

Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького

Меньших О.Е., Петренко Ю.О.

**ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ
УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

Черкаси – 2015

УДК 612.821:612.66
ББК 28.903,7+88.23
М 31

Рецензенти:

Харченко Д. М. – доктор психологічних наук, професор,
завідувач кафедри психології Черкаського національного
університету імені Богдана Хмельницького
Коваленко С. О. – доктор біологічних наук, професор кафедри анатомії
та фізіології людини і тварин Черкаського національного
університету імені Богдана Хмельницького
Поляков О. А. – доктор медичних наук, професор, завідувач
лабораторії професійно-трудової реабілітації ДУ "Інститут геронтології
ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України", м. Київ

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Черкаського
національного університету імені Богдана Хмельницького
(протокол № 5 від 23 грудня 2014 року)*

Меньших О.Е., Петренко Ю.О.

М 31 Особливості психофізіологічних функцій учнів старшого шкільного віку : монографія / О. Е. Меньших, Ю. О. Петренко. – Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2015. – 176 с.

ISBN 978-966-353-380-3

Монографію присвячено проблемі комплексного дослідження та оцінювання психофізіологічного та фізичного розвитку учнів старшого шкільного віку.

Окреслені та чітко сформульовані особливості психофізіологічного й фізичного розвитку старшокласників дозволяють визначити перспективні напрями подальшого вдосконалення знань із психофізіологічної газузі, а також можуть бути використані для оптимізації навчально-виховного процесу, корегування розвитку підлітків і налагодження профорієнтаційної роботи.

Для викладачів вищих навчальних закладів, вчителів, аспірантів, науковців, студентів.

УДК 612.821:612.66
ББК 28.903,7+88.23

ISBN 978-966-353-380-3

© ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015

© О.Е. Меньших, Ю.О. Петренко, 2015

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	5
ПЕРЕДМОВА.....	6
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДГРУНТЯ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОГО ТА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ	9
1.1. Фізичний розвиток старшокласників як наукова проблема	9
1.2. Особливості формування нейродинамічних функцій в учнів старших класів	23
1.3. Становлення когнітивних функцій старшокласників	29
1.4. Особливості психофізіологічного розвитку старшокласників та характеристика навчальної діяльності	42
РОЗДІЛ II. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ.....	48
2.1. Організація та об'єкт дослідження.....	48
2.2. Методичний підхід до визначення рівня фізичного розвитку учнів старших класів.....	49
2.3. Методика дослідження функціональної рухливості та сили нервових процесів	50
2.4. Методика визначення швидкості сенсомоторного реагування на розумові навантаження різного ступеня складності	51
2.5. Дослідження короткочасної зорової пам'яті та властивостей уваги і визначення успішності старшокласників.....	52
2.6. Математичне опрацювання результатів	54

РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ	
ОСОБЛИВОСТЕЙ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ТА КОГНІТИВНИХ	
ФУНКЦІЙ У СТАРШОКЛАСНИКІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ	
ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ	55
3.1. Рівень фізичного розвитку учнів старших класів	56
3.2. Стан та динаміка змін властивостей основних нервових процесів учнів із різним рівнем фізичного розвитку	60
3.3. Сенсомоторна реактивність учнів із різним рівнем фізичного розвитку.....	69
3.4. Короткочасна зорова пам'ять учнів старших класів із різним рівнем фізичного розвитку.....	81
3.5. Функція уваги учнів із різним рівнем фізичного розвитку	89
3.6. Успішність навчання учнів із різним рівнем фізичного розвитку	103
3.7. Оцінювання рівня психофізіологічного та фізичного розвитку старшокласників.....	106
3.8. Узагальнення результатів дослідження	116
ВИСНОВКИ.....	129
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	131
ДОДАТКИ.....	164

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВНД	–	вища нервова діяльність
ДТ	–	довжина тіла
ЖЄЛ	–	життєва ємність легенів
ЗДвд	–	затримка дихання на вдиху
ЗДвид	–	затримка дихання на видиху
КФР	–	коефіцієнт фізичного розвитку
КПФ	–	психофізіологічний та фізичний коефіцієнт
МТ	–	маса тіла
ПГМ	–	працездатність головного мозку
ПЗМР	–	проста зорово-моторна реакція
РВ1-3	–	реакція вибору одного з трьох подразників
РВ2-3	–	реакція вибору двох з трьох подразників
РФР	–	рівень фізичного розвитку
СНП	–	сила нервових процесів
ФР	–	фізичний розвиток
ФРНП	–	функціональна рухливість нервових процесів
ЦНС	–	центральна нервова система
ЧСС	–	частота серцевих скорочень
ЧССнав	–	частота серцевих скорочень після 20 присідань

ПЕРЕДМОВА

Сучасні зміни в суспільстві, що характеризуються інтенсивним розвитком науки й техніки, динамічним темпом життя, посиленням інформаційним наповненням, мають не лише позитивні, а й негативні наслідки. Одним із промовистих маркерів соціуму, його загрозливою ознакою є загальноновизнаний факт погіршення здоров'я молоді. Згідно з даними Міністерства охорони здоров'я України, стан психосоматичного здоров'я учнів має виражену негативну динаміку, крім того, щороку погіршується медико-демографічна ситуація, зменшується тривалість людського життя, знижується народжуваність, натомість поширюються інфекційні та хронічні захворювання [219]. Особливе занепокоєння викликає фізичне та психічне здоров'я найбільш перспективної категорії населення – дітей і молоді. Досліджуючи цю проблему, учені пояснюють незадовільне здоров'я так званім „шкільним фактором” [41, 126, 191, 327]. Відомо, що навчання у школі – це не тільки період інтенсивного розвитку організму, а й водночас етап надзвичайно чутливого реагування на зовнішні чинники, які можуть негативно позначатися на індивідуальному розвитку школярів, а також породжувати несприятливі функціональні зміни психофізіологічних функцій [63, 32, 142, 155, 258, 319]. Старший шкільний вік – один із важливих періодів онтогенезу, що характеризується значними змінами, спричиненими, зокрема, статевим дозріванням [48, 84, 244]. Упродовж 12 років навчання в школі кількість здорових учнів суттєво зменшується, збільшується кількість хвороб очей, опорно-рухової системи, зростає ендокринна патологія. З огляду на вищесказане, актуалізується питання про впровадження до системи шкільної освіти таких психолого-педагогічних технологій, що передбачають та уможливають збереження й зміцнення здоров'я, доцільну організацію відпочинку дітей.

Модернізація системи освіти породжує низку нових високих вимог, проте психофізіологічні ресурси тих, хто навчається, або недостатні, або вичерпуються через підвищену психофізіологічну „ціну” навчання.

Ускладнення шкільних програм, запровадження додаткових дисциплін, не завжди раціональна організація навчального процесу потенційно призводять до напруження фізіологічних систем, стимулюють розвиток патології тощо [3, 117, 128, 132, 194; 116, 329]. У зв'язку із цим загострюється необхідність у створенні таких умов навчання, які б сприяли гармонійному психічному й фізичному вдосконаленню учнів. Адаптація учнів до нового формату навчання – одна з найактуальніших проблем, вирішення якої прогнозує насамперед розгляд специфіки психофізіологічної навчальної діяльності. Попри прагматичну значущість окресленого питання та нагальність його з'ясування, у науковій літературі бракує спеціально зорієнтованих розвідок, натомість переважає одноаспектне висвітлення проблеми. Успішна реалізація такого завдання можлива лише в разі детального вивчення багатогранних особливостей розвитку школярів – як фізичних, так і психічних їхніх характеристик.

На дослідницьку увагу заслуговують, однак, праці, у яких запропоновано бачення ролі фізичного розвитку школярів [14, 78, 143, 235, 226]. У контексті порушеної проблеми важливе значення мають студії, присвячені аналізу індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності, пам'яті, уваги, у віковому аспекті та вивченню їхнього впливу на успішність навчання, ефективність трудової та спортивної діяльності [44, 89, 157, 162, 188, 199, 220, 235, 292, 310].

В умовах реформування вітчизняної освіти особливої актуальності набуває питання про специфіку формування нейродинамічних та когнітивних функцій старшокласників, які мають різний рівень фізичного розвитку. Про істинність такого твердження свідчить те, що процеси фізичного та психічного еволюціонування особи є взаємопов'язаними [242, 251]. Для аналітичного потрактування окресленої проблеми важливо враховувати науковий доробок таких учених, як Є. Казін [124], Л. Козак [130], Р. Локтева [166], оскільки дослідники, хоч і фрагментарно, проте зацентрували увагу на обопільній зумовленості фізичного розвитку та нейродинамічних і когнітивних функцій.

Таким чином, брак усебічного аналізу й фахового обґрунтування психофізіологічної природи старшокласників, нагальність окреслення чітких критеріїв оцінювання нейродинамічного, когнітивного й фізичного розвитку учнів зумовили вибір наукового фокусу, про актуальність якого свідчить, зокрема, і гостра потреба залучення сучасного фактажу.

Перший розділ монографії присвячений особливостям фізичного розвитку, формування нейродинамічних та сенсомоторних функцій, становлення психічних функцій учнів старшого шкільного віку.

У другому розділі монографії представлені методи, які використовувалися при дослідженні нейродинамічних, психічних функцій та визначенні фізичного розвитку.

У третьому розділі монографії наведено зв'язок типологічних властивостей вищої нервової діяльності, сенсомоторних і психічних функцій з фізичним розвитком учнів старшого шкільного віку.

У четвертому розділі монографії показані особливості становлення психофізіологічних функцій, виділяються дві групи властивостей: консервативні та лабільні.

Автори висловлюють щирю вдячність усім своїм вчителям та рецензентам монографії.

РОЗДІЛ I

ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДґРУНТЯ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОГО ТА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ

1.1. Фізичний розвиток старшокласників як наукова проблема

Концептуальна парадигма психофізіологічної галузі, що нині активно еволюціонує з огляду на інтенсифікацію прикладних потреб суспільства, формувалася тривалий час і наразі характеризується усталеною системою відрефлектованого бачення особливостей розвитку людини. Серед базових координат такої системи особливе місце посідає питання про фізичний розвиток учнів старшого шкільного віку, що поставало предметом вивчення в багатьох дослідницьких царинах – у біології, психології, фізіології, медицині та ін. Акцентування на закономірностях розвитку дитини, специфіці функціонування фізіологічних систем на різних етапах онтогенезу є цілком закономірним, оскільки такий підхід уможливорює нормальний фізичний і психічний розвиток покоління, що підростає.

Про посилений інтерес до окресленої проблематики свідчать праці таких дослідників, як Г. Апанасенко [15], В. Ареф'єв [17], І. Баріяка [23], П. Башкиров [26], О. Бекас [29], В. Бунак [49], В. Властовський [62], С. Дарська [91], Г. Коробейніков [280], Н. Міклашевська [205], Г. Сальникова [249]. Попри численну кількість досліджень, присвячених висвітленню фізичного розвитку старшокласників, у науковій літературі бракує універсального визначення поняття „фізичний розвиток”, оскільки вчені, аналізуючи різні аспекти життєдіяльності людини, неоднаково тлумачили названий термін, беручи до уваги його диференційні характеристики. Так, В. Бунак [49], П. Башкиров [26] під поняттям „фізичний розвиток” розуміють комплекс морфофункціональних властивостей організму, які визначають запас його фізичних сил.

На думку Ю. Єрмолаєва, фізичний розвиток – це процес біологічного дозрівання клітин, тканин, органів і всього організму в цілому, що

характеризується збільшенням розмірів частин тіла та змінами функціональної діяльності різних органів і систем [99]. Фізичний розвиток визначають за показниками росту, ваги, сили м'язів, дозрівання функцій внутрішніх органів і нервової системи з її вищим відділом – корою головного мозку.

Варто наголосити, що більшість сучасних дослідників, зокрема Г. Апанасенко [13], В. Шахманова [302], вважає, що фізичний розвиток не можна оцінювати лише за антропометричними показниками. Очевидно, що вчені мають рацію, обстоюючи таку позицію, однак, на наш погляд, антропометричні критерії являють собою базове підґрунтя, без урахування якого неможливо адекватно дослідити фізичний розвиток покоління, що підростає.

У контексті нашого наукового пошуку важливо також розглянути питання про сутність терміносполучення „фізичний розвиток дитини”. Один із найавторитетніших учених В. Властовський кваліфікує це поняття як комплекс морфофункціональних ознак, що є визначальними для характеристики вікового рівня біологічного розвитку дитини [62].

Студіюючи проблему формування структурно-функціональних властивостей організму, що росте, керуватимемося підходом, запропонованим Г. Коробейніковим [234]. Нам імпонують міркування дослідника про доцільність оцінювання фізичного розвитку згідно з інтегрованим показником, що відображає специфіку біологічного розвитку та функціонування цілісного організму на тому чи іншому етапі онтогенезу та називається коефіцієнтом фізичного розвитку (КФР). Застосування такої методики дозволяє, крім того, констатувати, що фізичний розвиток людини залежить від процесів росту організму, які є його промовистими ознаками.

Аналітичний огляд наукових праць (див., наприклад, студії Н. Дубініна [94], Ю. Єрмолаєва [99], С. Жафірової [101], К. Рапопорта [243], Г. Сальникової [249]) дає підстави стверджувати, що кожному періодові людського життя (грудному, дитячому, підлітковому, юнацькому) властиві певні співвідношення щодо збільшення окремих частин тіла. У цілому ж ріст і розвиток як біологічні характеристики живої матерії – взаємопов'язані процеси, адже обидва

починаються з моменту запліднення яйцеклітини та гармонійно еволюціонують протягом життя. Однак природа росту передбачає насамперед кількісні зміни, а розвиток супроводжується якісними трансформаціями (диференціювання органів і тканин, формування нових і вдосконалення вже наявних функціональних систем).

Традиційно вважають, що на розвиток організму безпосередньо впливає генетична природа, тобто успадковані характеристики. Так, згідно з теорією генетичного контролю організм розвивається за генетично детермінованою програмою, оскільки кожній дитині притаманний індивідуальний канал розвитку. Безсумнівним є той факт, що вплив несприятливих факторів (погіршення стану довкілля, соціальних умов; тривала хвороба) може спричинити відхилення від генетичної програми або вихід за її межі. Так, С. Воропаєва [69] зауважує, що неналежні екологічні умови призводять до погіршення стану фізичного розвитку дітей і підлітків; у районі з високою щільністю хімічного забруднення виявлено зниження маси тіла в 52% школярів (віком 11 – 17 років), із них у середньому 42,3% має дистрофію I ступеня. Показники росту тіла коливаються в межах вікової норми: нижче від середньої в 45,7%; вище ніж середня у 23,5% учнів. На 19% знижено м'язову силу правої кисті, помітне також зниження життєвої ємності легень щодо вікових показників на 20-25% у 12-32% хлопців і 35-52,5% дівчат.

Натомість сприятливі умови, належний стан навколишнього середовища, оптимальне фізичне виховання, збалансоване харчування, раціональний режим дня та ін. позитивно позначаються на індивідуальному розвитку, унаслідок чого особа потенційно досягне вищого рівня в межах своєї генетичної програми. Інакше кажучи, відбудеться природна стимуляція процесу росту і розвитку [218].

Основоположний характер генетичних показників, однак, не є остаточним та вирішальним для розвитку, оскільки організм еволюціонує ще й відповідно до біологічних законів, найважливішими з яких є: нерівномірність темпів росту і розвитку; гетерохронність (неодночасність) розвитку

функціональних систем; статевий диморфізм (зміни в рості та розвитку з урахуванням статевих ознак) [295; 296]. Нерівномірність характеризується тим, що в окремі періоди переважає ріст, в інші – розвиток. Від такої стрімчастості й хвилеподібності темпів росту та розвитку залежить розподіл на вікові періоди: до одного року переважає ріст, а з одного до трьох років – розвиток; із трьох до семи років знову прискорюються темпи росту (особливо в шість-сім років) і затримується темп розвитку, а із семи до одинадцяти-тринадцяти років затримується ріст й інтенсифікується розвиток. Із настанням статевого дозрівання (із 11-12 до 15 років) ріст і розвиток знову різко прискорюються [226]. Наукове зацікавлення викликають міркування П. Анохіна [10] про гетерохронність процесів росту і розвитку, яку вчений пояснює змінами та вдосконаленням діяльності тих органів і систем, що є важливими для нормальної життєдіяльності організму на певному етапі.

Контекст обраного нами наукового напрямку аргументовано прогнозує виконання ще одного важливого дослідницького завдання – розглянути сутність фізичного розвитку не автономно, а в тісному зв'язку з віковими періодами, що уможливить глибше та детальніше осмислення природи людського еволюціонування. Варто закцентувати увагу на тому, що в науковій літературі питання про вікову періодизацію є досить дискусійним як у плані кількісних характеристик, так і в змістовому аспекті. Керуючись метою дисертаційного пошуку, зосередимо увагу на аналізі вікового періоду 13–16 років (± 2 роки) як такого, що, по-перше, викликає найбільше суперечливих думок та, по-друге, є безпосереднім об'єктом нашого дослідження.

Теоретичне обґрунтування вікової періодизації слід розглядати в кількох галузевих фокусах, насамперед в психолого-педагогічному аспекті, аналітичне осмислення якого дає підстави зафіксувати численну кількість тлумачень, базованих на різних критеріях вікової характеристики. Успішну спробу систематизувати праці, присвячені розглядові вікової періодизації, здійснив Л. Виготський [70], виокремивши три групи:

I. За зовнішнім критерієм:

1) згідно з біогенетичним принципом (періодизація В. Штерна), в основі якого лежить базове уявлення про онтогенез, що в стислому вигляді повторює філогенез;

2) відповідно до системи виховання й навчання, які збігаються з етапами дитинства (періодизація Р. Заззо);

3) за різними соціальними групами, із якими дитина контактує (періодизація А. Петровського).

II. За внутрішнім критерієм:

1) розвиток кісткової тканини (за П. Блонським);

2) розвиток дитячої сексуальності (за З. Фрейдом);

3) розвиток моральної свідомості (за Л. Колбергом).

III. За сукупністю внутрішніх критеріїв:

1) теорія Е. Еріксона, центральним поняттям якої є ідентичність особистості, оскільки людина розвивається завдяки включенню в різні соціальні спільноти (націю, професійну групу та ін.);

2) теорія Л. Виготського, базована на розумінні того, що взаємодія дитини зі своїм соціальним оточенням, яке виховує і навчає його, визначає виникнення вікових новоутворень. Вона представлена таким чином: криза новонародженості; вік немовляти (2 міс. – 1 рік); криза одного року; раннє дитинство (1–3 роки); криза трьох років; дошкільний вік (3 – 7 років); криза семи років; шкільний вік (8–12 років); криза 13 років; пубертатний вік (14–18 років); криза 17 років.

3) теорія Д. Ельконіна, згідно з якою кожний вік характеризується своєю соціальною ситуацією розвитку, провідною діяльністю та віковими новоутвореннями, що формуються в кінці періоду. Учений виділив шість періодів, кожному з яких відповідає свій провідний тип діяльності:

а) вік немовляти (0–1 рік) – безпосередньо-емоційне спілкування;

б) раннє дитинство (1–3 роки) – предметно-маніпулятивна діяльність;

в) дошкільне дитинство (3–7 років) – сюжетно-рольова гра;

г) молодший шкільний вік (7–10 років) – навчальна діяльність;

- д) підлітковий вік (10–15 років) – спілкування;
- е) рання юність (15–17 років) – навчально-професійна діяльність.

Науковці-фізіологи в основу періодизації покладають антропометричні ознаки (В. Бунак). У схемі вікової періодизації онтогенезу, ухваленої 1965 року на VII Всесоюзній конференції з проблем вікової морфології, фізіології і біохімії, презентовано такі періоди:

- 1) новонароджений – від 1 до 10 днів;
- 2) грудний вік – від 10 днів до 1 року;
- 3) раннє дитинство – від 1 до 3 років;
- 4) перше дитинство – від 4 до 7 років;
- 5) друге дитинство – від 8 до 12 років (хлопчики) та від 8 до 11 років (дівчатка);
- б) підлітковий вік – від 13 до 16 років (хлопці) та від 12 до 15 років (дівчата);
- 7) юнацький вік – від 17 до 21 року (юнаки) та від 16 до 20 років (дівчата).

Попри загальноприйнятий характер окресленого підходу, М. Безруких [279] вважає цю періодизацію неоднозначною й такою, що всебічно не охоплює розвиток особистості.

На думку С. Хрущева [297], розвиток організму дитини відбувається нерівномірно, хвилеподібно. Періоди прискореного зростання, узгоджуючись зі значним підвищенням енергетичних та обмінних процесів, можуть уповільнюватися та супроводжуватися найбільшим накопиченням маси тіла й переважанням процесів диференціювання. Саме тому в педіатрії затверджено вікову періодизацію, де враховано „вузлові” роки, позначені модифікацією темпів зростання та розвитку організму:

- 1) до 7 років – перше дитинство;
- 2) 8–12 років – друге дитинство;
- 3) 13–16 років – підлітковий вік;
- 4) із 16 років – юнацький вік.

Підсумовуючи наголосимо, що проблема вікової періодизації остаточно не вирішена насамперед тому, що всі запропоновані дослідниками підходи –

недостатньо фізіологічно обґрунтовані. Представлені в науковій літературі періодизації не враховують адаптивно-приспосувального характеру розвитку й механізмів, які забезпечують надійність функціонування фізіологічних систем і цілісного організму на кожному етапі онтогенезу.

Екстраполюючи психолого-педагогічні, фізіологічні, педіатричні знання у сферу психофізіології та зосереджуючи увагу на об'єкті нашого дослідження, зазначимо, що обраний для студіювання віковий період 13–16 років кваліфікують переважно як підлітковий. Однак педагоги А. Кузьмінський, В. Омеляненко [154], ефективно застосовуючи надбання вікової фізіології й дитячої психології, потрактовують шкільний вік як такий, що має три періоди: 6–10 pp. – молодший; 11–14 pp. – середній; 14–18 pp. – старший. З огляду на логіку таких міркувань, вважатимемо учнів 13–16 років старшокласниками, тобто учнями старшого шкільного віку.

Промовистим маркером старшого шкільного віку справедливо вважають особливий перебіг статевого дозрівання, що є неодмінним складником фізичного розвитку в цілому. Акцетування на цьому аспекті вмотивоване тим, що статеве дозрівання супроводжується суттєвими змінами в діяльності всіх фізіологічних систем, зокрема центральної нервової системи, а також психосоціальною модифікацією, що в комплексі інтенсифікує фізичний розвиток особи.

Варто наголосити на тому, що наукові джерела не дають однозначної та вичерпної відповіді на запитання стосовно факторів, які ініціюють статеве дозрівання. Суттєву роль, безперечно, відіграє такий чинник, як гормональний фон, оскільки внаслідок впливу гормонів гіпофізу активізується діяльність щитовидної залози та змінюється обмін речовин. Надходячи в кров, гормони стають потужним регулятором зростання та розвитку організму, спричиняють формування вторинних статевих ознак – зовнішніх властивостей, що характерні для дорослої людини й визначають її статеву належність. Ідеться не лише про стан статевих органів, а й про всю морфологічну конструкцію людини – форми й розміри кістяка, форми та розподіл м'язової, жирової

тканини, обволосіння, тембр голосу, розвиток молочних залоз. Модифікація вторинних статевих ознак свідчить і про більш глибокі морфофункціональні перебудови, що закономірно відбуваються паралельно.

Фізіологічний період статевого дозрівання починається із восьми-дев'яти років і завершується у вісімнадцять-двадцять років. Традиційно виділяють кілька фаз статевого дозрівання, головними з яких є:

а) препубертатна (від 8–9 до 13–14 років), що позначена швидким ростом тіла та появою вторинних ознак;

б) пубертатна (від 13–14 до 18–19 років), під час якої розпочинається менструація в дівчаток та полюції у хлопчиків, а також завершується розвиток вторинних статевих ознак.

Контекст нашого наукового пошуку зумовлює необхідність урахування особливостей перебігу саме пубертатного періоду, початок та завершення якого статево диференційовані: дівчата – 9–13 років; хлопці – 10–14 років. Отже, попри свою біологічну значущість, пубертатний період не є тривалим, оскільки охоплює три-чотири роки життя людини.

Наголосимо, що пубертатний період характеризується також гетерохронністю змін показників фізичного розвитку, про що свідчать дослідження багатьох учених, де здійснено спробу проаналізувати вікові зрушення та представлено антропометричні дані про прискорення або затримку довжини й маси тіла та його частин (див., зокрема, студії І. Баріляка [23], І. Глазирін [78], Е. Казин [124], Д. Колесов, І. Мягкова [133], Е. Липунова [165], А. Хрипкова, Д. Колесов [295; 296]).

Аналітичний огляд теоретичної бази дає підстави для окреслення матриці вікових змін, зумовлених процесом статевого дозрівання в пубертатному періоді. Охарактеризуємо основні вікові модифікації, відповідно до їхніх формально-функціональних різновидів та з урахуванням результатів експериментальних студій, представлених науковцями.

Довжина та маса тіла як візуальні показники статевого дозрівання. Їхню динаміку зміни досліджувало багато вчених, обираючи різні

респондентські групи та керуючись неоднаковими критеріями типологічних характеристик (див. праці Н. Матвєєвої [197], А. Сухарева [265]). Брак комплексної методики оцінювання призвів до неточностей у формулюванні наукового фактажу. Так, наразі складно говорити про чіткі дані стосовно довжини й маси тіла, оскільки точність та однозначність цієї статистики унеможливають еколого-географічні, соціальні, хронологічні, індивідуальні чинники тощо. Проте все ж доцільно аналізувати зміни у фізичному розвитку, допускаючи певну похибку, адже це дозволяє окреслити тенденції та з'ясувати базові риси статевого дозрівання. Так, Е. Липунова [165], досліджуючи темпи розвитку дівчат-підлітків 11–16 років, виявила позитивну динаміку довжини тіла (до 16–17 см) і маси тіла (до 17–18 кг). Найбільш інтенсивним ростом довжини тіла позначений період 11–13 років, маси тіла – 11–12 років, що пов'язано з переходом дівчат у пубертатний період.

Вивчаючи вікову динаміку фізичного розвитку школярів 11–15 років, колектив авторів, Я. Ковров, Л. Буряк, Н. Загоруля, Ю. Ульянов, А. Павлов, [129] експериментально довів, що довжина тіла у хлопців збільшується на 25 см, у дівчат – на 17 см.

На особливу увагу заслуговують праці І. Глазиріна [77], оскільки дослідник констатує три періоди інтенсивного зростання хлопців: 10–11 років (9см), 13–14 років (13 см); 14–15 років (10 см), тобто довжина тіла збільшується в цілому на 32 см. Крім того, учений фіксує приріст ваги: у 10–11 і 11–12 років на 5 кг, у 13–14 і 14–15 років – на 6 та 7 кг відповідно. У тринадцяти-, чотирнадцятирічних дівчат зберігаються тенденції до суттєвого зростання довжини (5,14 см) та маси тіла (8,58 кг), у 14–15 років тотальні розміри тіла стабілізуються, що свідчить про завершення пубертатного стрибка у фізичному розвитку [78].

На суттєвих соматичних зрушеннях, зумовлених статевим розвитком, наголошують Е. Казин, Н. Блинова, Т. Душенина, А. Галлеєв [124], виокремлюючи у хлопців два стрибки зросту: в 11 років – 6,8 см, у 14 років – 11,3 см. Дослідники стверджують, що в дівчат значне збільшення (на 8,2 см)

спостерігається лише у 12 років, а друга фаза активності зростання відсутня. Отже, процеси росту інтенсифікуються в дівчат із 11 до 14 років, а у хлопців – із 13 до 15 років, що свідчить про більш раннє дозрівання дівчат стосовно хлопців.

Про нерівномірність збільшення довжини тіла у хлопців та дівчат зауважує і Д. Колесов [133], констатує, що до 12 років це відбувається синхронно: є періоди збільшення (5, 7, 10, 12 років) і зменшення приросту довжини тіла (6, 9, 11 років). Після 12 років у дівчат збільшення довжини тіла різко падає і в 17 років приріст майже припиняється. У хлопців високий рівень збільшення довжини тіла зберігається триваліший час, хоча безпосередньо перед появою перших полюцій величина приросту знижується, як і в дівчат перед менархе. Однак, на відміну від дівчат, у хлопців збільшення довжини тіла продовжується і в 17 років. Таким чином, відмінності в довжині тіла чоловіків та жінок пов'язані з більшою тривалістю й інтенсивністю пубертатного стрибка.

Результати наукових пошуків Н. Сельвестрової, Т. Філіпової [250] доводять, що пубертатний стрибок найбільш виражено в 13-14-річних хлопців, оскільки довжина тіла збільшується в середньому на 10-12 см, однак в окремих хлопців ці процеси широко варійовані як за своєю інтенсивністю, так і за тривалістю. Далі приріст довжини тіла швидко знижується, а в 19–20 р. повністю припиняється. Остаточна довжина тіла дорослої людини залежить від інтенсивності процесів зростання та від їхньої тривалості.

Експериментальні свідчення Д. Колесова, І. Мягкова [133] вкотре доводять, що інтенсивність збільшення ваги залежить від вікового періоду та від статі. Так, абсолютне збільшення (в середньому – шість-сім кілограмів за рік відбувається в дівчат між 11 і 12 роками, усього ж за два роки (11–13 років) маса тіла збільшується в середньому на 11-12 кг. Після 16-17 років приріст маси тіла майже непомітний. Наголосимо й на статевій диференціації: інтенсивніше маса тіла збільшується в дівчат 6–12 років, довжина – 9–12 років; приріст ваги та довжини тіла у хлопців найсуттєвіший в 11–16 років (25–27 кг та 25–35 см), однак довжину тіла хлопці мають меншу, ніж дівчата в середньому протягом 3 років, масу тіла – протягом 5,5 року [133].

Аналізуючи численні дані, доцільно підсумувати, що статеве дозрівання супроводжується інтенсивним збільшенням довжини та маси тіла, показники чого залежать від конкретного віку, а також від статі. Найбільший темп збільшення довжини тіла у хлопців фіксують від 13 до 14 років, а у дівчат від 9 до 13. Найбільший приріст маси тіла – у хлопців у віці 12–15 років, дівчат – 12–14 років. У дівчат, які мають більш високі антропометричні показники, пубертатний період настає на два-три роки раніше, ніж у хлопців.

Збільшення величини окремих компонентів тіла, зокрема, завершення розвитку таких фізичних параметрів, як довжина ніг, рук, діаметр тазу. У цілому за весь період зростання довжина нижніх кінцівок збільшується в п'ять разів. Інтенсивність зростання верхніх кінцівок порівняно менша – до кінця статевого дозрівання довжина руки збільшується в чотири рази. Приблизно через рік після досягнення максимального збільшення довжини нижніх кінцівок спостерігається максимальне нарощування довжини тулуба. За весь період зростання довжина тулуба збільшується втричі. Характерні зміни у хлопців, особливо за період пубертатного стрибка, мають плечовий і тазовий діаметри, модифікується і співвідношення між ними. Повторне збільшення темпів приросту зафіксовано в 14 років, згодом ріст різко знижується і зупиняється у 20 років. Пубертатний пік швидкості зростання тазового діаметра спостерігається в дванадцяти-, тринадцятирічних хлопців, триває цей процес до сімнадцятирічного віку, хоч і менш виражено стосовно збільшення плечового діаметра.

Дифереціювання хребта залежно від статі, на чому наголошує Н. Матвеева [197]. Більш повільне дозрівання хребта в пубертатний період характерне саме для чоловічого організму, дівчата мають уповільнений розвиток, що зумовлено складнішою організацією репродуктивної системи, більшою вагою у відтворенні.

Інтенсивність росту грудної клітки, що пов'язане із загальним прискоренням росту й розвитку розташованих у ній органів [279]. Грудна клітка збільшується в ширину досить швидко в семи-, дев'ятирічних хлопців,

повільніше – у період із 9 до 11 років. Значне підвищення інтенсивності розвитку грудної клітки спостерігається у віці 13–15 років, із подальшим зниженням темпів і стабілізації розмірів до 19-річного віку. До 12–13 років грудна клітка набуває тієї ж форми, що і в дорослої людини (переважає поперечний розріз). На формування грудної клітки впливають фізичні вправи і сидіння [294].

Період статевого дозрівання характеризується найбільш *високим темпом зростання і розвитку системи дихання* [297]. У цьому віці біомеханічні властивості легень і грудної клітки зазнають істотних змін. Однією з ознак, яка характеризує стан функціональної системи дихання, є життєва ємність легень (ЖЄЛ). ЖЄЛ прямо залежить від основних параметрів фізичного розвитку школярів і насамперед від довжини тіла, ваги, а також від віку та статі, що підтверджується кореляційними зв'язками між ними [139]. Так, дослідники зазначають, що життєва ємність легень до 14 років збільшується однаковими темпами, незалежно від статі. У 15-річних дівчат приріст за цими показниками затримується, а у хлопців до закінчення навчання в школі, темпи приросту випереджають такі ж показники дівчат [67, 86, 165].

Аналізуючи динаміку вікових кривих питомої ЖЄЛ, Е. Шапошніков [303] окреслює закономірні статеві розбіжності. У молодшому шкільному віці у хлопців ЖЄЛ вища, ніж у дівчат, у десяти-, одинадцятирічному віці вона стає приблизно однаковою, згодом дівчата випереджають хлопців за цим показником. Після другого вирівнювання, у 14 років, хлопці знову посідають перше місце за величиною ЖЄЛ. Дослідник звертає увагу на те, що питома ЖЄЛ має більшу інформативну цінність, ніж абсолютна, і пропонує застосовувати її як додатковий критерій оцінювання фізичного розвитку дітей і підлітків.

У міру розвитку організму змінюється не тільки життєва ємність легень, а й режим дихання: тривалість дихального циклу, співвідношення між вдихом і видихом, глибина й частота дихання [12, 18, 67, 165]. Для дітей 12–15-річного віку характерний недостатньо стійкий ритм дихання: невелика глибина,

приблизно однаковий розподіл часу між вдихом і видихом, коротка пауза [64, 175]. Частота дихання з віком зменшується і до 16 років досягає рівня дорослих – 12–15 дихальних циклів за хвилину. У тринадцяти-, чотирнадцятирічних підлітків величина хвилинного об'єму дихання становить на(1 кг ваги в спокої) трохи вища, ніж у 15–16-річних і становить 125–130 мл/кг проти 115-120 мл/кг у підлітків 15–16 років [87].

Система кровообігу, процес вікового розвитку якої характеризується випереджувальними морфологічними перебудовами серця, крупних судин і мікроциркуляції [257; 241; 303]. Стан серцево-судинної системи вважають інтегральним показником загальних пристосувальних реакцій організму. За період шість – сімнадцять років ця функціональна система зазнає чи не найбільших морфофункціональних змін в організмі, що пов'язані з віковим зростанням й удосконаленням як серцевого м'яза та судинного русла, так і нейрогуморальної регуляції [15].

Зменшення частоти серцевих скорочень (ЧСС), закономірне вікове зниження якої зумовлене зміною нервової регуляції діяльності серцево-судинної системи: появою та становленням впливів із центрів блукаючих нервів [195]. Однак цей процес нерівномірний протягом вікового періоду від 7 до 17 років: з 11 до 14 років як у хлопців, так і в дівчат виявляється тенденція до стабілізації й збільшення ЧСС, що характеризується високим ступенем симпатичних впливів на серце. У дівчат усіх вікових груп пульс вищий, ніж у їхніх однолітків-хлопців. Ці відмінності статистично недостовірні лише в 7, 10 і 16 років [303]. Дисбаланс розвитку фіксують й інші дослідники [165], стверджуючи, що в дівчат-підлітків залишається висока частота серцебиття: 85–87 уд/хв. у 11–12 років і 83–84 уд/хв. у 15–16 років. Отже, для пубертатного періоду характерна нестійкість ритму серцевих скорочень, індивідуальні коливання частоти серцевих скорочень, тривалості періоду вигнання й фази ізометричного скорочення зростають в п'ятнадцятирічному віці [57, 227].

Із початком пубертату механізми регуляції серцевої діяльності зазнають впливу нейроендокринних перебудов, що супроводжують статеве дозрівання

[84]. Оскільки дівчата раніше вступають у період статевого дозрівання, то напруження вегетативної регуляції фіксують у них із 10 до 13 років, а у хлопців – із 12–14 років [123].

Значні відхилення від нормативів фізичного розвитку, як правило, характеризують порушення процесів зростання і розвитку організму. Для дітей і підлітків, які мають низький та нижчий від середнього рівень фізичного розвитку, характерні несприятливі типи розумової й м'язової працездатності; підвищена втомлюваність у процесі навчання та трудової діяльності; негативний стан серцево-судинної системи, особливо в разі фізичних навантажень (різке підвищення ЧСС, тривалий період відновлення); низька рухова підготовка, ЖЄЛ [209]. Усе це свідчить про те, що учні з відхиленнями у фізичному розвитку потребують індивідуально диференційованого підходу в процесі організації розумового й фізичного навантаження.

Визначення обсягу навчального навантаження, зумовленого трансформацією навчальних планів, програм і систем викладання, засвідчило його невідповідність віковим морфофункціональним особливостям учнів [30]. Високий ступінь надмірності навантаження зафіксовано в старших класах. Унаслідок очевидного дефіциту навчального часу підлітки змушені лімітувати денний активний відпочинок і нічний сон. Усе це негативно впливає на фізичний розвиток підлітків, особливо тих, які мають низький рівень здоров'я, а також відзначаються повільними часовими характеристиками сенсомоторних і розумових навичок [238].

Таким чином, вікові зміни, зумовлені статевим дозріванням, виявляються в модифікованій динаміці довжини та маси тіла, розміру ніг, рук, діаметру тазу, рості хребта, грудної клітки, системи дихання й ЖЄЛ, кровообігу та частоти серцевих скорочень; інтенсивність цих процесів статево диференційована. Підсумовуючи, наголосимо, що фізичний розвиток є надважливою науковою проблемою, а врахування експериментально-теоретичного досвіду вчених дає підстави для окреслення середньопопуляційних критеріїв, згідно з якими доцільно визначати рівні фізичного розвитку та хронологічні межі для різних

вікових груп обстежуваних. Окремими роботами встановлено, що від рівня фізичного розвитку учнів залежить розумова працездатність і успішність навчання, тому питання про зв'язок рівня фізичного розвитку та властивостей нейродинамічних і когнітивних функцій учнів старшого шкільного віку потребує подальшого детального студіювання.

1.2. Особливості формування нейродинамічних функцій в учнів старших класів

Індивідуальні відмінності людини виявляються внаслідок численних і складних взаємодій між стійкими генетично зумовленими властивостями організму та середовищем, причому формування різних сторін індивідуальностей залежить від біологічних та соціальних факторів [246]. Так, якщо морфофункціональні риси людини мають переважно біологічну природу, то своєрідність змісту психічного життя (знання, спрямованість особистості, моральні характеристики) залежить від умов соціального середовища, виховання. З огляду на це в процесі вивчення динамічної сторони людської індивідуальності в центрі уваги постають ті фізіологічні особливості, які І. Павлов [230] назвав основними властивостями вищої нервової діяльності. Згідно з теорією вченого та його учнів, сформульованою в середині 30-х років ХХ ст., збуджувальні та гальмівні процеси характеризуються трьома основними властивостями: силою, зрівноваженістю та рухливістю.

Вивчення індивідуально-типологічних особливостей вищої нервової діяльності (ВНД) набуло подальшого творчого розвитку в роботах Б. Теплова [266], В. Небиліцина [212], а також у працях українських фізіологів А. Хільченка і М. Макаренка [185; 286; 287]. Так, заслуговують на увагу міркування представників наукової школи Б. Теплова стосовно природи й організації властивостей нервової системи [266], взаємозв'язку між абсолютною чутливістю і силою нервових процесів, загальних та особистих властивостей, а також виокремлених характеристик нервових процесів, як лабільність та динамічність.

Промовистими є експериментальні дані, що пропонує М. Макаренко [180; 181; 188; 283]. Учений наголошує на наявності самостійної типологічної властивості ВНД, та називає її „функціональною рухливістю нервових процесів“. Ця властивість включає рухливість у павловському розумінні, а також лабільність, згідно з міркуваннями М. Введенського – О. Ухтомського, хоч багато в чому і відрізняється від них, як і від лабільності в розумінні Б. Теплова – В. Небиліцина. Властивість функціональної рухливості характеризується максимальною швидкістю опрацювання інформації різного ступеня складності, що є результатною величиною всіх швидкісних можливостей нервової системи. Нині аналізована властивість – загально визнана і широко використовується, як і методики її виявлення, запропоновані М. Макаренком [183; 185].

Увсебічне вивчення властивостей основних нервових процесів супроводжувалося дослідженням їхньої динаміки у людей різного віку. Так, у роботах зазначених авторів [110; 111; 151; 164; 61; 186; 267 – 268] звернемо увагу на те, що властивості основних нервових процесів людини, унаслідок їхнього індивідуального розвитку, зазнають суттєвих змін. Вікове підвищення параметрів рухливості нервової системи в дітей фіксувала більшість дослідників, зокрема Т. Борейко [43], О. Давидова [89], А. Кабанов [123], Д. Харченко [285]. Учені дійшли висновку, що починаючи з дитячого віку, властивості основних нервових процесів у людини покращуються до 20–25 років.

У 1958 році запропоновано оригінальну методику для дослідження рухливості основних нервових процесів та розроблено прилад ППЧ (прилад рухливості людини) для цієї методики [287]. Провівши низку експериментів із людьми різного віку, автори дійшли висновку про інтенсивний розвиток властивостей основних нервових процесів до 20–25-річного віку [286; 288].

За допомогою цієї ж методики в онтогенетичному напрямі зреалізовано кілька досліджень, автори яких А. Крамова [149], Т. Хлебутіна [290], фіксували розвиток властивостей основних нервових процесів також до 25-річного віку.

Деякі дослідники, вивчаючи рухливість основних нервових процесів за іншими методиками [72; 120], підсумували, що у віці 7–22 років має місце зростання цієї властивості.

Промовистим є факт затримки розвитку рухливості нервових процесів у підлітковому віці, оскільки ендокринні зміни в організмі призводять до порушення балансу між збуджувальним і гальмівним процесами. Спостерігається підвищення рухливості нервових процесів і в підлітковому віці, хоч темпи таких змін сповільнювалися [135; 240]. Особливо інтенсивне збільшення показників рухливості нервових процесів виявлено в 15 – 17 років [240], тоді як інші дослідники [136] вказують на вік 9 – 11 років. Різке підвищення рухливості нервових процесів зафіксовано у віковому періоді 8 – 10 та 13 – 14 років.

Аналогічні дані презентовано й іншими дослідниками [216], які наголошують, що показники рухливості нервових процесів в учнів 1 – 10 класів характеризуються гетерохронністю та нерівномірністю змін. Поряд із певною сталістю рухливості нервових процесів в учнів середніх класів, учені констатують збільшення цього показника в школярів початкових і старших класів.

Нині проблему особливостей формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі найбільш ґрунтовно вивчає М. Макаренко та його учні, про що свідчить серія експериментальних досліджень [37; 43; 114; 162; 223; 107, 109]. Дослідники стверджують, що період активного розвитку досліджуваних функцій варто фіксувати в 22–25 років (із незначним гальмуванням і деяким зниженням величин на початку статевого дозрівання і при переході до зрілого віку).

Результати лонгitudного дослідження О. Давидової [89] довели, що функціональна рухливість нервових процесів в онтогенетичному періоді від 14 до 17 років поступово підвищується. Пояснюється це тим, що в структурах мозку відбуваються як морфологічні, так і функціональні зміни, удосконалюється їхня нейронна організація.

Вивчаючи рухливість нервових процесів, О. Яворська [311] з'ясувала, що в юнаків і дівчат від 15 до 16 років аналізована властивість суттєво підвищується, а від 16 до 17 років рухливість нервових процесів як у юнаків, так і у дівчат збільшується менш інтенсивно.

Попри різні вікові респондентські групи та неоднакові методики дослідження учені дійшли до спільної думки стосовно рухливості нервових процесів в учнів старшого шкільного віку. Варто зауважити, що в науковій літературі відсутні дані про особливості формування функціональної рухливості в учнів старшого шкільного віку, які мають різний рівень фізичного розвитку.

На відміну від рухливості, така властивість, як сила нервових процесів, в онтогенетичному плані нині вивчена недостатньо, а дані, отримані різними авторами, суперечливі. Проте більшість досліджень свідчить, що з віком сила нервових процесів зростає.

Підсумовуючи результати студіювання проблеми, Л. Хозак [291] зазначає, що в дітей старшого віку сила нервових процесів вища, ніж у молодших. Дослідниця ствержує, що позамежне гальмування, імовірноше, виникає в молодшій віковій групі (5–6 років) і дещо повільніше виявляється в 8–9 років. У дітей старшої вікової групи (10–12 років) позамежне гальмування помітне меншою мірою, ніж у дітей двох молодших вікових груп.

