28.903
Д 131

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

На правах рукопису

ДАВИДОВА Олена Матвіївна

СТАН ВЛАСТИВОСТЕЙ ОСНОВНИХ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ, ФУНКЦІЙ ПАМ'ЯТІ ТА УВАГИ В УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

03.00.13. - Фізіологія людини і тварин

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата біологічних наук

Київ
1996

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Черкаському державному університеті імені Богдана Хмельницького.

Наукові керівники: доктор біологічних наук, професор М.В.МАКАРЕНКО
кандидат біологічних наук, доцент В.С.ЛИЗОГУБ

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор М.Н.ШАБАТУРА
кандидат біологічних наук, доцент В.О.МОТУЗНИЙ

Провідна організація: Інститут медицини праці АМН України, м. Київ

Захист відбудеться 20 січня 1997 р. о 14 ^{00} год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.01.01.10 при Київському університеті імені Тараса Шевченка за адресою 252022, Київ - 22, пр. Глушкова,2, НДІ фізіології Київського університету імені Тараса Шевченка (кімн. 503).

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Київського університету імені Тараса Шевченка за адресою 252033, Київ, вул. Володимирська, 60.

Автореферат розісланий 20 грудня 1996 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат біологічних наук Г.П.Гушинець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

В останнiи час зростає зацікавленість до вивчення індивідуальних психофізіологічних особливостей людини, їх ролі в процесі навчання, виховання, професійній діяльності. Дослідження в цій сфері психофізіології зумовили накопичення відповідних експериментальних даних і дали можливість виробити практичні рекомендації, які знайшли застосування в окремих галузях народного господарства. Проте не спостерігається особливого прогресу в знаннях про становлення і розвиток індивідуально-типологічних властивостей ВНД, пам'яті та уваги в віковому аспекті і їх взаємозв'язку з успішністю навчання, ефективністю трудової та спортивної діяльності. У цьому напрямку є роботи, виконані на дорослих (В.А.Трошихин, 1978; Н.В.Макаренко, 1987, 1991), підлітках (Л.А.Лепихова, 1974; Г.А.Воронина, 1989; Л.Н.Левина, 1989; В.И.Коваль,1989; Т.В.Крамаренко, 1989; Н.П.Дудин, 1991) і дітях молодшого шкільного віку (Т.А.Борисова, 1984; С.А.Нетопина, 1985; В.Ю.Андреянов, 1989; Н.В.Дубровинская, 1990; Т.І.Борейко, 1993). Вивчення цих питань в учнів старшого шкільного віку тільки починається (Г.М.Чайченко, 1992). Важливість такого роду досліджень визначається тим, що встановлення зв'язку успішності навчання, ефективності трудової діяльності з комплексом показників нейродинамічних функцій, пам'яті та уваги може бути використане для вирішення питань оптимізації, індивідуалізації навчання, профоріентації і професійного психофізіологічного відбору, оцінки функціонального стану. Однак до теперішнього часу, незважаючи на велике теоретичне і практичне значення цих досліджень, дана проблема залишається недостатньо вивченою.

Дисертаційна робота є продовженням комплексних досліджень, започаткованих в лабораторії вищої нервової діяльності НДІ фізіології ім. О.О.Богомольця НАН України, по вивченню особливостей формування вікової динаміки властивостей основних нервових процесів (функціональної рухливості - ФРНП та сили - СНП), нейродинамічних та психомоторних функцій та їх зв'язку з оцінкою ефективності учбової та професійної діяльності людини в онтогенезі.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою цих досліджень було вивчення становлення власти-

38514
Львівський державний інститут фізичної культури
БІБЛІОТЕКА

востей основних нервових процесів (функціональної рухливості та сили нервових процесів), їх зв'язку з нейродинамічними, деякими психічними функціями та з'ясування їх ролі в успішності навчання учнів старшого шкільного віку.

У відповідності з метою були визначені такі основні завдання:

1. Вивчити вікову динаміку формування властивостей основних нервових процесів, часових характеристик різних за складністю рухових реакцій і психофізіологічних функцій в учнів старшого шкільного віку.

2. З'ясувати залежність часових характеристик різних за складністю рухових реакцій від властивостей основних нервових процесів.

3. Дослідити взаємозв'язок властивостей нервових процесів з показниками короткочасної зорової пам'яті та параметрами довільної уваги в учнів старшого шкільного віку.

4. Проаналізувати зв'язки функціональної рухливості, сили нервових процесів, показників короткочасної зорової пам'яті, уваги з успішністю навчання учнів 14 - 17 років.

НАУКОВА НОВИЗНА ОТРИМАНИХ ДАНИХ

Проведені дослідження дозволили встановити ряд закономірностей, не вивчених іншими вченими. Уперше отримано нові дані про розвиток нейродинамічних функцій, функцій пам'яті та уваги залежно від властивостей основних нервових процесів у учнів старшого шкільного віку. Показано, що віковий період від 14 до 17 років характеризується подальшим формуванням нейродинамічних функцій, що проявляється в розвитку властивостей основних нервових процесів та параметрів простих і складних сенсомоторних реакцій.

