

**Державний заклад «Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»**

Тетяна ДЕГТЯРЕНКО –МЕЛЬНИК, Ірина БРИНЗА

ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ

*Навчальний посібник
для здобувачів вищої освіти спеціальності:
053 Психологія*

Одеса - 2023 р.

УДК 159.922.7 (075.8)

*Рекомендовано до друку Вченою радою Д/З «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»
Протокол № від2023р.*

Рецензенти:

Снігур Людмила Анатоліївна - доктор психологічних наук, професор кафедри криміналістики і психології Одеського державного університету внутрішніх справ.

Юшковська Ольга Геннадіївна - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання та валеології Одеського національного медичного університету.

Дегтяренко–Мельник Т.В., Бринза І.В. Психофізіологія: Навчальний посібник Одеса. 2023. 273 с.

Навчальний посібник до дисципліни “Психофізіологія” підготовлено для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 053 Психологія. Посібник містить фундаментальні положення психофізіології з висвітленням психомоторного і когнітивно-перцептивного розвитку особи, зорової аферентації як провідної складової психомоторики і перцептивно-когнітивних процесів. Викладено методики комплексної діагностики психологічного та психофізіологічного стану особи.

Видання адресовано здобувачам вищої освіти спеціальності: 053 Психологія і практикуючим психологам закладів освіти.

Дегтяренко-Мельник Т.В., Бринза І.В.2023

ПЕРЕДМОВА

Підготовлений навчальний посібник «Психофізіологія» спрямовано на вдосконалення теоретико-методологічної підготовки майбутніх психологів, які будуть приймати активну участь в навчанні та вихованні майбутніх поколінь дітей та юнацтва. А відтак з метою осмислення студентами основних положень сучасної психофізіології в досить стислій, але в достатньо повній формі стала доцільною розробка такої навчальної дисципліни, яка висвітлює вікові особливості психофізіологічного та психомоторного розвитку особи. Наявні труднощі засвоєння основних положень сучасної психофізіології з позицій міждисциплінарного онтогенетичного підходу є майже нездоланими при заочній формі навчання, екстернаті, отриманні вищій освіти за умов відсутності навчально-методичного забезпечення освітнього процесу для таких категорій студентів.

Основною формою психічної та фізіологічної активності індивіда є рухова діяльність людини, яка віддзеркалює всі психомоторні акти особи, зокрема такі як мовлення, спів, письмо, фізичні та хореографічні вправи, гру на музичних інструментах. Психомоторні якості істотно модулюються за умов взаємодії особи з внутрішніми та зовнішніми (середовищними) чинниками, що постійно змінює їх хронологічний вплив на особистість. Психомоторні якості особи мають вельми широкий діапазон в плані їх дослідження та визначення: від простих безумовних рефлексорних актів (сенсомоторні відповіді на світло, звук, дотик, смак, ольфакторні речовини; м'язові координації у просторі) до тонких орієнтованих рухів пальців рук, які долучають своєрідні механізми реалізації функціональної асиметрії мозку індивіда. Успішні психомоторні дії обов'язково ініціюються та супроводжуються активізацією мисленнєвої та творчої діяльності особистості.

Сучасна методологія медико-психолого-педагогічної допомоги дітям з відхиленнями у психофізичному розвитку опрацьовує два основні напрями. Перший напрям включає методики, які спрямовані на розвиток перцептивно-когнітивних функцій дитини і вони сприяють подоланню труднощів у навчанні дітей на підставі формування та вдосконалення вищих психічних функцій дітей. Такий напрям розвиваючого навчання за умов реалізації індивідуально-орієнтованого корекційного впливу має за мету покращення фонематичного слуху, зорового гнозису, слухо-мовної пам'яті, оволодіння рахунковими та мисленевими операціями, а також комунікативними навичками. Другий напрям включає методики, що дозволяють вдосконалити психомоторні якості дитини і ці методи рухової корекції або тілесно-орієнтовані методи вже добре себе зарекомендували в практичній роботі з дітьми, які мають різні вади психофізичного розвитку.

Отже маємо заключити, що правомірний аналіз результатів психофізіологічного обстеження з використанням скринінгових апаратно-програмних технологій в концепті реалізації індивідуалізованої оцінки стану перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій у різних верств населення України є перспективним для впровадження в клінічну

патофізіологію та психологію, спеціальну педагогіку та практичну психологію, а також в теорію та методику навчання.

Психофізіологічна парадигма в наслідок її міждисциплінарного значення дозволяє не тільки розробляти психосоціальну проблему індивідуальності, а й вирішувати актуальні для особистості прикладні питання збереження здоров'я і працездатності сучасної людини. Адекватна фізична активність виступає генеруючим і стимулюючим фактором забезпечення психосоматичного здоров'я нації та має важливе значення для вдосконалення психофізичного розвитку особи, підвищення її працездатності, контролю маси тіла, а також профілактики виникнення психоневрологічних розладів.

Навчальний посібник ґрунтується на досвіді викладання вікової фізіології, психогенетики, психофізіології для студентів соціально-гуманітарного факультету ПНПУ імені К.Д. Ушинського, а також на результатах власних наукових розробок з актуальних питань нейрофізіології сенсорних систем, когнітивної психології, спеціальної психології та корекційної педагогіки.

В навчальному посібнику представлено фундаментальні положення психофізіології з висвітленням вікових особливостей психомоторного розвитку особи і він має п'ять розділів. В заключених частинах підрозділів IV, V представлені матеріали дисертаційних досліджень О. Ушан, Я. Шевцові, які були виконанні під науковим керівництвом докт. мед. наук, професора Т.В. Дегтяренко. Посібник побудовано таким чином, що учбові матеріали подано у формі детальних, чітких і логічно обґрунтованих рубрик і це дозволяє компактно представити його великій змістовний об'єм для більш легкого засвоєння та усвідомлення навчального матеріалу. Навчальний посібник «Психофізіологія» підготовлено для здобувачів закладів вищої освіти психолого-педагогічного профілю, його доцільно використовувати для підготовки бакалаврів та фахівців, для яких важливо засвоїти основні положення загальної психофізіології, диференціальної та вікової психофізіології.

Доктор медичних наук, професор,
академік НАН ВО України
Дегтяренко-Мельник Т.В.

2. Пояснювальна записка

Мета навчальної дисципліни «Психофізіологія»: сформувати у студентів уявлень про принципи психофізіологічної діагностики, методи досліджень вищих психічних функцій людини та оволодіння навичками проведення психофізіологічного обстеження; розробки напрямів реабілітації з використанням сучасних технологій. Сформувати мотивацію щодо використання набутих знань у професійній діяльності.

Передумови для вивчення дисципліни: для вивчення навчальної дисципліни «Психофізіологія» студентами має бути опановано знання з таких навчальних дисциплін, як шкільний курс з біології.

Очікувані програмні результати навчання

ПРН 02. Розуміти закономірності та особливості розвитку і функціонування психічних явищ в контексті професійних завдань.

ПРН 12. Складати та реалізовувати програму профілактичних та просвітницьких дій, заходів психологічної допомоги у формі лекцій, бесід, круглих столів, ігор, тренінгів, тощо відповідно до вимог замовника.

ПРН 13. Взаємодіяти, вступати у комунікацію, бути зрозумілим, толерантно ставитися до осіб, що мають інші культуральні чи гендерно-вікові відмінності.

Очікувані результати вивчення дисципліни

знати:

–закономірності функціонування центральної нервової системи, анатомічних і функціональних зв'язків між окремими психофункціональними системами головного мозку;

- нейрофізіологічні основи почуттів, сприйняття, пам'яті, уваги, діяльності, мотивації, емоцій;
- основи генезу міжіндивідуальних відмінностей;
- основні методичні підходи та методи психофізіологічних досліджень;
- методи дослідження функціонального стану головного мозку;

уміти:

– інтерпретувати результати об'єктивних психофізіологічних досліджень;

- оцінювати психофункціональні стани людини;
- застосовувати знання психофізіології для вирішення наукових і практичних завдань;
- проводити психофізіологічне обстеження за наявності супроводу лікаря-психофізіолога;
- розробляти напрями проведення психореабілітаційних програм для різних верств населення.

Унаслідок досягнення результатів навчання здобувачі вищої освіти в контексті змісту навчальної дисципліни мають опанувати такі компетентності:

Загальні компетентності:

ЗК 02. Здатність адаптації та дії у новій ситуації.

ЗК 11. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні компетентності:

СК 03. Здатність до розуміння природи поведінки, діяльності та вчинків.

СК 04. Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації.

Міждисциплінарні зв'язки:

- 1) навчальні дисципліни, з якими наявний зв'язок у вивченні навчального матеріалу: анатомія та фізіологія людини, вікова психологія;
- 2) навчальні дисципліни, знання яких сприяє опануванню матеріалу: знання зі шкільного курсу біології.
- 3) Критерії оцінювання

Критерії оцінювання за різними видами роботи

Вид роботи	Бали	Критерії
Практичні завдання	0 балів	Студент не виконав завдання, не має уявлення про найголовніші поняття, предмет, мету та завдання; не знає принципів положень з теми.
	1 бали	Студент суть питань розкриває частково, не послідовно: не пов'язує свою відповідь з раніше отриманими даними, не достатньо пов'язує знання з іншими дисциплінами; допоміжним матеріалом користується, але допускає помилки; при письмовому викладі допускає граматичні помилки; допускає помилки в термінології, технікою обчислень вільно не володіє.
	2 бали	Студент розкриває зміст матеріалу: правильно використовує наукову термінологію, не допускаючи грубих граматичних помилок, виконує роботу чітко і акуратно; вільно користується нормативними документами, довідниками та інше; в різних практичних завданнях вміє самостійно користуватись отриманими знаннями.
Самостійна робота	0 балів	Здобувач розпізнає деякі об'єкти вивчення та визначає їх на побутовому рівні, може описувати деякі об'єкти вивчення; має фрагментарні уявлення з предмета вивчення; виконує елементарні прийоми практичних завдань.
	1 бал	Здобувач знає окремі факти, що стосуються навчального матеріалу; виявляє здатність елементарно висловлювати думку; самостійно та за допомогою викладача може виконувати частину практичних завдань; знає послідовність виконання завдання; практичні завдання містять багато суттєвих відхилень від установлених вимог, при їх виконанні потребує систематичної допомоги викладача.

	2 бали	Здобувач самостійно і логічно відтворює фактичний і теоретичний матеріал та наводить приклади; володіє навчальним матеріалом і використовує набуті знання, уміння у стандартних ситуаціях; самостійно виконує практичні завдання відповідно до методичних рекомендацій; практичні завдання мають окремі помилки; користується необхідними навчально-методичними матеріалами.
Письмова (контрольна) робота	0-18 балів	Письмова робота проводиться у вигляді тестування. Тестовий поточний контроль знань кожної з тем включає певну кількість тестових завдань з однією правильною відповіддю, яка оцінюється у 1 тестовий бал. Правильне розв'язання тесту дозволяє набрати певну кількість балів, які переводяться в оцінку за 40-бальною шкалою.
Індивідуальне навчально-дослідне завдання: навчальна доповідь	0 балів	Доповідь відсутня.
	1-3 балів	При порушенні логіки викладання змісту; некоректному оформленні бібліографії; незначних недоліках форматування; при зачитуванні роботи.
	4-6 балів	Неповне розкриття 2 і більше пунктів плану; незначні недоліки форматування та коректне оформлення бібліографії; невпевнений і нелогічний виклад змісту роботи, студент не може відповісти або некоректно відповідає на запитання.
	7-9 балів	Недостатньо повне розкриття одного з пунктів плану; незначні недоліки форматування (некоректне оформлення таблиць і рисунків); допущені незначні відхилення від логіки викладу, які не утруднюють сприйняття інформації, невпевнені відповіді на запитання щодо змісту роботи.
	10 балів	Студент повністю розкриває тему презентації, є логічна структура, відповідне оформлення роботи з використанням новітніх технологій.

Критерії оцінювання підсумкового контролю (залік)

Для навчальної дисципліни «Психофізіологія» наприкінці першого семестру за навчальним планом передбачено підсумковий контроль у формі заліку. Кількість балів, необхідних для заліку (не менше 60), студент отримує під час участі у практичних та лабораторних заняттях, виконання всіх видів самостійної роботи.

Критерії оцінювання за всіма видами контролю

Сума балів	Критерії оцінки
------------	-----------------

Відмінно (90–100 А)	Здобувач демонструє міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає програмі навчальної дисципліни: засвоїв закономірності функціонування центральної нервової системи, нейрофізіологічні основи почуттів, сприймання, пам'яті, уваги, діяльності, мотивації, емоцій; основи міжіндивідуальних відмінностей. При виконанні практичних завдань проявляє вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включається в обговорення, відстоює власну точку зору в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Оцінка нижче 100 балів обґрунтовується недостатнім розкриттям теоретичних питань навчальної дисципліни, або тим, що студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.
Добре (82–89 В)	Здобувач демонструє знання, володіння матеріалом в обсязі, що відповідає програмі навчальної дисципліни, робить на їхній основі правомірний аналіз, але припускається несуттєвих помилок. При виконанні практичних завдань, здобувач самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких є незначною. Усні відповіді повні, логічні, натомість не завжди обґрунтовані. Достатньо усвідомлено розуміє принципи психофізіологічного обстеження, однак не досить чітко дотримується методик обстеження. Під час інтерпретації одержаних результатів виявляє невпевненість.
Добре (74–81 С)	Здобувач на достатньому рівні володіє навчальним матеріалом, знає основні теоретичні положення, що відповідають програмі навчальної дисципліни, аналізує можливі практичні ситуації та вирішує їх, але припускається помилок які усуває за підтримки з боку викладача або однокурсників. Усні відповіді повні, логічні, натомість не завжди обґрунтовані. У визначенні психофізіологічних термінів припускається певних помилок. Усвідомлення механізмів регуляції функцій організму людини викликає певні труднощі.
Задовільно(64–73 D)	Здобувач розуміє основні положення навчальної дисципліни, котрі є визначальними і орієнтується у сучасних напрямках психофізіології. Здобувач розуміє практичні завдання, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Самостійно вирішує завдання за зразком, допускає значну кількість неточностей, помилок, котрі усуває під керівництвом викладача або підтримки з боку однокурсників. Ускладнюється у застосуванні

	певних теорій та методів психологічної науки. Не завжди виявляє вміння повно і аргументовано висловлювати свою точку зору.
Задовільно(60–63 E)	Здобувач поверхнево опанував навчальний зміст, який передбачено програмою навчальної дисципліни, володіє основними положеннями на мінімально допустимому рівні. Виконання практичних завдань є формалізованим, виконує практичні завдання за підтримки з боку викладача зі значними труднощами. У визначенні термінів припускається суттєвих помилок; на низькому рівні знає діяльність психофункціональних систем мозку, визначення нейрофізіологічних механізмів регуляції функцій організму викликає значні труднощі. Усні доповіді неповні і не обґрунтовані.
Незадовільно(35–59 FX)	Здобувач має фрагментарні знання, опанувавши менше половини обсягу навчального змісту, передбаченого програмою навчальної дисципліни. Відсутнє цілісне усвідомлення навчального матеріалу. Здобувач працює пасивно, практичні завдання виконує переважно з помилками, виправляє помилки лише при виконанні нескладних практичних завдань. Здобувач допускається до повторного складання підсумкового контролю.

4. Засоби діагностування результатів навчання

Оцінювання: індивідуальне опитування, колективна співбесіда, перевірка виконання практичних, письмове опитування, презентація результатів самостійної роботи, залік.

Демонстрування результатів навчання: дискусія, усні доповіді, робота в парах, робота в команді, симуляційна гра, вирішення практичних питань, презентація результатів самостійної роботи.

РОЗДІЛ 1.

РОЗДІЛ І ПСИХОМОТОРИКА В ОНТОГЕНЕЗІ ТА ВИДИ ЇЇ ПОРУШЕНЬ

1.1. Психомоторика як складна функціональна система

Поняття «психомоторика» вперше було введено ще наприкінці X - XI сторіччя видатним нейрофізіологом І. Сеченовим, який з правомірних нейрофізіологічних позицій вважав, що кожний рефлекторний акт людини завершується ідеомоторним актом. Тобто завдяки контролю та програмуванню психічних функцій людини своєрідним чином для кожної особи спочатку формується на підставі мотивів певна програма рухових дій (третій функціональний блок мозку та інтегративна діяльність нервових центрів правої і лівої півкуль) і тільки тоді виконуються за участю периферичної нервової системи (сегменти спинного мозку) самі рухи. Відомий психолог К. Платонов вже в XX сторіччі (сто років потому в 1972 році) також підкреслював, що «психомоторика» є об'єктивізацією всіх форм психічного віддзеркалення дійсності в сенсомоторних, ідеомоторних і емоційно-моторних реакціях і рухових актах людини. Знаний вчений В. Озеров в своїй монографії занотовує, що «психомоторика» - це складна функціональна система, що складається з сенсорної, моторної і когнітивно-розумової підсистем управління складною руховою діяльністю. У фундаментальному узагальнюючому підручнику «Психомоторна організація людини» (2003) Є. Ільїн розглядає психомоторику як загальну здатність особи. В статті дискусійного характеру за авторством Л. Сергієнко і Н. Чекмарьової, яка присвячена психомоторним здібностям людини поняття «психомоторика» сформульовано таким чином: «Психомоторика - це рухова діяльність людини, яка управляється його психічною сферою і залежить від розвитку вищої і периферичної нервової діяльності».

Проблему психомоторики в сучасній науці розглядають в контексті рухових здібностей особи, що є цілком доречним для визначення спортивної обдарованості, здійснення відбору на військові спеціальності та роботу в умовах підвищеної небезпеки, а втім визначення психомоторних якостей особи набуло міждисциплінарної значущості оскільки стало вельми важливим для таких галузей науки як вікова, дитяча, диференціальна психологія, а також пропедевтична і спеціальна педагогіка.

Структура психомоторних здібностей за В. Озеровим включає ряд сенсорних, моторних і когнітивно-розумових здібностей індивіда, а саме:

- ✓ ефективний самоконтроль і саморегуляцію рухової діяльності;
- ✓ тонка диференційована чутливість і коректування рухів за основними параметрами управління ними (час, простір, зусилля, темп, ритм);
- ✓ виразне запам'ятовування і відтворення рухів за основними параметрами управління;
- ✓ висока реактивність і оперативність самооцінки своїх розумових дій;
- ✓ рівень вольового зусилля і максимальних моторних виявів;

Відносно класифікації рухових здібностей за Є. Ільїним виділяють такі основні характеристики психомоторики: силові здібності; здібність до швидкодії; витривалість; рухливість в суглобах; здібність до координації і координованість.

Саме в концепті індивідуальності вітчизняний науковець Л. Сергієнко сформулював поняття «рухові здібності», «спортивні здібності» і «психомоторні здібності» людини і тому таке його розуміння слід навести». Рухові здібності» - це індивідуальні, генетично обумовлені в розвитку якісні сторони моторики, які визначають успіхи в трудовій, фізкультурній і спортивній діяльності людини. Правомірною є думка вищезазначеного автора відносно того, що спортивні здібності - це індивідуалізовані, генетично обумовлені в розвитку якісні сторони моторики особи, які визначають успіх в спортивній діяльності (або в якому-небудь виді спорту). Вже на перший погляд зрозумілим стає тотожність вищезазначених понять, а втім Л. Сергієнко ще доповнює визначення психомоторних здібностей: «Психомоторні здібності - це індивідуалізовані, генетично обумовлені якісні сторони моторики, які визначаються в розвитку психічною сферою людини». Надалі відомий дослідник пропонує класифікувати психомоторні здібності людини таким чином, щоб виділяти загальні і спеціальні, а також абсолютні і відносні психомоторні здібності (Сергієнко, 2007).

До загальних психомоторних здібностей ним віднесено наступні: сприйняття (відчуття) часу; сприйняття простору; просторово-часову чутливість (точність диференціювання амплітуди рухів, прикладених до предмету зусиль і відстані до

заданої точки); сприйняття силових параметрів рухів (відтворення зусиль, які вимірюються за показниками динамометрії); просторово-динамічна чутливість; відчуття ритму; сенсомоторна координованість, яка має прояв в локомоціях, мовленні, міміці та взагалі в учбовому процесі. Спеціальні психомоторні здібності, як вважає Л. Сергієнко, характерні для спеціальної психомоторної діяльності людини, оскільки професійна діяльність людини в різних видах спорту відрізняється за швидкісно-силовими і координаційними якостями, а також витривалістю. Доцільність виділення абсолютних і відносних психомоторних здібностей вищезазначений науковець обґрунтовує наступним чином: результати психомоторного тесту характеризують індивідуальний розвиток якої-небудь психомоторної здібності (абсолютні показники розвитку психомоторних здібностей); якщо визначається поріг індивідуальної чутливості в певному діапазоні силових і просторових характеристик рухів надається можливість визначити диференціальні показники розвитку конкретної психомоторної здібності (відносні показники розвитку певної психомоторної здібності). При цьому надавши вищенаведену класифікацію, що до загальних понять відносно психомоторних здібностей Л. Сергієнко підкреслює необхідність їх уточнення та доповнення, а втім підкреслює доцільність використання однозначних трактувань цих понять в різних галузях наукових досліджень, насамперед в фізіології та психології спорту, теорії та методиці фізичного виховання, а також у визначенні спортивної обдарованості людини.

Отже, психомоторика є невід'ємною складовою психофізіологічного стану особи, а приймаючи до уваги те, що її індивідуалізовані характеристики добре підлягають вимірюванню об'єктивна оцінка психомоторних якостей людини в дійсний час набула широкого практичного використання в різних наукових галузях.

Рухова діяльність людини має вельми широкий діапазон – від простих рухів і координацій, які необхідні для фізичної праці та переміщення тіла у просторі до тонкої моторики пальців рук, міміки, мови жестів, танців, співу, а також вона реалізує координаційні зусилля м'язів голосового апарату, які забезпечують мовлення і забезпечує виконання складних професійних навичок.

Першим, хто зробив спробу класифікувати всі види рухів, був англійський невропатолог Х. Джексон, який на початку ХХ сторіччя автоматизованих до виключно не мимовільних. Така класифікація може бути корисною і в теперішній час, саме на її користь свідчить наступний приклад. Дихання, яке в значній мірі являє собою автоматичний комплекс рухів м'язів грудної клітини людини і м'язів плечового поясу, зберігається під час глибокого сну та в стані наркозу коли інші види рухів повністю гальмуються. Але подібний руховий акт за участі тих же самих м'язів стає менш автоматичним при співі, мовленні та більш того за участі свідомості він набуває емоційного та індивідуального забарвлення. Тобто цілком зрозуміло, що аналогічні комплекси рухів при їх автоматизованому характері реалізуються за участі безумовно-рефлекторних актів за допомогою вроджених програм, в той час як усвідомлені рухи набувають своєї досконалості в результаті власного життєвого досвіду.

Наявність значної численності різновидів рухової активності людини спонукало вчених наприкінці ХХ сторіччя зосередити свою увагу на проблемі класифікації основних типів рухів. Так, В. Гурфінкель і Ю. Левік виділили такі основні типи рухової активності: 1) забезпечення пози і рівноваги; 2) локомоція - переміщення тіла у просторі; 3) не мимовільні рухи.

Знані вчені Т. Марютіна і О. Єрмолаєв вказували на такі два основні види рухів: підтримка положення тіла у просторі (пози) і власно- рухи; на їх думку обидва види рухів важко розрізнити, оскільки рух є неможливим без утримання пози, а утримання пози неможливо без здійснення певних рухів. Тому вищевказані дослідники запропонували класифікацію рухів, яка базується на виконанні конкретної їх цільової функції. Це такі чотири основні функції: 1) підтримка певної пози; 2) орієнтація на джерело зовнішнього сигналу для його найкращого сприймання; 3) переміщення тіла у просторі; 4) маніпулювання зовнішніми речами.

Сучасна класифікація рухів та рухових актів передбачає таке їх концептуальне визначення: пасивні та активні рухи; свідомі та мимовільні рухи; патологічні види рухів та їх відчуття.

Класифікація рухових актів.

- 1. Рухи, які забезпечують вегетативні функції** - дихальні, жувальні, миготіння, зіничний рефлекс, ковтання, кашель, чихання, блювання, дефекації, сечовиділення, фрикційні та інші (вони є мимовільними, але модулюються свідомістю).
- 2. Рухи, які забезпечують позу і рівноваги, а також орієнтацію тіла у просторі з певною налагодженістю органів відчуття на оптимальне сприйняття зовнішнього стимулу та орієнтацій цих рухів** (несвідомі і свідомі за реалізацією).
- 3. Рухи, які забезпечують локомоції та не мимовільні рухові акти:** а) прості рухи; б) складні рухи натуральні (біг, хода, трудові та спортивні рухи); в) складні штучні рухи.
- 4. Рухи, які забезпечують мовлення:** усне (фонацію і артикуляцію) і письмове (тонка моторика пальців рук за участі мозкових центрів мовлення).
- 5. Патологічні рухи та відчуття рухів:** а) мимовільні рухи (гіперкінези); б) фантомні рухи, які відчуваються хворими.

З нейрофізіологічної точки зору доречно надати ряд пояснень та інтерпретацій відносно вищенаведеної класифікації рухів.

По-перше, слід підкреслити наявність складності ,щодо розподілу рухів на не мимовільні і мимовільні. Цілеспрямовані, усвідомлені не мимовільні рухи за участі вольових зусиль здійснюються особою в процесі навчання, трудової та спортивної діяльності. Термін «мимовільні або автоматизовані» рухи зазначає такі види рухових актів, які здійснюються за вродженими програмами безумовних рефлексів людини (жорсткі генетично детерміновані шляхи за інваріантними схемами регуляції в нейроструктурах мозку, що «очікують досвіду». В процесі засвоєння трудових навичок, тренувань, оволодіння професійними знаннями постійний контроль з боку свідомості дещо зменшується від усвідомленого ряду окремих психомоторних дій особа може мати насагу перейти до реалізації «кінетичних мелодій» із певним автоматизмом рухових актів з мінімальними для організму енергетичними затратами завдяки залученню набутих варіативних схем психо-нейро-імуно-ендокринної регуляції. А втім це не стосується персон, які мають вади інтелектуального розвитку, оскільки досягнення автоматизму їх рухових актів потребує значних зусиль з боку

фахівців в галузі спеціальної педагогіки та фізичної реабілітації. Динамізм, щодо переважання свідомих і мимовільних рухових актів неможливо прослідкувати у майстрів своєї справи, які свідомо експериментують в різних складних формах творчості, мистецтва, наукового пошуку, а також на спортивній арені та політичному шляху.

По-друге, необхідно вказати, що термін «робочі рухи» доцільно використовувати як варіант свідомих рухових дій, які розглядаються в контексті такого поняття як «м'язові рухи». М'язові рухи і є психомоторним елементом всіх поведінкових актів людини, всіх форм психічної діяльності особи, всіх видів трудової та спортивної діяльності. Саме в результаті власного сенсорного та індивідуального психомоторного досвіду особа набуває необхідні знання та навички, які забезпечують не тільки адекватність «робочих рухів» в певних видах професійної діяльності, а й їх успішність.

Термін «маніпуляційні рухи», зазвичай, використовують для зазначення тих свідомих рухових дій, які обумовлені, насамперед, мотивацією особи на їх виконання. Такі локальні рухи вирішують конкретні завдання та передбачають наступне: вибір ведучої м'язової пози та ведучої руки; компенсаторні зусилля для подолання існуючого зовнішнього напруження; певну психофізіологічну настройку та психологічну установку; правомірне визначення співвідношення координат між метою рухового акту і положенням власного тіла задля досягнення бажаного результату психомоторної дії. Провідну роль в реалізації маніпуляційних дій відіграє фронтальна кора головного мозку, базальні ганглії головного мозку і нервові центри мозочку, оскільки саме ці нейроструктури мають інтенсивні численні зв'язки з асоціативними зонами кори головного мозку. В організації швидких, цілеспрямованих, добре координуваних та досконало пластичних дій із предметами провідна роль належить мозочку, в той час як за автоматизовані моторні дії за такими параметрами як амплітуда, сила та спрямованість відповідають здебільше базальні ганглії головного мозку (переключаюча станція підкорка - кора - підкорка з наявністю вельми складних співвідношень між гальмуючими і збуджуючими нервовими центрами).

Маємо зазначити важливу роль в організації психомоторних дій особливостей функціональної асиметрії півкуль (ФАП) головного мозку, яка в значній мірі є

генетично детермінованою ознакою особистості. Саме ведучі рука, нога, око, вухо приймають участь в маніпуляційних предметних діях і будуть визначати успішність їх виконання особою. Для оптимальної організації багатьох видів рухів нейроструктури ЦНС людини використовують синергії – стале гармонійне сполучення у взаємодії окремих груп м'язів в певний момент реального часу і в певних координатах простору. Досконалість та найвища ступінь свободи рухових дій в цьому сенсі належить саме кистьовим м'язам руки і зрозуміло, що це здійснюється завдяки суворому контролю з боку нервових центрів сенсомоторної кори головного мозку, як правої, так і лівої півкуль. Тому *індивідуалізована оцінка стану психомоторики особи передбачає обов'язкове* врахування вибору ведучої руки і виконання психомоторних тестів окремо лівою і правою рукою. Взагалі синергії вроджені та набуті в результаті індивідуального досвіду завжди використовуються руховими системами мозку для організації всіх психомоторних актів і слід підкреслити їх своєрідний характер ФАП для кожного індивіда. Психогенетичні дослідження свідчать, що переважання ліво-або правопівкульових ознак особи стосовно сенсомоторної латералізації під час контролю рухових актів позначається і на поведінкових характеристиках особистості та її здібностях (вербальних і не вербальних; професійних).

Важливо підкреслити значення зорового і слухового гнозису в психомоторній організації людини ,оскільки особливості перебігу саме цих нейрофізіологічних процесів забезпечують оптимальне виконання особою всіх рухових дій та *розширюють арсенал реалізації індивідом набутих рухових навичок та вмінь.*

1.2. Стисла характеристика розповсюджених форм локомоцій людини

Орієнтаційні рухи – такі рухи пов'язані з орієнтацією тіла у просторі та із належною установкою органів відчуття на найбільш оптимальне сприйняття зовнішніх інформаційних стимулів. Провідна роль належить вестибулярному, слуховому та зоровому аналізаторам, функціонуванню їх центральних відділів за участі асоціативних зон кори головного мозку та мозочка.

Рухи, що забезпечують вегетативні функції організму. Такі рухи можуть бути автоматизованими і не мимовільними. Насамперед це періодичне скорочення та

розслаблення дихальних м'язів, функціонування жувальних, мимічних м'язів, а також м'язів, що забезпечують ковтання, чихання, блювання, дефекацію, сечовиділення, фракції та інші види рухів, які переважно контролюють нервові центри вегетативної нервової системи.

Хода і біг. Хо́да є найбільш розповсюдженою формою локомоцій людини за рахунок якої відбувається суворо організоване переміщення тіла у просторі, що потребує витрати енергії (2-3 ккал/хв.). М'язові зусилля при цьому долають силу тяжіння, протидію оточуючого середовища та силу інерції власного тіла і крім того постійно підтримується рівновага. Хо́да – циклічний руховий акт, в якому послідовні фази рухів періодично повторюються. Для кожної ноги виділяють фазу опори і фазу переносу: а) фазу опори відбувається переكات стопи з п'ятки на носок (цей процес супроводжують передній і задній динамічні товчки, які відповідно виникають в результаті переносу навантаження на опорну ногу і при відриву ноги від опори); б) в фазу переносу нога знаходиться у повітрі, а рух відбувається в основному за рахунок інерції. У кожному циклі ходи виділяють чотири періоди - два одноопорних і два двоопорних: в одноопорному періоді одна нога знаходиться в фазі опори, а друга - в фазі переносу, а в двоопорному періоді обидві ноги знаходяться у фазі опори, але в цей період відбувається перенос навантаження з ноги, що знаходиться на опорі позаду на опору поставленої наперед ноги. Спочатку циклу (вихідне положення) обидві ноги знаходяться на опорі, потім відбувається перенос правої ноги, потім знову обидві ноги стоять на опорі і після цього переноситься ліва нога.

Хо́да - це результат узгодженої взаємодії м'язових і не м'язових сил. Так, задній динамічний товчок відбувається за рахунок скорочення задніх м'язів голені, а опущення стопи після доторкання п'ятки до опори – під впливом сили тяжіння. Рухи у колінному суглобі в певні фази ходи також відбуваються під впливом не м'язових сил: згинання на початку фази переносу відбувається за інерцією, яка виникає в результаті заднього товчка, а розгинання у подальшому реалізується за рахунок сили тяжіння, а потім під впливом інерції, яка виникає за участі активних рухів у стегні. В цілому хо́да є результатом скоординованої взаємодії головним чином м'язів стопи, голені, стегна, тазового поясу, спини; найбільша активність діяльність м'язів спостерігається у фазу

опори за рахунок одночасного функціонування згиначів та розгиначів певної ноги (врахування латералізації за особливостями ФАП), а відтак хода стає опорною та здатною нести вагу власного тіла

Хода за своїми характеристиками має певну варіабельність рухів і при цьому найменшу варіабельність виявляє кінематична картина ходи, а найбільшу - рухова активність певних м'язів. Це вказує на провідну роль нейроструктур ЦНС, які на кожному кроці реалізують свій коректувальний вплив на стандартну структуру ходи. Такий вплив одночасно забезпечує, як необхідну сталість кінематики ходи, так і суто індивідуалізований характер її параметрів. Хода особи характеризується певною походою і такі особливості переміщення індивіда у просторі визначаються за способами розподілу в реальному часі циклічних рухів кінцівок, відмінностями у діяльності опорно-рухового апарату та взагалі психофізіологічним станом особи.

Дослідження нейрофізіологічних механізмів, які забезпечують регуляцію рухової активності особи при здійсненні ходи та бігу, дозволили виявити наявність певної групи нейронів у спинному мозку людини, які виконують функції центрального генератора крокування. Вважають, що цей генератор відповідає за автоматичну зміну періодів збудження і гальмування альфа-мотонейронів, які регулюють активність м'язів опорно-рухового апарату людини. Такий генератор містить окремі нейроструктури для контролю функціонування певних груп м'язів і він звичайно знаходиться під постійним корекційним впливом ієрархічно вище розташованих відділів ЦНС. Саме завдяки участі центральних нейрофізіологічних механізмів управління руховою активністю відбувається своєчасний запуск ходи і її зупинка, підтримується необхідна швидкість переміщення, здійснюється тонка корекція рухових актів, рухи стають розміреними, плавними, що забезпечує підтримку відповідних різноманітних поз. Своєрідне функціонування нейроструктур сенсомоторного компоненту, асоціативних систем кори головного мозку та мозочка поряд з мотиваційною, емоційно-вольовою та мнестичною складовими психофізіологічного стану особи будуть визначати унікальність ходи індивіда. Рухова діяльність особистості постійно програмується і кожний наступний крок ходи чи бігу відбувається на підставі врахування достеменної інформації про попередній крок.

Біг відрізняється від ходи тим, що нога, яка знаходиться позаду, раніше відштовхується від опори ніж інша опускається на цю опору і тому в умовах бігу спостерігається безопорний період (період польоту). В наслідок великих швидкостей переміщення у просторі для бігу важливого значення набувають балістичні компоненти руху, в яких провідну роль відіграє інерція.

Спортивні рухи та їх класифікація

Спортивні рухи (спортивні вправи та навантаження) - це складні свідомі штучні рухи, які можуть виконуватися в умовах дефіциту часу чи спеціального зовнішнього навантаження. В основу класифікації цих рухів покладено такі характеристики як об'єм активної м'язової маси, тип м'язових скорочень, сила і потужність м'язових скорочень, а також кількість енергозатрат.

В залежності від об'єму працюючих м'язів виокремлюють локальні, регіонарні і глобальні навантаження, які спричиняють активування не більш однієї третини, 1/3-2/3 і 2/3 м'язів тіла відповідно.

Зважаючи на тип скорочення основних м'язів, які виконують задану роботу, виділяють статичне і динамічне навантаження. Статичні навантаження спрямовані на збереження певної пози, а динамічні потребують постійної зміни активності окремих м'язів. Прикладом динамічних навантажень є спортивна хода, біг, плавання.

При динамічному навантаженні сила м'язів має обернену пропорційну залежність від швидкості скорочення м'язів, а це свідчить на користь того, що із збільшенням швидкості скорочення м'язів знижується їх сила. Зважаючи на вказані закономірності *спортивні вправи поділяють на силові, швидкісно-силові та вправи на витривалість*. За умов великого зовнішнього опору м'язова діяльність силового характеру передбачає, що певні групи м'язів мають максимальне напруження при малій швидкості рухової активності (тяжка атлетика). До швидкісно-силових вправ відносять такі, що залучають приблизно 50% від максимального силового навантаження провідних м'язів за умов дотримання аналогічного відсотку швидкості відносно до її максимального значення (класична боротьба, стрибки у воду). При виконанні вправ на витривалість м'язи повинні розвивати не досить великі за силою і

швидкістю м'язові скорочення, але вони мають бути здатними до виконання таких вправ на протязі довготривалого часу (біатлон, лижний спорт).