Учені (див. праці А. Іванов-Смоленський [110], Н. Красногорський [151], А. Лурія [172], М. Макаренко [186], Л. Орбели [224]) доводять, що в дітей 7–14 років сила нервових процесів збільшується й особливо прогресивно розвивається гальмівний процес, у зв'язку з чим поступово знижується іррадіація збуджувального процесу. Дослідження працездатності коркових процесів, проведене Н. Кольченко [134] із респондентами у віці 5–17 років, також дозволило зробити висновок про те, що з віком сила нервових процесів збільшується.

Силу нервових процесів у дітей вивчав А. Іванов-Смоленський [110-112], на основі своїх досліджень він підсумував, що сила нервових процесів найменша в дітей та літніх людей, це пояснюється недостатнім розвитком гальмівного процесу.

Запропонувавши методику визначення сили нервових процесів та апробувавши її, група вчених на чолі з М. Макаренком [190], підбила підсумок про те, що рівень сили нервових процесів неухильно зростає. Деяке гальмування росту цієї властивості нервової системи в дітей 12–13 років, як вважають автори, пов'язане з початком статевого дозрівання. Дослідження сили нервових процесів після 30-річного віку дає підстави окреслити тенденцію до зниження її з віком.

Дані О. Яворської стосовно дослідженні рівня розвитку сили нервової системи в юнаків і дівчат 15–17 років свідчать про продовження в підлітковому віці формування окресленої властивості [311]; при чому показники в дівчат нижчі, ніж у юнаків, що узгоджується з інформацією [204] про притаманний жінкам більш низький рівень цієї властивості.

У науковій літературі наявна численна кількість праць, присвячених вивченню різних за складністю сенсомоторних реакцій в онтогенезі людини [0; 39; 40; 73; 167; 168; 259; 179; 182; 203]. Віковий розвиток різних швидкісних реакцій проаналізовано в роботах А. Іванова-Смоленського, де продемонстровано, що в дітей зменшуються з віком латентний період та тривалість умовної рухової реакції [110; 111].

Представники наукової школи М. Макаренка наполягають на думці, що з віком часові характеристики різних за складністю рухових реакцій поліпшуються [60]. Дослідники наголошують, що максимальний час реакції спостерігається в дітей дошкільного віку й досягає своєї найменшої величини досягає в 17 років, а потім із 30–40 років поступово збільшується [43; 89; 199; 285].

На думку вчених, які студіювали питання про вікові зміни часу реакції в дорослих, із віком варто фіксувати затримку простої реакції. Так, [6; 7] доводять, що час простої реакції на світлові та звукові подразники зменшується до 20 років. Обстеження осіб 6–84 років дозволило науковцям зробити висновок, що швидкість простої сенсомоторної реакції інтенсифікується до 19 років. Порівняльний аналіз кожного вікового діапазону дозволив констатувати, що найбільша швидкість реакції припадає на 19 років [7]. Згодом

настає сповільнення часу реакції (у 31–40 років), а період стабілізації охоплює десятиліття – 41–50 років, у подальшому час простої реакції збільшується. У цілому досліджено широкий віковий діапазон, причому інтервали між різними віковими групами досягають 10–20 років, що ускладнює зіставлення таких даних з нашим експериментальним матеріалом.

Дослідники акцентують увагу на різниці у розвитку простих і складних сенсомоторних реакцій [73; 144; 261]. Кращі показники латентних періодів простої зорово-моторної реакції, порівняно з латентними періодами складних зорово-моторних реакцій у людей різного віку, пояснюються більш простим розумовим навантаженням, у той час як реакція вибору здійснюється за рахунок аналітико-синтетичної діяльності мозку [43; 89; 148; 162; 259; 199].

Унаслідок проведених досліджень [80] зафіксовано також вікове зменшення латентних періодів сенсомоторних реакцій у школярів. Онтогенетичний розвиток властивостей сенсомоторних функцій визначається рівнем їхньої складності: у дітей, підлітків та юнаків прості сенсомоторні реакції досягають свого максимального розвитку значно раніше, ніж складні [163].

Окремі автори А. Зайцев, В. Лупандин, О. Суріна [105] висловлюють міркування стосовно збільшення часу реакції у віці 14–15 років, пояснюючи це тим, що в період статевого дозрівання значно підвищується активність підкоркових структур, зумовлюючи дефіцит довільної уваги. Характеризуючи статеві відмінності, дослідники окреслюють закономірність: час реакції в осіб чоловічої статі менший. Пояснення цього вчені вбачають у таких міркуваннях: в осіб чоловічої статі здійснення сенсомоторних процесів проходить швидше в усі вікові періоди; формування мозкової організації когнітивної діяльності в онтогенезі у дівчат випереджує відповідні процеси у хлопців.

Вивчаючи просту зорово-моторну реакцію, функціональну рухливість і врівноваженість нервових процесів, обсяг уваги та короткочасної пам'яті у дівчат-підлітків на різних стадіях статевого дозрівання, науковці, О. Булатова, О. Тарасова [48], стверджують, що більшість властивостей психофізіологічних функцій змінюється в процесі становлення репродуктивної системи несуттєво,

тобто тенденція розвитку є позитивною. Однак на завершальних стадіях статевого дозрівання (IV–V) помітно збільшується кількість дівчат, у яких переважають процеси гальмування і наявний низький рівень когнітивних функцій, що, можливо, пов'язано з втомою, яка розвивається під впливом навчального навантаження у випускних класах. Аналіз взаємозв'язків нейродинамічних і когнітивних характеристик засвідчив специфічні особливості різних стадій статевого дозрівання. Так, на II–III стадіях статевого дозрівання взаємозв'язків між різними когнітивними функціями не було виявлено. Рівень розумової працездатності (пам'яті, уваги, швидкості зорово-моторного реагування) обмежувався вираженістю процесів збудження в центральній нервовій системі.

У науковій літературі представлено студії, присвячені дослідженню нейродинамічних властивостей людини відповідно до рівня біологічної зрілості. Так, А. Андрієнко [9] зауважує, що сила нервових процесів залежить від ступеня біологічної зрілості обстежуваних.

Таким чином, огляд теоретичної бази уможливорює висновок проте, що стан та вікова динаміка індивідуально-типологічних властивостей ВНД і сенсомоторних функцій в онтогенезі потребують глибшого вивчення та детальних експериментальних даних. Підсумуємо, що усі нейродинамічні властивості до 20–25 років покращуються, при цьому у віковому періоді з 10–11 до 14–15 років спостерігається деяке сповільнення темпів їхнього зростання, що пов'язують із процесами статевого дозрівання.

1.3. Становлення когнітивних функцій старшокласників

Важливість вивчення закономірностей формування властивостей функції пам'яті та уваги в онтогенезі зумовлюється тим, що ці психологічні характеристики дитини, підлітка та юнака мають суттєве значення для виховання та навчання.

Пам'ять є фундаментальною психологічною характеристикою людини, яка здебільшого визначає особисті риси, що формуються в період онтогенезу

[222]. Пам'ять – психічний процес, який охоплює запам'ятовування, збереження, відтворення і забування різноманітного досвіду [237]. Фізіологічною основою пам'яті є утворення в корі головного мозку тимчасових нервових зв'язків, які можуть зберігатися і актуалізуватися в майбутньому під впливом різних подразників. У процесах пам'яті провідна роль належить запам'ятовуванню, що впливає на повноту, точність відтворення матеріалу та міцність і тривалість його збереження.

Основним питанням дослідження пам'яті є вивчення того, яким чином відбувається фіксація, зберігання та відтворення інформації, які фактори впливають на ефективність запам'ятовування, а також що являє слід пам'яті (енграма).

При запам'ятовуванні інформація зберігається у вигляді двох типів: образному та словесно-логічному [254]. Образна пам'ять властива людям та тваринам і виявляється в здатності зберігати образ сприйнятого об'єкта певний час та протягом цього часу відтворювати його кожен раз при повторній дії того ж об'єкта, або його частин, чи того середовища, де цей об'єкт був сприйнятий [31]. Відповідно до образів, які мають спеціальну модальність, можна виділити зорову, слухову, рухову та інші види пам'яті. На відміну від образної пам'яті, словесно-логічна пам'ять властива лише людині. Вона представляє запам'ятовування і зберігання інформації у вигляді слів.

Залежно від часу утримання інформації виділяють короткочасну і довготривалу пам'ять; кожна з них здійснюється на основі різних механізмів, має різну ємність і зберігає особливу інформацію [20; 54; 300].

Короткочасна пам'ять – вид пам'яті, що забезпечує короткочасне утримання і перетворення інформації, яка надходить від органів чуття і довгочасної пам'яті. Вона має невелику ємність: від 5 до 9 (7 ± 2) окремих одиниць матеріалу, який запам'ятовується [206]; забезпечує зберігання інформації в межах 30–60 секунд, тобто на час для пізнання і відповідної інтерпретації; далі настає стадія консолідації і перехід у довготривалу пам'ять [8; 20].

Деякі автори з процесами утворення пам'яті пов'язують зміни в нервовій системі, які зберігаються певний час і впливають на проходження рефлекторних реакцій. Такі структурно-функціональні зміни в нервовій системі пов'язані з утворенням слідів пам'яті – енграм [45; 177; 196].

Існує думка, що в основі короткочасної пам'яті лежить реверберація імпульсів по замкнених ланцюжках нейронів [308]. Із метою ідентифікації ревербераційних зв'язків [53] було проведено експерименти, спрямовані на підтвердження або спростування цієї гіпотези. Отримані дані дозволяють авторам дійти висновку, що замкнута циркуляція збудження в замкнених ланцюгах справді існує за умови активації короткочасної пам'яті.

Нині всі висловлені гіпотези стосовно механізмів пам'яті можна поділити на дві групи. Прихильники однієї групи вважають, що в основі пам'яті лежить функціональна діяльність нейронних ланцюгів – нейронна теорія пам'яті [53; 160; 304]. Інші дослідники ствержують, що в її основі лежить перетворення білкових і нуклеїнових молекул, які проходять у нейронах, – біохімічна теорія пам'яті [153; 304]. Ефективність запам'ятовування значною мірою залежить від ступеня морфофункціональної зрілості мозку [43; 80; 169–170; 188; 252].

Вивчаючи властивості пам'яті в онтогенезі, дослідники [65; 138] спостерігали її інтенсивний ріст, починаючи з дворічного віку і до сімнадцятирічного. Було помічено сповільнення росту запам'ятовування в 13–15 років, яке автори пояснюють неврівноваженістю нервових процесів, домінуючою дією процесу збудження в цьому віці, його широкою генералізацією, суттєвим зниженням працездатності нервових клітин кори великих півкуль. Лонгітудинальні дослідження короткочасної пам'яті довели, що починаючи з молодшого шкільного віку, спостерігається підвищення її незалежно від матеріалу – образний він чи вербальний. Згідно з даними науковців [170], у віковому проміжку 7–9 років змінюється характер матеріалу, що запам'ятовується, від конкретно-образного до логічного. За іншими даними [247], найвищий рівень продуктивності запам'ятовування образного матеріалу

досягається у віці 8–11 років, після 15-річного віку підвищується продуктивність мнемічної функції вербального характеру.

На цьому етапі життя відбуваються важливі процеси, пов'язані з перебудовою пам'яті, насамперед активно починає розвиватися логічна пам'ять (використання логічних операцій у процесі запам'ятовування). Як реакція на часте її використання уповільнюється розвиток механічної. Водночас із розширенням кількості навчальних предметів значно збільшується обсяг інформації, яку підліток повинен запам'ятати механічно. Ці процеси відбуваються разом із розвитком довільної опосередкованої пам'яті.

Як свідчать дослідження [198], процеси пам'яті в учнів 13–14 років недостатньо сформовані, однак школярі починають виявляти усвідомлений інтерес до способів поліпшення запам'ятовування, збереження і відтворення інформації. У цьому віці все більшу роль відіграє опосередковане запам'ятовування через слово, яке сприяє фіксуванню в пам'яті більшої кількості абстрактного матеріалу. Учні усвідомленіше, цілеспрямованіше використовують мнемічні прийоми. Як відомо, існує пряма залежність між застосуванням прийомів запам'ятовування, рівнем володіння ними і продуктивністю запам'ятовування та відтворення.

В учнів 15–16 років довільнішим стає запам'ятовування, яке є значно ефективнішим від запам'ятовування мимовільного. Від організації розумової діяльності залежить продуктивність мимовільної пам'яті, роль якої не зменшується. Мимовільно запам'ятовується передусім те, що пов'язане з інтересами, потребами і планами на майбутнє, що викликає сильний емоційний відгук [198].

У старшокласників удосконалюються способи запам'ятовування за рахунок свідомого використання раціональних прийомів, логічного запам'ятовування; зростає продуктивність пам'яті. Мнемічна діяльність старшокласника є довільнішою й осмисленішою, ніж у попередньому віковому періоді. Показниками осмисленості запам'ятовування є володіння прийомами і способами запам'ятовування (розподіл на смислові одиниці, порівняння) та індивідуальні особливості власної пам'яті.

Із віком пам'ять старшокласника диференціюється на загальну й спеціальну. Об'єктом загальної пам'яті постає широке коло інформаційних джерел. Спеціальна пам'ять характеризується меншим колом впливів, більшою вибірковістю щодо інформації, яка запам'ятовується. Вона пов'язана з провідними інтересами учнів, спрямованістю на оволодіння певною професією. Школярі виявляють неабиякий інтерес до вдосконалення способів запам'ятовування, прагнення керувати своєю пам'яттю, підвищувати її продуктивність [248].

Досліджуючи робочу пам'ять у підлітків 10–12 років, що перебувають на II–III стадіях статевого дозрівання, І. Ігнат'єва [114] тлумачить її як здатність одномоментного відслідковування, опрацювання та утримання інформації. Науковець стверджує, що обсяг робочої пам'яті в підлітків досягає значень, характерних для дорослої людини. Однак ендокринні зміни, що виникають на цьому періоді онтогенезу з початком статевого дозрівання, призводять до суттєвої модифікації функціонального стану ЦНС і балансу корково-підкоркової взаємодії в бік посилення активності підкоркових структур. На II стадії статевого дозрівання 10% хлопчиків мали низькі значення обсягу короткочасної пам'яті, 10% – високі і 80%, тобто основна маса, потрапили в діапазон середніх значень обсягу короткочасної пам'яті. На III стадії статевого дозрівання низькі значення обсягу пам'яті в цих підлітків були відсутні. Більшість хлопців мала середній обсяг пам'яті (85,7%), а 14,3% – високий обсяг короткочасної пам'яті. Зміни, які проходять на початкових стадіях статевого дозрівання, вибірково призводять до погіршення короткочасної пам'яті тільки у хлопців. У дівчат обсяг короткочасної пам'яті сталим, незалежно від стадії статевого дозрівання.

Результати досліджень О. Давидової [89] доводять, що обсяг короткочасної зорової пам'яті у віці від 14 до 17 років поступово збільшується і досягає максимальних величин у 16–17 років. Водночас наголошено, що формування пам'яті школярів у 14–17 років тісно пов'язане зі станом властивостей основних нервових процесів. Вищим показником типологічних

властивостей відповідав більший обсяг короткочасної зорової пам'яті. Отже, процеси сприйняття, зберігання і відтворення інформації в осіб 14–17 років залежать від розвитку властивостей основних нервових процесів, які становлять фізіологічну основу пам'яті.

У працях багатьох науковців переконливо доведено, що короткочасна зорова пам'ять, як і обсяг уваги, продовжує покращуватися в 11–12 років і практично не змінюється в 13–14 років [123]. На думку Е. Рибалко [247], найвищий рівень продуктивності запам'ятовування образного матеріалу досягається у віці 8–11 років, надалі підвищується продуктивність запам'ятовування вербального матеріалу.

Вивчаючи кореляційний зв'язок властивостей основних нервових процесів і пам'яті у дітей молодшого, старшого шкільного віку, студентів та дорослих осіб, дослідники фіксують, що відбувається подальший ріст властивостей усіх функцій, поступово налагоджується кореляційний зв'язок між продуктивністю короткочасної зорової пам'яті та властивостями основних нервових, а також виявляється залежність індивідуальних особливостей пам'яті від типологічних властивостей ВНД [5; 58; 187; 178; 152; 229; 285].

Науковці акцентують на зростанні обсягу пам'яті, причому не лише за рахунок кращого запам'ятовування матеріалу, але і внаслідок його логічного осмислення. Пам'ять підлітків поступово набуває характеру організованого, регульованого і керованого процесу. Швидко формується смислова логічна пам'ять. Відбувається спеціалізація пам'яті, пов'язана з провідними інтересами старшокласників та їхніми намірами щодо майбутньої професії. Помітно зростає і продуктивність пам'яті стосовно абстрактного матеріалу. Старшокласники переконуються, що запам'ятовування не зводиться до розуміння, що потрібні спеціальні прийоми запам'ятовування, збереження та відтворення. Учні прагнуть оволодіти своєю пам'яттю, керувати нею, збільшувати її продуктивність [103].

Аналіз наукових джерел дає підстави говорити про наявність зв'язку пам'яті з властивостями нервових процесів в онтогенезі людини, однак питання

про зв'язок пам'яті з фізичним розвитком дітей і підлітків у віковому аспекті залишається недослідженим та становить дослідницький інтерес.

Завдання нашого наукового пошуку зумовлюють потребу вивчення функцій уваги. Під поняттям увага розуміють зосередженість діяльності суб'єкта в певний момент часу на якомусь реальному або ідеальному об'єкті – предметі, події, образі, міркуванні тощо [211; 214; 313; 323; 326]. Увага є внутрішньою умовою психічної діяльності, завдяки їй чуттєве відображення навколишніх об'єктів проникає у свідомість суб'єкта. Від зосередженості уваги залежать повнота, чіткість і ясність відображення дійсності та розв'язання актуальних проблем. Увага не є самостійним психічним процесом, оскільки не має свого предмета пізнання, але являє собою необхідну умову успішного перебігу інших психічних процесів [237].

З увагою пов'язана спрямованість і вибірковість підсвідомих процесів. Вона активізує потрібні й гальмує непотрібні у певний момент психологічні та фізіологічні процеси; сприяє організованому й цілеспрямованому відборі інформації, що потрапляє до організму у співвідношенні з його актуальними потребами; забезпечує вибіркочу та тривалу зосередженість психічної активності на одному й тому ж об'єкті або виді діяльності [73]. На думку М. Чаркової [298], від уваги залежить точність і деталізація сприйняття, міцність і вибірковість мнемічних процесів, спрямованість і продуктивність розумової діяльності, іншими словами, якість і результати функціонування всієї когнітивної діяльності. У більш широкому розумінні увагу розглядають як базову функцію ЦНС, що лежить в основі когнітивних процесів, пристосувальної поведінки, орієнтування, адекватного реагування на зміни зовнішнього середовища [22; 245; 284; 315; 317; 318].

Увага може бути довільною і мимовільною, залежно від наявності або відсутності свідомої мети або вольових зусиль. Мимовільна увага – це первинна природна елементарна форма уваги, яка активується сильними або біологічно значущими подразниками та виявляється попри свідомий намір або вольове зусилля людини [173]. За своєю суттю вона є орієнтувальним

рефлексом на новизну подразника, що діє. Спочатку мимовільна увага існує як безумовно-рефлекторний процес, що зумовлюється дією зовнішніх подразників. У процесі розвитку людини вона ускладнюється і під впливом подразників, що набувають сигнального значення, стає умовно-рефлекторною. До властивостей подразників, щопороджують появу мимовільної уваги, належать: новизна, раптовість дії, сила, зміна інтенсивності дії, контраст об'єкта з фоном та ін. Основне призначення мимовільної уваги полягає у швидкому і правильному орієнтуванні людини в мінливому навколишньому середовищі, а також виділенні в ньому об'єктів, що мають для неї в певний момент найбільшу значущість [237].

Більш висока форма уваги – довільна увага. На відміну від попередньої, вона є соціальним актом і формується в процесі спілкування людей. Оволодіння мовою дало людині змогу усвідомлено визначати мету, обирати шляхи її досягнення, переборювати зовнішні й внутрішні перешкоди та спрямовувати свої зусилля на виконання певної діяльності. Довільна увага – вольова увага, за допомогою якої здійснюється регуляція активності, прогнозування, контроль і корекція діяльності. Вона розвивається в процесі виховання, а згодом і самовиховання. Між мимовільною та довільною увагою людини існують взаємозв'язки і взаємопереходи. Довільна увага виникає на основі мимовільної, але вона може перейти в мимовільну в разі зміни мотивації діяльності, зокрема за умови появи інтересу до неї.

Увага не є незмінною, і в однієї і тієї ж людини вона може змінюватися залежно від багатьох факторів. Так, відомо, що увага може змінювати свою активність протягом доби і навіть має певні періоди коливання активності з періодичністю 90–100 хвилин.

Фізіологічною основою уваги є процеси збудження і гальмування та особливості їх руху і взаємодії в корі головного мозку. Доведено, що увага як вибіркоче сприймання впливів можлива лише в стані бадьорості організму, що зумовлюється активною діяльністю головного мозку. Активація як швидке посилення активної мозкової діяльності здійснюється ретикулярною

формацією, що виявляється в зміні електричної активності мозку і може бути зафіксована на електроенцефалограмі. Якщо в стані сну на електроенцефалограмі переважають ритмічні коливання низької частоти – повільні хвилі з великою амплітудою (α -ритм), то при переході до стану бадьорості спостерігається десинхронізація коркової ритміки – з'являються високочастотні коливання малої амплітуди, які здійснюють блокаду α -ритму. Перехід до активної бадьорості у людини супроводжується появою орієнтувальних рефлексів і зниженням порогів чутливості аналізаторів, зміною обміну речовин в організмі тощо.

Спрямованість вищої нервової і психічної діяльності людини завжди пов'язана зі збудженням одних коркових ділянок і гальмуванням інших за законом індукції. Тому нервові імпульси, які потрапляють до осередку оптимального збудження, чітко відображаються людиною, а інших вона не помічає, не реагує на них. Так забезпечується вибірковість у діяльності людини і здійснюється контроль за її протіканням. Отже, нейрофізіологічною основою уваги є поява в корі головного мозку осередку оптимального збудження, який негативно індикує суміжні ділянки [76; 96; 263; 271].

Серед властивостей уваги найважливішими вважають концентрацію, обсяг, переключення, розподіл та стійкість. Відмінності, наявні ступені зосередженості уваги на одних об'єктах і відволікання від інших, характеризують концентрацію уваги. Що більше сконцентрована увага на об'єкті, то менше людина помічає сторонні впливи, продуктивнішою стає її діяльність. Проте ступінь концентрації уваги не залишається постійним протягом тривалого часу: він то зростає, то зменшується. Ці періодичні короткочасні мимовільні зміни ступеня концентрації уваги називають коливанням уваги [100].

Обсяг уваги – це кількість об'єктів, які людина може одночасно охопити увагою за короткий проміжок часу. Встановлено, що при короткій експозиції за 0,1 с обсяг уваги дорослої людини досягає 5–7 одиниць інформації, у дітей він дорівнює в середньому не більше ніж 2–3 незв'язані

між собою об'єктів. Обсяг уваги залежить від особливостей сприйманих об'єктів і від того, чи об'єднано їх у групи [97; 312].

Переключення уваги виявляється в довільному переміщенні людиною уваги з одного об'єкта або виду діяльності на інший [314]. Залежно від ситуації, воно може бути повним або частковим, легшим чи важчим. У разі потреби воно відбувається 3–4 рази за секунду. Увага переключається легше, коли існує зв'язок між попереднім і наступним видами діяльності, якщо наступний вид діяльності цікавіший за попередній, а також за умови, що попередній вид діяльності повністю завершено. За інших умов переключення уваги відбувається повільно із певними труднощами. У людей існують значні індивідуальні відмінності у виявах властивостей уваги [237].

Розподіл уваги – це здатність людини одночасно виконувати два або більше види діяльності. Він неможливий тоді, коли обидва види діяльності потребують зайнятості одних і тих самих аналізаторів або одночасно високого рівня свідомості. Розподіл уваги можливий між такими двома видами діяльності, із яких один відбувається при високому рівні свідомості, а другий – на автоматизованому рівні [324].

Стійкість уваги виявляється в здатності протягом тривалого часу зберігати стан уваги на якомусь об'єкті, предметі діяльності, не відволікаючись. Показником стійкості є висока продуктивність діяльності людини протягом тривалого часу. Стійкість залежить від особливостей об'єктів, на яких зосереджується увага, і активності особистості щодо них. Багаті за змістом, динамічні об'єкти довше затримують увагу на собі, ніж прості, статичні й одноманітні. До певної межі стійкість уваги зростає зі збільшенням складності об'єкта, на який вона спрямована. Її подальше зростання призводить до втоми і значного послаблення зосередженості людини, тому її складність має бути оптимальною [237].

Результати наукового пошуку М. Чаркової [298] свідчать про те, що діти молодшого шкільного віку характеризуються нестійкою увагою, тобто недостатньою концентрацією, стійкістю і малим обсягом уваги. У старших класах зростає здатність до тривалої інтенсивної праці, збільшується

функціональна ефективність уваги, зменшується кількість помилок, час, що витрачається на роботу із запропонованими цифровими таблицями. У ході експерименту дослідниця довела, що мотиваційний фактор впливає на такі властивості уваги, як обсяг, стійкість і розподіл; вплив мотиваційного фактора на переключення уваги незначний.

Навчальна діяльність учнів вимагає участі мимовільної і довільної уваги, водночас сприяючи їхньому розвитку. У 13–14 років розвивається стійкість уваги – здатність тривалий час зосереджуватися на абстрактному, логічно організованому матеріалі. Розвиток цей відбувається поступово, нерівномірно, індивідуально та у зв'язку з формуванням умінь вчитися і працювати [198; 278].

У цей віковий період зростає обсяг уваги, учні демонструють вміння зосередитися, навіть виконуючи нецікаві завдання, їхню увагу привертають як наочні, так і уявні об'єкти. Однак, розв'язуючи одноманітні завдання, учні можуть відволікатися на інші об'єкти, справи, що призводить до зниження уваги. Із кожним роком школярі все краще виявляють вміння розподіляти та переключати увагу. Розподіл уваги полягає в одночасному виконанні кількох видів діяльності, переключення її – у переході з одного об'єкта на інший.

Розвиток пізнавальної сфери старшокласників відбувається за рахунок удосконалення їхньої здатності до цілеспрямованого зосередження уваги на певних об'єктах і явищах, а також переборювання впливу чинників, які відволікають її – усе це свідчить про розвиток концентрації уваги. Старшокласники цілком свідомо розподіляють і переключують увагу. Прогрес цих властивостей уваги пов'язаний із розвитком логічного мислення.

Формування інтересу старшокласників до певних наук і видів діяльності зумовлює посилення вибіркової уваги, проте іноді це негативно позначається на засвоєнні обов'язкових предметів, оскільки учні не звертають уваги на деякі з них. У старшому шкільному віці зростає роль у навчальній і практичній діяльності післядовільної уваги – уваги, яка виникає на основі довільної і полягає в зосередженні на цікавому предметі, явищі. Вияв різних властивостей уваги старшокласників, зокрема її інтенсивності (ступеня концентрації),

стійкості, обсягу тощо, має суттєві індивідуальні відмінності, які залежать від сформованості інтересів, пізнавальної потреби [248].

Відомо, що в онтогенезі людини існують періоди максимально сприятливі для розвитку психологічних функцій, таких як: увага, мислення, різні види пам'яті [309]. Сенситивні періоди здебільшого спостерігаються в дітей дошкільного і шкільного віку, хоча мають місце і на більш пізніх етапах життя. Так, сенситивний період удосконалення сенсомоторних функцій припадає на 9–12 років, а високий ступінь схильності до професійного навчання спостерігається у віці від 18 до 25 років. Сенситивні періоди для різних психофізіологічних функцій не збігаються за часом, тому сприятливий період для розвитку однієї функції може припадати на час погіршення розвитку іншої функції. Особливістю будь-якого сенситивного періоду є те, що в цей час проходить порівнено легкий розвиток певної функції, за умови обов'язкової наявності специфічного для неї навчального фактора [217].

Поняття кризових періодів запропоновано в психології Л. Виготським [70]. Учений ствержував, що динаміка переходу від одного віку до іншого така, що на різних етапах розвитку зміни психіки можуть бути повільними і поступовими, а можуть бути і швидкими, і різкими. Так, у школярів у цей час знижується працездатність, зменшується інтерес до занять. Кризові (13 і 17 років) та стабільні етапи в процесі онтогенезу чергуються [70].

Згідно з дослідженнями вікової динаміки функції уваги в школярів 14 – 17 років, у цьому періоді онтогенезу зберігається чітка тенденція до покращення всіх її властивостей, простежується зв'язок між властивостями уваги й функціональною рухливістю та силою нервових процесів [89].

І. Мацейко [199] ствержує, що в учнів 5–8 класів функціональна рухливість нервових процесів, обсяг, продуктивність, переключення та розподіл уваги з віком зростають. Рівень кореляційних зв'язків між ФРНП та параметрами уваги поступово та нерівномірно знижується. З'ясовано, що в період старшого шкільного віку психофізіологічний розвиток юнаків більш прискорений, порівняно з дівчатами [57].

Швидкий зріст функції уваги протягом навчання в школі, на думку Д. Фарбер [278], пов'язаний із тим, що в період 6–17 років суттєвих змін зазнають структура та функції мозку. Удосконалюється нейронна організація кори великих півкуль, продовжується подальше формування ансамблів нервових клітин, із якими пов'язане здійснення інтегративних процесів.

Досліджуючи вияви індивідуальної різниці низки психофізіологічних функцій, М. Макаренко [188] дійшов висновку, про наявність високого ступеня кореляції обсягу та переключення уваги з рівнем функціональної рухливості нервових процесів. Обстежуваним із високою та середньою рухливістю нервових процесів притаманний більший обсяг та швидке переключення уваги, на відміну від осіб із низькими характеристиками цієї властивості. Розвиток кореляційних зв'язків між досліджуваними функціями відбувається поступово, нерівномірно й хвилеподібно. Унаслідок досліджень зафіксовано наявність формування таких зв'язків в учнів других і третіх класів. В учнів середніх та старших класів ці зв'язки охарактеризовано як мінливі та нестабільні; у студентів вони стабілізуються на вірогідному рівні. Кореляційні зв'язки обсягу та продуктивності уваги з властивостями нервових процесів залишалися нижчими від межі вірогідності [43; 89; 189; 199; 285].

Вивчаючи властивості уваги у зв'язку з властивостями основних нервових процесів школярів середнього шкільного віку, колектив науковців (І. Іванюра, С. Поліщук, В. Шейко) [114] підсумував, що є тісний зв'язок між переключенням уваги та типологічними властивостями вищої нервової діяльності. Обстежувані з високими значеннями переключення уваги характеризувалися високою функціональною рухливістю та працездатністю головного мозку.

Не залишилося поза увагою вчених і питання про просту зорово-моторну реакцію, функціональну рухливість і врівноваженість нервових процесів, обсяг уваги та короткочасної пам'яті в дівчат-підлітків на різних стадіях статевого дозрівання [48]. На думку дослідників більшість властивостей психофізіологічних функцій змінюється несуттєво в процесі становлення

репродуктивної системи, отже тенденція розвитку – позитивна. Однак на завершальних стадіях статевого дозрівання (IV–V) помітне збільшення кількості дівчат, у яких переважають процеси гальмування та наявний низький рівень когнітивних функцій, що, можливо, пов'язано з втомою, яка розвивається під впливом збільшених навчальних навантажень у випускних класах. Аналіз взаємозв'язків нейродинамічних і когнітивних характеристик виявив специфічні особливості різних стадій статевого дозрівання. Так, на II–III стадіях статевого дозрівання не було виявлено взаємозв'язків між різними когнітивними функціями. Рівень розумової працездатності (пам'яті, уваги, швидкості зорово-моторного реагування) обмежувався вираженістю процесів збудження в центральній нервовій системі.

Наведений у цьому підрозділі огляд літератури свідчить про важливе значення когнітивних функцій учнів. Разом з тим, спостерігається відсутність однотипних даних, їхня розрізненість робить неможливим проаналізувати вікову динаміку когнітивних функцій школяра. Відсутність даних відносно формування функції пам'яті та уваги в залежності від рівня фізичного розвитку вказує на необхідність подальшого вивчення.

1.4. Особливості психофізіологічного розвитку старшокласників та характеристика навчальної діяльності

У шкільному віці навчання є провідною діяльністю, якій підпорядковуються інші види діяльності дітей (гра, праця, суспільно корисна робота) [66; 34; 35; 208]. У ході навчання діти засвоюють результати багатовікової діяльності людства, вироблені ним способи дій, операцій. За визначенням Г. Костюка, навчання – це управління з боку вчителя (за допомогою учнів, наочних посібників, навчального приладдя) навчанням і іншою діяльністю учнів, через яку здійснюється засвоєння ними загальних цінностей, відбувається розвиток їх психічних властивостей; навчання – це шлях підготовки особистості до життя, до участі у творенні матеріальних і духовних цінностей, потрібних для суспільства і для неї самої [38; 55; 106].

Старший шкільний вік за віковою періодизацією відповідає ранній юності (15–17 років), під час якої завершується морфофункціональне дозрівання організму людини, відбуваються суттєві зміни її особистості, її психологічне та соціальне дорослішання. У цей період відбувається безпосередня підготовка особистості до життя як дорослої людини, до вибору й оволодіння спеціальністю, до виконання відповідальних соціальних функцій [47; 102; 137; 210; 244].

Розумовий розвиток у цьому віці складається не стільки з набуття вмінь та зміни окремих якостей інтелекту, скільки з формування індивідуального стилю розумової діяльності. Помітно посилюється роль довільного самоконтролю в навчальній діяльності [207].

Для юнацького віку характерні такі риси, як чутливість до оцінювання іншими своєї зовнішності, здібностей, умінь та поряд із цим надмірна самовпевненість і критичність у стосунках з оточенням [207]. Для старшого шкільного віку є характерним, порівняно з іншими віковими групами, більший рівень тривожності, а також більша екстравертованість, менша імпульсивність й емоційна збудливість, більша емоційна стійкість, порівняно з підлітками [207; 244]. Суб'єктивно значущою для старшокласників стає неоднорідність їхнього соціального становища [244].

Старшокласники в навчальній діяльності найчастіше зазнають таких негативних станів, як апатія, злість, гнів, відчай, роздратування, втома, перевтома, заклопотаність, страх, депресія; та позитивних – зацікавленість, радість, задоволення, бадьорість, захоплення, надія. У них згадані стани є переважно поточними й тривалими (місяці – роки) і за своїм складом являють собою полістани, що пов'язані зі складнішими формами поведінки та зі складнішими ситуаціями життєдіяльності, ніж у підлітків [59; 236].

Реалізуючи лонгітюдне дослідження, О. Соловйова [256] констатувала затримку пізнавальних здібностей школярів 12–13 років. Саме в цей період збільшується обсяг навчального навантаження (ускладнюється програмний матеріал, вводяться нові предмети природничонаукового циклу, збільшується

час перебування в школі – по 6–7 уроків на день та ін.). Така затримка, на думку дослідниці, по-перше, труднощами пубертатних перебудов, пов'язаних з інтенсивними змінами психофізіологічних функцій, і, по-друге тим, що в підлітковому віці спостерігається перебудова зацікавленості й мотивів поведінки для діяльності, які більшою мірою пов'язані з емоційно-особистісними взаєминами, ніж із навчально-пізнавальними пріоритетами.

Протягом окресленого вікового періоду рекомендовано полегшити учням навчальне навантаження, зменшити обсяг інтелектуальних і розумових завдань. Переобтяження може призвести до насилля над психікою дитини, її пригнічення, оскільки перевтома негативно позначається на функціонуванні деяких пізнавальних здібностей. З огляду на це варто приділити належну увагу стабілізації пізнавальних здібностей, збалансуванню навчального навантаження, а психологічними засобами і прийомами розвивати всі властивості уваги.

Зіставлення динаміки інтегрального показника пізнавальних здібностей школярів 9–17 років дозволяє зафіксувати їхній прогресивний розвиток, що супроводжується вираженими періодами інтенсивного росту в 11 років до 11,5% ($p < 0,05$), у 15 років до 8,6% ($p < 0,05$) і відносної зупинки у 12 років (-0,68%) [256].

В ієрархії ціннісних орієнтацій старшокласників перше місце посідає професійна самореалізація, інтелектуальний розвиток і творчі можливості; друге місце – загальне бажання миру й спокою, справедливості та важливість конкретних міжособистісних взаємин – гарні та вірні друзі, щасливе сімейне життя, кохання [207].

Для старшокласників найбільш характерною є мотивація, спрямована на власну особистість, друге місце посідає мотивація спілкування і тільки третє місце належить діловій мотивації, пов'язаній із реалізацією навчальних та інших завдань [207; 244].

Сучасні дослідники слушно зауважують, що особливості нинішнього періоду в українському суспільстві, часто характеризують як кризовий,

неминуче позначаються на специфіці діяльності учнів. Адже швидкі й часто несподівані зміни в економічній, політичній та інших сферах зумовлюють збільшення критичних та екстремальних ситуацій у повсякденному житті і призводять до посилення явищ дезадаптаційного характеру в навчально-виховному процесі [41; 251]. Учені наголошують на невідповідності навчально-виховного процесу віковим психологічним особливостям учнів та на перенасиченості навчальних програм, що призводить до хронічної перевтоми учнів [150; 221].

У контексті сказаного актуалізуються міркування науковців про необхідність індивідуального підходу до учнів [21; 104; 145; 146; 192]. Так, Г. Балл [21] справедливо зазначає, що індивідуалізація навчально-виховного процесу є особливо актуальною в посттоталітарних країнах. Доведено, що успішність навчання учнів тісно пов'язана з рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів [89; 292] та з рівнем функціонального стану нервової системи [144].

Серед важливих факторів впливу на навчання учнів усіх вікових груп можна назвати такі: психологічний клімат у сім'ї [193; 305; 328] та школі, рівень мотивації до навчання [119; 193; 305; 306; 320], стан довкілля [41], здатність до соціальної взаємодії в процесі навчання [305], поза школою [319], здатність до саморегуляції своєї навчальної діяльності [255], дисциплінованість [322], цілеспрямованість [325], рівень фізичного розвитку і заняття фізичною культурою [128; 251].

Відомо, що учнів, які перебувають на різних ступенях розвитку, відрізняє якісне різноманіття пізнавальних здібностей, однак в науці не представлено закономірностей цього явища. Як свідчать численні дослідження в галузі вікової та педагогічної психології, сучасна школа не має можливості повною мірою враховувати вікові закономірності й індивідуальні особливості розвитку та пізнавальні здібності школярів. Індивідуальний і диференційований підходи, базовані на знанні про резерви розвитку кожного учня, є мало дієвими. Одним із важливих чинників катастрофічного

погіршення здоров'я сучасних учнів називають також недостатнє врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів при організації навчально-пізнавальної діяльності. Неадекватна організація й нормування інтелектуальних та інформаційних навантажень призводять до перевтоми школярів і, зрештою, до різних захворювань.

Отже, удосконалення системи безперервного навчання, підвищення ефективності навчально-виховного процесу та збереження фізичного й психічного здоров'я учнів неможливі без глибокого вивчення когнітивно-інтелектуальних компонентів пізнавальних здібностей учнів різного віку. Для досягнення оптимальних результатів навчання з урахуванням валеологічного аспекту необхідні знання закономірностей розвитку пізнавальних здібностей сучасних учнів та грамотне оперування ними. Спираючись на ці знання, можливо оптимізувати обсяг і зміст уроків та правильно чергувати фізичні й розумові навантаження школярів.

На початку ХХІ ст. процес акселерації змінився на ретардацію (затримку темпів розвитку). Сучасні діти за всією сукупністю морфологічних характеристик суттєво поступаються своїм батькам у їхньому дитинстві. Цей процес, з огляду на припущення антропологів, імовірно, буде продовжуватися. Водночас у зв'язку з високими темпами науково-технічного прогресу сучасна молодь більш інформована й ерудована. Питання про характерні для теперішніх школярів особливості розвитку інтелектуальних здібностей принципово важливе як для сучасної науки, так і для практики організації навчально-виховного процесу. Отже, вивчення закономірностей розвитку пізнавальних здібностей і їх формування в навчальній діяльності в період росту і розвитку людини є одним з актуальних теоретичних і прикладних завдань.

Підбиваючи підсумки, зазначимо, що в науковій літературі глибоко висвітлено питання стосовно фізичного розвитку учнів, формування та становлення нейродинамічних і когнітивних функцій в онтогенезі людини.

Вибір об'єкта нашого дослідження вмотивовано тим, що основною рисою старшогошкільного віку є перехід дитини до біологічно й соціально-психологічного стану дорослої людини. Мінливість рівня фізичного розвитку здебільшого визначається спадковістю і перебуває під впливом навколишнього середовища, зокрема залежить і від занять фізичними вправами. Несприятливі екологічні, соціально-економічні обставини, прогресивне збільшення навчального навантаження призводять до погіршення стану фізичного розвитку.

Теоретичний аналіз наукових джерел із досліджуваної проблеми засвідчує брак уніфікованого підходу щодо вікової динаміки властивостей нейродинамічних та когнітивних функцій, успішності навчання старшокласників із різним рівнем фізичного розвитку. Відсутність усталеного погляду на цю проблему унеможливує адекватне уявлення про зв'язок фізичного розвитку з властивостями нейродинамічних і когнітивних функцій, а також актуалізує експериментально-дослідницький пошук.

РОЗДІЛ II

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організація та об'єкт дослідження

Для досягнення мети і завдань роботи проведено обстеження учнів Черкаської загальноосвітньої школи № 11 віком від 13 до 16 років. Загальна кількість респондентів становить 405 осіб обох статей. Лонгітюдними обстеженнями охоплено на 142 учнів – (69 хлопців та 73 дівчат). Такий дослідницький підхід уможливив спостереження за розвитком психофізіологічних функцій в одних і тих же учнів у динаміці – протягом чотирьох років. У зрізових дослідженнях брали участь 263 особи, що дозволило зіставити результати лонгітюдних обстежень. У всіх респондентів антропометрично виявляли рівень фізичного розвитку, властивості нейродинамічних та когнітивних функцій. Експериментальне визначення властивостей основних нервових процесів, сенсомоторної реактивності та психологічних функцій здійснювали протягом жовтня – грудня, у дні посиленої розумової працездатності (вівторок, середа, четвер), зранку, коли простежується високий рівень функціонування фізіологічних систем; виміри показників фізичного розвитку фіксували в грудні – січні [2; 202; 211; 253]. Тривалість обстежень не перевищувала 30 хвилин.

Порядок обстеження для всіх учнів був такий: спочатку досліджували фізичний розвиток, потім визначали властивості когнітивних функцій (увага, короткочасна пам'ять), далі переходили до сенсомоторних функцій на розумові навантаження різного ступеня складності і після повного впрацювання вивчали функціональну рухливість та силу нервових процесів. Обстеження нейродинамічних і когнітивних функцій, параметрів фізичного розвитку та опрацювання статистики здійснено однією особою. Інструкції до виконання завдань були однакові для всіх респондентів.

2.2. Методичний підхід до визначення рівня фізичного розвитку учнів старших класів

Для визначення рівня фізичного розвитку учнів застосовано методичний підхід, запропонований Г. Коробейниковим та співавт [234].

Фізичний розвиток оцінювали за допомогою коефіцієнта фізичного розвитку (КФР), згідно з формулою: $KФР = (ДТф/ДТн + МТф/МТн + ЧССн/ЧССф + ЧССнавн/ЧССнавф + ЖЄЛф/ЖЄЛн + ЗДвдф/ЗДвдн + ЗДвидф/ЗДвидн)/п$; де ДТ – довжина тіла, см; МТ – маса тіла, кг; ЧСС – частота серцевих скорочень у стані спокою, уд/хв; ЧССнав – частота серцевих скорочень після 20 присідань, уд/хв; ЖЄЛ – життєва ємність легенів, л; ЗПвд – затримка дихання на вдиху, с; ЗПвид – затримка дихання на видиху, с; ф – фактичні значення показника; н – табличні належні значення показника; п – кількість показників у формулі (п=7).