Встановлена достовірна кореляційна залежність функціональної рухливості, сили нервових процесів та латентних періодів складних зорово-моторних реакцій, а також наявність статистично достовірних і високовірогідних різниць досліджуваних показників у групах осіб з різним рівнем функціональної рухливості та сили нервових процесів. Високим показникам функціональної рухливості та сили нервових процесів відповідали найбільш короткі показники латентного періоду складної зорово-моторної реакції вибору. У досліжуваних з низькими характеристиками індивідуально-типологічних властивостей ВНД час складної реакції вибору був

більшим. Не виявлено зв'язку між властивостями ВНД і часовими характеристиками простих зорово-моторних реакцій, а також достовірності різниць цих показників у груп досліжуваних з різним рівнем розвитку індивідуально-типологічних властивостей ВНД.

Встановлено, що в період старшого шкільного віку відбувається розвиток функцій короткочасної зорової пам'яті та уваги. Виявлено, що обсяг короткочасної зорової пам'яті та властивостей уваги в учнів 14 - 17 років залежить від розвитку функціональної рухливості та сили нервових процесів. Учні з високою функціональною рухливістю та силою нервових процесів характеризуються достовірно вищими показниками пам'яті та уваги, ніж учні з середніми та низькими показниками інивідуально-типологічних властивостей ВНД.

Наукова значимість роботи витікае з новизни отриманих даних, які показали, що успішність навчання старшокласників залежить від функціональної рухливості та сили основних нервових процесів, а також деяких параметрів пам'яті та уваги. Але доля цього впливу для нейро- та психодинамічних функцій була різною. Для високогенетичнодетермінованих індивідуально-типологічних властивостей ВНД вона була вищою, а для параметрів пам'яті і уваги дещо нижчою. У тих учнів, які мають низький рівень функціональної рухливості та сили нервових процесів, були гірше розвинуті показники пам'яті та уваги, що знижувало і результативність навчання. Учні з високими показниками функціональної рухливості та сили нервових процесів володіють більш високими параметрами пам'яті та уваги і досягають вищих показників успішності навчання.

Отримані дані дають можливість вважати, що індивідуально-типологічні властивості ВНД (функціональна рухливість та сила нервових процесів) обумовлюють характер ряду психічних функцій і є фізіолого-психологічною основою успішності навчання учнів.

ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РОБОТИ

Теоретичне і практичне значення роботи полягає в тому, що під час експерименту, обробки та аналізу результатів досліджень був встановлений зв'язок між типологічними властивостями ВНД та комплексом нейродинамічних і психічних функцій, а також успішністю навчання учнів 14 - 17 років. Отримані в цьому віковому періоді експериментальні дані є і до-

казом подальшого морфофункціонального дозрівання мозку, зростаючої спеціалізації коркових ділянок, встановлення функціональних зв'язків між ними та ін. Отримані дані відкривають шлях до наукової розробки методів профвідбору і створення концепції та класифікації психофізіологічних типів учнів, яку можна використати для організації індивідуально-диференційованого підходу в навчальному процесі, виявлення схильності учнів до втоми, захворювань, чутливості до ліків, витривалості щодо різних розумових та фізичних навантажень, добору адекватних засобів оптимізації функціонального стану.

Запропоноване рівняння множинної регресії дозволяє прогнозувати інтегральну оцінку успішності учбової діяльності з урахуванням даних про рівень функціональної рухливості, сили нервових процесів, функцій пам'яті та уваги.

Результати досліджень знайшли широке застосування в колегіумі "Берегиня" м.Черкаси, Черкаському обласному інституті післядипломної освіти педагогічних кадрів, на кафедрах педагогіки, психології, теорії та методики фізичного виховання Черкаського державного університету. Дані цього дослідження можуть бути використані при читанні лекцій з фізіології ВНД, вікової фізіології та психології у вищих навчальних закладах.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ, ЯКІ ВИНОСЯТЬСЯ НА ЗАХИСТ

1. Віковий період від 14 до 17 років характеризується подальшим формуванням нейродинамічних та психомоторних функцій, що проявляється в розвитку властивостей основних нервових процесів, параметрів простих і складних сенсомоторних реакцій, у зростанні обсягу короткочасної зорової пам'яті та уваги.

2. Властивості основних нервових процесів (ФРНП та СНП) істотно впливають на розвиток нейродинамічних функцій учнів 14 - 17 років. Показники властивостей основних нервових процесів мають високодостовірний зв'язок з параметрами складних сенсомоторних реакцій. Параметри простих зорово-моторних реакцій в учнів 14 - 17 років не залежать від індивідуально-типологічних властивостей ВНД.

3. Властивості основних нервових процесів знаходять відображення у характері розвитку психомоторних функцій учнів 14 - 17 років. Індивідуальні відмінності функцій пам'яті та уваги у старшокласників визначаються як рухливістю,

так і силою нервових процесів.

4. Властивості основних нервових процесів (ФРНП та СНП) та деякі параметри пам'яті і уваги відіграють важливу роль в успішності навчання учнів 14 - 17 років, що дає підстави використовувати їх для вирішення питань оптимізації, індивідуалізації навчання, профорієнтації, оцінки функціонального стану.

АПРОБАЦІЯ РОБОТИ

Матеріали дисертації були викладені і обговорені на XIV з'їзді Українського фізіологічного товариства ім.І.П.Павлова (Київ, 1994), симпозиумі з проблеми "Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі" (Київ - Черкаси, 1995), на конференції "Інтеграція науки у систему підготовки учителів" (Черкаси, 1995), на міжнародній науково-практичній конференції "Фізична культура, спорт та здоров'я нації" (Вінниця, 1996).

ПУБЛІКАЦІЇ

За матеріалами досліжень опубліковано 6 робіт.