В залежності від кількості енергозатрат організму всі види спортивної діяльності поділяють на легкі, помірні, тяжкі та вельми тяжкі. Але для фізіології спорту та спортивної медицини найбільш важливим є поділ спортивних навантажень на анаеробні і аеробні, який характеризує потужність м'язової роботи людини з врахуванням використання різних енергетичних субстратів. Анаеробні навантаження – це вправи, що виконуються за рахунок ресинтезу АТФ завдяки розщепленню креатинфосфату до креатину і фосфату чи в разі окислення глюкози до молочної кислоти. Обидва ці процеси не потребують наявності кисню, тобто відбуваються в анаеробних умовах. Спортивні навантаження аеробного характеру призводять до ресинтезу АТФ (джерело енергії) за рахунок розщеплення глюкози та інших енергетичних субстратів в циклі Кребса до вуглекислого газу і води у присутності кисню. Анаеробні навантаження поділяють на спортивні навантаження максимальної, середньої і субмаксимальної потужності у відповідності до енергетичних витрат. Аеробні навантаження в свою чергу поділяють на п'ять видів в залежності від спортивних навантажень, що передбачають максимальне постачання кисню (МПК): від 95% від максимально можливого до 55%. Показник МПК, як виявилось, є більш залежним від генотипу особи і не в значній мірі підлягає впливам тренувального процесу.

Поняття «рухові якості людини». Рухові якості – це здібність людини виконувати певні фізичні навантаження. У відповідності з вищенаведеною класифікацією спортивних вправ виділяють силові, швидко-силові, швидкісні якості, а також витривалість і координаційні здібності. Розглянемо послідовно їх визначення.

Силові якості. Вони визначаються як здібність особи напругою своїх м'язів долати механічні та біохімічні сили, які протидіють виконанню рухових дій, тобто протидіяти їм всупереч силі тяжіння, інерції та супротиву зовнішньої сили. Ці якості характеризуються такими показниками як максимальна статична сила і максимальна не мимовільна сила. Максимально можлива сила м'язів в ізометричному режимі

досягається за умови активації всіх рухових одиниць та скорочення всіх волокон в режимі гладкого тетанусу. Завдяки тренувальному процесу, який спрямовується на розвиток силових якостей, кількість волокон в м'язах не змінюється, але зростає об'єм волокон в м'язах, що має назву «робоча гіпертрофія». Така гіпертрофія буває двох типів: а) міофібрилярна за рахунок зростання об'єму міофібрил у м'язовому волокні; б) саркоплазматична за рахунок зростання об'єму саркоплазми та її здібності до ресинтезу АТФ в аеробних умовах. Максимальну не мимовільну силу визначають центральні механізми управління руховою активністю особи. Серед таких основними є механізми внутрішньом'язової координації та міжсистемні механізми координації рухів. Механізми внутрішньом'язової координації обумовлені кількістю збуджених мотонейронів в м'язах та синхронізацією їх імпульсації у часі. Адекватний добір задля оптимальної координації рухів роботи м'язів синергістів і антагоністів потребує їх спряженої взаємодії, що буде визначатися центральними механізмами управління руховою активністю. Тренування сили певних груп м'язів призведе до помірного підвищення активності нейронів сенсорної і моторної зон кори головного мозку, що підсилює не тільки кірково-спінальні взаємодії, а й забезпечує максимально можливе включення завдяки спеціальним вправам рухових одиниць та оптимальну координацію різних груп м'язів.

Швидкісно-силові якості – це здібність людини здійснювати рухи з максимально можливою швидкістю в максимально короткий термін часу. Ці якості характеризуються такими показниками як імпульс сили, максимальна динамічна сила, зокрема максимальна потужність. Ступінь розвитку зазначених рухових якостей відображують такі спортивні вправи як стрибок у довжину з місця, метання спису чи диску, боротьба, спринтерський біг. Саме оптимальне сполучення сили і швидкості обумовлює максимальну потужність рухів, тобто їх потужність можливо збільшити або за рахунок підвищення сили, або за рахунок посилення швидкості одночасно. Основними чинниками, які визначають потужність рухів виступають особливості координаційних взаємодій між нервовими центрами ЦНС, які контролюють швидкісні характеристики функціонування нервово-м'язових синапсів в опорно-руховому апараті (ОРА) людини. Важливе значення для забезпечення цих взаємодій має узгоджена

частота імпульсації мотонейронів, що позначається на активації м'язових клітин і їх швидкісної здатності до скорочень. Чим більшою є вихідна частота імпульсації, тобто активація м'язових клітин, тим швидше зростає сила м'язів. Крім того, швидкісні властивості хребетної мускулатури відносно здібності до скорочення залежать від їх структури, а саме від співвідношення кількості швидких і повільних волокон (зрозуміло, що чим більше швидких волокон тим вищою є швидкість скорочень). Але ще раз необхідно підкреслити провідну координуючу роль нейроструктур ЦНС в забезпеченні швидкісно-силових якостей особи.

Швидкісні якості - це здібність індивіда екстрено реагувати на ситуації, які потребують реалізації негайних рухових реакцій, а також здібність забезпечити їх високу швидкість. Швидкість простих і складних рухових дій залежить від швидкісних характеристик рухової активності особи (швидкості рухів). Швидкість рухів, як за умови виконання як простих так і складних рухових реакцій залежить від швидкості переробки інформації в сенсорних системах мозку та швидкості ініціації сформованої рухової програми в третьому ФБМ. Тому будь-яка рухова реакція має латентний період відповіді на сенсорний стимул (внутрішній чи зовнішній) і він в психофізіологічних дослідженнях, зазвичай, визначається за часом сенсомоторних реакцій (зорово-моторна проста і складна реакції; слухо-моторна реакція; реакція на дотик). Швидкість цих реакцій залежить від основних властивостей нервової системи індивіда, зокрема лабільності і рухливості нервових процесів, що насамперед позначається на швидкості м'язових скорочень. Для оцінки швидкісних якостей в практичній роботі фахівців з фізичної культури використовують такий показник як термін часу бігу на короткі дистанції (60 м, 100 м).

Координаційні якості – це здатність цілеспрямовано координувати рухи, тобто узгоджено упорядковувати їх при організації рухової активності в цілісний руховий акт. Такі якості особи є основою спритності та успішності засвоєння нових форм рухової активності, а також надають можливості удосконалення вправності щодо виконання багатьох видів рухових дій. Крім того, координаційні здібності характеризують здатність особи до своєчасної перебудови програми рухових дій, переключення та ту чи іншу форму рухової активності в залежності від змінення

внутрішніх тригерів чи середовищних детермінант, що дозволяє успішно вирішувати поставленні різноманітні завдання. Координаційні якості особи оцінюють на підставі визначення часу, який витрачає індивід на засвоєння нових форм рухової активності чи на перебудову раніш опанованих рухових дій. Індивідуалізована оцінка цих якостей за умови реалізації комплексного психофізіологічного обстеження здійснюється на підставі визначення показників точності рухових реакцій в часі та просторі (методика РДО).

Витривалість - це здатність людини в довготривалому режимі виконувати фізичні навантаження в супереч втомі, тобто здатність індивіда долати підступаючу фізичну втому. Таку рухову якість поділяють на загальну і специфічну втому.

Загальна або аеробна витривалість - це здатність особи виконувати фізичні навантаження на протязі тривалого часу в аеробних умовах. Аеробна витривалість визначається здібністю дихальної та серцево-судинної систем індивіда постачати кисень до працюючих м'язів, саме ці системи активізують свою функціональну діяльність по забезпеченню киснем ОРА в результаті тренувань аеробної витривалості. Аеробну витривалість характеризує такий показник як МПК (максимальна потреба кисню). В спортивній практиці цей вид витривалості оцінюється за мінімальним часом бігу на максимальні за довжиною дистанції (1-1,5 км, наприклад, заб-ть чи 12-ть хвилин). Аеробна витривалість потрібна, насамперед, спортсменам, які бігають на дистанції більш ніж 1500 м, займаються академічною греблею, бігом на ковзанах на дистанції біля 3000м, а також для біатлоністів і марафонців.

Специфічна витривалість - це здатність індивіда долати втому при виконанні силових, швидкісних і швидкісно-силових вправ, які потребують координаційних здатностей високого рівня і тому цей вид отримав відповідні назви силова, швидкісна і швидкісно-силова координаційна витривалість. Ступень розвитку специфічної витривалості у особи визначається тим максимальним проміжком часу, за який вдається виконувати досконало відповідну вправу.

Види положень тіла

Поза – це фіксоване положення тіла людини чи його окремих частин у просторі за умов гравітаційного поля Землі. Послугує не тільки вихідним моментом для ініціації

рухів, а й віддзеркалює психоемоційний стан особи. Вибір та підтримка будь-якої пози реалізується спряженою взаємодією всіх нейроструктур ЦНС за участі тонкої регуляції ОРА людини (сукупність безумовно-рефлекторних і умовно-рефлекторних рухових рефлексів). Необхідно зрозуміти, що поза і рухи не існують самостійно один від одного — рухи здійснюються завжди в умовах певної пози. У людини розрізняють типові і атипові пози. До основних типових поз відносяться «поза лежачи», «поза сидячи» і «поза стоячи». В арсеналі спортивних вправ розрізняють також різноманітні «вихідні положення» тіла у просторі для виконання певних фізичних вправ. З нейрофізіологічної точки зору пози відрізняються одна від одної складністю координаційних зусиль, кількістю задіяних працюючих груп м'язів, а також можливостями особи підтримувати визначене положення тіла у просторі тривалий час без ознак втоми.

Механізм підтримки пози має дві основні складові: а) забезпечення фіксації певних положень тіла та кінцівок; б) орієнтація частин тіла відносно зовнішніх координат, тобто забезпечення рівноваги. Необхідно враховувати, що вихідне положення тіла буде позначатися на подальшій траєкторії руху і навіть призводити до обмеження виконання певних вправ.

Поза «стоячи» - типовий приклад «позиційної» діяльності людини; в забезпеченні її підтримки провідну роль відіграють сенсорні системи мозку, які інтегрують інформаційні сигнали, що надходять від рецепторів ОРА, вестибулярного аналізатора, зорового аналізатора, а також стовбурових та підкоркових утворень мозку за участі нервових центрів неокортексу. Поза «стоячи» енергетично відносно економна внаслідок близькості центру тяжіння до висі суглобів ніг. Корисні компоненти позиційної діяльності, щодо не мимовільних рухів людини використовуються для підтримки рівноваги при виконанні трудових рухів та інших необхідних предметних локомоцій. Оптимальна рухова активність людини не можлива без підтримки тонічної активності хребетної мускулатури; м'язовий тонус її зокрема забезпечує позиційну діяльність особи і тому маємо таке позначення як «позиційний тонус».

Атипові пози, зазвичай, спостерігаються при порушеннях рухової активності. Клінічні форми порушень рухової активності є вельми різноманітними, їх наявність

спостерігається при різних патологічних синдромах як при соматичних, так і психоневрологічних захворювання.

1.3. Нейрофізіологічне забезпечення рухових функцій та їх розвиток в онтогенезі

Розвиток рефлекторної діяльності центральної нервової системи плоду і новонародженого представляє собою перехід від локальної і генералізованої рефлекторної діяльності до формування спеціалізованих рефлекторних актів і при цьому розрізняють чотири послідовні стадії розвитку рефлекторної діяльності в ранньому онтогенезі.

Необхідно зазначити, що саме від термінів мієлінізації структур нервової системи залежить оптимальність нервової регуляції з боку нервових центрів ЦНС на функціональну діяльність різних органів і тканин організму.

Схема термінів мієлінізації нейроструктур основних функціональних систем мозку представлена у табл.1.1.

Таблиця 1.1.

Терміни мієлінізації нейроструктур ЦНС

<i>Мієлінізація структур нервової системи</i>	<i>Вік</i>
Рухові коренці	5 місяць внутрішньоутробного розвитку – 1 місяць від народження
Пірамідні тракти	9 місяць плідного періоду – 2 роки
Прецентральна звивина	8 місяць внутрішньоутробного розвитку – 3 роки.
Чутливі коренці	5 місяць внутрішньоутробного періоду – 11 місяців.
Медіальна петля	6 місяць внутрішньоутробного періоду – 11 місяців
Постцентральна звивина	

Зоровий тракт	6 місяць антенатального періоду – 2 роки.
Слухові шляхи	9 місяць плідного періоду – 3 місяці
Спино-мозочковий шлях	1 місяць – 4 роки
Нижні ніжки мозочка	7 місяць плідного періоду – 3 місяця
Верхні і середні ніжки мозочка	6 місяць внутрішньоутробного періоду – 3 місяць
Лобно-мостовий шлях	7 місяць плідного періоду – 4 роки
Полосате тіло (базальні ганглії)	2 місяць від народження – 4 роки
Ретикулярна формація	1 місяць – 2 роки
Асоціативні шляхи	2 місяць – 18 років 3 місяці – 20 років.

Стадії розвитку рефлекторної діяльності:

1. Стадія первинних рухових рефлексів. Реакції виявляються у вигляді локальних рухів голови, передніх і задніх кінцівок, а також тулуба у відповідь на подразнення шкіри відповідних рефлексогенних зон; здійснення цих реакцій забезпечують рефлекторні дуги, які замикаються через ядра черепно-мозкових нервів і через ядра спинного мозку.

2. Стадія первинної генералізації рефлексів. Реакції виявляються у вигляді швидких узагальнених рухів голови, тулуба і кінцівок у відповідь на подразнення рефлексогенних зон різних ділянок шкіри; рефлекторні дуги замикаються через нервові центри спинного і головного мозку.

3. Стадія вторинної генералізації рефлексів. Характеризується появою повільних тонічних рухів голови, тулуба і кінцівок у відповідь на подразнення відповідних зон шкіри. У здійсненні цих рефлексів беруть участь аферентні екстероцептивні і проприоцептивні нервові шляхи, які досягають нервових центрів довгастого і середнього мозку, а реалізація рефлекторних актів здійснюється еферентними нервовими шляхами при участі ядер спинного мозку.

4. Стадія спеціалізації рефлекторних реакцій. Характеризується формуванням

складних спеціалізованих харчових, захисних і позиційних рефлексів (смоктальний, ковтальний, вмивальний, чесальний, шийні та інші тонічні позиційні рефлекси). Спеціалізація рефлекторної діяльності проявляється в узгодженості певних рефлекторних актів при здійсненні рухів і в оптимізації реципрокних відносин в роботі м'язів - антагоністів (згиначі і розгиначі).

Пропріорецептори м'язів і сухожиль рухового аналізатора починають функціонувати з 3,5—4 місяців ембріонального життя і к моменту народження дитини вони майже сформовані, хоча ще до 7—14-річного віку продовжується ускладнення організації їх функціонування.

Мієлінізація тих провідних шляхів спинного мозку і стовбура, які реалізують рухову активність починається з 4-го місяця ембріонального життя, а мієлінізація таламокортикальних нервових волокон відбувається в період від 9 місяців внутрішньоутробного життя до 1 року від народження.

Слід занотувати, що немієлінізовані нервові волокна здатні до проведення рухових імпульсів і тому рухові реакції недоношених і доношених новонароджених є можливими і обов'язково виникають при подразненні пропріорецепторів. Проте такий складний рефлекторний акт як функція ходьби стає можливим тільки за умов закінчення процесу мієлінізації нервових шляхів провідникового відділу рухового аналізатора і формування центральних механізмів регуляції рухової активності моторною зоною кори головного мозку. Підкіркові центри рухового аналізатора к моменту народження досягають досить високого ступеня розвитку, а формування кіркового відділу (прецентральна область кори великих півкуль) відбувається до кінця 1 року життя.

Функціонування рухового аналізатора у вигляді появи рухових реакцій на подразнення шкіри спостерігається вже у 7—8-тижневих ембріонів, в плідний період об'єм рухів збільшується.

У малюків у віці 1,5—2 місяця здійснюється ще не досить досконалий аналіз пропріоцептивних сенсорних сигналів: точність рухів 80—140°. У дітей від 2 до 4 місяців життя точність рухів стає вищою і становить 20°. З 2—3-місячного віку з'являються координовані рухи рук, що дозволяє дитині легко реагувати на

подразники. Захисні пропріоцептивні рефлекси чухання і потирання в області вії з'являються у дітей з 2-х місяців життя і к першому року ці рефлекси спостерігаються і з інших ділянок тіла.

Нервово-м'язова система яка здійснює рухову активність є одною з найважливіших систем організму, що виконує важливу роль в забезпеченні адекватних засобів спілкування організму з навколишнім середовищем і саме психомоторні якості людини відіграють провідну роль в реалізації майже всіх форм психічної діяльності людини.

В процесі індивідуального розвитку нервова - м'язова система і психофункціональні системи мозку, які забезпечують рухову діяльність людини зазнають суттєвих змін, що до їх морфо-функціонального формування та становлення на різних етапах онтогенезу.

Морфо-функціональні зміни в нервово - м'язовій системі проявляються в збільшенні загальної маси мускулатури і перетворенні нейрогуморальної регуляції кінестетичного аналізатора з віком дитини, що стосується функціональної еволюції основних властивостей нервово-м'язової системи, її функції, чутливістю до дії подразників, а також відповідних реакцій на основні медіатори нервової, ендокринної та імунної систем.

В процесі онтогенетичного розвитку нервово-м'язової системи розрізняють два основних періоду:

1. Антенатальний (внутрішньоутробний період);
2. Постнатальний, який в свою чергу, поділяється на: а) період до реалізації пози (від моменту народження до одного року життя); б) період реалізації пози (після року життя).

У внутрішньоутробному періоді функція нервово - м'язової системи полягає у забезпеченні формування біологічних систем плоду, зокрема діяльності серцево-судинної і дихальної систем, які забезпечують його життєдіяльність, структурні і функціональні особливості виявляються у наступному:

1) має місце нерівномірність розвитку окремих м'язів і м'язових груп; швидше формуються ті структури нервово – м'язової системи, які забезпечують необхідні для новонародженого функції;

2) у м'язовій тканині плоду ще недостатня кількість вмісту скоротних білків, вони володіють слабо вираженою здатністю взаємодіяти з АТФ і у них ще не відлагоджена реакція взаємодії між міозивною і актиноюю фракціями;

3) формування м'язового рецепторного апарату випереджає дозрівання моторних нервових шляхів і центрів регуляції в моторній зоні кори головного мозку; з 10—12 тижня внутрішньоутробного життя починається формування мієлінізації м'язових веретен і вона є сталою к моменту народження, а потім цей процес ще продовжується тривалий час;

4) периферичні спино-мозкові нерви тонкі у зв'язку з недорозвиненням мієлінової оболонки; відбувається поступова мієлінізація цих нервових волокон (раніше всього покриваються мієліновою оболонкою волокна задніх і передніх корінців спинно-мозкових нервів);

5) для внутрішньоутробного періоду характерна найбільш низька лабільність нервово-м'язового апарату;

6) низька лабільність нервово – м'язової системи визначає її тонічні властивості; м'язова активність в цей період характеризується ознаками, типовими для тонусу (переважає тонус згиначів, що забезпечує характерну внутрішньоутробну позу, яка підтримується рефлексорно);

7) характерним є неможливість отримання адекватного гальмування м'язів плоду (при підвищенні оптимальної частоті роздратування м'язи продовжують скорочуватися стільки часу, скільки триває роздратування);

8) електропровідність ембріональних м'язів є дуже низькою, тобто чутливість до електричного струму знижена як при прямому, так і при непрямому роздратуванні;

9) поперечносмугасті м'язи мають підвищену чутливість до ацетилхоліну і нікотину;

10) у відповідь на одиночне подразнення нервово – м'язового синапсу плід відповідає груповим, затухаючим розрядом нервових імпульсів, а не одиночним потенціалом дії;

11) спостерігається невідповідність законам збудження (воно виникає не на катоді, а на аноді).

У *постнатальному періоді* до реалізації пози функція скелетної мускулатури полягає не тільки в забезпеченні життєдіяльності, а й в терморегуляції і тому адекватною формою стимуляції рухової активності скелетних м'язів виступає температура навколишнього середовища. Для дітей перших місяців життя характерна постійна активність скелетної мускулатури; навіть під час сну м'язи не розслабляються і знаходяться в стані тонусу, така постійна активність скелетних м'язів є стимулом бурхливого зростання м'язової маси дитини. В період реалізації пози функція терморегуляції збоку скелетної мускулатури знижується і з'являється переважання локомоторної функції, у зв'язку з цим тонічна форма діяльності нервово – м'язової системи замінюється на фазнотонічну, тобто скелетна мускулатура починає виконувати власне свої анімальні функції.

Після народження продовжуються значні зміни в морфо-функціональній організації діяльності нервово-м'язової системи, а саме:

1) Продовжується *збільшення загальної маси м'язової тканини*, за період зростання дитини маса мускулатури збільшується в 35 разів, що значно більше, ніж маса багатьох інших органів та тканин. У новонароджених маса м'язів складає 23%, від загальної маси тіла, в 8 років — 27%, а в 15 років — 33% (у дорослих — 44% від загальної маси). Зростання окремих груп м'язів відбувається нерівномірно: має місце відносне переважання збільшення маси мускулатури тулуба і слабкий розвиток мускулатури кінцівок. У новонароджених і дітей 1 — 2 місяців продовжує переважати тонус згиначів, що визначає позу грудних дітей і більший розвиток у них цього виду м'язів. У дітей 3—5 місяців вже з'являється нормотонія з рівновагою м'язів антагоністів. До 5 років відбувається інтенсивніший розвиток розгиначів і відповідно збільшується їх тонус;

2) Відбуваються зміни в мікроструктурі м'язової тканини, що виявляються в наступному: а) зростання м'язової маси в постнатальному періоді відбувається в основному за рахунок збільшення розмірів кожного з м'язових волокон, тоді як загальна кількість їх практично не збільшується; м'язові волокна новонароджених в 5 разів тонше, ніж у дорослих, діаметр їх складає у новонароджених 6,5—7,8 мкм, а в 12—16 років — 26—28 мкм; м'язові волокна новонароджених багаті саркоплазмою, поперечна смугастість виражена слабо, зростання їх відбувається за рахунок потовщення міофібрил; відбувається поступове зменшення ядерної маси і зміна форми ядер, вони з округлих у новонароджених в 2—3 роки стають довгастими; в) м'язи новонароджених суміщають ознаки тонічних і фазних м'язів; у перші ж дні постнатального життя відбувається диференціювання на повільні і швидкі м'язи, що властиво дорослому організму; г) рецептори м'язів (нервово-м'язові веретена) до моменту народження вже сформовані, а надалі відбувається їх перерозподіл: м'язові веретена починають переміщатися з середніх частин м'язового волокна в проксимальні і дистальні частини, які найбільше підлягають розтягуванню; д) м'язи новонароджених монотермінальні, тобто вони мають один синапс у вигляді типової кінцевої бляшки, надалі продовжується розвиток рухових нервових закінчень в м'язах; поступово кількість синапсів збільшується. З віком дитини спостерігається посилення ролі анаеробних джерел енергії при м'язовій діяльності і в той же час підвищується максимальне споживання кисню, що є мірою зростання можливостей аеробного механізму, які збільшуються пропорційно збільшенню маси тіла;

3) Продовжується процес мієлінізації спино - мозкових нервів; у перші роки життя вони стовщуються удвічі за рахунок розвитку мієлінової оболонки; філогенетично старі шляхи мієлінізуються раніше, ніж нові; передні спино-мозкові корінці досягають стану властивого дорослим в 2—5 роки життя дитини, а задні спинномозкові корінці — в 5—9 років; відповідно до цих років і досягається максимальна швидкість розповсюдження нервового імпульсу;

4) Значним перебудовам підлягає функціонування нервово-м'язового апарату у відповідності з структурними змінами, що проявляється у наступному: а) знижена збудливість нервово-м'язової системи у малюків виявляється у великому латентному

періоді, тривалій хронаксії та низькій лабільності; вікові зміни лабільності пов'язані з станом нервово-м'язових синапсів, при їх дозріванні тривалість переходу збудження з нерва на м'яз коротшає в середньому в 4 рази, що сприяє збільшенню лабільності; б) для раннього дитячого віку, як і для внутрішньоутробного періоду, характерною є неможливість отримання пессимального гальмування м'язів: м'язи незалежно від характеристики подразника за частотою і інтенсивністю, відповідають тонічним типом скорочення, яке триває стільки, скільки продовжується роздратування, що пов'язано з недостатнім структурним оформленням міоневральних синапсів; в) крива одиночного м'язового скорочення у новонароджених різко розтягнута в часі в порівнянні з кривою дорослого; г) характерною є велика еластичність м'язів у дітей раннього віку; д) в процесі онтогенезу збільшується сила і робота м'язів, а також швидкість руху, але для різних груп м'язів це відбувається по-різному; є) важливим показником стану нервово-м'язового апарату є рівень поляризації мембран м'язових кліток, він є значно нижчим у дітей, ніж у дорослих; так, величина мембранного потенціалу у дорослих складає 75—85 мВ, а у новонароджених — 23—40 мВ, що пов'язано із зміною вмісту іонів в клітинах в різні вікові періоди (у новонароджених низький рівень вмісту іонів K^+ і більшим, ніж у дорослих є вміст іонів Na^+); ж) проведення збудження по нервових шляхах у дітей раннього віку здійснюється повільно і менш ізольовано, що пов'язано з недостатністю мієлінізації нервових волокон; з) в ранньому віці значно понижена резистентність до дії подразника, що проявляється тим, що час розвитку парабіозу в середньому в 10 разів коротше, ніж у дорослих; і) характерним для малюків є підвищене стомлення, що пов'язано в основному з особливостями ЦНС; у грудному віці стомлення настає вже через 1,5—2 години від початку неспання; стомлення у дитини раннього віку може спостерігатися і при тривалому гальмуванні рухів.

1.4. Можливі порушення рухової активності

Порушення немимовільних рухів

1. Параліч (плегія) – це повна відсутність активних рухів.

Розрізняють:

Моноплегію – відсутність рухів однієї кінцівки;

Параплегію - параліч двох верхніх чи двох нижніх кінцівок;

Геміплегію – параліч на лівій чи на правій стороні тіла (лівої руки і ноги чи правої руки і ноги);

Триплегію – параліч трьох кінцівок;

Тетраплегію – параліч чотирьох кінцівок.

Такі форми патології обумовлені ураженнями моторної зони кори головного мозку і спостерігаються при ДЦП (дитячому церебральному паралічі) і при судинних катастрофах (інсультах).

2. Парез – це зменшення об'єму та сили рухів, яке може спостерігатися з різною локалізацією в окремих відділах ОРА.

Такі порушення виникають внаслідок порушення передачі збудження від відділів ЦНС, які здійснюють регуляцію рухової активності, до мотонейронів спинного мозку і пов'язані з дефіцитністю функціонування механізмів обернених сенсомоторних зв'язків.

3. Гіперкінези – це поява мимовільних рухів.

Основні форми порушень такі :

1. Хорея – швидкі надмірні рухи тіла та кінцівок.

Хорея Гентингтона – це хвороба, яка передається нащадкам за домінантним механізмом успадкування; проявляється у розумовій відсталості та появі мимовільних рухів, що обумовлено ураженням нервових клітин моторної зони кори головного мозку. Частота захворювання 1 на 20000 людей, тобто чверть мільйонна жителів Землі страждають на цю хворобу, що отримала назву ще з середньовіччя «танок святого Віта». Зазвичай хвороба діагностується в зрілому віці (20-30 років) коли особи вже мають сім'ю і вже передали патологічний ген своїм дітям. Хвороба починається зі зміни в структурі особистості і вже через 15-20 років людина повністю втрачає контроль за своєю психомоторикою та когнітивними функціями.

2. Атетоз - повільні, тонічні, червякоподібні рухи дистальних відділів кінцівок.

3. Торсіонний спазм – це помірні, вичурні, штопороподібні рухи тулуба.

4. Балізм або гемібалізм - розмашисті рухи переважно в проксимальних відділах кінцівок однієї половини тіла.

5. Міоклонія - швидке тремтіння окремих м'язових груп.

6. Ністагм очей і голови - мимовільні ритмічні пилоподібні рухи очних яблук і голови.

Гіперкінези спостерігаються при ураженні базальних гангліїв головного мозку; вони мають чимало різновидів; спостерігаються найбільш частіше при хворобі Паркінсона і неврозах.

Порушення тону м'язів

1. Гіпертонус - підвищення м'язового тону (спастичні форми ДЦП зокрема); розрізняють спастичний Гіпертонус і пластичний гіпертонус.

2. Гіпотонус – зниження тону м'язів.

3. Атонія – відсутність м'язового тону.

4. Дистонія – порушення м'язового тону.

Спастичний гіпертонус – це збільшення м'язового тону в будь-якій групі м'язів (наприклад, згиначів рук) і ця патологія спостерігається при паралічах.

Пластичний гіпертонус - це підвищення м'язового тону в усіх групах м'язів і ця патологія є характерною для ураження екстрапірамідної системи рухового аналізатора. Гіпотонія, атонія і дистонія виявляються при паралічах, парезах, а також є наслідками уражень мозочка, вестибулярних ядер довгастого мозку і базальних гангліїв головного мозку.

Порушення координації рухів:

Атаксія

1. Статична атаксія (астазія) – це порушення рівноваги в позах «стоячи» або «стоячи», а також неможливість утримання кінцівок у заданому положенні.

2. Динамічна (статико локомоторна) атаксія – порушення координації при ході, а також при виконанні цілеспрямованих рухів. До цих порушень відносяться: дисметрія, гіперметрія, деєквілібрація, адиадохокінез, треморспокою, тремор рухів, інтонаційний тремор (дрижання), глобальні і координаційні сінкінезії. Сінкінезії проявляються в співдружних рухах при реалізації рухових актів і вони, як правило, важко підлягають усуненню навіть при адекватному лікуванні. Атаксії з

нейрофізіологічної точки зору, зважаючи на їх провідний патогенез, можливо поділити на коркові, сенситивні, вестибулярні і мозочкові.

Апраксія

Апраксія – це такі порушення цілеспрямованих мимовільних рухових дій, які обумовлені локальним ураженням переважно 39 і 40 поля кори великих півкуль головного мозку.

1. Моторна апраксія або апраксія «виконання» - це порушення рухової діяльності особи за наказом, інструкцією, а також на підставі імітації (підрання).

2. Конструктивна апраксія – неможливість створення конструкцій, тобто формування в результаті рухових дій цілого з окремих його частин.

3. Ідеаторна апраксія або апраксія «задуму» - це порушення послідовності рухових дій, які були необхідними для вирішення певного завдання, а також неможливість виконання завдання за усною інструкцією.

Виникнення всіх видів апраксій обумовлено локальними патологічними процесами в полях 39 і 40 за Бродманом (найчастіше це судинна патологія чи онкопатологія в цих зонах кори). Відомо: моторна апраксія спостерігається при ураженні поля 40 (крайня ділянка звивини нижньотемяної долі); конструктивна апраксія – при ураженні поля 39 (кутова звивинанижньотемяної долі); ідеаторна апраксія – ураження полів 39 і 40.

Поява патологічних рефлексів

1. Розгинальні рефлексі: Тильне розгинання великого пальця стопи, рефлексі Бабінського, Опенгейма, Грдона, Шеффера та інші.

2. Згинальні рефлексі. Згинання 2-5 пальців стопи чи кісті; рефлексі Россолімо, Бехтерева, Жуковського та інші.

3. Захисні рефлексі. Зазвичай спостерігаються при больових і температурних подразненнях.

Вищевказані рефлексі можуть спостерігатися у дітей віком 1- 1,5 роки, а при патологічних станах їх довготривале збереження свідчить про відхилення від нормативних траєкторій розвитку. У дорослому віці наявність патологічних рефлексів вказує на ураження пірамідних рухових шляхів. Параліч характеризується тим, що

спочатку з являються розгинаючи патологічні рефлекси, а потім на 2-3 –ій тиждень – згинаючи. Поява захисних рефлексів може свідчити про ураження спинного мозку та периферичної нервової системи.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Розкрийте поняття «психомоторики» з позиції сучасної фізіології рухів та психології.
2. Психомоторні здібності та їх структура.
3. Класифікацію рухових актів.
4. Характеристика розповсюджених форм локомоцій людини.
5. Спортивні рухи та їх класифікація.
6. Види положень тіла та значення нейрофізіологічних механізмів для їх підтримки.
7. Значення термінів «мієлінізації структур ЦНС» оптимальність нервової регуляції.
8. Стадії розвитку рефлексорної діяльності.
9. Особливості розвитку нервово - м'язової системи у антенатальному періоді.
10. Морфо-функціональна організація діяльності нервово-м'язової системи у постнатальному періоді розвитку.
11. Загально прийнята класифікація рухів.
12. Можливі порушення рухової активності.

РОЗДІЛ II.

ГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПСИХОМОТОРИКИ

2.1. Ієрархічні рівні аналізу генетичної детермінації психомоторних якостей

З позицій генетичної психофізіології для визначення природи (генезу) своєрідності психофізіологічних особливостей індивіда та унікальності його психологічного образу, а також психомоторних задатків особи доцільно виділити наступні ієрархічні рівні аналізу в концепті холистичної парадигми:

1. Молекулярно-генетичний з переходом на клітинний (нейронний). Кожен нейрон реалізує генетично задану програму розвитку, але на його функціонування впливає мікрооточення нейрона - клітинні елементи нейроглії. Нейрон і нейроглія є єдиною функціональною одиницею, оскільки різні цитокіни і біологічно активні речовини, які продукуються клітинами нейроглії, не тільки забезпечують трофіку нейрона, а й впливають на його функціональну активність через модуляцію ліганд-рецепторних взаємодій на мембрані нейронів.

2. Морфофункціональний (тканиний) рівень функціонування різних спеціалізованих нейроструктур мозку. На цьому рівні реалізується генетична детермінація диференціації певних нейроструктур мозку, які будуть здатні до виконання свого функціонального призначення (нервові центри різних відділів мозку, в тому числі життєво важливі центри довгастого мозку, підкоркові центри зору і слуху, нервові центри сенсомоторної кори, мозкові центри мовлення та інші).

3. Нейрофізіологічний (системний) рівень. Він забезпечує узгоджену взаємодію між певними утвореннями головного мозку, які об'єднуються в психофункціональні системи для виконання своїх генетично детермінованих спеціалізованих функцій (передні і задня асоціативні зони неокортексу; ретикулярна формація мозку; базальні ганглії; лімбічна система; зорова, слухова та інші сенсорні системи мозку).

4. Міжсистемний (гомеостатический) рівень. На цьому рівні проявляються генотипічні особливості нейроно-іммуно-ендокрінної регуляції в організмі людини відносно детермінації траєкторій індивідуального розвитку та між індивідуальних

відмінностей (реактивні відповіді особи на інформаційні стимули зовнішнього і внутрішнього середовища - сенсорні, вербальні, антигенні та інші).

5. Психофізіологічний рівень. Цей рівень віддзеркалює генетично детерміновані особливості інтегративної діяльності мозку відносно відлагодженості та спряженості взаємодії окремих психофункціональних систем мозку в процесі онтогенезу. В результаті генотип-середовищних взаємодій формуються та закріплюються індивідуалізовані варіативні ланки нейродинамічної регуляції психофізіологічних процесів для досягнення індивідом кінцевого пристосувального результату.

6. Психосоматичний рівень формує досить стійкі, генетично детерміновані індивідуально-типологічні характеристики індивіда і психологічні особливості особистості.

7. Психогенетичний рівень відображає єдність душевного і тілесного у конкретної особи. Цей рівень аналізу передбачає викриття молекулярно-генетичних основ детермінації стійких психологічних ознак індивіда насамперед за критеріями темпераменту, когнітивних функцій і психомоторних якостей).

Кожен з перерахованих вище рівнів аналізу генетичної детермінації індивідуальних особливостей людини має власні об'єкти та матеріали для проведення досліджень і передбачає використання своїх спеціальних методів та методик (від молекулярно-генетичних до психогенетичних).

В контексті досліджень на психогенетичному рівні визнаною стала доцільність вивчення найбільш простих ознак стану психомоторики особистості, до яких ,зазвичай, зараховують латентні періоди сенсомоторних реакцій (зорових, слухових) та їх швидкість . Контур регуляції та саморегуляції сенсо-моторних реакцій достатньо вивчений, тому дослідник має змогу селективно впливати на ці чи інші ланцюги регуляції психомоторики особи, а це дозволяє визначати роль окремих з них в детермінації рухового акту, а такої можливості не надає жодна з психофізіологічних функцій людини. Коефіцієнт константності вимірювань параметрів сенсо-моторних реакцій при повторних дослідженнях у індивіда є достатньо високим, а простота реєстрації рухових актів поряд з оцінкою індивідуальної специфічної реактивності особи на сенсорні та вербальні стимули дозволяє вивчати не тільки психомоторні

якості, а й такі індивідуальні психофізіологічні характеристики особистості як темперамент, якості уваги, пам'ять, рівень інтелекту та інші.