У ході розподілу на групи за рівнем фізичного розвитку використано метод сигмальних відхилень – $0,67\sigma$, якщо КФР менше ніж $0,67\sigma$ – низький рівень (РФРн), КФР у межах від $-0,67\sigma$ до $+0,67\sigma$ – середній рівень (РФРс) і КФР більше ніж $+0,67\sigma$ – високий рівень (РФРв). У процесі визначення належних показників фізичного розвитку учнів старшого шкільного віку застосовано спеціальну таблицю (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

Належні значення показників фізичного розвитку учнів старшого шкільного віку

Показники	Стать	Вікові групи (роки)			
		13	14	15	16
1	2	3	4	5	6
ДТ, см	Хлопці	150	168	171	174
	Дівчата	156	160	164	166
МТ, см	Хлопці	48	54	59	63
	Дівчата	43	47	60	69
ЧСС, уд/хв	Хлопці	84	80	70	75
	Дівчата	88	85	84	83
ЧССнав, уд/хв	Хлопці	135	131	120	118
	Дівчата	120	117	116	115

Продовження таблиці 2.1.

1	2	3	4	5	6
ЗДвд, с	Хлопці	46	52	60	64
	Дівчата	46	47	48	49
ЗДвид, с	Хлопці	23	26	30	32
	Дівчата	23	25	27	28
ЖЄЛ, л	Хлопці	2,0	2,3	3,0	3,4
	Дівчата	2,0	2,4	2,6	2,8

2.3. Методика дослідження функціональної рухливості та сили нервових процесів

Функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП) та силу нервових процесів (СНП) продіагностовано на комп'ютерній системі „Диагност-1“ [181].

ФРНП визначено в режимі зворотного зв'язку. Критерієм оцінювання максимальної швидкості опрацювання інформації в цьому режимі є час виконання завдань. Подразниками були геометричні фігури, тест було запропоновано тричі (із 120 подразників). За кращим результатом диференціювання позитивних і так званих гальмівних сигналів оцінювали ФРНП. Потреба триразового тестування зумовлена тим, що найбільш оптимального та стійкого значення показник швидкості опрацювання інформації досягає протягом перших трьох спроб [184].

До початку дослідження обстежуваний отримував інструкцію, відповідно до якої за умов появи на екрані геометричної фігури “квадрат” необхідно швидко натиснути пальцем правої руки на праву кнопку. Поява на екрані “кола” вимагала швидкого натискання пальцем лівої руки на ліву кнопку, а “трикутника” (гальмівного подразника) – ненатискання на жодну з кнопок. Після правильної відповіді експозиція наступного сигналу автоматично скорочувалася на 20 мс, а після неправильної – збільшувалася на ту ж величину. Початкова експозиція сигналів становила 900 мс. Після проходження тесту фіксували час виконання завдань, мінімальну експозицію пред'явлення сигналів та час виходу на неї.

Силу нервових процесів оцінювали за показником працездатності головного мозку (ПГМ) [184]. Для виявлення цієї властивості учні виконували

завдання, як і в ході визначення рівня ФРНП, у режимі “зворотного зв’язку”. Час виконання завдань був фіксований і становив 5 хвилин. Перед початком тесту учні отримували таку ж інструкцію, як і в процесі діагностування ФРНП, тобто, коли на екрані з’явиться „квадрат“, потрібно якомога швидше натискати пальцем правої руки і відпускати праву кнопку, „коло“ – пальцем лівої руки на ліву кнопку, а „трикутник“ – жодної із кнопок не натискати. Виконання цього завдання здійснювали після тесту на виявлення ФРНП. Результатом виконання тесту стала кількість пред’явленої й опрацьованої інформації, за показником якої й оцінювали силу нервових процесів.

Обидві методики мають патент на винахід, перевірені щодо надійності та валідності й широко застосовуються як у нашій країні, так і в різних державах світу [231; 233].

2.4. Методика визначення швидкості сенсомоторного реагування на розумові навантаження різного ступеня складності

Дослідження сенсомоторних реакцій дає змогу оцінити індивідуальні особливості людини та виявити здатність до ефективних і адекватних дій за умов опрацювання інформації різного ступеня складності. У ході наукового пошуку вивчено зорово-моторні реакції. Для виявлення індивідуальних властивостей сенсомоторних функцій застосовано три повтори кожного з тестів й оцінено їх за кращим показником [184].

Спочатку визначено латентні періоди простої зорово-моторної реакції (ПЗМР), як подразник використано геометричні фігури. Учням було запропоновано 30 подразників, час експозиції становив 700 мс, а тривалість паузи між сигналами змінювалася псевдовипадково. Обстежуваному потрібно було в разі появи на екрані будь-якого подразника швидко натискати й відпускати праву кнопку. Після закінчення роботи на екрані монітора висвітлювався середній час латентного періоду простої зорово-моторної реакції (X) в мілісекундах, помилка середнього арифметичного (m), дисперсія (σ) та коефіцієнт варіації (Cv).

Після визначення латентних періодів ПЗМР досліджено швидкість реакції вибору одного з трьох подразників (РВ1-3). Учням було запропоновано з експозицією 900 мс ту ж кількість фігур, що і при визначенні ПЗМР, але потрібно було швидко натискати й відпускати праву кнопку правою рукою лише в разі появи „квадрата“ і не натискати на кнопку за умови появи „трикутника“ та „кола“. Після виконання тесту прилад фіксував аналогічні показники, що і для ПЗМР та додатково – помилки.

У ході дослідження латентного періоду зорово-моторної реакції вибору двох із трьох подразників (РВ2-3) запропоновано анологічні до РВ1-3 експозицію та кількість подразників. Як і в попередньому тесті, респонденти повинні були, реагуючи на появу геометричної фігури „квадрат“, швидко натискати і відпускати праву кнопку правою рукою, „кола“ – ліву кнопку; „трикутник“ вважався гальмівним подразником і на нього не треба було натискувати жодну з кнопок. Після закінчення тестування фіксували аналогічні показники, що і для визначення РВ1-3, та додатково для правої й лівої руки.

Визначаючи швидкість сенсомоторного реагування на навантаження різного ступеня складності, ми пропонували кожен тест тричі та вважали заліковим кращий результат.

2.5. Дослідження короткочасної зорової пам'яті

та властивостей уваги і визначення успішності старшокласників

Короткочасна пам'ять [80; 177; 301; 307] характеризує стан ВНД, працездатність людини та є однією із важливих психологічних складових її розумової діяльності. Для дослідження функції короткочасної зорової пам'яті застосовано таблицю з десятима одиницями певного матеріалу. Респондентам пропонували для запам'ятовування двозначні числа в межах від 10 до 99 та геометричні фігури.

Після 30-тисекундного запам'ятовування, учні протягом 30 секунд утримували запам'ятований матеріал у пам'яті, а потім відтворювали його письмово в довільному порядку. Вибір 30-тисекундної експозиції зумовлено

методичними рекомендаціями, де експериментально доведено, що цей час сприяє оптимальному вияву індивідуальних особливостей функції пам'яті [68]. Обсяг короткочасної зорової пам'яті підраховано з кожного виду матеріалу окремо: що більше було відтворено інформації, то вищим вважався й обсяг пам'яті.

Досліджуючи увагу, ми враховували такі її властивості, як швидкість, продуктивність, переключення та розподіл. Швидкість та продуктивність уваги вивчено за допомогою коректурної таблиці В. Анфімова, де надруковано 1600 знаків, розміщених у вигляді 40 рядків зліва направо і зверху до низу. Кожен рядок складався з 40 літер: А, В, Е, И, К, Н, С, Х, розташованих довільно. Учні попередньо отримували інформацію про те, що за протягом певного часу необхідно закреслити найбільшу кількість літер (Х, Е) або буквосполучень (ВХ, ЕИ). Перегляд таблиці слід здійснювати зліва направо і зверху до низу. Час виконання завдання – чотири хвилини [51; 201]. Якість виконаних завдань оцінено за кількістю переглянутих знаків, зроблених помилок, пропущених знаків. Швидкість та продуктивність (Е) розраховували за формулами Уіппла [185]: продуктивність – $E = A \times N$, стійкість – $A = (C - O) / (C + M)$, швидкість – $I = N / 240$, де Е – показник продуктивності уваги; А – показник стійкості уваги; І – швидкість уваги; Н – обсяг уваги, загальна кількість переглянутих знаків за 4 хв.; С – кількість закреслених знаків; О – кількість пропущених знаків, які потрібно було закреслити; М – кількість неправильно закреслених знаків.

Дослідження розподілу уваги здійснено згідно з методикою знаходження чисел. Такий підхід до вивчення розподілу уваги застосовувало багато авторів, зокрема Е. Голубева [79], О. Дубогай [95], Е. Ільїн [117], М. Макаренко [190]. Учням пропонували таблицю, розбиту на 25 квадратів, де в довільному порядку розташовано 25 цифр від 1 до 99. Потрібно було швидко знайти і розставити протягом 2 хвилин найбільшу кількість чисел за порядком зростання у попередньо підготовленій для цього таблиці. Показником розподілу уваги є загальна кількість чисел, яку обстежуваний встиг занести до таблиці.

Переключення уваги визначали за „червоно-чорними“ таблицями Шульте. Таблицю розділено на 49 клітин (матриця 7×7) із чорними цифрами від

1 до 24 та червоними – від 1 до 24, що розміщені в ній довільно. Кожна цифра мала свою літеру. У правій частині таблиці „червоні“ цифри розташовано в порядку зростання, а „чорні“ – навпаки. Завдання для учнів полягало в тому, щоб позмінно знаходити „червоні“ та „чорні“ цифри. Починали з виявлення „червоної“ цифри „1“, потім „чорної“ цифри „24“, далі „червоної“ – „2“, „чорної“ – „23“ і т.ін. Після відшукування цифр учні записували літеру, що стоїть поряд із цифрою, до відповідної колонки таблиці. Переключення уваги оцінювали за часом, витраченим на виконання завдань [201]: чим менші затрати часу, тим вищий рівень переключення уваги. Застосовану методику обґрунтовано в науці праць [161; 188; 190; 201].

Про загальну успішність учнів із навчальних предметів та з фізичної культури інформували вчителі-предметники, поспілкувавшись за 12-бальною системою оцінювання знань.

2.6. Математичне опрацювання результатів

Отриманий експериментальний матеріал опрацьовано методом математичної статистики програмою Microsoft Excel – 2003 (для кожної групи з різним рівнем фізичного розвитку, віку та статі окремо). Крім того, здійснено порівняльний аналіз рівня фізичного розвитку, нейродинамічних та когнітивних функцій. Визначено статистичні показники: \bar{X} – середнє значення показника, m – помилку математичного очікування, t – критерій Стюдента, r – коефіцієнт кореляції Пірсона, p – довірчий рівень коефіцієнта кореляції та достовірність різниць середніх значень поміж груп обстежуваних [11; 157].

Інформативність показників з'ясовано за допомогою факторного аналізу з обертанням Varimax [293]. Модель вважали прийнятною, якщо вона описувала не менше ніж 70% варіативності.

РОЗДІЛ ІІІ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ

НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ТА КОГНІТИВНИХ ФУНКЦІЙ

У СТАРШОКЛАСНИКІВ

ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ

Проблемі фізичного розвитку людей різного віку в науковій літературі присвячено низку праць [23; 26; 49; 131; 159; 262]. Суттєву увагу звернено на становлення і розвиток властивостей нейродинамічних, соматовегетативних та психомоторних функцій у різні вікові періоди [43; 80; 113; 286]. У контексті нашого наукового пошуку актуалізується питання про стан та динаміку особливостей вищої нервової діяльності учнів із різним рівнем фізичного розвитку. З огляду на те, що в науковій школі М. Макаренка досліджено окреслену проблему на дітях молодшого та середнього шкільного віку та застосовано однакові методичні підходи, у пропонованій дисертації як об'єкт пошуку обрано учнів старшого шкільного віку.

Для виконання завдань наукової розвідки проведено лонгітюдні дослідження та здійснено зрізові обстеження учнів того ж віку. Оскільки результати, отримані в лонгітюдних і зрізових обстеженнях, не були достовірними, то в роботі представлено дані лише лонгітюдних досліджень. Результатом дослідження стали кількісні показники рівня фізичного розвитку, стану функціональної рухливості та сили нервових процесів, сенсомоторного реагування на розумові навантаження з опрацювання інформації різного ступеня складності, функцій пам'яті та уваги учнів 13 – 16 років із різним рівнем фізичного розвитку. Зафіксовано їхню динаміку та вікові зміни, проаналізовано кореляційні зв'язки фізичного розвитку з властивостями нейродинамічних, сенсомоторних і психічних функцій та успішністю навчання.

3.1. Рівень фізичного розвитку учнів старших класів

Фізичний розвиток учнів-респондентів вивчено згідно з морфофункціональними показниками: довжини, маси тіла, частоти серцевих скорочень у спокої та після навантажень, затримки дихання на вдиху і видиху, а також життєвої ємності легень. Рівень фізичного розвитку оцінено шляхом обрахунків коефіцієнта фізичного розвитку (КФР). Основні показники представлено в табл. 3.1. та рис. 3.1.

Таблиця 3.1.

Середні значення показників фізичного розвитку та достовірність їхніх відмінностей у хлопців і дівчат 13–16 років

Показники	Стать	Вікові групи (роки) ($\bar{X} \pm m$)			
		13	14	15	16
ДТ, см	хлопці	161±1,5	169±1,7 *	173,2±1,3*	174±1,4*
	дівчата	162,3±1,1	163,4±1,2	162,8±0,8	164,4±0,8
МТ, кг	хлопці	50,1±1,8	58,9±2	60,6±1,8*	61,8±1,7*
	дівчата	53,9±2,3	55,8±1,9	51,9±1	55,6±0,8
ЧСС, уд/хв	хлопці	94,4±2	91,2±2,3	96,1±2,1	86±1,8
	дівчата	94±2,7	92,8±3	92,2±2,2	89,3±1,7
ЧССнав, уд/хв	хлопці	139±2,6	134,2±3,2	134,6±2,7	122±2,7*
	дівчата	144±4	137,2±3	133,7±3,7	133,7±1,9
ЗДвд, с	хлопці	46,9±2,6 *	51,5±2,5 *	61,8±4*	61,6±3,5*
	дівчата	40,5±1,9	41,6±3,3	46,1±2,5	50±1,7
ЗДвид, с	хлопці	23,8±1,4	32,6±1,8	29,5±2,2	38,2±3,1*
	дівчата	22,5±1,3	30,4±2,8	25,1±1,6	27,6±1,2
ЖЕЛ, л	хлопці	2,7±0,08	3,5±0,12 *	4,1±0,1*	3,9±0,1*
	дівчата	2,7±0,08	2,8±0,07	2,9±0,06	3±0,05
КФР, у.о.	хлопці	1±0,01	1,02±0,03	0,95±0,02	1,016±0,03*
	дівчата	0,97±0,01	1±0,02	0,958±0,02	0,952±0,01

Примітка: * – достовірність відмінностей між показниками фізичного розвитку хлопців і дівчат одного віку ($p < 0,05$)

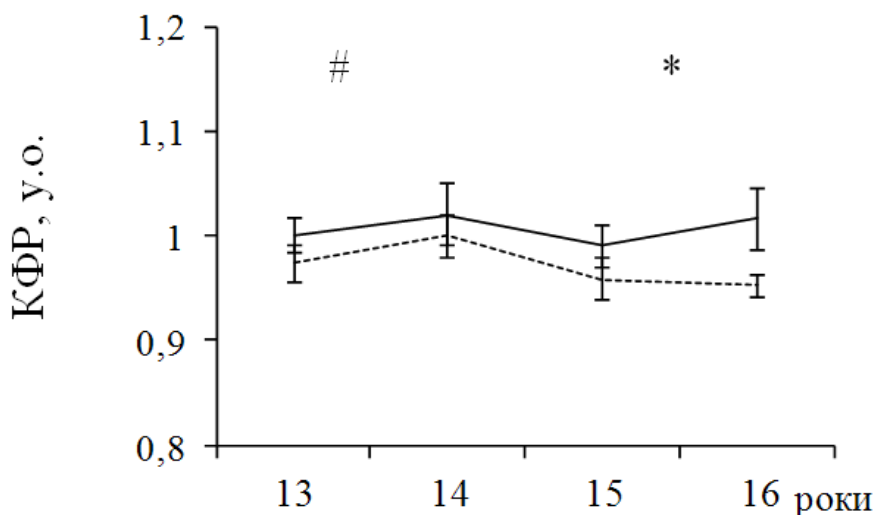


Рис. 3.1. Вікова динаміка стану фізичного розвитку

— хлопців та --- дівчат 13–16 років;

* – достовірність відмінностей значень КФР хлопців та дівчат ($p < 0,01$);

– між 14 та 16-річними дівчатами на рівні ($p < 0,05$)

Згідно з даними таблиці 3.1 та рисунку 3.1, у хлопців та дівчат із віком (від 13 до 16 років) КФР змінювався не суттєво. У хлопців 13 років КФР становив $1 \pm 0,01$ у.о., тоді як у дівчат – показник дещо нижчий і дорівнював $0,974 \pm 0,01$ у.о. У 14-річних учнів він підвищився і становив у хлопців $1,02 \pm 0,03$ у.о., у дівчат $1 \pm 0,02$ у.о. У 15 років – дещо знизився як у хлопців ($0,99 \pm 0,02$ у.о.), так і у дівчат ($0,958 \pm 0,02$ у.о.). Для 16-річних хлопців характерне незначне збільшення значень КФР – $1,016 \pm 0,03$ у.о., а у дівчат він майже не змінився – $0,952 \pm 0,01$ у.о.

Результати достовірності різниць середніх значень коефіцієнтів фізичного розвитку хлопців і дівчат у різні вікові періоди представлені у таблиці 3.2. Як видно із таблиці вірогідні відмінності в середніх значеннях КФР були лише у дівчат між віковими групами 14 та 16 років, а саме: у 16-річних дівчат цей показник був нижчим, ніж у дівчат 14 років. Також аналіз КФР за критерієм t-Стюдента показав, що у всіх вікових групах відсутні достовірні відмінності середніх значень КФР між хлопцями та дівчатами ($P > 0,05$), крім 16-річних хлопців, де КФР достовірно більший, ніж у дівчат ($P < 0,05$).

Таблиця 3.2.

Достовірність відмінностей середніх значень коефіцієнта фізичного розвитку учнів 13 – 16 років (за t – Критерієм Стьюдента)

Вік	Хлопці				Дівчата			
	13	14	15	16	13	14	15	16
13		t=0,59	t=0,39	t=0,62		t=1,08	t=0,51	t=0,83
14	P>0,05		t=0,83	t=0,11	P>0,05		t=1,48	t=2,06
15	P>0,05	P>0,05		t=0,14	P>0,05	P>0,05		t=0,14
16	P>0,05	P>0,05	P>0,05		P>0,05	P<0,05	P>0,05	

На наступному етапі досліджень за допомогою методу сигмальних відхилень було розподілено респондентів кожної вікової групи на три підгрупи: із високим, середнім та низьким рівнем КФР. Це дало можливість визначити кількісний склад обстежуваних із різним рівнем фізичного розвитку в кожній віковій групі (рис. 3.2).

У ході аналізу з'ясовано, що до групи з високим рівнем фізичного розвитку зараховано 31% тринадцятирічних хлопців та 29,1% дівчат. У 14 років таких обстежуваних серед хлопців було 31,9%, а серед дівчат – 23,5%. Серед 15-річних респондентів із високим рівнем фізичного розвитку виявилось 32,4% хлопців і 29,4% дівчат. У 16 років до груп із високим рівнем КФР увійшло 33,3% хлопців та 31% дівчат. Обстежуваних із середнім рівнем фізичного розвитку зафіксовано дещо більше, ніж із високим її рівнем. Так, серед хлопців 13 – 16 років кількісний склад груп обстежуваних із середнім рівнем КФР становив 33,7 – 39,6%, а у дівчат цей показник коливався від 37% до 41%. Кількість хлопців і дівчат, що входили до групи з низьким рівнем фізичного розвитку, коливалася в межах 28,7 – 33%.

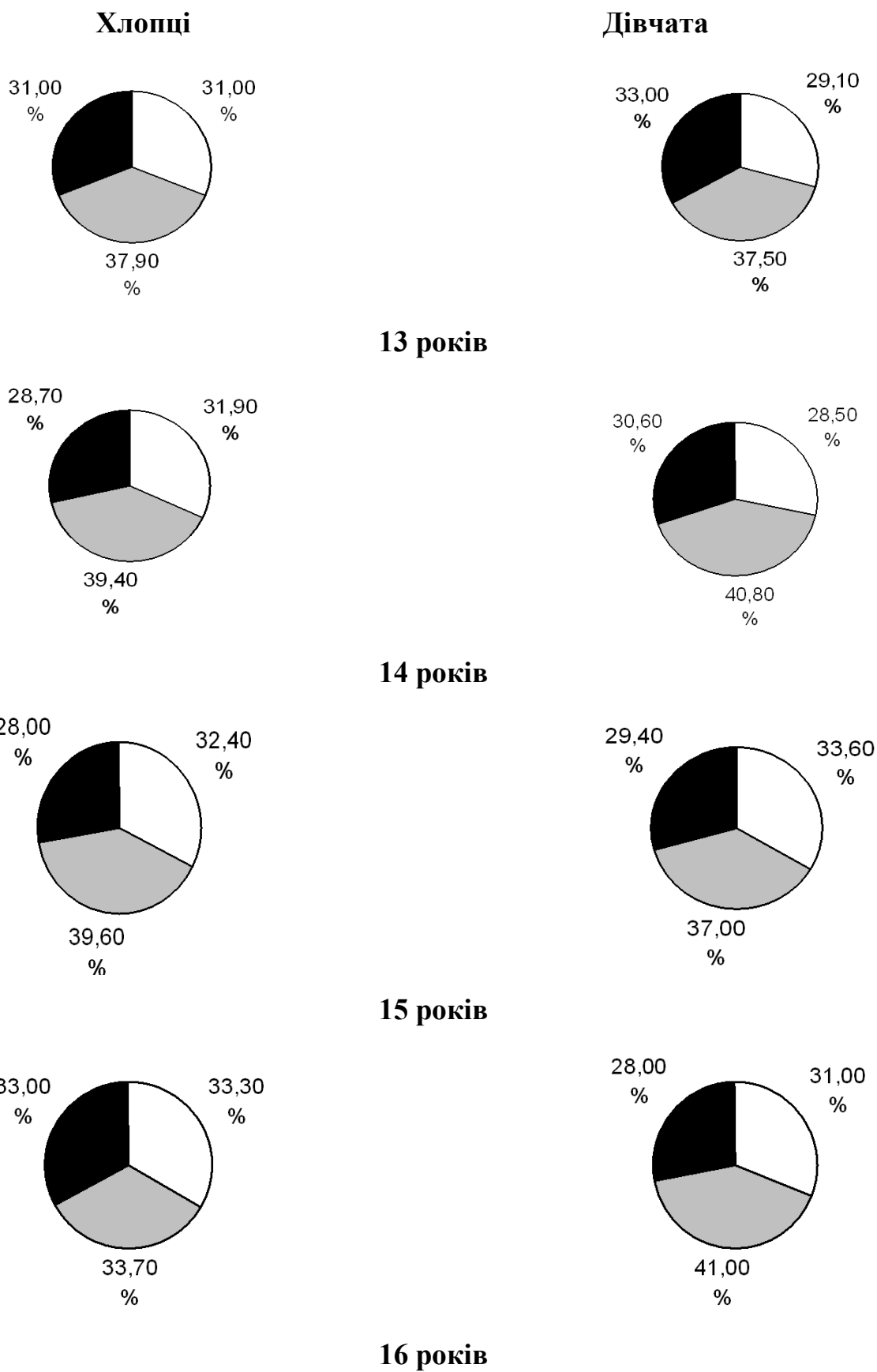


Рис. 3.2. Кількісний розподіл учнів за рівнем фізичного розвитку:

□ – високий, ■ – середній і ■ – низький у різні вікові періоди

Таким чином, отримані дані свідчать про те, що із загальної вибірки респондентів до групи із середнім рівнем фізичного розвитку ввійшло більше осіб, ніж до групи з високим та низьким рівнем. Крім того, кількісний склад груп із високим, середнім і низьким рівнем фізичного розвитку в 13, 14, 15 та 16 років майже не змінювався і залишався приблизно однаковим. Протягом лонгітюдного експерименту не зафіксовано випадків переходу обстежуваних із груп, що мають високий рівень фізичного розвитку, до груп із низьким рівнем і навпаки. Натомість мали місце факти, коли обстежуваний із високим або низьким рівнем фізичного розвитку в 13 років згодом (у 14-16 років) переходив до групи із середнім рівнем КФР. Крім того, обстежувані із середнім рівнем фізичного розвитку впродовж досліджуваного періоду переходили до групи з високим або низьким її рівнем. Проте такі випадки були поодинокі, а отже, не мали промовистого характеру.

Аналіз вікової динаміки коефіцієнта фізичного розвитку дає підстави підсумувати, що фізичний розвиток в учнів старшого шкільного віку щороку до року залишається на одному й тому ж рівні, домінує кількість обстежуваних хлопців і дівчат які мають середній рівень розвитку. Зауважимо, що хлопці мали дещо вищі недостовірні значення КФР, ніж дівчата, а в 16 років ці відмінності стали достовірними.

3.2. Стан та динаміка змін властивостей основних нервових процесів учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Контекст наукового пошуку зумовив потребу виявити стан та динаміку змін, а також наявність відмінностей середніх значень між властивостями нейродинамічних функцій (ФРНП і СНП) і фізичного розвитку. Для підтвердження або спростування наявності чи відсутності відмінностей, проведено спеціальні зіставлення груп обстежуваних із різним рівнем фізичного розвитку. Результати цих обстежень представлено в таблицях 3.3 – 3.8 і на рис. 3.3 – 3.5.

Таблиця 3.3.

Середні значення функціональної рухливості
нервових процесів хлопців та дівчат 13 – 16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	71,6 \pm 0,8	72,5 \pm 0,8	0,73	>0,05
14 років	69,2 \pm 0,8	70,6 \pm 0,6	1,34	>0,05
15 років	68,1 \pm 1,1	68,2 \pm 0,7	0,11	>0,05
16 років	65,4 \pm 0,7	64,6 \pm 0,7	0,79	>0,05

У таблицях 3.3 та 3.4 і на рисунку 3.3 наведено усереднені дані щодо стану функціональної рухливості нервових процесів в учнів 13 – 16 років та продемонстровано динаміку їхніх змін у груп осіб із різним рівнем фізичного розвитку.

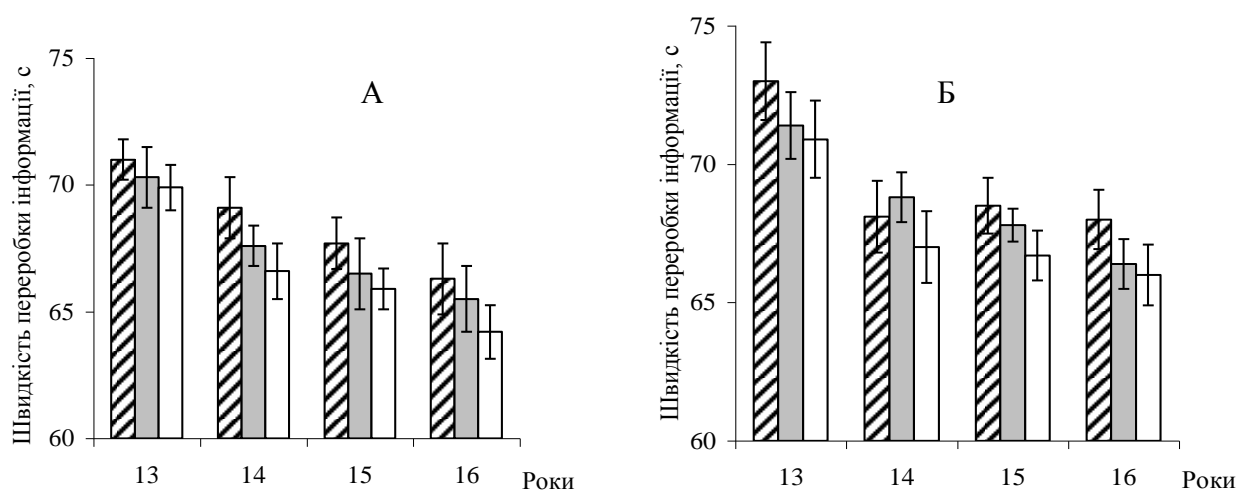


Рис. 3.3. Функціональна рухливість нервових процесів
хлопців (А) і дівчат (Б) 13–16 років

з – високим, – середнім, – низьким рівнем фізичного розвитку.

Таблиця 3.4.

Функціональна рухливість нервових процесів та достовірність відмінностей середніх значень поміж груп учнів з різним рівнем фізичного розвитку

РФР \ Стать, Вік	Хлопці (X±m)				Дівчата (X±m)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	69,9 0,9	66,6 1,1	65,9 0,8	64,2 1,05	70,9 1,4	67 1,3	66,7 0,9	66 1,1
Середній	70,3 1,2	67,6 0,8	66,6 1,4	65,5 1,3	71,4 1,2	68,8 0,9	67,8 0,6	66,4 0,9
Низький	71 0,8	69,1 1,2	67,7 1,02	66,3 1,4	73 1,4	68,1 1,3	68,5 1,01	68 1,07
В - С	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
С - Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
В - Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

Згідно з продемонстрованими даними, зазначимо, що аналізована властивість не має достовірних відмінностей між досліджуваними групами. Функціональна рухливість нервових процесів в обстежуваних хлопців і дівчат у групах із високим, середнім та низьким рівнем ФР, переважно, виявилася майже однаковою і змінювалася в бік зростання. Спостерігається незначна тенденція до вищої функціональної рухливості в учнів із високим рівнем фізичного розвитку, порівняно з іншими групами, як і в цієї ж властивості осіб із середнім рівнем у зіставленні з низьким.

Так, у хлопців 13 років із високим рівнем фізичного розвитку час переробки інформації для виконання тесту становив – 69,9±0,9 с., а у дівчат – 70,9±1,4 с. Із віком цей показник у групі обстежуваних поступово покращувався і в 16-річних хлопців становив 64,2±1,05 с, у дівчат – 66±1,1 с. Варто зауважити, що ФРНП у хлопців із 13 і до 16 років покращилася на 8,1%, а у дівчат на 6,9% (p<0,05). Достовірні відмінності між середніми значеннями ФРНП у хлопців і дівчат,

зарахованих до груп із високим рівнем фізичного розвитку, було виявлено у віці 13 і 15 та 13 і 16 років, а також у хлопців 13 і 14 років ($p < 0,05$, табл. 3.3).

Для обстежуваних із середнім рівнем фізичного розвитку, як і для осіб із високим її рівнем, характерна схожа картина наявних величин стану і динаміки змін ФРНП. Як у хлопців, так і в дівчат вони були майже однаковими і з віком поступово покращувалися. Так, у хлопців і дівчат 13 років вони становили відповідно $70,3 \pm 1,2$ с та $71,4 \pm 1,2$ с. У 16 років ці показники покращилися і становили $65,5 \pm 1,3$ с у хлопців і $66,4 \pm 0,9$ у дівчат. За цей проміжок часу ФРНП змінилася у хлопців і дівчат відповідно на 6,8 і 7% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності між середніми значеннями ФРНП у хлопців і дівчат виявлено у віці 13 і 15 та 13 і 16 років ($p < 0,05$).

Таблиця 3.5.

Достовірність відмінностей середніх значень функціональної рухливості нервових процесів між групами обстежуваних різного віку з різним рівнем фізичного розвитку (за t – Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		$t=2,32$	$t=3,32$	$t=4,12$		$t=2,04$	$t=2,52$	$t=2,75$
	14	$p < 0,05$		$t=0,51$	$t=1,57$	$p < 0,05$		$t=0,18$	$t=0,58$
	15	$p < 0,05$	-		$t=1,28$	$p < 0,05$	-		$t=0,49$
	16	$p < 0,05$	-	-		$p < 0,05$	-	-	
Середній	13		$t=1,82$	$t=2,06$	$t=2,71$		$t=1,73$	$t=2,16$	$t=3,3$
	14	-		$t=0,62$	$t=1,37$	-		$t=0,92$	$t=1,88$
	15	$p < 0,05$	-		$t=1,54$	$p < 0,05$	-		$t=1,29$
	16	$p < 0,05$	-	-		$p < 0,05$	-	-	
Низький	13		$t=1,31$	$t=2,54$	$t=2,91$		$t=2,93$	$t=3,01$	$t=3,23$
	14	-		$t=0,88$	$t=1,51$	-		$t=0,24$	$t=0,05$
	15	$p < 0,05$	-		$t=0,80$	$p < 0,05$	-		$t=0,33$
	16	$p < 0,05$	-	-		$p < 0,05$	-	-	

Особи з низьким рівнем фізичного розвитку як за абсолютними значеннями, так і в динаміці цього періоду онтогенезу за властивістю функціональної рухливості мали таку ж тенденцію, що і їхні однолітки з високим та середнім рівнем фізичного розвитку. Найбільше часу для переробки інформації витрачали тринадцятирічні хлопці ($71 \pm 0,8$ с) і дівчата ($73 \pm 1,4$ с), а найменше обстежувані 16 років, відповідно $66,3 \pm 1,4$ с та $68 \pm 1,07$ с. Значення ФРНП із 13 до 16 років у хлопців зросли на 6,6%, а у дівчат на 6,8% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності виявлено у хлопців у віці 13 і 15 та 13 і 16 років, а також у дівчат між 13 і 14 роками ($p < 0,05$).

Отже, у віковому періоді від 13 до 16 років не зафіксовано достовірних відмінностей функціональної рухливості за параметрами середніх значень поміж груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку. Збереглася закономірність – зростання аналізованої властивості з віком як у хлопців, так і у дівчат.

Згідно з показниками СНП, отримано аналогічні результати, що і для ФРНП. Віковий період із 13 до 16 років характеризувався поступовим підвищенням сили нервових процесів в обстежуваних, що виявилось в збільшенні обсягу кількості переробленої інформації (табл. 3.6, 3.7 і рис 3.4).

Таблиця 3.6.

Середні значення сили нервових процесів
хлопців та дівчат 13–16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	$583,4 \pm 9,4$	$576,7 \pm 8,5$	0,52	$> 0,05$
14 років	$635,3 \pm 7,5$	$620,1 \pm 8$	1,37	$> 0,05$
15 років	$657,7 \pm 9$	$639 \pm 9,7$	1,41	$> 0,05$
16 років	$668,8 \pm 11,9$	$652,3 \pm 9,5$	1,08	$> 0,05$

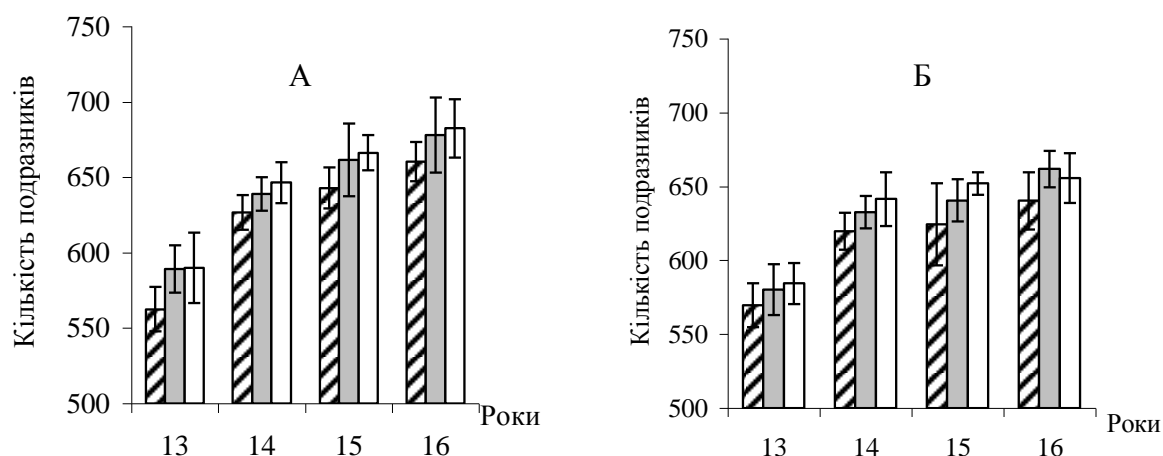


Рис.3.4. Сила нервових процесів у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років
 □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку

Таблиця 3.7.

Сила нервових процесів та достовірність відмінностей середніх значень поміж груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Стать, вік РФР	Хлопці (X±m)				Дівчата (X±m)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
В	590 14,7	646,5 11,4	666,3 13,5	682,5 13,1	584,4 14,9	641,5 12,5	652,1 27,7	655,6 19,5
С	589,2 15,7	638,8 11,1	661,6 24,2	678,1 25	580,1 17,2	632,7 10,9	640,6 14,4	661,8 12,2
Н	562,5 23,5	628,8 13,6	642,9 11,8	660,4 19,3	569,5 13,8	619,8 18,1	624,5 7,6	640,3 16,9
В – С	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
С – Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
В – Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

Експериментальні дані свідчать, що найменше інформації опрацьовано (а отже, ідеться про найнижчий рівень СНП) тринадцятирічними

респондентами, найбільше ж подразників опрацьовували і мали високі значення досліджуваної типологічної властивості 16-річні учні. Аналогічно до результатів вивчення функціональної рухливості нервових процесів, обстежувані, зараховані до групи з високим рівнем фізичного розвитку, характеризувалися здатністю опрацьовувати більший обсяг інформації, ніж особи із середньою та низькою градацією КФР. Однак достовірних відмінностей між середніми значеннями СНП у групах із різним рівнем фізичного розвитку як у хлопців, так і в дівчат не виявлено ($p > 0,05$).

Вікова динаміка властивості СНП у групах обстежуваних із різним рівнем фізичного розвитку мала схожий характер. Так, обстежувані 13-річні хлопці з високим рівнем фізичного розвитку опрацьовували $590 \pm 14,7$ подразників, дівчата – і $584,4 \pm 14,9$ подразників. Із віком цей показник у групах обстежуваних із високим рівнем фізичного розвитку поступово покращувався і в 16 років становив $682,5 \pm 13,1$ та $655,6 \pm 19,5$ подразників. Значення СНП у хлопців зросли на 15%, у дівчат – на 12% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності між середніми значеннями СНП у хлопців виявлено у віці 13 і 14, 13 і 15, 13 і 16 років та 14 і 16 років, а у дівчат таку різницю зафіксовано в 13 і 14, 13 і 15, 13 і 16 років ($p < 0,05$) (табл. 3.8).

Вікова динаміка змін показників СНП для обстежуваних із середнім рівнем фізичного розвитку мала аналогічний характер, що і для осіб із високим її рівнем. Так, найменшу кількість інформації опрацьовували 13-річні учні, значення становили $589,2 \pm 15,7$ подразників у хлопців і $580,1 \pm 17,2$ – у дівчат. Упродовж наступних років ці показники в групах обстежуваних поступово покращувалися і в 16 років становили $678,1 \pm 25,6$ та $661,8 \pm 12,2$ подразників. Аналіз відсоткового співвідношення вікової динаміки змін цієї властивості дає підстави для висновку проте, що вона зросла у хлопців і дівчат на 15 та 14% ($p < 0,05$). Достовірність відмінностей між середніми значеннями СНП у хлопців і дівчат із середнім рівнем фізичного розвитку зафіксовано у віці 13 і 14, 13 і 15, 13 і 16 років ($p < 0,05$).

Таблиця 3.8.

Достовірність відмінностей середніх значень сили нервових процесів між групами обстежуваних різного віку з різним рівнем фізичного розвитку (за t – Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		t=3,03	t=3,82	t=4,69		t=2,93	t=2,15	t=2,90
	14	p<0,05		t=1,12	t=2,07	p<0,05		t=0,34	t=0,60
	15	p<0,05	-		t=0,86	p<0,05	-		t=0,10
	16	p<0,05	p<0,05	-		p<0,05	-	-	
Середній	13		t=2,57	t=2,50	t=3,01		t=2,58	t=2,69	t=3,87
	14	p<0,05		t=0,85	t=1,43	p<0,05		t=0,43	t=1,77
	15	p<0,05	-		t=0,43	p<0,05	-		t=1,12
	16	p<0,05	-	-		p<0,05	-	-	
Низький	13		t=2,36	t=3,05	t=3,21		t=2,93	t=2,15	t=2,90
	14	p<0,05		t=0,89	t=1,42	p<0,05		t=0,34	t=0,60
	15	p<0,05	-		t=0,77	p<0,05	-		t=0,10
	16	p<0,05	-	-		p<0,05	-	-	

Для обстежуваних із низьким рівнем фізичного розвитку вікова динаміка показників СНП була аналогічна, що і для учнів із високим та середнім її рівнем. Однак показники СНП у хлопців і дівчат 13 – 16 років – нижчі (менша кількість переробленої інформації), ніж в обстежуваних із високим і середнім рівнем КФР. Серед обстежуваних із низьким рівнем фізичного розвитку найменше інформації опрацьовували хлопці і дівчата 13 років: $562,5 \pm 23,5$ і $569,5 \pm 13,8$ подразників, а найбільше – обстежувані 16 років: $660,4 \pm 19,3$ подразників у хлопців і $640,3 \pm 16,9$ подразників у дівчат, що відповідає приростові цього показника на 17,4% у хлопців і на 12,4% у дівчат ($p < 0,05$). Достовірність відмінностей між середніми значеннями СНП у хлопців і дівчат виявлено у віці 13 і 14, 13 і 15 та 13 і 16 років ($p < 0,05$).

Таким чином, в учнів із 13 до 16 років відбувається поступове зростання СНП, що також не залежить від рівня фізичного розвитку. При цьому показники сили нервових процесів у групах хлопців із дівчат з різним рівнем КФР суттєво не відрізнялися.

Кореляційний аналіз, проведений у кожній віковій групі, не виявив вірогідних зв'язків між КФР із ФРНП та СНП ($p > 0,05$). Так, коефіцієнт кореляції КФР з ФРНП у хлопців 13 років становив $r = 0,06$, 14 років $r = 0,14$, у 15 років – $r = 0,27$ і у 16 річних – $r = 0,2$ (рис. 3.5, табл. 3.9).

Таблиця 3.9.

Показники кореляції коефіцієнта фізичного розвитку
з функціональною рухливістю та силою нервових процесів
у хлопців та дівчат різного віку

Показники	Вікові групи (роки)			
	13	14	15	16
	хлопці			
ФРНП	$-0,64 > 0,05$	$-0,14 > 0,05$	$-0,27 > 0,05$	$-0,20 > 0,05$
СНП	$0,12 > 0,05$	$0,17 > 0,05$	$0,15 > 0,05$	$0,09 > 0,05$
	дівчата			
ФРНП	$-0,09 > 0,05$	$-0,08 > 0,05$	$-0,02 > 0,05$	$-0,08 > 0,05$
СНП	$0,18 > 0,05$	$0,15 > 0,05$	$0,01 > 0,05$	$0,06 > 0,05$

У всіх цих групах коефіцієнти кореляції не відповідали рівню статистично вірогідних значень ($p > 0,05$). Коефіцієнт кореляції між КФР і СНП у хлопців 13 – 16 років коливався в межах $r = 0,1 - 0,17$, що теж не достовірно ($p > 0,05$). Не виявлено достовірних кореляцій і між перемінними рядами КФР із ФРНП та СНП і в дівчат (табл. 3.9). Так, у 13-річних обстежуваних між КФР і ФРНП коефіцієнт становив $r = 0,18$, 14 річних $r = 0,15$, у дівчат 15 та 16 років $r = 0,1$ ($p > 0,05$). У дівчат 13 – 16 років коефіцієнт кореляції з показниками сили нервових процесів та КФР не відповідав рівню статистично вірогідних значень і був у межах $r = 0,1 - 0,18$ ($p > 0,05$).

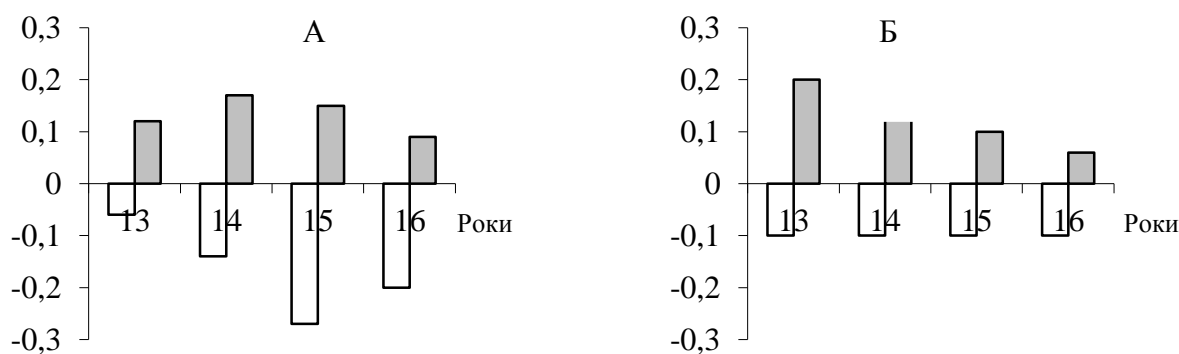


Рис. 3.5. Кореляція між коефіцієнтом фізичного розвитку і □ – функціональною рухливістю та ■ – силою нервових процесів хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років

Із наведених вище даних підсумовуємо, що між функціональною рухливістю та силою нервових процесів і коефіцієнтом фізичного розвитку у хлопців та дівчат старшого шкільного віку вірогідних зв'язків не виявлено.