ОБ'ЕМ ТА СТРУКТУРА ДИСЕРТАЦІЇ

Праця складається із вступу, огляду літератури, опису об'єктів та методів дослідження, 4 глав з описом результатів власних досліджень, узагальнення, висновків, показника літератури і додатка (таблиці). Текст дисертації викладено на 180 сторінках машинописного тексту. Крім того, праця містить 21 рисунок і 37 таблиць. Бібліографія включає 264 джерела вітчизняної та іноземної літератури.

ОБ'ЕКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження були учні 8 - 11 класів середніх шкіл N 23 і N 27 м. Черкаси в кількості 319 осіб, віком 14 - 17 років. Всі досліджувані були розподілені на 5 експериментальних груп. До перших чотирьох груп входили учні 8 класу (14 років), 9 класу (15 років), 10 класу (16 років) і 11 класу (17 років). На цих групах досліджуваних було одержано основний фактичний матеріал по вивченню вікової динаміки властивостей основних нервових процесів, функцій пам'яті та уваги, успішності навчання. Дослідження цих груп проводилось протягом одного року. П'ята група складалась з 27 осіб, на яких дослідження проводилось щорічно, починаючи з 14-річного віку і закінчуючи в 17-ть років (лонгітудінальний

метод). Дані дослідження учнів цієї групи використовувались як контрольні для порівняння з показниками однолітків перших чотирьох груп.

Дослідження проводились 2 рази на рік: на початку учбового року - вересень - жовтень та в кінці - березень - квітень, у дні високої розумової працездатності, з ранку (М.В.Антропова, В.И.Козлова, 1984).

Визначення властивостей основних нервових процесів, нейродинамічних і психомоторних функцій, обробку числових значень проводив один і той же дослідник на одному і тому ж приладі, за допомогою одних і тих же бланкових методик.

Функціональну рухливість та силу нервових процесів учнів 14 - 17 років вивчали за методикою М.В.Макаренка та ін. (1975) на приладі ПНДО-1 (прилад нейродинамічних обстежень) конструкції М.В.Макаренка. Визначення властивостей основних нервових процесів проводили за допомогою тесту "нав'язаного ритму" (поступово зростаюче навантаження).

Кількісним показником рівня ФРНП була найбільша частота пред'явлення подразників, на якій досліджуваний робив не більше 5 - 5,5% помилок. Чим вищою була швидкість пред'явлення подразників, на якій досліджуваний допускав не більше 5 - 5,5% помилок, тим вищим був рівень ФРНП.

Сила нервових процесів визначалась працездатністю кори головного мозку і оцінювалась за сумою помилок (в процентах), які були допущені досліджуваним при виконанні завдання (усі досліджувані за весь час роботи переглядали 585 подразників). Вважалось, що чим менше досліджуваний допускав помилок, тим вище був рівень працездатності головного мозку, а отже - і сили нервових процесів.

На цьому ж приладі реєстрували величини латентних періодів простої зорово-моторної реакції (ЛП ПЗМР), реакції вибору одного (ЛП РВ1) та двох із трьох (ЛП РВ2) подразників.

Для дослідження короткочасної зорової пам'яті досліджуваним пропонували для запам'ятовування різні види матеріалу: 1. двозначні числа; 2. беззмістовні склади; 3. слова; 4. геометричні фігури. Кожна таблиця містила по 10 чітко зображених елементів. Час пред'явлення матеріалу становив 30 секунд. Підраховувалась кількість правильно відтвореного матеріалу в кожній окремій пробі. Чим більше досліджуваний відтворював елементів з кожної із пред'явлених таблиць, тим вищим був

у нього показник обсягу пам'яті.

При дослідженні функції уваги ми вивчали такі її властивості, як об'єм, стійкість, продуктивність, переключення, розподіл. Для дослідження об'єму, стійкості, продуктивності уваги використовували коректурні таблиці Анфімова(М.В.Антропова, В.И.Козлова, 1984). Завдання оцінювалось за кількістю переглянутих знаків та допущених помилок. Дослідження переключення уваги проводилось за методикою відшукування чисел з переключенням - "чорно-червоні" таблиці Шульте (В.Л.Марищук та ін., 1968). За часом (в секундах), витраченим на виконання завдання, і за характером пошуку ми робили висновок про швидкість переключення уваги. Чим швидше досліджуваний виконував завдання, тим вищим у нього був рівень переключення уваги. Вивчення розподілу уваги проводилось за методикою відшукування чисел (таблиця Шульте) (Л.Ф.Бурлачук, С.М.Морозова, 1989). За показник розподілу уваги бралась кількість правильно знайдених за 2 хвилини чисел. Дослідження проводилось індивідуально з кожним учнем. Чим більше учень знайшов чисел, тим вищим був у нього показник розподілу уваги.

Вивчення успішності навчання проводилось за десятибальною системою шляхом експертної оцінки з 6 предметів: 3-х умовно точних дисциплін - алгебра, фізика, хімія та 3-х умовно гуманітарних - історія, іноземна та українська мови. Експертна оцінка з цих предметів виставлялась кожному учню за десятибальною системою.