Психомоторні якості особистості мають високий рівень генетичної детермінації і результати великого обсягу проведених психогенетичних досліджень доводять доцільність подальших розробок в цьому напрямі для вирішення актуальних проблем диференціальної психофізіології, спортивної фізіології та медицини. В теперішній час рухові акти, як відносно «прості» ознаки особистості стали перспективним об'єктом для генетичних та психогенетичних досліджень. Встановлено, що швидкість рухових реакцій особи має високу ретестову надійність: кореляція часу реакції (ЧР) в повторних дослідженнях за коефіцієнтами константності і однорідності коливаються у межах 0,8-0,9, а тому індивідуальні особливості психомоторики досліджуються з позицій генетичної детермінації цієї особистісної ознаки. Рухова сфера людини, яка включає усне та письмове мовлення легко тестується і саме за параметрами її індивідуалізованої оцінки вивчають особливості темпераменту, пам'яті, сенсорного сприйняття інформаційних сигналів, психофізіологічного стану та інтелектуальні характеристики особистості. Завдяки руху дитина від народження отримує необхідну сенсорну інформацію для свого оптимального психофізіологічного розвитку, насамперед це відбувається шляхом вестибулярної та слухової аферентації, зорової перцепції за рахунок окулодинамічних параметрів зорової аферентації, гаптичної перцепції завдяки рухам кисті та пальців. Як відомо, дослідження рухів як засобу активної взаємодії особи з середовищем привели видатного М. Бернштейна ще у 40-х роках ХХ століття к створенню нової та продуктивної галузі знань – фізіології активності. Дослідження в напрямі викриття психофізіологічних механізмів управління та забезпечення рухової активності людини успішно продовжуються вітчизняними вченими, вони набули вагомості наукової значущості і мають реальні перспективи для практичного впровадження методологію фізичного виховання та спорту, а також у фізичну реабілітацію різних верств населення (Малхазов, 2003- 2010; Кокун, 2006-2012; Коробейніков, 2005- 2017; Лізогуб, Макаренко, 2002-2019; Дегтяренко, 2004-2022 Сергієнко, 2005-2014 та ін.).

Стало відомо, що індивідуальні характеристики рухових реакцій мають високу кореляцію з психометричними оцінками інтелекту: коефіцієнт IQ корелює з індивідуальною варіативністю часу реакції; латентний період рухової реакції та швидкість її корелює з рівнем IQ. Більш того вищезазначені параметри рухів виявляють такий же високий рівень кореляції з IQ як і класичні психодіагностичні тести Равена і Векслера на інтелект.

Нейрофізіологічне забезпечення руху є різним за його ієрархічною регуляцією за умови свідомого (немимовільного) і автоматизованого (мимовільного) управління руховою активністю, а тому дослідник має унікальну можливість оцінити генотип - середовищні співвідношення в мінливості такої ознаки як психомоторні якості. Отже, рухові здібності особи як об'єкт генетичних досліджень мають перевагу перед іншими психологічними ознаками людини в плані розробки проблеми індивідуальності та пізнання генетично детермінованих ознак психомоторики особистості.

Психомоторика людини має високий рівень генетичної детермінації, а результати проведених в останнє десятиріччя досліджень свідчать про доцільність подальших розробок в галузі молекулярно-генетичних основ успадкування рухових якостей для вирішення актуальних проблем диференціальної та генетичної психофізіології, спортивної фізіології та фізичної реабілітації, а також медицини.

Психомоторні якості віддзеркалюють індивідуальні можливості особистості не тільки відносно опанування певними видами рухової активності, а й успішного оволодіння професійними навичками в різних галузях науки, техніки, мистецтва, що знайшло підтвердження в багаточисленних наукових працях фахівців, присвячених розробці проблеми індивідуальності з позицій диференціальної психофізіології (Дегтяренко, 2017).

Особливості психофізіологічного стану індивіда та його психомоторні якості зокрема визначаються ймовірно за участі багатьох груп генів (структурних і регуляторних), тобто маємо зазначити, що ці індивідуальні ознаки особи мають полігенну природу успадкування.

Доречно нагадати ряд відомих положень молекулярної генетики. Генетичні механізми, які реалізуються ядерними нуклеїновими кислотами (ДНК, і-РНК),

забезпечують високий рівень консерватизму механізмів успадкування та безпомилковий біосинтез структурних і регуляторних білків. Завдяки безлічі біофізичних, біохімічних та метаболічних подій білкові субстрати в організмі людини поряд з реалізацією спадкової інформації, зокрема і в руховій активності, виконують такі важливі функції: енергетичну, пластичну, гормональну, каталітичну, рецепторну, транспортну, захисну. Це відіграє безпосередню важливу роль спеціалізованих білків у забезпеченні необхідного для особи оптимального психічного та фізичного стану, а також їх адекватного своєчасного коректування за умов впливу ендогенних та екзогенних чинників.

Біосинтез білків в кожній клітині здійснюється шляхом багатоетапного процесу утворення певних молекул білка з амінокислот за програмою, яка закодована в молекулярній структурі ДНК. Рибосоми є основним апаратом синтезу білків (85-90% з головної маси РНК припадає на р-РНК), однак весь процес біосинтезу білка стає можливим тільки за участі і-РНК, т-РНК і АТФ (аденозинтрифосфору, як енергопостачальника). Генетична інформація, що містить ДНК, передається із клітинного ядра за допомогою і-РНК в цитоплазму, тут відіграє свою роль т-РНК, яка доставляє необхідні амінокислоти (АМК) і відбувається згодом утворення за генетичним кодом поліпептидного ланцюга (для кожної з 20 амінокислот існує своя т-РНК). Велика точність відтворення послідовності АМК в поліпептидному ланцюзі забезпечується послідовністю нуклеотидів і-РНК і таким чином одна АМК кодується послідовністю із трьох нуклеотидів (триплетом). Триплети, з яких можна одержати 64 варіанти послідовностей отримали назву «кодони» і до важливої властивості генетичного коду належить *його відродженість*. Специфічною рисою т-РНК є наявність в їх структурі триплетів—антикодонів; вона здатна переносити тільки ту АМК-ту для біосинтезу білка, яка буде відповідати її антикодону. Як відомо, генетичний код було відкрито в 1953 році Д. Уотсоном і Ф. Криком і вони пояснили, що генетична інформація передається в три етапи завдяки таким послідовним процесам: реплікація (копіювання батьківської ДНК, що приводить до утворення дочірніх); транскрипція (переписування генетичного коду з ДНК на і-РНК); трансляція (перенесення генетичної інформації з і-РНК в послідовність АМК в молекулі білка,

тобто зазначена послідовність нуклеотидів отримує перевід на мову відбудови білка за певними АМК). Загальна довжина усіх ДНК людини становить 2-х 10¹⁰км; двоспиральна лінійна за структурою молекула ДНК щільно укомплектована в хромосому; білкові частини гістони обмотують ДНК (їх комплекси отримали назву нуклеосоми). Кожна з 46 хромосом в генотипі людини містить одну нуклеосому і має свій генетичний зміст та форму. Детальна класифікація хромосом представлена у відповідних підручниках, а ми зупинимося на необхідних позначеннях, які використовуються для опису каріотипу людини: першим позначається число хромосом, потім набір статевих, а останнім чергом наявність зайвої хромосоми або тої, якої буде бракувати. Крім того певними символами позначають короткі (p) і довгі (q) плечі хромосом. Наприклад, каріотип хлопчика з хворобою Дауна (трисомія за 21 –ої пари) буде описано таким чином: 46, XY,+p 21. Якщо класична генетика мала універсальний постулат: «один ген (фрагмент генетичного коду) = один пептид», то в дійсний час стало зрозумілим, що завдяки механізму альтернативного сплайсінгу можливою є побудова різних білків з одного гена, оскільки для цього за наявності деякої кількості і-РНК можуть відбудовуватися різні за структурою білки. Завдяки механізму альтернативного сплайсінгу відбувається біосинтез ядерних білків, гормонів, нейромедіаторів, цитокінів і ще цілого ряду регуляторних білків. Особливістю геному людини є наявність великої кількості акцепторних генів, які мають спроможність комплементарне зв'язуватися з білками-регуляторами нервової, ендокринної та імунної систем організму, а тому стан психо-нейро-імуно-ендокринної регуляції в організмі індивіда суттєво впливає на функціональну активність структурних генів, які відповідають за конституціональні особливості побудови тіла особи. Стало зрозумілим, що кожний ген в геномі людини має власну систему регуляції (гени суп ресори, ексхансери, модулятори) і тому фенотипічний прояв активності аналогічних генів може суттєво відрізнятися, що і обумовлює індивідуальні відмінності всіх ознак особистості, зокрема і психомоторної організації особи. Ступінь фенотипічного прояву в організмі людини активності будь-якого гена отримав назву *експресивність* і вона залежить від чинників зовнішнього середовища, а їх вплив на психофізіологічний стан особи опосередковується головним чином акцепторними

генами. Частота фенотипічного прояву певного гену у індивіда назвали **пенетрантністю**. Саме різний ступень пенетрантності та експресивності буде визначати фенотипічну дисперсію різноманітних ознак людей в обраній популяції та визначати ступень фенотипічних проявів у індивіда власного унікального генотипу відносно різних особистісних характеристик, зокрема і психомоторних здібностей. Фенотипічні особливості визначають індивідуальні траєкторії психофізіологічного розвитку особи від запліднення до закінчення життєвого циклу(зигота вже містить всю повноту генетичної інформації, яка надійшла від батьків). Індивідуальні фенотипічні ознаки обумовлені унікальним набором генів у всіх хромосомах, але функціональна активність генів своєрідним для кожної особи чином модулюється середовищними зовнішніми тригерами і чинниками внутрішнього генезу (відчуття, думки емоційно-вольовий тонус особистості). Місце розташування гена в хромосомі назвали локусом, а різні форми одного і того самого гена, що розташовані в одному локусі мають назву **алелі**; різні алелі позначаються в парі гомологічних хромосом так: домінантний алель – це такий, що буде мати прояв у фенотипі, позначається великою літерою, а рецесивний алель (який не буде мати прояву у фенотипі, але міститься у гомологічній хромосомі) позначається малою буквою. Звідси всі організми, що мають у ідентичних хромосомах пари однакових алелів будуть гомозиготними (AA і Aa), а ті особи, що будуть мати у гомологічних хромосомах різні алелі називають гетерозиготними (Aa). Тоді саме гени А-алеля будуть мати прояв у фенотипічних ознаках індивіда (отже особи з алелями AA і Aa будуть однаково виявляти яку-небудь домінантну ознаку у фенотипі при різних генотипах) .Розподіл алельних генів батьків до генотипу своїх майбутніх дітей відбувається довільно (при мейозі - поділу статевих клітин не відбувається змішування генетичного матеріалу); дитина отримує тільки одну хромосому із статевої 23-ої пари (X або Y) і тільки одну з попередніх 22- х пар. Поряд з домінантним і рецесивним типами успадкування існує ще і кодомінантність (кодомінантність втручається при успадкуванні наприклад групи крові особою). З ясувалося, що досить важливим для людини відносно прояву ознак у фенотипі стає саме яку - батьківську чи материнську хромосому з 22-х пар отримує новий організм – це явище отримало назву **генетичний імпринтинг**.

Реалізація механізмів генетичного імпринтингу буде позначатися на фенотипічному прояві всіх психофізіологічних характеристик особи, а від так і на успадкуванні психомоторних якостей індивіда.

Програма розвитку організму записана у генетичному коді і ця система запису генетичної інформації про послідовність розташування АМК у білках (відповідає розташуванню нуклеотидів у ДНК) використовує алфавітні чотири літери, які позначають нуклеотиди, що розрізняються за азотистими основами: А (аденін); Т (тимін); Ц (цитозін); Г (гуанін). Геном людини містить 3 млрд знаків у тексті, який записано вищезазначеними літерами і для того, щоб особа прочитала весь текст свого власного геному їй би знадобилося все життя (3 млрд секунд). В кожний момент реального часу в організмі людини працюють (отримують свою експресивність) тільки невелика кількість генів з їх загальної кількості (32 тис), що приблизно становить для багатьох клітин організму приблизно 5%. Більш значуще відносно свого впливу на фенотипічні ознаки індивіда має стан психо-нейро-імуно-ендокринної регуляції в організмі, оскільки за мірою ускладнення функціонального призначення збільшується і експресія генів, які будуть долучатися до управління психічними і фізіологічними функціями. Так, в нейроструктурах клітин стовбуру мозку експресується біля 20% геномної інформації; в підкоркових мозкових центрах – 30%, а в нейроструктурах неокортексу вже приблизно 38-40% генів з загальної їх кількості в геномі нейроцитів. Складні молекулярно-генетичні механізми відносно правомірності реплікації ДНК, перебігу процесів безпомилкової транскрипції та трансляції генетичної інформації задля біосинтезу багато численних білкових субстанцій викладені у відповідних учбових посібниках.

Маємо зазначити, що тільки для п'яти відсотків генів в геномі людини ідефікована їх функціональне призначення; крім того, відомо, що для багатьох генів характерною є плейотропність їх дії, тобто множинність їх ефектів при реалізації генетичної інформації у фенотипі. Тому геномні мутації і перебудови в хромосомах (хромосомні аберації), а також генні поліморфізми призводять до значних, ще не до кінця з'ясованих змін у всіх видах метаболічних процесів в організмі людини, які суттєво позначається на фенотипічних проявах унікального генотипу. Розрізняють так

звані гени «домашнього господарства» (це переважно структурні гени і на 99% вони є аналогічними та видоспецифічними для всіх людей) і гени «розкоші» – їх приблизно 0, 1%, - а втім саме ці гени обумовлюють індивідуальні відмінності між людьми. Індивідуальні особливості проявляються, як в певних характеристиках психологічного і фізичного стану особи, так і в можливості адаптації до впливу негативних середовищних чинників (кліматичні та екологічні фактори; розумові та фізичні перевантаження). Саме регуляторні впливи генів розкоші будуть позначатися на резистентності особи до певних інфекційних агентів, фізичних та психічних подразників і взагалі будуть забезпечувати стресостійкість особи до різних видів негативних чинників та визначати адаптаційні можливості особи.

2.2. Аналітичний аналіз молекулярно-генетичних механізмів між індивідуальних відмінностей психомоторики

Висвітлення генетичної детермінації психомоторних якостей особи в концепті розробки проблеми індивідуальності передбачає аналітичний огляд інформації відносно ролі молекулярно-генетичних механізмів у детермінації між індивідуальних відмінностей стану психомоторики.

Розшифрування геному людини обумовило значні успіхи в розробці такого наукового напрямку як функціональна геноміка, завданнями якого стало з'ясування тих біохімічних, біофізичних і генетичних механізмів, що відіграють провідну роль у детермінації між індивідуальних відмінностей при виконанні особою різних форм психічної і фізичної діяльності. Цей науковий напрям розробляється на міждисциплінарному рівні і зокрема він стосується розкриття природи (генезу) між індивідуальної варіативності таких психологічних ознак, як психомоторні якості особи.

Талановитий вчений Ф. Гальтон ще в XIX столітті в своїй науковій праці «Успадкування таланту» прослідкував передачу успішності в гребному спорті та боротьбі, тобто можливість успадкування моторних якостей отримало обговорення вже в хронологічно першому психогенетичному дослідженні. Упорядкування великого масиву даних, щодо генетичної детермінації психомоторних якостей людини отримало в подальшому реалізацію в запропонованій С. Малихом класифікації проведених в

цьому напрямі психогенетичних досліджень. Вищевказаним вченим зазначено чотири напрями наукових праць, щодо визначення фенотипічних особливостей особи за якістю її психомоторики: 1) стандартизовані рухові проби; 2) фізіологічне забезпечення м'язової діяльності 3) нейрофізіологічний рівень забезпечення рухів 4) складні поведінкові навички (хода, почерк, спортивні навички, міміка та пантоміміка).

В теперішній час отримав розвиток новий розділ спортивної генетики – молекулярна генетика рухової діяльності людини. В навчальному посібнику «Основи молекулярної генетики м'язової діяльності» який було підготовлено групою вітчизняних науковців подано детальну інформацію про гени, що беруть участь у процесі адаптації організму до інтенсивних фізичних навантажень та виступають як об'єктивні маркери рухових якостей особи у спорті (Ільїн, Дроздовська, Лізогуб, Безкопильний, 2013).

Взагалі для викриття механізмів успадкування ознак психомоторики людини за умов проведення психогенетичних досліджень, зазвичай, використовують два основних підходи суто фізіологічний і психофізіологічний. Перший аналізує показники, які отримують в стандартних вимірюваннях при виконанні певних рухових дій, що має суттєве значення для спорту та фізичного виховання; у другому – оцінюють параметри, які використовують в стандартизованих класичних психодіагностичних тестах. Зіставлення вище зазначених показників і параметрів з врахуванням розподілу нащадків за генеалогічним древом дозволяє досліджувати накопичення в сім'ях тих чи інших психомоторних якостей і прослідкувати механізм їх успадкування за родоводом.

До першого підходу слід віднести класичні проби оцінки мускульної сили, гнучкості, спритності, бігові і стрибкові тести та інші. Коефіцієнт успадкування (КУ) м'язової сили для згинача кисті коливається у межах від 0,24 до 0,71, для передпліччя – від 0,42 до 0,80, абсолютної м'язової сили від 0,37 до 0,87. Аналогічні результати отримані за швидко-силовими тестами оцінки стану психомоторики. Так, при дослідженні 180 пар монозиготних (МЗ) близнюків і 300 пар дизиготних (ДЗ) близнюків 10 річного віку отримані високі за значенням коефіцієнти успадкування: для бігу на 60 м КУ становив 0,85; для стрибків у довжину - 0,86; для штовхання ядра цей коефіцієнт становив 0,71. Показники гнучкості у підлітків (12-17 років) також виявили

максимальну спадковість в рухах плечових суглобів і хребта – коефіцієнти успадкування зіставили 0,91 і 0,94 відповідно. Аналіз сумарних даних відносно впливу генотипу на рухові якості особи показав, що найбільш значній генетичній детермінації підлягають швидкісні реакції людини, а найменший вплив визначається для координації рук.

Психомоторні тести використовуються для вирішення задач диференціальної психофізіології: оцінки динамічних ознак темпераменту; основних властивостей нервової системи; характеру переключення на інший вид діяльності; дослідження процесу стомлення та інших. В дійсний час панує гіпотеза про наявність у особи загального фактору швидкості – того індивідуального темпу активності в різних сферах психічної діяльності, який характеризує весь комплекс психомоторних реакцій і це стосується насамперед перцептивно-когнітивних функцій, активності мислення, процесів впізнання, прийняття рішень. Тобто для кожної людини існує індивідуальний, оптимальний, особистісний темп психомоторики, а тому його оціночні критерії при вирішенні різних психологічних завдань зазвичай корелюють між собою. Крім оптимального, для кожної особи існує також максимально можливий темп рухової активності, при якому людина ще безпомилково здатна виконувати ту чи іншу рухову діяльність. Оптимальний і максимальний індивідуальні темпи рухової активності особи вивчають за різних умов її реалізації, зокрема для дослідження координаційно-ритмічних характеристик особистості, які є вельми важливими в професійній та спортивній діяльності.

Відомий науковець А. Анастасі відзначила високу специфічність тих психомоторних тестів, які визначають швидкісні та регуляторні параметри, що пов'язані с точністю рухів особи. Доведена генетична обумовленість переробки рухової реакції переключення, яка має безпосередній зв'язок з рухливістю нервових процесів і з можливістю переформатування психічної діяльності особи, а саме ці ознаки найбільш яскраво віддзеркалюють між індивідуальну варіативність психомоторних якостей. Встановлено, що психомоторні тести, які спрямовані на діагностику тонких рухових координацій у особи мають високу ретестову надійність їх коефіцієнти успадкування мають високий рівень (0,80-0,94). Процес тренування може

змінювати абсолютні оцінки успішності виконання моторних тестів, але він не в змозі усунути генетичний компонент у фенотипічній мінливості психомоторних ознак особистості. Тобто засоби навчання та тренування не перетворюють ці індивідуальні психомоторні якості особи із успадкованих в суто середовищні, а відтак може йти мова про можливу оптимізацію геномотип- середовищних взаємодій при організації тренувального процесу. Слід підкреслити, що генотип-середовищні взаємодії є фізіологічним механізмом онтогенетичного розвитку людини взагалі та психомоторного зокрема, а відтак вони зумовлюють фенотипічний прояв будь-яких ознак особистості, включно і психомоторні якості.

Складні рухові навички людини – хода, біг, почерк, спортивна діяльність, мовлення, міміка також інтенсивно досліджується з позицій їх генетичної детермінованості. Результати проведених досліджень відносно успадкування таких основних рухових дій як початок сидіння і ходіння показали, що конкордатність (співпадіння) для МЗ близнюків зіставляє 82,5%, а для ДЗ близнюків 76,3%. Проведений кореляційний аналіз дозволив зазначити, що вплив генетичних чинників на початок сидіння і ходіння для дівчаток і хлопчиків є приблизно однаковим, в той час як вплив родинного середовища у хлопчиків був вищим ніж у дівчаток. Крім того виявилось, що з більш раннім початком прямоходіння раніше з'являється і мовна артикуляція, для якої конкордатність у МЗ близнюків була вищою у порівнянні з ДЗ близнюками. Результати вищезазначених досліджень свідчать про значний вплив генотипічних чинників, які відіграють суттєву роль в детермінації рухових якостей особи.

Спортивна діяльність представляє собою реалізацію складних рухових навичок людини, а її успішність залежить від багатьох чинників (морфофункціональних, психофізіологічних і психологічних). Але можливості опанування певними локомоторними діями в плані оволодіння особою конкретними видами спорту суттєво відрізняються і мають між індивідуальну варіативність. Тобто йде мова про ті різні рухові якості, які можуть забезпечити індивіду успішність в досягненні спортивних результатів в певних видах спортивної діяльності. Слід мати на увазі необхідність оцінки не тільки схильності до занять фізичною культурою, а й схильність особистості

до занять конкретними видами спорту. За результатами аналізу сімей близнюків - спортсменів з'ясувалося наступне: серед МЗ близнюків у 66% спортсменами були обидва батьки, а серед ДЗ близнюків – 26% батьків. Дослідження 60 пар близнюків показали, що наявність спортсмена в парі зіставляла для МЗ близнюків 85% і тільки 6% для ДЗ близнюків. Вищезазначені дослідження свідчать на користь генетичної схильності особистості до спортивної діяльності. Аналіз родоводів видатних спортсменів виявив достатньо чітку родинну схожість: у 55% спортсменів національного рівня хоча б один з батьків займався спортом, а 22% з них також виступали на змаганнях вищого рівня; важливо, що дідусі (бабусі) в 11% випадків були спортсменами високого класу. Для плавців ці відсотки, що свідчать про накопичення спортивних задатків в родині виявилися ще вищими – 62% батьків у спортсменів високого класу були у складі національних збірних.

Рухова активність за близнюковим методом вивчалась на підставі фіксації як стану тонкої моторики (просування нитки в голку, маніпуляторі дії пальців рук, почерк), так і стану грубої моторики (кидання м'яча, шийно-плечова реакція), що дозволило довести її генетичну обумовленість. Мимовільні рухи людини які набувають стереотипного характеру реалізуються переважно за рахунок безумовно-рефлекторної діяльності і мають високу генетичну детермінованість, їх регуляція здійснюється за екстрапірімідними шляхами (наприклад, шийно-плечовий рефлекс, як початкова стадія переляку, як відомо, є відоспецифічною реакцією людини). Відносно генетичної детермінованості немимовільних рухів, які мають складні ієрархічні рівні нейрофізіологічної регуляції з наявністю між індивідуальних відмінностей, слід зазначити що механізми їх успадкування ще залишаються не викритими.

Варто розглянути існуючі свідчення відносно такого важливого параметра, як максимальне споживання кисню (МСК), оскільки цей показник широко використовується при дослідженні фізіологічного забезпечення рухів людини. Рівень МСК свідчить про працездатність у особи тих біологічних систем (дихальна, серцево-судинна), які забезпечують організм киснем і зокрема це стосується м'язової системи ОРА людини. Відносно МСК відомо наступне: його середнє-популяційне значення зіставляє 40 ± 4 мл./хв./кг; цей показник суттєво не змінюється з віком; він незначно

піддається тренуванню (можливим є його приріст на 20-30%). Разом з тим у спортсменів міжнародного класу його значення досягає рівня 70-80 мл./хв./кг, що цілком зрозуміло оскільки цей параметр може виступати специфічною індивідуальною рисою особистості, яка гарантує успішність в досягненні високих спортивних результатів. Генетичні дослідження дозволили визначити коефіцієнт успадкування МСК, цей коефіцієнт має високий рівень і коливається в межах 0,66-0,93; крім того виявлено значна схожість цього параметра в парах батьки-діти. Тренування можуть сприяти підвищенню МСК, але психогенетики вважають, що межа зростання цього показника лімітована індивідуальним генотипом. А відтак достатньо високий рівень МСК виявився валідною прогностичною ознакою фізичної підготовленості особи та своєрідним генетичним маркером для відбору в певні види спорту.

Генетично детермінованим виявився і такий механізм енергетичного забезпечення м'язової активності людини як характер перебігу анаеробних процесів. Коефіцієнти успадкування відповідних показників енергообміну, позначаються на м'язовій працездатності особи, коливаються у межах високого їх рівня і зіставляють 0,70-0,99. Цілковито вірогідно, що якщо перебіг аеробних та анаеробних процесів в значній мірі є генетично-детермінованим у людини, то це обумовлює і споріднене успадкування саме тих рухових якостей, реалізація яких залежить від ефективності енергетичного обміну в організмі особи.

Доречно розглянути в стислому вигляді поліморфізм генів, що впливають на енергетичний обмін та стан метаболічних процесів в організмі людини в контексті індивідуальних особливостей фізичного стану особи.

Доведено, що наявність надлишкової маси тіла на 77% залежить від генотипу і тільки на 23% від середовищних чинників, що свідчить на користь провідної ролі інтенсивності метаболічних процесів в організмі відносно впливу на конституційні ознаки індивіда. На конституційні ознаки та композиційний склад тіла людини мають вплив такі гени: PGC1A (1-альфа-коактиватор гамма-рецептора); PPARA (ген альфа-рецептора); UCP2 і UCP3 (гени роз'єднуючого білка). Виявлено зв'язок між наявністю надлишкової маси тіла і мутаціями у таких генах: MC4R (ген рецептору

меланокортину, який бере участь у регуляції апетиту та витрачання енергії); FTO (fat mass and obesity associated); вкорочений варіант гену ACE.

Аналіз генотипу 90 тисяч людей дозволив зазначити, що шість варіантів генів TMEM18 (трансмембранного протеїну 18), гени KCTD15, GNPDA2, SH2B1, MTCH2, а також ген NEGR1 (регулятор росту нейронів) асоціюються зі збільшенням індексу маси тіла та беруть участь у регуляції харчової поведінки особи.

На підставі геномного сканування ДНК 1380 дітей і дорослих європейців встановлено, що ризик розвитку важких форм ожиріння пов'язаний з мутаціями у трьох таких генах: PTER (phosphotriesterase related), NPC1 (Niemann – Pick disease, type C1) і гена MAF (V-maf musculoaponeurotic fibrosarcoma oncogene homolog), який контролює продукцію гормонів інсуліну і глюкагону.

Дослідження, які були проведені на щурах з ожирінням, показали, що адаптація до хронічних фізичних навантажень (8-ми тижневе тренування) супроводжується не тільки підвищенням експресії білків, що відповідають за обмін глюкози (GLUT4 - інсулін зв'язаний транспортер глюкози; MEF2C -myocyte enhancer factor 2C), але й білків, що впливають на окислення жирних кислот (PPAR δ , PGC-1 α).

Функції генів, що відповідають за транскрипцію ядерних рецепторів PPAR пов'язані з метаболізмом ліпідів, які є найбільш енергоємними джерелами АТФ для всіх клітин організму, а відтак від цих генів в певній мірі залежить контроль анаболічних і катаболічних метаболічних шляхів. Група ядерних рецепторів PPAR (Peroxisome Proliferator-Activated Receptor) виступає агоністами для факторів ліпідної природи. Порушення функціонування PPAR – опосередкованих метаболічних шляхів, спостерігається при ожирінні, цукровому діабеті II типу, серцево-судинній та онкологічній патології. Крім того, експресію цих ядерних рецепторів пов'язують з процесами адаптації людини до інтенсивної м'язової роботи (потужним коактиватором транскрипційної активності ядерних рецепторів є ген PPARGC1B в контролюючій мережі метаболічних генів).

Ген α -рецептора кодує синтез білка α -рецептора (PPAR α), який є транскрипційним фактором, що активує експресію декількох десятків генів, які беруть участь у ліпідному, вуглеводному, енергетичному обмінах, контролюють масу тіла та

відповідають за ініціацію запалення судин (PPAR α експресується у серцевому та хребетних м'язах, в жировій тканині, а також в печінці).

Рівень експресії PPAR α є вищим у повільно скоротливих м'язових волокнах, а тренування на витривалість призводять до збільшення окислювального потенціалу скелетних м'язів шляхом PPAR α -регуляції генної експресії. PPAR α регулює експресію генів, які кодують важливі м'язові ферменти, що залучені до окислення жирних кислот і підтверджена важлива роль PPAR α у адаптаційних процесах у відповідь на тренування з переважним розвитком витривалості.

Отже, рухова активність людини, індивідуальні особливості психомоторики є вельми перспективним об'єктом генетичних та психогенетичних досліджень, які дозволяють вивчати біофізичні, метаболічні та психофізіологічні механізми забезпечення рухів, а також виявляти схильність особи до опанування певними видами спортивної діяльності.

Генетичні аспекти біохімічного та нейрофізіологічного забезпечення психомоторних якостей людини інтенсивно досліджуються в теперішній час і потребують подальшої розробки з позицій міждисциплінарного підходу в контексті генетичної та диференціальної психофізіології.

Маємо вказати на обмаль наукових свідчень відносно генетичної детермінованості спеціальних психомоторних здібностей, які є характерними для специфічної спортивної діяльності особи і відповідно будуть визначати успішність індивіда в певному виді спорту. Це пояснюється не тільки складністю виконання генетичних досліджень на сучасному рівні (ДНК-типуння геному особи), а тим, що поряд з визначенням унікального генотипу особи необхідно здійснювати індивідуалізовану оцінку цілого комплексу морфо-функціональних показників, рухових вмінь та психомоторних якостей особистості за валідними психофізіологічними параметрами. Відомо, що психомоторні якості спортсменів, які мають успіхи у різних видах спорту, передбачає наявність координаційно-силових здібностей або переважання витривалості при спортивних змаганнях. Ці природні психомоторні задатки значно розрізняються, а втім до організації психомоторики у представників обох вищезазначених груп спортсменів долучається цілий комплекс їх

певних рухових здібностей. Крім того, зважаючи на відмінність порогів індивідуальної чутливості до сенсомоторних стимулів у кожного спортсмена при різних видах сприйняття ним інформаційних сигналів (в певному діапазоні силових чи просторових характеристик) слід вказати на значущість отримання, як даних генетичного типування, так і об'єктивних психофізіологічних показників для з'ясування генетичної детермінації конкретної психомоторної функції у особи.

Слід підкреслити, що данні відносно генетичної обумовленості розвитку психомоторних здібностей поки що є фрагментарними, результати генетичних досліджень представлені переважно із використанням близнюкового методу, але це не виключає наявності високої генетичної схильності до розвитку того чи іншого комплексу психомоторних якостей індивіда, який буде визначати спортивну обдарованість особи в певному виді професійної спортивної діяльності.

Використовуючи метод близнюків і дерматогліфічні маркери відомий вітчизняний науковець професор. Л. Сергієнко з співавторами протягом останніх 30 років досліджує значення спадковості у розвитку психомоторних здібностей в контексті фенотипічних проявів спортивної обдарованості особи. Результати дослідження генетичної обумовленості просторово-динамічної чутливості з використанням близнюкового методу дозволили вищезазначеному автору дійти заключення, що психомоторні здібності знаходяться під впливом спадково-нарколітичних чинників, але система індивідуального прогнозу їх розвитку залишається практично не розробленою. В рамках вирішення актуальної проблеми спортивного відбору Л. Сергієнко, Н. Чекмарьова (2008) досліджували дерматогліфічні маркери в генетичному прогнозі фенотипічного прояву психомоторних якостей людини. Авторами було визначено комплекс дерматогліфічних маркерів, який асоціюється з високим проявом психомоторних здібностей, але суттєвих відмінностей по дерматогліфічним дельтам у осіб з високим і низьким проявом психомоторних здібностей не спостерігалось. Подальше дослідження певних дерматогліфічних маркерів, безумовно, розширює комплекс інформативних ознак в генетичному прогнозі спортивної обдарованості дітей та молоді, але спортивна селекція спортсменів

на підставі пальцевої дерматогліфіки в плані практичних рекомендацій для системи спортивного відбору в різні види спорту є проблематичною.

Для генетики спорту вельми важливою та перспективною проблемою слід вважати ранню діагностику спортивної обдарованості, для якої найбільш придатними є ті фенотипічні ознака індивіда, що суттєво не змінюються в онтогенезі та мають чіткий прояв вже в ранньому дитячому віці. Такими інформативними генетичними маркерами виступають основні властивості нервової системи, темпераментальні характеристики, група крові особи, малюнок райдужки ока, дерматогліфіка, малюнок борозен та звивин кори головного мозку, окулодимнамичні параметри зіничного рефлексу та інших видів безумовно-рефлекторної активності. Тому перспективним науковим напрямом в генетиці спорту слід вважати визначення взаємозв'язків між фенотипічними проявами тих чи інших психомоторних якостей особи і вищезазначеними інформативними індивідуальними ознаками психофізіологічного стану особистості, коефіцієнт успадкування яких є високим, тобто має вагому генетичну детермінованість.

Отже, рухова активність людини, індивідуальні особливості психомоторики є вельми перспективним об'єктом генетичних та психогенетичних досліджень, які дозволяють вивчати біофізичні, метаболічні та психофізіологічні механізми забезпечення рухів, а також виявляти схильність особи до опанування певними видами спортивної діяльності. Генетичні аспекти біохімічного та нейрофізіологічного забезпечення психомоторних якостей людини інтенсивно досліджуються в теперішній час і потребують подальшої розробки з позицій міждисциплінарного підходу в контексті генетичної та диференціальної психофізіології.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Ієрархічні рівні аналізу генетичної детермінації психомоторних якостей.
2. Психомоторика як перспективний об'єкт психогенетичних досліджень.
3. Розкрийте природу полігенного успадкування психомоторних якостей.
4. Молекулярно-генетичні механізми які детермінують міжіндивідуальні відмінності психомоторики особи.

5. Необхідність оцінки схильності до занять фізичної культури та конкретними видами спорту.
6. Максимальне споживання кисню (МСК) як валідна прогностична ознака фізичної підготовленості особи.
7. Функціональне значення експресії генів які асоційовані з особливостями перебігу клітинного метаболізму.
8. Ознаки індивіду які можуть виступати генетичними маркери схильностями до певних видів спорту.
9. Взаємозв'язок психометричних оцінок інтелекту з індивідуальною варіативністю психомоторних якостей.

РОЗДІЛ ІІІ.

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РУХАМИ

3.1. Нейрофізіологічні механізми забезпечення рухової діяльності

Проблема подальшої розробки теоретичних засад, щодо психологічних та нейрофізіологічних механізмів управління руховою діяльністю людини поряд з науковою значущістю має практичну спрямованість і тому вона інтенсивно опрацьовується в різних галузях знань з позицій міждисциплінарного підходу. В останні десятиріччя чимало експериментальних та теоретичних досліджень присвячено біохімічним, біофізичним, фізіологічним, психологічним та педагогічним основам побудови та управління рухами. А втім по багатьох аспектах теоретичні засади управління руховою активністю залишаються дискусійними, потребують уточнення і постійно поновляються.

Психологи і фізіологи одностайно розглядають рухову діяльність як необхідну умову розвитку чуттєвого пізнання особою навколишнього світу та підкреслюють, що побудова загальної концепції управління руховою діяльністю потребує наступного:

- а) звернення до теорії побудови психічного образу, формування якого залежить від індивідуально-типологічних особливостей (мотивів, пам'яті, емоційно-вольового тону особи);
- б) визначення провідних механізмів відчуття, сприйняття та уяви, щодо управління руховою активністю;
- в) дослідження умов виникнення та вдосконалення інтегральних матриць управління руховою діяльністю індивіда;
- г) викриття ієрархії побудови рівнів управління руховою активністю та встановлення своєрідності взаємодій між ними;
- д) з'ясування механізмів можливого реабілітаційного впливу певних заходів, спрямованих на оптимізацію управління руховою діяльністю .

Нейрофізіологи розглядають загальні принципи нервової регуляції фазної (динамічної) та позиційної (статичної) активності нервово-м'язового апарату людини з позицій викриття дольової участі різних нейроструктур – спинного мозку, стовбуру

мозку, мозочка, таламуса, базальних гангліїв, сенсомоторної кори, неокортексу. Кожний відділ ЦНС виконує певні функції, щодо забезпечення оптимальної регуляції руховою активністю, але конкретний характер їх участі залежить від поставленого перед особою завдання в контексті виду рухової діяльності в залежності від мотивів ціле покладання. п Усвідомлені рухові акти потребують спочатку формування мотивації до дії, створення її замислу (образу) з визначенням мети, прогнозування корисного результату та створення плану реалізації замислу, тобто програми рухового акту.