Узагальнюючи отримані в ході дослідження результати, зазначимо, що між функціональною рухливістю та силою нервових процесів і коефіцієнтом фізичного розвитку як у хлопців, так і дівчат старших класів достовірних зв'язків не виявлено, як і не виявлено достовірних відмінностей середніх значень властивостей основних нервових процесів поміж груп учнів із різними градаціями фізичного розвитку та серед груп за статевими ознаками ($p > 0,05$). Вікові зміни досліджуваних властивостей в осіб із різним рівнем КФР відбувалися майже однаково.

3.3. Сенсомоторна реактивність учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Дослідження вікової динаміки формування часових характеристик сенсомоторних реакцій різного ступеня складності, залежно від рівня фізичного розвитку 13–16-річних учнів, дає підстави для систематизації одержаних результатів.

У таблицях 3.10 – 3.12 та на рисунку 3.6 представлено відомості про латентні періоди простої зорово-моторної реакції в учнів старших класів із різним рівнем фізичного розвитку.

Таблиця 3.10.

Середні значення простої зорово-моторної реакції
хлопців та дівчат 13 – 16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	248,7 \pm 4,6	258,5 \pm 5,1	1,43	>0,05
14 років	243,6 \pm 4,2	254 \pm 4,7	1,65	>0,05
15 років	235,9 \pm 6,4	247,3 \pm 5,5	1,35	>0,05
16 років	231,6 \pm 4,4	239,4 \pm 4,1	1,35	>0,05

Презентована статистика свідчить, що найдовший час реакції мали учні 13-річного віку, рівень ЛППЗМР у них був найнижчим, а найшвидше на подразники реагували учні 16-річного віку, демонструючи кращий час простої зорово-моторної реакції.

Таблиця 3.11.

Латентні періоди простої зорово-моторної реакції та достовірність відмінностей середніх значень серед груп учнів з різним рівнем фізичного розвитку

Стать, Вік РФР	Хлопці ($X \pm m$)				Дівчата ($X \pm m$)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	243,4	237	229,6	221,8	252,8	243,5	239,3	237,2
	6,2	5,8	7,8	7,3	9,3	7,2	11,2	8,2
Середній	253	245,7	234,6	229,4	254,5	250,8	248,6	236
	9,4	7,4	9,8	6,9	5,1	6,8	6,7	5,1
Низький	254,6	246,8	236,1	236,7	265,4	258,9	246,3	243,1
	7,2	6,8	5,9	9,8	10,3	8,8	11,8	7,6
В – С	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
С – Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
В – Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

У жодному з вікових періодів час простих зорово-моторних реакцій серед груп обстежуваних за статевими ознаками достовірно не відрізнявся. Спостерігалася тенденція до того, що хлопці й дівчата з високим рівнем фізичного розвитку характеризувалися дещо меншим часом латентних періодів, ніж учні з середнім та низьким рівнем КФР. Параметри латентних періодів простої зорово-моторної реакції в групах хлопців і дівчат, незалежно від рівня їхнього фізичного розвитку, із віком зменшувалися.

Так, показники ПЗМР в обстежуваних із високим рівнем фізичного розвитку становили – $243,4 \pm 6,2$ мс у хлопців і $252,8 \pm 9,3$ мс у дівчат (табл. 3.11). Найкоротшими латентні періоди були в 16-річних хлопців і дівчат – $221,8 \pm 7,3$ мс і $237,2 \pm 8,2$ мс. За цей значний проміжок часу значення ПЗМР у хлопців і дівчат досліджуваного вікового періоду покращилися на 8,8% і 6,1% ($p < 0,05$).

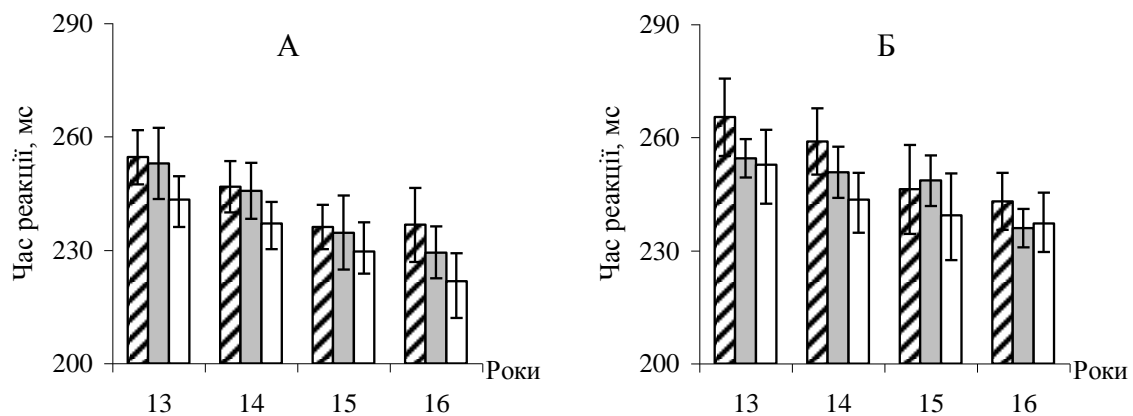


Рис. 3.6. Латентні періоди простої зорово-моторної реакції у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років

□ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку

Особи із середнім рівнем фізичного розвитку, як і особи з високим рівнем, мали схожу картину наявних величин і динаміку змін латентних періодів ПЗМР. Середньогрупові значення у хлопців та дівчат в кожному віковому періоді були майже однаковими. Найдовші латентні періоди мали учні 13 років, значення становили – $253 \pm 9,4$ мс у хлопців і $254,5 \pm 5,05$ мс у дівчат. Із віком показники досліджуваної сенсомоторної функції зменшувалися і в

16 років були найкоротшими – $229 \pm 6,9$ і $236 \pm 5,1$ мс. Абсолютні величини ПЗМР в учнів із високим рівнем фізичного розвитку з 13 до 16 років покращилися на 9,3% ($p > 0,05$) і в дівчат на 7,2% ($p < 0,05$).

Отже, у хлопців із низьким рівнем фізичного розвитку час простої зорово-моторної реакції в 13 років становив $254,6 \pm 7,2$ мс, у дівчат – $265,4 \pm 10,3$ мс. В учнів 16 років він був найменшим: $236,7 \pm 9,8$ мс у хлопців і $243,1 \pm 7,6$ мс у дівчат. Значення ПЗМР у хлопців досліджуваного вікового періоду зросли на 7,3% ($P > 0,05$) і в дівчат на 8,4% ($p < 0,05$). Не виявлено достовірних відмінностей латентних періодів ПЗМР у групах хлопців із дівчат з низьким, середнім та високим рівнем фізичного розвитку ($p > 0,05$).

Таблиця 3.12.

Достовірність різниць латентних періодів простої зорово-моторної реакції між групами обстежуваних різного віку з різним рівнем фізичного розвитку (за t – Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		$t=0,75$	$t=1,38$	$t=2,25$		$t=0,79$	$t=0,92$	$t=1,25$
	14	-		$t=0,76$	$t=1,63$	-		$t=0,31$	$t=0,57$
	15	-	-		$t=0,78$	-	-		$t=0,15$
	16	$p < 0,05$	-	-		-	-	-	
Середній	13		$t=1,61$	$t=1,35$	$t=2,02$		$t=0,43$	$t=0,70$	$t=2,57$
	14	-		$t=0,9$	$t=1,61$	-		$t=0,23$	$t=1,74$
	15	-	-		$t=0,43$	-	-		$t=1,49$
	16	-	-	-		$p < 0,05$	-	-	
Низький	13		$t=0,78$	$t=1,98$	$t=1,47$		$t=0,47$	$t=1,21$	$t=1,74$
	14	-		$t=1,18$	$t=0,84$	-		$t=0,85$	$t=1,35$
	15	-	-		$t=0,05$	-	-		$t=0,22$
	16	-	-	-		-	-	-	

Таким чином, у групах хлопців із дівчат з віком спостерігається зменшення часу простих сенсомоторних реакцій. В учнів старшого шкільного віку за значеннями ЛП ПЗМР серед груп із різним рівнем фізичного розвитку, як і поміж груп за статевими ознаками, достовірних відмінностей не виявлено.

Аналогічні результати отримано і внаслідок дослідження вікової динаміки реакцій вибору одного подразника з трьох (РВ1-3). Аналізований віковий період із 13 до 16 років характеризувався поступовим підвищенням сенсомоторної реактивності, що відобразалося у зменшенні часу реакції під час виконання завдання з вибором одного подразника з трьох (табл. 3.13 – 3.15, рис.3.7).

Таблиця 3.13.

Середні значення латентних періодів реакції вибору одного подразника з трьох у хлопців та дівчат 13 – 16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	365,8±7,6	373,7±5,4	0,85	>0,05
14 років	363,5±5,5	374,8±7,4	1,22	>0,05
15 років	362,2±8,8	366,5±8,4	0,35	>0,05
16 років	358,4±8,8	360,9±7,7	0,21	>0,05

Представлені показники свідчать, що, незалежно від рівня ФР, довші латентні періоди РВ1-3 мали учні 13 років, а найкоротшими вони виявилися в 16-річних хлопців і дівчат. Обстежувані з високою градацією фізичного розвитку характеризувалися меншим часом латентних періодів, ніж учні з середньою та низькою градацією КФР. Не виявлено достовірних відмінностей між середніми значеннями РВ1-3 у групах хлопців із дівчат з різним рівнем фізичного розвитку ($p > 0,05$).

Вікова динаміка показників РВ1-3 в переважно подібна до простої зорово-моторної реакції. Щороку часові характеристики диференціювання одного подразника з трьох поступово зростали, і дещо вищими вони ставали в учнів із високим рівнем фізичного розвитку.

Таблиця 3.14.

Латентні періоди реакції вибору одного подразника з трьох та достовірність відмінностей середніх значень серед груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Стать, вік РФР	Хлопці (X±m)				Дівчата (X±m)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	357	354,4	348,6	343,5	364,3	356,7	342,8	340,9
	12,1	7,8	11,3	10,4	7,5	10	11,7	10,7
Середній	369,9	366,8	344	347,2	367,1	362,9	349,5	343,7
	12,7	8,9	8,4	9,4	11	7,4	7,5	7,7
Низький	366,1	365,7	354,4	352,7	376,9	365,3	346	345,6
	11,2	11,2	12,7	8,7	6,9	9,8	14,8	8,7
В – С	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05
С – Н	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05
В – Н	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05

Так, довший час реакції вибору одного з трьох подразників мали 13-річні учні з високим рівнем КФР, значення становили – 357±12,1 мс у хлопців і 364,3±7,5 мс у дівчат. Найкоротшими латентні періоди РВ 1-3 виявилися в 16-річних учнів – 343,5±16,4 і 340,9±10,7. Ця властивість змінилася на 3,7% у хлопців, що не відповідало рівню вірогідності, а у дівчат такі зміни були достовірними і становили 6,4% (p<0,05). У хлопців між значеннями РВ1-3 подразників у жодній віковій групі достовірних відмінностей не виявлено

($p > 0,05$); тоді як у дівчат із такою ж градацією фізичного розвитку достовірні відмінності зафіксовано у віці 13 і 16 років ($p < 0,05$).

Таблиця 3.15.

Достовірність різниці латентних періодів реакції вибору одного подразника з трьох між групами обстежуваних різного віку з різним рівнем фізичного розвитку (за t - Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		$t=0,22$	$t=0,54$	$t=0,69$		$t=0,97$	$t=1,89$	$t=2,83$
	14	-		$t=0,42$	$t=0,61$	-		$t=1,08$	$t=1,50$
	15	-	-		$t=0,25$	-	-		$t=0,02$
	16	-	-	-		$p < 0,05$	-	-	
Середній	13		$t=0,19$	$t=1,74$	$t=1,43$		$t=1,31$	$t=1,32$	$t=1,74$
	14	-		$t=1,86$	$t=1,51$	-		$t=1,27$	$t=1,79$
	15	-	-		$t=0,25$	-	-		$t=0,53$
	16	-	-	-		-	-	-	
Низький	13		$t=0,02$	$t=0,69$	$t=0,95$		$t=0,97$	$t=1,89$	$t=2,83$
	14	-		$t=0,66$	$t=0,91$	-		$t=1,08$	$t=1,50$
	15	-	-		$t=0,11$	-	-		$t=0,02$
	16	-	-	-		$p < 0,05$	-	-	

Учні з середнім рівнем фізичного розвитку мали дещо менші показники РВ1-3, ніж обстежувані з високою градацією КФР. Довшими латентними періодами РВ1-3 характеризувалися учні 13 років – $369,9 \pm 12,7$ мс у хлопців і $367,1 \pm 11$ мс у дівчат. І в 16 років вони були найкоротшими – $347,2 \pm 9,4$ і $343,7 \pm 7,7$ мс. Значення РВ1-3 подразників у хлопців досліджуваного вікового періоду змінилися на 6,1% ($p > 0,05$), а у дівчат такі зміни виявилися вірогідними і становили 6,5% ($p < 0,05$). Достовірних відмінностей середніх значень реакції вибору одного подразника з трьох у хлопців і дівчат не виявлено ($p > 0,05$).

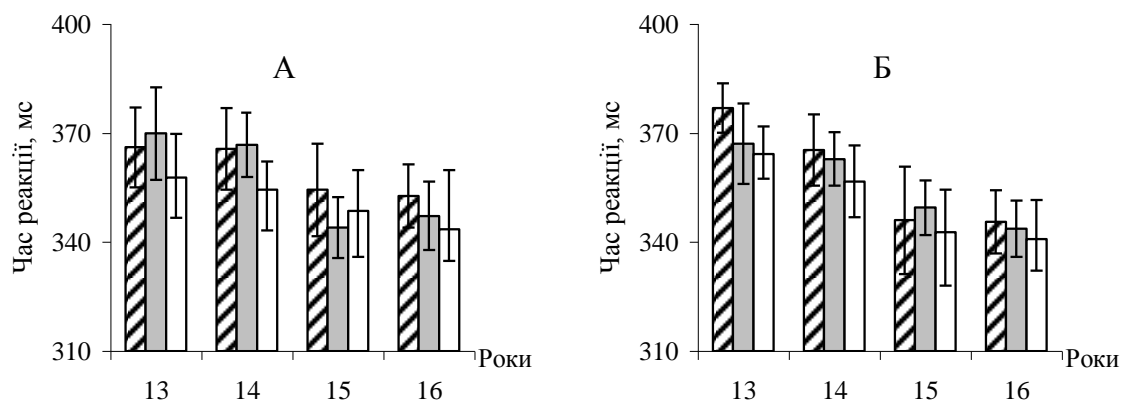


Рис. 3.7. Латентні періоди реакції вибору одного подразника з трьох у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років

з □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку

Значення РВ1-3 в обстежуваних із низьким рівнем фізичного розвитку були нижчі (час реакції – довший), ніж в осіб із високим та середнім рівнем КФР, та становили в 13-річних хлопців $366,1 \pm 11,2$ мс, у дівчат – $376,9 \pm 6,8$ мс. В учнів 16 років вони були найменшими: $352,7 \pm 8,7$ мс у хлопців і $345,6 \pm 8,7$ мс у дівчат. Час реакції вибору одного подразника з трьох у хлопців змінився на 3,6% ($p > 0,05$) і в дівчат на 8,3% ($p < 0,05$).

Таким чином, в учнів старших класів із різним рівнем фізичного розвитку відбувається поступове скорочення латентних періодів РВ1-3. Однак значення РВ1-3 як у хлопців, так в дівчат із різною градацією фізичного розвитку достовірно не відрізняються ($p > 0,05$). Не зафіксовано, крім того, достовірних відмінностей середніх значень параметрів досліджуваної функції між групами і за статевими ознаками ($p > 0,05$).

Аналіз вікової динаміки реакцій вибору двох подразників із трьох (РВ2-3) учнями з різними рівнями фізичного розвитку дозволяє підсумувати, що отримані дані є аналогічними до результатів дослідження реакції вибору одного подразника з трьох (табл. 3.16 – 3.18, рис. 3.8).

Досліджуваний період, із 13 до 16 років, характеризувався поступовим покращенням сенсомоторної реактивності, що виявлялося в зменшенні часу латентних періодів для виконання завдань, пов'язаних із вибором двох подразників

серед трьох. Учні з високим рівнем ФР мали кращі показники латентних періодів (менший час реакції), ніж особи з середнім та низьким її рівнем.

Таблиця 3.16.

Середні значення латентних періодів реакції вибору двох подразників із трьох у хлопців та дівчат 13 – 16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	438,6±9,7	447,9±7,3	0,73	>0,05
14 років	434,5±6,9	437,1±7,7	0,24	>0,05
15 років	422,3±9,4	427,3±9,8	0,37	>0,05
16 років	404,7±7,9	406,6±8,01	0,14	>0,05

Таблиця 3.17.

Латентні періоди реакції вибору двох подразників із трьох та достовірність відмінностей середніх значень серед груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Стать, вік РФР	Хлопці ($X \pm m$)				Дівчата ($X \pm m$)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	430,9	417,7	414,4	390,8	438,6	423,5	414,7	414,2
	14,8	13,3	15	14,2	19	15,5	18,7	16,8
Середній	440,9	434,2	429,1	407,6	444,6	436,2	428,6	403
	16,5	9,5	14	14,5	9,8	10,8	12,4	12,4
Низький	451,9	440,7	432,8	408,8	458,7	450,8	430,2	414,3
	11,7	14,6	13,5	11,7	11,7	14,5	21,5	12,6
В – С	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
С – Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
В – Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

Так, найдовший час РВ2-3 мали обстежувані з високим рівнем фізичного розвитку в 13 років, значення становили $430,9 \pm 14,8$ мс у хлопців і $438,6 \pm 19$ мс у дівчат. Найкоротшими показники виявилися в 16-річних учнів: $390,8 \pm 14,2$ мс і $411,2 \pm 16,8$ мс. Час РВ2-3 у хлопців із 13 до 16 років покращився на 9,3%, у дівчат – 6,2% у дівчат, що не відповідало рівню достовірності ($p > 0,05$). Між досліджуваними віковими групами за значеннями РВ2-3 подразників як у хлопців, так і у дівчат достовірних відмінностей не виявлено ($p > 0,05$).

Латентні періоди РВ2-3 учнів із середнім рівнем фізичного розвитку, як і в осіб із високою градацією КФР, також скорочувалися. Так, у хлопців і дівчат 13 років вони становили $440,9 \pm 16,5$ мс і $444,6 \pm 9,8$ мс, а у 16-річних ці показники виявилися найкоротшими – $407,6 \pm 14,5$ мс у хлопців і $403 \pm 12,4$ мс у дівчат. Значення РВ2-3 подразників у хлопців досліджуваного вікового періоду змінилися на 7,5% ($p > 0,05$), а в дівчат такі зміни виявилися вірогідними і становили 9,3% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності середніх значень реакції вибору двох подразників із трьох виявилися лише в дівчат між 13 і 16 роками ($p < 0,05$).

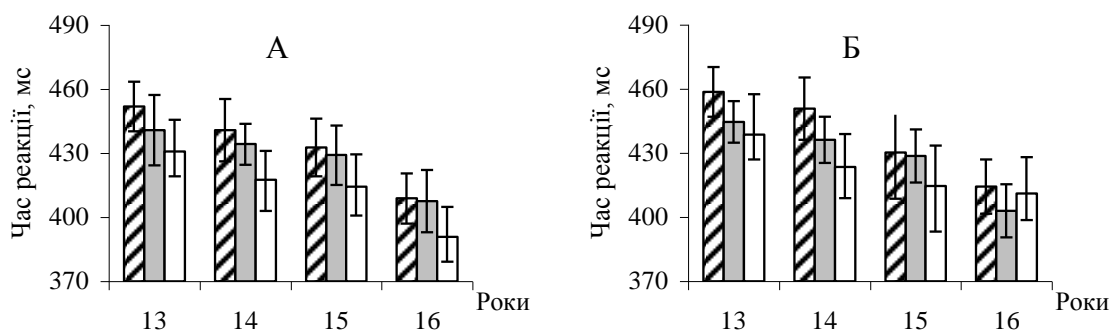


Рис. 3.8. Латентні періоди реакції вибору двох подразників із трьох у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років

із □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку

Вікова динаміка показників РВ2-3 подразників в обстежуваних із низьким рівнем фізичного розвитку – аналогічна до тійєї, що встановлена для осіб із високим і середнім її рівнем. Однак досліджувані показники РВ2-3 подразників були довші, ніж у дітей із високою та середньою градацією КФР. Найдовший час РВ2-3 подразників мали 13-річні хлопці – $451,9 \pm 11,7$ мс і дівчата – $458,7 \pm 11,7$ мс. В учнів 16 років вони були найменшими – $408,8 \pm 11,7$ мс у

хлопців і $411,2 \pm 16,8$ мс у дівчат, що відповідало приростові цього показника на 9,5% у хлопців і на 9,6% у дівчат ($p < 0,05$). У хлопців і дівчат із низьким рівнем фізичного розвитку між показниками РВ2-3 подразників вірогідні різниці виявлено між 13 і 16 роками ($p < 0,05$).

У віковому періоді з 13 до 16 років латентні періоди РВ2-3 поступово зменшувалися, що свідчить про підвищення сенсомоторної реактивності. Середні значення параметрів досліджуваних функцій у групах учнів із різною градацією фізичного розвитку, а також між групами хлопців і дівчат достовірно не відрізнялися.

Таблиця 3.18.

Достовірність різниць латентних періодів реакції вибору
двох подразників із трьох між групами обстежуваних різного віку
з неоднаковим рівнем фізичного розвитку (за t - Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		$t=0,66$	$t=0,78$	$t=1,95$		$t=0,61$	$t=0,89$	$t=1,08$
	14	-		$t=1,16$	$t=1,38$	-		$t=0,36$	$t=0,58$
	15	-	-		$t=1,14$	-			$t=0,13$
	16	-	-	-		-	-	-	
Середній	13		$t=0,35$	$t=0,54$	$t=1,51$		$t=0,57$	$t=1,01$	$t=2,63$
	14	-		$t=0,30$	$t=1,53$	-		$t=0,46$	$t=2,01$
	15	-	-		$t=1,06$	-	-		$t=1,45$
	16	-	-	-		$p < 0,05$	-	-	
Низький	13		$t=0,59$	$t=1,06$	$t=2,06$		$t=0,42$	$t=1,16$	$t=2,58$
	14	-		$t=0,39$	$t=1,70$	-		$t=0,79$	$t=1,90$
	15	-	-		$t=1,34$	-	-		$t=0,63$
	16	$p < 0,05$	-	-		$p < 0,05$	-	-	

Аналіз коефіцієнтів кореляції КФР з ПЗМР, РВ1-3 і РВ2-3 учнів різних вікових груп дозволяє стверджувати, що вони змінювалися нерівномірно і

хвилеподібно. У хлопців у межах 0,01 – 0,28, а в дівчат – від 0,03 до 0,21. Не виявлено достовірних зв'язків між досліджуваними перемінними в жодній віковій групі ($p > 0,05$) (табл. 3.19, рис. 3.9).

Таблиця 3.19.

Показники кореляції коефіцієнта фізичного розвитку та сенсомоторних реакцій різного ступеня складності

Показники	Вікові групи (роки)			
	13	14	15	16
	хлопці			
ПЗМР	- 0,03 > 0,05	- 0,02 > 0,05	- 0,01 > 0,05	- 0,05 > 0,05
РВ1-3	- 0,18 > 0,05	- 0,03 > 0,05	- 0,11 > 0,05	- 0,22 > 0,05
РВ2-3	- 0,04 > 0,05	- 0,21 > 0,05	- 0,28 > 0,05	- 0,04 > 0,05
	дівчата			
ПЗМР	- 0,11 > 0,05	- 0,03 > 0,05	- 0,10 > 0,05	- 0,17 > 0,05
РВ1-3	- 0,19 > 0,05	- 0,01 > 0,05	- 0,21 > 0,05	- 0,11 > 0,05
РВ2-3	- 0,11 > 0,05	- 0,04 > 0,05	- 0,13 > 0,05	- 0,16 > 0,05

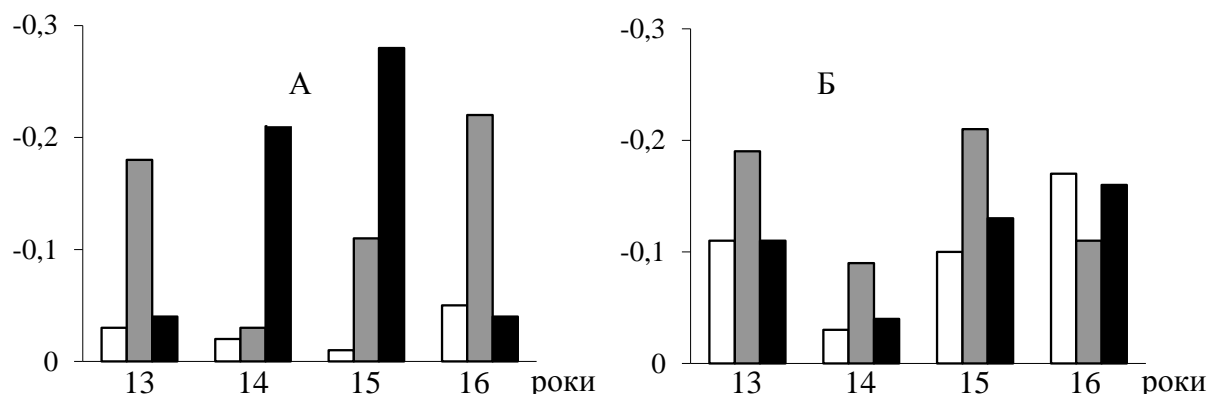


Рис. 3.9. Кореляції між коефіцієнтом фізичного розвитку і □ – простою зорово-моторною реакцією, ■ – реакцією вибору одного подразника із трьох, та ■ – реакцією вибору двох подразників із трьох у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років

Таким чином, між сенсомоторною реактивністю на навантаження різного ступеня складності й коефіцієнтом фізичного розвитку у хлопців і дівчат старших класів достовірних зв'язків не виявлено ($p > 0,05$). Не зафіксовано і достовірних відмінностей у групах учнів із різною градацією фізичного розвитку, а також у групах за статевими ознаками. Часові характеристики сенсомоторних реакцій в учнів із різним рівнем фізичного розвитку з віком покращувалися і змінювалися майже однаково.

Підсумовуючи результати дослідження властивостей основних нервових процесів (ФРНП і СНП) та сенсомоторних реакцій різного ступеня складності (ПЗМР, РВ1-3 і РВ2-3) в учнів з різним рівнем фізичного розвитку, можна зробити такі висновки: достовірних кореляцій між властивостями нейродинамічних та сенсомоторних функцій і фізичним розвитком в учнів старших класів не встановлено ($p < 0,05$). За показниками абсолютних величин, які характеризують властивості основних нервових процесів, прості та складні сенсомоторні реакції, достовірних відмінностей між групами з різним рівнем фізичного розвитку у хлопців і дівчат, а також у групах за статевими ознаками, не виявлено ($p < 0,05$). Протягом увсіх етапів обстеження зберігалася тенденція до кращих показників досліджуваних функцій в учнів із високим рівнем стосовно осіб із середнім і низьким фізичним розвитком. Динаміка змін показників, що характеризували властивості нейродинамічних і сенсомоторних функцій у групах обстежуваних із різним рівнем КФР, залишалася майже однаковою.

3.4. Короткочасна зорова пам'ять учнів старших класів із різним рівнем фізичного розвитку

Для дослідження короткочасної зорової пам'яті обстежуваним було запропоновано запам'ятати і згодом відтворити матеріал різного виду складності (цифри та геометричні фігури). Із віком в учнів старшого шкільного віку відбувається зростання показників обсягу пам'яті, що виявляється в

збільшенні обсягу відтворюваного матеріалу. Завдання нашої роботи полягало у з'ясуванні того, чи відрізняється обсяг пам'яті серед груп респондентів із різним рівнем фізичного розвитку.

У віковому періоді з 13 до 16 років на фоні поступового зростання окремих ознак фізичного розвитку спостерігається підвищення показників обсягу пам'яті, що пов'язано саме зі зміною віку учнів. Такі міркування підтверджено в багатьох наукових студіях [89; 89; 162; 188; 285]. Зафіксовано, крім того, тенденцію до того, що учні з високим рівнем фізичного розвитку мали дещо вищі показники пам'яті на цифри, ніж їхні однолітки з середнім і низьким рівнем КФР. Однак достовірних відмінностей між середніми значеннями в групах обстежуваних не виявлено ($p > 0,05$) (табл. 3.20 – 3.22, рис. 3.10).

Таблиця 3.20.

Середні значення обсягу пам'яті на цифри хлопців та дівчат 13 – 16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	5,92±0,1	5,95±0,2	0,11	>0,05
14 років	6,2±0,1	6,32±0,1	0,51	>0,05
15 років	6,6±0,2	6,41±0,1	0,69	>0,05
16 років	6,5±0,1	6,53±0,1	0,12	>0,05

Продемонстровані відомості свідчать, що найменше запам'ятовували інформації учні 13 років, обсяг пам'яті в них був найнижчим, а найбільше відтворювали інформації учні 16-річного віку, маючи вищі величини.

Найменшу кількість запам'ятованих цифр, за якими визначали обсяг короткочасної зорової пам'яті, мали хлопці й дівчата 13 років із високим рівнем КФР – 6,0±0,3 зн. і 6,3±0,3 зн., у 16 років ці величини зросли до 6,8±0,2 зн. у хлопців і 6,7±0,2 зн у дівчат. Проте таке покращення на 13,3% у хлопців і на

6,3% у дівчат було недостовірним і не відповідало рівню достовірності ($p>0,05$). Між досліджуваними віковими групами за середніми значеннями обсягу короткочасної зорової пам'яті на цифри як у хлопців, так і у дівчат достовірних відмінностей не зафіксовано ($p>0,05$).

Таблиця 3.21.

Обсяг пам'яті на цифри та достовірність відмінностей середніх значень серед груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Стать, Вік РФР	Хлопці ($X\pm m$)				Дівчата ($X\pm m$)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	6,0 0,3	6,4 0,3	6,7 0,3	6,8 0,2	6,3 0,3	6,5 0,2	6,6 0,2	6,7 0,2
Середній	6,0 0,2	6,1 0,2	6,6 0,5	6,7 0,3	6,0 0,3	6,3 0,2	6,5 0,2	6,8 0,2
Низький	5,8 0,3	6,1 0,2	6,4 0,4	6,3 0,4	5,9 0,3	6,2 0,3	6,3 0,2	6,5 0,3
В – С	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$
С – Н	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$
В – Н	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$

Обстежувані з середнім рівнем фізичного розвитку мали дещо нижчий обсяг пам'яті на пропонований вид матеріалу, ніж учні з високою градацією РФР. Вікова динаміка змін досліджуваних показників була схожа, як і для осіб із високим її рівнем розвитку. Так, у 13-річних ці показники становили у хлопців – $6,0\pm 0,2$ зн і $6,0\pm 0,3$ зн у дівчат. Найвищі показники обсягу пам'яті на цифри мали хлопці і дівчата 16 років, у середньому вони відтворювали $6,7\pm 0,2$ і $6,8\pm 0,2$ зн. Значення обсягу пам'яті на цифри від 13 до 16 років змінилися у хлопців на 11,6% і в дівчат на 13,3% ($P<0,05$).

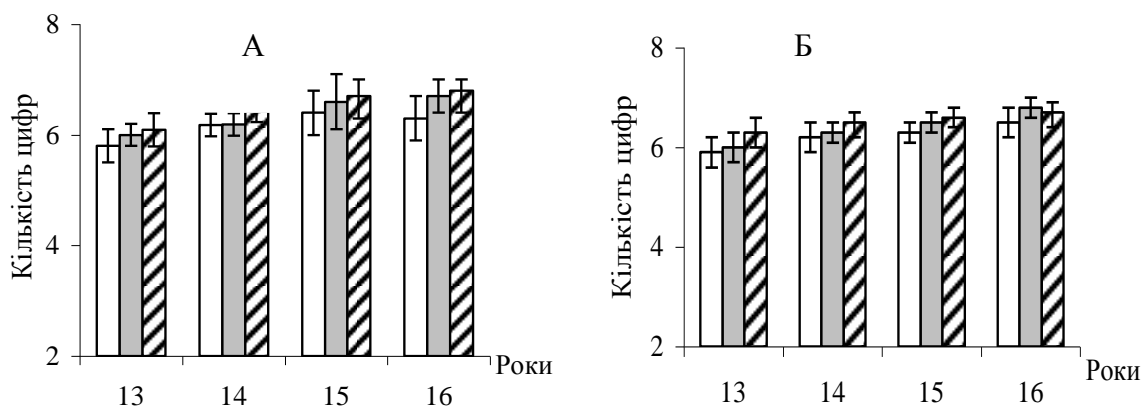


Рис. 3.10. Обсяг короткочасної зорової пам'яті на числа у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років із □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку

Таблиця 3.22.

Достовірність відмінностей середніх значень обсягу короткочасної зорової пам'яті на цифри між групами обстежуваних різного віку з різним рівнем фізичного розвитку (за t - Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13	-	t=0,8	t=1,43	t=1,96	-	t=0,55	t=0,83	t=1,10
	14	-	-	t=0,63	t=1,02	-	-	t=0,35	t=0,70
	15	-	-	-	t=0,27	-	-	-	t=0,35
	16	-	-	-	-	-	-	-	-
Середній	13	-	t=0,67	t=1,11	t=1,94	-	t=0,83	t=1,38	t=2,21
	14	-	-	t=0,76	t=1,41	-	-	t=0,70	t=1,76
	15	-	-	-	t=0,17	-	-	-	t=1,06
	16	-	-	-	-	P<0,05	-	-	-
Низький	13	-	t=1,05	t=1,2	t=1,06	-	t=0,70	t=1,10	t=1,41
	14	-	-	t=0,49	t=0,26	-	-	t=0,27	t=0,70
	15	-	-	-	t=0,17	-	-	-	t=0,55
	16	-	-	-	-	-	-	-	-

В обстежуваних із низьким рівнем фізичного розвитку виявлено аналогічну тенденцію до тієї, що характеризує осіб із високим і середнім її рівнем, однак абсолютні значення були нижчими, ніж у перших двох груп. Так, найменші величини обсягу пам'яті на цифри мали 13-річні учні: $5,8 \pm 0,3$ зн. у хлопців і $5,9 \pm 0,3$ зн. у дівчат. Учні 16 років мали найвищі показники обсягу пам'яті на цифри: $6,3 \pm 0,4$ зн. у хлопців і $6,5 \pm 0,3$ зн. у дівчат. Показники обсягу пам'яті на числа змінилися на 8,61% у хлопців ($p > 0,05$) і в дівчат на 10,1% ($p < 0,05$). Серед хлопців і дівчат із низьким рівнем фізичного розвитку за обсягом пам'яті на цифри достовірних відмінностей не виявлено ($p > 0,05$).

Отже, обсяг короткочасної зорової пам'яті на цифри в групах із різним рівнем фізичного розвитку, як і за статевими ознаками, істотно не відрізнявся. Вікова динаміка формування пам'яті виявлялася чітко, незалежно від градації рівня фізичного розвитку учнів.

Вікова динаміка обсягу короткочасної зорової пам'яті на фігури мала подібний характер, як і під час запам'ятовування попереднього матеріалу. Період із 13 до 16 років відзначався поступовим підвищенням обсягу пам'яті на фігури. Найменші середні значення мали учні 13 років, а найвищими вони виявилися в 16-річних хлопців і дівчат (табл. 3.23 – 3.25, рис. 3.11).

Таблиця 3.23.

Середні значення обсягу пам'яті на фігури
хлопців та дівчат 13 – 16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	$6,57 \pm 0,1$	$6,52 \pm 0,2$	0,15	$> 0,05$
14 років	$6,74 \pm 0,1$	$6,83 \pm 0,1$	0,42	$> 0,05$
15 років	$6,97 \pm 0,2$	$6,94 \pm 0,2$	0,08	$> 0,05$
16 років	$7,25 \pm 0,1$	$7,31 \pm 0,2$	0,21	$> 0,05$

Згідно з даними таблиць і рисунку, середні значення обсягу пам'яті на фігури в групах дівчат і хлопців із високим, середнім і низьким рівнем КФР виявилися майже однаковими, хоча з віком вони зростали. Спостерігалася тенденція, що дівчата і хлопці з високою градацією фізичного розвитку характеризувалися дещо вищими показниками обсягу пам'яті, ніж учні з середнім і низьким рівнем. Однак достовірні відмінності виявилися лише у хлопців 15 років між високим та низьким рівнем фізичного розвитку ($p < 0,05$).

Так, учні 13 років із високим рівнем фізичного розвитку мали найменші значення обсягу пам'яті: $6,7 \pm 0,2$ зн. у хлопців і $7,0 \pm 0,5$ зн. у дівчат, у 16 років вони відповідно зросли до $7,4 \pm 0,3$ зн. і $7,5 \pm 0,3$ зн. Обсяг пам'яті на геометричні фігури з 13 до 16 років змінився на 10,4% у хлопців ($p < 0,05$) і на 7,1% у дівчат ($p > 0,05$).

Таблиця 3.24.

Обсяг пам'яті на фігури та достовірність відмінностей середніх значень серед груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Стать, вік РФР	Хлопці ($X \pm m$)				Дівчата ($X \pm m$)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	6,7 0,2	7,0 0,2	7,3 0,3	7,4 0,3	7,0 0,5	7,1 0,3	7,3 0,5	7,5 0,3
Середній	6,5 0,3	6,8 0,2	7,3 0,5	7,2 0,3	6,3 0,3	7,1 0,2	7,1 0,2	7,5 0,2
Низький	6,2 0,4	6,6 0,3	6,6 0,3	7,2 0,3	6,1 0,5	7,0 0,3	7,0 0,4	7,1 0,3
В – С	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$
С – Н	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$
В – Н	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$

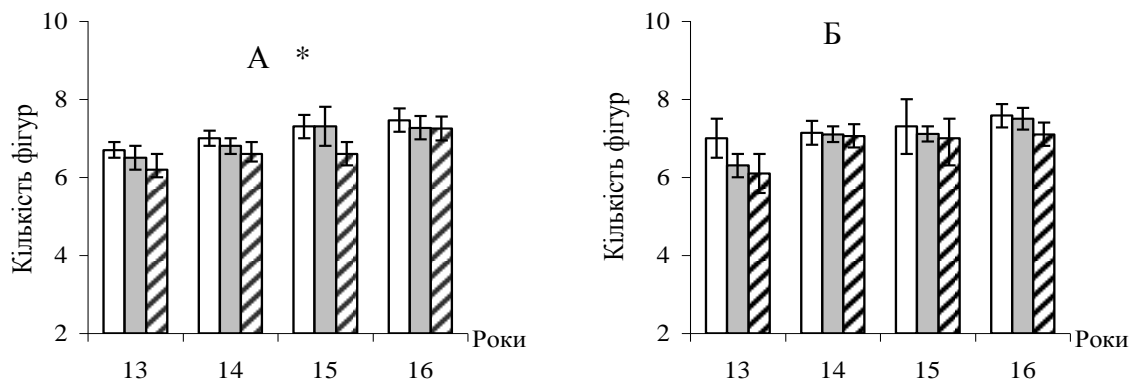


Рис. 3.11. Обсяг короткочасної зорової пам'яті на фігури у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років з □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку * – достовірність відмінностей між високим та низьким рівнем фізичного розвитку $p < 0,05$

Таблиця 3.23

Достовірність відмінностей короткочасної зорової пам'яті на фігури між групами обстежуваних різного віку з різним рівнем фізичного розвитку (за t - Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		$t=1,06$	$t=1,66$	$t=2,10$		$t=0,24$	$t=0,34$	$t=0,99$
	14	-		$t=0,83$	$t=1,27$	-		$t=0,21$	$t=1,03$
	15	-	-		$t=0,37$	-	-		$t=0,36$
	16	$p < 0,05$	-	-		-	-	-	
Середній	13		$t=0,83$	$t=1,37$	$t=1,81$		$t=2,21$	$t=2,24$	$t=2,92$
	14	-		$t=0,92$	$t=1,30$	$p < 0,05$		$t=0,03$	$t=1,16$
	15	-	-		$t=0,05$	$p < 0,05$			$t=1,13$
	16	-	-	-		$p < 0,05$	-	-	
Низький	13		$t=0,8$	$t=0,8$	$t=2,1$		$t=1,64$	$t=1,27$	$t=1,71$
	14	-		$t=0,6$	$t=1,53$	-		$t=0,10$	$t=0,09$
	15	-	-		$t=1,53$	-	-		$t=0,17$
	16	$p < 0,05$	-	-		-	-	-	

В осіб із середнім рівнем фізичного розвитку обсяг пам'яті на геометричні фігури також зростав. Найнижчий зафіксовано в учнів 13 років: у хлопців $6,5 \pm 0,3$ зн. і $6,3 \pm 0,3$ зн. у дівчат. Найбільші показники мали хлопці й дівчата 16 років, у середньому вони відтворювали $7,2 \pm 0,3$ зн. і $7,5 \pm 0,2$ зн. Середні значення обсягу пам'яті на фігури в досліджуваному віковому періоді підвищилися у хлопців на 10,7% ($p > 0,05$), а в дівчат становили 19% ($p < 0,05$). Достовірність відмінностей середніх значень обсягу пам'яті на фігури виявилася лише в дівчат між 13 і 14, 13 і 15 та 13 і 16 роками ($p < 0,05$).

Найнижчий обсяг пам'яті на фігури мали обстежувані з низьким рівнем фізичного розвитку. Так, у 13-річних школярів він становив: $6,2 \pm 0,4$ зн. у хлопців і $6,1 \pm 0,5$ зн. у дівчат. Своїх максимальних величин учні досягали в 16 років: $7,2 \pm 0,8$ зн. у хлопців і $7,1 \pm 0,3$ зн. у дівчат. Приріст обсягу пам'яті становив 16% у хлопців ($p < 0,05$) і в дівчат 18% ($p > 0,05$).

Кореляційний аналіз показників обсягу короткочасної зорової пам'яті на різний матеріал і коефіцієнта фізичного розвитку обстежуваних виявив наявність зв'язків між ними лише у хлопців 15 років на фігури ($r = 0,31$; $p < 0,05$). У дівчат коефіцієнти кореляцій змінювалися нерівномірно і коливалися в межах $r = 0,01 - 0,29$ ($p > 0,05$) (табл. 3.26, рис. 3.12).

Таблиця 3.26.

Показники кореляції коефіцієнта фізичного розвитку з обсягом короткочасної зорової пам'яті на цифри та фігури

Показники	Вікові групи (роки)			
	13	14	15	16
	хлопці			
Цифри	$0,14 > 0,05$	$0,21 > 0,05$	$0,04 > 0,05$	$0,18 > 0,05$
Фігури	$-0,12 > 0,05$	$-0,01 > 0,05$	$-0,31 < 0,05$	$-0,14 > 0,05$
	дівчата			
Цифри	$0,27 > 0,05$	$0,01 > 0,05$	$0,29 > 0,05$	$-0,13 > 0,05$
Фігури	$-0,02 > 0,05$	$-0,26 > 0,05$	$-0,17 > 0,05$	$-0,05 > 0,05$

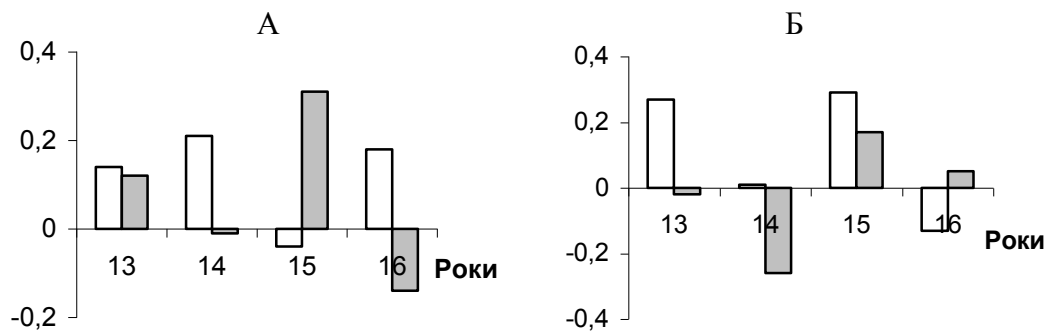


Рис. 3.12. Кореляції між коефіцієнтом фізичного розвитку та обсягом короткочасної зорової пам'яті на □ – цифри, ■ – фігури у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років

Отже, отримані дані дозволяють зробити певні висновки: розвиток такої когнітивної функції, як обсяг короткочасної зорової пам'яті, у хлопців і дівчат старшого шкільного віку не залежить від рівня їхнього фізичного розвитку. Попри те, що зберігається тенденція до вищих показників обсягу пам'яті в групах осіб із високим рівнем фізичного розвитку, порівняно з їхніми однолітками з середнім і низьким рівнем, достовірних відмінностей між середніми значеннями здебільшого не виявлено. Так само не виявлено достовірних відмінностей між значеннями досліджуваної когнітивної функції в групах за статевими ознаками ($p < 0,05$). Закономірність зростання обсягу пам'яті з віком у цьому періоді онтогенезу збереглася, що повністю збігається з даними, представленими в наукових працях учених.