Фактичний матеріал оброблявся методом варіаційної статистики за програмою STATGRAPHICS (США) на ЕОМ.Отримані цифрові масиви оброблялись в кожній віковій категорії окремо. Розподіливши учнів на групи за рівнем розвитку властивостей основних нервових процесів, цифрові масиви функцій, що вивчались, обчислювались окремо в кожній групі. Таким же чином діяли при розподілі учнів за балом успішності навчання. Показники нейродинамічних, психомоторних функцій співставляли між собою та з успішністю навчання для кожного віку окремо. Обчислювали: математичне очікування та його помилку, коефіцієнт варіації, критерій за Стьюдентом, коефіцієнт кореляції Пірсона (Г.Ф.Лакин, 1968). При обробці цифрового матеріалу був також використаний багатомірний метод множинного кореляційно-регресійного аналізу та факторний аналіз (метод ротації факторного рішення -. Varimex).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

ВІКОВА ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОСНОВНИХ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ У УЧНІВ 14 - 17 РОКІВ

Вивчення динаміки розвитку властивостей основних нервових процесів в учнів у віці від 14 до 17 років показало, що в цей віковий період продовжується поступове формування типологічних властивостей ВНД, зокрема ФРНП та СНП.

Найнижчі показники ФРНП і СНП в учнів цього вікового періоду були встановлені в групі 14 років. У них показник ФРНП для предметних подразників у середньому дорівнював 86,9 ± 1,51 подр./хв. Далі з віком спостерігалось поступове їх підвищення аж до найбільших величин у 17 років (105,7 ± 2,23 подр./хв., $p < 0,001$).

Аналогічні результати, але з деякими особливостями, пов'язаними з рівнем абсолютних величин ФРНП, ми спостерігали при вивченні динаміки показників ФРНП із застосуванням словесних подразників. Найнижчі показники ФРНП були виявлені також у 14-річних досліджуваних (52,8 ± 1,72 подр./хв.), а найвищі - у 17-річних (70,3 ± 2,44 подр./хв.).

У результаті дослідження СНП було встановлено, що, як і в попередніх випадках, найнижчі показники СНП були одержані в групі учнів 14 років (для предметних подразників - 19,7 ± 0,71% пом., для словесних - 40,9 ± 0,80% пом.). Для 17-річних середній показник СНП складав для предметних подразників-12,2 ± 0,67% пом., для словесних - 32,5 ± 1,07% пом. У віковому періоді від 14 до 17 років сила основних нервових процесів достовірно зростала ($p < 0,001$).

Для перевірки правильності висновків про зростання ФРНП та СНП у віковому періоді від 14 до 17 років ми отримали дані про вікову динаміку розвитку ФРНП та СНП в цьому періоді онтогенезу за допомогою лонгітудінального обстеження. Виявилось, що величини змін середніх показників ФРНП та СНП при лонгітудінальному дослідженні збігаються з отриманими при зрізових обстеженнях.

Дані наших досліджень , які свідчать про подальший ріст рівня функціональної рухливості та сили нервових процесів у віковому періоді від 14 до 17 років, очевидно, можна пояснити тим, що, як показано електрофізіологічними обстеженнями (Д.А.Фарбер та ін., 1990), у структурах мозку продовжують відбуватись як морфологічні, так і функціональні

зміни, удосконалюється нейронна організація та інше. Підтвердженням цих змін, слід гадати, є і наші дані, які отримані за допомогою інших методичних прийомів і при дослідженні інших властивостей вищої нервової діяльності.

Співставлення абсолютних показників ФРНП та СНП при різному розумовому навантаженні показало, що рівень ФРНП та СНП при роботі за програмою, складеною із словесних подразників, був статистично нижчим ($p < 0,001$) у кожній віковій групі, ніж середні результати роботи за програмою з геометричними фігурами. Це пов'язано з тим, що словесні подразники, адресовані переважно до другої сигнальної системи, є розумовим навантаженням більшої складності, ніж предметні.

Крім того, статистична обробка даних методом рангової кореляції показала, що між показниками рівня ФРНП, СНП на предметні і словесні подразники встановлений достовірний позитивний кореляційний зв'язок ($r = 0,39 - 0,70$, $p < 0,001$). Це є доказом можливості використання будь-якого із навантажень (предметного чи словесного) для виявлення властивостей основних нервових процесів.

Таким чином, проведені дослідження властивостей основних нервових процесів у учнів 14 - 17 років показали, що в період старшого шкільного віку відбувається подальший ріст і вдосконалення властивостей основних нервових процесів, що проявляється у достовірному покращенні показників ФРНП та СНП.

ВІКОВА ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК РІЗНИХ ЗА СКЛАДНІСТЮ РУХОВИХ РЕАКЦІЙ І ЇХ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВЛАСТИВОСТЯМИ ОСНОВНИХ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ У УЧНІВ 14 - 17 РОКІВ

Дослідження сенсомоторної реактивності у віці 14, 15, 16 та 17 років показало, що характеристики простих і складних зорово-моторних реакцій у цьому періоді онтогенезу також мають тенденцію до росту, хоча він відбувається не лише активно, але і нерівномірно (хвилеподібно). За період від 14 до 17 років величини латентних періодів достовірно скоротились ($p < 0,01 - 0,001$). На нашу думку, такі зміни параметрів нейродинамічних функцій, як і інших функцій ВНД, впродовж чотирьох років навчання в школі можна пояснити тими ж механізмами, які були запропоновані авторами московської

школи в результаті електрофізіологічних досліджень і які ми використовували і для аналізу росту властивостей основних нервових процесів (Д.А.Фарбер, Т.Г.Бетелева, 1989; Д.А.Фарбер, Н.В.Дубровинская, 1991). Крім того,доведено, що клітинна організація ансамблів нейронів еволюційно нової, лобної ділянки мозку, яка відіграє важливу роль у переробці та інтеграції інформації, що поступає в кору головного мозку, продовжує формування протягом усього періоду шкільного навчання (Д.А.Фарбер і ін., 1990).