Існує певна диференціація (розподіл «обов'язків») між відділами ЦНС відносно забезпечення керування руховою діяльністю, а саме:

- ✓ Формування замислу, конкретної мети та рухової програми відбувається за участі нейроструктур III ФБМ (контролю і програмування психічною діяльністю).

- ✓ Реалізація рухових дій потребує здебільше участі I та II ФБМ, оскільки здійснення конкретного рухового акту пов'язано з участю філогенетично більш древніших утворень головного мозку – сенсорних систем мозку (аналізаторі за І. Павловим), нейроструктур емоційного мозку (лімбічної системи), базальних гангліїв головного мозку (підкоркові центри організації всіх видів сформованих автоматичних рухів), нервових центрів таламуса, стовбура мозку і мозочка.

Але чіткий розподіл функцій між окремими нейроструктурами ЦНС відносно управління руховою діяльністю може бути представлено суто схематично, оскільки має місце інтегративна діяльність обох півкуль головного (в кожній з них представлено всі три ФБМ) з переважною участю своєрідним чином у кожної особи лівосторонніх чи правосторонніх ознак відповідно до особливостей ФАМ (латеральний профіль особистості).

Формування замислу рухового акту залежить: а) від інтерпретації особою зовнішніх інформаційних сигналів (тригерів), які надходять від сенсорних та вербальної систем мозку і від внутрішніх тригерів (відчуття, переживання); б) збереження генетично детермінованої пам'яті родоходу та придбаних навичок в результаті навчання (нейроструктури гіпокампу); в) здібності прогнозування особою наслідків майбутніх запланованих рухових дій; г) психологічних ознак індивіда, щодо

структури особистості (екстраверсія/інтроверсія, тощо); д) мотивів психічної діяльності.

Конкретна реалізація рухового акту здійснюється ОРА людини під впливом нервових імпульсів, що надходять від альфа-мотонейронів спинного мозку, які отримують необхідні «команди» низхідними екстра пірамідними шляхами (неокортексу, базальні ганглії, таламус, стовбур мозку) із залученням нервових центрів мозочку. Кожний нейронний механізм мозку, який приймає участь в регуляції фазної та позиційної активності фізіологи запропонували назвати руховою системою або руховим центром. Тому розрізняють рухові системи спинного мозку, базальних гангліїв, таламуса, стовбура мозку, мозочка і неокортексу. Детальна інформація відносно рольової участі окремих нейроструктур в рухових системах мозку щодо управління та регуляції руховою активністю людини викладена достатньо вдало у відповідних підручниках та інших посібниках фундаментального характеру.

Дослідними завданнями психофізіологічної науки залишається з'ясування наступних важливих питань:

- 1) змісту та психофункціональної структури рухової діяльності;
- 2) ієрархії механізмів побудови й регуляції руховою діяльністю особи з врахуванням мотивації, цілеспрямованості та емоційно-вольового тону особистості;
- 3) особливостей створення психічного образу за умов планування рухових дій;
- 4) механізмів функціонування специфічних сенсорних комплексів та специфічних сенсомоторних синтезів.

Важливо зрозуміти: якщо визначення особистісних ознак рухової діяльності особи відбувається в напрямі згори до низу (спостереження; психологічне тестування; визначення рухових якостей), то пізнання їх генезу (походження) має протилежний напрям – від підґрунтя молекулярно-генетичних та цитологічних маркерів до психофізіологічного та психологічного ієрархічних рівнів, які досліджуються з використанням відповідних методів. Тому бажаним є відбудування вказаної ієрархії (холархії) задля дослідження механізмів регуляції рухової активності особи з позицій індивідуалізованого підходу .

Маємо зауважити, що холістична парадигма передбачає об'єднання в єдину цілісність окремих рівнів управління руховою діяльністю особи і вона виступає найбільш правомірною методологією подальшого дослідження психомоторики в концепті диференціальної психофізіології.

Наявним для кожного індивіда стало філогенетичне ускладнення регуляції рухових функцій, яке відбулось в управлінні руховою активністю людини, а саме: перехід до прямо стояння та прямо ходи (задача підтримки пози та рівноваги; спеціалізація передніх кінцівок та кистей рук для виконання складних усвідомлених рухів (маніпуляторних, спортивних); тонка психомоторика голосового апарату для забезпечення вербальних функцій; соціальна обумовленість рухових актів задля досягнення корисного результату поведінки. Незважаючи на вказане філогенетичне ускладнення формування певної рухової програми та реалізація особою задуму в конкретну рухову дію здійснюється за ієрархічним принципом управління руховою діяльністю людини, який залишається правомірним і досі ще з часів його викладення відомим фізіологом М. Бернштейном в 1947 році.

Згідно до уявлень М. Бернштейна багаторівнева ієрархічна система управління руховою активністю людини має такі основні чотири рівні А - рівень палеокінетичних регуляцій (або рубро-спінальний рівень); В - рівень синергій (таламо-палідарний рівень); С- рівень просторового поля (пірамідно-стріарний рівень); D – рівень предметних дій (тім'яно-премоторний рівень. Більш детально до цих рівнів ми звернемося пізніше з позицій викриття психофізіологічних механізмів управління руховою діяльністю.

Важливою особливістю багаторівневої системи ієрархічного управління руховою активністю є складні підпорядкування вищим рівням ЦНС з чітким розподілом функцій між окремими руховими системами мозку та функціонуванням регуляторних механізмів оберненого зв'язку. В наслідок того, що опорно-руховий апарат людини має багато різнопланових ланок регуляції та забезпечує надзвичайні рухові можливості виникає складність управління рухами з боку ЦНС. Така складність обумовлена необхідністю постійно обмежувати ступень свободи багатьох суглобів (деякі з них мають більш ніж 200 ступенів свободи). Тому вже на етапі планування

програми рухів вирішується проблема подолання надлишковості ступенів свободи ОРА; тобто для того щоб кінематичний ланцюг здійснював необхідні рухи необхідно виключити ті ступені свободи, які не будуть для цієї рухової дії корисними. Це досягається двома способами: а) за рахунок фіксації надлишкових ступенів свободи шляхом одночасної активації (коактивації) антагоністичних груп м'язів; б) за рахунок узгодження рухів в різних суглобах певними співвідношеннями, що зменшує число незалежних перемінних, які будуть підлягати регуляції з боку ЦНС. Такі сталі поєднання одночасних рухів в декількох суглобах для досягнення поставленої мети отримали назву синергії. Синергія, зазвичай, використовуються в стереотипних рухових діях - таких як хода, біг, завчені трудові навички, тощо. Складність управління рухами у суглобах за допомогою вибору м'язів обумовлена тим, що одному ступеню свободи, як правило, відповідає більше однієї пари м'язів (багато м'язів діють не на один, а на два суглоби).

Для формування рухів та підтримки сталості пози хребетні м'язи виконують такі чотири функції: 1) згинання у суглобах (м'язи-згиначі або флексори); 2) розгинання у суглобах (м'язи-розгиначі або екстензори); 3) пронація або супінація в суглобах (відповідно м'язи-пронатори і м'язи-супінатори); 4) приведення і відведення у суглобах (відповідно м'язи-аддуктори і м'язи-абдуктори). Необхідно зауважити, що кожен з м'язів в залежності від поставленого рухового завдання може виступати в ролі синергіста, антагоніста, чи суглобового стабілізатора і тому слід підкреслити умовність визначення м'язів «згинач», «розгинач», «антагоніст», «синергіст», «стабілізатор». Так, антагоніст може збуджуватися одночасно з антагоністом для забезпечення точності рухів задля виконання поставленого завдання.

Розглянемо поняття «Рухові одиниці» в контексті їх залучення в регуляцію активності м'язів.

Відомо, що один руховий нейрон (мотонейрон) бере участь в енервації не всього м'яза, а тільки невеликої частини волокон з його складу. Ці волокна не обов'язково посідають місце одне з другим, вони розповсюджені по м'язовому веретені і більш того між ними розташовані волокна, які керуються іншими мотонейронами.

Мотонейрон і група м'язів, які ним знервуються створюють рухову одиницю (РО) чи моторну одиницю. До неї може входити від 10-15 м'язових волокон (зовнішній прямий очний м'яз) до тисячі м'язових волокон (м'язи кінцівок); м'язи кисті (мілка психомоторика) налічують всього 30-40 РО, в той час як в двоглавому м'язі плеча більш ніж 700 рухових одиниць. В залежності від швидкості скорочення і стійкості до втоми розрізняють навіть в одному м'язі повільні (S) і швидкі (F) рухові одиниці, які в свою чергу підрозділяють на стійкі до стомлення (FR) і ті, що швидко втомлюються (FF).

Розрізняють два види регуляції сили скорочень м'язів, а саме:

- 1) плавну, тонку, яка здійснюється шляхом змінення частоти нервових імпульсів, які надходять до м'язових волокон;
- 2) грубу, за сходинками, яка здійснюється шляхом включення чи виключення рухових одиниць.

Порядок залучення рухових одиниць визначається розмірами і властивостями їх альфа-мотонейронів ,які у спинному мозку, довгастому і середньому мозку морфологічно об'єднуються в мотонейроні пули. Мотонейроний пул забезпечують добір щодо включення (активації) альфа-мотонейронів в кожній конкретній ситуації реалізації рухового завдання. Вирішальне значення в організації роботи мотонейроного шляху при його дифузному збудженні має диференціація мотонейронів за порогом збудження, яка залежить від їх розміру. Першими мають залучитися мотонейрони малих розмірів (високочутливі, низько порогові клітини, які знервують відносно невелику кількість повільних м'язових волокон, що стійкі до втоми і здібні до довготривалої роботи) і це призведе до активації повільних РО, які спричиняють незначну силу скорочень. Якщо рівень збудження посилюється відбувається залучення швидких РО, які представлені альфа-мотонейронами, які володіють відносно низькою збудливістю (високі пороги) і мають значні розміри. Такі нейрони знервують швидкі м'язові волокна, для яких характерна низька стійкість до втоми, але велика сила до скорочення. В цілому функціональний стан мотонейроного пулу буде визначатися супраспинальними впливами під контролем вищих за ієрархію відділів ЦНС.

Формування рухових актів відбувається не тільки за участі нервово-м'язової системи, а й за рахунок включення в регуляцію рухів нем'язових сил, до яких відносяться сила інерції та сили реакції, що виникають в кінематичних ланцюгах особи в наслідок змінення положення тіла. Рухова активність змінює конфігурацію тіла та зміщує положення його частин і тому в процесі реалізації рухів змінюються моменти сили інерції та моменти м'язових сил. Крім того, дія сили гравітації позначається на характері рухової активності і тому сила ваги окремих частин тіла має неабияке значення внаслідок змінення орієнтації положення тіла відносно вектору сили тяжіння. Практична діяльність вимагає від індивіда здатності володіти маніпуляціями з різними інструментами, обладнанням, що передбачає необхідність подолання сили тяжіння, пружності та інерційних сил. Всі сили не м'язового походження впливають на процес рухів і виникає необхідність постійного узгодження між ними і роботою м'язового апарату особи, що потребує від індивіда своєчасної оперативної реактивності, яка має бути спрямована на виправлення можливих помилок і подолання труднощів, що виникають в ході реалізації рухових актів. Отже цілком зрозумілою є складність психофізіологічної діяльності особи, як суб'єкта виконуючого рухи, відносно узгодження впливів багато численних чинників м'язового і нем'язового походження, сумісна дія яких суттєво позначається на управлінні руховою активністю.

Значення сенсорної інформації та механізму обернених зв'язків в управлінні рухами

Для успішної реалізації рухових актів необхідно щоб рухові системи мозку в будь який момент часу мали достеменну інформацію про положення тіла та його окремих частин у просторі, а також про характер перебігу рухового процесу. Таку інформацію рухові системи мозку отримують завдяки тим сенсорним потокам, які надходять до нейроструктур ЦНС від аферентних рецепторів аналізаторних систем мозку. Видатний нейрофізіолог І. Сеченов ще в 1891 році вказував на «согласование движений с чувствованием», а на початку ХХ століття Фёрстером і Шерінгтоном були отримані свідчення, щодо суттєвої ролі пропріоцепторів в організації рухів.

Провідне значення в забезпеченні ЦНС інформацією про функціональний стан ОРА, зокрема і про результати виконання рухового завдання мають інформаційні сигнали, які надходять від пропріоцепторів м'язових веретен, сухожильних і суглобових рецепторів. ЦНС отримує інформацію про швидкість і ступень розтягування м'язових веретен, як в умовах спокою, так і при скороченні м'язів. Частота імпульсації в аферентах збільшується із зростанням довжини м'язу (статична чутливість) та із зростанням швидкості розтягування (динамічна чутливість). Механочутливість аферентів в м'язах змінюється під впливом аксонів гамма-мотонейронів і, частково, альфа-мотонейронів спинного мозку. В свою чергу активність гамма-мотонейронів може змінюватися під впливом імпульсації від шкірних, суставних і тонких м'язових аферентів, а також завдяки руховим супраспинальним впливам тонічного характеру. Гамма-мотонейрони внаслідок впливу на м'язові веретена впливають на збудливість альфа-мотонейронів. Сухожильні аференти, які розташовані в переході м'язового волокна в сухожильне за умов свого збудження в момент м'язового скорочення інформують ЦНС про силу руху. Суглобові рецептори представлені механорецепторами, які активуються за умов рухів у суглобах, головним чином поблизу крайніх положень. Крім того важливу інформацію про стан свого тіла («схему тіла») ЦНС отримує від зорової, слухової та вестибулярної сенсорних систем мозку, а також тактильної аферентації (з топографічною чіткістю така інформація надходить від фоторецепторів сітківки ока, від рецепторів нейроепітелію равлика та отолітового апарату, а також шкірних рецепторів глибокої чутливості).

Завдяки універсальному нейрофізіологічному механізму оберненого зв'язку сенсорна інформація, щодо результатів виконаних рухових дій надходить у відповідні нервові центри мозку і таким чином стає можливою своєчасна оперативна корекція досягнутого результату. Важливо підкреслити, що за допомогою механізму оберненого зв'язку нейроструктури неокортексу отримують інформацію не про окремі параметри рухів, а про ступень відповідності досягнутого результату (в реальному вимірі часу) тій попередньо сформованій цілісній руховій програмі, яка відповідала задуму особи. Значущість оберненого зв'язку при виконанні різних видів рухів не є однозначною:

вроджені координації та прості швидкі рухи залучують пропріоцептивну обернену аферентацію в менш значній мірі, оскільки рухові програми вже добре опрацьовані та жорстко генетично детерміновані; повільні, тонкі координації та складні рухові дії реалізуються з обов'язковою участю оберненої сенсорної аферентації, оскільки вони постійно модулюються і свідомо вдосконалюються в онтогенезі. Для цих свідомих рухів важливою є здійснення слічення оберненої аферентації з тим сенсорним образом рухової дії, який формується в складі рухової програми. Нові форми рухів, основою яких є формування нових координаційних співвідношень повністю залежать від функціонування механізмів оберненого зв'язку, оскільки саме сенсорні корекції приймають активну участь в модуляції характеру моторної дії в ході її виконання особою. Тільки обернена сенсорна аферентація дозволяє людині опанувати нові види локомоцій, завдяки сенсорній корекції уточнюється динамічний образ тіла і це максимально зближує його з необхідною реалізацією програми рухових дій. Якщо вже відбулося формування рухових навичок значення сенсорної аферентації дещо знижується, але зростає роль формування особою власних рухових програм, але навіть при здійсненні стереотипних рухів за умови незвичайних ситуацій виникає необхідність в залученні обернених зв'язків.

Необхідно ще раз зазначити, що рухова активність людини виступає могутнім чинником пізнання навколишнього світу та отримання масиву інформації про оточуюче середовище завдяки цілісності сенсо-моторного сприйняття. Отримання таких провідних видів сенсорної інформації як тактильна і зорова взагалі є неможливим без здійснення орієнтованої рухової активності пальців рук і окуломоторики очей; тільки завдяки тактильній чутливості та рухам очей здійснюється опізнання та розрізнення предметів і явищ навколишнього світу (тактильний і зоровий гнозис). Більш того, виховання дітей з обмеженими можливостями до навчання здійснюється за методиками копіювання за образчиками рухових дій, які пропонуються вчителем в практичній роботі спеціальних педагогів та логопедів. Слід погодитися з влучним і образним висловлюванням талановитого вченого М. Бернштейна - «в організмі всі мотори осенсорені, а сенсори омоторені».

Аналітичний синтез сенсорних потоків, які надходять до нейроструктур кори головного мозку дозволяють індивіду створювати правомірні уявлення про схему власного тіла, тобто статичний і динамічний образ свого тіла в системі екстраперсонального простору з врахуванням локальних систем координат. Така аналітика потрібна для ефективного управління особою власними руховими діями та оптимізації різних видів локомоцій, що має неперевершене значення не тільки для високих спортивних досягнень, а й для таких видів мистецтва як хореографія, художня творчість, музична та вокальна майстерність.

Участь моделей власного тіла і зовнішнього світу в управлінні руховою активністю

В полі уваги нейрофізіологів знаходиться проблема наявності у людини моделі власного тіла (схема тіла, образ тіла) і моделі зовнішнього світу (внутрішня модель екстраперсонального простору), оскільки ці моделі є необхідними для своєрідного управління особою руховою активністю. Специфіка функціонування сенсо-моторної і пропріоцептивної систем полягає в тому, що рецептори цих систем збирають інформацію у власних локальних координатах. Тому для використання та аналізу такого отриманого потоку інформації необхідно формування цілісних моделей в єдиній системі координат, які наприкінці взагалі створюють уявлення індивіда про образ власного тіла і зовнішній оточуючий простір. Для ефективного управління рухами важливим є аналітичний аналіз інформації про довжину кінематичних ланцюгів, положення парціальних центрів тяжіння та загального центру тяжіння, числі ступенів свободи та об'єму рухів в суглобах. Таку аналітику можливо отримати тільки на підставі сенсорних потоків, які підлягають інтерпретації у внутрішніх (мозкових) моделях зовнішнього світу і моделях власного тіла. Більш того, для оптимального управління рухами необхідно постійно проводити порівняння аферентації, що надходить в реальному часі з тою, що була очікувана в задумі, тобто з її ефективною копією, а побудова ефективної копії є можливою тільки на підставі моделі власного тіла і моделі екстраперсонального простору.

Важливо усвідомити, що вищезазначені моделі формуються своєрідним для кожної особи чином за участі тих нейроструктур асоціативних зон кори головного

мозку, які мають тісні функціональні взаємозв'язків між собою і при цьому важлива роль відведена тимяно -скронево- потиличній (ТСП) зоні неокортексу здебільше правої півкулі. Оскільки у формування вищевказаних моделей задіяні мозкові механізми, які тісним чином пов'язані між собою, ураження певних нейроструктур мозку призводить у пацієнтів, як до порушень сприйняття власного тіла, так і оточуючого простору. Вищевказані супутні порушення спостерігаються при ураженні таламуса (спотворюються всі види чутливості та змінюються уявлення про «схему тіла») і зони ТСП (часово-просторові уявлення). Наявність внутрішніх моделей власного тіла і простору доказують клінічні спостереження — це такі феномени як фантомні болі в ампутованих кінцівках, « спотворений стан свідомості» і спотворення уявлень про власне тіло та екстра персональний простір при ураженні правої тім'яної долі головного мозку (судинні катастрофи, онкопатологія). Феномен фантому свідчить на користь того, що в нейроструктурах ЦНС представлено своєрідним чином для кожної особи структура власного тіла і ці уявлення є достатньо консервативними та сталими. Феномен «спотвореного стану свідомості» може спостерігатися і у здорових осіб при вживанні галюциногенів та психотропних речовин, під впливом гіпнозу, сенсорній деривації, а також під час сну. Феномен стійких спотворених уявлень про оточуючий простір і структуру власного тіла, що виявляється при ураженні правої тім'яної долі головного мозку, проявляється в явищі гемінеглекту (ігнорування пацієнтом зовнішнього простору зліва і половини свого тіла чи кінцівки також зліва). Крім того, вищезазначений синдром має прояв у таких симптомах як аллостезія (сприйняття сенсорних стимулів, які діють на хворий бік як ті, що діють на здорову сторону); можливими є асхематія і гемідеперсоналізація, а також ілюзорні рухи уражених кінцівок.

Внутрішня модель простору і власного тіла – це складна форма сприйняття, яка є важливим компонентом аналізу простору і власної структури тіла і саме завдяки їй особа формує образ свого тіла та просторового співвідношення його частин, а також образ просторових координат в умовах спокою та в умовах руху. Така форма сприйняття формується в перші 6- 7 років життя, вона буде дозволяти засвоювати з дитинства поняття «праве- ліве» та формувати образ власного тіла в просторовому

співвідношенні його структурних компонентів. У формуванні схеми тіла приймають участь дві системи: а) кінестетична система (зокрема таламо-парієтальна асоціативна система)); б) мнестична система, яка забезпечує збереження образу схеми тіла (асоціативні зони пре моторної кори, гіпокамп). Розрізняють два види образу тіла - статичний і динамічний. Загальне топографічне картування частин тіла у кожній півкулі представлено у вигляді «гомункулусу», тобто розподілу нервових центрів в неокортексу у відповідності до контролю чутливості та моторики окремих частин тіла. Зазначена карта є основою формування на мимовільному рівні особливих психофізіологічних конструктів, які отримали назву «статичний образ тіла» і вона є вкрай важливою для управління рухами на підставі врахування інформації про положення тіла у просторі по відношенню до сил земного тяжіння та його частин у трьох вимірах. Така інформація надходить від вестибулярної сенсорної системи (низ-верх, вправо-вліво), пропріоцептивної, тактильної, слухової та зорової сенсорних систем мозку, а її узагальнюючий аналіз відбувається в тім'яній зоні кори головного мозку. З нейрофізіологічних позицій статичний образ тілу - це система вроджених внутрішньо мозкових асоціативних взаємозв'язків і ці отримані від родоводу асоціації набувають вдосконалення в процесі індивідуального розвитку.

При виконанні людиною різних видів психічної діяльності змінюється розташування окремих частин тіла у просторових координатах, а процес навчання спрямовано на опанування новими психомоторними навичками на підставі нових просторових моделей тіла, тобто формується вже «динамічний образ тіла». Для кожного моменту часу особа створює свій образ тіла і він постійно підлягає порівнянню зі статичним образом і завдяки цьому формується суб'єктивне відчуття пози. Таке відчуття не тільки віддзеркалює положення тіла в даний момент реального часу, а і прогнозує можливість зміни його безпосередньо в майбутньому. Це є вельми важливим для оптимального управління особою своїми рухами. Більш того, швидкість і точність формування індивідом динамічного образу свого тіла визначає його здібність до оволодіння новими руховими навичками, що є принципово значущим для професійної діяльності та спортивних досягнень .

Механізми, які приймають участь у формуванні *внутрішньої схеми тіла, діють на мимовільному рівні*, а результативність їх функціонування залежить від характеристик потоку інформації, що надходить від сенсорних систем мозку.

Дослідження механізмів, які приймають участь у формуванні внутрішньої моделі простору, дозволили встановити, що вони діють на свідомому рівні, оскільки їх функціонування передбачає можливість мисленевого оперування (маніпулювання) трьохвимірними об'єктами як і їх реальними фізичними прототипами. Оптимальність вирішення цих психомоторних завдань залежить від індивідуальних особливостей перебігу нейродинамічних процесів в корі головного мозку і буде визначати успішність психічної діяльності особи в різних галузях науки і техніки.

Система координат, як система відліку сприяє реалізації механізмів функціонування внутрішніх моделей власного тіла і простору і ця система суттєво модулює вищевказані моделі. Більшість рухів людини, як відомо, спрямована на досягнення певної точки у просторі, а певна поза також є просторово-орієнтованою відносно гравітаційної вертикалі, опори та сенсорного гнозису. Тому керування позою і рухами потребує системи відліку, в якій представлене власне тіло людини в оточуючому просторі. У особи існує внутрішня система координат чи система відліку, яка описує орієнтацію та рухи тіла відносно зовнішнього простору. В залежності від ситуації та рухового завдання внутрішні моделі в системі координат будуть різними. Внутрішні системи координат різняться при роботі людини зі стаціонарними і предметами, що рухаються, а вибір особою тої чи іншої системи координат буде залежати від власних її уявлень про «картину світу», об'єкти зовнішнього середовища. Такі уявлення створюються індивідом на підставі генетичної пам'яті поколінь і власного досвіду (сенсорного, локомоторного, соціального). Перехід від однієї внутрішньої системи координат до іншої повністю змінює характер сприйняття, оскільки модулює інтерпретацію особою сенсорних інформаційних сигналів, що безумовна позначається на плануванні локомоцій та очікуваних результатах рухових дій. Наявність внутрішньої системи координат пояснює те, що виразність позиційних автоматизмів у людини одночасно залежить від положення голови, тулуба і кінцівок у добраній системі координат.

Отже, існування та функціонування внутрішньої моделі схеми власного тіла, внутрішньої моделі простору, а також внутрішньої системи координат у особи відіграє провідну роль в управлінні руховою активністю людини, яке має своєрідні особливості в наслідок індивідуальності.

Механізми координації рухів.

Координація рухів (від лат. *con* – разом і *ordination*-розташування у порядку, тобто взаємоупорядкування) – це узгодження діяльності різних структурних елементів ОРА під час здійснення рухового акту. Іншими словами координація рухів – це така просторова і часова організація процесів збудження і гальмування в нервово-м'язовому апараті, яка забезпечує успішне виконання рухового завдання. Координація характеризує здібність індивіда реалізовувати рухи у відповідності до їх замислу.

В процесах координації рухів використовуються два типи керування – програмування і слідкування. Координація рухів здійснюється на основі вроджених і набутих в процесі індивідуального розвитку рефлексів за участі всіх рівнів регуляції (від молекулярно-генетичного до психофізіологічного).

Безумовно-рефлекторна координація здійснюється головним чином за участі ядер спинного мозку ,де відбувається замикання простих рухальних рефлексів – згинальних ривкових, розтягування, захисних (мигальний, чихальний, чесальний). Вищезазначений рівень забезпечує і реціпрокні взаємовідношення м'язів-антагоністів і узгоджена функція мотонейронів спинного мозку досягається, як за участі власних механізмів саморегуляції (пресинаптичне гальмування і обернене гальмування), так і шляхом механізмів аферентної регуляції. Безумовно-рефлекторні механізми координації відіграють провідну роль в регуляції активності антигравітаційних м'язів та в підтримці м'язового тону.

Умовно-рефлекторна координаційна діяльність здійснюється завдяки складній ієрархічно організованій нейрофізіологічній системі, яка залучує практично всі утворення головного мозку (від нервових центрів стовбура до асоціативних зон кори). Така система організує окремі ансамблі нейронів, які необхідні для вирішення поставлених особою рухових завдань. При цьому процес формування певного рухового акту визначається трьома основними чинниками: 1) домінуючою в даний

момент часу потребою; 2) відповідністю даного рухального акту тій запланованій та сформованій внутрішній його моделі (акцептор результату дії в III ФБМ); 3) складом і послідовністю скоординованих рухів, що необхідні для досягнення корисного результату.

Оптимальна координація рухів в плані узгодженого управління руховою діяльністю заснована на формуванні мотивації (вона виникає за певною потребою індивіда), задуму рухів і програми дії, яка передбачає внесення в цю програму необхідних корекцій на підставі механізму обернених зв'язків.

Внутрішня мотивація до ініціації рухів пов'язана зі збудженням коркових асоціативних зон кори головного мозку (III-ій ФБМ0) і вона формує задум руху, визначає його мету та загальну стратегію рухової програми. Необхідно усвідомити, що конкретна рухова дія є певним кроком, який спрямовано на задоволення певних потреб індивіда. При цьому якщо суто біологічні мотивації призводять до залучення жорстких, генетично детермінованих, філогенетично відпрацьованих схем рухових програм, то морально ідеальні та соціальні мотивації запускають нові, складні, набуті в онтогенезі схеми психо-нейро-імуно-ендокринної регуляції.

Задум руху представляє собою формування мети рухового акту та його основних задач, що обумовлює необхідність формування певних рухових програм, які будуть спроможні скоординувати активність багато численних груп м'язів. Характер такого узгодження буде залежати від поставленої рухової задачі, а для цього нейроструктури ЦНС повинні отримати необхідні свідчення відносно просторових співвідношень між об'єктами маніпулювання. Отримати потрібну інформацію неможливо в ході самого процесу рухів, вона повинна бути передбаченою ще на етапі планування програми рухових дій на підставі врахування генетичної батьківської пам'яті та власного набутого досвіду. Будь яка рухова дія має отримати адаптивний характер і тому для реалізації *цілеспрямованих рухових актів* індивіду необхідно сформувати власну рухову програму, яка дозволить враховувати досвід минулого, інформаційні стимули теперішнього часу і прогнозувати на майбутнє наслідки своїх локомоторних дій.

3.2. Програма руховий дій та її реалізація

Рухова програма або програма рухових дій – це заготовлений набір базових рухових програм, а також набір готових коректувальних підпрограм, які забезпечують реалізацію рухів з врахуванням інформації, що надходить від зовнішніх аферентних сигналів реального часу і від внутрішніх – інформаційних сигналів, що надходять від різних рівнів нейроструктур ЦНС. Слід підкреслити, що обидва сенсорні джерела залучають своєрідну особистісну інтерпретацію інформаційних сигналів внутрішнього і зовнішнього походження.

Рухова програма забезпечує формування просторово-часової структури відносно балансу процесів збудження і гальмування в тих групах м'язів, які будуть відповідати за виконання певного рухового завдання з врахуванням вихідного положення структурних елементів ОРА, а також наявного у особи арсеналу необхідних рефлексів (вроджених і набутих в результаті індивідуального сенсомоторного досвіду).

Необхідно ще раз зазначити, що рухова програма повинна мати пристосувальний характер і тому враховує інформаційно значущі зовнішні сигнали, а це відбувається на підставі мультисенсорної конвергенції. У плануванні рухових програм провідну роль відіграють III-ій ФБМ, сенсо-моторна кора, базальні ганглії головного мозку, мозочок і таламус. При цьому підкоркові нервові центри базальних ядер головного мозку і мозочок виконують роль по в'язучих станцій між асоціативними і руховими зонами кори великих півкуль головного мозку(зв'язки кора-підкорка - кора), вони приймають участь у нейродинамічних перебудовах «наміру дій» у відповідні рухові «команди-сигнали» для ініціації та контролю рухів.

Базальні ганглії контролюють такі параметри рухів як спрямованість, сила, амплітуда і забезпечують програмування локомоцій, що пов'язані з виконанням усвідомлених цілеспрямованих робочих рухів (маніпуляційні дії, що набуті в процесі навчання). Мозочку належить провідна роль у забезпеченні свідомого контролю точності та плавності рухів, у програмуванні *регуляції пози та м'язового тону*. Головну роль у програмуванні рухів відіграють асоціативні зони кори головного мозку, зокрема парієтальна асоціативна система приймає участь в регуляції напряму уваги до стимулів, які надходять від зовнішнього середовища з врахуванням просторової орієнтації всього тіла відносно цих стимулів. Зазначена ділянка кори має

відношення до контролю реального моменту часу і до аналізу просторових співвідношень різномодальних ознак, які приймають участь у формуванні інтегральної схеми тіла, а така інформація є необхідним етапом планування індивідом рухової програми. Фронтальна премоторна асоціативна система приймає участь у переробці та інтерпретації інформації, яка відноситься до мотиваційних та вегетативних компонентів планування рухових дій. **Завдяки інтенсивним асоціативним зв'язкам** фронтальної кори з іншими асоціативними зонами кори головного мозку і підкорковими структурами, а також існуючому контролю сенсорних потоків і стану гомеостазу в організмі ця асоціативна система ініціює організацію рухальної діяльності людини, тобто відіграє провідну роль у програмуванні рухів. Необхідно підкреслити, що саме ця зона кори головного мозку відповідає за здібність індивіда формувати в процесі онтогенезу нові форми рухової активності, зокрема і на підставі навчання із залученням вербалізації сенсорних потоків інформації (вдосконалення рухових навичок у дітей та дорослих за вербальними інструкціями наставників).

Формування рухових програм потребує врахування: а) типу рухів (повільні чи швидкі); б) можливих засобів їх реалізації по відношенню до використання обернених зв'язків (розімкнута і замкнута системи управління); в) принципів управління рухами (розузгодження, збурення, прогнозування).

Рухова програма дійсно може бути реалізована різними засобами. **Розімкнутий** засіб керування рухами використовується при реалізації швидких (балістичних) рухів, але при реалізації тих рухів, які потребують **постійної корекції на підставі мультисенсорної конвергенції частіше** використовується **замкнута система управління** з оберненими зв'язками. А втім для ліквідації можливого недоліку вищезазначеного управління (запізнення оберненого зв'язку) доцільно буде реагувати не на саме відхилення від плану руху, а на зовнішнє збурення ще до того, як воно призведе до відхилення. Таке управління отримало назву **«управління за збуренням»**. Іншим засобом зменшення впливу затримок оберненого зв'язку є антиципація, тобто упереджуючи регулювання. Мова йде про здібність ВНД індивіда передбачити при формуванні рухової програми появи збурень ще до їх виникнення. Важливо

занотувати, *що антиципація здійснюється автоматично з дуже короткими центральними затримками.*

Усвідомлені просторово-орієнтовані рухи при їх програмуванні враховують трьохвимірність простору у термінах наверх-вниз, вперед-назад, вправо-вліво. Для виконання цих запланованих дій відбувається перевод запланованих лінійних переміщень у відповідні кутові перемінні (змінення суглобових кутів), а також визначення тих м'язових моментів, які необхідні для таких кутових переміщень. Рухові команди визначають спосіб здійснення запрограмованого рухового акту, тобто керують розподілом у часі тих еферентних залпів, які спрямовані на збудження мотонейронів спинного мозку, а відтак і на активацію певних груп м'язів. Рухові програми повинні з великою точністю відповідати функціональному стану ОРА особи, оскільки він є безпосереднім виконавцем цих програм. Незалежно від стратегії та тактики конкретного рухового акту основним завданням системи, яка забезпечує програму рухових дій виступає координація всіх компонентів рухової програми.

Реалізація психофізіологічних механізмів рухових програм передбачає можливість їх корекції чи перебудови в ході виконання рухових актів, що відбувається на підставі врахування за оберненими зв'язками пропріоцептивної, тактильної, больової, вестибулярної, вісцеральної, зорової і слухової інформації, яка надходить під час рухових дій. Крім того не аби яке значення мають індивідуально-орієнтовані психогенні чинники – мотивація, очікування нагородження чи покарання. В результаті злічення запланованої рухової програми з тою інформацією, яка надходить під час виконання рухового акту буде відбуватися своєчасна корекція особою певних рухів. Характер такої корекції має визначатися внутрішніми і зовнішніми факторами (тригерами); він залежить від просторово-часових параметрів та складності рухів, а також наявності набутих в процесі навчання рухових навичок та вмінь. Нейронні коди рухових програм в ході їх реалізації при певних формах рухової активності ще уточнюються і потребують деталізації, але загальний принцип кодування інформації в рухових нейронах необхідно зазначити. У побудові різноманітних рухових програм приймають участь нейрони різних відділів рухової програми, кодування інформації в нейронах здійснюється за частотою розрядів і при цьому нейрони певних відділів ЦНС

виконують свої специфічні функції. За «включення» рухових програм відповідають так звані командні нейрони неокортексу, які знаходяться в III-му ФБМ. Гальмування командних нейронів призведе до зупинки рухової програми, яка ним контролюється, а їх збудження викликає активізацію нервового ланцюга і таким чином відбувається активізація певної рухової програми. Необхідно зрозуміти, що характер залучення командних нейронів в реалізацію цілісної інтегративної діяльності мозку визначається не тільки теперішньою мотивацією конкретної рухової програми, що спрямована на задоволення потреб індивіда, а і емоціями пам'яті родоводу та вірогідним прогнозуванням наслідків рухових дій.

Розрізняють інваріативні, жорсткі, генетично детерміновані рухові програми, що відпрацьовані до рівня автоматизованих рухових дій і вони запускаються насамперед біологічними мотиваціями. В онтогенезі здобуваються в процесі навчання нові, більш складні рухові навички (маніпулятивні, трудові) і формуються вже набуті варіативні, гнучкі рухові програми; їх ініціація буде залежати не тільки від біологічних, а і від морально-етичних та соціальних мотивацій.

Локомоторна програма ходи є прикладом простої генетично-детермінованої рухової програми, але підтримка пози вже виступає прикладом того, як прості локомоторні програми входять до складу більш складних рухових програм. В результаті навчання особа набуває власного сенсомоторного досвіду і завдяки взаємозв'язкам перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій з являється здатність свідомо формувати індивідуальні рухові програми, зокрема і за вербальними інструкціями наставників.

Рухова пам'ять людини містить узагальнені класи (кластери) рухових програм, а індивід у відповідності з поставленим руховим завданням обирає необхідну рухову програму (задум руху) на підставі генетичної батьківської пам'яті, інформації сьогодення і прогнозування майбутнього результату.

Маємо ще раз наголосити, що система управління рухами є багаторівневою і в той же час цілісною системою, а реалізація рухової програми, тобто її перетворення (перебудова) в суто рухові дії здійснюється різними центрами ЦНС, які організовані за ієрархічним принципом і виконують свої спеціалізовані функції.