3.5. Функція уваги учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Дослідження когнітивних функцій учнів старших класів із різним рівнем фізичного розвитку прогнозує потребу вивчення показників уваги – переключення і розподілу та швидкості й продуктивності.

В учнів із віком відбувається зростання властивості переключення уваги. Найдовший час, а отже, найменші величини переключення уваги мали учні 13 років, а найвищі – учні 16 років.

Особи з високим рівнем фізичного розвитку, як і за іншими нейродинамічними, сенсомоторними та психічними функціями, характеризувалися дещо вищими середніми значеннями переключення уваги, ніж їхні однолітки з середнім і низьким рівнем КФР. При цьому лише тільки у хлопців 13 років із високим рівнем ФР середні значення достовірно відрізнялися від даних груп із низьким рівнем ($p < 0,05$) (табл. 3.27 – 3.29, рис. 3.14).

Таблиця 3.27.

Середні значення переключення уваги хлопців та дівчат 13–16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	313,2 \pm 13,2	292,5 \pm 11,3	1,19	>0,05
14 років	291,5 \pm 9,6	269,4 \pm 8,2	0,75	>0,05
15 років	286 \pm 9,3	256,7 \pm 6,1	2,63	<0,05
16 років	277,8 \pm 9,4	246,4 \pm 6,8	2,69	<0,05

Найнижчі середні величини переключення уваги в учнів із високим рівнем фізичного розвитку були в 13 років: 278,2 \pm 17,6 с у хлопців і 271,8 \pm 18,9 с у дівчат, а найшвидше виконували завдання хлопці й дівчата 16 років – 262,6 \pm 8,9 с і 235,8 \pm 11,1 с. Переключення уваги покращилися на 5,6% у хлопців і на 13,2% у дівчат, але це не відповідало рівню достовірності ($p > 0,05$). Між досліджуваними віковими групами за значеннями показників переключення уваги, як у хлопців, так і в дівчат достовірних відмінностей не встановлено ($p > 0,05$).

Тринадцятирічні учні з середнім рівнем фізичного розвитку потребували більше часу для виконання завдань: хлопці – 307,3 \pm 22,3 с і дівчата 301,2 \pm 16 с. Найменше часу витрачали 16-річні школярі: 260,1 \pm 14,8 с і 242,9 \pm 9,7 с. Приріст показників переключення уваги (зменшення часу виконання завдання) у хлопців досліджуваного вікового періоду становив 15,3% ($p > 0,05$), а в дівчат – 19,3% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності середніх значень переключення уваги виявилися в дівчат між 13 і 15, 13 і 16 та 14 і 16 роками ($p < 0,05$).

Таблиця 3.28.

Переключення уваги та достовірність відмінностей середніх значень
серед груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Стать, вік РФР	Хлопці (X±m)				Дівчата (X±m)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	278,2 17,6	291,3 13,1	275 11,0	262,6 8,9	271,8 18,9	267,8 19,8	257,5 20,5	235,8 11,1
Середній	307,3 22,3	284 15,8	291,8 17,1	260,1 14,8	301,2 16	284,2 16,6	262 9,4	242,9 9,7
Низький	343,5 22,1	306,1 18,4	301,5 20,5	278 7,6	305,1 25	298 16,6	264,7 12,3	247,2 14,2
В – С	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
С – Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
В – Н	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

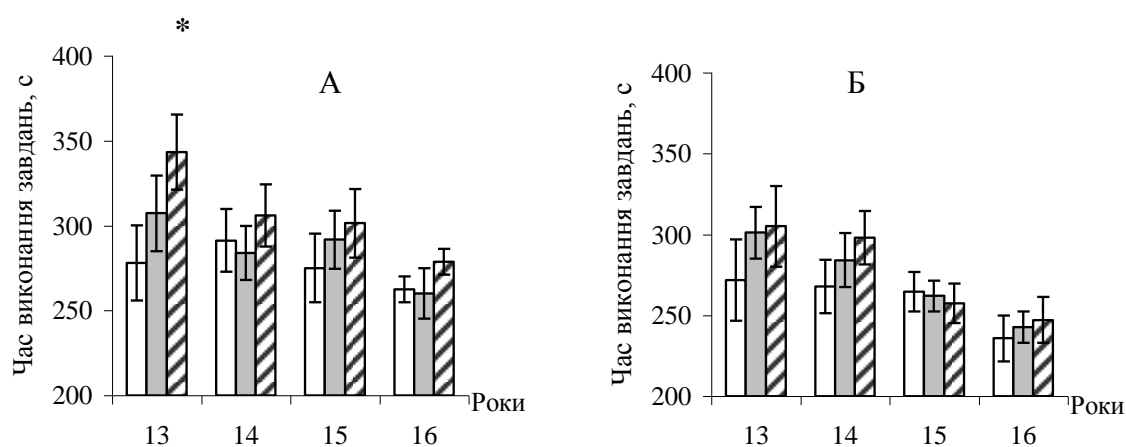


Рис. 3.14. Переключення уваги у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років
з □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку;
* – достовірність відмінностей між низьким і високим рівнями ФР p<0,05

Вікова динаміка переключення уваги в обстежуваних із низьким рівнем фізичного розвитку була аналогічна до тієї, що встановлена для осіб із високим і низьким її рівнем. Найнижчі значення (найдовший час виконання завдань) цієї

функції уваги мали 13-річні учні: $343,5 \pm 22,1$ с у хлопців і $305,1 \pm 25,6$ с у дівчат. Учні 16 років витрачали найменше часу на виконання завдань: $278,7 \pm 7,6$ с у хлопців і $247,2 \pm 14,2$ с у дівчат. Показники переключення уваги в учнів старшого шкільного віку з низьким рівнем фізичного розвитку змінилися на 18,8% у хлопців і в дівчат на 18,9% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності середніх значень переключення уваги виявилися у хлопців між 13 і 16 роками, а в дівчат між 13 і 16 та 14 і 16 роками ($p < 0,05$).

Таблиця 3.29.

Достовірність різниць переключення уваги між групами обстежуваних різного віку з різним рівнем фізичного розвитку
(за t - Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		t=0,59	t=0,15	t=0,82		0,14	0,25	1,64
	14	-		t=0,95	t=1,94	-		0,10	0,40
	15	-	-		t=0,95	-	-		1,23
	16	-	-	-		-	-	-	
Середній	13		t=0,85	t=0,55	t=1,76		t=0,73	t=2,11	t=3,11
	14	-		t=0,33	t=1,10	-		t=1,16	t=2,14
	15	-	-		t=1,40	p<0,05	-		t=1,41
	16	-	-	-		p<0,05	p<0,05	-	
Низький	13		t=1,30	t=1,40	t=2,77		t=0,23	t=1,70	t=2,05
	14	-		t=0,16	t=1,37	-		t=1,96	t=2,32
	15	-	-		t=1,05	-			t=0,54
	16	p<0,05	-	-		p<0,05	p<0,05	-	

Аналіз розподілу уваги дає підстави стверджувати, що ця властивість психічної функції також не відрізняється в групах осіб із різним рівнем КФР (табл. 3.30 – 3.32, рис. 3.15).

Відповідно до таблиці й рисунку, показники розподілу уваги в учнів із високим рівнем КФР були найменшими в 13-річному віці: $18,8 \pm 1,4$ зн. у хлопців і $20,2 \pm 1,4$ зн. у дівчат. Найбільшу кількість знаків розподіляли хлопці й дівчата 16 років – $21 \pm 0,8$ зн. і $21 \pm 0,9$ зн. Значення розподілу уваги в обстежуваних із високим рівнем фізичного розвитку з 13 до 16 років покращилися на 11,7% у хлопців і на 3,9% у дівчат, що не відповідало рівню достовірності ($p > 0,05$). Між досліджуваними віковими групами за значеннями показників переключення уваги як у хлопців, так і у дівчат достовірних відмінностей не встановлено ($p > 0,05$).

Таблиця 3.30.

Середні значення розподілу уваги хлопців та дівчат 13 – 16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	$18 \pm 0,7$	$18,1 \pm 0,8$	0,09	$> 0,05$
14 років	$18,2 \pm 0,3$	$19 \pm 0,5$	1,37	$> 0,05$
15 років	$19,4 \pm 0,6$	$19,3 \pm 0,6$	0,17	$> 0,05$
16 років	$19,8 \pm 0,4$	$20,3 \pm 0,4$	1,23	$> 0,05$

Тринадцятирічні хлопці й дівчата з середнім рівнем фізичного розвитку розподіляли найменшу кількість знаків: $18,3 \pm 0,9$ зн. і $18,6 \pm 1,8$ зн. відповідно, найвищі показники продемонстрували учні 16 років – $20, \pm 0,9$ зн. і $20 \pm 0,5$ зн. Темпи приросту показників розподілу уваги (збільшення кількості розподілених знаків) в досліджуваному віковому періоді у хлопців підвищилися на 9,2%, а в дівчат на 7,5% ($p > 0,05$). Між досліджуваними віковими групами за значеннями показників переключення уваги як у хлопців, так і в дівчат достовірних відмінностей не встановлено ($p > 0,05$).

Вікова динаміка розподілу уваги в обстежуваних із низьким рівнем фізичного розвитку аналогічна до тієї, що встановлена для осіб із високим і середнім її рівнем.

Найнижчі значення (найменша кількість знаків) цієї функції уваги мали 13-річні учні: $16,7 \pm 1,08$ зн. у хлопців і $17,8 \pm 2$ зн. у дівчат. Учні 16 років розподіляли найбільшу кількість знаків: $19,8 \pm 0,5$ зн. у хлопців і $19,9 \pm 0,6$ зн. у дівчат.

Таблиця 3.31.

Розподіл уваги та достовірність відмінностей різниць середніх значень серед груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку

РФР \ Стать, вік	Хлопці ($X \pm m$)				Дівчата ($X \pm m$)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	18,8	19	19,5	21,1	20,2	20,3	20,1	21
	1,4	0,7	0,8	0,8	1,4	0,9	1,3	0,9
Середній	18,3	18,4	19,3	20	18,6	19,3	19,4	20,1
	0,9	0,5	1,0	0,9	1,8	0,7	0,6	0,7
Низький	16,7	17,9	19	19,8	17,8	19	19,2	19,9
	1,1	0,7	1,3	0,7	2,0	0,8	0,8	0,6
В – С	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$
С – Н	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$
В – Н	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$

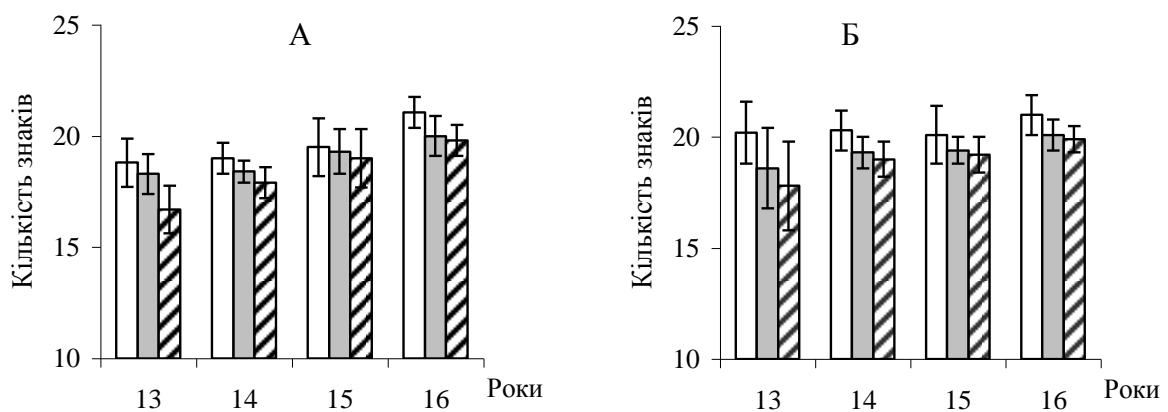


Рис. 3.15. Розподіл уваги у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років

□ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку

Показники розподілу уваги в учнів старшого шкільного віку з низьким рівнем фізичного розвитку змінилися на 18,5% у хлопців ($p < 0,05$) і в дівчат на 11,7% ($p > 0,05$). Достовірні відмінності середніх значень переключення уваги виявилися у хлопців між 13 і 16 роками ($p < 0,05$).

Таблиця 3.32.

t - Критерій Стюдента та достовірність відмінностей розподілу уваги між групами обстежуваних різного віку з різним рівнем фізичного розвитку

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		t=0,12	t=0,43	t=1,40		t=0,06	t=0,05	t=0,48
	14	-		t=0,47	t=1,94	-		t=0,12	t=0,55
	15	-	-		t=1,38	-	-		t=0,56
	16	-	-	-		-	-	-	
Середній	13		t=0,09	t=0,74	t=1,33		t=0,36	t=0,42	t=0,79
	14	-		t=0,80	t=1,55	-		t=0,10	t=0,79
	15	-	-		t=0,52	-	-		t=0,74
	16	-	-	-		-	-	-	
Низький	13		t=0,93	t=1,36	t=2,40		t=0,55	t=0,64	t=1
	14	-		t=0,74	t=1,91	-		t=0,17	t=0,90
	15	-	-		t=0,54	-	-		t=0,70
	16	p<0,05	-	-		-	-	-	

Отже, в учнів старшого шкільного віку рівень фізичного розвитку не виявляється у властивості переключення та розподілу уваги. Зберігається лише тенденція до того, що особи з високим рівнем фізичного розвитку характеризуються дещо вищими середніми значеннями даних властивостей, ніж учні з середнім і низьким рівнем КФР. І тільки у хлопців 13 років із високим рівнем середні показники були достовірно вищі за абсолютні значення показника переключення уваги обстежуваних із низькою градацією фізичного

розвитку ($p < 0,05$). Достовірних відмінностей в інших вікових періодах у хлопців і дівчат, а також у групах за статевими ознаками не виявлено ($p > 0,05$). Однак, незалежно від фізичного розвитку показники переключення й розподілу уваги з віком поступово зростали.

Крім переключення і розподілу уваги в учнів старших класів, визначено швидкість і продуктивність уваги. Аналіз отриманих результатів швидкості уваги (переглянутих знаків) дозволяє констатувати схожий характер змін величин досліджуваної функції з віком, як і під час вивчення переключення та розподілу уваги. Так, найменшу кількість знаків переглядали і мали низький рівень обсягу уваги учні 13 років, а найбільшу – учні 16 років. Зафіксовано, що особи з високим рівнем фізичного розвитку характеризувалися дещо вищою швидкістю уваги, ніж учні з середнім і низьким її рівнем. Лише хлопці 15 років із високим рівнем фізичного розвитку мали достовірно вищу швидкість, ніж їхні однолітки з низьким рівнем фізичного розвитку ($p < 0,05$). Між середніми значеннями інших вікових груп дівчат і хлопців, а також у групах за статевими ознаками достовірних відмінностей не виявлено ($p > 0,05$) (табл. 3.33, 3.34, рис. 3.16).

Таблиця 3.33.

Середні значення швидкості уваги хлопців та дівчат 13 – 16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	2,29±0,08	2,11±0,08	1,59	>0,05
14 років	2,36±0,06	2,47±0,09	1,01	>0,05
15 років	2,56±0,07	2,66±0,05	1,16	>0,05
16 років	2,69±0,07	2,71±0,08	0,18	>0,05

Вищу швидкість уваги в усіх вікових групах учнів старшокласників мали особи з високим рівнем фізичного розвитку. Середні значення досліджуваної функції уваги в 13-річних були найменшими і становили у хлопців – $2,3 \pm 0,1$ зн/с та $2,2 \pm 0,1$ зн/с у дівчат. Найвищими значення виявилися у хлопців і дівчат

16 років – $2,7 \pm 0,1$ зн/с і $2,8 \pm 0,1$ зн/с. Приріст швидкості уваги у хлопців становив 15,8%, а в дівчат 26% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності при цьому зафіксовано у хлопців між віковими групами 13 і 16 та 14 і 16 років ($p < 0,05$); у дівчат таку різницю виявлено між 13 і 14, 13 і 15 та 13 і 16 роками ($p < 0,05$).

Таблиця 3.34.

Швидкість уваги та вірогідність різниць середніх значень серед груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Стать, вік РФР	Хлопці ($X \pm m$)				Дівчата ($X \pm m$)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	2,3 0,1	2,3 0,1	2,5 0,1	2,7 0,1	2,2 0,1	2,6 0,1	2,6 0,1	2,7 0,1
Середній	2,2 0,1	2,3 0,1	2,4 0,1	2,6 0,1	2,1 0,1	2,5 0,1	2,6 0,1	2,6 0,1
Низький	2,1 0,1	2,2 0,1	2,2 0,1	2,6 0,1	2,0 0,1	2,4 0,1	2,5 0,1	2,5 0,1
В – С	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$
С – Н	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$
В – Н	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P < 0,05$	$P > 0,05$	$P < 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$

Учні із середнім рівнем ФР мали нижчу швидкість досліджуваної функції, ніж особи з високим рівнем фізичного розвитку. Найменша швидкість була в 13-річних школярів і становила $2,3 \pm 0,1$ зн/с у хлопців і $2,1 \pm 0,1$ зн/с у дівчат. Найвищу швидкість уваги у групах осіб із середнім рівнем фізичного розвитку зафіксовано в 16-річних обстежуваних – $2,7 \pm 0,1$ зн/с і $2,6 \pm 0,1$ зн/с. Зміни швидкості уваги в групах осіб із середнім рівнем ФР становили – 16 і 22% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності встановлені у хлопців між віковими групами 13 і 16 та 14 і 16 років ($p < 0,05$). У дівчат такі відмінності виявлено між 13 і 14, 13 і 15 та 13 і 16 роками ($p < 0,05$).

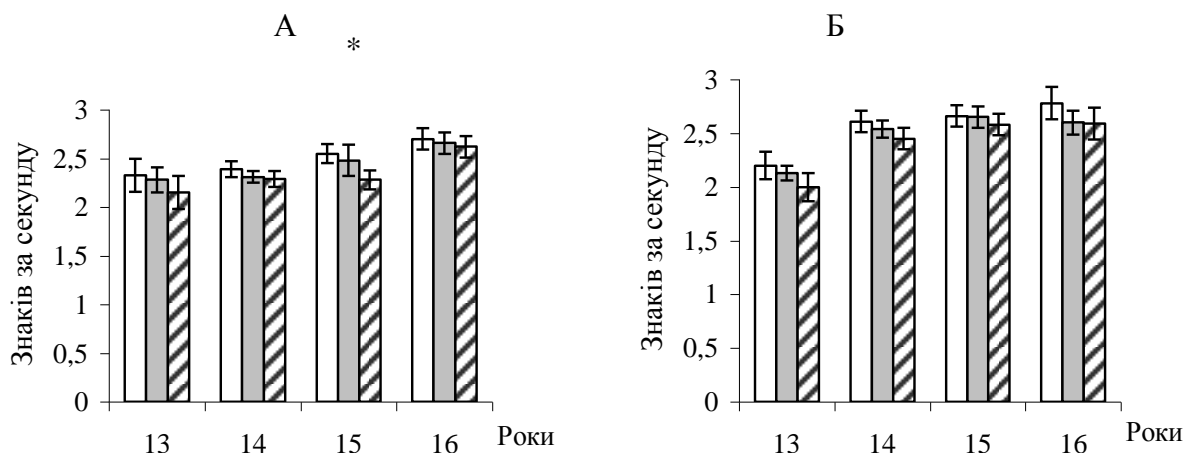


Рис. 3.16. Швидкість уваги у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років
 із □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку
 * – достовірність відмінностей між низьким і високим рівнями ФР $p < 0,05$

Таблиця 3.35.

Достовірність відмінностей швидкості уваги між групами обстежуваних різного віку із різним рівнем фізичного розвитку (за t - Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		t=0,40	t=1,40	t=2,36		t=2,38	t=2,94	t=3,21
	14	-		t=1,18	t=2,30	p<0,05		t=0,27	t=0,82
	15	-	-		t=1,06	p<0,05	-		t=0,62
	16	p<0,05	p<0,05	-		p<0,05	-	-	
Середній	13		t=0,20	t=0,97	t=2,23		t=3,85	t=4,26	t=3,60
	14	-		t=0,99	t=2,79	p<0,05		t=0,85	t=0,44
	15	-	-		t=0,92	p<0,05	-		t=0,33
	16	p<0,05	p<0,05	-		p<0,05	-	-	
Низький	13		t=0,74	t=0,65	t=2,32		t=2,74	t=3,53	t=2,97
	14	-		t=0,07	t=2,42	p<0,05		t=0,91	t=0,77
	15	-	-		t=2,28	p<0,05	-		t=0,05
	16	p<0,05	p<0,05	p<0,05		p<0,05	-	-	

Обстежувані з низьким рівнем фізичного розвитку мали найнижчу швидкість уваги. Так, у 13-річних хлопців і дівчат вона становила – $2,1 \pm 0,1$ зн/с та $2,0 \pm 0,1$ зн/с, досягнувши максимальних величин у 16 років – $2,6 \pm 0,1$ зн/с у хлопців і $2,6 \pm 0,1$ зн/с у дівчат. Прирости показників швидкості уваги в осіб із низьким рівнем ФР становили 27 і 28,5% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності зафіксовано у хлопців між віковими групами 13 і 16, 14 і 16 та 15 і 16 років ($p < 0,05$). У дівчат такі відмінності виявлено між 13 і 14, 13 і 15 та 13 і 16 роками ($p < 0,05$).

Властивість продуктивності уваги, як і попередні ознаки, ні за виявом її в осіб із різним рівнем фізичного розвитку, ні за віковою динамікою становлення, ні за особливостями стану в дівчат і хлопців не відрізнялася. У ході обстежень було з'ясовано, що достовірні відмінності між середніми значеннями швидкості уваги наявні лише між групами п'ятнадцятирічних хлопців із високим та низьким рівнем фізичного розвитку ($p < 0,05$). Між середніми величинами інших вікових груп як у хлопців, так і в дівчат достовірних відмінностей не виявлено ($p > 0,05$) (табл. 3.36, 3.37, 3.38, 3.39 та рис. 3.17).

Таблиця 3.36.

Середні значення продуктивності уваги хлопців та дівчат 13 – 16 років

Вікові групи	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)	Достовірність відмінностей та критерії вірогідності	
			T	P
13 років	$474,5 \pm 15,4$	$458,7 \pm 19,3$	0,64	$> 0,05$
14 років	$495,4 \pm 17,1$	$546,8 \pm 21$	1,89	$> 0,05$
15 років	$551,8 \pm 19,6$	$598,4 \pm 16,2$	1,83	$> 0,05$
16 років	$595,4 \pm 17$	$605 \pm 19,6$	0,37	$> 0,05$

У респондентів із високим рівнем фізичного розвитку в усіх вікових періодах середні значення продуктивності уваги з 13 до 16 років зростали і були вищі, ніж в їхніх однолітків із середнім та низьким рівнем фізичного розвитку. Тринадцятирічні обстежувані мали найнижчі середні величини –

491,2±26,2 у.о. у хлопців і 471,9±37 у.о. в дівчат. Найбільшу продуктивність уваги продемонстрували хлопці й дівчата 16 років із високим рівнем ФР – 605,1±32,8 і 607,2±43,7 у.о. Значення продуктивності уваги покращилися на 23% у хлопців і на 28,6% у дівчат ($p<0,05$). Достовірні відмінності між середніми значеннями досліджуваної функції уваги зафіксовано між 13 і 15, 13 і 16 та 14 і 16 роками у хлопців і між 13 і 15 та 13 і 16 роками в дівчат ($p<0,05$).

В учнів із середнім рівнем фізичного розвитку найменша продуктивність була також у тринадцятирічних хлопців і дівчат: 470,6±17,2 і 468,7±32,6 у.о., а найвища – в учнів 16 років – 594,1±26,8 і 601,4±27,8 у.о. Темпи приросту продуктивності уваги в досліджуваному віковому періоді у хлопців підвищилися на 26,2%, а в дівчат на 28,3% ($p<0,05$). Достовірні відмінності були виявлені між 13 і 15, 13 і 16 та 14 і 16 роками у хлопців і між 13 і 15, 13 і 16 та 14 і 15 роками в дівчат ($p<0,05$).

Таблиця 3.37.

Продуктивність уваги та достовірність відмінностей середніх значень серед груп учнів із різним рівнем фізичного розвитку

РФР \ Стать, Вік	Хлопці (X±m)				Дівчата (X±m)			
	13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	491,2	498	569,4	605,1	471,9	562	599,2	607,2
	26,2	37,0	18,2	32,8	37	29,1	37,0	43,7
Середній	470,6	499,6	558,2	594,1	468,7	532,9	608,9	601,4
	17,2	26	29	26,8	32,6	28,4	19,6	27,8
Низький	463,1	492,9	503,4	584,7	424,1	513,6	577,9	574,3
	22,2	25,4	29,9	27,5	28,2	25,3	28,4	36,8
В – С	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$
С – Н	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$
В – Н	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$

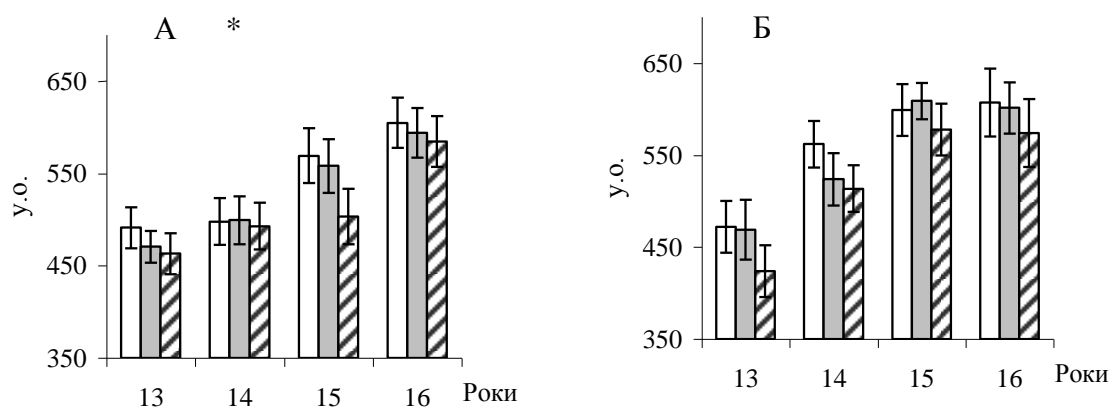


Рис. 3.17. Продуктивність уваги у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років з □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку * - достовірність відмінностей між низьким і високим рівнями ФР $p < 0,05$

Таблиця 3.38.

Достовірність відмінностей продуктивності уваги між групами обстежуваних різного віку з різним рівнем фізичного розвитку (за t - Критерієм Стьюдента)

РФР	Вік	Хлопці				Дівчата			
		13	14	15	16	13	14	15	16
Високий	13		t=0,14	t=2,45	t=2,71		t=1,91	t=2,42	t=2,36
	14	-		t=1,71	t=2,15	-		t=0,78	t=0,86
	15	p<0,05	-		t=0,95	p<0,05	-		t=0,13
	16	p<0,05	p<0,05	-		p<0,05	-	-	
Середній	13		t=0,93	t=2,59	t=3,87		t=1,27	t=3,68	t=3,09
	14	-		t=1,50	t=2,53	-		t=2,46	t=1,95
	15	p<0,05	-		t=0,90	p<0,05	p<0,05		t=0,22
	16	p<0,05	p<0,05	-		p<0,05	-	-	
Низький	13		t=0,88	t=1,08	t=3,44		t=2,36	t=3,84	t=3,23
	14	-		t=0,27	t=2,45	p<0,05		t=1,69	t=1,35
	15	-	-		t=2,0	p<0,05	-		t=0,07
	16	p<0,05	p<0,05	-		p<0,05	-	-	

Найнижчі значення аналізованої функції уваги мали 13-річні учні з низьким рівнем фізичного розвитку: $463,1 \pm 22,2$ у.о. у хлопців і $424,1 \pm 28,2$ у.о. у дівчат. Учні 16 років характеризувалися найбільшою продуктивністю – $584,7 \pm 27,5$ у.о. у хлопців і $574,3 \pm 36,8$ у.о. в дівчат. Продуктивність уваги в учнів старших класів із низьким рівнем фізичного розвитку змінилася на 26,2% у хлопців і в дівчат на 35,4% ($p < 0,05$). Достовірні відмінності між середніми значеннями досліджуваної функції уваги виявлено між 13 і 16 та 14 і 16 роками у хлопців і між 13 і 14, 13 і 15 та 13 і 16 роками в дівчат ($p < 0,05$).

Результати здійсненого нами кореляційного аналізу досліджуваних властивостей уваги (переключення, розподілу, швидкості та продуктивності) і КФР дають підстави констатувати наявність зв'язків лише у хлопців 13 років (переключення уваги) і 15 років (швидкість і продуктивність) ($r = 0,38 - 0,54$; $p < 0,05$). У хлопців і дівчат інших вікових груп цей зв'язок – відсутній і коливається в межах ($r = 0,01 - 0,25$; $p > 0,05$) (табл. 3.39, рис. 3.18).

Таблиця 3.39.

Показники кореляції коефіцієнта фізичного розвитку з властивостями уваги

Показники	Вікові групи (роки)			
	13 років	14 років	15 років	16 років
	хлопці			
Переключення	$0,38 < 0,05$	$-0,03 > 0,05$	$-0,17 > 0,05$	$-0,05 > 0,05$
Розподіл	$0,12 > 0,05$	$-0,01 > 0,05$	$-0,05 > 0,05$	$-0,19 > 0,05$
Швидкість	$0,21 > 0,05$	$0,05 > 0,05$	$0,52 < 0,05$	$0,05 > 0,05$
Продуктивність	$-0,19 > 0,05$	$-0,01 > 0,05$	$0,54 < 0,05$	$0,09 > 0,05$
дівчата				
Переключення	$-0,08 > 0,05$	$0,20 > 0,05$	$0,11 > 0,05$	$0,01 > 0,05$
Розподіл	$-0,02 > 0,05$	$0,25 > 0,05$	$0,22 > 0,05$	$-0,08 > 0,05$
Швидкість	$0,14 > 0,05$	$0,18 > 0,05$	$0,05 > 0,05$	$0,11 > 0,05$
Продуктивність	$0,01 > 0,05$	$0,08 > 0,05$	$0,02 > 0,05$	$0,01 > 0,05$

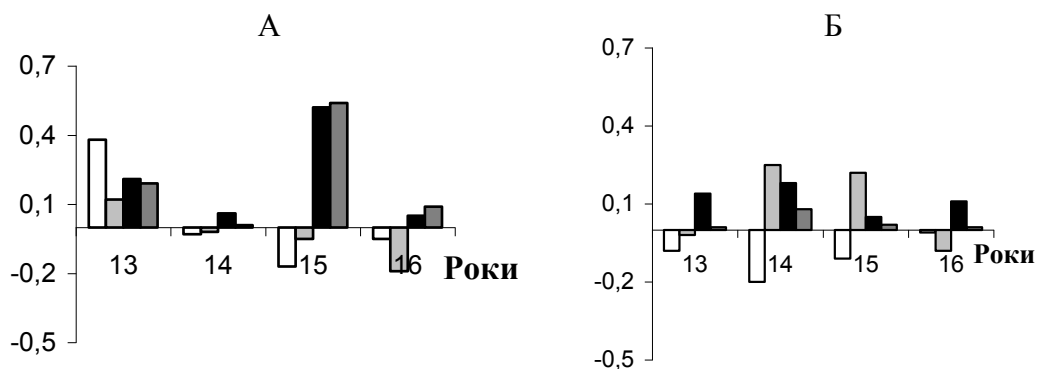


Рис. 3.18. Кореляції між коефіцієнтом фізичного розвитку та □ – переключенням, ◻ – розподілом, ■ – швидкістю, ◼ – продуктивністю уваги хлопчиків (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років

Таким чином, результати дослідження функції уваги в учнів старших класів із різним рівнем фізичного розвитку дозволяють підбити підсумок: аналізовані властивості не залежать від рівня розвитку особи. Попри факт наявності в учнів із високим рівнем здебільшого вищих величин уваги, досліджувані показники достовірно не відрізняються від відповідних значень учнів із середнім та низьким рівнем фізичного розвитку. Достовірні відмінності виявлено лише у хлопців 13 років (переключення уваги) і 15 років (швидкість і продуктивність). Не зафіксовано також достовірних відмінностей властивостей уваги і серед груп за статевими ознаками. Динаміка становлення функції уваги в учнів старших класів протягом усього періоду онтогенезу покращувалася.

3.6. Успішність навчання учнів із різним рівнем фізичного розвитку

Вивчення особливостей розвитку нейродинамічних і когнітивних функцій в учнів старших класів актуалізувало питання про успішність навчання у групах із різним рівнем фізичного розвитку. У науковій літературі представлено незначну кількість праць, присвячених успішності учнів, які мають різні індивідуально-типологічні властивості ВНД [43; 68; 89; 199]. Крім того, бракує студій, зорієнтованих на вивчення успішності учнів із різним рівнем фізичного розвитку [200; 55; 273].

Показники успішності навчання кожного з обстежуваних учнів, із 13 до 16 років, у роботі визначено за 12-бальною системою. Для підтвердження істинності теоретичних узагальнень, здійснено моніторинг щорічних підсумових оцінок (згідно з табелем успішності за чотири навчальні роки). До уваги взято оцінки з усіх предметів, окремо обраховано бали, отримані учнями з фізичної культури. Такий підхід уможливив з'ясування середнього бала успішності для груп учнів із високим, середнім та низьким рівнем фізичного розвитку, а також зіставлення показників успішності кожної з груп. У ході порівняння середніх балів успішності хлопців і дівчат із різним рівнем фізичного розвитку протягом усього досліджуваного періоду достовірних відмінностей не виявлено (рис. 3.19 і табл. 3.40). До того ж не зафіксовано й достовірних кореляційних зв'язків між фізичним розвитком та успішністю навчання ($r=0,18$ у хлопців, $r=0,14$ у дівчат; $p>0,05$).

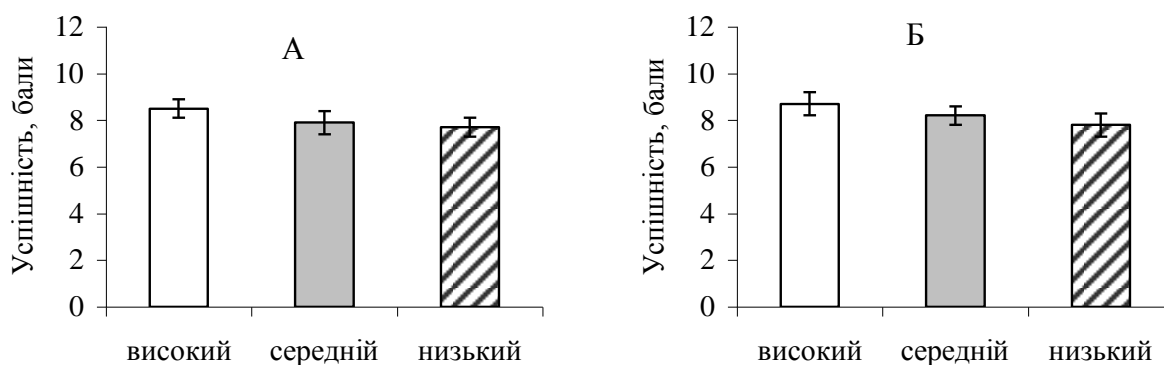


Рис. 3.19. Успішність навчання у хлопців (А) і дівчат (Б) 13–16 років з □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку

Таблиця 3.40.

Успішність навчання в групах учнів 13 – 16 років із різним рівнем фізичного розвитку

Рівні ФР	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)
високий	8,5±0,4	8,7±0,5
середній	7,9±0,5	8,2±0,4
низький	7,5±0,4	7,8±0,5
В – С	$P>0,05$	$P>0,05$
С – Н	$P>0,05$	$P>0,05$
В – Н	$P>0,05$	$P>0,05$

Нижчеподана гістограма свідчить про те, що вищі показники середніх балів успішності навчання мали учні з високим рівнем фізичного розвитку, однак достовірних відмінностей між групами не помічено ($p>0,05$).

Дані табл. 3.40. дозволяють констатувати, що успішність хлопців і дівчат, які входили до різних груп, не відрізнялася.

Реалізуючи завдання наукового пошуку, ми зосередили дослідницьку увагу й на питанні успішності учнів з фізкультури. До аналізу залучено показники учнів, які мали різний рівень фізичного розвитку.

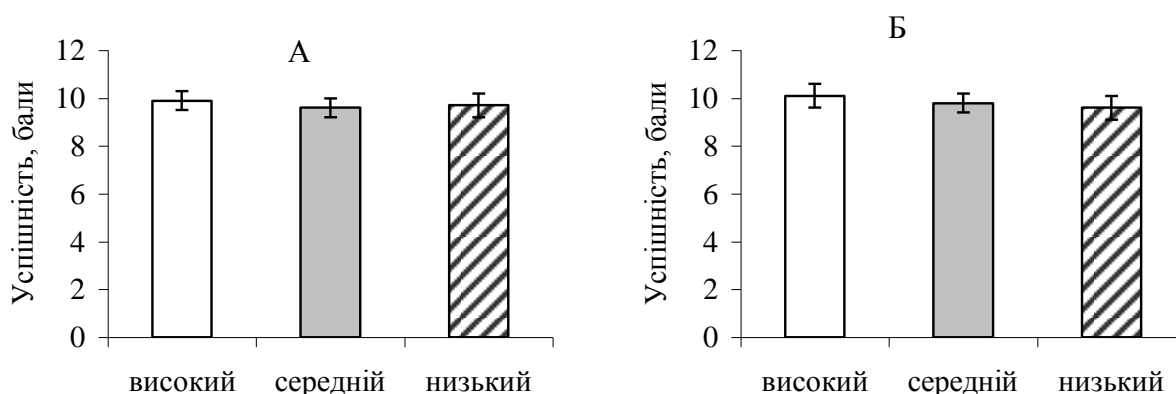


Рис. 3.20. Успішність із фізкультури у хлопців (А) і дівчат (Б) 13 – 16 років
 з □ – високим, ■ – середнім, ▨ – низьким рівнем фізичного розвитку

Таблиця 3.41.

Успішність із фізкультури в групах учнів 13 – 16 років із різним рівнем фізичного розвитку

Рівні ФР	Хлопці ($X \pm m$)	Дівчата ($X \pm m$)
високий	9,9±0,4	10,1±0,5
середній	9,6±0,4	9,8±0,4
низький	9,7±0,5	9,6±0,5
В – С	$p>0,05$	$p>0,05$
С – Н	$p>0,05$	$p>0,05$
В – Н	$p>0,05$	$p>0,05$

Математичне опрацювання одержаних даних дає підстави стверджувати, що зв'язку між аналізованими перемінними у хлопців і дівчат також не зафіксовано ($r = 0,14-0,16$, $p > 0,05$). Зіставлення середніх балів успішності з фізкультури між статевими групами обстежуваних із різним рівнем фізичного розвитку підтвердило відсутність зв'язку ($p > 0,05$).

Таким чином, отримані результати успішності навчання з усіх шкільних предметів й з фізкультури зокрема та зіставлення показників учнів із різним рівнем фізичного розвитку свідчать про відсутність достовірних відмінностей між ними. Зафіксовано вищі бали в осіб із високим рівнем, однак дані не сягають рівня достовірності. Не виявлено, крім того, достовірних відмінностей між групами хлопців і дівчат щодо показників успішності як із навчальних предметів, так і з фізкультури.

3.7. Оцінювання рівня психофізіологічного та фізичного розвитку старшокласників

Особливого значення набуває вивчення стану фізичного розвитку та властивостей психофізіологічних функцій підлітків. У складних соціально-економічних та екологічних умовах моніторинг теоретичної бази дозволяє стверджувати, що у вітчизняних та закордонних наукових студіях зосереджено увагу переважно на дослідженні фізичного розвитку підлітків, однак майже не враховано психофізіологічних особливостей. З огляду на це, доцільно розробити критерії комплексного оцінювання рівня психофізіологічного та фізичного розвитку учнів з урахуванням фізичних, нейродинамічних і когнітивних показників. Такий підхід, на нашу думку, уможливить виокремлення з контингенту тих підлітків, які мають відхилення в розвитку цих якостей, та подальшу корекцію їх.

У роботі здійснено спробу обґрунтувати критерії:

- відбору морфофункціональних, нейродинамічних та когнітивних якостей, за якими можна здійснювати комплексне дослідження рівня психофізіологічного та фізичного розвитку хлопців і дівчат;
- оцінювання психофізіологічних та фізичних можливостей хлопців і дівчат 13–16 років.

У ході дослідження застосовано низку методів: антропометричні, лабораторне тестування властивостей сенсомоторних, нейродинамічних та когнітивних функцій. Результати обстеження опрацьовано за допомогою методу математичної статистики із залученням комп'ютерних програм Statistica for Windows v. 6.0. та Microsoft Excel 2003.

У спеціальній літературі з питань вікової фізіології та професійного психофізіологічного відбору наголошено, що для оцінювання функціональних можливостей обстежуваних можна використати численну кількість тестів [185]. Однак, на наш погляд, застосування широкого комплексу тестів є недоцільним з огляду на кілька факторів:

- на підставі великого обсягу різнопланової інформації складно зробити об'єктивні висновки та сформулювати рекомендації щодо стану фізичного й психофізіологічного розвитку респондентів, оскільки не всі зареєстровані якості однаково інформативні;
- процедура тестування за широкою програмою тестів вимагає значних витрат часу, матеріалів, обладнання і зусиль, що ускладнює аналіз результатів.

Водночас науковці пропонують спроби вдосконалення контрольних тестів та оцінювання психофізіологічних станів дорослих [118; 125; 185]. Із цією метою вчені рекомендують використовувати різноманітні методи дослідження, зокрема метод математичної статистики, що дозволяють з великої кількості тестів вибрати мінімальний комплекс найбільш інформативних, відповідно до мети, завдань і контингенту. У пропонованій дисертації передбачено мінімізувати комплексне дослідження і запропонувати для практичного використання оптимальну частину властивостей, які мають найбільшу інформативність, незалежно від віку обстежуваних.

Вивчення ознак, що використовуються для оцінювання психофізіологічного й фізичного розвитку хлопців та дівчат 13–16 років, здійснено за нижчеописаною технологією. На першому етапі роботи проаналізовано відповідність контрольних показників, зареєстрованих в обстежуваних характерові нормального Гауссовського розподілу. Як критерій нормального статистичного розподілу застосовано середні значення й

стандартні відхилення кожного з контрольних показників, що дозволяє охарактеризувати частоту розподілу всіх варіантів, які потрапляють до інтервалу ± 1 , 2 та 3 сигми. Цей метод рекомендовано для вирішення науково-практичних завдань [157]. Аналізований матеріал свідчить, що показники зареєстровані в обстежуваних, у цілому відповідали вимогам нормального статистичного розподілу, що уможливило подальший кореляційний і факторний аналіз.

З огляду на вищезазначене, наступним етапом роботи стало визначення й оцінювання показників психофізіологічних і фізичних ознак, а також дослідження їхньої вірогідності. Як відомо, надійність тестів може бути визначена за допомогою коефіцієнтів кореляції результатів у разі повторних обстежень одного й того ж контингенту. Вірогідність застосованих методик оцінено за результатами, отриманими з інтервалом в один, два й три роки для кожного тесту окремо (табл. 4.1). Зафіксовано, що коефіцієнти кореляції за більшістю показників при повторних обстеженнях як у хлопців, так і в дівчат 13 – 16 років перебували в межах 0,31 – 0,87 при $p < 0,001 - 0,05$.