Досліджуючи залежність прояву індивідуальних часових характеристик різних за складністю зорово-моторних реакцій у школярів 14 - 17 років від властивостей основних нервових процесів, нами отримані такі результати. Порівняння ЛП ПЗМР в учнів з різним рівнем властивостей основних нервових процесів свідчить про відсутність статистично значимих різниць середніх показників цих реакцій між групами досліджуваних. Кореляційний аналіз також не виявив зв'язку між ЛП ПЗМР і властивостями основних нервових процесів в усіх вікових групах ($p > 0,05$).

Відсутність зв'язків між типологічними властивостями основних нервових процесів та латентними періодами простих рухових реакцій може бути обумовлена тим, що останній являє собою автоматизований рефлекс, який може реалізуватися і без особливої участі різних відділів структур мозку. Бо,як вважає М.В.Макаренко (1991), латентні періоди простої зорово-моторної реакції, що є однією із складових властивостей функціональної рухливості нервових процесів, характеризують функціональний стан організму, рівень збудливості центральної нервової системи та швидкості її розповсюдження по нейронних ланцюгах.

Співставлення часових характеристик більш складних рухових реакцій між групами досліджуваних з різними властивостями основних нервових процесів дало такі результати. При реакції вибору одного із трьох сигналів латентні періоди досліджуваних з високим рівнем властивостей основних нервових процесів у більшості випадків виявились достовірно коротшими, ніж в учнів з низьким і середнім рівнем цих властивостей ($p < 0,01 - 0,001$). Порівняння латентних періодів складної реакції вибору двох із трьох подразників виявило ще більшу різницю між досліджуваними з різними властивостями

основних нервових процесів ($p < 0,01 - 0,001$).

Кореляційний аналіз ще раз підтвердив виявлену залежність між властивостями основних нервових процесів і латентними періодами складної зорово-моторної реакції ($r = -0,24 - 0,49$, $p < 0,05 - 0,001$). Отримані дані дозволяють зробити висновок, що з ускладненням завдання по диференціюванню позитивних і гальмівних подразників залежність між властивостями основних нервових процесів і нейродинамічними функціями стає все більш істотною і досягає найбільших значень при виборі двох із трьох пред'явлених сигналів, коли досліджувані диференціювали не тільки вид подразників, але і тип відповіді (лівою чи правою рукою) та ще і з участю гальмівного сигналу.

Отримані результати свідчать, що часові характеристики простих сенсомоторних реакцій не знаходяться в прямій залежності від рівня функціональної рухливості та сили основних нервових процесів, а швидкість виконання завдання складної реакції вибору значною мірою залежить від властивостей основних нервових процесів.

ВІКОВА ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ І ЇХ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВЛАСТИВОСТЯМИ ОСНОВНИХ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ У УЧНІВ 14 - 17 РОКІВ

Результати досліджень короткочасної зорової пам'яті показали, що її обсяг у віці від 14 до 17 років поступово збільшується і досягає максимальних величин в 16 - 17 років. Слід вважати, що позитивні зміни функції пам'яті з віком обумовлені удосконаленням функціонування систем мозку, подальшою перебудовою їх взаємостосунків, посиленням впливу вищих асоціативних відділів кори на організацію запам'ятовування (А.Р.Лурия, 1969, 1974). До того ж, виходячи з сучасних уявлень про механізми пам'яті (А.Р.Лурия, 1969, 1974; М.Верцеано, 1983), її функція може покращуватись у процесі навчальної діяльності школярів, коли підвищуються вимоги до засвоєння знань, накопичується інформація в довготривалих сховищах.

Поряд з цим у наших дослідженнях встановлено, що формування пам'яті школярів 14 - 17 років тісно пов'язане із станом властивостей основних нервових процесів (функціональною рухливістю та силою нервових процесів). Більш високим показ-

никам типологічних властивостей відповідав більший обсяг короткочасної зорової пам'яті. Достовірна різниця ($p < 0,05 - 0,001$) показників пам'яті залежно від рівня розвитку властивостей основних нервових процесів виявилась при порівнянні середніх результатів у осіб з найбільш високою та найбільш низькою функціональною рухливістю та силою нервових процесів. Відмічена залежність між показниками пам'яті та властивостями основних нервових процесів спостерігалась у всіх вікових групах.

Кореляційний аналіз зв'язку функції пам'яті з властивостями основних нервових процесів показав, що у старшокласників існує залежність між цими рядами перемінних ознак і спостерігається загальна тенденція до їх стабілізації. Виявлені у 14-річних досліджуваних зв'язки між ФРНП, СНП і показниками пам'яті зберігаються протягом усього вікового періоду і є майже незмінними у 15, 16 та 17-річних школярів. Намагаючись пояснити ці результати, ми проаналізували дані, отримані іншими авторами (Д.А.Фарбер та ін., 1990), які вивчали формування нейрофізіологічних механізмів психофізіологічних функцій (у тому числі пам'яті) за допомогою електрофізіологічних методів. Спираючись на дослідження названих авторів, виявлену нами певну стабільність зв'язків між ФРНП, СНП та функцією пам'яті у старшокласників можна пояснити тим, що нервові зв'язки між окремими структурами мозку, які беруть участь у переробці інформації в цьому віці, вже досягли значної зрілості, хоча певний ріст обсягу пам'яті у них свідчить про подальше удосконалення механізмів управління корковою активацією, дозріванням морфофункціональних мозкових структур.