Філогенетичний розвиток обумовив зміну образу життя людей, форм їх рухової активності та вдосконалив взаємодію окремих відділів мозку щодо забезпечення оптимального управління руховими діями. У людини керування руховими функціями досягло найвищого гатунку, оскільки в результаті пряmostояння і прямоходження значного ускладнення набула рухова задача підтримки пози та рівноваги. Задля виконання різних за ступенем складності немимовільних рухів (маніпулятивних, трудових, спортивних) виникла необхідність спеціалізації та тонкої координації передніх кінцівок і пальців рук. Крім того, рухова активність стала у пригоді при використанні голосового апарату для забезпечення соціальної комунікації – усної та письмової мови і тоді в управління руховою активністю стали включатися мозкові центри мовлення асоціативних зон (передньої і задньої) кори головного мозку. Слід погодитися зі слушною думкою видатного фізіолога М. Бернштейна відносно того, що не зважаючи на та філогенетичне ускладнення та диференціювання рухових функцій принципи управління цими функціями базуються на біомеханічних властивостях рухового апарату та ієрархічній системі його побудови.

Доцільно ще раз нагадати, що система управління рухами (рухові системи мозку) мають згідно уявленням М. Бернштейна чотири основні ієрархічні рівні.

Рівень А – (рівень палеокінетичних регуляцій або руброспинальний рівень) – це такий давніший рівень, який керує (здебільше мимовільно) переважно мускулатурою тулуба і шиї, що забезпечує здійснення плавних і тривалих рухів (насамперед підтримка пози і необхідних звичних локомоцій). Завдяки цьому рівню підтримується тонус всієї мускулатури тіла і нейронні ланцюги його приймають участь у тонкій регуляції збудливості нейроструктур спинного мозку, що зокрема забезпечує реціпрпокну іннервацію м'язів-антагоністів.

Рівень В (таламо-палідарний рівень) - це рівень синергій та автоматизованих рухових дій. Рухи, що забезпечуються цим рівнем відрізняються вельми широким арсеналом тих м'язових груп, які будуть залучатися до виконання рухових актів. Він відповідає за синергію в діяльності м'язових груп, стереотипність та періодичність рухів. Цей рівень функціонує переважно за рахунок врахування внутрішньої моделі власного тіла, тобто на підставі аналізу сенсорної інформації від пропріоцепторів

(швидкісні та просторові параметри), а також від інтерпретації інформації, яка надходить від рецепторів тактильної, больової, температурної, зорової та слухової аналізаторних систем мозку.

Рівень С (пірамідно-стриарний рівень) - це рівень просторового поля, який функціонує на основі аналізу інформації, яка надходить із зовнішнього середовища, тобто на цьому рівні відбувається інтерпретація інформації на підставі внутрішньої моделі простору (синтетичне просторове поле за М. Бернштейном). Таке поле є досить велике за обсягом, воно простягається біля нас на великі відстані; крім того цей гомогенний (і не дуже) простір не підлягає зміщенню, він має геометричність та заповнюється реальними трьохвимірними об'єктами з різними властивостями.

Рівень D (тімяно-премоторний) – це рівень предметних дій і він має суто усвідомлений характер в плані реалізації рухових програм. Цей рівень залишається не достатньо визначеним, оскільки реалізується на підставі індивідуально сформованих рухових програм, які підлягають дослідженню за допомогою спеціалізованих психофізіологічних методів.

Необхідно підкреслити, що реалізація задуму руху потребує залучення індивідом всіх ієрархічно побудованих рівнів управління руховою активністю і в залежності від поставленого рухового завдання особа переважно залучає в тій чи іншій мірі спеціалізацію функціонування вищезазначених рівнів керування локомоціями (провідні і фонові рівні за визначенням М. Бернштейна).

Загальні принципи організації діяльності рухових систем мозку

Програма (план) рухової дії передбачає відбір з масиву існуючих рухових програм в нейроструктурах пам'яті (гіпокамп) саме тієї програми, яка буде відповідати «задуму рухів» чи буде індивідом створюватися заново. Але на разі за вищезазначених умов у формуванні рухових програм приймають участь асоціативні та сенсомоторні зони неокортексу з обов'язковим залученням базальних ядер головного мозку, мозочка та таламусу. Розподіл обов'язків між окремими відділами мозку вірогідно є таким, що задум рухової дії, його мотивація залежать від нейроструктур лімбічної системи і асоціативних зон кори головного мозку. Конкретна реалізація рухової програми здійснюється окремими м'язами, які функціонують під впливом імпульсів, що

надходять до них від альфа-мотонейронів спинного мозку за пірамідними шляхами від рухової зони кори головного мозку, а також за низхідними провідними шляхами від екстрапірамідної системи (участь нейроструктур базальних ядер головного мозку, мозочка і стовбура мозку). Кожний нейрофізіологічний механізм, який бере участь у регуляції м'язової активності отримав назву певна рухова система чи руховий центр. Розрізняють рухові системи спинного мозку, стовбура мозку, мозочка, таламуса, базальних гангліїв мозку і неокортексу. Необхідно усвідомити(на це вже неодноразово наголошувалося),що існує чітка ієрархія підпорядкування вищезазначених нейроструктур мозку (нижче розташованих відділів вище розташованим). Така ієрархія відбудувалася в процесі філогенез, а онтогенез забезпечує поступове вдосконалення рухових функцій, яке супроводжується не тільки перебудовою існуючих рухових систем, а й надбудуванням нових регуляторних нейроструктур, які будуть створювати та контролювати адекватні програми рухів. Нейрофізіологічні механізми функціонування окремих відділів мозку відносно регуляції рухової активності детально викладено у відповідних навчальних підручниках, а в даному підрозділі приділена увага саме загальним психофізіологічним механізмам організації управління руховою діяльністю людини.

Нейрофізіологічні механізми організації діяльності рухових систем мозку можливо віднести до чотирьох етапних (чотирьохповерхових) ієрархічних рівнів регуляції.

Перший поверх регуляції рухових систем мозку.

Основний елемент всієї рухової системи – це альфа-мотонейрони, які розташовані у спинному мозку, оскільки аксони саме цих нейронів є тим єдиним каналом, який забезпечує поєднання нейроструктур нервової системи зі скелетними м'язами. Тільки збудження альфа-мотонейронів призведе до активації відповідних м'язових волокон. У спинному мозку функціонують два механізми, що активують альфа-мотонейронів. Перший механізм – це безпосередня пряма участь низхідного впливу на альфа-мотонейрони збуджуючих сигналів від аксонів гігантських пірамідних клітин Беца, які розташовані в моторній зоні кори головного мозку. Але активація альфа-мотонейронів може здійснюватися і опосередковано через вставочні нейрони (їх

кількість у спинному мозку вельми значна) і гамма-мотонейрони. Гамма-нейрони активують м'язові волокна і підвищують чутливість м'язових рецепторів, а наслідком цього є підвищення потоку імпульсів, які надходять до альфа-мотонейронів (зокрема і через вставочні нейрони) від м'язових веретен і в результаті збудження альфа-мотонейронів підсилюється активація м'язових волокон. Такий механізм активації альфа-мотонейронів отримав назву гамма-петля. Отже гамма-мотонейрони виступають в ролі вставочних нейронів, але з особливим варіантом збудження за участі в якості периферичного посередника м'язових веретен.

Крім того у спинному мозку є такі нейрони, що виконують роль пейсмекера, тобто автоматичного генератора нервових імпульсів, які збуджують альфа-мотонейрони. Цей другий нейронний механізм дозволяє без сигналів від супраспинальних рухових систем забезпечувати автоматизовані стереотипічні рухи. Нейрони-пейсмекери формують у людини так званий генератор крокування і у здорової особи він повністю переходить під контроль супраспинальних структур вже з перших місяців постнатального розвитку.

Другий поверх управління руховою активністю

До вищезазначеного поверху відносяться рухові системи стовбура мозку (вестибулярні ядра Дейтерса), червоне ядро середнього мозку, нервові центри таламуса, ретикулярної формації мозку та моста, а також ядра чотирьохгорб'я середнього мозку, які є підкорковими центрами зору і слуху. Від нервових центрів вищезазначених відділів головного мозку до спинного мозку надходять важливі рухові шляхи - вестибулоспинальний, руброспинальний, ретикулоспинальний, і тектоспинальний. Нейроструктури стовбуру мозку регулюють м'язів тонус, забезпечують підтримку пози і залучаються до автоматизованих рухових дій.

Третій поверх регуляції руховою активністю

Рухові системи стовбура мозку знаходяться під контролюючим впливом мозочка, базальних ядер головного мозку, таламуса і моторних зон кори великих півкуль головного мозку. В цілому стовбурові рухові системи належать до екстрапірамідного рухового шляху, а вищезазначені рухові системи доречно віднести до третього поверху регуляції руховою активністю. Мозочок забезпечує виконання усвідомлених

цілеспрямованих рухів, він відповідає за їх швидкість, точність і плавність. Базальні ганглії як підкоркові центри забезпечення всіх видів автоматичних (звичних) рухів людини (станція переключення підкорка- кора – підкорка) відповідають за такі параметри рухів як сила, амплітуда і спрямованість. Моторна зона кори і нейроструктури гіпокампу приймають участь у побудові рухових програм, контролюють їх виконання та здійснюють оперативне адекватне корегування рухових команд (від коркових нейроструктур до спинного мозку).

Четвертий поверх управління руховою активністю

До цього поверху слід віднести суто нейроструктури неокортексу з його багаточисленними асоціативними зв'язками і сенсо-моторні зони кори. В асоціативних зонах лобної та тім'яної кори формується мотивація рухової дій - «задум» рухової програми, тобто план цілеспрямованих рухових дій, який відбувається кожною людиною своєрідним чином. При формуванні задуму здійснюється вибір з набору стандартних програм найбільш оптимальної для досягнення адаптивного результату і тільки за умови ретельного усвідомлення цієї програми особа може приступити до її виконання і своєчасно здійснювати адекватне корегування власної рухової програми. Реалізація рухових програм потребує того, щоб були постійно задіяні та оперативне модулювалися нейронні екстрапірамідні та пірамідні рухові шляхи. Взаємодії за такими нейронними колами як «асоціативна кора-базальні ганглії – таламус- моторна зона кори» і «асоціативна кора – мозочок - таламус- моторна кора» можна віднести до екстрапірамідної системи і вона також відіграє провідну роль в забезпеченні інтегративної діяльності головного мозку відносно регуляції рухової діяльності людини.

Слід ще раз наголосити, що всі рухові системи мозку функціонують на підставі використання механізму оберненого зв'язку, тобто постійно відбувається аналіз сенсорної інформації яка надходить від аналізаторних систем мозку (зорова, слухова, пропріорецептивна, вестибулярна, тактильна аферентація). На спінальному рівні (перший поверх регуляції руховою активністю) відбуваються лише прості координації (реципрокне гальмування м'язів-антагоністів). Стовбуровий рівень регуляції виконує більш складні координації ,що значно збагачує репертуар рухальних програм

(координація тіла у просторі за рахунок шийних і лабіринтних рефлексів і нормального розподілу м'язового тону. Мозочку належить важлива участь в координації всіх свідомих рухових актів – регуляція швидкісних і просторових характеристик руху в реальному вимірі часу. Неокортекс і базальні ганглії головного мозку забезпечують найскладну усвідомлену регуляцію рухової активності – це такі тонкі координації, які особа набуває в результаті власного сенсорного, моторного і соціального досвіду. Це дозволяє індивіду на протязі онтогенезу досягти оптимального розвитку психомоторних якостей, перцептивно-когнітивних та вербальних функцій і в цілому забезпечити адекватні форми поведінки в соціумі.

Доцільно більш детально викласти свідчення відносно провідної ролі кори великих півкуль головного мозку в регуляції психомоторних функцій. Вже наголошувалося, що саме в неокортексі зароджуються потяг до дії та конкретний задум руху, формується система рухових команд, а їх реалізація під контролем нейроструктур неокортексту забезпечує досконалість цілеспрямованих рухів тіла, кінцівок, голови, мимічних м'язів обличчя та голосового апарату.

Моторні зони неокортексту виконують функції, які пов'язані з управлінням руховою активністю людини і вони представлені в передній центральній звивині і задніх відділах верхньої та середньої лобних звивин (поля 4 і 6 за Бродманом). Поле 4 називають головним керівником рухів гігантопірамідного поля, а поле 6 – премоторною зоною. На медіальній поверхні кори головного мозку розташована додаткова моторна ділянка. Групування нейронів в окремих зонах моторної кори має сувору послідовність і їх організація відповідає соматотопічному принципу – за контроль кожного м'яза відповідає окрема ділянка моторної зони (дивись гомункулус моторної зони кори). Нейронні групування моторної зони, що здійснюють контроль певних м'язів займають різні за площею розміри та розташовані нерівномірно, що обумовлено функціональним призначенням цих зон відносно контролю ОРА (найбільш великі за площею ділянки пов'язані з рухами пальців рук, м'язів обличчя, язика, губ). Взагалі «гомункулус» моторної зони кори відображає людську істоту з величезною головою, руками та язиком, але з маленьким тулубом і ногами. Така нерівномірність представництва пропорцій тіла людини в моторній зоні кори

пов'язано з тим, що аксони пірамідних клітин Беца мають найбільшу кількість синаптичних контактів саме з тими мотонейронами спинного мозку та ядер черепно-мозкових нервів, які приймають участь в інервації м'язів пальців рук, мимічних м'язів, м'язів язика, а також м'язів, що контролюють окуломоторику та мовлення. Така організація моторних зон неокортексу забезпечує не тільки тонке та влучне керування рухами вищезазначених м'язів, а й точно скеровані коригуючі впливи .

Гігантські пірамідні клітини та інші нейрони моторної зони кори у людини угруповуються у вертикально орієнтовані колонки, що управляють рухами невеликої кількості м'язових волокон, вони виступають елементарними функціональними одиницями певного виду руху і необхідно зазначити, що у вертикальні колонки залучаються всі шість шарів кори головного мозку. Рухові колонки мають спроможність збуджувати або гальмувати активність однорідної групи нейронів, але виявлено, що за регуляцію рухової активності певного м'яза можуть відповідати нейрони не тільки однієї колонки, а це буде збільшувати ступінь свободи при реалізації рухів будь-якого м'яза. Для нейрональних вертикальних колонок характерна тонка функціональна спеціалізація: а) окремі колонки моторної зони відповідають за регуляцію швидких фазних рухів, а інші колонки нейронів контролюють повільні тонічні рухи; б) нейрональні колонки мають також спеціалізацію відносно положення суглобу (збудження одних колонок спричиняє згинання відповідного суглоба, а інші нейрональні колонки відповідають за фіксацію даного суглоба).

Гігантські пірамідні клітини Беца ,які розташовані у п'ятому шарі кори є еферентними виходами вертикальних нейронних колонок; вони мають фонову активність і її зміна передуює ініціації немимовільних рухів. Аксони гігантських пірамідних нейронів зіставляють важливий руховий пірамідний шлях (кортико-спінальний, кортико-бульбарний), який закінчується на синапсах альфа-мотонейронів (частково на вставочних і гамма-мотонейронах) спинного мозку і стовбура мозку протилежної сторони тіла. Завжди маємо на увазі, що в кортикальній організації рухових актів приймають участь нейрони висхідних аферентних шляхів, завдяки зворотнім нервовим зв'язкам узгоджується тісна взаємодія еферентного і аферентного ланцюгів управління локомоціями. З моторної зони кори розпочинає свою дієвість і

екстрапірамідна система, відмінність в тому, що її аксони до спинномозкових нейронів надходять опосередковано: від клітин кори до базальних гангліїв, мозочка, червоного ядра середнього мозку, ядер ретикулярної формації, вестибулярних ядер Дейтерса та інших структур стовбура мозку (руброспинальні, ретикулоспинальний, олівоспинальні низхідні нервові шляхи). Взагалі завдяки пірамідним та екстрапірамідним нервовим шляхам реалізуються всі психофізіологічні механізми управління цілеспрямованими усвідомленими руховими актами людини із збереженням рівноваги та орієнтації у просторі.

Ураження моторної зони кори проявляється у відсутності здатності людини до виконання немимовільних рухів, що позначається, насамперед, на тонкій моториці пальців рук і м'язів, що пов'язані з артикуляцією. У випадках ураження моторної зони однієї півкулі головного мозку свідомо рухова активність може поступово відновитися, а при ураженні обох півкуль такого не спостерігається внаслідок відсутності включення двосторонніх компенсаторних міжпівкулевих взаємодій між моторними зонами кори. Спряженість функціональної діяльності пірамідної і екстра пірамідної систем навіть в умовах двостороннього ураження моторних зон кори головного мозку може зумовити часткове відновлення немимовільних рухів, але тільки тих, що не потребують тонкої координації та точності.

Необхідно підкреслити, що ефективне керування руховою діяльністю забезпечують асоціативні зони кори головного мозку, завдяки цим зонам моторна кора отримує аналітичну інформацію від сенсорних систем мозку і має зв'язки з різними ділянками кори протилежної півкулі. До моторної кори всі види аферентацій надходять як безпосередньо від проєкційних зон аналізаторних систем мозку (тактильна, пропріоцептивна, зорова, слухова, вестибулярна, вісцеральна), так і від асоціативних ділянок неокортексу. Нагадаємо, що вхід до нервових центрів моторної зони кори від пропріоцепторів є топічно специфічним, що забезпечує завдяки наявності вертикально орієнтованих колонок нейронів успішну реалізацію тих умовних рефлексів, які замикаються через еферентні пірамідні шляхи (пірамідні клітини-альфа-мотонейрони спинного мозку). Саме така організація психомоторики

забезпечує людині високий ступень самоорганізації та самовдосконалення рухових якостей, а також можливість корекції локомоцій на основі інформаційних вербальних сигналів.

Асоціативні зони кори є тими нейроструктурами, які відповідають за «задум» дії та організацію механізмів управління руховою діяльністю. Передня (лобна) асоціативна зона кори (поля 8.9.10.11.12) і задня (тім'яна) асоціативна зони (поля 5.7.39.40) мають пряме відношення до формування задуму дії та відповідають за організацію індивідом самих рухів. Тім'яна кора, яка отримує аферентні імпульси від проєкційних зон аналізаторів і від ядер таламуса (неспецифічних і специфічних з наявністю складних асоціативних зв'язків між ними) має велику кількість еферентних виходів до моторної кори, що забезпечує полегшення формування команд до виконання немимовільних рухів на підставі аферентного синтезу. Нейроструктури лобної кори приймають участь переважно в реалізації психічних процесів (III ФБМ – контролю і програмування психічної діяльності) і тому їх активність організує всі форми цілеспрямованої рухової діяльності особи за рахунок прийняття рішення та формування рухових програм. Лобна кора має безпосереднє відношення до формування усного мовлення (моторний центр контролю мовлення та артикуляції Брока - поля 44 і 45 сумісно з полями 6 і 8) та забезпечення письмової мови (поле 8 сумісно з полями 39 і 40 тім'яної кори). Інформація про задум дії від нейроструктур лобної кори та гіпокампу надходить до відповідних нервових центрів моторної кори, а звідси рухові команди з суворою топічністю поступають до альфа-мотонейронів спинного мозку (пірамідний шлях), а також к базальним гангліям, мозочку, червоному ядру, ретикулярній формації та вестибулярним ядрам Дейтерса стовбура мозку (екстрапірамідний шлях)

Ураження асоціативних зон кори призведе до порушень складних форм цілеспрямованої рухової активності, а саме:

- **Ідеомоторній апраксії** - це апраксія замислу, яка порушує планування послідовності необхідних рухових дій;
- **Вербальній апраксії** - це неспроможність виконання рухового завдання в повному обсязі за усною інструкцією (поля 39 і 40);

- **Моторній апраксії** - порушення виконання складних рухових дій, зокрема за інструкцією та образниками (поле 40);
- **Конструктивній апраксії** - нездатність до конструювання цілого з окремих частин (поле 39).

Крім того, ураження асоціативних зон кори внаслідок порушень у функціонуванні мозкових центрів мовлення призводять до моторної афазії у дорослих і алалії у дітей (поля 8, 6,44,45), до дисграфії та аграфії (поля 8 і 40), а також до інших порушень (скандоване мовлення, порушення його темпу та ритму).

Поряд з провідним значенням нейроструктур неокортексу в забезпеченні рухової діяльності людини слід зазначити і участь нейроструктур древнішої старої кори в регуляції локомоцій. Архіопалеокортекс включає нейроструктури нюхальної кори (має значне представництво за площею), передній продірявлений простір, гіпокамп, зубчасту фасцію, ядра прозорої перегородки, а також сводчату звивину, до якої відносяться поясна звивина, парагіпокампульна звивина і гачок. Архіопалеокортекс виступає неспецифічним активізатором всіх видів коркової діяльності та є важливою інтегративною системою мозку. Він відповідає за нюхальне сприйняття (воно надзвичайний розвиток отримує в онтогенезі), регуляцію вегетативних процесів та емоційного стану, якості уваги і водночас забезпечує реалізацію біологічно важливих вроджених рефлексів (це такі інстинкти як пошуковий, питтєвий, їдальний, статевий, оборонний). Реалізація вище зазначених вкрай важливих для людини психофізіологічних функцій не можлива без організації та регуляції відповідних локомоцій, а відтак нейроструктури архіопалеокортексу відіграють суттєву роль у формуванні, як вроджених, так набутих рефлексорних рухових актів.

Паттерни електроенцефалограми при організації виконання рухів

Паттерни електроенцефалограми (ритм, частота, амплітуда), як відомо є генетичним маркером індивідуальності, ЕЕГ ідентична тільки у монозиготних близнюків і має суттєву подібність параметрів у двозиготних близнюків, а тому навіть зіготність близнюків пропонували встановлювати за електроенцефалографічними даними. Індивідуальні паттерни ЕЕГ відрізняють одну особу від іншої як і дермоглифіка пальців рук, малюнок райдужки, характер почерку, графік знічного

рефлексу на світловий стимул, а також тривалість латентних періодів сенсомоторних реакцій. При організації та виконанні рухів характер просторової синхронізації ЕЕГ і динамічні зміни потенціалів мозку, які пов'язані з рухами безперечно будуть змінюватися своєрідним чином у кожного індивіда. За паттернами ЕЕГ можна виявити наявність порушень психомоторики у дорослих і дітей, що обумовлює широке використання електроенцефалографічних досліджень в клінічній та дефектологічній практиці, як з діагностичною метою, так і для контролю ефективності реабілітаційних заходів.

В даному підрозділі приведені загально відомі свідчення відносно тих електроенцефалографічних корелятивів, які спостерігаються при організації управління рухами, але маємо усвідомити, що цим характеристикам притаманна висока генотипічна унікальність.

За умови програмування та реалізації рухових дій відбуваються :

а) просторова синхронізація ЕЕГ; б) реєстрації хвилі очікування (Є-хвиля), що отримало назву умовне негативне відхилення; в) виникнення потенціалів мозку, які пов'язані з рухами (ПМПР), зокрема потенціалу готовності(ПГ), премоторної позитивності (ПМП), моторного потенціалу (МП) і позитивного компоненту.

Просторова синхронізація (ПС) - віддзеркалює синхронну динаміку електричних коливань в різних локусах кори головного мозку та є відбитком процесів міжзональних взаємодій в неокортексі іпсілатеральної та протилежної півкулі, що дозволяє реєструвати і аналізувати на системному психофізіологічному рівні механізми управління рухової діяльністю особи. Встановлено, що під час циклічної і ациклічної рухової активності підсилюється як локальна, так і дистальна синхронізація біопотенціалів мозку, що має прояв у зростанні потужності періодичних складових, в зміні частотного спектру авто- і кроскорелеограм, в певних самонастроях максимумів частотних спектрів і в когерентності на аналогічній частоті. Таке підсилення неспецифічної синхронізації біопотенціалів мозку спостерігається вже на стадії зосередження індивіда на плануванні певних рухових дій, тоб-то ще на предробочому етапі перед локомоціями , вже на етапі задуму виконання майбутніх рухів. Просторова синхронізація біопотенціалів сумарної біоелектричної активності мозку

залежить від специфіки запланованих рухових дій. Так, якщо особа має намір виконувати рухи руками (маніпулятивні дії з предметами) синхронізація біопотенціалів встановлюється між передньої асоціативною зоною неокортексу і моторною ділянкою лобної кори, де представлені нервові центри, які відповідають за локомоторику пальців рук; аналогічні події, але вже з залученням нервових центрів, що контролюють локомоції ніг спостерігаються при задумі рухів нижніх кінцівок; а в здійсненні задуму внутрішньої та зовнішньої мови додатково обов'язково включаються всі мозкові центри мовлення.

Встановлено, що швидкість перебудови просторово-часових характеристик ЕЕГ моторних, проєкційних і асоціативних зон кори визначає і швидкість рухових реакцій особи на заданий стимул, а це означає, що висока швидкість перебігу мислиєвих процесів (відбудова синхронізації) обумовлює і високі швидкісні можливості рухових дій особи. При організації складних, точних рухів, які потребують тонкої просторової орієнтації і зорового контролю підсилюється синхронність взаємодії між моторними і зоровими ділянками неокортексу; високого рівня психомоторики в цьому сенсі набувають диспетчери аеропортів, повітряний склад цивільної та військової авіації, спортсмени, що опанували бокс, полювання, фехтування, баскетбол, футбол, а також фахівці високого класу майстерності в певних видах професійної діяльності.

Отже, виконанню рухових дій будь-якої складності передують відбудовання в задумі рухових програм, а характер перебігу цих процесів віддзеркалює просторова синхронізація між задіяними психофункціональними системами – переважно це фокуси активації ЕЕГ в асоціативній, проєкційних і моторних зонах кори головного мозку. Необхідно зазначити динамічність взаємодії вищезазначених психофункціональних систем, біоелектрична активність в певних ділянках неокортексу постійно змінюється своєрідним чином у кожного індивіда в просторово-часових координатах в процесі реалізації рухового акту.

Потенціали мозку, що пов'язані з рухом (ПМПР). Ці біопотенціали мозку є варіантом викликаних потенціалів, які відносяться до подвійно пов'язаних потенціалів і їх реєстрація дозволяє виявляти послідовність перебігу тих психофізіологічних процесів, які відбуваються в корі головного мозку для підготовки виконання рухових

дій. Тобто визначення МПР дозволяє здійснити хронометрування вищезазначених процесів і встановити часові межі їх перебігу. Комплекс ПМПР включає реєстрацію чотирьох основних компонентів: потенціалу готовності (ПГ); «пре моторну позитивність» (ПМП), моторний потенціал (МП) і позитивний компонент.

Потенціал готовності (ПГ) – це від початковий компонент комплексу ПМПР, він представляє собою повільне негативне коливання, яке реєструється за 500- 1500 мс до початку руху і переважно визначається в лобно-центральному відведенні обох півкуль. За 300-500 мс до початку руху цей потенціал стає асиметричним - його максимальна амплітуда спостерігається в премоторній зоні тієї півкулі, яка протилежна відносно стороні контролю рухової дії (контралатеральна півкуля; згадаємо про подвійний перехрест рухальних шляхів). Потенціал готовності віддзеркалює збудження нейронів асоціативної і моторної зон кори, які приймають участь у створенні програм рухових дій. Вказаний значний за інтервалом діапазон ПГ (від 500 до 1500 мс) свідчить на користь того, що неминучими є відмінності у часі підготовки задуму дії у осіб з різною швидкістю перебігу мислиневих процесів.

«Премоторна позитивність» (ПМП) — це невелике за амплітудою позитивне коливання і цей потенціал реєструється у 50% людей на фоні потенціалу готовності до початку руху. До теперішнього часу природа цього потенціалу залишається не визначеною, але обговорюється наступне:

а) він відображає розпочато рухових команд від пірамідних нейронів кори до альфа-мотонейронів спинного мозку; б) це результат релаксації нейронів кори після завершення етапу планування, відносно управління рухами; в) він віддзеркалює процеси гальмування асоційованих рухів на іпсилатеральній стороні тіла; г) є відображенням функціонування зворотних зв'язків; д) виступає віпочатковим компонентом моторного потенціалу. Наявність його фенотипічної унікальності не підлягає сумніву і цей важливий індивідуалізований компонент ПМСД доцільно досліджувати.

Моторний потенціал (МП) – це швидко зростаюче за амплітудою негативне коливання, яке спостерігається незадовго - за 150 мс до початку руху. Цей потенціал досягає максимальної амплітуди саме в нервових центрах моторної кори, які будуть

ініціювати рухову активність певних кінцівок, частин тіла, м'язів обличчя та голосового апарату (відповідне представництво нервових центрів в гомункулусі моторної зони кори). Виділяють три субкомпонента в МП, а саме: перший з високою амплітудою спостерігається в премоторній зоні контрлатеральної півкулі (потенціал ініціації руху); другий реєструється у контрлатеральному сомато-сенсорному полі і віддзеркалює не тільки процес ініціації рухів, а і обробку сенсорної інформації, яка надходить в неокортекс за каналом оберненого зв'язку; вважається, що третя субкомпонента відображає імпульсацію, яка поступає в кору від пропріоцептивної аферентації.

Позитивний компонент біопотенціалів мозку є завершаючим феноменом ПМППР і він реєструється зазвичай через 200 мс після початку руху. Цей потенціал віддзеркалює активність нейронів моторної зони кори і надходження до них сенсорної інформації завдяки механізмам оберненої аферентації. В цей момент часу відбувається порівняння сформованої моторної рухової програми з реальним її виконанням і можливим буде своєчасне коректування рухових дій.

Умове негативне відхилення- хвиля очікування (Є-хвиля) це такий електроенцефалографічний феномен, який спостерігається поряд з ПМППР і за своєю природою він є близьким до потенціалу готовності (ПГ). Це негативне коливання реєструється переважно в лобних зонах неокортексу через 500 мс після попереджуваного сигналу (в період між попереджувальним і пусковим сигналом). Тривалість хвилі Є залежить від інтервалу між вищевказаними стимулами: чим більше інтервал тим більшою буде тривалість хвилі очікування. Амплітуда хвилі Є визначається швидкістю рухової реакції особи на пусковий стимул (чим більше швидкість рухової реакції тим більшою буде амплітуда хвилі очікування). Зрозуміло, що природа хвилі Є пов'язана з якостями уваги індивіда, емоційним станом особистості та механізмами, які забезпечують немимовільну регуляцію рухової активності, а втім дослідження в цьому важливому для практичного втілення науковому напрямі ще продовжуються.

Отже, електроенцефалографічні кореляції організації рухової активності віддзеркалюють нейрофізіологічні та психофізіологічні механізми управління руховою

активністю, а тому доцільність та перспективність їх подальшого дослідження з позицій міжіндивідуальних відмінностей не викликає сумнівів.

3.3. Організації управління руховою діяльністю

Викриття психофізіологічних та психологічних механізмів управління руховою активністю передбачає висвітлення послідовних етапів організації рухового акту- від вихідного сенсорного компонента (аферентний синтез) до прийняття рішень, щодо реалізації рухових дій (еферентний синтез) з врахуванням притаманного людині передбачення результатів своїх дій (випереджуюче відображення). Ціла низка видатних вчених присвятили своє життя дослідженню того, як задум дії (створення образу дії на підставі аферентного і еферентного синтезу із залученням енграм пам'яті) буде реалізовано в адекватний поведінковий акт, але наявність суто індивідуалізованого характеру послідовного перебігу вищезазначених поетапних подій значно ускладнює розробку цієї важливої наукової проблеми.

Організація управління руховою активністю відпочатково ініціюється специфічними сенсорними комплексами, які виступають основою актуалізації відчуттів особи, енграм, драйвів, тобто їм належить роль біологічної мотивації, що формує оцінку біологічної доцільності майбутнього поведінкового акту. Психологічний стан, як відомо, визначають такі психофізіологічні складові, як активізаційна, гностична, мотиваційна, емоційна та мнестична. Необхідно підкреслити, що емоційно-вольовий тонус особистості розглядається як «маяк» поведінки людини, що має прояв і в регуляції рухової активності. Утворення асоціативних з'єднань між різними ділянками психофункціональних систем мозку з використанням зворотних зв'язків між ними та всередині них призведе до критичного аналізу інформаційних сигналів різної модальності, а це актуалізує старі й створює належні умови для побудови нових енграм. Аферентний синтез забезпечує перехід від елементарних до більш складних сенсомоторних синтезів і призведе до більшої диференціації відчуттів. У подальшому в онтогенезі відбувається послідовне укрупнення інформаційних сенсомоторних блоків і нарешті вперше (в різні терміни для кожного індивіда) утворюються умови для повноцінного формуванням необхідної орієнтовно-

дослідницької діяльності мозку - визначення цілей, мотивації, емоційної реакції, вольових зусиль для створення психічного образу дії. Завдяки утворенню в процесі індивідуального розвитку багаточисленних асоціацій в неокортексі, що мають брати участь в управлінні конкретними формами поведінки особи забезпечується оптимальна життєдіяльність організму, як єдиного цілого. Завершення остаточного оформлення специфічних сенсомоторних комплексів, специфічних сенсорних синтезів, перехід від реактивної форми відображення (відчуття) до активної (перцепція, ускладнення механізмів орієнтовно-дослідницької діяльності мозку, мотиваційно-пізнавальної та емоційно-чуттєвої сфери, а також актуалізація старих і формування нових еграм в арсеналах пам'яті особи у своїй сукупності сприяють становленню складнокоординаційних видів рухової діяльності в індивідуальному розвитку людини.

Вищенаведене узагальнення свідчить про спряженість психологічних і нейрофізіологічних механізмів, що забезпечують оптимальну рухову активність людини. Подальша розробка складної проблеми управління психомоторикою особи знаходиться на перетині наукових здобутків нейрофізіології і когнітивної психології, а це обумовлює доцільність розгляду її теоретичних засад в концепті диференціальної психофізіології та психології.

Значення психофункціональних сенсорних систем мозку в забезпеченні рухової активності особи.

Реалізація поведінкових відповідей тісним чином пов'язана з просторовим розрізненням в сенсорних системах мозку, що передбачає розподіл стимулів, визначення місця їх локалізації, а також диференційоване опізнання та розрізнення інформаційних стимулів, зокрема навіть відтінків нейрофізіологічні механізми стимулів однієї модальності. При збільшенні потужності та різноманітності інформаційних впливів починають активно функціонувати горизонтальні міжпівкулеві асоціативні зв'язки, що призводить до підвищення чіткості просторового розрізнення сенсорних сигналів. Реактивна форма відображення дійсності перебудовується в активну, що і забезпечує перехід від ***Відчуття*** до ***Сприйняття*** завдяки утворенню сенсорних модулів і специфічних сенсорних синтезів. Для забезпечення валідної перцепції необхідною є участь сукупності колонок нейронів та їх зв'язків (мікро і

макроансамблів нейронів), які відбудовуються на підставі кодованого сполучення декількох одночасно діючих якостей інформаційного стимулу певної модальності. Вся сукупність якостей інформаційного стимулу виступає характеристикою певної ознаки предмету чи явища і тоді залучається такий механізм спеціалізованої орієнтації нейронного ланцюга на цю ознаку як вилучення. Просте «парування» збуджувальних та гальмівних впливів (біполярні утворення) можуть виступати основою побудови нейронних ланцюгів в сенсорних системах мозку і це є неодмінною умовою функціонування процесів орієнтування, уваги, мотивації, емоцій, апарату прийняття рішень, планування, зіставлення, побудови рухової програми і виконання дій, а також контролю руховою діяльністю. Існування багаторівневої системи узагальнення та побудови образу дії забезпечує його розпізнавання при повторному пред'явленні стимулу навіть за умови викривлення вхідного сигналу. Психофізіологічні механізми функціонування образів минулого є ієрархічно організованим процесом, на кожній сходинці якого відбувається передбачення потреби майбутнього як корисного результату будь-якого поведінкового акту та рухової діяльності. Наявність надмірного потоку інформації породжує необхідність вибіркової концентрації та зосередження уваги індивіда саме на тих компонентах стимулу, які несуть основний зміст, а це сприяє розвитку здатності особи до передбачення наступних частин цілого у руховій програмі, яка буде відбудовуватися. Важливо, що характеристики подразника можуть бути адекватно інтерпретовані особою тільки в результаті спільних зусиль мультисенсорного аналізу, процесів успадкованої та набутої пам'яті, а також критичного мислення. Подальше ускладнення рухової діяльності за умови адекватного залученням психофункціональних систем обох півкуль та інтегративної діяльності мозку виявляється у кожній людині в якості формування певних рефлексів і комплексів фіксованих рухових дій.

Провідну роль в управлінні окремими елементами ОРА особи відіграють мотонейронні пули вертикальних колонок, по яких остаточно відбудовується специфіка структури збудження і завдяки чому здійснюється запланована діяльність м'яза в руховому акті. Така організація функціонування мотонейроного пула забезпечує екфору вроджених енграм, створює оптимальні умови для формування енграм в

онтогенезі та забезпечує становлення специфічних сенсорних комплексів, сенсомоторних синтезів, образів рухів, дій та образів рухової діяльності, без яких неможливе оволодіння складно-координаційними руховими діями та їх стала стабілізація. Кортикальна колонка нейронів, яка специфічне орієнтована на сприймання інформаційних сигналів певної модальності, має спеціалізовану нейронну активність - це така морфо-функціональна структура, де утворюється специфічна енграма, яка буде зберігатися в арсеналах пам'яті індивіда. Щоразу виникають сприятливі умови для формування специфічних сенсомоторних комплексів, відбувається об'єднання нейронів у відгороджені нейроструктури за відповідною схемою, а потім вже відбувається створення у особи загального образу руху, локомоторної дії, рухової діяльності.