Задовільна відтворюваність мала місце в тестах на визначення переключення, розподілу та швидкості уваги, простої сенсомоторної реакції, частоти серцевих скорочень у стані спокою, пам'яті на цифри й фігури. Коефіцієнт відтворюваності результатів за повторного тестування в цих тестах становив 0,34 – 0,59 при $p < 0,05$.

Висока відтворюваність була досягнута під час тестування зросту, ваги, ФРНП, СНП, РВ1-3 і РВ2-3, де коефіцієнти кореляції дорівнювали 0,6 – 0,87 при $p < 0,001$. Повторюваність результатів обстеження із застосуванням методик вивчення ФРНП, СНП, складних сенсомоторних реакцій, деяких властивостей психомоторних функцій та дослідження морфофункціональних ознак є науковим доказом високої надійності цих методик для оцінювання психофізичних властивостей хлопців і дівчат 13 – 16 років. Крім того, методики з опрацювання розумового навантаження різної складності в умовах частої зміни позитивних і гальмівних сигналів (ФРНП, СНП та РВ2-3) можуть слугувати індикатором високогенетично детермінованих властивостей ВНД [181].

Таблиця 4.1.

Коефіцієнти кореляцій між результатами повторних досліджень
у хлопців і дівчат 13 – 16 років

№	Показники	Коефіцієнт кореляції					
		Хлопці			Дівчата		
		X	min	max	X	min	max
1.	Зріст, см	0,67	0,54	0,83	0,72	0,64	0,72
2.	Вага, кг	0,76	0,69	0,82	0,81	0,75	0,87
3.	Зд. вд, с	0,09	0,06	0,13	0,13	-0,08	0,18
4.	Зд. вид, с	0,10	0,06	0,19	0,10	0,05	0,17
5.	ЧСС, уд/хв	0,38	0,34	0,42	0,39	0,34	0,44
6.	ЧССнав, уд/хв	0,22	0,02	0,4	0,22	0,11	0,38
7.	ЖЄЛ, л	0,33	0,01	0,85	0,36	0,11	0,76
8.	ФРНП, с	0,61	0,52	0,70	0,55	0,31	0,70
9.	СНП,к-сть подр.	0,64	0,57	0,73	0,61	0,44	0,70
10.	ПЗМР, мс	0,16	0,04	0,23	0,22	0,08	0,32
11.	РВ1-3, мс	0,32	0,24	0,40	0,51	0,45	0,64
12.	РВ2-3, мс	0,50	0,29	0,75	0,48	0,28	0,68
13.	Цифри, кількість	0,45	0,38	0,59	0,42	0,36	0,51
14.	Фігури, кількість	0,36	0,25	0,59	0,36	0,25	0,48
15.	Швидкість, зн/с	0,29	0,04	0,68	0,36	0,25	0,64
16.	Розподіл, к-сть зн	0,67	0,52	0,84	0,72	0,65	0,80
17.	Переключення с	0,55	0,46	0,67	0,67	0,54	0,72

Примітка: жирним шрифтом виділено значення кореляції при $p < 0,05 - 0,001$.

Варто зауважити, що за умови повторного тестування затримки дихання на вдиху й видохи, частоти серцевих скорочень після навантаження, життєвої ємності легень коефіцієнти кореляції між показниками становили 0,26 – 0,08 ($p > 0,05$), що не задовольняло вимоги надійної відтворюваності результатів обстежуваних.

Низькі значення коефіцієнтів кореляцій вегетативних реакцій у разі повторних досліджень частково можна пояснити тим, що на їхній рівень суттєвий вплив здійснює психологічний фактор – емоційний стан, настрій, мотивованість, втома та інше, а також складність і доступність виконання тестового завдання, вік обстежуваного. Недостатньо висока відтворюваність результатів у разі повторних тестувань обстежуваних повинна була, безперечно, позначитися й на змісті кореляційних матриць та результатах факторного аналізу.

Наступним етапом роботи був розрахунок кореляцій для групи досліджуваних параметрів психофізіологічних функцій (табл. А.1 – Г.1). Аналізуючи дані таблиці, можна виділити три групи кореляційних зв'язків в усіх вікових групах. Перша група кореляцій об'єднує морфофункціональні ознаки, а саме: зріст і вагу, ЗДвд і ЗДвид, ЧСС і ЧССнав, ЖЄЛ і зріст, ЖЄЛ і вагу. Друга група – це нейродинамічні властивості: ПЗМР і РВ1-3, ПЗМР і РВ2-3, СНП і ФРНП; третя група – когнітивні властивості пам'яті та уваги: переключення і розподіл, цифри й фігури.

Обговорення окремих парних коефіцієнтів кореляції в цьому дослідженні втрачає сенс через такі міркування: по-перше, до комплексу тестів включено прості завдання; по-друге, для оцінювання рівня психофізіологічного та фізичного розвитку достатньо використовувати лише деякі з цих тестів.

Ураховуючи результати кореляційного аналізу, подані в табл. А.1 – Г.1, можна підсумувати, що для визначення узагальненого коефіцієнта необхідно залучати до тестування й оцінювання не всі показники, які для хлопців і дівчат 13 – 16 років є різними. У процесі обґрунтування комплексу тестів застосовано метод факторного аналізу. Узято, крім того, до уваги рекомендації спеціалістів стосовно доцільності використання зазначеного методу в тих випадках, коли в експериментальному наборі тестів відсутні чіткі кількісні критерії, виражені в різних метричних одиницях [292]. З огляду на це, маємо підстави стверджувати, що вивчення сукупної інформативності показників кореляційних матриць за допомогою факторного аналізу дозволяє обґрунтувати їхній мінімальний комплекс для оцінювання досліджуваних якостей. Результати факторного аналізу запропоновано в таблицях Д.1 – З.1.

Тлумачення змістового наповнення одержаних відомостей ускладнюється з огляду на наявність кількох причин. По-перше, внесок кожного фактора з 5 основних у загальну дисперсію вибірки був недостатньо високим. У хлопців 13 років на першому факторі, внесок якого становив 20%, виділялася група показників: ПЗМР, РВ1-3, РВ2-3. На другому факторі, відсотковий внесок якого склав 10%, виділялись – вага і ЧСС. На третьому факторі з 12% внеском до загальної вибірки виокремлено ФРНП і СНП. На четвертому факторі з 11% внеском – пам'ять на цифри. На п'ятому факторі з 12% внеском – розподіл уваги. У дівчат 13 років на першому факторі, внесок якого становив 13%, виділялася група ознак: ЗДвид і РВ2-3. Подібна ситуація мала місце й на другому факторі, відсотковий внесок якого дорівнював 15%. На цьому факторі також із невисокими коефіцієнтами, що не перевищували 0,87, виділялися швидкість і розподіл уваги та пам'ять на цифри. На третьому факторі (13% внеску до загальної вибірки) включалися зріст і ЖЄЛ. На четвертому факторі з 11% внеском – ФРНП і СНП. На п'ятому факторі з 12% внеском ЧСС і ЧССнав.

У чотирнадцятирічних хлопців внесок першого фактора становив 17% і виділялися: ПЗМР, РВ1-3, РВ2-3; на другому – 14% (зріст, вага, ЖЄЛ), на третьому 11% (ЧСС і ЧССнав); на четвертому – 12% (пам'ять на цифри); на п'ятому – 10% (ЗДвд, Здвид). У дівчат 14 років перший фактор дорівнював 15% і виділялися: ПЗМР, РВ1-3, РВ2-3; на другому – 12% (зріст, вага, ЖЄЛ); на третьому – 10% (пам'ять на фігури); на четвертому 11% (ФРНП і СНП); на п'ятому 11% (ЧСС і ЧССнав).

У п'ятнадцятирічних хлопців внесок першого фактора становив 17% і виділялися такі ознаки: зріст, вага, ЖЄЛ; на другому – 15% (ПЗМР, РВ1-3), на третьому 11% (ЧССнав і ФРНП); на четвертому – 10% (пам'ять на цифри); на п'ятому – 12% (ЗДвд, Здвид). У дівчат 15 років перший фактор дорівнював 17% і виділялися: ПЗМР, РВ1-3, РВ2-3; на другому – 13% (зріст, вага, ЖЄЛ); на третьому – 10% (переключення і розподіл уваги); на четвертому 10% (ЗДвд і ЗДвид).

У шістнадцятирічних хлопців внесок першого фактора становив 13% і виділялися: ФРНП і СНП; на другому – 17% (зріст, вага, ЖЄЛ), на третьому

11% (пам'ять на цифри й фігури); на четвертому – 9% (швидкість і розподіл уваги); на п'ятому – 13% (ПЗМР і РВ2-3). У дівчат 16 років перший фактор дорівнював 14% і виділялася швидкість уваги; на другому – 15% (ПЗМР, РВ1-3, РВ2-3); на третьому – 12% (вага); на четвертому 11% – ЗДвд; на п'ятому – 10% (ЧССнав).

Аналіз наведених результатів факторного аналізу, на нашу думку, не є доцільним, оскільки, по-перше, їхній внесок до загальної дисперсії не суттєвий, а коефіцієнти не підлягають логічному обґрунтуванню; по-друге, результати факторного аналізу не можна вважати переконливими. Однак подані відомості, одержані внаслідок кореляційного та факторного аналізу, дозволяють зробити об'єктивне, практично значуще узагальнення про те, що для оцінювання рівня психофізіологічного та фізичного розвитку хлопців і дівчат 13 – 16 років немає необхідності використовувати всі 15 запропонованих тестів, натомість можна зосередитися на мінімумі найбільш інформативних. Тому до експериментального набору тестів включено тільки 7-10 найбільш інформативних показників, отриманих під час кореляційного та факторного аналізу, що мають найбільші вагові величини.

Контекст дослідницького пошуку зумовив потребу окреслення чітких критеріїв, що уможливають кількісне і якісне оцінювання фізичного розвитку й психофізіологічних властивостей обстежуваних 13 – 16 років. Для порівняння індивідуальних психофізіологічних властивостей та фізичного розвитку, запропоновано нормативні оцінні таблиці И.1 і К.1, критерії яких виражено в метричній системі та балах.

Щоб отримати інформацію про загальний рівень індивідуального психофізіологічного та фізичного розвитку, слід визначити суму балів відповідно до комплексу тестів. Результати, представлені у вигляді балів, дозволяють оцінити індивідуальний рівень розвитку шляхом підрахунку психофізіологічного та фізичного коефіцієнта (КПФ). Обчислити необхідну суму балів можна за результатами тестування таким чином:

КПФ = П1+П2+П3+П4+.....П15, де КПФ – психофізичний коефіцієнт; П1-17 – кількість балів у контрольних тестах. З урахуванням кореляційного і факторного аналізу, для тринадцятирічних хлопців доцільно проводити тестування й оцінювати їхній психофізіологічний та фізичний розвиток за такою формулою: $КПФ = П4 + П6 + П7 + П8 + П9 + П10 + П11 + П12 + П14$. Для дівчат цього ж віку – $КПФ = П5 + П6 + П8 + П9 + П10 + П11 + П12 + П13 + П14$. Тестуючи хлопців 14-річного віку, варто застосувати формулу – $КПФ = П3 + П4 + П5 + П6 + П7 + П8 + П11$; для дівчат такого ж віку цей коефіцієнт доцільно оцінювати за такою формулою: $КПФ = П2 + П3 + П4 + П5 + П8 + П9 + П10 + П11 + П13$. Моніторинг властивостей у 15-річних хлопців доцільно здійснювати, керуючись формулою: $КПФ = П1 + П2 + П3 + П5 + П6 + П7 + П9 + П11$; у дівчат-однолітків – $КПФ = П1 + П2 + П3 + П4 + П5 + П6 + П7 + П8 + П14 + П15$; у хлопців 16 років – $КПФ = П5 + П6 + П8 + П9 + П10 + П11 + П12 + П13 + П14$, а в дівчат – $КПФ = П1 + П3 + П5 + П6 + П7 + П8 + П13$. Оперування єдиною нормативною таблицею для обстежуваних різного віку й статті, на нашу думку, вимагає і диференційованого підходу до оцінювання рівня психофізіологічного та фізичного розвитку. Тому для порівняння рівня індивідуальних психофізичних властивостей розроблено шкалу оцінювання, що, звісно, може уточнюватися. Отримані дані щодо морфофункціональних, нейродинамічних та психомоторних якостей дозволили визначити інтегральну оцінку рівнів психофізіологічного та фізичного розвитку: 1 – високий, 2 – вище від середнього, 3 – середній, 4 – нижчий за середній, 5 – низький рівні. Розподіл на п'ять рівнів здійснено на основі результатів обчислення численної кількості цифрових масивів, з урахуванням середніх меж значення показників. Застосування правила сигмальних відхилень за показниками індивідуальних психофізіологічних властивостей та фізичних якостей уможливило поділ респондентів на п'ять груп. Значення, використані для побудови шкали, розроблені для осіб віком 13 – 16 років, і тому ними можна користуватися в межах окресленого віку (табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

Оцінювання рівня психофізіологічного та фізичного розвитку
учнів старших класів

Вікові, статеві групи	Низький	Нижче ніж середній	Середній	Вище від середнього	Високий
13 <u>Х</u>	≤ 31	32 – 43	44 – 53	54 – 65	66 \leq
Д	≤ 28	29 – 38	39 – 47	48 – 57	58 \leq
14 <u>Х</u>	≤ 28	29 – 36	37 – 43	44 – 51	52 \leq
Д	≤ 35	36 – 44	45 – 53	54 – 62	63 \leq
15 <u>Х</u>	≤ 35	36 – 43	44 – 48	49 – 56	57 \leq
Д	≤ 40	41 – 51	52 – 61	62 – 72	73 \leq
16 <u>Х</u>	≤ 29	30 – 36	37 – 44	45 – 51	52 \leq
Д	≤ 48	49 – 57	58 – 65	66 – 74	75 \leq

Відомості, подані в таблиці 4.2, переконують, що для констатації високого рівня розвитку чотирнадцятирічних хлопців необхідна наявність суми в межах 66 балів і вище. Для учнів старших вікових груп ці вимоги інші, так, для 16-річних хлопців ці показники становили 52 бали і вище.

У ході пошуку актуалізувалося питання про те, чи існує зв'язок між психофізіологічним і фізичним розвитком та успішністю учнів старшого шкільного віку. Для з'ясування цього експертні дані стосовно успішності було порівняно у межах учнівських груп розподілених залежно від рівня їхнього розвитку (табл. 4.3, рис. 4.1).

Дані, представлені в табл. 4.3 та на рис. 4.1, дозволяють стверджувати, що серед учнів із низьким та нижчим ніж середній, рівнем розвитку було найбільше обстежуваних, які мали низький бал успішності (20,4 – 22,7%); тоді як серед респондентів із високим та вищим від середнього рівнем таких осіб виявлено значно менше (усього 12,7%). Водночас серед осіб, які характеризувалися високим та вищим за середній рівнем психофізіологічного та фізичного розвитку, було найбільше учнів (44 – 48%), які мали з високий бал

успішності навчання. Кількість учнів із таким балом навчання серед обстежуваних із низьким рівнем не перевищувала 9%.

Таблиця 4.3.

Показники розподілу (%) учнів за балом успішності між групами з різним рівнем психофізіологічного та фізичного розвитку

Рівні психофізіологічного та фізичного розвитку	Успішність навчання, бали			
	11 – 12	9 – 10	7 – 8	5 – 6
Високий	48%	32%	12%	8%
Вище від середнього	44%	50,7%	15,8%	4,7%
Середній	15%	40,4%	28,7%	8,9%
Нижче ніж середній	9%	22,7%	47,7%	20,4%
Низький	9%	22,7%	45,4%	22,7%

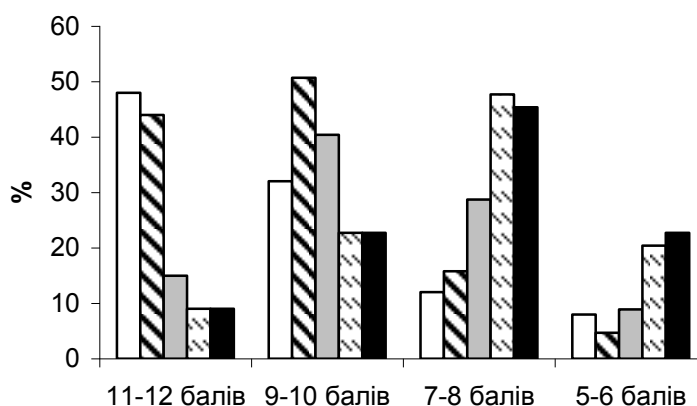


Рис. 4.1. Розподіл (%) учнів за балом успішності між групами з \square – високим, ▨ – вищим від середнього, ■ – середнім, ▩ – нижчим за середній, ■ – низьким рівнем психофізіологічного та фізичного розвитку

Наведені результати характеризують кількісний зв'язок між досліджуваними перемінними. Про якісний бік цього зв'язку свідчить коефіцієнт кореляції між показником рівня психофізіологічного й фізичного розвитку учнів та успішністю, що дорівнює 0,58 ($p < 0,01$). Кореляційний аналіз

переконливо доводить, що коли розташувати респондентів у порядку зменшення показників їхнього психофізіологічного та фізичного розвитку, то в осіб із найбільш високим рівнем буде зафіксовано і вищий бал успішності, натомість в осіб із низькими показниками КПФ бал успішності буде нижчим.

Отже, результати статистичного та кореляційного аналізу дозволяють констатувати факт наявності зв'язку між психофізіологічним і фізичним розвитком учнів та успішністю навчання, оскільки старшокласники засвідчуючи високий рівень розвитку, водночас демонструють і суттєві навчальні досягнення.

3.8. Узагальнення результатів дослідження

У науковій літературі запропоновано потужну теоретичну базу, що має на меті глибоке осмислення проблеми фізичного розвитку та психофізіологічних функцій в онтогенезі. Так, у працях Т. Богуцької [37], Т. Борейко [43], Ю. Петренко [235], С. Хоменко [292], представлено відомості стосовно онтогенезу психофізіологічних функцій дітей, підлітків (див. дослідження О. Давидової [89], І. Іванюри [121], юнаків (наприклад, праці Д. Харченко [285], Л. Юхименко [310]) та дорослих людей (як-от, студії О. Кравченко [148], В. Панченко [231], О. Спринь [258]). Численну кількість праць присвячено вивченню фізичного розвитку (див. науковий доробок І. Бариляки [23], І. Глазиріна [78], В. Бочелюка [46], І. Корнієнко [141], Д. Фільченкова [282]). В окремих роботах сфокусовано увагу на фізичному розвитку та на формуванні психофізіологічних функцій дітей молодшого шкільного віку Л. Козак [130; 281]. Учені, крім того, реалізували й спроби зафіксувати зв'язок між психофізіологічними та деякими антропометричними ознаками в чоловіків і жінок [56]. Незначну кількість праць присвячено вивченню зв'язку між особливостями фізичного розвитку та успішністю навчання [200; 209].

Попри таку бібліографію, у науці бракує студій, зорієнтованих на характеристику особливостей розвитку властивостей основних нервових процесів, сенсомоторних і психічних функцій в учнів шкільного віку, зокрема й

старшого, які мають різний рівень фізичного розвитку. В аналізованому контексті особливої актуальності набуває питання про існування зв'язку між морфофункціональними ознаками і станом властивостей нейродинамічних та когнітивних функцій; про закономірності їхньої вікової динаміки на певному етапі онтогенезу, а також про те, у якій залежності від результативності навчальної діяльності вони перебувають.

Концептуальною для нашого дослідження є думка проте, що фізичний розвиток якнайкраще характеризує основні закономірності морфофункціональних змін в організмі учнів. Імпонують також міркування стосовно того, що основні закономірності становлення індивідуально-типологічних властивостей ВНД, сенсомоторних і когнітивних функцій, а також фізичного розвитку сформувалися ще у філогенезі і тому є високогенетично детермінованими властивостями [19; 230]. На нашу думку, формування та становлення властивостей основних нервових процесів, когнітивних і сенсомоторних функцій учнів не тільки відображають процес біологічної еволюції, а й передбачають соціальні зміни під впливом навчання та виховання.

Дослідження нейродинамічних і когнітивних функцій в учнів старших класів із різним рівнем фізичного розвитку спрогнозувало потребу вирішення трьох основних наукових завдань: з'ясування закономірностей розвитку нейродинамічних і когнітивних функцій у старшокласників; виявлення зв'язку фізичного розвитку з досліджуваними функціями, а також обґрунтування методики комплексного оцінювання індивідуального психофізіологічного та фізичного розвитку. З огляду на це в ході наукового пошуку досліджено властивості основних нервових процесів (функціональна рухливість і сила), часові характеристики сенсомоторного реагування на прості й складні зорово-моторні навантаження різної складності, властивості короткочасної зорової пам'яті та уваги. Крім того, згідно з комплексом морфофункціональних якостей отримано дані про рівень фізичного розвитку учнів старших класів та про їхню успішність із гуманітарних і природничих дисциплін, зокрема з фізкультури. У роботі застосовано шлях лонгітюдного

обстеження респондентів починаючи з 13 років і закінчуючи 16 роками. Такий підхід уможливив окреслення низки особливостей онтогенезу психофізіологічних особливостей учнів, що виявилися у формуванні нейродинамічних, сенсомоторних та когнітивних функцій.

У дисертації експериментально доведено, що у хлопців і дівчат від 13 до 16 років, як і слід було очікувати, відбувається поступовий фізичний розвиток та продовжується формування нейродинамічних, сенсомоторних і когнітивних функцій, що виявляється в зростанні морфофункціональних ознак, властивостей основних нервових процесів, сенсомоторних реакцій різного ступеня складності, пам'яті та уваги. Відповідно до наукових тлумачень, презентованих у фаховій літературі, такі зміни пояснюються, по-перше, тим, що на цьому етапі онтогенезу триває морфофункціональне дозрівання всіх систем, органів та мозкових структур [27; 33; 275]; по-друге, відбувається подальше формування функціональної організації та вдосконалення ансамблів нервових клітин, які відповідають за здійснення інтегративних процесів, їхню зрілість та механізми регуляції коркової активації [96; 97]; по-третє, для цього вікового періоду характерною є висока спеціалізація процесів центральної інтеграції та кортикалізації психофізіологічних функцій [24; 33; 36]. Про підтвердження зазначених змін свідчать і результати наших досліджень стосовно рівня фізичного розвитку, формування типологічних властивостей вищої нервової діяльності, сенсомоторних та когнітивних функцій. Біологічне значення окресленого етапу розвитку морфологічних і психофізіологічних функцій полягає в поступовому розгортанні спадкової інформації, необхідної для здійснення навчальної діяльності [19].

Динаміка фізичного розвитку та формування нейродинамічних і когнітивних функцій організму у хлопців і дівчат свідчить про генетичну детермінованість їхнього дозрівання, що зумовлює як чітку взаємодію окремих ділянок мозку, достатню функціональну спеціалізацію та зрілість, так і налагодження різних рівнів управління функціональними, корково-корковими та корково-підкорковими системами [3; 24; 278].

Вищевикладений теоретико-експериментальний матеріал демонструє загальні закономірності та особливості морфофункціональної зрілості окремих властивостей психофізіологічних функцій. Так, в учнів старших класів індивідуально-типологічні властивості ВНД, різні за складністю сенсомоторні функції, властивості пам'яті та уваги, морфофункціональні ознаки характеризуються достатнім рівнем розвитку. Фізичний розвиток детермінується генетично, тому вважаємо, що він може посилювати або послаблювати свій вплив, а також вносити корективи в онтогенез інших психофізіологічних функцій. У дисертації доведено, що коефіцієнт фізичного розвитку (КФР) в учнів старших класів перебуває в межах популяційних стандартів [23], а це свідчить про те, що більша кількість обстежуваних хлопців і дівчат характеризувалися середнім рівнем фізичного розвитку. Крім того, хлопці мали дещо вищі значення КФР, ніж дівчата; у 16 років зафіксовано достовірність відмінностей між ними. Висловімо припущення, що це зумовлено різним терміном дозрівання морфофункціональних систем, які забезпечують механізми фізичного розвитку у хлопців та дівчат. Однак такі дані стосуються лише сили м'язів та здатності відтворювати ритмічні рухи [27; 27].

Однією з причин, що зумовлює різний рівень фізичного розвитку, вважаємо різний гормональний статус у хлопців і дівчат, адже відомо, що на цьому етапі онтогенезу концентрація тестостерону в крові чоловічої статі відповідає концентрації дорослого чоловіка, а це визначає особливості морфофункціонального розвитку чоловічого організму [93]. Звичайно, будь-який із перерахованих вище факторів, впливає на фізичний розвиток та визначається генетичною програмою, різною в чоловіків і жінок. На її основі й базований увесь комплекс механізмів, які забезпечують фізичний розвиток, починаючи з ранніх етапів онтогенезу. Очевидно, згодом біологічна програма моделюється соціальними факторами, різними вимогами, які суспільством висуває до чоловіків і жінок [264], однак це не уможливорює особливого впливу на нейродинамічні й когнітивні функції фізичного розвитку обстежуваних. Так,

експериментальні відомості нашого дослідження переконують, що в осіб із високим рівнем фізичного розвитку морфофункціональні ознаки, властивості основних нервових процесів (ФРНП і СНП) протягом всіх етапів обстеження зберігали тенденцію до кращих показників, ніж в осіб із середнім та низьким рівнем фізичного розвитку. Отримані в ході пошуку результати стосовно подальшого росту показників функціональної рухливості та сили нервових процесів у віковому періоді від 13 до 16 років в осіб із різним рівнем фізичного розвитку підтверджено й електрофізіологічними даними [274]. Фактаж свідчить про подальше визрівання морфофункціональних мозкових структур, формування ансамблів нервових клітин, які відповідають за здійснення інтегративних процесів, їхню зрілість, зміни та вдосконалення механізмів регуляції корковою активацією. Базу даних у нашій роботі сформульовано внаслідок застосування обґрунтованих підходів, спрямованих, зокрема, і на визначення властивостей вищої нервової діяльності. Імовірно, розвиток функціональної рухливості та сили нервових процесів перебуває в більшій залежності від вікових гено-регуляторних механізмів і не вмотивований фізичним розвитком обстежуваного.

Динаміку росту властивостей ВНД продемонстровано в роботі на прикладі зміни вияву сенсомоторної реактивності на навантаження з переробки розумової інформації різного ступеня складності. Час зорово-моторних реакцій у цьому періоді онтогенезу щороку скорочується. Прискорення рухових реакцій у віці від 13 до 16 років пов'язане зі змінами, які відбуваються в м'язах: збільшення поперечника м'язових волокон, збільшення кількості анаеробних волокон, які мають потужний скоротливий апарат, зміна енергетики м'язів [140; 175; 176; 226]. Останнє, очевидно, мало б сприяти більш швидкісним сенсомоторним реакціям у людей із високим рівнем фізичного розвитку. Крім того, на думку Д. Фарбер [276], у юнацькому віці відбувається подальша клітинна організація ансамблів нейронів еволюційно нової, лобної ділянки мозку, що відіграє важливу роль в опрацюванні та інтеграції інформації, яка надходить до головного мозку.

У ході дослідження з'ясовано, що вікова динаміка зорово-моторних реакцій різного ступеня складності з 13 і до 16 років у групах із високим, середнім та низьким рівнем ФР – переважно подібна й не залежить від фізичного розвитку респондентів. Згідно з абсолютними величинами, що характеризують прості та складні сенсомоторні реакції, між групами з різним рівнем фізичного розвитку, а також у групах за статевими ознаками достовірних відмінностей не зафіксовано ($p > 0,05$). Протягом усіх етапів обстеження зберігалася тенденція до виявлення кращих результатів в учнів, які мали високий рівень розвитку.

Швидкість моторних реакцій на світло і звук у людини характеризується латентним періодом, тривалість якого пов'язана з послідовним проведенням імпульсації по різних відділах відповідного аналізатора, сенсомоторної ділянки кори головного мозку і низхідних еферентних шляхах [127]. Аферентне збудження певної модальності в різних сенсорних системах поширюється з різною швидкістю, що зумовлено калібром волокон і кількістю синаптичних переключень. При цьому сенсорним системам властиве проведення інформації не тільки по основному (класичному), але і по додаткових шляхах, одним із яких для зорового аналізатора є ретино-текто-таламокортикальний, а для слухового – первинні слухові утворення стволу мозку, його ретикулярна формація, таламус, кора головного мозку, що забезпечує численність джерел надходження інформації в сенсомоторну ділянку кори [25; 71]. Натомість через прямі кортико-спинальні шляхи й через ініціативні нейрони рубро-, текто-, вестибуло- і ретикулоспинальних шляхів, що закінчуються на мотонейронах спинного мозку, відбувається активація різних рухових одиниць [147]. При цьому збудження виникає внаслідок просторово-часової взаємодії й синхронізації потоків імпульсів від різних рівнів центральної нервової системи [88; 156]. Наголошено, що менший час латентного періоду рухових реакцій зумовлений більшим числом еталонів подразника, що зберігається в пам'яті і пред'являється для його порівняння.

Результати досліджень короткочасної зорової пам'яті учнів із різним рівнем фізичного розвитку довели, що її обсяг у віці від 13 до 16 років поступово зростає і досягає максимальних величин у 16 років. На віковому збільшенні обсягу короткочасної пам'яті акцентує увагу багато авторів, зокрема О. Давидова [89], Н. Орлова [225]. Стан властивості цієї психічної функції не залежить від рівня фізичного розвитку особи, хоч і зберігається тенденція до наявності вищого обсягу пам'яті в групі осіб із високим рівнем фізичного розвитку, але достовірних відмінностей між середніми значеннями не виявлено ($p > 0,05$). Не зафіксовано також істотної різниці між значеннями досліджуваної когнітивної функції в групах за статевими ознаками ($p > 0,05$). Аналіз середніх значень обсягу пам'яті у хлопців і дівчат дає підстави ствержувати, що статистично значущі відмінності виявляються лише в запам'ятовуванні фігур у хлопців 15 років між високим і низьким рівнем фізичного розвитку, це підтверджується кореляційним зв'язком ($r = 0,41$; $p < 0,05$).

Позитивні зміни функції пам'яті з віком (без урахування рівня фізичного розвитку) зумовлені вдосконаленням функціонування систем мозку, подальшою перебудовою їхніх взаємовідносин, посиленням впливу вищих асоціативних відділів кори в організації запам'ятовування [174]. Дослідник У. Хик [316] запропонував модель, яка зводиться до того, що пред'явлений стимул порівнюється з еталонами реакцій відповіді, які зберігаються в пам'яті: чим більше таких еталонів, тим швидше проводяться операції порівняння для здійснення швидкої й правильної відповіді на тестовий подразник. Крім того, її функція може покращуватися в процесі навчальної діяльності школярів, коли підвищуються вимоги до засвоєння знань, накопичується інформація в пам'яті [16]. Науковець Н. Чуприкова [299] експериментально довела: що вищий рівень диференційних можливостей обстежуваних, то вищою є здатність до мозкових операцій, вищими – розумові здібності. Це висока здатність мозку до розрізнення, виділення, розділення інформації, близької за змістом; усі узагальнення неможливі без такого розрізнення. Високі розумові можливості можуть бути тільки в разі високої диференційної чутливості.

Дослідження функції уваги дозволило констатувати, що властивості уваги не залежать від рівня фізичного розвитку. Проте учні з високим рівнем фізичного розвитку здебільшого демонстрували вищі показники, але дані достовірно не відрізнялися від відповідних значень учнів із середнім і низьким рівнем КФР ($p > 0,05$). Достовірні відмінності виявлено лише в тринадцятирічних (переключення уваги) і п'ятнадцятирічних хлопців (швидкість і продуктивність); не зафіксовано також достовірних відмінностей уваги і серед груп за статевими ознаками ($p > 0,05$).

Унаслідок моніторингу успішності з усіх шкільних предметів та з фізкультури зокрема, а також завдяки порівнянню отриманих даних серед груп із різним рівнем фізичного розвитку з'ясовано, що між ними не існує достовірних відмінностей ($p > 0,05$). Однак у роботі наголошено, що учні з високим рівнем мали вищу середньогрупову успішність, ніж обстежувані з середнім і низьким рівнем ($p > 0,05$). Серед груп хлопців і дівчат достовірних відмінностей не виявлено в успішності з навчальних предметів та зі фізкультури ($p > 0,05$), хоча освітні досягнення тісно пов'язані з рівнем функціональної рухливості нервових процесів [37; 89; 231; 285; 292]. Наголосимо, що донині в науковій літературі небуло спеціальних досліджень, присвячених вивченню успішності учнів залежно від рівня фізичного розвитку.

Експериментальне підґрунтя нашого дослідження аргументовано доводить, що респонденти з високим рівнем фізичного розвитку переважно характеризуються краще розвиненими властивостями основних нервових процесів і сенсомоторних реакцій різного ступеня складності, пам'яті та уваги, (однак достовірні відмінності між цими групами хлопців і дівчат зафіксовано лише в окремих випадках).

Для підтвердження вірогідності одержаних нами даних здійснено порівняльний аналіз самостійно дібраного фактажу та відомостей, запропонованих Ю. Петренком [235] і В. Пустоваловим [239], які проводили аналогічні дослідження в учнів молодшого і середнього шкільного віку. Віковий період від 7 і до 13 років учені тлумачать як такий, що

характеризується подальшим становленням і формуванням властивостей нейродинамічних та психомоторних функцій, що виявляється в зростанні властивостей основних нервових процесів, простих і складних сенсомоторних реакцій, функцій пам'яті та уваги. Дослідники фіксують достовірну кореляцію рівня фізичного розвитку дітей 7 – 9 років із функціональною рухливістю та силою нервових процесів і наявність статистично значущої різниці індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності між групами осіб із різним рівнем фізичного розвитку [108]. Діти з високим рівнем фізичного розвитку мали кращі показники функціональної рухливості та сили нервових процесів, ніж їхні однолітки з низькими градаціями. В обстежуваних 10 – 13 років такого зв'язку, як і достовірних відмінностей, між досліджуваними типологічними властивостями і фізичним розвитком не виявлено. Крім того, В. Пустовалов [239] наголошує, що загальна кількість і сила кореляцій між окремими морфофункціональними ознаками та властивостями нейродинамічних і психічних функцій у віковому періоді з 11 до 14 років поступово й нерівномірно зростає та залежить від рівня фізичного розвитку підлітків.

Викладені вище результати наших досліджень показали переконливо доводять, що етап онтогенезу від 13 до 16 років характеризується як загальними закономірностями, так і особливостями морфофункціональної зрілості окремих нейродинамічних та когнітивних функцій. Тому, на нашу думку, оцінювання фізичного розвитку з урахуванням морфофункціональних ознак і конкретної нейродинамічної та когнітивної властивості на окремих етапах онтогенезу повинне бути комплексним.

Необхідно зацентувати увагу на тому, що тривалий час по суті, і донині, віковими нормативами психофізіологічних якостей вважають сукупність середніх статистичних параметрів, які характеризують морфофункціональні особливості організму. Таке уявлення про вікові нормативи змушувало виділяти середні стандарти розвитку, від яких відрізнялися параметри хворих і аномальних людей. Безперечно, що пропонований ученими підхід відіграє

прогресивну роль у віковій фізіології для характеристики психофізіологічних та фізичних особливостей організму, який росте і розвивається. Крім того, дозволяє вирішувати і низку практичних завдань, наприклад, нормування впливу середовищних факторів на організм, обчислювати стандарти розвитку та ін. Варто, однак, зауважити, що описані міркування стосовно віковій норми дещо абсолютизують кількісне оцінювання психофізіологічної зрілості організму на різних етапах онтогенезу і не повною мірою відображають сутність вікових перетворень.

У процесі моніторингу фізичного, нейродинамічного та когнітивного розвитку на окремих етапах онтогенезу слід, на наш погляд, урахувати не тільки кількісні характеристики, а і якісні зміни, що сукупно більш повно відображають реальні морфофункціональні перетворення в організмі. Тому уявлення про адаптивний характер індивідуального психофізіологічного та фізичного розвитку і зумовлює необхідність створення оцінної таблиці, яка враховує не тільки кількісні середньостатистичні показники фізичного розвитку, типологічних властивостей ВНД, сенсомоторних функцій, окремих видів пам'яті та уваги учнів старшого шкільного віку, а і якісні їхні характеристики. З огляду на отримані дані щодо морфофункціональних, нейродинамічних та психомоторних якостей, у роботі запропоновано комплексне оцінювання рівнів психофізіологічного та фізичного розвитку хлопців і дівчат 13 – 16 років (розділ 4).

У таблицях И.1 – К.1 подано одержані результати, оцінено рівні психофізіологічного та фізичного розвитку, виражені в метричній системі й у балах для хлопців та дівчат 13 – 16 років.

Розподіл за десятьма параметрами здійснено на підставі опрацювання численної кількості цифрових масивів, з урахуванням середніх і меж значень досліджуваних психофізичних функцій. Ці параметри можуть бути використані для порівняння індивідуальних властивостей психофізичних функцій шляхом їхнього зіставлення. Представлені параметри морфофункціональних функцій, властивостей ВНД, простих і складних сенсомоторних реакцій, пам'яті та уваги

дозволяють оцінити рівень психофізичного розвитку обстежуваного, виділити з контингенту тих підлітків, які мають відхилення в розвитку, і здійснювати подальшу корекцію. Таке кількісне і якісне оцінювання респондентів можна провести за окремо взятим параметром, та за сукупністю показників.

Для оцінювання рівня індивідуального психофізіологічного та фізичного розвитку учня, необхідно підрахувати психофізіологічний та фізичний коефіцієнт (КПФ). Суму балів за результатами тестування доцільно визначати таким чином: $КПФ = П1 + П2 + П3 + П4 + \dots + П15$, де КПФ – психофізіологічний та фізичний коефіцієнт, а П1-15 – кількість балів у контрольних тестах. Результати кореляційного та факторного аналізу дозволили зробити практично значуще узагальнення, суть якого зводиться до таких міркувань: із метою визначення рівня психофізіологічного та фізичного розвитку хлопців і дівчат від 13 до 16 років варто зосереджувати увагу лише на мінімумі найбільш інформативних показників.

Використання єдиної нормативної таблиці для обстежуваних різного віку вимагало диференційованого підходу до оцінювання рівня психофізіологічного та фізичного розвитку. Тому для порівняння індивідуальних психофізіологічних властивостей та фізичних ознак обстежуваних 13–16 років запропоновано шкалу, представлена у вигляді п'яти рівнів: 1 – високий рівень, 2 – вище від середнього, 3 – середній, 4 – нижчий ніж середній, 5 – низький (табл. 4.2).

У ході наукового пошуку інтенсифікувався дослідницький інтерес щодо наявності різниці в успішності респондентів, які мають різний рівень психофізіологічного та фізичного розвитку. З огляду на таку потребу було зіставлено експертні дані щодо успішності учнів, розподілених на п'ять груп залежно від рівня їхнього розвитку (рис. 4.1).

Інформація, уміщена на рис.4.1, промовисто свідчить, що серед учнів, які мають низький та нижчий від середнього рівень, було найбільше обстежуваних із низьким балом успішності навчання (20,4–22,7%). Натомість із-поміж обстежуваних із високим та вищим від середнього рівнем таких осіб було значно менше (усього 12,7%). Водночас серед осіб, які характеризувалися

високим та вищим за середній рівнем, було найбільше учнів (44–48%), які демонстрували якісні знання. Кількість учнів із високим балом навчання серед обстежуваних із низьким рівнем психофізіологічного та фізичного розвитку не перевищувала 9%.

Наведені результати свідчать про наявність кількісного зв'язку між досліджуваними перемінними. Якісний бік цього зв'язку характеризує коефіцієнт кореляції між показником рівня психофізіологічного й фізичного розвитку учнів та успішністю навчання, що дорівнює 0,58 ($p < 0,01$). Кореляційний аналіз успішності навчання учнів старших класів довів, що коли розташувати обстежуваних у порядку зменшення показників їхнього психофізіологічного та фізичного розвитку, то в осіб із найбільш високим рівнем буде зафіксовано і вищий бал успішності, тоді як в осіб із низькими показниками КПФ бал успішності навчання буде нижчим.

Отже, результати статистичного та кореляційного аналізу дозволяють зробити висновок про існування зв'язку психофізіологічного й фізичного розвитку учнів та успішності навчання. Учні старшого шкільного віку з високим рівнем розвитку мають і високий показник успішності.

Запропоновані нами рівні психофізіологічного та фізичного розвитку учнів старшого шкільного віку розширюють можливості аналізу експериментального матеріалу і підвищують його цінність. Знання про кількісне і якісне оцінювання цих психофізичних властивостей можуть бути використані в різних дослідженнях, спрямованих на вивчення значень нейрофізіологічних, соматовегетативних та психомоторних функцій у багатьох аспектах цілісної поведінки людини, що відкриває шлях до розуміння біологічних основ індивідуальних відмінностей між людьми. Результати зіставлення даних кількісного оцінювання ефективності виробничої, спортивної, навчальної діяльності в комплексі з психофізіологічними та фізичними властивостями мають знайти застосування в ході вирішення низки практичних питань наукової організації праці, оптимізації навчання, професійного й психофізіологічного відбору та профорієнтації.

Результати, отримані шляхом теоретично-експериментального осмислення проблеми психофізіологічного та фізичного розвитку, потенційно проектуються як доцільні та корисні для з'ясування впливу зовнішнього і внутрішнього середовища на функціональний стан кори великих півкуль головного мозку (втома, виснаження, відпочинок, фізичне та розумове навантаження, дія фармакологічних речовин, гіпоксії чи гіпероксії, температура, вологість, невагомість, емоції тощо). Коливання рівня ФРНП і СНП, як і властивостей сенсомоторних, психічних, вегетативних функцій та окремих параметрів фізичного розвитку, тією чи іншою мірою можуть бути використані для оцінювання індивідуальних відмінностей між людьми як чутливі й об'єктивні індикатори, а також із метою визначення функціонального стану організму.

Запропонований у роботі комплексний підхід до оцінювання психофізіологічного та фізичного розвитку учнів старшого шкільного віку свідчить про новизну, оригінальність та прогресивний характер дослідження, що може бути використане для оптимізації навчально-виховного процесу, корегування розвитку підлітків і налагодження профорієнтаційної роботи. Окреслені та чітко сформульовані в дисертації особливості психофізіологічного й фізичного розвитку старшокласників дозволяють визначити перспективні напрями подальшого вдосконалення знань із психофізіологічної газузі, а також уможливають оперування ними в ході організації навчально-виховного процесу.

ВИСНОВКИ

1. Теоретичний аналіз наукових джерел із досліджуваної проблеми засвідчує брак уніфікованого підходу щодо вікової динаміки властивостей нейродинамічних та когнітивних функцій, успішності старшокласників із різним рівнем фізичного розвитку. Відсутність усталеного погляду на цю проблему унеможлиблює адекватне уявлення про зв'язок фізичного розвитку з властивостями нейродинамічних і когнітивних функцій, а також актуалізує експериментально-дослідницький пошук.
2. З урахуванням фізичного розвитку, нейродинамічних та когнітивних властивостей організму презентовано методику інтегрального оцінювання психофізіологічного та фізичного розвитку хлопців і дівчат 13 – 16 років, що представлено у вигляді п'яти рівнів: високий, вищий від середнього, середній, нижчий за середній та низький. Для кожної статево-вікової групи рекомендовано кількісні і якісні критерії та алгоритми розрахунку в балах.
3. Доведено, що учні старших класів характеризуються поступовим і нерівномірним підвищенням параметрів фізичного розвитку, властивостей нейродинамічних та когнітивних функцій. У групах осіб із високим рівнем інтегрального показника, що включає морфофункціональні ознаки, властивості основних нервових процесів, сенсомоторну реактивність різного ступеня складності, короткочасну зорову пам'ять, довільну увагу та успішність навчання, аналізовані якості та властивості впродовж окресленого періоду онтогенезу були достовірно вищими, ніж в осіб із середнім та низьким його рівнем.
4. Запропонована гіпотеза знайшла своє підтвердження у встановленні зв'язку нейродинамічних, когнітивних функцій та успішністю навчання лише з інтегральним показником психофізіологічного та фізичного розвитку.
5. В осіб із високим рівнем фізичного розвитку властивості основних нервових процесів та сенсомоторної сфери, когнітивні функції протягом усіх етапів обстеження зберігали тенденцію до кращого їх вияву.

6. Не зафіксовано достовірних зв'язків між функціональною рухливістю, силою нервових процесів, сенсомоторною реактивністю, окремими властивостями пам'яті та уваги з коефіцієнтом фізичного розвитку, як і достовірних відмінностей середніх величин досліджуваних властивостей серед груп обстежуваних із різною градацією рівнів фізичного розвитку.
7. Констатовано факт зв'язку успішності навчання з інтегральним показником психофізіологічного та фізичного розвитку школярів. Особи з високим рівнем психофізіологічного та фізичного розвитку мають значні навчальні досягнення. Між рівнем фізичного розвитку й успішністю таких зв'язків не виявлено, як і вірогідних відмінностей серед груп із різним рівнем фізичного розвитку.