Подальший аналіз середніх значень показників пам'яті між групами з різними індивідуально-типологічними властивостями основних нервових процесів показав, що статистично значимі відмінності обсягу пам'яті між цими групами виявляються лише при пред'явленні навантаження для запам'ятовування у вигляді беззмістовних складів та двозначних чисел ($p < 0,05 - 0,001$). При пред'явленні для запам'ятовування інформації у вигляді слів та фігур різниці в середніх величинах у групах обстежених з різними властивостями основних нервових процесів були незначні та недостовірні. Відповідно і кореляційні зв'язки між перемінними цих ознак у них були

недостовірні ($r = 0,04 - 0,21$, $p > 0,05$). Міцніші зв'язки були між показниками функціональної рухливості та сили нервових процесів і обсягом пам'яті на двозначні числа та беззмістовні склади ($r = 0,19 - 0,45$, $p < 0,05 \div 0,001$).

Отже, при запам'ятовуванні, збереженні і відтворенні різного матеріалу в учнів 14 - 17 років нами встановлений прямий зв'язок між показниками властивостей основних нервових процесів і обсягом пам'яті, який відрізняється ступенем цих зв'язків та різновидом запам'ятовуваного матеріалу. Обсяг запам'ятовування інформації у вигляді цифр і беззмістовних складів більшою мірою відображав індивідуальні властивості пам'яті досліджуваних і більш тісно пов'язаний із властивостями функціональної рухливості та сили нервових процесів, ніж результати запам'ятовування інформації у вигляді слів та фігур.

Аналізуючи отримані експериментальні дані з позицій сучасних уявлень про механізми пам'яті (M.G.Watkins et al., 1973; И.Хофман, 1986), ми вважаемо, що запам'ятовування, збереження і відтворення інформації є активним процесом і ефективність обробки інформації залежить від здатності витримувати тривале концентроване збудження, швидкості утворення нових тимчасових зв'язків, більш тривалого збереження слідових процесів і т.і., що великою мірою обумовлене рівнем розвитку ФРНП та СНП. Тому чим вищий рівень ФРНП та СНП, тим успішніше перебігають процеси обробки інформації, тим вищі показники запам'ятовування. Отже, процеси сприйняття, зберігання і відтворення інформації в осіб 14 - 17 років залежать і від розвитку властивостей основних нервових процесів, які складають фізіологічну основу пам'яті, та виду пропонованого для запам'ятовування матеріалу.

Дослідження вікової динаміки функції уваги у школярів 14 - 17 років показало, що в цьому періоді онтогенезу зберігається чітка тенденція покращення (росту) всіх її показників, якими вона характеризується. Різні властивості уваги за цей період зросли приблизно однаково, а інтенсивність приросту була в межах 17,0 - 21,4%. Дещо виділяється серед них показник стійкості уваги, який практично не змінився і зберігає свою "стійкість" (ніби відповідає назві) незалежно від віку.

Швидкий ріст функції уваги впродовж старшого шкіль-

ного віку, на думку Д.А.Фарбер і співавт. (1990), пов'язаний з тим, що ще й у віці від 14 до 17 років продовжує удосконалюватись нейронна організація кори великих півкуль та подальше формування ансамблів нервових клітин, з якими пов'язане здійснення інтегративних процесів. Завдяки дозріванню та удосконаленню мозкових структур, об'єднаних в одну функціональну систему, досягають значної зрілості всі властивості уваги.

Проведені дослідження виявили значні зв'язки між властивостями уваги і показниками функціональної рухливості та сили нервових процесів. Найбільш високі кореляційні зв'язки і вірогідність різниць мають місце у тих випадках, коли до функції уваги пред'являються підвищені навантаження. Достовірна різниця між "рухливими" і "інертними" була виявлена за показниками переключення ($p < 0,01 - 0,001$), розподілу ($p < 0,001$) і стійкості ($p < 0,05$) уваги. Це підтверджують результати кореляційного зв'язку між показниками функціональної рухливості нервових процесів та переключенням, розподілом і стійкістю уваги ($r = 0,23 - 0,47$, $p < 0,05 - 0,001$). На думку М.В.Макаренка (1991), у здійсненні цих психічних функцій беруть участь ті нейрофізіологічні механізми, які забезпечують функціональну рухливість та силу нервових процесів. А між показниками об'єму і продуктивності уваги, хоч і були вони в середньому вищими у "рухливих", ніж у "інертних", достовірної різниці не виявлено ($p > 0,05$).

Таким чином, результати наших досліджень і дані літератури дозволяють вважати, що індивідуальні різниці середніх показників функції уваги значною мірою залежать від рівня розвитку властивостей основних нервових процесів.

УСПІШНІСТЬ НАВЧАННЯ УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ І ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВЛАСТИВОСТЯМИ ОСНОВНИХ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПАРАМЕТРАМИ ПСИХІЧНИХ ФУНКЦІЙ

Аналіз успішності навчання учнів старших класів показав, що вона залежить від рівня розвитку типологічних властивостей вищої нервової діяльності. Якщо розташувати досліджувані нами показники функціональної рухливості та сили нервових процесів у порядку зменшення їх рівнів, то матимемо таку картину: в учнів із найбільш високими показниками функціональної рухливості та сили нервових процесів відповідно і вищий

бал успішності навчання. Навпаки, учні з більш низькими показниками функціональної рухливості та сили нервових процесів мали нижчий бал успішності навчання. У "рухливих" середня успішність навчання була вищою, ніж у "інертних", відповідно, 7,2 ± 0,17 і 5,8 ± 0,30 балів ($p < 0,001$). Учні з високим рівнем сили нервових процесів ("сильні") мали більш високий бал успішності навчання - 7,0 ± 0,19, тоді як у "слабких" цей показник був достовірно нижчий - 6,0 ± 0,31 ($p < 0,01$).