Доведено, що центральні генератори рухових програм, які знаходяться на всіх ієрархічних рівнях організації побудови локомоцій і управління ними є не що інше, як вроджені та набуті індивідом енграми, а їх актуалізація відбувається при своєрідній взаємодії власних відчуттів, емоцій та мотивацій особистості. Створення унікальних специфічних сенсорних комплексів та специфічних сенсомоторних синтезів обумовлюють утворення у особи відповідних психічних образів рухової дії.

Онтогенетичний розвиток психомоторики протікає у жорстко стандартизованому метричному, сенсорному та силовому полях; в антенатальному та постнатальному періодах здійснюється актуалізація філогенетично заданих параметрів різнометричних констант (узагальненої золоті пропорції, локомоторних та біомеханічних констант). Енграма, як філогенетичне утворення, сприяє на початкових етапах розвитку формуванню локомоторних актів та опануванню силового, метричного і сенсорного полів. Актуалізація існуючих філогенетичних енграм призводить до формування найпростіших для реалізації координаційних локомоцій, а подальший психомоторний розвиток приводить до формування тих онтогенетичних енграм, які забезпечують надбання та закарбовування більш складних форм рухової діяльності. Це підвищує адаптивні можливості особи, ефективність управління локомоторними актами, а також розширює арсенал пристосувальних рухових можливостей індивіда.

Участь біодинамічних хвиль в організації управління психомоторикою.

Слід враховувати сучасні уявлення відносно інформаційного значення хвильових процесів в онтогенезі та провідної ролі хімічного структурогенного хвильового поля у формуванні органів і біологічних систем організм, а втім *нейрофізіологічні механізми участі певних біодинамічних хвиль в організації управління психомоторикою людини залишається ще маловідомою сферою наукового пізнання.*

Вертикальні та поздовжні складові біодинамічних хвиль, що опосередковують управління руховою активністю з боку ЦНС були вперше описані М. Бернштейном, Л. Чхаїдзе, Д. Донським, В. Клименком, М. Гуменюком, О. Орешуком, О. Складовим, а дослідження в цьому напрямі були продовжені вітчизняними вченими М. Барбарашем, О. Малхазовим, Л. Годлевським.

У своєму фундаментальному науковому дослідженні «Психофізіологічні механізми управління руховою діяльністю» О. Малхазов (2003) приходять до заключення, що функціонують три основні групи біодинамічних хвиль. На його думку, першу групу становлять основні хвилі, які виникають спонтанно і відображають безпосередній вплив нервової регуляції на складові параметри локомоторних актів. Ці хвилі забезпечують іннервацію найстаріших, первинних складових ОРА, ритмічну й динамічну основу рухів. Вони є тими центральними інформаційними імпульсами, які надсилають регуляторне управління до основних, фундаментальних груп м'язів; основні хвилі у вигляді спіралей пронизують усе тіло людини від голови до стопи і створюють біоенергетичне поле індивіда. Управління цими хвилями здійснюється за рахунок нейрофізіологічних рівнів А, В, С (за Н. Бернштейном) і реалізується створеними на їх основі відповідними матрицями. До другої групи належать супутні хвилі, що виникають реактивно і здійснюють додаткову нервову регуляцію структур ОРА. Такі інформаційні імпульси приймають участь у іннервації супутніх складових ОРА: фасції, м'язові пучки, м'язові перегородки, а також апоневрози, які розділяють спіралі на фрагментарні кінематичні ланцюги місцевого і регіонального значення. Цими хвилями також управляють ієрархічні рівні А, В, С та створені на їх основі відповідні матриці. Третя група інформаційних хвиль – це допоміжні реактивні хвилі, які реалізують необхідні компенсаторні координації, вони спрямовані на формування своєчасних адекватних відповідей центральної нервової системи на рухову діяльність

периферичного відділу ОРА. Третя група інформаційних сигналів пов'язана з онтогенетичним розвитком складно-організованих координацій, які забезпечуються регуляторними впливами ВНД особи і вони реалізують виконання цілісних запланованих проектів рухів (влучність, кучність, точність рухів, тощо). Допоміжні реактивні хвилі забезпечують сталість складних рухів особи - це квантіморфні спіралі, що обертають верхні й нижні кінцівки та тулуб людини. Управління цими хвилями здійснюється за рахунок участі всіх ієрархічних рівнів регуляції психомоторикою (А, В, С, D, Е), а також залучення актуалізованих індивідом енгам та новостворених психофізіологічних матриць.

Адекватні психомоторні корекції формуються на основі специфічних сенсорних комплексів, які об'єднуються у специфічні сенсомоторні синтети, що утворюють специфічні сенсомоторні поля і визначають залучення необхідних рівнів побудови та регуляції рухів. А відтак кожне рухове завдання розв'язується особою залежно від його змісту і смислової структури на відповідному рівні побудови, який буде адекватним до якості і складу аферентацій (гностична складова психофізіологічного стану). Кожний рівень побудови рухової активності функціонує за принципом синтетичного поєднання мультіаферентаційних зусиль нейронних ансамблів. Оскільки реалізація складно-координованих рухових дій забезпечуються управлінськими функціями всіх нейрофізіологічних рівнів регуляції (від А до Е включно), новоутворені особою матриці для програмування рухових дій слід розглядати як інтегральне віддзеркалення усіх аспектів руху (фізичного і психологічного). Реалізацію психофізіологічних механізмів, що забезпечують успішне управління руховою діяльністю індивіда доцільно розглядати як результат складного врахування всього того, що відбувається на периферичному відділі ОРА (функціонування обернених нервових зв'язків) та прояву узгодженості між смисловою структурою завдання рухової дії і задіяними в реальному вимірі часу м'язовими синергіями. Іншими словами управління руховою діяльністю відбувається за рахунок своєчасного надсилання нервових регуляторних імпульсів у необхідну мить від нервових ансамблів мотонейронів неокортексу до відповідного м'яза та його синергістів. Наявність координаційних впливів ЦНС припадає на онтогенетичний розвиток синергій при

функціонуванні елементів ОРА, що свідчить про існування філогенетичних енгам, де закарбовані схеми, спираючись на які здійснюється управління скелетним каркасом відповідних груп м'язів, що беруть участь у реалізації локомоторних актів людини.

Згідно до постулатів видатних вітчизняних нейрофізіологів (М. Бериштейна Д. Донського, Л. Чхаїлзе, П. Анохіна, О. Малхазова, М. Макаренко, В. Лізогуба) контроль за руховою діяльністю людини здійснюється за участі зовнішніх (всі види аферентацій) і внутрішніх (сприйняття ,переживання, мотивація) тригерів управління психомоторикою. Спільним для зазначених психофізіологічних механізмів управління руховою діяльністю є наявність прямих нервово-м'язових зв'язків неокортексу з елементами ОРА (нервові шляхи пірамідної та екстрапірамідної систем); їх регуляторні функції у певних випадках деякою мірою модулюються і навіть частково можуть взаємозаміщуватись. Програмування рухів першочергово включає психофізіологічні механізми, які забезпечують розв'язання тих рухових завдань, що пов'язані зі смисловою структурою руху (просторові, часові та швидкісні характеристики), а нейрофізіологічною основою створення таких рухових програм виступають індивідуальні особливості ВНД людини. Програмування рухових дій також передбачає включення наступного психофізіологічного механізму, а саме визначення послідовності виконання руху в деталях і черговість залучення до роботи відповідних м'язових синергій, що потребує регуляторного включення відповідних ієрархічно побудованих відділів ЦНС. Вищезазначені психофізіологічні механізми, що задають певні програми рухових дій, не мають конкретної адресації в окремих нервових центрах головного мозку, оскільки за будь-яких умов саме інтегративна діяльність асоціативних зон обох півкуль буде забезпечувати формування адекватних форм рухової активності. В залежності від поставленого завдання, мотиваційного компоненту, рівня автоматизації руху, емоційно-вольового тонусу особи управління психомоторикою може здійснюватися із залученням переважно різних субординаційно підпорядкованих регуляторних рівнів психомоторної організації людини. Ефективне функціонування механізму зворотних зв'язків за участі сенсорних сигналів від багатьох нейрорецепторів ССМ надає індивіду необхідну інформацію для правомірного контролю якості виконання рухів. Психофізіологічні механізми

програмування рухової діяльності людини передбачають обов'язкове залучення нейроструктур блоку пам'яті. На момент ініціації руху доросла особа має повний набір енграм (успадкованих і набутих в онтогенезі), які необхідні для доведення рухової дії до корисного результату (програма реалізації задуму). Але одночасне об'єднання енграм у єдиний психомоторний комплекс стає можливим лише за наявності узгодженості у спряженій взаємодії динаміки психологічних і психофізіологічних процесів. Фіксацію отриманої інформації (утворення нових енграм) можна розглядати як поетапний процес: на першому етапі виникають сенсорні сліди, що зіставляють зміст сенсорної пам'яті, а з моменту надходження сенсорної інформації до неокортексу розпочинається другий етап, який визначає початок функціонування механізмів короткочасної пам'яті; а надалі можливим є психофізіологічний процес консолідації пам'яті (перевод короткочасної в довготривалу). Здійснення сортування сенсорних сигналів за ознакою новизни стає можливим у індивіда тільки за безпосередньої участі орієнтаційно-дослідницької діяльності (ОДД) мозку. ОДД мозку передбачає взаємодію модально-специфічних аналізаторних систем мозку (гностична діяльність) з нейроструктурами емоційного мозку та гіпокампу, які спроможні реалізовувати пролонгацію нервової імпульсації за великим та малим лімбічними колами. Нейроморфологічні дослідження підтвердили залучення кільцевих систем нейроструктур лімбіки і гіпокампу для забезпечення механізмів короткочасної та довготривалої пам'яті. Часові послідовності динамічна залучених нервових елементів гіпокампу перетворюються на момент їх утворення в нейроструктури з багаторівневим просторовим розподілом. Моторний образ руху буде складатися з темпу й ритму того, що має відбутися на нервово-м'язовій периферії ОРА; завдяки врахуванню просторових та часових характеристик запрограмованого руху у нейроструктурах неокортексу утворюється специфічне моторне поле. Психофізіологічний процес сприйняття чітко враховує ті зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі і таким чином у індивіда формується своєрідне сенсомоторне поле. Тому поняття «образ руху» ширше за поняття моторний образ руху, оскільки психологічний образ руху включає філогенетичні енграми, в яких вже містяться абстрактні схеми рухів. Ці енграми, напевно, актуалізуються шляхом специфічної стимуляції у індивіда певних

кортикальних нейрональних колонок у відповідності до його відчуттів та сприйняття. Поряд з цим особа утворює нові енграми на основі власного сенсо-моторного досвіду, а при наявності певних цілей, мотивації, емоційного забарвлення і вдало запланованого результату руху індивід успішно здійснює рухову діяльність в різних сферах буття.

Доречно з позицій диференціальної психофізіології ще раз звернутися до ідеї М. Бернштейна відносно п'яти розташованих один над одним рівнів побудови, регуляції та управління руховою діяльністю. Найбільш давнім є А-рівень палеокінетичних регуляцій – це рівень пропріоцептивного рефлекторного кільця або руброспинальний; на базі філогенетичних енграм цього рівня за допомогою статокінетичних рефлексів формуються та актуалізуються специфічні сенсо-моторні комплекси. Таламо-палідарний В-рівень – це рівень синергій, штампів, рухових формул та нижчих автоматизмів і його слід вважати пропріоцептивним; він забезпечує формування специфічних сенсорних комплексів, сенсомоторних синтезів, пропріомоторних реакцій, актуалізує філогенетичні та утворює онтогенетичні енграми для реалізації рухів. Корково-стріарний С-рівень просторового поля відноситься до екстрапірамідної кортикальної системи; результатом функціонування цього рівня є метричність, гомогенність, точна оцінка розмірності та форм рухової активності, а також формування здатності особи до диференціювання і розподілу рухів на елементи на підставі власного локомоторного досвіду. Рівень просторового поля С розподіляється на два підрівня: верхній підрівень С відіграє вирішальну роль у тих рухах, де необхідні влучність та точність; нижній підрівень С регулює точність, яка необхідна у процесі адекватної модуляції різноманітних рухів (пристосування ходи або бігу до вимог ландшафту; маніпуляції з предметами). Тім'яно-премоторний D-рівень управління руховими діями належить до пірамідно-кортикальної системи; на цьому рівні відбувається категоріальна організація простору, узагальнення його у вигляді образів руху та смислового образу рухових дій. Найвищим кортикальним регулятором виступає E-рівень і основною його функцією є управління рухами з використанням символіки, зокрема врахування інформаційних сигналів внутрішньої мови, усного і письмового мовлення. Наявність набутих в онтогенезі автоматизмів, які управляються за допомогою адекватної корекції, свідчить про те, що на E-рівні у особи

використовуються суто психологічні надбудови, пов'язані з індивідуалізованою мотивацією рухових дій. А втім в процесі навчання здійснюються нові утворення в нейроструктурах асоціативних зон неокортексту та в гіпокампі, які надалі будуть спроможні управляти ще більш складно-координованими руховими актами і такі можливості індивід вже передає нащадкам.

Видатним нейрофізіологом П. Анохіним була запропонована концепція структури поведінкового акту як функціональної системи; на його думку поведінковий акт будь-якої складності як таким, що розпочинається зі стадії аферентного синтезу, змістовна сутність якого визначається впливом мотиваційного збудження особи, слідів пам'яті, обстановочною та пусковою аферентацією в реальному часі. Аферентація безсумнівно впливає на інтенсивність та особливості проявів умовно-рефлекторних реакцій людини і для ефективного управління руховою діяльністю особа спочатку визначається відносно руховій задачі, а для цього створює своєрідний образ потрібного майбутнього. Образ потрібного майбутнього одночасно залучує образ минулого, образ теперішнього і образ майбутнього і при цьому останній неперервно перетворюється в перший (задум дії), оскільки відпочатковий образ має передбачити корисний кінцевий результат. Створення образу потрібного майбутнього стає можливим тільки на основі екстраполяції того, що відбирається мозком індивіда з отриманих і передбачаємих образів післядії за участі орієнтувально-дослідницької діяльності мозку, яка в свою чергу має складну ієрархічну будову.

Основою орієнтувально-дослідницької діяльності мозку виступають, як безумовно рефлекторна орієнтація та мимовільна рефлексія на основі відчуттів, так і надбаний спектр умовно-рефлекторних реакцій на підставі сприйняття та уявлень. Функціонування психофізіологічних механізмів мимовільної уваги переважно пов'язане з безумовним орієнтувальним рефлексом, в той час як довільної уваги - з орієнтувально-дослідницькою діяльністю мозку, але наявність їх взаємозв'язків не підлягає сумніву. Найбільш важливим, ключовим етапом, який буде визначати спрямованість поведінки особи, є визначення цілей, що пов'язано з мотивацією, емоційними станами індивіда та особливостями його сприйняття. Визначення індивідом цілей призведе до прийняття відповідних рішень, як заключного етапу

еферентного синтезу, а на нього, як звісно, також впливають провідні та ситуативні емоції. Здійснення постійного порівняння особою очікуємих (передбачаємих) результатів поведінки з тим образом, який створюється програмуючим механізмом в «задумі дії» обумовлює цілеспрямованість поведінки і тому одним з призначень орієнтувально-дослідницьких процесів мозку є формування внутрішнього цілеутворення рухових дій. Циклічне розгортання ієрархічно більш високих цілей з одночасним поділом на більш конкретні (часткові) відбувається знову і знову кілька разів поспіль доки вся майбутня рухова діяльність не відбудується індивідом у вигляді ланцюжка цілей, засоби досягнення яких для нього вже відомі. Мотив є одним із найважливіших компонентів психічної діяльності людини, він виконує функцію сенсоутворення, оскільки зі зміною мотиву змінюється й сама психічна діяльність індивіда, зокрема і планування власних рухових дій. Між структурою психічної діяльності та будовою мотиваційної сфери людини існують відносини взаємної відповідності, що пояснює взаємозалежність між змінами в певних психофункціональних системах мозку і в системах регуляції руховою діяльністю, а також можливість перетворення та виникнення нових ієрархічних утворень у цих зазначених системах. Розгляд механізмів управління руховою діяльністю з психофізіологічних позицій дозволяє зазначити, що ієрархія мотивів індивіда тісним чином пов'язана з ієрархією його цілепокладання. Особливе місце у структурі механізмів управління руховою діяльністю відводиться ставленню особи до реалізації локомоцій, оскільки воно виступає активним компонентом індивідуального усвідомлення програми рухової активності та забезпечує реалізацію зворотних зв'язків, що має прояв у якості виконання локомоторних дій. Формування особистісного ставлення, як особливого прояву самовизначення і самопізнання відбувається за участі перцептивно-когнітивного, емоційного та мотиваційного компонентів психофізіологічного статусу індивіда.

Інформаційні моделі управління руховою діяльністю

Одним з перспективних напрямів пошуку закономірностей побудови та управління руховою діяльністю стала теорія розвитку сенсорних процесів та регуляції поведінки людини (Б. Ананьєв, І. Бериташвілі, О. Запорожець, О. Леонт'єв, Б. Ломова,

О. Малхазов, С. Сурков, I. Gibson та інші). Науковцями запропоновано кілька видів інформаційних моделей, які розрізняються за принципами побудови, але найбільш продуктивними є такі моделі, що побудовані за принципом впізнання на підставі гностичної складової психофізіологічного стану людини. Такі інформаційні моделі забезпечують регуляцію поведінки особи завдяки особливостям орієнтувально-дослідницької діяльності мозку, а окремим різновидом цієї діяльності є антиципаційні та перцептивні рухові дії. Саме ці моделі відповідають побудові адекватного сенсорно-перцептивного образу та обумовлюють можливість формування «образу руху», який залучує процеси ймовірного прогнозування результатів локомоторних дій (випереджаюче віддзеркалення). Функціонування психофізіологічних механізмів побудови рухової діяльності та управління нею пов'язано з індивідуально-типологічними особливостями та основними властивостями нервової системи особи. Від узгодження нервових процесів збудження і гальмування (баланс за силою та іншими основними властивостями нервової системи) буде залежати зосередженість і розподіл уваги індивіда, його емоційно-вольовий тонус, що має безпосереднє відношення до планування та успішності реалізації рухових дій. Прискорення сприйняття та переробки інформаційних сигналів, а відтак і шляхи підвищення ефективності управління руховою діяльністю слід шукати у скороченні часу «центральної затримки», тобто в досконалості функціонування тих психофізіологічних процесів, які розпізнають, зіставляють та здійснюють диференціацію інформаційних сигналів, оскільки саме перебіг цих процесів буде позначатися на особливостях формування образів дії, рухової активності та локомоторній діяльності особи.

Подальша розробка теоретичних засад управління руховою активністю з позицій диференціальної психофізіології та психології має практичну спрямованість, що, насамперед, стосується специфіки професійної та спортивної діяльності. Так, циклічні види спорту і спортивні ігри зокрема потребують досконалої організації рухової діяльності (біатлон, бокс, спринт, ралі, волейбол та футбол). Середні показники латентного періоду простої рухової реакції у спортсменів, зазвичай, становлять 120-150 мс, в той час як у пересічної особи цей інтервал «центральної затримки» є більш тривалим і знаходиться в діапазоні 180 – 200 мс. Встановлено, що

успішне оволодіння індивідом сенсомоторним полем і, як наслідок, можливість якісного формування образу виконання рухової діяльності залежать від певних психомоторних параметрів, що характеризують здатність індивіда, насамперед, до сенсо-моторної координації. На підставі порівняльного і кореляційного аналізу результатів психофізіологічних досліджень доведено, що успішність виконання особою рухових дій має високий рівень корелятивного зв'язку, насамперед, з точністю сприймання простору і часу, з власним зусиллям, об'ємом, точністю та швидкістю переключення уваги, а також з механізмами контролю короткочасної та оперативної пам'яті. Високий рівень сенсомоторних координацій вочевидь спостерігається у видатних музикантів, хореографів, художників, скульпторів та представників інших мистецьких професій, а втім військові спеціальності потребують ще більш складної організації управління руховою активністю, високих психомоторних якостей та особистісної наснаги. Термін виконання та ефективність розв'язання «тактичних» задач мають високий рівень кореляції з показниками швидкості перебігу процесів мислення у специфічних ситуаціях, з часом реакції на рухомий об'єкт, з часом «центральної» затримки при виконанні рухів, кількістю помилок у складній зорово-моторній реакції, а також з показниками сформованості сенсомоторного поля, які визначають особливості функціонування образів координації руху, локомоторної дії, рухової діяльності. Доведено, що показники успішності виконання рухової діяльності тісно корелюють з виразністю мотивації особи, що спрямована на оволодіння узагальненими способами локомоцій, а також з такими особистісними ознаками як самоствердження, самореалізація, самовиховання, самооцінка, намагання соціального престижу, самовпевненість. У функціонуванні систем управління руховою діяльністю центральна роль належить правомірному формуванню образу потрібного майбутнього, який і здійснює запуск тих психофізіологічних механізмів, що забезпечують індивіду відбудову смислової структури та задачі рухової дії та визначають відповідну черговість запуску певних локомоторних ланок при реалізації рухової діяльності. Психофізіологічний механізм, що програмує та диференціює елементи рухового акту за конкретними синергіями на підставі внутрішніх зворотних зв'язків узгоджує намір рухових дій із тою ситуацією, яка визначається особою на підставі аналізу

інформаційних стимулів внутрішнього та зовнішнього генезу. Інформаційні сигнали для управління руховою активністю на підставі специфічних сенсорних комплексів, специфічних сенсомоторних синтезів, онтогенетичних енграм, сформованих координаційних образів у подальшому надходять еферентними шляхами до виконавчих структур ОРА, що і призведе до виконання конкретної рухової дії. Інформаційні відповіді особи продовжують функціонувати та вдосконалюватися завдяки використанню зворотних зв'язків: аферентація від пропріоцепторів та рецепторів інших аналізаторів; своєчасне докоректування локомоцій еферентними шляхами. Кодування інформаційних сигналів, їх аналітичний синтез та особистісна інтерпретація залучують необхідні психофізіологічні механізми для управління психомоторною організацією і завдяки ним індивід в змозі вносити відповідні правки та корекції у власні форми рухової діяльності. Водночас відбувається запам'ятовування сформованої в реальному часі програми руху та використаних в даний момент адекватних чи неадекватних засобів управління руховою активністю, що має відношення до формування онтогенетичної енграми, моторного образу руху, образів виконання руху, локомоторної дії та рухової діяльності. Вищезазначене актуалізує функціонування існуючих рухових автоматизмів та стереотипів поведінки і створює підґрунтя для створення нових, вже вдосконалених форм рухової активності.

Узагальнюючи вище зазначене можна наголосити, що:

1. Подальша розробка теоретичних положень та узагальнення даних емпіричних досліджень, щодо механізмів управління руховою діяльністю дозволять визначити особливості порушень локомоторних функцій в залежності від локалізації та важкості ушкодження нейроструктур ЦНС на відповідних регуляторних ієрархічних рівнях. Це дозволить представити алгоритм практичної діяльності психолога, психофізіолога, корекційного педагога з метою досягнення реабілітації пацієнтів різного віку, що зазнали психомоторних порушень різного генезу.

2. Рухова діяльність виступає таким специфічним видом психічної діяльності особи, що забезпечує адекватну взаємодію суб'єкта з навколишнім середовищем, а наслідком такої взаємодії є пізнання індивідом навколишнього світу та розвиток його психомоторних функцій. Опанування і вдосконалення прийомів організації, побудови

рухової діяльності та управління нею здійснюються в онтогенезі на базі актуалізації філогенетичних утворень шляхом формування у особи відповідного ставлення до ситуації, що виникла і здійснення вибору оптимального способу реалізації рухової активності з урахуванням своїх можливостей, використанням набутих еграм, смислової структури та усвідомленої задачі локомоторної дії. Аналіз сенсомоторної інформації завдяки аферентному та еферентному синтезам представляє собою ієрархічно організований процес, на кожній сходинці якого відбувається кодування та перетворення інформаційних сигналів, які надійшли з попереднього рівня. Цей процес здійснюється завдяки відбудуванню ланцюгів релейних нейронів, починаючи з нейрональних колонок неокортексу. При кожному перетворенні за рахунок порівняння індивід в нових відомостях підкреслює, виділяє та усуває розбіжності в «задумі дії» і передбачає результати рухової діяльності. Завдяки узгодженому паруванню збуджувальних та гальмівних впливів (біполярні утворення) в нейроструктурах асоціативних зон кори забезпечується оптимальна взаємодія нервових центрів всіх трьох ФБМ, психофункціональних систем мозку обох півкуль, а також адекватна орієнтовно-дослідницька діяльність мозку взагалі. Якості уваги, мотивації, емоційно-вольовий тонус особи, адекватне включення апарату прийняття рішень, правомірне планування рухів, здійснення зіставлення, побудова рухової програми і виконання передбачених рухових дій, а також належний своєчасний контроль рухової діяльності забезпечують індивіду високий рівень психомоторних якостей. Спряжене функціонування психологічних і психофізіологічних механізмів за умови побудови рухової діяльності та управління нею пов'язане з індивідуально-типологічними особливостями і основними властивостями нервової системи особи. Здійснення однієї й тієї самої пристосувальної психофізіологічної функції може забезпечуватися у кожної особи своєрідним чином з використанням різних нейрофізіологічних основ для відбудування нейронних ланцюгів у всіх необхідних сенсомоторних психофункціональних системах і зумовлено індивідуально-типологічними психічними особливостями. Удосконалення механізмів управління руховою діяльністю буде можливим за умови досягнення достатньо високого ступеня організації психофункціональних систем мозку та врахування етапності побудови у

індивіда образу виконання рухової діяльності за участі орієнтувально-дослідницької діяльності мозку, визначення цілей, мотивації, емоцій, а також наявних філо- та онтоенграм, автоматизмів, навичок і координаційних нейроструктур. які актуалізуються Завдяки існуванню специфічних сенсомоторних комплексів, актуалізуються специфічні сенсомоторні синтези і на їх основі відбудовується ієрархія побудови психічних образів - від образів потрібного майбутнього до образів виконання руху, дії та взагалі психомоторної діяльності особи.

3. Навчальну діяльність, спрямовану на формування образів виконання руху, локомоторної дії, рухової діяльності, необхідно розпочинати з актуалізації мотивів (оволодіння операційним складом конкретизації сесоутворювального мотиву до навчальної ситуації, яка пропонується), формулювання цілей дії та умов її реалізації, пошуку інформації і самостійного добору засобів та методів, необхідних для розв'язання сформульованої задачі дії, руху, діяльності. Досконалість формування образів уявлення, образів потрібного майбутнього, образів рухової дії буде визначати успішність кінцевого результату рухової діяльності та дозволить вдосконалювати управління нею адекватними засобами.

4. Перспективи подальших досліджень з проблеми теоретичних засад управління руховою діяльністю пов'язані з впровадженням міждисциплінарного підходу до вирішення актуальних, але по багатьох аспектах ще дискусійних питань вищезазначеної проблеми. Викриття ще не до кінця з'ясованих механізмів спряженої взаємодії психологічних і психофізіологічних процесів управління руховою діяльністю має практичну спрямованість ,оскільки пов'язане з багатьма сферами суспільної діяльності людства. Це стосується насамперед:1) розробки новітніх технологій в різних професійних галузях; 2) створення адекватних інженерних проектів для забезпечення роботи людини в умовах підвищеної небезпеки; 3) організації навчально-тренувального процесу студентів в ЗВО; 4) для вдосконалення підготовки спортсменів різної кваліфікації; 5) відбору осіб для опанування військовими та творчими спеціальностями; 6) виявлення психологічного та психофізіологічного профілю особистості; 7) впровадження заходів лікувальної

фізкультури і ефективних методик реабілітації для дітей ,молоді та дорослих з обмеженими можливостями.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Нейрофізіологічні механізми забезпечення рухової діяльності.
2. Загальної концепції дослідження проблеми управління руховою діяльністю з позицій психології і фізіології.
3. Ієрархічні рівні організацій рухів.
4. Поняття «Рухові одиниці» в контексті їх залучення в регуляцію активності м'язів.
5. Значення сенсорної інформації та механізму обернених зв'язків в управлінні рухами.
6. Участь моделей власного тіла і зовнішнього світу в управлінні руховою активністю.
7. Механізми координації рухів.
8. Програма руховий дій та її реалізація.
9. Системний підхід до управління рухами.
10. Чотири основні ієрархічні рівні управління рухами за М. Бернштейном.
11. Значення моторної зони кори головного мозку в реалізації управління руховою діяльністю.
12. Нейропсихологічні рівні контролю рухових актів.
13. Паттерни електроенцефалограми при організації виконання рухів.
14. Значення психофункціональних сенсорних систем мозку в забезпеченні рухової активності особи.
15. Участь біодинамічних хвиль в організації управління психомоторикою.
16. Значення інтегративної діяльності мозку в організації управління руховою діяльністю.
17. Інформаційні моделі управління руховою діяльністю.

РОЗДІЛ IV ЗОРОВА АФЕРЕНТАЦІЯ ЯК ПРОВІДНА СКЛАДОВА ПСИХОМОТОРИКИ І ПЕРЦЕПТИВНО-КОГНІТИВНИХ ПРОЦЕСІВ

4.1. Значення зорового сприйняття у забезпеченні психомоторики

Зорове сприйняття - це результат складного психофізіологічного процесу, який забезпечується високо диференційованим спеціалізованим аналізом сенсорної інформації в зоровій корі та в неокортексі; цей процес залучує асоціативні взаємозв'язки з іншими сенсорними системами мозку, нейроструктурами пам'яті та лімбічної системи. Зорове сприйняття полягає в опізненні вищими корковими відділами мозку предметів і явищ навколишнього світу, тобто забезпечує формування зорових образів. Для індивіда важливі всі показники зорових функцій - гострота зору, акомодация, наявність бінокулярного зору, сприйняття кольору, але в кінцевому підсумку найважливішим для людини є здатність правильно орієнтуватися в навколишній дійсності. Для цього необхідно, щоб зоровий образ якомога точніше відповідав реальному за багатьма параметрами, при цьому важлива роль відводиться координації сенсорних (зорових) і моторних (рухових) компонентів, які забезпечують оптимальне зорове сприйняття. Координація рухів очей і кінцівок (або перцептивно-моторна координація) не тільки забезпечує виживання та життєдіяльність людського організму, а і має виключне соціальне значення в плані формування особистості і професійних навичок суб'єкта. Саме на розвиток усіх видів сенсорного сприйняття і психомоторних якостей спрямовані навчальні та реабілітаційні методики, в тому числі і для дітей з особливостями в психофізичному розвитку. Зорове сприйняття являє собою сукупність цілого ряду нейродинамічних процесів, які забезпечують побудову і створення зорових образів навколишнього світу. Простіші нейродинамічні процеси забезпечують сприйняття кольору, яке може зводитися до оцінки світлості чи яскравості, колірному тону або власне кольору, і насиченості як показника відмінності кольору від сірого. Основні механізми колірному сприйняття мають вроджений характер і реалізуються переважно за рахунок нейроструктур зорової кори. Філогенетично більш пізніми є механізми зорового сприйняття простору, в яких відбувається інтеграція відповідної інформації про простір, отриманої від слухової,

вестибулярної та шкірно-м'язової сенсорних систем. У просторовому зорі виділяють два основні класи апперцептивних операцій, що забезпечують константне сприйняття: а) одні дозволяють оцінювати віддаленість предметів; б) інші перцептивні операції дозволяють оцінювати напрямок руху. Просторове сприйняття забезпечується в основному вродженими операціями, але остаточне оформлення просторових уявлень відбувається під впливом індивідуального сенсорного досвіду, придбаного протягом життя за допомогою практичних дій з предметами. Просторове сприйняття є основою для сприйняття рухів. Більш складними операціями зорового сприйняття є операції сприйняття форми, які в онтогенезі формуються досить пізно, і основою їх формування виступає сприйняття просторових угруповань як об'єднання однотипних елементів, розташованих в досить вузькому зоровому полі. Завдяки потоку аферентних стимулів від фоторецепторів і пропріорецепторів здійснюється формування зорових образів в неокортексі і, таким чином, створюється тривимірна картина навколишнього світу, яка включає комплексну оцінку властивостей предметів і об'єктів. Функціонування зорової сенсорної системи і зорової гнозис забезпечують різноманітні рухи очей, саккади, періоди фіксації, ністагм, тремор, торсіонні переміщення та інші. Актуальною для нейропсихології залишається проблема дослідження характеру окуломоторних реакцій з метою виявлення рівня локалізації уражень в окремих нейроструктурах мозку, які забезпечують зорове сприйняття, оскільки порушення зорового гнозису супроводжують розлади цілого ряду вищих психічних функцій людини. Найбільш чітке сприйняття (ефективне сприйняття) спостерігається при певному стані уваги, яке В. Вунтдом було позначено як «ясний стан свідомості». Активізація уваги забезпечується оптимізацією інтегративної діяльності мозку в напрямі, який забезпечує вибірковість уваги. Модально-специфічна зорова увага починається з виявлення та локалізації об'єкта в зовнішньому просторі. Точне орієнтування уваги на ту чи іншу частину перцептивного поля, в якому з'являється об'єкт виступає необхідною умовою для вирішення перцептивних завдань будь-якої складності. Відомо, що зорова сенсорна система об'єднує в єдине ціле окремі ознаки певного об'єкта, не змішуючи їх з ознаками сусідніх об'єктів. У відповідності з теоретичними уявленнями така вибірковість зорового сприйняття забезпечується спільними з увагою

нейрофізіологічними механізмами на основі просторової близькості міжнейронних взаємодій в структурно-функціональній ієрархії регуляції цих процесів. Під зоровим увагою розуміють спрямованість і зосередженість спостерігача на об'єкті, які проявляються в полегшенні сприйняття одних властивостей і подій по відношенню до інших. Відображення цих властивостей відповідає актуальній перцептивній потребі особи і входить в зміст ядра зорового образу (С. Симоненко, 2002). Зворотнім боком зорового образу є виконання суб'єктом (на основі відповідної установки) певної системи перцептивних операцій: аналізу, синтезу, абстрагування, порівняння та ін. Ясність, виразність і диференційованість сприйняття залежать від способів його розгортання, зокрема від особливостей рухів очей і зіничних реакцій (Барабанщиків, Шахновіч). Сприйняття об'єктів і подій зовнішнього світу неможливо як без вибіркової уваги, яка спрямована зовні, а також і націлена на вилучення зразків-еталонів пам'яті. Формування зорової уваги обумовлює розвиток у дитини активних форм сприйняття і здатності виділяти з навколишнього середовища значимі і суттєві властивості предметів і явищ навколишнього світу. Від рівня сформованості уваги значною мірою залежить точність і повнота зорового сприйняття. При дефіцитарності якостей уваги можуть спостерігатися порушення сенсорно-перцептивного процесу, що обумовлює значні зміни у формуванні зорових образів. З позицій сучасної психофізіології увагу слід розглядати не як самостійний процес, а як відображення міжсистемних відносин, що забезпечують ефективність будь-яких видів психічної діяльності. Увага, не маючи власного змісту, тісно пов'язана з пізнавальними процесами (сприйняття, пам'ять, мислення), однак вона не зводиться до цих психічних процесів, а є їх динамічною складовою. Увага характеризує динаміку протікання не тільки когнітивних, а й афективно-вольових процесів. У практичній психології прийнято оцінювати увагу за такими характеристиками уваги: обсяг уваги; розподіл уваги концентрація уваги; стійкість; переключення уваги. Всі ці характеристики якості уваги віддзеркалюють єдиний акт уваги і в реальній психічній діяльності індивіда є нероздільними. Істотна роль уваги для забезпечення аналізу і синтезу сенсорних сигналів не викликає сумнівів, проте до теперішнього часу вивчення взаємозв'язку процесів зорового сприйняття і уваги залишається актуальною, але ще недостатньо розробленою

проблемою сучасної психофізіологічної науки. Завдяки вибірковості зорового сприйняття і уваги до свідомості доходить тільки мала частина того обсягу інформації, що надходить до людини ззовні. Тонка, диференційована настройка психофункціональних систем мозку забезпечує дозовану фільтрацію інформаційних сигналів, що надходять до кори головного мозку. Таке відлагодження залежить від особливостей мотивації та індивідуальних рис особистості, тому швидкість переробки інформації в сенсорних системах мозку визначає не тільки індивідуальні особливості сприйняття та уваги, а й є важливою складовою інтелектуальних можливостей індивіда в плані активності розумових процесів. Необхідно відзначити, що взаємозв'язок активності розумових процесів з сенсорними порогоми і зі швидкісними характеристиками обробки інформаційних сигналів різної модальності інтенсивно вивчається в останнє десятиріччя. Цілісність сприйняття наочної картини об'єктів реального світу в значній мірі залежить від стану зорової сенсорної системи та індивідуальних особливостей зорового сприйняття і уваги.