Науково-практичну рентабельність порушеної в дисертації проблеми підтверджено авторським банком експериментальних даних та сформульованих концептуальних положень, водночас наголошено на перспективності подальших дослідницьких пошуків, що потенційно можуть бути поглиблені в аспекті студіювання особливостей нейродинамічних і когнітивних функцій осіб із різним рівнем фізичного розвитку, а також у руслі залучення теоретичних відомостей до практичної психолого-педагогічної площини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агеев С. Р. Функциональная моторная асимметрия и некоторые психофизиологические особенности школьников 7–14 лет / С. Р. Агеев // Новые исследования по возрастной физиологии. – 1987. – С. 17–20.
2. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам / под ред. А. Г. Хрипковой, М. В. Антроповой. – М. : Педагогика, 1982. – 237 с.
3. Алфёрова В. Отражение возрастных особенностей функциональной организации мозга в электроэнцефалограмме покоя / В. Алфёрова, Д. Фарбер // Структурно – функциональная организация развивающегося мозга. – Л. : Наука, 1990. – С. 45.
4. Амбарцумян М. К. Оценка физиологического состояния организма учеников общеобразовательных школ и учебных заведений нового типа / М. К. Амбарцумян, А. Р. Арзуманян, С. М. Минасян // Альманах. Новые исследования. Материалы международной научной конференции "Физиология развития человека", посв. 60-летию института возрастной физиологии. – 2004. – № 1 – 2. – С. 53.
5. Аминев Г. А. О корреляции показателей кратковременной памяти с силой и лабильностью нервной системы / Г. А. Аминев, В. Б. Стрелков // Физиология человека. – 1978. – Т. 4, № 5. – С. 816–819.
6. Ананьев Б. Г. Индивидуальное развитие человека и константность восприятия / Б. Г. Ананьев, М. Д. Дворяшина, Н. А. Кудрявцева – М. : Просвещение, 1968. – 332 с.
7. Ананьев Б. Г. Развитие психофизиологических функций взрослых людей / Б. Г. Ананьев, Е. И. Степанова – М. : Педагогика, 1977. – 198 с.
8. Андреева В. Н. О соотношении кратковременной и долговременной памяти у экстравертов и интравертов / В. Н. Андреева, А. И. Канетов // Вестник ЛГУ. – 1973. – № 23. – С. 119–123.
9. Андрієнко О. Д. Динаміка формування сили нервових процесів дітей і підлітків з різним ступенем біологічної зрілості / О. Д. Андрієнко // Вісник ЧДУ. Серія біологічні науки. – Черкаси. – 2000. – Вип. 22. – С. 3–8.

10. Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П. К. Анохин. – М. : Медицина, 1980. – 196 с.
11. Антамонов Ю. Г. Моделирование биологических систем : справочник. / Ю. Г. Антамонов – К. : "Наукова думка", 1977. – 260 с.
12. Антропова М. В. Влияние различных видов деятельности учащихся на динамику их работоспособности / М. В. Антропова, Л. В. Михайлова, Г. П. Сальникова // 13 Всесоюзный съезд гигиенистов, эпидемиологов, микробиологов и инфекционистов. – М., 1986. – Т. 1. – С. 515–517.
13. Апанасенко Г. Л. Возможности количественной оценки здоровья человека / Г. Л. Апанасенко // Гигиена и санитария. – 1985. – № 6. – С. 55–58.
14. Апанасенко Г. Л. Оценка физического здоровья детей и подростков / Г. Л. Апанасенко // Альманах "Новые исследования". – 2005. – № 2. – С. 68–79.
15. Апанасенко Г.Л. Физическое развитие детей и подростков / Г. Л. Апанасенко. – К. : Здоровье, 1985. – 80 с.
16. Апчел В. Я. Память и внимание – интеграторы психики / В. Я. Апчел, В. Н. Цыган. – С.Пб : Логос, 2004. – 120 с.
17. Ареф'єв В. Г. Сучасні стандарти фізичного розвитку школярів : посібник / В. Г. Ареф'єв. – К. : Вежа, 1999. – 256 с.
18. Арунин А. С. Эргометрическая биомеханика ходьбы и бега / А. С. Арунин, В. М. Зациорский. – М. : ГЦОЛИФК, 1983. – 33 с.
19. Аршавский И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И. А. Аршавский. – М. : Наука, 1982. – 270 с.
20. Аткинсон Р. Человеческая память и обучение / Р. Аткинсон. – М. : Прогресс, 1980. – 528 с.
21. Балл Г. А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. – М. : Педагогика, 1990. – 184 с.
22. Баранов-Крылов И. Н. Нейрофизиологические индикаторы произвольного и непроизвольного внимания у человека / И. Н. Баранов-Крылов, В. Т. Шуваев // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 6. – С. 31–40.

23. Барияка І. Р. Фізичний розвиток дітей різних регіонів України / І. Р. Барияка – Тернопіль: Укркадемкнига, 2000. – Вип. I : Міські школярі. – 280 с.
24. Батуев А. С. Высшие интегративные системы мозга / А. С. Батуев. – Л.: Наука, 1981. – 253 с.
25. Батуев А. С. Механизмы интеграции корковых нейронов / А. С. Батуев // Нейрон и межнейронная интеграция: материалы конф. – Л., 1983. – С. 18–23.
26. Башкиров П. Н. Учение о физическом развитии человека / П. Н. Башкиров. М. : – Изд-во Моск. ун-та, 1962. – 339 с.
27. Башмакова О. В. Емоційні та психосоціальні чинники ставлення до здоров'я: Автореф. дис...канд. біол. наук: 19.00.01 / О. В. Башмакова ; Київський інститут психології ім. Г.С. Костюка АПН України. – К., 2007. – 20 с.
28. Безруких М. М. Нейрофизиологические механизмы организации произвольных движений у детей. Дис...докт. биол. наук: 03.00.13 / М. М. Безруких ; Моск. гос. пед. ин-т. – М., 1994. – 484 с.
29. Бекас О. О. Аналіз рівня фізичного стану молоді 13 – 20 років / О. О. Бекас // Фізіол. журн. – 1998. – Т. 44, № 3 – С. 265–266.
30. Бережков Л. Ф. Роль медико-биологических и социально-гигиенических факторов в формировании состояния здоровья детей и его значение в учебном процессе / Л. Ф. Бережков // Человек, здоровье, физическая культура в изменяющемся мире. – Коломна, 1993. – С. 13.
31. Бериташвили И. С. Характеристика и происхождение психонравной памяти у позвоночных животных / И. С. Бериташвили – Тбилиси : Мецкиереба, 1972. – С. 9–27.
32. Беспалова Т. В. Функциональные типы конституции и основы профилактики заболеваний нервной системы у детей / Т. В. Беспалова, В. В. Колпаков // Альманах. Новые исследования. Материалы международной научной конференции "Физиология развития человека", посв. 60-летию института возрастной физиологии. – 2004. – № 1 – 2. – С. 80–81.
33. Бетелева Т. Г. Сенсорные механизмы развивающегося мозга / Т. Г. Бетелева, Н. В. Дубровинская, Д. А. Фарбер. – М. : Наука, 1977. – 175 с.

34. Бех І. Д. Виховання особистості: у 2-х кн. Кн. 1 Особистісно-орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади / ред. О. І. Цибульська. – К. : Либідь, 2003. – 280 с.
35. Бех І. Д. Виховання особистості: у 2-х кн. Кн. 2 Особистісно-орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади / Ред. О. І. Цибульська. – К. : Либідь, 2003. – 344 с.
36. Бехтерева Н. П. Здоровый и больной мозг человека / Н. П. Бехтерева. – Л.: Наука, 1988. – 260 с.
37. Богуцька Т. О. Психофізіологічна готовність дошкільників до навчання в школі: автореф. дис... канд. біол. наук. 03.00.13 – фізіологія людини і тварин / Т. О. Богуцька. – Київ, 1998. – 19 с.
38. Божович Л. И. Проблемы формирования личности // ред. Л. И. Фельдштейн – М.: Ин-т практ. психол., 1995. – 352 с.
39. Бойко Е. И. Время реакции человека / Е. И. Бойко. – М. : Медицина, 1964. – 36 с.
40. Бойко Е. И. Механизмы умственной деятельности (динамические временные связи) / Е. И. Бойко. – М. : Педагогика, 1976. – 248 с.
41. Бойко І. І. Соціально – психологічна адаптація підлітка до нових умов навчання: автореф. дис. ...канд.. психол. наук: 19.00.07 – педагогічна та вікова психологія / Е. И. Бойко ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2001. – 19 с.
42. Бондарь Н. В. Изменение состояния здоровья школьников в процессе обучения / Н. В. Бондарь // Альманах. Новые исследования. Материалы международной научной конференции "Физиология развития человека", посв. 60-летию института возрастной физиологии. – 2004. – № 1–2. – С. 88–89.
43. Борейко Т. И. Состояние свойств основных нервных процессов, памяти, внимания, успешности обучения у детей младшего школьного возраста: Автореф.дис... канд. мед. наук: 14.00.07 – онкология / Т. И. Борейко ; Ин-тут мед. труда. – К., 1993. – 20 с.

44. Борейко Т. И. Взаимосвязь свойств основных нервных процессов и произвольного внимания у детей младшего школьного возраста / Т. И. Борейко, Н. В. Макаренко // Физиол. журн. – 1993. – Т. 39, № 4. – С. 80–87.
45. Бородкин Ю. С., Крауз В. А. Фармакология краткосрочной памяти / Ю. С. Бородкин, В. А. Крауз. – М., 1978. – С. 8–21.
46. Бочелюк В. Й., Черепехіна О. А. Соціально – психологічні чинники формування особистості студента під час занять спортом та фізичною культурою / В. Й. Бочелюк., О. А. Черепехіна // Проблеми загальної та педагогічної психології: зб наук. праць Ін-ту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / за ред. С. Д. Максименка. – К., 2003. – Т.V, Ч. 3. – С. 43–52.
47. Брехман И. И. Валеология – наука о здоровье / И. И. Брехман. – 2-е изд., доп., перераб. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 208 с.
48. Булатова О. В., Тарасова О. Л. Особенности психофизиологических функций девочек – подростков на разных стадиях полового созревания / О. В. Булатова, О. Л. Тарасова // Альманах. Новые исследования. Материалы международной научной конференции "Физиология развития человека", посв. 60-летию института возрастной физиологии. – 2004. – № 1 – 2. – С. 96 – 97.
49. Бунак В. В. Выделение этапов онтогенеза и хронологические границы возрастных периодов / В. В. Бунак // Советская педагогика. – 1965. – Том. 29, № 11. – С. 105–119.
50. Бунак В. В. Теоретические вопросы учения о физическом развитии и его типах у человека / В. В. Бунак. – М. : Уч. зап. МГУ, 1940. – С. 7 – 57.
51. Бурлачук Л. Ф. Словарь-справочник по психологической диагностике / Л. Ф. Бурлачук, С. М. Морозов. – К. : Наукова думка, 1989. – 198 с.
52. Вартанян Г. А. Проблема транспорта памяти / Г. А. Вартанян, М. И. Лохов // Механизмы памяти. – Л., 1987. – С. 87–131.
53. Вартанян Г. А. Механизмы памяти центральной нервной системы / Г. А. Вартанян, А. А. Пирогов. – Л. : Наука, 1988. – 181 с.
54. Вейн Л. М. Память человека / Л. М. Вейн, Б. И. Каменецкая. – М., 1973. – 208 с.

55. Вербицкий Г. И. Важность учета биологического возраста при построении занятий физическими упражнениями / Г. И. Вербицкий // Развитие двигательных способностей у детей. – М., 1976. – С. 28–29.
56. Взаємозв'язок психосоматовісцеральних функцій людини / Р. К. Локтева, С. С. Костенко, І. О. Канайкіна, В. О. Цибенко // Фізіол. журн. – 2001. – Т. 47, № 5. – С. 31–36.
57. Вікова динаміка функцій уваги та мислення школярів / М. І. Гадай, О. П. Запорожець, Б. І. Кубатько та ін. // Фізіол. журн. – 1998. – Т. 44, № 3. – С. 308.
58. Вікова динаміка формування функції пам'яті та її зв'язок з властивостями основних нервових процесів у учнів старшого шкільного віку / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. М. Давидова, І. І. Мацейко // Фізіол. журн. – 1997. – Т. 43, № 5-6. – С. 76–83.
59. Вікова психологія / за ред. Г. С. Костюка. – К.: Радянська школа, 1976. – 269 с.
60. Вікові зміни вищої нервової діяльності у людини / М. В. Макаренко, Т. І. Борейко, В. С. Лизогуб та ін. // Вісник Черкаського державного університету : Актуальні проблеми фізіології : Вісник ЧДУ. – Черкаси, 1996. – Вип. 1. – С. 49–53.
61. Властивості основних нервових процесів у людей зрілого та похилого віку / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. К. Кравченко, С. М. Хоменко // Науковий вісник ВДУ. Біологічні науки. – Луцьк, 1999. – С. 11–15.
62. Властовский В. Г. Акцелерация роста и развития / В. Г. Властовский. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 279 с.
63. Влияние техногенных факторов на физическое развитие 10–17 летних школьников / Е. Н. Баранова, О. А. Юрчук, В. И. Циркин, И. Г. Патурова // Альманах. Новые исследования. Материалы международной научной конференции "Физиология развития человека", посв. 60-летию института возрастной физиологии. – 2004. – № 1 – 2. – С. 70–71.
64. Возрастная физиология физических упражнений / под общ. ред. М. В. Волкова. – Смоленск : Мир, 1978. – 233 с.

65. Возрастные изменения слухоречевой и зрительной памяти у мальчиков и девочек 6 – 12 лет / Е. Ю. Давыдова, Н. Л. Дубровинская, Л. П. Якупова [и др.] // Физиология человека. – 1999. – Т. 25, № 2. – С. 14–20.
66. Возрастные особенности организации двигательной активности у детей 6-16 лет / М. М. Безруких, М. Ф. Киселев, Г. Д. Комаров и др. // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 3. – С. 100–107.
67. Волчецкий Э. И. Развивая силу / Э. И. Волчецкий // Физическая культура в школе. – 2000. – № 2. – С. 46–48.
68. Вороновская В. И. Зависимость между функциональной подвижностью нервных процессов, объемом памяти и успешностью некоторых видов трудовой и спортивной деятельности: Автореф. дис... канд. биол. наук. 03.00.13 – фізіологія людини і тварин / В. И. Вороновская. – К., 1989. – 23 с.
69. Воропаева С. В. Возрастные особенности физического развития школьников из различных экологических районов / С. В. Воропаева // Альманах. Новые исследования. Материалы международной научной конференции "Физиология развития человека", посв. 60-летию института возрастной физиологии. – 2004. – № 1 – 2. – С. 119–120.
70. Выготский Л. С. Собрание сочинений / Л. С. Выгодский – М., 1984. – Т. 4. – 433 с.
71. Вызванные потенциалы сенсомоторной и теменной областей коры мозга кошки на тональные стимулы / Г. А. Куликов, В. Ю. Клименко, Л. А. Васильева и др. // Журн. высш. нервн. деятельности. – 1984. – Т. 7. – С. 89.
72. Высотская Н. Е. Проявление свойства "подвижность-инертность" процессов возбуждения и торможения в различные возрастные периоды / Н. Е. Высотская // Психофизиологические основы физического воспитания и спорта. – Л., 1972. – С. 80–86.
73. Газеев А. А. Соотношение латентных периодов и параметра моторной фазы ответа в разных условиях осуществления простой двигательной реакции: Автореф. дис.... канд. психол. наук. / А. А. Газеев. – М., 1983. – 29 с.

74. Гальперин П. Я. Экспериментальное формирование внимания / П. Я. Гальперин, С. Л. Кабыльницкая. – М., 1974. С. 7–15.
75. Гигиенические проблемы реформирования школьного образования / М. И. Степанова, Н. Н. Куинджи, А. Г. Ильин и др. // Гигиена и санитария. – 2000. – № 1 – С.40–44.
76. Гиппенрейтер Ю. Б. Деятельность и внимание / Ю. Б. Гиппенрейтер. – М. : Изд-во МГУ, 1975. – С.61–97.
77. Глазирін І. Д. Вплив показників морфофункціонального розвитку на становлення прудкості підлітків та юнаків / І. Д. Глазирін // Вісник ЧДУ. Серія біологічні науки. – Черкаси. – 2002. – Вип. 39. – С. 30–34.
78. Глазирін І. Д. Фізичний розвиток та статеве дозрівання сучасних дівчат пубертатного періоду/ І. Д. Глазирін // Вісник ЧДУ. Серія біологічні науки. – Черкаси. – 2005. – Вип. 71. – С. 31–36.
79. Голубева Э. А. Биоэлектрические показатели индивидуального уровня реакции активации или свойства активированности / Э. А. Голубева // Науч. тр. Свердлов. пед. ин-та по вопр. психологии активности и саморегуляции личности. – 1976. – № 281. – С.14–29.
80. Голубева Э. А. Электрофизиологическое изучение свойств нервной системы и некоторые индивидуальные особенности памяти человека: Автореф. дис...д-ра психол. наук 03.00.13 / Э. А. Голубева. – М., 1975. – 46 с.
81. Гребняк М. П. Вікові особливості типологічних властивостей вищої нервової діяльності учнів загальноосвітніх шкіл / М. П. Гребняк, В. В. Машиністов // Физиол. журн. – 1992. – Т. 38, № 6. – С. 72–77.
82. Греченко Т. Н. О механизме кратковременной памяти / Т. Н. Греченко, С. И. Кондратьева // Психол. журн. – 1981. – № 3. – С. 95–99.
83. Греченко Т. Н. Психофизиология памяти / Т. Н. Греченко. – М., 1999. – С. 96–160.
84. Гринене Э. Ю. Особенности сердечного ритма у школьников / Э. Ю. Гринене, В. Ю. Вайткявичус, Э. А. Марачинскене // Физиол. человека. – 1990. – Т. 16, № 1. – С. 88.

85. Гринене Э. Ю. Умственная работоспособность подростков г. Каунас / Э. Ю. Гринене // Альманах. Новые исследования. Материалы международной научной конференции "Физиология развития человека", посв. 60-летию института возрастной физиологии. – 2004. – № 1 – 2. – С. 137.
86. Гужаловский А. А. Структура двигательной подготовленности школьников / А. А. Гужаловский // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 3. – С. 43.
87. Гужаловский А. А. Физическая подготовка школьников / А. А. Гужаловский. – Челябинск, 1980. – 164 с.
88. Гурфинкель В. С. Центральные программы и многообразие движений / В. С. Гурфинкель, Ю. С. Левик // Управление движениями. – М. : – С. 32–41.
89. Давидова О. М. Вікова динаміка формування психофізіологічних функцій і їх зв'язок з властивостями основних нервових процесів в учнів старшого шкільного віку / О. М. Давидова, В. М. Києнко // Матеріали симпозіуму. Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі. – Київ-Черкаси, 1999. – С. – 29.
90. Давидова О. М. Стан властивостей основних нервових процесів, функцій пам'яті та уваги в учнів старшого шкільного віку: Автореф. дис.. канд. біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / О. М. Давидова; Київський університет ім. Т. Шевченка. – К., 1996. – 22 с.
91. Дарская С. С. Техника определения типов конституции у детей и подростков / С. С. Дарская // Оценка типов конституции у детей и подростков (сборник научных трудов). – М, 1975. – С. 45–54.
92. Динамика физического развития и состояния здоров'я школьников / В. Н. Кардашенко, Т. Ю. Вишневецкая, Н. Г. Дьякова, Н. Н. Суханова и др. // Гигиена и санитария. – 1987. – № 6. – С. 18–20.
93. Држевецкая И. А. Эндокринная система растущего организма / И. А. Држевецкая. – М. : Высшая школа, 1987. – 207 с.
94. Дубинин Н. И. Соотношение социальной и биологической программы роста и развития / Н. И. Дубинин, Б. А. Никитюк // Спорт, психофизиологическое развитие и генетика. – М., 1976. – С. 11–12.

95. Дубогай О. Д. Критерії оцінки психофізіологічних можливостей організму школярів молодших класів / О. Д. Дубогай // Респ. конф. "Концепція підготовки спеціалістів фізичної культури та спорту в Україні". – Луцьк, 1994. – С. 232–233.
96. Дубровинская Н. В. Нейрофизиологические механизмы внимания. Онтогенетическое исследование / Н. В. Дубровинская. – Л. : Наука, 1985. – 144 с.
97. Дубровинская Н. В. Особенности функционирования ЦНС детей 7 – 8 лет, учащихся 1 класса / Н. В. Дубровинская, Е. В. Богина, Н. Г. Салман // Новые исследования в психологии и возрастной физиологии. – М. : Педагогика, 1990. – С. 71–75.
98. Дубровинская Н. В. Характеристики процесса внимания у детей 6-7 лет / Н. В. Дубровинская, В. Д. Чеснокова // Нов. исследов. по возр. физиол. – 1978. – № 1. – С. 9–12.
99. Ермолаев Ю. А. Возрастная физиология / Ю. А. Ермолаев. – М. : Высш. шк., 1985. – 384 с.
100. Ермолаева-Томина Л. Б. Концентрированность внимания и сила нервной системы / Л. Б. Ермолаева-Томина // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека. – М., 1958. – Т. 2. – С. 82–106.
101. Жафировва С. А. Основные закономерности роста и развития детей и подростков / С. А. Жафировва, Н. Ф. Лысова. – Новосибирск, 1997. – 30 с.
102. Заброцький М. М. Вікова психологія : навч. посіб. / М. М. Заброцький – К. : МАУП, 1998. – 92 с.
103. Заброцький М. М. Основи вікової психології / М. М. Заброцький – Тернопіль, 2003. – 110 с.
104. Завадська Т. В. Вплив навчальної діяльності на психофізіологічний стан школярів / Т. В. Завадська // Актуальні проблеми сучасної української психології. До 60 – річчя від дня народження академіка С. Д. Максименка: Наук. зап. Ін-ту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / за ред. Н. В. Чепелевої. – К., 2002. – Вип. 22. – С. 71–77.

105. Зайцев А. Г. Возрастная динамика времени реакции на зрительные стимулы / А. Г. Зайцев, В. И. Лупандин, О. Е. Сурина // Физиол. человека. – 1999. – Т. 25, № 6. – С. 34–37.
106. Запорожець А. В. Психическое развитие ребенка / А. В. Запорожець // Избр. психол. труды : в 2-х т. – М., 1986. – Т. 1. – 1986. – 316 с.
107. Зв'язок функціональної рухливості і сили нервових процесів з характером спортивної діяльності / М. Макаренко, В. Лизогуб, Д. Харченко, О. Кравченко // Матер. всеукр. наукової конф. “Проблеми вікової фізіології”. – Луцьк, 1998. – С. 23.
108. Зв'язок функціональної рухливості нервових процесів з фізичним розвитком дітей шкільного віку / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. Е. Меньших та ін. // Вісник Луганського національного педагогічного університету ім. Тараса Шевченка. Біологічні науки № 6 (86), червень 2005. – С. 93–97.
109. Зміни властивостей нейродинамічних функцій у людей в період від першого дитинства до зрілого віку / М. Макаренко, В. Лизогуб, Т. Богуцька та ін. // Матер. всеукр. наукової конф. “Проблеми вікової фізіології”. – Луцьк, 1998. – С. 21.
110. Иванов-Смоленский А. Г. Об изучении типов высшей нервной деятельности животных и человека / А. Г. Иванов-Смоленский // Журн. высш. нерв. деят. – 1953. – Т. 3, Вып. 1. – С. 38–54.
111. Иванов-Смоленский А. Г. Об иррадиации угасательного торможения в звуковом анализаторе / А. Г. Иванов-Смоленский // Русск. физиол. журн. – 1924. – Т. 7, Вып. 1-6. – 310 с.
112. Иванов-Смоленский А. Г. Опыт сравнительного изучения высшей нервной деятельности человека и собаки / А. Г. Иванов-Смоленский // Тр. физиол. лабор. И. П. Павлова. – 1926. – Т. 1, Вып. 2 – 3. – С. 229.
113. Иванов-Смоленский А. Г. Очерки экспериментального исследования высшей нервной деятельности человека (в возрастном аспекте) / А. Г. Иванов-Смоленский. – М. : Медицина, 1971. – 448 с.

114. Иванюра И. А. Динамика некоторых психофизиологических функций учащихся среднего школьного возраста, занимающихся плаванием / И. А. Иванюра, С. М. Полищук, В. И. Моисеев // Индивидуальные психофизиологические особенности человека и профессиональная деятельность. – Киев – Черкассы, 1991. – С. 55–57.
115. Игнатъева И. С. Особенности рабочей памяти у подростков на II – III стадиях полового созревания / И. С. Игнатъева // Альманах "Новые исследования". – 2003. – № 2. – С. 75–78.
116. Изменение ритма сердца, гемодинамических и психофизиологических показателей подростков при учебной нагрузке / С. М. Минасян, Э. С. Геворкян, Н. Н. Ксаджикян, Ц. И. Адамян // Альманах "Новые исследования". – М., 2005. – № 2. – С. 105–114.
117. Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – С.Пб.: Питер, 2001. – 464 с.
118. Ильин Е. П. Методические указания к практикуму по психофизиологии (экспресс – методы при изучении свойств нервной системы) / Е. П. Ильин. – Л.: Ленингр. пед. ин-т, 1981. – 82 с.
119. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. – С.Пб.: Питер, 2002. – 512 с.
120. Ильин Е. П. Экспресс-метод определения степени выраженности свойства "подвижность-инертность" возбуждения и торможения / Е. П. Ильин // Психофизиологические основы физического воспитания и спорта. – М., 1972. – С. 18–36.
121. Иванюра І. О. Адаптаційні можливості функціональних систем організму учнів середнього шкільного віку при тривалих фізичних навантаженнях: Автореф. дис... доктора біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / І. О. Иванюра ; Київський університет ім. Т. Шевченка. – К., 2001. – 36 с.
122. Иванюра І. О. Особливості розвитку деяких функцій вищої нервової діяльності в учнів середнього шкільного віку при тривалих фізичних навантаженнях / І. О. Иванюра // Фізіологічний журнал. – 2000. – Т. 46, № 1. – С. 94–100.

123. Кабанов А. Н. Об особенностях развития высшей нервной деятельности детей и подростков / А. Н. Кабанов // Вопросы возрастной физиологии. – 1962. – № 2. – С. 5–22.
124. Казин Э. М. Комплексное лонгитудинальное исследование особенностей физического и психофизиологического развития учащихся на этапах детского, подросткового и юношеского периода онтогенеза / Э. М. Казин, Н. Г. Блинова, Т. В. Душенина, А. Р. Галеев // Физиология человека. – 2003. – Т. 29, № 1. – С. 70–76.
125. Кальниш В. В. Принципи професійного психофізіологічного відбору / В. В. Кальниш, А. І. Єна // Гигиена труда. – 2001. – № 32. – С. 131–143.
126. Карпухина А. М. Экспресс-оценка адаптивности подростков в экстремальных условиях / А. М. Карпухина, В. И. Розов. – К. : Наук. Думка, 1993. – 18 с.
127. Киеня А. И. Сенсомоторная реактивность детей, проживающих в радиационно неблагоприятной зоне / А. И. Киеня., О. В. Кириченко // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, № 2. – С. 98–103.
128. Клименко В. В. Розроблення норм психічного розвитку дитини / В. В. Клименко // Актуальні проблеми сучасної української психології. До 60-річчя від дня народження академіка С. Д. Максименка: Наук. зап. Ін-ту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / за ред. Н. В. Чепелевої. – К. , 2002. – Вип. 22. – С. 106–118.
129. Ковров Я. Г. Возрастная динамика физического развития школьников города / Я. Г. Ковров, Л. И. Буряк, Н. Я. Загоруля, Ю. Г. Ульянов и др. // Гигиена и санитария. – 1981. – № 1. – С. 78–79.
130. Козак Л. М. Физическое развитие и состояние психофизиологических функций у детей младшего школьного возраста / Л. М. Козак, Л. Г. Коробейникова, Г. В. Коробейников // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 1. – С. 35–43.
131. Кокун О. М. Методики експрес-діагностики психофізіологічного стану людини // Проблеми загальної та педагогічної психології: Зб. наук. праць Ін-ту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / О. М. Кокун ; за ред. С. Д. Максименка. – К., 2003. – Т. V, Ч. 7. – С. 137–144.

132. Кокун О. М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини: психофізіологічний аспект забезпечення діяльності / О. М. Кокун – К. : Міленіум, 2004. – 264 с.
133. Колесов Д. В., Мягков И. Ф. Учителю о психологи и физиологии подростка / Д. В. Колесов, И. Ф. Мягков // Психологическая наука – школе. – М., 1986. – С. 23–36.
134. Кольченко Н. В. Подвижность основных нервных процессов и работоспособность в первой и второй сигнальных системах у людей разного возраста / Н. В. Кольченко // Физиология и патология высшей нервной деятельности. – К., 1965. – С. 68–71.
135. Кольченко Н. В. Развитие подвижности основных нервных процессов и работоспособность головного мозга у человека в возрастном аспекте / Н. В. Кольченко. – М. : Наука, 1967. – С. 70–74.
136. Коляденко Г. І. Індивідуальні психофізіологічні особливості юнаків 14-17 років / Г. І. Коляденко, М. Г. Мартиненко, С. В. Фуртатова // Матеріали симпозиуму "Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі". – Київ-Чекраси, 1995. – С. 38.
137. Кон И. С. Психология старшеклассника / И. С. Кон – М. : Просвещение, 1980. – 191 с.
138. Коновалов В. Ф. Кожно-гальваническая реакция как электрографический коррелят процессов запоминания и узнавания разных видов вербальной информации мальчиками и девочками / В. Ф. Коновалов, И. С. Сериков // Физиология человека. – 1985. – Т. 11, № 3. – С. 421–429.
139. Кононенко Г. Э. Способ определения должной жизненной емкости легких у детей школьного возраста / Г. Э. Кононенко // Педиатрия. – М., 1974. – С. 69–70.
140. Корниенко И. А. Возрастное развитие энергетики мышечной деятельности: итоги 30 – летнего исследования. Сообщение II. "Зоны мощности" и их возрастные изменения / И. А. Корниенко, В. Д. Сонькин, Р. В. Тамбовцева // Физиология человека. – 2006. – Т. 32, № 3. – С. 46–54.

141. Корниенко И. А. Становление индивидуальных показателей соматотипа и особенностей конституциональной организации у мальчиков 7 – 12 лет / И. А. Корниенко, Т. В. Панасюк, Р. В. Тамбовцева // Морфология. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1997. – Т. 112. – № 6. – С. 78–81.
142. Корнієнко О. В. Програма тренінгу: "здоров'я молоді – майбутнє держави" для центрів психосоматичного здоров'я в структурі ВУЗів України / О. В. Корнієнко // Вісник Харківського ун-ту. Ч. 2. Серія: Психологія. – 2002. – № 550. – С. 119–122.
143. Коробейніков Г. В. Особливості фізичного та психофізіологічного розвитку дітей різного віку / Г. В. Коробейніков, Л. Г. Коробейнікова, Л. В. Морская // Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі. Матеріали симпозиуму. – Черкаси, 2003. – С. 45.
144. Костенко С. С. Зв'язок успішності навчання старшокласників загальноосвітніх шкіл з властивостями психофізіологічних функцій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 "Фізіологія людини і тварин" / С. С. Костенко. – К., 1998. – 16 с.
145. Костюк Г. С. Избранные психологические труды / Г. С. Костюк. – М.: Педагогіка, 1988. – 304 с.
146. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г. С. Костюк. – К. : Рад. школа, 1989. – 608 с.
147. Костюк П. Г. Структура и функция нисходящих систем спинного мозга / П. Г. Костюк. – Л., 1973. – 280 с.
148. Кравченко О. К. Стан властивостей основних нервових процесів, функції пам'яті та уваги у людей зрілого та похилого віку: Автореф. дис...канд...біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / О. К. Кравченко ; Київський національний у-тет. – ім. Т Шевченка. – К., 2000. – 18 с.
149. Крамова А. А. Подвижность основных нервных процессов в сигнальных системах при различной сложности функциональной нагрузки / А. А. Крамова, Т. А. Хлебутина // Физиология и патология высшей нервной деятельности. – К., 1965. – С. 72–77.

150. Красновський В. М. До проблеми гуманізації освітнього процесу / В. М. Красновський // Актуальні проблеми психології: Наук. зап. ін-ту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / за ред. академіка С.Д. Максименка. – К., – 2001. – Вип. 21. – С. 133–143.
151. Красногорский Н.И. Высшая нервная деятельность ребенка / Н. И. Красногорский – Л. : Медгиз, 1958. – 320 с.
152. Кратковременная память у людей с различной функциональной подвижностью нервных процессов / Н. В. Макаренко, В. И. Вороновская, В. М. Панченко, В. М. Киенко // Физиология человека. – 1993. – Т. 19, № 2. – С. 13–19.
153. Крылова А. А. Память / А. А. Крылова // Практикум по общей экспериментальной и прикладной психологии. – С.Пб., 2000. – С. 33–52.
154. Кузьмінський А. І. Педагогіка : підручник / А. І. Кузьмінський, В. Л. Омеляненко – К.: Знання-Прес, 2003. – 418 с.
155. Куинджи Н. Н., Степанова М. И. Современная технология обучения школьников и ее влияние на здоровье / Н. Н. Куинджи, М. И. Степанова // Гигиена и санитария. – 2000. – №1. – С. 44–48.
156. Куликов Г. А., Нейрофизиологические основы сенсомоторной координации / Г. А. Куликов // Физиология поведения (нейрофизиологические закономерности): Руководство по физиологии. – Л., 1986. – С. 334.
157. Куценко Т. В. Стан властивостей психофізіологічних функцій у дітей молодшого шкільного віку: Автореф. дис...канд. біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / Т. В. Куценко ; Київський національний у-тет. – ім. Т Шевченка. – К., 2000. – 18 с.
158. Лакин. Ф. Биометрия / Ф. Лакин – М. : Высш. школа, 1980. – 293 с.
159. Левин В. И. Материалы для контроля и оценки физического состояния подростков / В. И. Левин – Л. : Медицина, 1966. – 139 с.
160. Лейтес Н. С. К проблеме сенситивных периодов психического развития человека / Н. С. Лейтес // Принципы развития в психологии. – М, 1978. – С. 196–211.

161. Леонтьев А. П., Гиппенрейтер Ю. Б. Практикум по психологии / А. П. Леонтьев, Ю. Б. Гиппенрейтер. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972. – 247 с.
162. Лизогуб В. С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини: Автореф. дис.... д-ра біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / В. С. Лизогуб; Київськ.держ. ун-тет. – К., 2001. – 29 с.
163. Лизогуб В. С. Переробка інформації різної складності та модальності особами з різними індивідуально – типологічними властивостями ВНД / В. С. Лизогуб, Н. П. Черненко, Т. В. Кожемяко // Вісник Черкаського університету. Серія Біологічні науки. – Черкаси, 2005. – Вип. 71. – С. 60 – 67.
164. Лизогуб В. С. Формування функціональної рухливості основних нервових процесів в онтогенезі людини / В. С. Лизогуб // Вісник Черкаського державного університету: Актуальні проблеми фізіології. – Черкаси. – 1996. – Вип. 1. – С. 41–48.
165. Липунова Е. А. Динамика показателей морфофункционального развития девочек-подростков Белгорода / Е. А. Липунова, М. З. Федорова // Альманах. Новые исследования. Материалы международной научной конференции "Физиология развития человека", посв. 60-летию института возрастной физиологии. – 2004. – № 1 – 2. – С. 245.
166. Локтева Р. К. Зв'язок між психофізіологічними та деякими антропометричними показниками у чоловіків і жінок / Р. К. Локтева, С. С. Костенко, В. О. Цибенко // Фізіол. журн. – 2000. – Т. 46, № 5. – С. 24–30.
167. Лоскутова Т. Д. Время реакции как психофизиологический метод оценки функционального состояния нервной системы / Т. Д. Лоскутова // Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности. – Л., 1978. – С. 165–194.
168. Лоскутова Т. Д. Оценка функционального состояния ЦНС человека по параметрам простой двигательной реакции / Т. Д. Лоскутова // Физиол. журн. СССР. – 1975. – Т. 61, № 1. – С. 3–12.
169. Лукьяненко Г. Ф. Изменение психофизиологических показателей памяти ребенка 7-12 лет / Г. Ф. Лукьяненко, Б. П. Согрин // Новые исследования по возрастной физиологии. – 1985. – № 2. – С. 22–24.

170. Лукьяненко Г. Ф. Психофизиологические характеристики памяти детей 7-9 лет / Г. Ф. Лукьяненко // Новые исследования по возр. физиол. – 1980. – № 2. – С. 16–18.
171. Лукьяненко Г. Ф. Психофизиологические характеристики памяти подростков / Г. Ф. Лукьяненко, Е. Г. Артамоновская // Новые исследования по возрастной физиологии. – 1988. – № 2. – С. 9–13.
172. Лурия А. Р. Мозг человека и психические процессы / А. Р. Лурия. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1963. – 479 с.
173. Лурия А. Р. Нейропсихология памяти / А. Р. Лурия. – М. : Педагогика, 1974. – 312 с.
174. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии / А. Р. Лурия. – М. : Изд-во МГУ, 1973. – 347 с.
175. Любомирский Л. Е. Возрастные особенности движений у детей и подростков / Л. Е. Любомирский. – М.: Педагогика, 1979. – 96 с.
176. Любомирский Л. Е. О критических, сензитивных и ускоренных периодах развития моторики у школьников / Л. Е. Любомирский // Новые исследования по возрастной физиологии. – М., 1987. – С. 50–54.
177. Ляудис В. Я. Память в процессе развития / В. Я. Ляудис – М. : изд-во Моск. университета, 1976. – С. 15–30.
178. Макаренко Н. В. Взаимосвязь свойств основных нервных процессов и произвольного внимания у детей младшего школьного возраста / Н. В. Макаренко, Т. И. Борейко // Физиол. журн. – 1993. – Т. 39, № 4. – С. 80–87.
179. Макаренко Н. В. Время сложной сенсомоторной реакции выбора у лиц с различной функциональной подвижностью нервных процессов / Н. В. Макаренко // Журн. высш. нерв. деят. – 1989. – Т. 39, № 5. – С. 813–818.
180. Макаренко М. В. Індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності людини і професійна діяльність / М. В. Макаренко // Вісник Черкаського державного університету : Актуальні проблеми фізіології. – Черкаси. – 1998. – Вип. 2. – С. 82–86.

181. Макаренко М. В. Комп'ютерна система – "Діагност-1" для визначення нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб // Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі : матеріали Всеукр. наук. симпозиуму. – Черкаси, 2003. – С. 60.
182. Макаренко Н. В. Латентный период сенсомоторных реакций у лиц с различной функциональной подвижностью нервной системы / Н. В. Макаренко // Журн. высш. нерв. деят. – 1984. – Т. 34, № 6. – С. 1041–1047.
183. Макаренко Н. В. Методика оценки основных свойств высшей нервной деятельности человека / Н. В. Макаренко, В. В. Сиротский, В. А. Трошихин // Нейробионика и проблемы биоэлектрического управления. – К., 1975. – С. 41–49.
184. Макаренко М. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / М. В. Макаренко // Фізіол. журн. – 1999. – Т. 45, № 4. – С. 123–131.
185. Макаренко М. В. Основи професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми / М. В. Макаренко – К. : Наукова Думка, 2006. – 395 с.
186. Макаренко Н. В. Особенности становления нейродинамических функций у детей раннего школьного возраста / Н. В. Макаренко, Т. И. Борейко // Фізіол. журн. – 1994. – Т. 40, № 5–6. – С. 23–31.
187. Макаренко М. В. Психофізіологічні функції у людей з різним рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів / М. В. Макаренко // Матеріали 11 наук. конф. "Індивідуальні психофізіологічні властивості людини та професійна діяльність". – Київ-Черкаси, 1997. – С. 81.
188. Макаренко Н. В. Психофизиологические функции человека и операторский труд / Н. В. Макаренко. – К. : Наукова думка, 1991. – 216 с.
189. Макаренко М. В. Розвиток уваги та її зв'язок з функціональною рухливістю нервових процесів у дітей середнього шкільного віку / М. В. Макаренко, І. І. Мацейко // Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі : матеріали симпозиуму. – Київ-Черкаси, 1999. – С. – 63.

190. Макаренко Н. В. Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов / Н. В. Макаренко. – К. : НИИ проблем военной медицины Украинской военно-медицинской академии, 1996. – 336 с.
191. Максименко С. Адаптація дитини до школи / С. Максименко, К. Максименко, О. Главник – К.: Мікрос - СВС, 2003. – 111 с.
192. Максименко С. Д. Проблема метода в возрастной и педагогической психологии / С. Д. Максименко // Вопр. психол. – 1989. – № 4. – С. 31–39.
193. Максименко С. Д. Експериментальна психологія : навч. посіб. / С. Д. Максименко, Е. Л. Носенко – К. : МАУП, 2002. – 128 с.
194. Максимова Н. Психолого – педагогічні умови формування особистості, зорієнтованої на здоровий спосіб життя / Н. Максимова, Ю. Волощук, Н. Адамчук // Педагогічні новації столичної освіти: теорія і практика: науково-методичний щорічник – 2. – К., 2002. – С. 81–91.
195. Маркосян А. А. Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков / А. А. Маркосян – М. : Медицина, 1969. – С. 575.
196. Марютина Т. М. Введение в психофизиологию / Т. М. Марютина, О. Ю. Ермолаев. – М.: МПСИ: Флинта, 2001. – 400 с.
197. Матвеева Н. А. О возрастных и половых особенностях темпов морфологического развития детей и подростков / Н. А. Матвеева // Гигиена и санитария. – 1981. – № 3. – С. 29–31.
198. Матюшкина А. М. Развитие творческой активности школьников / А. М. Матюшкина. – М. : Педагогика, 1991. – 156 с.
199. Мацейко І. І. Стан психофізіологічних функцій та успішність навчання учнів середнього шкільного віку і їх зв'язок з властивостями основних нервових процесів: Автореф. дис...канд. біол.. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / І. І. Мацейко ; Київський Національний університет ім. Т. Шевченка. – К., 2003. – 18 с.
200. Медико-физиологические аспекты индивидуально-дифференцированного обучения старшеклассников / М. В. Антропова, Г. В. Бородкина,

- Л. М. Кузнецова, Г. Г. Манке, Т. М. Параничева // Физиол. человека. – 1997. – Т. 23, № 1. – С.98–102.
201. Модификация теста с таблицами для отыскания чисел с переключением / В. Л. Марищук, Н. Е. Сысоев, И. И. Петрушевский и др. // Вопр. психол. – 1968. – № 2. – С. 157–159.
202. Меерсон Ф. З. Основные закономерности индивидуальной адаптации / Ф. З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. – М., 1986. – С. 10–76.
203. Мельникова Т. С. Временные параметры простой двигательной реакции как показателя функционального состояния мозга человека / Т. С. Мельникова, Д. А. Фарбер // Физиология человека. – 1976. – №5. – С. 836–842.
204. Методы и портативная аппаратура для исследования индивидуально – психологических различий человека / Н. М. Пейсахов, А. П. Кашин, Г. Г. Баранов и др. // Проблемы психологии индивидуальных различий. – Казань ; 1976. – 238 с.
205. Миклашевская Н. Н. Рост и развитие ребенка / Н. Н. Миклашевская. – М., Издательство Московского университета, 1973. – 219 с.
206. Миллер Дж. Магическое число семь плюс минус два / Дж. Миллер // Инженерная психология за рубежом. – М., 1964. – С. 192–226.
207. Міщенко Т. А. Вікові особливості старшокласників та проблема самоконтролю емоцій / Т. А. Міщенко // Проблеми загальної та педагогічної психології: зб. наук. праць Ін – ту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / за ред. С.Д. Максименка. – К. ; 2001. – Т. III, Ч. 6. – С. 290–239.
208. Моляко В. О. Творчий потенціал людини як психологічна проблема / В. О. Моляко. – Обдарована дитина. – 2005. – № 6. – С. 2–9.
209. Морфофункциональные особенности и состояние здоровья учащихся 90-х гг. в связи с факторами риска, представленными в действующих системах обучения / М. В. Антропова, Г. В. Бородкина, Л. М. Кузнецова и др. // Здравоохранение Российской Федерации. – 1997. – № 1. – С. 9.
210. Мудрик А. В. Время поисков и решений, или старшеклассникам о них самих : книга для учащихся / А. М. Мудрик. – М. : Просвещение, 1990. – 191 с.