Результати досліджень свідчать, що групу учнів з високою успішністю склали, в основному, особи з високими та середніми показниками індивідуально-типологічних властивостей ВНД, тоді як групу з низькою успішністю навчання - особи з низькими показниками властивостей ФРНП та СНП.

Кореляційний аналіз підтвердив, що між середнім балом успішності навчання і показниками функціональної рухливості та сили нервових процесів є тісний зв'язок. На різні види подразників кореляційний зв'язок між середнім балом успішності навчання і функціональною рухливістю нервових процесів коливався в межах від 0,22 до 0,59 і був достовірним ($p < 0,05 - 0,001$), а з показником сили нервових процесів - від -0,33 до -0,61 при $p < 0,001$.

Наші дослідження показали, що учні з високими показниками успішності навчання, на відміну від досліджуваних з низьким балом успішності, характеризуються не тільки більш високим рівнем властивостей основних нервових процесів, а і володіють вищими показниками пам'яті і уваги. Тісні кореляційні зв'язки ми спостерігали у тих випадках, коли до психічних функцій учнів ставились підвищені вимоги. Найбільш значимі кореляційні зв'язки між успішністю навчання і показниками пам'яті були на цифри і геометричні фігури (відповідно, $r = 0,26 - 0,41$, $p < 0,05 - 0,001$; $r = 0,28 - 0,38$, $p < 0,05 - 0,001$), а для показників переключення, розподілу та продуктивності уваги і пам'яті на беззмістовні склади вони були дещо менші (відповідно, $r = -0,28 - 0,36$, $p < 0,05-0,001$; $r = 0,19 - 0,40$, $p < 0,05 - 0,001$; $r = 0,20 - 0,44$; $p < 0,05 - 0,001$; $r = 0,19 - 0,23$, $p < 0,05$).

Проведений нами факторний аналіз свідчить, що успішність навчання в учнів старших класів на 63 - 87% зумовлена рухливістю і силою основних нервових процесів і на 47 - 74%-

функцією пам'яті та уваги. Крім того, коефіцієнти множинної кореляції, які враховують комплексний вплив досліджуваних показників, становили для функціональної рухливості і сили нервових процесів - $r = 0,47$, $p < 0,001$, а для параметрів пам'яті і уваги - $r = 0,31$, $p < 0,01$. Результати проведеного нами регресійного аналізу також свідчать про достатньо високий ступінь взаємозв'язків успішності навчання і рівня розвитку індивідуально-типологічних властивостей ВНД та психофізіологічних функцій. Сформовані на основі розрахунків рівняння регресії дозволили формалізувати прогноз успішності навчання учнів з урахуванням їх психофізіологічних властивостей.

Таким чином, результати наших досліджень показали, що успішність навчання старшокласників залежить як від властивостей основних нервових процесів, так і від деяких параметрів пам'яті та уваги. Але доля цього впливу для нейрота психодинамічних функцій була різною. Для високогенетично-детермінованих індивідуально-типологічних властивостей ВНД вона була вищою, а для параметрів пам'яті і уваги - дещо нижчою. Учні, які характеризувались низьким рівнем функціональної рухливості та сили нервових процесів, мали і нижчі показники пам'яті та уваги, що знижувало і результативність їх навчання. Школярі ж з високими показниками властивостей основних нервових процесів мали і вищі показники пам'яті та уваги і досягали більш високої успішності в навчанні.

Отримані дані дозволяють вважати, що індивідуально-типологічні властивості ВНД (функціональна рухливість і сила нервових процесів) обумовлюють характер ряду психічних функцій і є фізіолого-психологічною основою успішності навчання учнів 14 - 17 років. На нашу думку, вони можуть бути використані для вирішення питань оптимізації, індивідуалізації навчання, профоріентації та професійного психофізіологічного відбору і профілактики виникнення несприятливих зрушень в діяльності ЦНС і їх корекції.

ВИСНОВКИ

1. Період старшого шкільного віку (14 - 17 років) характеризується подальшим формуванням нейродинамічних та психомоторних функцій, що проявляється в розвитку властивостей ос-

новних нервових процесів та параметрів простих і складних зорово-моторних реакцій, у зростанні обсягу короткочасної зорової пам'яті та параметрів довільної уваги.

2. Встановлена достовірна кореляційна залежність функціональної рухливості та сили нервових процесів і швидкісних параметрів складних сенсомоторних реакцій, а також наявність статистично достовірних і високовірогідних різниць досліджуваних показників у групах учнів 14 - 17 років з різним рівнем ФРНП та СНП. Не виявлено зв'язку між типологічними властивостями ВНД і часовими характеристиками простих зорово-моторних реакцій, а також достовірності різниць цих показників у групах досліджуваних з різним рівнем розвитку властивостей основних нервових процесів.

3. Між показниками ФРНП, СНП та показниками обсягу короткочасної зорової пам'яті існує прямий зв'язок, який найбільш чітко проявляється при пред'явленні для запам'ятовування оптимально складних різновидів матеріалу. Учні з високим рівнем ФРНП та СНП порівняно з особами з низькими значеннями цих властивостей мають більш високі показники обсягу пам'яті.