Зорова сенсорна система структурно-функціонально побудована подібно до інших аналізаторних систем мозку в плані принципу організації взаємозв'язків мікро- і макроансамблей нейронів в первинних і вторинних проекційних зонах кори. Як і інші сенсорні системи зорова сенсорна система складається з трьох відділів: рецепторного (нейроепітелій сітківки), провідникового (зоровий нерв) і центрального (зорова кора - поля Грациоле). Виходячи з концептуальних позицій системної організації зорових функцій в реалізації зорового сприйняття беруть участь різні відділи центральної нервової системи, які здійснюють ієрархічну регуляцію сенсорної і еферентної ланки роботи зорового аналізатора. В сучасній нейрофізіології склалося уявлення про спеціалізовані клітини кори головного мозку як детектори ознак, і воно засноване на тому факті, що ці кортикальні нейроніти функціонують не в ізоляції, а взаємодіють один з одним в рамках загальної кортикальної активності, що забезпечує інтегративну діяльність мозку. Іншими словами образ предмету або впізнання особливо складних диференціальних ознак його є результатом певної активності розгалуженої нейронної мережі. В цих системах мікро і макроансамблів нейронів взаємодіють нейроніти, які пов'язані аналогічною тенденцією однаково реагувати на аналогічні ознаки і

властивості стимулів. Тобто, зорова аферентація не є результатом активації одиначної клітини як детектора одиначної ознаки, в детекції (розпізнаванні) ознак провідна роль належить ретінотопічним карткам, які існують в корі головного мозку. Топографія сітківки при ураженні окремих її нейронів зберігається при проектуванні сенсорного стимулу на підкіркові центри зору (нижні горбки четверохолмія середнього мозку і латеральні колінчасті тіла) і такі утворення вже містять упорядковані зображення або топографічну карту сітківки, де відбувається аналіз зорових стимулів. Топографія сітківки зберігається також в нейрональній організації зорової кори і крім того ретінотопічні карти є в багатьох ділянках кори, що створює в нейроструктурах кори багаточисленні зображення сітківки і поля зору. Така кількість ретінотопічних карт є необхідною, оскільки кожна нейроструктурна ділянка зорової кори зона, виконуючи різні завдання, пов'язана з обробкою певної інформації, що потребує отримання специфічних відомостей про характер зорових стимулів, які знаходяться в полі зору суб'єкта. Основним показником стану зорових функцій є гострота зору - це максимальна здатність чітко розрізнити окремі об'єкти, визначити їх за найменшою відстанню між двома точками, які можна бачити окремо, а не разом. Гострота зору залежить від місця проєкції зображення на сітківці, що визначається поздовжнім розміром ока: збільшення цього розміру призводить до невідповідної рефракції ока, при якій преломлююча сила оптичного апарату занадто велика і внаслідок цього паралельні промені збираються перед сітківкою, а не на ній (такий стан називається міопія, короткозорість). Гострота зору залежить не тільки від ступеня освітленості і фізичного контрасту об'єкта, а й від нейрофізіологічних особливостей індивіда, рівня емоційної напруги і від його психофункціонального стану (при втомі гострота зору падає). Крім того, гострота зору безпосередньо залежить від світлочутливості нейронів в макулярній ділянці сітківки. Макула - це округла зона (5-5,5 мм), яка знаходиться в центрі сітківки ока (зона ясного бачення, фовеа); в ній спостерігається найбільша щільність тих фоторецепторів - ковбчок, що відповідають за центральне поле зору - читання та письмо. Акомодація (від лат. Accommodatio - пристосування) - це здатність ока фокусувати на сітківці світлові промені, відбиті від розглянутих предметів в залежності від відстані між оком і цими предметами, що забезпечує

чіткість зображення. Процес акомодатції забезпечується зміною кривизни кришталика із залученням дії циліарних м'язів. Рухи очей мають виключно важливе значення для зорового гнозису; навіть нерухоме зображення в полі зору неможливо було б сприйняти, якби не наявність дрібних мимовільних рухів очей - саккад. Саккади це швидкі рухи очей, скачки з однієї точки фіксації в іншу; відомо, що саккади є автоматичними рухами і наступні від попередніх відбуваються через короткі проміжки часу (0.2-0.4 с). Саккади виступають надійним механізмом «стирання» послідовних образів в нейроструктурах зорової кори, що забезпечує підготовку зорового інформаційного каналу для подальшого сприйняття інформаційних сигналів. Постійний потік нервових імпульсів, що надходять в центральну нервову систему від різних органів відчуття, які сприймають інформаційні сигнали із зовнішнього середовища зазвичай називають аферентацією (лат. Afferentis - приносити); на відміну від екстерорецепції - сприйняття зовнішніх подразників та інтерорецепції (відчуттів від подразників внутрішнього середовища). Специфічною рисою саме зорової аферентації є її оптичний характер. Зорова аферентація це складний перебіг нервових імпульсів, що надходять від органу зору в нейроструктури ЦНС (зорова кора) і вона стає можливою завдяки спряженій роботі акомодатційно-конвергенційній системі ока, провідниковому відділу зорового аналізатора і диференційованому аналізу зорових подразнень в центральному відділі зорової сенсорної системи. Особливості зорової аферентації найчастіше вивчаються шляхом дослідження характеристик зіничних реакцій на різні сенсорні стимули (параметри зорового безумовного рефлексу), а відтак доречно представити свідчення відносно зіничних реакцій та методів їх дослідження.

Механізм звуження і розширення зіниць взагалі забезпечує регулювання світлового потоку, що потрапляє на сітківку, і, отже, основні зіничні реакції являють собою рефлекторні реакції на світло і темряву. Зіничні реакції (зміни площі зіниць) складаються з реакцій звуження і реакцій розширення зіниці ока. Зіничний рефлекс - це безумовно-рефлекторний акт звуження або розширення площі зіниці при впливі різних стимулів, що постійно надходять з внутрішнього і зовнішнього середовища. Здатності кругового м'яза райдужної оболонки ока до скорочень (*m. Sphincter pupillae*) дуже великі. Розміри зіниці мають значну міжіндивідуальну варіативність і, поряд з

чим, у одного і того ж суб'єкта діаметр зіниці змінюється в залежності від добових біоритмів і його психофункціонального стану, а так само від впливу тих чи інших умов зовнішнього середовища. Реакція зіниці на світловий стимул являє собою універсальну реакцію звуження зіниці і за своєю сутністю психомоторним процесом, при якому діаметр зіниці значно зменшується, вона має кілька фаз і їй передують латентний період (0,2-0,3 с). Звуження зіниці після латентного періоду відбувається строго концентрично, в перший момент швидко і у великій амплітуді, а потім повільніше і в меншій амплітуді. В середньому, звуження зіниці триває 0.7-0.8 с; вся зінична реакція триває близько 1 секунди. Якщо освітлення ока триває тривалий період (10-12 с), зіниця починає поступово розширюватися в зв'язку з адаптацією сітківки до зміни освітлення. Реакція зіниці на припинення освітлення (затемнення)- це також універсальна реакція розширення площі зіниці для збільшення світлового потоку, що надходить на сітківку; на відміну від реакції на світловий стимул відновлення площі зіниці відбувається значно повільніше і більш плавно. Повне відновлення площі зіниці до максимальної може тривати в межах 0,5 - 5 хвилин. Реакція зіниці при установці очей на близьку відстань (реакція акомодатії). При розгляданні об'єкта розташованого на близькій відстані має місце конвергенція (зближення зорових висей), акомодатія (зміна кривизни кришталика) і звуження площі зіниці. Ці процеси є складові одного діяльнісного акту - установки очей на близьку відстань. Звуження зіниць відбувається тільки тоді, коли предмет знаходиться на відстані 30 см від очей і ближче. Найбільш різко проявляється звуження зіниць при розташуванні предмета від очей на відстані 10-20 см. Розширення зіниць (збільшення їх діаметру) спостерігається при різних змінах в психоемоційному стані особи (переляк, лють, гнів, ейфорія) і при стресових реакціях. Вищезазначене давно і добре відомо, виразність цієї реакції може бути дуже значною; діаметр зіниць може досягати максимальних значень 8-9 мм. Цей рефлекторний акт розширення зіниць ока зумовлено потоками імпульсів, що надходять з нейроструктур емоційного мозку і нейроструктур неокортексу. Якщо особа уявляє світловий стимул, то це викликає ту ж саму безумовно-рефлекторну реакцію звуження зіниці як і натуральний подразник. Крім того, при більш-менш тривалому наданні предметів, що світяться або темряви у індивіда спостерігаються аналогічні різкі

зрушення в світловій чутливості ока як і при сприйнятті об'єктів реального світу. При уяві великого об'єкта відбувається розширення зіниць, а звуження зіниці - при уяві маленького за розмірами об'єкту. Флуктуації площі зіниці ока- це незначні зміни площі зіниці, які не залежать від фаз зорового рефлексу. Передбачається, що флуктуації пов'язані зі змінами у функціонуванні серцево-судинної і дихальної систем людини, і в значній мірі вони залежать від стану вегетативної нервової регуляції і психофункціонального стану індивіда. При різних захворюваннях і ураженнях центральної нервової системи можливими є парадоксальні реакції зіниці такі як: гіппус (напади ритмічних звужень і розширень зіниці, що тривають кілька секунд і це є симптомом ураження центральної нервової системи); стрибки в розмірі зіниці (незалежне від зовнішніх умов, несподіване розширення зіниць поперемінно то одного, то іншого ока, що супроводжується анізокорією – нерівністю величини зіниць правого і лівого ока); патологічний ністагм (форма тонічних судом окорухових м'язів вродженого генезу) та інші. В даний час реєстрація змін зіничних реакцій при різних видах психосоматичних захворювань все більше привертає увагу клініцистів різного профілю, оскільки вона має вагому діагностичну значимість.

Зіниця ока та її реактивні зміни здавна привертала увагу дослідників; ще в далекому минулому - в 1760 р. Ламберт (Lambert) вимірював зображення власної зіниці в дзеркалі за допомогою циркуля. Візуальним методом реєстрації площі зіниці користувалися протягом століть: найбільшого поширення набули «пупілометри» - набір чорних кружечків різної величини, які порівнювалися з площею зіниці, що вимірювалася. З розвитком техніки з'являлися різні конструкції пупілоскопів (Л. Котляревській, 1936; В. Смірнов, 1953). Дослідження зіниці аж до появи електронно-оптичного перетворювача проводилися при світлі і тільки в 1949р. було розроблено пупіллогграф в якому вимір площі зіниці здійснювався безпосередньо на екрані при інфрачервоному освітленні: (Backowsky, Servit, 1949; Dubois-Poulsen, Loisillier, 1955). Потім були запропоновані фотографічний і кінематографічний методи дослідження. Ці методи мали ряд недоліків - при високій точності фотографічних даних можливо отримати не більше 1-2 кадрів в секунду і для цього було потрібне сильне освітлення. Кінематографічний метод (24 кадри в секунду) так само вимагає використання

сильного освітлення і до того ж тривалою є обробка матеріалів, проте цей метод вперше надав можливість побудувати графік зіничної реакції (Levenstain, 1956). Одним з поширених методом вивчення зіничних реакцій є електроокулографія; цей метод дозволяє реєструвати рухи очей, як по горизонталі, так і по вертикалі. В основі цього методу лежить дипольна властивість очного яблука: рогівка має позитивний заряд відносно сітківки (корнеоретінальний потенціал); при рухах очей кут його електричної осі змінюється слідом за оптичною віссю, що призводить до зміни величини зазначеного потенціалу. Для отримання електроокулограми використовують по дві пари відведень від кожного ока, і різницю потенціалів реєструє електроокулографія.

Застосування телевізійної техніки в пупіллографічних дослідженнях стало реальним лише з появою малогабаритних високочутливих в інфрачервоному спектрі телевізійних камер на ПЗЗ-матрицях; в Україні вони використовуються тільки з 1993 року. Прямі вимірювання змінень площі зіниць за їхнім зображенням дають кращі за точністю результати і дозволяють реєструвати більшу кількість вимірюваних параметрів. Ці камери закріплюються за допомогою спеціального пристрою прямо на голові пацієнта, що дозволяє виключити спотворення, що вносяться при відносних рухах пацієнта і відеокамер. Оскільки ПЗС-матриця має найбільшу чутливість в інфрачервоному діапазоні вона дозволяє проводити зйомку в умовах темряви. Дослідження в цьому напрямку і розробка пупіллографів телевізійного типу найбільш інтенсивно проводяться в Німеччині та Австрії. Результати цих досліджень знаходять застосування не тільки в офтальмологічній та клінічній практиці, а й використовуються для вивчення нейрофізіологічних механізмів функціонування зорової та вестибулярної сенсорних систем, а також для оцінки психофізіологічного стану певних категорій осіб, зокрема для визначення наявності втоми у водіїв далекобійників.

Комплекс рухів очей (саккади) та змінення площі зіниці ока забезпечують зорове сприйняття і термінологічно це позначається як «окулодинаміка». Використання телевізійної техніки і прямого спостереження зіничних реакцій дозволяє оцінити численні параметри, що пов'язані з реакціями зіниці на світловий стимул (пупіллометрія) і рухами очей (окулографія).

Зазвичай визначають вертикальний і горизонтальний діаметри зіниці і зміни площі зіниці протягом всього періоду реактивних відповідей. Важливими параметрами є:

- а) латентний період (час від моменту включення світла до початку звуження зіниці);
- б) час звуження (період від початку реакції до моменту коли зіниця досягає найбільшого звуження); латентний період відновлення (час від моменту зняття стимулу до початку розширення зіниці);
- в) флуктуації площі зіниці в темряві і під час подачі світлового стимула;
- г) кількість і амплітуда мимовільних вертикальних і горизонтальних рухів очей;
- д) кількість моргань. Вищезазначена група параметрів, пов'язаних з рухами очей і змінами площі зіниці протягом реального виміру часу прийнято називати окулодинамічними параметри зорової аферентації (ОДПЗА).

Сучасні комп'ютерні засоби дослідження ОДПЗА дозволяють обчислювати і такі додаткові параметри: 1) зміна форми зіниці в різні фази зіничних реакцій; 2) швидкість звуження і розширення зіниці; 3) міжзінична відстань, 4) наявність анізокорії (різниця між площами зіниць правого і лівого ока); 5) показники прямої і співдружньої реакції правого і лівого ока при подачі світлового стимулу; 6) індивідуальні особливості конвергенції та дивергенції.

Окулодинамічні параметри зорової аферентації мають онтогенетичну стабільність і дозволяють оцінити індивідуальну реактивність особи на світловий стимул, а також можуть мати суттєву діагностичну значимість для клініки різного профілю, насамперед для нейроофтальмології. На розробленому вітчизняному пристрої - окулограф «ОК-2» (Патент України, автори: С. Македон, Ю. Нікіфоров, О. Ушан, 2005) були проведені пріоритетні дослідження в офтальмологічній та неврологічній клініках для оцінки стану аккомодційно-конвергенційної системи ока і для своєчасного виявлення астено-вегетативного синдрому, які завершилися розробкою нових методів психофізіологічної діагностики.

Аналіз перебігу зіничних реакцій особи на подачу світлового стимулу при заданих умовах сенсорної стимуляції дозволяє оцінювати індивідуальні особливості

функціонування зорової сенсорної системи у сукупності функціонування нейрорецепторного, провідникового і центрального відділів зорової сенсорної системи (сітківки, зорового нерва, зорової кори), окорухового апарату ока, підкіркових центрів зору (нижні горбки четверохолмія середнього мозку і латеральні колінчаті тіла) і нервових центрів стовбура мозку, через які проходять пре- і постгангліонарні рухові волокна до шийного відділу спинного мозку. Нагадуємо, що зіничний рефлекс здійснюється як безумовно рефлексорний акт на рівні двох верхніх грудних і нижнього шийного сегментів спинного мозку. Безумовно-рефлексорні рухові акти на світлові сигнали лежать в основі орієнтовних рефлексів в ранньому віці і на їх основі в подальшому формується орієнтовно-дослідницька діяльність мозку. Крім того, маючи на увазі, модулюючий вплив нервових центрів неокортексу та лімбічної системи на реалізацію безумовно-рефлексорних реакцій особи, визначення індивідуальних особливостей окуломоторики та зорової аферентації дозволяє інтегрально оцінити психоемоційний стан індивіда і чуттєво-вольової тонус особистості. Однак роботи в цьому напрямку необхідно продовжувати і бажано здійснювати проведення комплексних психологічних і психофізіологічних досліджень для обґрунтування можливості використання комп'ютерної пупілографії з метою нейропсихологічної діагностики порушень ВПФ і вирішення актуальних завдань диференціальної та когнітивної психології, а також фізіології рухової активності людини. Відтак пупілографія є перспективним методом дослідження стану зорової аферентації і цей метод дозволяє оперативно та не інвазивно реєструвати зміни площі зіниць під впливом різних сенсорних стимулів, що надходять із зовнішнього та внутрішнього середовища організму

4.2. Методики оцінки індивідуальних особливостей особи з використанням параметрів зорової аферентації

Комплексне дослідження психологічного та психофізіологічного статусу включало в себе дослідження основних властивостей нервової системи, визначення психомоторних якостей і стану когнітивних функцій у осіб, а також визначення стану зорового сприйняття і окулодинамічних параметрів зорової аферентації. В розроблену

нами програму комплексного обстеження були включені методи дослідження зорових функцій, зокрема визначення стану бінокулярного і стереозору.

Визначення окулодинамічних параметрів зорової аферентації у обстежуваного контингенту здійснювалося на розробленому АПК «ОК-2». Дослідження зорових функцій, визначення стану бінокулярного і стереозору проводилися на базі вищевказаної лабораторії НДІ ОХіТТ імені В. Філатова за участю професорів д.м.н. М. Бушуєвої і д.м.н. І. Бойчук.

Комплексна оцінка психологічного і психофізіологічного стану проведена у всіх осіб підліткового віку з використанням методів оцінки основних властивостей нервової системи, психомоторних якостей, когнітивних і зорових функцій, а також розробленого методу індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану за окулодинамічними параметрами зорової аферентації. Для обстеження підлітків було здійснено добір адекватного психологічного інструментарію та апаратно-програмних засобів і при цьому використовували методики, які не потребують тривалого часу, дають можливість отримання об'єктивних параметрів і в значній мірі автоматизовані для зручності та швидкості обробки отриманих емпіричних даних.

Методи оцінки основних властивостей нервової системи

1. Дослідження сили-слабкості нервової системи за Теппінг-тестом

Тест призначено для визначення сили / слабкості нервової системи особи і він проводився за методикою Є. Ільїна. Передбачається, що нервовій системі сильного типу відповідає виразний ефект сумації збудження в нервових центрах, який призводить до зростання темпу роботи індивіда в перші 10-15 с. Теппінг-тест відстежує тимчасові зміни максимального темпу рухів кисті руки і проводиться спочатку для лівої руки, а потім і для правої. Випробуваному дається завдання стукати спеціальною ручкою по планшету протягом 30 с і надається команда намагатися при цьому утримувати максимальний темп рухів. Кількість рухів фіксується через кожні 5 с; за 6-ма одержуваним точкам будується крива зміни темпу рухів, в якій за вихідну точку береться темп рухів в перші 5 с. Характерні криві змін максимального темпу рухів згідно використаної методики представлені на рис. 4.1. за 5-секундними

часовими інтервалами, яка характеризує різні типи нервової системи за силою-слабкістю.

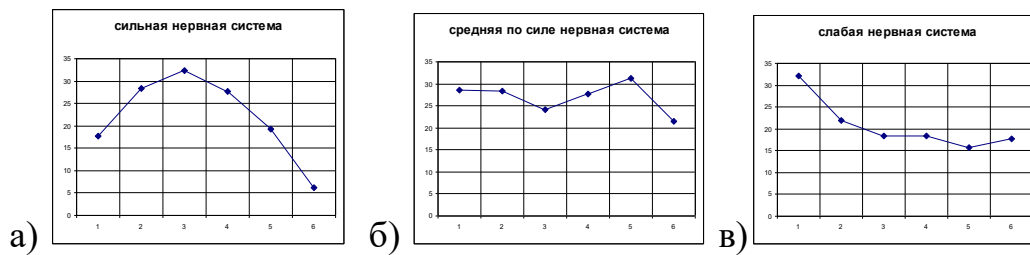


Рис. 4.1. Динаміка зміни максимального темпу рухів

Опуклий тип кривої (а) визначає, що максимальний темп рухів зростає в перші 10-15 с роботи, а потім знижується до рівня вихідного або нижче і такі ознаки відповідають сильному типу нервової системи. Майже рівний тип кривої (б) визначає наявність максимального темпу виконання рухів (з певними коливаннями), який утримується протягом усього відрізка часу і він відповідає середньому за силою типу нервовій системі. Спадний тип кривої (в) свідчить, що - максимальний темп рухів знижується вже після перших 5-ти секунд роботи, він залишається нижче вихідного до завершення тестування і такі ознаки характерні для слабого типу нервової системи. Обчислюється також сумарна кількість рухів правою і лівою руками за 30 с і середня швидкість рухів правої і лівої рук за 30 с. Згідно до методики Є. Ільїна вираховується кількісний критерій сили нервової системи для лівої руки і для правої як сума з урахуванням знаку відхилень за кожні наступні 5-ти -секундні відрізки по відношенню до темпу, який виявлявся в перші 5 с; чим більш негативне значення має цей показник тим більшою є виразність слабкості нервової системи особи. Дослідження сили-слабкості нервової системи за вищевказаною методикою проведені з використанням авторської розробки її комп'ютерного варіанту аспіранткою О. Ушан (спеціальний планшет, програмне забезпечення).

2. Оцінка рухливості і балансу нервових процесів за кінематометричною методикою

Кінематометрична методика Є. Ільїна призначена для дослідження рухливості основних нервових процесів та їх балансу, а саме швидкості зникнення збудження і гальмування.

Дослідження виконані в повній відповідності з класичною кінематометричною методикою; при цьому використано модифікований кінематометр Жуковського і розроблено програмне забезпечення. Прилад являє собою закріплену на підставі рукоять, яку зроблену таким чином, щоб передпліччя обстежуваного лежало на ній зручно. Рукоять рухається в горизонтальній площині без значного опору і отриманий кут повороту рукояті передається в комп'ютер для подальшої обробки. Застосування методики базується на тому принципі, що при зростанні емоційного збудження відтворені (без участі зору) амплітуди руху мають переводи, а при наявності у індивіда гальмівного стану спостерігаються недоводи. Переважна більшість порушень процесів збудження або гальмування призводить до зрушення балансу між цими основними нервовими процесами, що позначається на адекватності уявлень обстежуваного відносно відтворення еталонних рухів і призводить до певного переважання у особи процесів збудження або гальмування

Дослідження зовнішнього і внутрішнього балансу основних нервових процесів дозволяють оцінити ступінь превалювання диференціальних порогів відносно переважання процесів збудження чи гальмування. Зовнішній баланс показує ступінь узгодженості процесів збудження і гальмування при отриманні завдань особою ззовні, а внутрішній баланс відображає наявність узгодження між основними нервовими процесами за умови самостійної установки індивідом виконання певного завдання .

При вимірюванні зовнішнього балансу (Kin1) пацієнта просять п'ять разів провести рух до обмежувача, а потім обмежувач знімається і слід особі ще п'ять разів повторити рух із заданою на попередньому етапі амплітудою; обидва етапи методики повторюються на малій (20 Гц) і великій амплітуді (70 Гц). Зовнішній баланс визначається як загальна сума відхилень на малій і великій амплітудах; він показує ступінь превалювання процесів збудження або гальмування.

Вимірювання рухливості нервових процесів і внутрішнього балансу (Kin2) проводиться за певними циклами заданої схеми рухів особи. Така схема включає

наступне: 1) на малій амплітуді ($20^\circ - 30^\circ$) I-ий цикл складається з таких етапів: а) вибрати амплітуду; б) збільшити її; в) зменшити її (повторити 2 рази); 2) реалізація II-го циклу також складається з аналогічних етапів: а) вибрати амплітуду; б) зменшити її; в) збільшити її (повторити 2 рази); 3) на великій амплітуді ($55^\circ - 70^\circ$) I-ий і II-ий цикли (як на малій амплітуді) повторюються 2 рази. Щоб обстежуваний не порушував порядок чергування запропонованої схеми рухів, експериментатор перед кожним рухом підказує особі потрібну рухову дію (дослідження проводяться із закритими очима).

3 Визначення лабільності нервової системи за показниками критичної частоти світлових миготінь (КЧСМ)

Відомо, що швидкість переходу від процесу збудження до процесу гальмування і навпаки характеризує таку основну властивість нервової системи особи як лабільність. Для визначення такої властивості здійснюють подачу збуджуючих сенсорних сигналів (зазвичай світлових подразників) і досліджують реактивні відповіді індивіда на ці подразники. При цьому досліджується критична частота світлових подразників на яку ще буде здатна особа надати відповідну реактивну відповідь; саме висока здатність центральної нервової системи індивіда в своєму реагуванні на подачу подразників відтворювати диференційовані відповіді на зростаюче за частотою роздратування буде характеризувати таку ОВНС як лабільність.

Методика визначення лабільності нервової системи особи за показниками КЧСМ впровадилася в модифікації Є. Ільїна. Особі пред'являються світлові миготіння прямокутної форми з частотою, що змінюється від 7 до 70 Гц. Згідно наданій інструкції в момент злиття миготінь випробуваний натискає на кнопку і тоді критична частота фіксується. Використовуються фактичні дані за п'ятьма спробами, як на злиття, так і на індивідуальну можливість ще поділу особою світлових миготінь. Лабільність нервової системи за показником КЧСМ визначається як середньо арифметичне між зафіксованою частотою злиття і частотою, яка віддзеркалює можливість поділу особою окремих миготінь. Дослідження відповідно до вищевказаної класичної методики проведено з використанням авторської розробки її комп'ютерного варіанту О. Ушан (спеціальне пристосування зі світлодіодами; програмне забезпечення).

4. Оцінка рівня емоційної стійкості з використанням адаптованого для підліткового віку опитувальника Айзенка

Англійський психолог Г. Айзенк вважав, що усю сукупність психологічних рис особистості можна охарактеризувати за допомогою таких головних чинників як екстраверсія\інтроверсія і нейротизм\емоційна стійкість. Відомо, що екстравертований тип особистості орієнтується на світ зовнішніх об'єктів, а інтровертований тип - на внутрішній світ. Екстравертам властиві товариськість, імпульсивність, гнучкість поведінки, велика ініціативність (і мала наполегливість) та висока соціальна адаптивність. Інтровертам, навпаки, властиві нетовариськість, замкнутість, соціальна пасивність (при досить великій наполегливості), схильність до самоаналізу і труднощі в соціальній адаптації.

Фактор «екстраверсія-інтроверсія» слід інтерпретувати з нейрофізіологічних позицій наступним чином: високий бал за шкалою «екстраверсія-інтроверсія» відповідає більш високому ступеню реактивної активації нейроструктур неокортексу, ретикулярної формації, лімбіки та інших психофункціональних систем мозку, а низький бал за шкалою «екстраверсія-інтроверсія» свідчить про низький ступень активізованих впливів на нейроструктури неокортексу з боку неспецифічних та специфічних моделюючих механізмів. Тобто «екстраверти» виявляють низький поріг відносно ініціації реактивних відповідей (превалює процес збудження), а «інтроверти» - мають більш тривалі латентні періоди для рефлексії у відповідь на подразники різного генезу(високі пороги свідчать про інертність процесу збудження)

Другий фактор «нейротизм - емоційна стійкість» описує емоційну стабільність або нестабільність особи, яка може проявлятися в стривоженості, зниженні самоповаги та самооцінка, а також і можливих вегетативних розладах. Зазначений фактор визначається за шкалою, на одному полюсі якої знаходяться особи, які характеризуються надзвичайною стійкістю, зрілістю і прекрасною адаптивністю, а на іншому - надзвичайно знервовані, емоційно нестійкі і дезадаптовані особистості. Згідно до нормального розподілу абсолютна більшість людей розташовується між цими полюсами, а саме ближче до середини дисперсії. Вважається, що рівень нейротизму пов'язаний з показниками лабільності нервової системи особи. Відомо

також, що рівень нейротизму залежить від ступеню активації, насамперед, нейроструктур лімбічної системи (емоції – це «маяк» поведінки людини). Емоційна нестабільність є результатом більш високої реактивності особи у відповідь на зміни у внутрішньому та оточуючому середовищі, а емоційна стійкість, навпаки, є результатом більш адекватної індивідуальної реактивності особи, як на ендогенні так і на екзогенні чинники.

Для оцінки рівня емоційної стійкості особи використовувались стандартні бланки запитань і відповідей за опитувальником EPQ, адаптованого для підліткового віку. Показник «інтроверсія-екстраверсія» підраховується в балах за такою градацією: 1 ... 7 - значна інтроверсія; 8 ... 11 - помірна інтроверсія; 12 ... 18 балів - помірна екстраверсія, 19 ... 24 балів- значна екстраверсія. Показник «нейротизм - емоційна стійкість» підраховується в балах наступним чином: 1 ... 10 - висока емоційна стійкість, 11 ... 14 - середня емоційна стійкість, 15 ... 18 - висока емоційна нестійкість, 19 ... 24 -балів дуже висока емоційна нестійкість. Додатково оцінювався показник «щирість» ; він підраховується в балах; показник в 4-5 балів розглядається як критичний (брехня).

Методи оцінки стану психомоторики

1) Сенсомоторні зорові реакції (проста, складна, реакція вибору)

Сенсомоторні реакції оцінюють ефективність рухової відповіді особи на сенсорну стимуляцію і зазвичай використовують для цього зоровий стимул. Вже зазначалось, що ці реакції характеризують взаємодію сенсорних і рухових складових в забезпеченні психомоторних якостей індивіда ,що має прояв в кожній із форм психічної діяльності особи. На підставі сенсорної і кінестетичний інформації, що надходить від аналізаторів(сенсорних систем мозку) нейроструктурами моторної зони кори здійснюється запуск, регулювання, контроль і необхідна корекція рухової активності особи.. Координація сенсорних і моторних компонентів рухового акту надає йому доцільно-пристосувальний характер, вона виступає найважливішою умовою оптимального функціонування аналізаторів, а в кінцевому підсумку це призводить до формування адекватних образів в неокортексі (декодування інформаційних сенсорних

сигналі в образі). Саме особливості координації сенсорних і рухових компонентів в психомоторній організації людини визначають індивідуальні характеристики особистості в плані її психомоторних якостей та перцептивно-когнітивних функцій.

При виконанні сенсомоторних тестів пропонуються різні зорові стимули і вимірюється час гранично швидкої відповіді особи на дію стимулу простим, заздалегідь обумовленим рухом.

Запроваджено дослідження за такими видами зорових сенсомоторних реакцій:

а) проста сенсомоторна реакція (Senso1) - натискання кнопки на раптову появу сенсорного стимулу (коло червоного кольору на екрані монітора). Розраховується середній час реакції особи за 10-ма спробами.

б) складна сенсомоторна реакція (Senso2) - після фіксації уваги індивіда на стимулі зеленого кольору, слід надати команду тим же пальцем натиснути іншу кнопку клавіатури при появі стимулу іншого- червоного кольору. Розраховується середній час складної сенсомоторної реакції за 10-ма спробами.

в) зорова сенсомоторна реакція вибору з двох стимулів

Реакція вибору або диз'юнктивна (Senso3) - це вибіркова відповідь на появу саме червоного кола в одному з трьох заданих положень; для цього використовується визначення часу гранично швидкої реакції особи на складний для вибору сенсорний сигнал. Розраховується також середній час реакції за 10-ма спробами.

Індивідуалізована оцінка ефективності сенсомоторних реакцій (проста складна, реакція вибору) здійснена у обстежених підлітків і вона проведена відповідними класичними методиками з використанням авторської розробки їх комп'ютерних варіантів (програмне забезпечення О. Ушан).

2) Реакція на рухомий об'єкт (РРО)

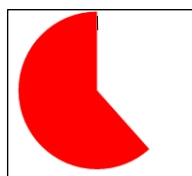
Реакція на рухомий об'єкт визначає здатність особи до оцінки просторових і часових відносин між об'єктами, між об'єктами і собою, а також здатність до тимчасової і просторової екстраполяції подій на підставі поточної інформації. Реакція на рухомий об'єкт являє собою рухову відповідь індивіда (натискання кнопки) за умов сумісного поєднання рухомого і нерухомого сигналів таким чином, щоб зафіксувати цей момент суміщення.

Досліджується реакція на рухомий об'єкт (РРО) чотирьох типів:

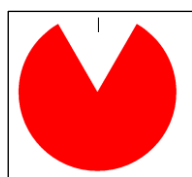
а) біле коло на темному тлі, яке рухається по колу і необхідно натиснути кнопку в момент суміщення центру рухомого білого кола з нерухомою вертикальною лінією, що знаходиться у верхній частині окружності;

б) смуга червоного кольору на темному тлі; вона подовжується і, рухається на екрані монітора справа наліво; необхідно натиснути кнопку в момент зіткнення смуги ,що рухається з нерухомою тонкої вертикальною лінією;

в) кут червоного сектора, який поперемінно збільшується то до верхньої, то до нижньої точки; необхідно натиснути кнопку в той момент, коли сектор буде повним у верхній точці;



г) кут червоного сектора, який збільшується від 0 до 360 градусів; необхідно натиснути кнопку в момент, коли сектор буде повним у верхній точці.



За тестом РРО визначаються: рівень сенсомоторної точності і сенсомоторного збудження, як середнє арифметичне за двадцятьма спробами, які необхідно узяти за модулем в мс.

За тестом РРО у обстежених підлітків визначався рівень сенсомоторної точності та сенсомоторного збудження, як середнє арифметичне за двадцятьма спробами ,що

були узяти модулем в мс. Дослідження проведені з використанням розробленого О. Ушан комп'ютерного варіанту вищезазначеної методики (див. мал.).

Методи дослідження стану когнітивних функцій

1. Дослідження якостей уваги за класичними методиками:

а) Визначення обсягу, точності і переключення уваги.

Дослідження проводилися з використанням коректурних проб Бурдона. За допомогою спеціальних бланків, на яких надруковано набір букв алфавіту, особа послідовно розглядає кожен рядок зліва направо. Спершу необхідно відзначити літери «К» і «С»; літеру «К» потрібно закреслити, а букву «С» - обвести кружком. За командою «Риска» (через 1 хвилину після початку роботи) необхідно поставити риску в тому місці, де особу застав сигнал. Після ризи завдання змінюється: тепер букву «К» слід обвести кружком, а букву «С» закреслити. Загальний час роботи зоставляє 10 хвилин.

Фіксується кількість переглянутих знаків по хвилинах, кількість правильно викреслених букв і кількість помилок; за отриманими даними обчислюються: обсяг уваги як середня кількість символів в хвилину; точність уваги та продуктивність з урахуванням помилок!; переключення уваги як - половина суми відносно кількості переглянутих знаків першої хвилини до другої і другої до третьої;

б) Визначення продуктивності, стійкості і розподілу уваги.

Дослідження продуктивності, стійкості і розподілу уваги проводилося з використанням коректурних проб Бурдона в авторській модифікації. При цьому продуктивність уваги визначалася як загальна кількість переглянутих знаків за три хвилини з ускладненням завдання в кожен наступну хвилину. Коефіцієнт стійкості уваги визначено як відношення таких різниць: кількості знаків між другою і третьою хвилиною до різниці знаків між першою і третьою хвилиною. При стійкій увазі крива значень повинна бути увігнутою (Коef < 0,5), а при значенні коефіцієнта > 0,5 увага нестійка (перша спроба з хорошим результатом, а друга і третя спроби значно гірше виконуються).

Оцінка розподілу уваги враховує обидва показники, тобто продуктивність і стійкість; для наочності отримані результати визначаються в градусах. Якщо за віссю X відкласти коефіцієнт стійкості уваги (від 0,1 до 1), а на осі Y позначити продуктивність уваги (від 100 до 1000), тоді всі значення дисперсійного розподілу за координатами X і Y будуть відповідати нормативному діапазону за умови, що потраплять в зону 0-90. Всі інші персональні значення - від 90 до 360 будуть свідчити про зниження продуктивності уваги. Хоча і стійка увага або висока продуктивність у особи (в першій спробі), але ці обидві якості уваги можуть бути нестабільними;

в) Визначення концентрації і переключення уваги за таблицею Горбова.

Методика призначена для дослідження концентрації і переключення уваги, а втім вона оцінює рухливість основних нервових процесів-збудження і гальмування; вона проводилася відповідно до опису автора. Для проведення дослідження використовується таблиця з червоними і чорними цифрами. Спочатку особа здійснює пошук чорних чисел в порядку їх зростання, а потім пошук червоних чисел в порядку убутання, і як третє завдання персонна має запровадити послідовний пошук чорних і червоних чисел (чорні в порядку зростання, а червоні в порядку убутання, одночасно). Реєструються: час пошуку чорних чисел в порядку зростання; час пошуку червоних чисел в порядку убутання; час почергового пошуку чорних і червоних чисел. Загальну концентрацію уваги визначали як суму часу пошуку червоних і чорних чисел. Пошук червоних і чорних чисел займає приблизно 45 секунд, а завдання з почерговим їх рахунком виконується за 90 секунд.