211. Наатанен Р. Внимание и функции мозга / Р. Наатанен ; пер. с англ. под ред. Е. Н. Соколова. – М. : Изд-во МГУ, 1998. – 559 с.
212. Небылицын В. Д. Избранные психологические труды / В. Д. Небылицын. – М. : Педагогика, 1990. – 408 с.
213. Нейрофизиологические коды слов и феномен в мозгу человека / Н. П. Бехтерева, П. В. Бундзен, Ю. Л. Гоголицын и др. // Нейрофизиологические основы памяти. – Тбилиси, 1979. – С. 21–57.
214. Немов .С. Психология: кн.1. / С. Немов. – М. : Владос, 2000. – С. 211–219.
215. Нетопина С. А. Возрастные особенности свойств нервных процессов школьников 7-17 лет / С. А. Нетопина // Сравнительная физиология высшей нервной деятельности человека и животных. – М., 1988. – С. 66–68.
216. Нетопина С. А. Показатели свойств основных нервных процессов школьников в зависимости от возраста и пола / С. А. Нетопина // Гигиена и санитария. – 1988. – № 6. – С. 15–18.
217. Никитюк Б. А. К вопросу о сенситивных, критических и кризисных периодах / Б. А. Никитюк, Р. С. Черкасова // Труды ученых ГЦОЛИФКА: 75 лет : ежегодник. – М., 1993. – С. 252–260.
218. Никитюк Б. А. Некоторые общие вопросы соотношения генетического и средового в морфологии развития человека / Б. А. Никитюк. – М. : Наука, 1977. – С. 205–207.
219. Ніколаєнко С. М. Проблеми законодавчого забезпечення освіти в Україні / С. М. Ніколаєнко // Проблеми науки. – Київ, 2003. – № 10. – С. 2–3.
220. Никоненко О. П. Зв'язок властивостей основних нервових процесів з психофізіологічними функціями та успішністю льотного навчання: Автореф. дис. . . канд. біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / О. П. Никоненко ; Київський національний університет ім. Т. Шевченка. – К., 1996. – 15 с.
221. Обреимова Н. И. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков / Н. И. Обреимова, А. С. Петрухин. – М. : Академия, 2000. – 376 с.
222. О зависимости объема памяти от размера алфавита стимулов / А. Н. Лебедев, Н. А. Скопинцева, Л. П. Бычкова, Н. Б. Руманова // Психологический журнал. – 2003. – Т 24, № 3. – С. 80–93.

223. Онтогенез нейродинамічних функцій людини // В. С. Лизогуб, Д. М. Харченко, С. М. Хоменко, Л. І. Юхименко та ін. Фізіол. журн. – 2002. – Т. 48, № 2. – С. 123–124.
224. Орбели Л. А. Учение Н. Е. Введенского и его значение для физиологии высшей нервной деятельности / Л. А. Орбели // Вопросы высш. нервн. деят. – М. – Л., 1949. – С. 535–548.
225. Орлова Н. И., Рыбаков В. П. Сезонные особенности краткосрочной зрительной памяти у учащихся 6-х – 7-х классов / Н. И. Орлова, В. П. Рыбаков // Альманах "Новые исследования" : – 2005. – № 2. – С. 153–159.
226. Основные закономерности и типологические особенности роста и физического развития / В. Д. Сонькин, И. А. Корниенко, Р. В. Тамбовцева и др. // Физиология развития: теоретические и прикладные аспекты. – М. : Образование от А до Я, 2000. – С. 31–59.
227. Основные функциональные параметры нервной системы, кардиогемодинамики и внешнего и внешнего дыхания у здоровых подростков: (метод. рекомендации) / МЗ УССР; сост. : В. Я. Гайдай, Г. А. Бориско, Н. И. Гриненко и др. – Х. : Б.и; 1984. – 26 с.
228. Основы профессионального психофизиологического отбора / Н. В. Макаренко, Б. А. Пухов, Н. В. Кольченко и др. – Киев: Наук. думка, 1987. – 244 с.
229. Особенности кратковременного произвольного запоминания у людей с различным уровнем функциональной подвижности нервных процессов / В. В. Сиротский, В. И. Вороновская, Н. В. Кольченко, В. М. Панченко // Физиол. журн. – 1980. – Т. 26, № 2. – С. 167–170.
230. Павлов И. П. Полное собрание сочинений. Т. 3, кн. 2. / И. П. Павлов – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951. – 439с.
231. Панченко В. М. Індивідуальні психофізіологічні відмінності та їх значення при професійному відборі кандидатів на військову службу в особливих умовах : Автореф. дис...канд...біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / В. М. Панченко ; Київський національний ун-т ім. Т. Шевченка. – К., 2003. – 16 с.

232. Пат. № 3857 Україна, МКІ А61В5/16. Спосіб визначення рівня сили нервових процесів у людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, Д. М. Харченко, Ю. О. Петренко, В. О. Пустовалов, М. Е. Яковлев (Україна). – Заявл. 30.03.2004; Опубл. 15.12.2004, Бюл. № 12. – 4 с.
233. Пат. № 61246А Україна, МКІ А61В5/16. Спосіб визначення рівня функціональної рухливості нервових процесів у людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, Д. М. Харченко, Ю. О. Петренко, В. О. Пустовалов, М. Е. Яковлев (Україна). – Заявл. 07.11.2002; Опубл. 17.11.2003, Бюл. № 11. – 4 с.
234. Пат. № 43246 Україна, МКІ А61В5/00. Спосіб донозологічної діагностики у дітей препубертатного віку / Г. В. Коробейніков, Л. Г. Коробейнікова, Л. М. Козак (Україна). – Заявл. 26.04.2001; Опубл. 15.11.2001, Бюл. № 10. – 3 с.
235. Петренко Ю. О. Нейродинамічні та психічні функції у дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного розвитку: Автореф. дис...канд. біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / Ю. О. Петренко ; Київський національний ун-т ім. Т. Шевченка. – К., 2006. – 20 с.
236. Прохоров А. О. Неравновесные психические состояния и их характеристики в учебной и педагогической деятельности / А. О. Прохоров // Вопр. психол. – 2001. – № 3. – С. 57–69.
237. Психологічна енциклопедія / Автор-упорядник О.М. Степанов – К. : "Академвидав", 2006. – 424 с.
238. Психофизиологические и вегетативные показатели у медлительных и подвижных подростков (лонгитудинальные исследования) / М. В. Антропова, Г. В. Бородкина, Л. М. Кузнецова и др. // Физиология человека. – 1995. – Т. 21, № 5. – С. 68.
239. Пустовалов В. О. Зв'язок фізичного розвитку з нейродинамічними та психічними функціями учнів середнього шкільного віку / В. О. Пустовалов, Г. В. Зганяйко, В. С. Лизогуб. // Наукова конференція "Актуальні проблеми геронтології та геріатрії" – 2006. – С. 159–160.

240. Рабинович Р. Л. О неравномерности повышения подвижности основных нервных процессов в различные возрастные периоды школьников / Р. Л. Рабинович // Тр. VII науч. конф. по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. – М., 1967. – С. 67–70.
241. Развитие системы кровообращения / И. О. Тупицын, И. Г. Андреева, В. Н. Безобразова и др. // Физиология развития ребёнка: теоретические и прикладные аспекты. – М., 2000. – С. 148–164.
242. Райс Ф. Психология детского и юношеского возраста / Ф. Райс. – С.Пб. : Питер, 2000. – 624 с.
243. Рапопорт К. Ж. Физическое развитие детей / К. Ж. Рапопорт, Е. И. Прахи. – Красноярск, 1970. – 265 с.
244. Рева О. М. Психологічні особливості старших школярів / О. М. Рева // Проблеми загальної та педагогічної психології: зб. наук. праць ін-ту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / за ред. С. Д. Максименка. – К., 2000. – Т. II, Ч. 6. – С. 334–338.
245. Резникова Т. Н. Электрофизиологические корреляты внимания / Т. Н. Резникова, В. М. Смирнов // Нейрофизиологические механизмы внимания. – М., 1979. – С. 173–185.
246. Русалов В. М. Идентификация интегральных характеристик биоэлектрической активности мозга как новый подход к изучению свойств нервной системы человека / В. М. Русалов // Психология и патофизиология активности человека. – Свердловск, 1983. – С. 940–947.
247. Рыбалко Е. Ф. Возрастная и дифференциальная психология / Е. Ф. Рыбалко. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1990. – 256 с.
248. Савчин М. В. Вікова психологія: навчальний посібник. / М. В. Савчин, Л. П. Василенко – К.: Академвидав, 2005. – 359 с.
249. Сальникова Г. П. Физическое развитие школьников / Г. П. Сальникова. – М.: Просвещение, 1968. – 160 с.
250. Сельвестрова Н. Б., Филиппова Т. А. Развитие системы нейроэндокринной регуляции / Н. Б. Сельвестрова, Т. А. Филиппова // Физиология развития

- ребёнка: теоретические и прикладные аспекты. – М. : Образование от А до Я, 2000. – С. 104–126.
251. Сиваков В. И. Теоретико-методическое обоснование психического состояния школьников в процессе физического воспитания и спорта / В. И. Сиваков. – Челябинск : Лига, 2001. – 169 с.
252. Симерницкая Э. Г. Мозг человека и психические процессы в онтогенезе / Э. Г. Симерницкая. – М. : Изд-во МГУ, 1985. – 190 с.
253. Смирнов В. М., Будылина С. М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность / В. М. Смирнов, С. М. Будылина – М. : Академия, 2003. – 304 с.
254. Смирнов А. А. Проблемы психологии памяти / А. А. Смирнов – М.: Просвещение, 1966. – 262 с.
255. Соколова І. М. Роль мікросоціальних факторів у формуванні дезадаптаційних реакцій та станів студентів / І. М. Соколова // Проблеми загальної та педагогічної психології: зб. наук. праць Ін – ту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / за ред. С. Д. Максименка. – К., 2001. – Т. III, Ч. 7. – С. 198–205.
256. Соловьева О. В. Закономерности развития познавательных способностей школьников / О. В. Соловьева // Вопросы психологии. – 2003. – № 3. – С. 22–34.
257. Сонькин В. Д. Динамика функционального состояния двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы в процессе работы разной интенсивности у девочек 9 – 14 лет. / В. Д. Сонькин, Д. П. Букреева, Р. М. Васильева // Альманах "Новые исследования". – М., 2005. – № 1. – 240 с.
258. Спринь О. Б. Стан вищої нервової діяльності у ліквідаторів аварії на Чорнобильській АЕС: Автореф. дис...канд. біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / О. Б. Спринь ; Київський національний ун-т ім. Т. Шевченка. – К., 1997. – 20 с.
259. Становлення сенсомоторних функцій в онтогенезі та їх зв'язок з індивідуально-типологічними властивостями ВНД / М. Макаренко,

- В. Лизогуб, О. Давидова та ін. // Матер. всеукр. наукової конф. “Проблеми вікової фізіології”. – Луцьк, – 1998. – С. 22.
260. Стан сенсомоторних функцій в онтогенезі у спортсменів та неспортсменів / М. Макаренко, В. Лизогуб, О. Давидова та ін. // Збірник наукових праць Волинського державного університету “Фізичне виховання, спорт і культура здоров’я у сучасному суспільстві”. – Луцьк, 1999. – С. 988–1001.
261. Стреляу Я. Время двигательной реакции как показатель силы нервной системы / Я. Стреляу // Типологические исследования по психологии личности. – Пермь, 1967. – Т. 48, Вып. 7. – С. 222–228.
262. Стромская Е. П. Комплексная оценка физического развития детей и подростков / Е. П. Стромская // Гигиена и санитария. – 1974. – № 4. – С. 18–22.
263. Суворов Н. В. Психофизиологические механизмы направленного внимания / Н. В. Суворов, О. П. Таиров. – Л. : Наука, 1985. – 287 с.
264. Сурнина О. Е. Влияние направления движения объекта на время реакции у испытуемых разного возраста / О. Е. Сурнина, Б. В. Лебедева // Физиология человека, – 2002. – Т. 28. – С. 23–29.
265. Сухарев А. Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков / А. Г. Сухарев – М. : “Медицина”, 1991. – С. 102–103.
266. Теплов Б. М. Избранные труды / Б. М. Теплов – М. : Педагогика, 1985. – 258 с.
267. Трошихин В. А. Развитие ориентировочной реакции и становление двигательных условных рефлексов у щенят / В. А. Трошихин // Физиол. журн. СССР. – 1953. – Т. 39, Вып. 3. – 265 с.
268. Трошихин В. А. Об изменчивости основных свойств типа нервной системы в онтогенезе / В. А. Трошихин, Л. Н. Козлова // Журн. высш. нерв. деят. – 1965. – Т. 15, Вып. 1. – С. 96.
269. Трошихин В. А. О становлении и развитии подвижности и инертности нервных процессов в онтогенезе / В. А. Трошихин, Л. Н. Козлова // Журн. высш. нерв. деят. – 1961. – Т. 11, Вып. 5. – С. 178–183.
270. Тупицын И. О., Безобразова В. Н., Догадкина С. Б. и др. Индивидуальные особенности развития системы кровообращения школьников /

- И. О. Тупицын, И. Г. Андреева, В. Н. Безобразова и др. ; под ред. И. О. Тупицына. – М. : ИВФ РАО, 1995. – 64 с.
271. Тэннер Дж. Физическое и умственное развитие / Дж. Теннер // Биология человека. – М. : Мир, 1979. – С.429–438.
272. Умственная работоспособность и состояние здоровья младших школьников, обучающихся по различным педагогическим системам / М. В. Антропова, Г. В. Бородкина, Л. М. Кузнецова и др.// Физиология человека. – 1998. – Т. 24, № 5. – С. 80–84.
273. Ущенко З. Л. О дифференцированных нормах физической нагрузки детей, подростков в зависимости от темпов физического развития / З. Л. Ущенко // Теория и практика физической культуры. – 1975. – № 10. – С. 47–50.
274. Фарбер Д. А. Принципы системной структурно-функциональной организации мозга и основные этапы ее формирования / Д. А. Фарбер // Структурно – функциональная организация развивающегося мозга. – Л., 1990. – С. 168.
275. Фарбер Д. А. Структурно-функциональная организация сенсорного обеспечения познавательной деятельности в онтогенезе ребенка / Д. А. Фарбер, Т. Г. Бетелева // Тез. докл. 2-й Всес. конф. "Принципы мех. деят. мозга чел." – Л., 1989. – С. 183–184.
276. Фарбер Д. А. Физиология школьника / Д. А. Фарбер, И. А. Корниенко, В. Д. Сонькин. – М. : Педагогика, 1990. – 62 с.
277. Фарбер Д. А. Формирование психофизиологических функций в онтогенезе / Д. А. Фарбер, Н. В. Дубровинская // Механизмы деятельности мозга человека. – Л., 1988. – Ч. I. – С. 426–454.
278. Фарбер Д. А. Функциональная организация развивающегося мозга (возрастные особенности и некоторые закономерности) / Д. А. Фарбер, Н. В. Дубровинская // Физиология человека. – 1991. № 5. – С. 17–27.
279. Физиология развития ребёнка: теоретические и прикладные аспекты / под ред. : М. М. Безруких, Д. А. Фарбер – Москва.: Образование от А до Я, 2000. – 319 с.

280. Фізіологічні особливості формування фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку / Г. В. Коробейніков, Л. Г. Коробейнікова, Л. В. Ненашева, Л. В. Цап'юк // Вісник Черкаського університету / Серія "Біологічні науки". – Черкаси, 2002. – Вип. 39. – С. 64–69.
281. Фізичний розвиток і формування психофізіологічних функцій у дітей молодшого шкільного віку / Л. М. Козак, Л. Г. Коробейнікова, І. Д. Глазирін, М. М. Середенко // Фізіологічний журнал. – 2001. – Т. 48, № 5. – С. 87–92.
282. Фильченков Д. А. Методика реализации индивидуального подхода в физическом воспитании старшеклассников // Дис. ...к.п.н. 13.00.07. – М. : ВНИИФК, 1995.
283. Функціональна рухливість та сила нервових процесів в онтогенезі людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. М. Давидова та ін. // Фізіол. журн. – 1998. – Т. 44, № 3. – С. 316.
284. Функциональная организация развивающегося мозга и формирование когнитивной деятельности / Д. А. Фарбер, Т. Г. Бетелева, А. С. Горев и др. // Физиология развития ребёнка: теоретические и прикладные аспекты. – М., 2000. – С. 100–102.
285. Харченко Д. М. Стан психофізіологічних функцій у студентів з різними властивостями основних нервових процесів: Автореф. дис.... канд. біол. наук: 03.00.13 – фізіологія людини й тварин / Д. М. Харченко ; Київськ.держ. ун-тет. – К., 1998. – 16 с.
286. Хильченко А. Е. Возрастная динамика подвижности основных нервных процессов у человека / А. Е. Хильченко, Н. Ф. Куркчи // Вопр. психол. – 1966. – № 6. – С. 123–128.
287. Хильченко А. Е. Методика исследования подвижности основных нервных процессов у человека / А. Е. Хильченко // Журн. высш. нерв. деят. – 1958. – № 8, Вып 6. – С. 945–948.
288. Хильченко А. Е. Рухливість основних нервових процесів у дітей різного віку / А. Е. Хильченко, С. І. Молдавська, Н. В. Кольченко // Фізіолог. журн. – 1962. – Т. 8, № 4. – С. 456–462.

289. Хильченко А. Е. Соотношение между длительностью латентного периода двигательных условных рефлексов и подвижностью основных нервных процессов в коре головного мозга человека / А. Е. Хильченко, Н. Г. Шевко // Физиол. журн. УССР. – 1964. – Т. 10, № 5. – С. 574–579.
290. Хлебутина Т. А. Подвижность основных нервных процессов в сигнальных системах при различной сложности функциональной нагрузки / Т. А. Хлебутина // Журн. высш. нерв. деят. – 1962. – Т. 12, Вып. 4. – С. 587–582.
291. Хозак Л.Е. Опыт систематического экспериментального исследования онтогенетического развития корковой динамики человека / Л. Е. Хозак. – М. : Изд-во ВИЭМ, 1940. – 128 с.
292. 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 – фізіологія людини й тварин / С. М. Хоменко ; Київський Національний університет ім. Т. Шевченка. – К., 2005. – 22 с.
293. Хотинский А. М. Факторный, дискрименантный и кластерный анализ / А. М. Хотинский, С. Б. Королева ; под ред. И. С. Енюкова ; пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
294. Хрипкова А. Г. Возрастная физиология и школьная гигиена / А. Г. Хрипкова, М. В. Антропова, Д. А. Фарбер. – М. : Просвещение, 1990. – 319 с.
295. Хрипкова А. Г. Дівчинка – підліток – дівчина / А. Г. Хрипкова, Д. В. Колесов – К. : "Радянська школа", 1983. – 181 с.
296. Хрипкова А. Г. Хлопчик – підліток – юнак / А. Г. Хрипкова, Д. В. Колесов – К. : "Радянська школа", 1982. – 272 с.
297. Хрущев С. В. Врачебный контроль за физическим развитием школьников / С. В. Хрущев. – М. : Медицина, 1980. – 223 с.
298. Чаркова М. Н. Возрастные особенности развития свойств внимания под влиянием мотивационного фактора (результаты исследования) / М. Н. Чаркова // Мир психологии. – 2004. – № 1. – С. 231–241.

299. Чуприкова Н. И. Время реакций и интеллект: почему они связаны / Н. И. Чуприкова // Вопросы психологи. – 1995. – № 4. – С. 68–81.
300. Чуприкова Н. И. О нейрофизиологических основаниях ограниченности объема внимания и памяти / Н. И. Чуприкова // Вопросы психологии. – 1968. – № 2. – С. 23–37.
301. Чуприкова Н. И. Познавательная активность в системе процессов памяти / Н. И. Чуприкова. – М. : Книга, 1989. – 192 с.
302. Шамханова В. Г. Значение некоторых биохимических методов в оценке физического развития детей / В. Г. Шамханова // Педиатрия, 1977. – № 10 – С. 69–72.
303. Шапошников Е. А. Об удельной жизненной емкости легких у детей школьного возраста / Е. А. Шапошников // Педиатрия. – М. : Медицина, 1976. – С. 60.
304. Швырко В. Б. Нейронные основы памяти / В. Б. Швырко // Исследования памяти – М. : Наука, 1990. – С. 193–215.
305. Шевченко Н. О. Визначення показників психічних станів молодших школярів / Н. О. Шевченко // Проблеми загальної та педагогічної психології: зб. наук. праць Ін – ту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / за ред. С. Д. Максименка. – К., 2000. – Т. II, Ч. 6. – С. 315–323.
306. Ширманова О. В. Эмоциональная напряженность учителя и студента: взаимосвязь физиологических и психологических показателей / О. В. Ширманова // Психол. журн. – 2002. – Т. 23, № 2. – С. 88–99.
307. Штерн В. Умственная одаренность: Психологические методы испытания умственной одаренности в их применении к детям школьного возраста / В. Штерн ; пер. с нем. – Союз, 1977. – 128 с.
308. Экклс Дж. Физиология синапсов / Дж. Экклс – М. : Мир, 1966. – С. 391–396.
309. Эльконин Д. Б. Психическое развитие в детских возрастах / Д. Б. Эльконин. – М., 1997. – 416 с.
310. Юхименко Л. І. Психофізіологічні функції людей зрілого віку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 – фізіологія людини і тварин" / Л. І. Юхименко. – К., 2004. – 20 с.

311. Яворська О. О. Віково-статеві особливості формування та становлення властивостей основних нервових процесів у підлітків 15-17 років // матеріали симпозіуму / О. О. Яворська // Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі. : матеріали симпозіуму. – Київ-Черкаси, 1999. – С. 116.
312. Cameron H. A. Restoring production of hippocampal neurons in old age / H. A. Cameron , R. D. McKay // *Nat. Neurosci*, 1999. – V. 2, № 10. – P. 894–897.
313. De Fockert J. W. The role of working memory in visual selective attention / J. W. De Fockert, G Rees, C. D. Frith // *Science*. – 2001. – V. 291. – P. 1803–1806.
314. Dissociation of response conflict, attentional selection, and expectancy with functional magnetic resonance imaging / B. J. Casey , K. M. Tomas, T. F. Welsh et al. // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. – 2000. – V. 97. – P. 8728–8733.
315. Haag G. On the psychology of aging / G. Haag // *Meth. And Find. Exp. And Clin Pharmacol*. – 1987. – V. 9. – P.137–141.
316. Hick W. E. On the rate of gain of information / W. E. Hick // *Quart. Journ. Exp. Psychol.*, 1952. – V. 4. – P. 11.
317. Johnston W. A. Selective attention / W. A. Johnston, V. J. Dark // *Ann. Rev. Psychology*. – 1986. – V. 37. – P.43–47.
318. Kinghla R. A. Attention / R. A. Kinghla // *Ann. Rev. Psychol*. – 1992. – V. 43. – 711 p.
319. Lunch M. Children's relationships with adults and peers: An examination of elementary and junior high school students / M. Lunch, D. Cicchetti // *Journal of School Psychology*. – 1997. – Vol. 35, № 1. – P. 81–99.
320. Maslow A. Motivation and personality / with new material by Ruth Cox and Robert Frager / A. Maslow. ; 3 rd ed. – N.Y.: Harper and Row, 1987. – 293 p.
321. Middle school improvent and reform: Development and validation of a school-level assessment of climate, cultural pluralism, and school safety / S. Brand, R. Felner, M. Shim et al // *Journal of Educational Psychology*. – 2003. – Vol. 95. №3. – P 570–588.
322. McDermott P. A. The organization of student performance in American schools: Discipline, motivation, verbal learning, nonverbal learning / P. A. McDermott ,

- M. Mordell, J. C. Stoltzfus // *Journal of School Psychology*. – 2001. – Vol. 93, № 1. – P. 65–76.
323. Norman D. A., Shallice T. Attention to action: willed and automatic control of behavior / D. A. Norman, T. Shallice // *Consciousness and Selfregulation*. V. 4. / Eds Davidson R.J et al. N.Y.: Plenum Press, 1986. – P. 1–18.
324. Orienting attention in time: behavioral and neuroanatomical distinction between exogenous and endogenous shifts / J. T. Coul, C. D. Frith C. D, C. N. Buchel, A. C. Nobre // *Neuropsychologia*. – 2000. – V. 38. – P. 808–819.
325. Pintrich P. R. Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement / P. R. Pintrich // *Journal of Educational Psychology*. – 2003. – Vol. 95, № 3. – P. 589–603.
326. Posner M. J. The attention system of the human brain / M. J. Posner, S. E. Petersen // *Ann. Rev. Neurosci*, 1990. – V. 13. – P. 25–42.
327. Stress management education for preparing growing old / N. Dodo, F. Yamada , T. Tsutsumi, T. Ohno // *Proceedings of Int. Congress on Educational Intervention for Lifestyle Modification*. – Waseda University, 2000. – P. 69–71.
328. Wentzel K. R. Social relationships and motivation in middle school: The role of parents, teachers, and peers / K. R. Wentzel // *Journal of Educational Psychology*. – 1998. – Vol. 90, № 2. – P. 202–209.
329. Yamada F. Importance and problems of stress management education in Japan / F. Yamada // *Stress management education for children*. – Kitaoji – Shobo, Jan., 1997. – P. 58–66.

ДОДАТКИ

Таблиця А.1

Результати кореляційного аналізу психофізіологічних і фізичних властивостей хлопців та дівчат 13 років

Показники	Зріст	Вага	ЗДвд	ЗДвд	ЧСС	ЧСС нав	ЖЄЛ	ПЗМР	РВ1-3	РВ2-3	ФРНП	СНП	Швидкість	Переключення	Розподіл	Цифри	Фігури
Зріст							0,67								-0,31		
Вага	0,76					-0,32	0,34			0,3							
ЗДвд	-0,37	-0,3		0,4		-0,37	0,38			0,36							
Здвд			0,37							0,42							
ЧСС						0,56								0,36			
ЧСС нав								-0,43	-0,3	-0,38							0,35
ЖЄЛ	0,48	0,34															
ПЗМР	-0,33								0,36	0,33							
РВ1-3	-0,36							0,67		0,35							
РВ2-3								0,60	0,7								
ФРНП										0,32		-0,6		0,38			
СНП		-0,32									-0,71						
Швидкість									-0,46	-0,38				-0,39	0,49	0,61	
Переключення			-0,32		0,49			0,45	0,38	0,39							
Розподіл								-0,33	-0,36	-0,4			0,45	-0,35		0,52	
Цифри														-0,35			0,38
Фігури			0,35												0,6		

Хлопці

Дівчата

Примітка. Подано лише значущі коефіцієнти кореляції ($p < 0,05$)

Таблиця Б.1

Результати кореляційного аналізу психофізіологічних і фізичних властивостей хлопців та дівчат 14 років

Хлопці

Показники	Зріст	Вага	ЗДвд	ЗДвид	ЧСС	ЧСС	ЧСС	ЖЄЛ	ПЗМР	РВ1-3	РВ2-3	ФРНП	СНП	Швид- кість	Пере- клю- чення	Розпо- діл	Циф- ри	Фігу- ри	
Зріст	0,48							0,45											
Вага	0,71	0,34			-0,32			0,41											
ЗДвд			0,44					0,34							-0,34				
Здвид			0,59																
ЧСС						0,51													
ЧССнав						0,7													
ЖЄЛ	0,67	0,57																	
ПЗМР									0,6	0,6	0,69								
РВ1-3									0,66	0,64	0,71	0,38							
РВ2-3									0,58	0,64	0,48	0,31	-0,32						
ФРНП											0,48		-0,71						
СНП									-0,35		-0,49	-0,66							
Швидкість																			0,3
Переключення												0,31		-0,34					0,37
Розподіл														0,37	-0,4				
Цифри															-0,41				
Фігури																0,34	0,34		

Дівчата

Примітка. Подано лише значущі коефіцієнти кореляції ($p < 0,05$)

Таблиця В.1

Результати кореляційного аналізу психіологічних і фізичних властивостей хлопців та дівчат 15 років

Хлопці

Показники	Зріст	Вага	ЗДвд	ЗДвид	ЧСС	ЧСС нав	ЖЄЛ	ПЗМР	РВ1-3	РВ2-3	ФРНП	СНП	Швидкість	Переключення	Розподіл	Цифри	Фігури
Зріст	0,56																
Вага	0,78						0,41										
ЗДвд				0,64													
ЗДвид	0,44	0,34	0,61	0,42													
ЧСС					0,3												
ЧСС нав		-0,4			0,38												
ЖЄЛ	0,77		0,31							0,32						0,43	
ПЗМР									0,79	0,69							
РВ1-3								0,45		0,8							
РВ2-3			-0,32				0,31	-0,42	0,41	0,54							
ФРНП												-0,47					
СНП																	
Швидкість	0,36	0,3							-0,48	-0,38							
Переключення																	
Розподіл			0,36														0,33
Цифри																0,3	0,36
Фігури			0,31			0,3										0,33	

Дівчата

Примітка. Подано лише значущі коефіцієнти кореляції ($p < 0,05$)

Таблиця Г.1

Результати кореляційного аналізу психофізіологічних і фізичних властивостей хлопців та дівчат 16 років

Хлопці

Показники	Зріст	Вага	ЗДвд	ЗДвд	ЧСС	ЧСС нав	ЖЄЛ	ІЗМР	РВ1-3	РВ2-3	ФРНП	СНП	Швид- кість	Пере- ключення	Розпо- діл	Циф- ри	Фігу- ри
Зріст	0,4						0,39										
Вага	0,73						0,34										
ЗДвд			0,49														-0,47
Здвид	0,31		0,41														
ЧСС					0,33												
ЧССнав					0,39						0,31						
ЖЄЛ	0,7	0,68	0,45	0,37													
ІЗМР									0,52	0,54							
РВ1-3										0,59							
РВ2-3								0,46	0,46		0,48	-0,39					
ФРНП				-0,3				0,57	0,44	0,36		-0,87	-0,36				
СНП								-0,33	-0,46	-0,4	-0,78		0,38				
Швидкість														-0,32			
Переключення				-0,34		0,32		0,3		0,39						-0,35	
Розподіл											-0,31		0,31	-0,31		0,3	
Цифри																	
Фігури									-0,3							0,45	

Дівчата

Примітка. Подано лише значущі коефіцієнти кореляції ($p < 0,05$)

Результати факторного аналізу досліджуваних властивостей хлопців і дівчат 13 років

Показники	Хлопці					Дівчата				
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
Зріст	-0,61	-0,53	0,11	-0,07	-0,31	-0,07	0,05	0,90	0,07	-0,02
Вага	-0,21	-0,72	0,21	-0,04	-0,30	0,31	-0,08	0,40	0,17	0,29
ЗДвд	0,21	0,32	0,21	-0,08	0,42	0,60	0,18	0,45	-0,20	0,03
ЗДвид	0,06	0,08	0,06	0,13	0,04	0,72	0,37	-0,03	0,04	-0,02
ЧСС	-0,16	0,72	0,18	-0,14	-0,37	-0,03	-0,26	-0,06	0,15	-0,82
ЧССнав	0,16	0,19	0,36	-0,70	0,03	-0,36	-0,02	-0,20	0,05	-0,76
ЖЄЛ	-0,39	-0,30	0,40	0,15	-0,12	0,19	-0,09	0,82	0,12	0,21
ПЗМР	0,77	0,12	0,04	-0,26	-0,10	0,29	-0,18	-0,14	-0,08	0,36
РВ1-3	0,83	0,12	0,00	-0,15	-0,18	0,34	0,00	0,18	0,10	0,0
РВ2-3	0,91	-0,08	0,14	0,05	-0,02	0,82	-0,25	0,01	0,11	0,23
ФРНП	0,21	0,08	0,86	0,14	-0,07	-0,11	-0,02	0,07	0,87	-0,24
СНП	0,04	0,08	-0,86	0,15	0,10	-0,18	-0,01	-0,08	-0,88	-0,14
Швидкість	-0,45	-0,40	-0,20	-0,16	0,26	-0,11	0,81	0,05	-0,02	0,20
Переключення	0,46	-0,08	0,07	-0,66	-0,04	-0,11	-0,35	0,22	0,41	-0,26
Розподіл	-0,40	-0,04	-0,13	0,11	0,77	0,04	0,76	-0,42	-0,08	0,0
Цифри	0,07	0,03	0,24	0,80	0,14	0,07	0,87	0,16	0,03	-0,01
Фігури	0,02	0,03	-0,08	0,03	0,87	0,21	0,31	0,02	-0,23	-0,56
Expl. Var	3,40	1,77	2,04	1,81	2,02	2,13	2,56	2,20	1,90	2,06
Rgr. Totl	0,20	0,10	0,12	0,11	0,12	0,13	0,15	0,13	0,11	0,12

Результати факторного аналізу досліджуваних властивостей хлопців і дівчат 14 років

Показники	Хлопці					Дівчата				
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
Зріст	0,07	0,89	-0,03	0,01	-0,16	0,06	0,84	0,05	0,15	0,08
Вага	-0,10	0,87	-0,03	0,05	-0,14	0,11	0,71	-0,05	0,07	-0,32
ЗДвд	0,10	-0,04	0,01	0,02	0,88	-0,02	0,32	0,04	0,16	-0,03
ЗДвид	0,02	-0,04	0,06	0,02	0,87	-0,01	-0,21	-0,16	0,10	0,18
ЧСС	-0,03	0,04	0,91	-0,05	0,05	-0,03	-0,13	0,20	-0,05	0,86
ЧССнав	-0,10	0,00	0,92	-0,01	0,01	0,18	-0,04	-0,23	-0,06	0,78
ЖЄЛ	0,13	0,84	0,12	0,13	0,25	-0,05	0,79	0,01	-0,10	-0,15
ПЗМР	- 0,84	-0,06	-0,01	0,01	-0,03	0,87	0,16	-0,05	0,06	-0,14
РВ1-3	- 0,86	0,04	-0,04	0,03	-0,02	0,83	-0,06	0,17	-0,21	0,12
РВ2-3	- 0,83	-0,01	0,27	-0,09	-0,07	0,89	-0,02	0,10	-0,17	0,14
ФРНП	-0,53	-0,17	0,04	-0,50	-0,18	0,15	-0,06	0,06	- 0,89	0,05
СНП	0,54	0,20	-0,05	0,49	0,08	-0,09	0,03	0,00	0,90	-0,08
Швидкість	0,04	0,08	-0,02	-0,05	0,09	-0,28	-0,18	-0,55	0,20	-0,10
Переключення	-0,22	0,12	0,14	-0,57	-0,06	0,04	0,03	-0,60	-0,10	0,04
Розподіл	0,04	0,13	-0,07	0,48	0,14	0,15	-0,18	0,09	0,20	0,36
Цифри	-0,06	0,10	0,01	0,81	0,00	-0,12	0,00	-0,59	0,25	0,27
Фігури	0,04	0,18	-0,08	0,51	-0,21	-0,14	0,01	- 0,78	0,00	-0,11
Expl. Var	2,81	2,41	1,81	2,00	1,75	2,47	2,09	1,77	1,93	1,81
Prp. Totl	0,17	0,14	0,11	0,12	0,10	0,15	0,12	0,10	0,11	0,11

Результати факторного аналізу досліджуваних властивостей хлопців і дівчат 15 років

Показники	Хлопці					Дівчата				
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
Зріст	0,92	0,06	0,02	0,02	0,20	0,12	0,86	-0,03	0,07	0,12
Вага	0,89	-0,05	0,18	0,21	-0,01	-0,05	0,78	0,01	-0,26	-0,30
ЗДвд	0,19	-0,16	0,05	0,09	0,85	0,18	-0,01	0,17	0,88	0,05
ЗДвд	0,42	0,14	0,16	-0,08	0,72	0,06	0,04	-0,22	0,85	-0,21
ЧС	-0,22	-0,19	-0,44	0,45	0,27	0,07	-0,06	-0,12	-0,26	0,74
ЧСнав	-0,28	-0,06	-0,81	-0,10	-0,03	-0,05	0,17	-0,17	-0,04	0,77
ЖЄЛ	0,82	-0,27	-0,09	-0,09	0,21	-0,26	0,77	0,05	0,19	0,29
ІЗМР	-0,10	0,83	-0,07	-0,03	0,26	0,89	-0,07	0,21	-0,02	-0,14
РВ1-3	0,05	0,79	0,04	0,00	-0,17	0,92	-0,04	0,05	0,16	-0,05
РВ2-3	-0,11	0,69	-0,10	-0,15	-0,46	0,87	0,02	0,01	0,14	0,20
ФРНП	0,17	0,24	-0,71	0,13	-0,20	0,24	-0,08	-0,35	0,01	-0,22
СНП	-0,11	-0,23	0,53	0,03	0,18	-0,50	0,08	0,32	0,15	0,47
Швидкість	0,32	-0,57	0,13	0,04	0,18	0,01	-0,05	0,30	0,10	0,17
Переключення	-0,15	0,10	0,02	-0,08	-0,09	-0,17	0,05	-0,82	0,05	0,22
Розподіл	-0,08	-0,04	0,00	0,62	0,37	0,14	0,06	0,73	0,02	0,01
Цифри	0,27	0,08	-0,12	0,78	-0,22	-0,13	0,39	-0,10	0,07	0,02
Фігури	0,02	-0,27	0,30	0,67	0,21	0,15	-0,22	0,19	0,11	-0,11
Expl. Var	2,39	2,47	1,85	1,76	2,03	2,91	2,21	1,73	1,78	1,80
Prp. Totl	0,17	0,15	0,11	0,10	0,12	0,17	0,13	0,10	0,10	0,11

Результати факторного аналізу досліджуваних властивостей хлопців і дівчат 16 років

Показники	Хлопці					Дівчата				
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
Зріст	0,05	0,90	-0,17	0,17	0,11	0,22	-0,06	0,65	0,33	-0,12
Вага	0,24	0,87	-0,07	0,04	0,07	-0,15	-0,06	0,87	-0,15	-0,04
ЗДвд	-0,14	0,52	0,35	-0,26	-0,31	-0,13	-0,08	-0,04	0,86	-0,13
ЗДвид	0,10	0,42	0,27	0,23	-0,48	0,34	0,09	0,18	0,64	0,28
ЧСС	0,39	0,10	0,22	-0,08	-0,12	-0,16	-0,29	-0,38	-0,13	0,58
ЧССнав	-0,14	0,03	-0,06	0,02	0,12	-0,09	0,06	0,06	-0,04	0,89
ЖЄЛ	-0,11	0,90	-0,01	-0,02	-0,17	0,16	-0,06	0,56	0,32	0,14
ІЗМР	-0,23	0,08	-0,14	0,23	0,73	0,04	0,86	0,00	-0,04	0,11
РВ1-3	-0,39	-0,18	-0,18	-0,13	0,60	0,02	0,79	-0,12	-0,16	-0,26
РВ2-3	-0,13	-0,01	0,40	-0,14	0,77	-0,24	0,79	-0,02	0,14	0,06
ФРНП	-0,84	-0,02	0,03	0,00	0,29	-0,63	0,47	-0,01	0,03	0,29
СНП	0,91	0,09	0,09	-0,03	-0,10	0,61	-0,37	-0,01	-0,12	-0,34
Швидкість	-0,25	0,18	-0,02	0,80	-0,01	0,79	-0,02	0,01	0,12	-0,16
Переключення	-0,31	0,10	-0,08	-0,21	0,55	-0,69	-0,11	0,20	-0,06	-0,38
Розподіл	0,29	0,03	0,12	0,70	-0,02	0,31	0,23	0,09	-0,01	-0,16
Цифри	0,09	-0,13	0,84	0,33	0,03	0,15	-0,05	0,03	0,22	0,03
Фігури	0,04	-0,10	0,82	-0,26	0,01	0,24	0,03	-0,56	0,57	-0,15
Expl. Var	2,28	2,95	1,91	1,57	2,29	2,37	2,53	2,06	1,85	1,77
R гр. Totl	0,13	0,17	0,11	0,09	0,13	0,14	0,15	0,12	0,11	0,10

Кількісні та якісні критерії оцінювання психофізіологічних і фізичних властивостей хлопців 13 – 16 років

№	Показники	Рівень фізичного розвитку та властивостей психофізіологічних функцій у балах і метричних одиницях									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	ЗД.вд, с	≤17	18-30	31-43	44-56	57-65	66-76	78-90	91-103	104-116	117≤
2.	ЗД вид, с	≤9	10-19	20-29	30-40	41-54	55-64	65-74	75-84	85-94	95≤
3.	ЧСС, уд/хв	≥132	123-131	114-122	105-113	96-104	87-95	78-86	69-77	61-68	60≥
4.	ЧССнав, уд/хв	≥180	170-179	159-169	148-158	137-147	127-136	117-126	107-116	97-106	96≥
5.	ЖЄЛ, л	≤2	2,1-2,4	2,5-2,8	2,9-3,2	3,3-3,6	3,7-4	4,1-4,4	4,5-4,8	4,9-5,2	5,3≤
6.	ПЗМР, мс	≥350	329-349	308-328	287-307	262-286	241-261	220-240	199-219	178-198	177≥
7.	РВ1-3, мс	≥522	487-521	452-486	417-451	381-416	346-380	311-345	276-310	241-275	240≥
8.	РВ2-3, мс	≥661	615-660	570-614	525-569	476-524	431-475	386-430	341-385	296-340	295>
9.	ФРНЦ, с	≥81	79-80	76-78	73-75	70-72	67-69	64-66	61-63	58-60	57≥
10.	СНП, к-сть подр.	≤445	446-481	480-516	517-551	552-586	587-621	622-678	679-713	714-747	748≤
11.	Цифри, кількість	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.	Фігури, кількість	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.	Швидкість, зв/с	≤1,4	1,5-1,7	1,8-1,9	2-2,2	2,3-2,5	2,6-2,7	2,8-2,9	3-3,1	3,2-3,3	3,4≤
14.	Розподіл, к-сть зн	≤8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25

Кількісні та якісні критерії оцінювання психофізіологічних і фізичних властивостей дівчат 13 – 16 років

№	Показники	Рівень фізичного розвитку та властивостей психофізіологічних функцій у балах і метричних одиницях										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	ЗД,вд, с	П1	≤13	14-22	23-31	32-40	41-49	50-57	58-66	67-75	76-84	85≤
2.	ЗД вид, с	П2	≤11	12-19	20-27	28-35	36-43	44-50	51-58	59-66	67-74	75≤
3.	ЧСС, уд/хв	П3	≥120	113-119	108-112	102-107	94-101	87-93	81-86	75-80	69-74	68≥
4.	ЧСНав, уд/хв	П4	≥188	176-187	165-175	154-164	145-153	133-144	121-132	109-120	97-108	96≥
5.	ЖЄЛ, л	П5	≤2,1	2,2-2,3	2,4-2,6	2,7-2,9	3-3,2	3,3-3,5	3,6-3,8	3,9-4,1	4,2-4,4	4,5≤
6.	ПЗМР, мс	П6	≥450	376-449	347-375	317-346	286-316	257-285	228-256	199-227	170-198	169≥
7.	РВ1-3, мс	П7	≥488	450-487	417-449	382-416	344-381	306-343	268-305	230-267	192-229	191≥
8.	РВ2-3, мс	П8	≥639	585-638	531-584	477-530	423-476	371-422	317-370	263-316	209-262	208≥
9.	ФРНЦ, с	П9	≥84	81-83	78-80	74-77	70-73	67-69	64-66	61-63	58-60	57≥
10.	СНЦ, к-сть подр	П10	≤478	479-512	513-546	547-580	581-614	615-645	646-679	680-713	714-747	748≤
11.	Цифри, кількість	П11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.	Фігури, кількість	П12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.	Швидкість, зн/с	П13	≤1,5	1,6-1,7	1,8-1,9	2-2,2	2,3-2,5	2,6-2,8	2,9-3,1	3,2-3,4	3,5-3,7	3,8≤
14.	Розподіл, к-сть зн	П14	≤8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25≤
15.	Переключення, с	П15	≥421	386-420	353-387	318-352	280-317	245-279	210-244	175-209	140-174	141≥

Навчальне видання

Олена Емануїлівна Менських

Юрій Олексійович Петренко

**ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ
УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**

Комп'ютерне верстання

Любченко Л. Г.

Підписано до друку 10.03.2015. Формат 60x84/16.

Ум. друк. арк. 7,0. Тираж 300 пр. Зам. № 5318

Видавець і виготівник видавничий відділ

Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

Адреса: бульвар Шевченка, 81, м. Черкаси, Україна, 18031

Тел. (0472) 37-13-16, факс (0472) 35-44-63,

e-mail: vydav@cdu.edu.ua, <http://www.cdu.edu.ua>

Свідоцтво про внесення до державного реєстру

суб'єктів видавничої справи ДК №3427 від 17.03.2009 р.