4. Властивості довільної уваги в учнів старшого шкільного віку залежить від рівня властивостей основних нервових процесів. Учні з високим розвитком функціональної рухливості та сили характеризувались достовірно вищими показниками уваги, ніж учні з низькими властивостями основних нервових процесів.

5. Встановлені вірогідні відмінності між успішністю навчання та станом вищої нервової діяльності. Учні з високою успішністю навчання характеризувались і високими показниками властивостей основних нервових процесів, функцій пам'яті та уваги. Учні з низькими показниками успішності навчання мали і більш низькі показники психофізіологічних функцій.

6. За допомогою множинно-регресійного аналізу виведено рівняння регресії, що дозволяє спрогнозувати інтегральну оцінку успішності навчання учнів старшого шкільного віку з урахуванням властивостей основних нервових процесів (функціональної рухливості та сили нервових процесів), функцій пам'яті та уваги, які є її фізіолого-психологічною основою.

7. Отримані дані можуть бути використані для оптимізації навчального процесу шляхом формування окремих груп за

ЗАГАЛЬНА БІБЛІОТЕКА
Інститут фізичної культури

показниками ВНД, профоріентації та професійного відбору, профілактики виникнення несприятливих зрушень в діяльності центральної нервової системи і їх корекції.

ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Алексійчук Ю.М., Давидова О.М., Коляденко Г.І., Лизогуб В.С., Мартиненко М.Г., Стеценко А.І., Харченко Д.М., Фуртатова С.В. Вікові зміни властивостей нервових процесів, функцій уваги та пам'яті//XIV з'їзд Українського фізіологічного товариства ім. І.П.Павлова. Тези доповідей. Київ, 1994. С. 335.

2. Давидова О.М. Вікова динаміка формування часових характеристик різних за складністю рухових реакцій і їх зв'язок з функціональною рухливістю основних нервових процесів// Вісник Черкаського державного університету "Актуальні проблеми фізіології". Матеріали наукової конференції, присвяченої 75-річчю Черкаського університету імені Богдана Хмельницького. Черкаси. 1996. Вип. І. С. 15 - 23.

3. Давидова О.М. Взаемозв'язок функціональної рухливості нервових процесів і деяких психофізіологічних показників з успішністю навчання у школярів старших класів//Інтеграція науки у системі підготовки учителів. Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції молодих викладачів та аспірантів. Черкаси. 1995. С. 251 - 254.

4. Давидова О.М., Харченко Д.М. Вікова динаміка нейродинамічних і психофізіологічних характеристик у школярів і студентів//Інтеграція науки у систему підготовки учителів. Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції молодих викладачів та аспірантів. Черкаси. 1995. С. 230 - 232.

5. Давидова О.М., Лизогуб В.С., Макаренко М.В., Харченко Д.М., Шумілов С.В. Успішність навчання дітей старшого шкільного віку і її зв'язок з основними типологічними властивостями вищої нервової діяльності, показниками уваги і пам'яті//Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Фізична культура, спорт та здоров'я нації". Вінниця. 1996. С. 37 - 41.

6. Давидова О.М. Становлення типологічних властивостей вищої нервової діяльності у дітей старшого шкільного віку// Тези доповідей Всеукраїнського наукового симпозиуму "Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в

онтогенезі". Київ - Черкаси. 1995. С. 22.

ДАВЫДОВА Е.М. Состояние свойств основных нервных процесов, функций памяти и внимания у учеников старшего школьного возраста. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.13 - физиология человека и животных. Киевский университет им. Тараса Шевченко, Киев, 1996.

Защищаются результаты экспериментальных исследований, проведенных на 319 учащихся старших классов общеобразовательных школ. Изучались свойства основных нервных процесов, нейродинамические и психомоторные функции, которые сопоставлялись между собой и с успеваемостью обучения.

Установлено, что между группами, выделенными по уровню функциональной подвижности и силы нервных процесов, существуют достоверные различия относительно уровня сложных сенсомоторных реакций выбора, функций памяти и внимания, успешности обучения. Более высоким показателям свойств основных нервных процесов соответствуют более высокие характеристики психофизиологических функций. Выделены наиболее прогностичные для школьной успеваемости параметры нейродинамических и психомоторных функций. На основании полученных данных разработаны уравнения регресии, дающие возможность осуществлять прогноз успешности обучения.

DAVYDOVA E.M. The status of qualities of main nervous processes, functions of memory and attention of senior pupils. The thesis for Ph. D. degree in biological sciences, speciality 03.00.13. - Humam and Animal Physiology. Taras Shevchenko University, Kiev, 1996.

The results of investigation carried out upon 319 senior pupils of secondary schools are presented for defence. We were studying qualities of main nervous processes, neirodynamic and psychophysiological functions and compared them with one another and the progress of education.

It was established that there were reliable differences concerning the level of complex sensomotor choice reaction, memory and attention functions as well as in progress education. These differences occur in the examined groups on the level of functional mobility and power of nervous processes.

The higher the parameters of psychophysiological functions, the higher the parameters of the qualities of main nervous processes. The most prognosis neirodynamic and psychophysiological function for school education were distinguished. The regression equations, which give a possibility to prognosticate the progress of education, were based upon the received data.

Ключові слова: основні властивості вищої нервової діяльності, нейродинамічні та психомоторні функції, успішність навчання.