Дослідження відповідно до вищевказаної методикою проведено з використанням авторської розробки її комп'ютерного варіанту. Класична таблиця червоно-чорних чисел надавалась підліткам на спеціальному чутливому планшеті; дані про час натискання негайно передавалась в базу даних; програма забезпечувала максимальну точність реєстрації результатів;

г) Дослідження стійкості уваги за таблицями Шульте.

Стійкість уваги розраховується як середній час виконання завдання за п'ятьма таблицями Шульте (числа надані в порядку зростання від 1 до 25). Для кожної таблиці фіксується витрачений час і кількість спроб. Додатково розраховується показник

стомлюваності за формулою Є. Ільїна, як сума різниць часу виконання завдань між наступними таблицями: 3-2, 4-2, 5-2.

Використана авторська розробка комп'ютерного варіанту методики: таблиці Шульте. Числа пред'являлись на спеціальному чутливому планшеті; дані про час виконання спроб негайно передавалися в базу даних; програма забезпечувала максимальну точність реєстрації результатів.

2. Дослідження швидкості рахунку за тестом Крепеліна.

Швидкість розумових операцій досліджувалася за тестом Крепеліна. Використовується бланк, на якому надруковані рядками цифри таким чином, що два рядки знаходяться один до одного ближче, ніж до двох наступних, тобто рядки попарно об'єднані. Особа повинна складати числа в ряд протягом 15 секунд, а потім переходити до наступного ряду. Швидкість рахунку визначається як середня кількість операцій в секунду (кількість оброблених цифр за восьми рядами з урахуванням помилок).

3. Тестування швидкості дії за методикою «Кубики Коса».

Цей субтест з батареї тестів Векслера призначено для вивчення і виявлення тонких порушень просторової орієнтації і праксису. Індивід повинен відтворити задані геометричні візерунки за допомогою кубиків з нанесеними на них елементами. Швидкість розумової дії особи фіксується як час правильного виконання всіх десяти завдань, які ускладнюються.

4. Оцінка активності вербального і невербального мислення за методикою «Активність мислення»

Методика Луціхіной-Гайда призначена для оцінки активності розумових процесів - одного з найважливіших показників, які свідчать про збереження процесів мислення, його дієвості за умови нормативного психофізіологічного і емоційного стані суб'єкта. Швидкість мислення оцінюється за кількістю виконаних однотипних завдань в межах одного способу їх вирішення. Гнучкість мислення передбачає реєстрацію його продуктивності при виконанні завдань різного типу, що вимагає швидкого перемикання (переключення) з одного способу мислення на інший.

Вербальна швидкість визначається як кількість правильно записаних особою за 1 хвилину слів, які починаються з певної букви. Образна швидкість визначається як кількість правильно намальованих персоною за 1 хвилину об'єктів відносяться до певної, заданої теми, яка включає заздалегідь підготовлені зображення літер. Вербальна гнучкість » визначається як кількість правильно складених за 1 хвилину пропозицій, які складаються зі слів, що починаються на певні задані літери (наприклад, «П, З, О, Л» - «Поступово зникало опале листя»). Образна гнучкість визначається як кількість правильно виконаних різних малюнків, які включають один і той же заданий фрагмент, що не несе смислового навантаження. Загальна активність мислення дорівнює сумі всіх чотирьох вимірних показників (швидкість і гнучкість мислення; вербальна швидкість і вербальна гнучкість)

5. Дослідження індивідуальних особливостей зорового сприйняття за тестом «Зашумлені фігури» (оцінка інформативності зорового гнозису).

Численні варіанти тесту «Зашумлені фігури» призначені для визначення індивідуальних можливостей зорового сприйняття за порогом упізнання предметних зображень. Вони досліджують саме особливості коркового аналізу особою наданих подразників різної складності, що адресовані до зорового аналізатора. Одночасно досліджується ,як стан зорового сприйняття ,так і можливості реалізації вищого коркового синтезу. Тому індивідуальні особливості відносно впізнання зображень зумовлені, як генетично детермінованими ознаками особи, так і успішністю відтворення тимчасових асоціативних зв'язків в нейроструктурах неокортексу в результаті індивідуального сенсорного та життєвого досвіду.

Використана авторська модифікація тесту «Зашумлені фігури», що містить ряд зображень знайомих предметів, які необхідно розпізнати в умовах шуму. Головна відмінність запропонованої модифікації полягає в тому, що використовується не окремі зображення з різним рівнем зашумлення, а зображення з поступовим плавним зростанням ступеня зашумленості, що дозволяє чітко визначити (ідентифікувати) індивідуальну здатність до опізнання зорового образу в умовах інформаційного шуму.

З метою отримання достовірних результатів використано два доповнюючі один одного варіанта «зашумленості» зображень і для кожного з яких розроблено набір з 10 простих фігур:

Варіант перший. На екрані монітора пред'являється тільки «білий шум» з прихованим контурним зображенням, потім рівень шуму зменшується від 100% до 0. Показник «Рівень шуму» визначається як ступінь (відсоток) зашумленості контурного зображення, при якому особа вже впевнено впізнає предмет.

Варіант другий. На екрані монітора на білому тлі поступово з'являються точки, що заповнюють фігуру аж до чорного її силуету. Інформативність або «відсоток заповнення» змінюється від 0 до 100%. Показник «рівень інформативності» визначається як відсоток заповнення, при якому індивід впевнено впізнає предмет.

Методи дослідження функціонального стану зорової сенсорної системи

1. Оцінка гостроти зору.

Дослідження гостроти зору відображає здатність оптичної системи індивіда відбудувати чітке зображення на сітківці, яке потім з топографічною точністю завдяки нейронним шляхам зорового аналізатора буде передаватися відповідним нейронам в нейроструктури зорової кори (поля Грациоле, потилична ділянка). Відтак, визначення гостроти зору у особи віддзеркалює не тільки функціональний стан зорової сенсорної системи, а й індивідуальні можливості декодування зорової інформації в нейроструктурах кори головного мозку. Гострота зору у обстежених осіб визначалася загальноприйнятим методом за допомогою спеціальної таблиці Шевальова-Вязовського, в якій горизонтально розташовані паралельні ряди букв, розмір яких зменшується від верхнього ряду до нижнього. Гострота зору для далі визначається в діоптріях і відповідає одиниці (1 діоптр), коли літери над рисою індивід бачить з 5-ти метрів. Гострота зору для близу визначається за таблицею Сивцева (розміри шрифтів) за тим же принципом.

2. Визначення резервів акомодатії.

Складний психофізіологічний процес акомодатії представляє собою пристосування рефракційної системи ока на оптимальне бачення предметів, що розташовані на різних відстанях і він забезпечується зміною кривизни кришталика

завдяки діям циліарних м'язів. Індивідуальні резерви акомодациї визначалися за класичним методом Дашевського (за допомогою лінійки негативних лінз) і вони свідчать про межі можливостей особи змінювати заломлюючої сили оптичної системи ока задля сприйняття об'єктів, розташованих на різній відстані.

3. Дослідження стану бінокулярного і стереозору

Для дослідження індивідуальних властивостей бінокулярного і стереоскопічного зору використана методика, яка була запропонована д.м.н. І. Бойчук. Згідно загальноприйнятим визначенням бінокулярний зір розглядають як спряжену діяльність сенсорних і моторних компонентів зорових сенсорних каналів обох очей, що забезпечує їх одночасну узгоджену спрямованість на об'єкт фіксації, злиття монокулярних зображень цього об'єкта в єдиний зоровий образ від лівої і правої півкуль і спроможність особи локалізації його у відповідне місце простору. Найвищим проявом бінокулярного зору є стереоскопічний зір (стереозір); він представляє собою відтворення тривимірного зорового образу в нейроструктурах зорової кори на підставі отримання його плоскісного зображенням та завдяки відмінності зорової аферентації від на сітківки обох очей за умов здійснення особою поділу полів зору.

З метою діагностики стану бінокулярного і стереозору особі демонструють різні зображення, які розрізняються за кольором. Індивід спостерігає ці зображення через спеціальні окуляри, які забезпечують поділ полів зору, що створює у нього ілюзію спостереження тривимірних об'єктів, що знаходяться ближче або далі від площини екрану. Вимірювані параметри: такі: наявність стереозору (ability); стан бінокулярного стереозору - домінування одного з очей або їх рівноправність (domin); стереопорігт (limit); фузійні резерви дивергенції (FLF) і конвергенції (FLN); відхилення від ортофорії по вертикалі (BAy) і по горизонталі (BAx).

4. Визначення окулодинамічних параметрів зорової аферентації на апаратно-програмному комплексі «ОК-2».

Дослідження проводилися на базі Лабораторії розладів бінокулярного зору НДІ очної хвороби і тканинної терапії ім. акад. В. Філатова. Для визначення окулодинамічних параметрів зорової аферентації використано телевізійний окулограф «ОК-2», в розробці цього апаратного програмного засобу брала участь О. Ушан.

Апаратно-програмний комплекс ОК-2 призначено для оперативної оцінки функціонального стану зорового аналізатора шляхом реєстрації та автоматичного аналізу зображення переднього відділу ока індивіда за умов впливу різних стимулів. Відеозйомка переднього відділу очей особи проводиться в інфрачервоному світлі за допомогою відеокамер, які закріплені на легкої масці, що надівається на голову досліджуваного. Умови та етапи відеозйомки в такому дослідженні :а) темна адаптація - 20 хв; час безперервної відеозйомки при вивченні поведінки зіниці в спокої - 5 хв; час безперервної відеозйомки при вивченні реакції зіниці на світловий стимул - 30 сек; рівень фонового освітлення - 10 люкс; рівень освітлення в площині зіниць в момент за світу - 20 люкс; відстань до освітлювачів - 1 м; тривалість за світу - 12 сек.

При аналізі отриманих відеокліпів від обох очей одночасно визначається місце розташування зіниць і зміна їх розмірів протягом усього сеансу. За даними аналізу будується і виводиться на друк графік реакції зіниці ока індивіда на світловий стимул і надається таблиця показників, що відображають об'єктивні кількісні показники окулодинамічних параметрів зорової аферентації реакції.

Окулодинамічна реакція зіниці ока на подачу світлового стимулу умовно має сім періодів, тривалість цих періодів в секундах вимірюється автоматично і є індивідуальною специфічною реактивністю особи на сенсорний сигнал.

4.3. Результати комплексної діагностики психологічного та психофізіологічного стану підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я

Дослідження психологічного і психофізіологічного стану у підлітків проведені за розробленою комплексною Програмою ,яка включала такі розділи: I Загальні показники; II Властивості нервової системи; III Психомоторні якості; IV Рівень уваги; V Активність мислення; VI Зорові функції; VII Окулодинамічні параметри зорової аферентації.

Комплексні дослідження запроваджені у 94-х підлітків віком 14-17 років; контингент обстежених - це школяри випускних класів середньої школи №105 (типова загальноосвітня школа, розташована в центральному районі м. Одеси) і підлітки, які перебували на профілактичному лікуванні в санаторії «Хаджибей».

Ті підлітки, які при огляді педіатра отримали заключення «практично здоровий» склали 37 осіб; вони не перебували на обліку ні в якому медичному закладі, не мали в минулому серйозних травм або інфекційних захворювань. Ці діти проявляли інтерес до досліджень, вони виконували всі завдання активно із задоволенням. Отже були всі підстави вважати, що ці підлітки можуть відноситися до нормативної вибірки в плані дослідження їх психологічного та психофізіологічного стану і тому ця група дітей позначена як «Н-група».

Іншу частину обстежених підлітків склали 57 осіб; ці діти були психічно здоровими, навчалися в звичайних середніх школах, але мали різні незначні відхилення від нормативних траєкторій психофізичного розвитку. Згідно до заключень фахівців встановлено наступне: порушення зорових функцій виявлено у 7-и осіб (7,4%); дисфункції в стані вегетативної нервової системи спостерігалися у 21 підлітка (22,4%); ураження центральної нервової системи, що клінічно проявлялись в психомоторних дисфункціях відзначено у 29 підлітків (30,8%), а у 16 осіб з їх числа встановлено діагноз ДЦП із збереженням інтелектуальних функцій. Цей контингент осіб підліткового віку підлітків з іншим станом психосоматичного здоров'я склав основну групу обстежених, яка отримала позначення «О-група».

Фактичні дані, щодо оцінки психологічного і психофізіологічного стану у підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я були отримані в результаті комплексних досліджень відповідно до розділів вищезазначеної розробленої Програми.

Отримані дані за середнім значенням всіх досліджуваних показників психологічного і психофізіологічного статусу у обстежених підлітків в двох групах, які отримали умовне позначення «Н група» і «О-група», представлені аналогічним чином у відповідних підрозділах.

4.3.1. Характеристики основних властивостей нервової системи у підлітків з різним психофізичним станом

Використання адекватних методик дослідження основних властивостей нервової системи в авторських комп'ютерних варіантах дозволило визначити такі характеристики нервової системи у обстежених підлітків :сила-слабкість; лабільність;

рухливість-інертність нервових процесів збудження і гальмування. Крім того, досліджено «внутрішній» і «зовнішній» баланс основних нервових процесів, а також проведена індивідуалізована оцінка психологічного стану дітей за двома чинниками - «нейротизм - емоційна стійкість» і «екстраверсія-інтроверсія».

Отримані фактичні дані, за оцінкою основних властивостей нервової системи у обстежених підлітків в окремих групах з різним станом психосоматичного здоров'я представлені в табл. 4.1, в якій позначені досліджувані показники, одиниці їх вимірювань, діапазон нормативних значень параметрів, що визначаються і середні значення отриманих результатів у здорових дітей та у підлітків з відхиленнями у психофізичному стані.

Таблиця 4.1.

Результати оцінки основних властивостей нервової системи підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я

№	Показники	од. вим.	Діапазон норм. знач.	група Н; n=37; M±m	група О; n=57; M±m
1	Тип нервової системи 1) слабка 2) середня 3) сильна			1)23(62,16%) 2)13(35,14%) 3) 1 (2,7%)	1) 28 (49,1%) 2)19 (33,3 %) 3) 10 (17,5%)
2	Лабільність нервової системи	Гц	31...42 →	40,0±0,46	39,6±0,63
3	Рухливість/інертність процесу збудження	отн. ед.	0,81...1,2 →	1,0±0,10	0,8±0,06
4	Рухливість/інертність процесу гальмування	отн. ед.	0,81...1,2 →	0,9±0,07	0,6±0,06 *
5	«Зовнішній» баланс нервових процесів	град	-50...50	12,9±5,86	3,1±8,01
6	«Внутрішній» баланс нервових процесів	град	-50...50	5,5±4,36	-9,8±8,37
7	Інтроверсія-екстраверсія	бал	8...11	15,3±0,62	15,2±0,48
8	Рівень нейротизму	бал	11...14	13,0±0,58	14,7±0,61

Як видно з представлених в табл. 4.1. даних достовірних відмінностей за основними властивостями нервової системи у здорових підлітків у порівнянні з особами, які мали відхилення в психофізичному стані не виявлено, що стосувалося всіх досліджених восьми показників. У підлітків обох груп переважає слабкий тип нервової

системи. Процес збудження, так само як і процес гальмування, більш рухливим був в групі здорових підлітків в порівнянні з дітьми, які мали відхилення в психосоматичному стані. Внутрішній баланс основних нервових процесів у підлітків з відхиленнями в психофізіологічному розвитку, хоча і знаходився в межах норми, він все ж мав деякі зрушення в бік гальмування. Рівень нейротизму у всіх обстежених підлітків був досить високим (верхня межа нормативного діапазону), а втім в О-групі цей показник дещо перевищував його значення в Н-групі.

Отримані нами результати свідчать про те, що показники, що характеризують основні властивості нервової системи, істотно не відрізняються в виділених групах здорових дітей і у осіб з відхиленнями у психофізичному стані. Основні властивості нервової системи, як вже зазначалося є генетично детермінованими і онтогенетично стабільні, вони є індивідуальною характеристикою суб'єкта, і саме у зв'язку з цим середні значення досліджуваних показників основних властивостей нервової системи не відрізняються в групах осіб підліткового віку із різним станом психосоматичного здоров'я.

4.3.2. Результати оцінки психомоторних якостей у обстежених підлітків

Для оцінки психомоторних якостей у підлітків двох груп з різним станом психосоматичного здоров'я використовували адекватні класичні методи в авторських комп'ютерних варіантах: а) проста і складна сенсомоторна реакція; б) сенсомоторна реакція вибору, в) реакція на рухомий об'єкт (три види стимулів - коло, сектор, смуга); г) швидкість дії, яка віддзеркалювала і розумові здібності дітей в плані активності мислення.

Результати оцінки психомоторних якостей у обстежених підлітків представлені в табл. 3.2, в якій позначені отримані показники, одиниці їх вимірювань, діапазон нормативних значень досліджуваних параметрів і середні значення отриманих фактичних даних в нормативній групі здорових дітей і підлітків з відхиленнями у психофізичному розвитку (основна група). Як видно з представлених в табл. 3.2 даних, практично здорові підлітки суттєво відрізняються від дітей з відхиленнями у психофізичному розвитку за такими показниками психомоторики: 1) швидкістю

сенсомоторних реакцій (простої, складної, реакції вибору); 2) швидкістю дії; 3) рівнем сенсомоторної точності. Що стосується рівня сенсомоторного збудження при реакції на різні рухомі стимули (показники за № 7, 9 і 11 в табл. 3.2.), то зазначені параметри достовірно не відрізнялися у підлітків двох порівнюваних груп з різним станом психосоматичного здоров'я. Це пояснюється тим, що рівень сенсомоторного збудження, хоча і вимірюється за допомогою тестів, спрямованих на визначення психомоторних якостей суб'єкта, він відноситься до показників, які характеризують основні властивості нервової системи особи. Саме ініціація процесу збудження має значну міжіндивідуальну варіативність і важливо зазначити, що отримані дані в цьому сенсі узгоджується з результатами представленими в попередньому підрозділі 4.3.1.

Таблиця 4.2.

Результати оцінки психомоторних якостей у підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я

№	Показники психомоторики		од. вим	Діапазон норм.знач	Н-група n=37; M±m	О-група; n=57; M±m
1	Проста сенсомоторна реакція		мс	220...260 ←	220,5±4,25	304,7±9,32*
2	Складна сенсомоторна реакція		мс	280...320 ←	298,8±4,48	389,6±14,51*
3	Сенсомоторна реакція вибору		мс	360...400 ←	364,6±5,89	532,3±19,28*
4	РРО: коло	Сенсомоторна точність	мс	26...38 ←	31,6±1,09	107,1±7,96*
5		Рівень сенсомо-торного збудження	мс	1...10	6,1±1,36	24,08±6,14*
6	РДО:- смуга	Сенсомоторна точність	мс	26...38 ←	30,6±1,06	66,8±5,61*
7		Рівень сенсомо-торного збудження	мс	1...10	-4,8±3,45	-1,86±5,53
8	РДО: сек-тор1	Сенсомоторна точність	мс	26...38 ←	32,1±1,09	67,73±4,11*
9		Рівень сенсомо-торного збудження	мс	1...10	2,4±2,03	9,15±4,49
10	РДО: сек-тор2	Сенсомоторна точність	мс	26...38 ←	32,9±1,14	61,60±2,81*
11		Рівень сенсомо-торного збудження	мс	1...10	-2,1±1,36	-7,68±3,65
12	Швидкість дії		с	240...420 ←	321,1±16,32	656,4±44,85*

Примітка: відмінності достовірні *; P<0,05.

Отже, отримані результати свідчать про те, що показники всіх зорових сенсомоторних реакцій (проста, складна, реакція вибору), швидкість дії, сенсомоторна точність за тестом РДО є інформативними і валідними параметрами для визначення психомоторних якостей особи і саме за цими показниками виявлено достовірні відмінності між підлітками порівнювальних груп з різним станом психосоматичного здоров'я.

4.3.3. Стан когнітивних функцій у підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я

Дослідження когнітивних функцій у обстежених підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я у виокремлених групах включали: оцінку якостей уваги (точність, обсяг, переключення, продуктивність, стійкість, розподіл, концентрація); визначення активності розумових процесів (швидкість рахунку і дії; швидкість і гнучкість образного і вербального мислення) ; вивчення порогів зорового сприйняття(інформативності зорового гнозису). Методи дослідження стану когнітивної сфери у дітей підліткового віку представлені в розділі 4.3.2.

Результати оцінки стану когнітивних функцій у обстежених підлітків в двох виділених групах представлені в табл. 4.3., в якій позначені відповідні показники, одиниці їх вимірювань, діапазон нормативних значень досліджуваних параметрів і середні значення отриманих фактичних даних в групі здорових дітей і підлітків з відхиленнями у психофізичному розвитку.

Як видно з фактичних даних, представлених в табл. 4.3, здорові підлітки достовірно відрізнялися від дітей, що мають відхилення у психофізичному розвитку за всіма показниками оцінки когнітивних функцій. Необхідно відзначити що найбільш значні відмінності виявляються за якостями уваги в порівнювальних групах дітей, а саме за її обсягом ($153,6 \pm 3,23$ і $120,2 \pm 4,10$; $P \leq 0,001$), розподілом ($89,0 \pm 9,53$ і $156,4 \pm 13,52$, $P \leq 0,001$) і концентрацією уваги ($87,1 \pm 3,92$ і $149,7 \pm 7,70$; $P \leq 0,001$). Показники активності мислення у здорових дітей достовірно перевершували значення таких параметрів у підлітків з відхиленнями у психофізичному розвитку.

Результати дослідження когнітивних функцій у підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я

№	Показники	од. вим	Діапазон норм.знач .	Н-група ; n=37;M±m	О-група n=57; M±m	
1	Точність уваги	Відн. од	0,94...1	0,93±0,01	0,9±0,01*	
2	Об'єм уваги	Відн.о од	120..150 →	153,6±3,23	120,2±4,10*	
3	Переключеність уваги	Відн.о д	0,95..1,05	1,08±0,01	1,1±0,02	
4	Продуктивність уваги	Симв/хвил	560..66 →	691,3±16,43	519,9±22,24*	
5	Стійкість уваги	Відн. од	0,3...0,4	0,35±0,02	0,4±0,03*	
6	Розподіл уваги	град	0...90	89,0±9,53	156,4±13,52*	
7	Час пошуку чорних чисел	с	40...50 ←	45,8±2,13	76,1±3,70*	
8	Час пошуку червоних чисел	с	40...50 ←	41,3±2,02	73,6±4,56*	
9	Концентрація уваги	с	80...100 ←	87,1±3,92	149,7±7,70*	
10	Стійкість уваги	с	40...50	44,4±1,72	64,0±4,65*	
11	Швидкість рахунку	симв/с	0,4...0,8 →	0,65±0,04	0,4±0,03*	
12	Швидкість дії	с	240..420 ←	321,2±16,32	656,4±44,85*	
13	Швидкість вербального мислення	бал	13...15 →	14,7±0,49	9,6±0,58*	
14	Швидкість образного мислення	бал	5...6 →	7,29±0,35	5,2±0,27*	
15	Гнучкість вербальна	бал	3...4 →	3,54±0,33	1,9±0,17*	
16	Гнучкість образна	бал	4...5 →	5,27±0,20	3,3±0,24*	
17	Загальна активність мислення	бал	25...30 →	30,81±0,75	20,1±0,98*	
18	Пороги зорового сприйняття	Рівень шуму	%	55...65 →	61,2±0,70	60,3±0,74
19		Рівень інформативності	%	2...3 ←	2,4±0,07	3,3±0,25 *

Примітка: відмінності достовірні; * P<0,05

Швидкість дії у здорових підлітків склала $0,65 \pm 0,04$, а у дітей з відхиленнями у психофізичному розвитку $0,4 \pm 0,03$ ($P < 0,001$). Швидкість рахунку склала відповідно у нормативній і основній групах $321,2 \pm 16,32$ і $656,4 \pm 44,85$ ($P < 0,001$). Що стосується показників швидкості і гнучкості образного і вербального мислення, то їх середні

значення у підлітків з відхиленнями у психофізичному розвитку були вірогідно нижчими в порівнянні зі здоровими однолітками (параметри за № 13-16 в представленій табл.4.3.). Сумарний показник активності мислення у здорових підлітків ($30,81 \pm 0,75$) значно перевищував за своїм середнім значенням показник активності мислення у дітей з відхиленнями в психофізичному розвитку ($20,1 \pm 0,98$; $P < 0,001$). Підлітки основної групи вірогідно відрізнялися від здорових дітей і за рівнем інформативності зорового сприйняття - ці параметри склали $2,4 \pm 0,07$ і $3,3 \pm 0,25$ відповідно; $P < 0,001$).

Результати проведених досліджень з оцінки стану когнітивних функцій у обстежених підлітків свідчать про те, що отримані показники, які характеризують якість уваги і активність мислення достовірно відрізняються в двох порівнювальних групах з різним станом психосоматичного здоров'я, а відтак вони можуть бути використані в якості валідних характеристик пізнавальної сфери в підлітковому віці та мають діагностичний сенс..

4.3.4. Функціональний стан зорової сенсорної системи у обстежених підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я

Дослідження зорових функцій у підлітків включало оцінку гостроти зору (у далечінь і поблизу) та резервів акомодатції із застосуванням загальноприйнятих методів, а також оцінку стану стерео і бінокулярного зору за методикою І. Бойчук (підрозділ 4.3 2.).

Отримані фактичні дані, щодо оцінки функціонального стану зорової сенсорної системи у обстежених підлітків з різним психофізичним станом (в нормативній і основній групах) представлені в табл. 4.4.

Таблиця 4.4.

Функціональний стан зорової сенсорної системи у обстежених підлітків

№	Показники	од. вим	Диапазон норм.знач	група Н; n=37; M±m	група О; n=57; M±m
1	Гострота зору вдалину	дптр	1...1,4	1,1±0,03	1,0±0,04 *
2	Гострота зору поблизу	дптр	1	1,0±0,01	0,95±0,02 *
3	Резерви акомодатції	дптр	-4...-3	-3,54±0,38	-2,7±0,26 *

			←			
4	Стереο поріг		град	0...0,02	0,009±0,00	0,1±0,02
5	Фузіонні резерви	Дивергенція	град	5,5...8 →	2,8±0,06	2,4±0,08 *
6		Конвергенція	град	2,2...2,8 →	7,3±0,61	6,7±0,50
7	Відхилення від ортофорії	за горизонталлю	град	-0,2...0,2	-0,1±0,04	-0,1±0,04
8		За вертикаллю	град	-0,2..0,2	0,00±0,02	0,0±0,02

Примітка: відмінності достовірні; * P<0,05

Як видно з даних, представлених в табл. 4.4 здорові підлітки і діти з відхиленнями в психофізичному стані достовірно не відрізнялися за показником гостроти зору вдалину і поблизу , але в той же час необхідно вказати, що гострота зору у підлітків в обох порівнювальних групах була в межах діапазону нормативних значень. Показник резервів акомодатції зіставив у здорових підлітків $-3,54 \pm 0,38$, тоді як в « О » групі дітей він був достовірно нижчим і становив $-2,7 \pm 0,26$ (P <0,05), а втім слід зазначити , що середні значення цього показника у обстежених підлітків в обох групах були також в межах нормативних значень.

В результаті проведених досліджень встановлено, що у всіх підлітків було сформовано бінокулярний зір; про це свідчив той факт, що середні значення стереопорога і показника відхилення від ортофорії були в межах діапазону нормативних значень в обох виокремлених групах дітей. Оцінка стану фузіонних резервів при дивергенції показала наявність достовірних відмінностей за цим показником між здоровими дітьми ($2,4 \pm 0,06$) і підлітками з відхиленнями в психофізичному стані ($2,4 \pm 0,08$; P <0,05) і необхідно вказати , що середні значення фузіонних резервів при дивергенції були знижені відносно нормативних значень цього показника в обох групах обстежених осіб. Що стосується фузіонних резервів при конвергенції, то середні значення цього показника в обох порівнювальних групах підлітків значно перевищували нормативні значення цього показника (показник за №6 в табл.4.4.). Отримані фактичні дані маємо пов'язати з тим, що для сучасні підлітки

мають значне зорове навантаження, оскільки у них робота за комп'ютером на близькій відстані від очей виснажує фузійні резерви зорової сенсорної системи.

Оцінка функціонального стану зорової сенсорної системи відносно бінокулярного і стереозору, показала, що середні значення практично всіх досліджуваних показників у обстежуваних підлітків обох груп істотно не відрізнялися від нормативних. А втім отримані результати свідчать про те, що фузійні резерви при дивергенції у всіх обстежуваних підлітків були нижче нормативних, в той час як показники конвергенції значно перевищували нормативні значення цього параметру. Наявність і підвищеного зорового навантаження у молоді в умовах постійної роботи на близькій відстані (читання дрібних текстів, робота з комп'ютером, перегляд телепередач, користування гаджитами) передбачає необхідність компенсаторної активізації адаптаційних механізмів рефракційної системи ока для постійного залучення фузійних резервів при конвергенції, але поряд з цим фузійні резерви дивергенції у обстежених підлітків послабляються. Вищезазначене дозволяє вказати на необхідність більш ретельного офтальмологічного та психоневрологічного обстеження дітей підліткового віку з профілактичною метою для розробки оптимального режиму зорового навантаження.

4.3.5. Окулодинамічні параметри зорової аферентації у підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я

Результати проведених пріоритетних досліджень, щодо визначення окулодинамічних параметрів зорової аферентації (ОДПЗА) дозволили дослідити їх корелятивних взаємозв'язків з психологічними особливостями дітей, а саме зі станом їх психомоторних та когнітивних функцій (наступні підрозділи 4.4 і 4.5). Запроваджені дослідження були спрямовані на обґрунтування можливості використання окулодинамічних параметрів зорової аферентації в якості об'єктивних критеріїв оцінки психофізіологічного стану організму і довели доцільність застосування ОДПЗА для визначення індивідуальних характеристик суб'єкта. Це стосувалося не тільки оцінки особливостей зорового сприйняття, а й виявлення таких

важливих для будь-якого виду психічної діяльності особи психомоторних і когнітивних функцій.

Детальний виклад методики визначення окулодинамічних параметрів зорової аферентації, процедура проведення досліджень і перелік аналізованих параметрів представлені в підрозділі 4.2. Окулодинамічні параметри зорової аферентації досліджено у двох окреслених групах (здорові діти і підлітки з відхиленнями в психофізичному стані).

Слід підкреслити, що нормативні значення окулодинамічних показників були встановлені в результаті проведених численних досліджень на досить великій вибірці здорових осіб у віці 11 - 19 років (500 осіб) і результати цих досліджень опубліковані у співавторстві з д.м.н. Н. Бушуєвої (2010)

Результати визначення окулодинамічних параметрів зорової аферентації у обстежених підлітків представлені в табл. 4.5.

Представлені в табл. 4.5. фактичні дані свідчать, що здорові діти практично за всіма окулодинамічними параметрами зорової аферентації достовірно відрізняються від підлітків, що мають відхилення в психофізичному стані. Найбільш істотна відмінність між порівнювальними групами підлітків визначена для показників середніх значень мінімальної площі вузької зіниці, ефективності звуження зіниці і реактивності звуження зіниці (параметри за номерами 2, 3 і 11 в табл. 4.5.). Відповідно до вищезазначених параметрів: якщо у дітей Н-групи ці показники склали $6,6 \pm 0,34$, $85,5 \pm 0,52$ і $40,2 \pm 1,67$ відповідно, то у підлітків О-групи з відхиленнями у психофізичному стані зазначені ОДПЗА зіставили $9,8 \pm 0,45$, $79,0 \pm 0,76$ і $29,6 \pm 1,57$ ($P < 0,001$ для всіх трьох вищевказаних параметрів).

Таблиця 4.5.

Окулодинамічні параметри зорової аферентації у підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я

№	Параметри	од. вим	норм. знач.	Н-група , n=37, M±m	О-група n=57, M±m
1	Максимальна площа широкої зіниці у спокої	мм ²	35...45	45,2±1,24	47,1±1,39
2	Мінімальна площа вузької зіниці за умов за світлу	мм ²	6,2...8,5	6,6±0,34	9,8±0,45*
3	Ефективність звуження зіниці	%	82...90	85,5±0,52	79,0±0,76*

			→		
4	Флуктуації площі широкої зіниці	мм ²	8...12 ←	10,8±0,59	13,9±0,71*
5	Флуктуації площі вузької зіниці	мм ²	8...12 ←	2,8±0,16	6,9±0,39*
6	Тривалість латентного періоду звуження зіниці	с	0,1...0, 2 ←	0,14±0,01	0,2±0,01*
7	Тривалість повного звуження зіниці	с	1,5...2, 4 ←	1,80±0,04	2,1±0,06*
8	Тривалість латентного періоду відновлення зіниці	с	0,2...0, 4 ←	0,3±0,02	0,4±0,02*
9	Тривалість активного відновлення зіниці	с	1,5...2, 5 ←	2,5±0,17	2,8±0,16
10	Час повного відновлення площі зіниці	с	12...16 ←	14,3±0,21	17,2±0,50*
11	Реактивність звуження зіниці	мм ² /с	25...45 →	40,2±1,67	29,6±1,57*
12	Швидкість повного звуження зіниці	мм ² /с	12...18 →	17,4±0,69	15,0±0,88*
13	Швидкість активного відновлення зіниці	мм ² /с	5...9 →	7,0±0,32	6,7±0,29
14	Кількість миготінь у хвилину	кіль- ть /хв	5...7 ←	5,6±0,52	13,1±1,11*
15	Максимальна горизонтальна амплітуда мимовільних рухів очей	мм	1,5...2, 5	2,9±0,23	3,9±0,26*

Примітка: відмінності вірогідні; * P<0,05

Представлені в табл. 4.5. результати свідчать, що індивідуальна реактивність особи на світловий стимул у здорових дітей є достовірно вищою в порівнянні з підлітками ,які мають відхилення у психофізичному стані. Тобто, визначені окулодимнамічні параметри, що характеризують ефективність здійснення такого безумовно-рефлекторного акту як зіничний рефлекс, виявляють певну дефіцитарність у психофізичному стані підлітків основної групи на відміну від їх здорових однолітків. Слід нагадати, що на параметри зіничного рефлексу як і на інші безумовно-рефлекторні акти не можна виключати регуляторний вплив ВНС та ЦНС взагалі і тому психоемоційний стан суб'єкта завжди позначається на всіх видах мимовільної рухової діяльності особи.

Такі окулодимнамічні параметри зорової аферентації як середні значення флуктуацій площі вузької зіниці і кількості моргань (номери 5 і 14 в табл. 4.5.) у

підлітків з відхиленнями в психофізичному стані, були достовірно вище середніх значень цих показників у здорових дітей. Так, у підлітків, що мають відхилення в психофізичному стані вищевказані параметри зіставили $6,9 \pm 0,39$ мм² і $13,1 \pm 1,11$ кільк. / хв, в той час як у здорових дітей середні значення флуктуацій площі зіниці і кількості моргань були в межах нормативних значень і склали $2,8 \pm 0,16$ і $5,6 \pm 0,52$ відповідно ($P < 0,001$ і $P < 0,001$). Крім того, максимальна горизонтальна амплітуда мимовільних рухів очей в групі здорових дітей незначно перевищувала граничні значення нормативного діапазону і складала $2,9 \pm 0,23$ мм, в той час як у підлітків, що мали інакший психофізичний стан цей параметр значно перевершував граничні значення нормативного діапазону і середнє його значення для основної групи дітей зіставив $3,9 \pm 0,26$ мм ($P < 0,05$). Час повного відновлення площі зіниці після зняття світлового стимулу (показник за номером 10 в табл. 4.3.5) в «Н» групі здорових дітей був в межах нормативних значень цього параметра (склав $14,3 \pm 0,21$ с), а в «О» групі підлітків цей параметр достовірно перевищував його нормативне значення, він склав $17,2 \pm 0,50$ с ($P < 0,05$).

Вищенаведені результати свідчать з одного боку про більш значний ступінь психоемоційного напруження у дітей з відхиленнями у психофізичному стані (збільшення флуктуацій площі зіниці та кількості моргань), а з другого - про більш значну інертність нервового процесу гальмування у цій категорії підлітків (збільшення часу відновлення зіниці після зняття світлового стимулу). Підтвердженням цього можуть виступати також отримані нами відомості відносно порівняльного вивчення основних властивостей нервової системи у двох категорій обстежених підлітків. Нагадаємо які данні вказують на більш значну інертність процесу гальмування у дітей з відхиленнями в психофізичному стані в порівнянні зі здоровими підлітками: показник рухливості/інертності процесу гальмування склав $0,6 \pm 0,06$ проти $0,9 \pm 0,07$ в нормативній і основній групах обстежених осіб відповідно ($P < 0,05$). Крім того, рівень сенсомоторного збудження у підлітків з відхиленнями в психофізіологічному стані (згідно результатам проведених нами досліджень за тестом РРО), значно перевершував такий психомоторний параметр у здорових дітей; відповідно рівень

сенсомоторного збудження склав $24,08 \pm 6,14$ мс в основній групі проти $6,1 \pm 1,36$ мс в нормативній групі.

Отримані результати дослідження ОДПЗА у осіб з різним станом психосоматичного здоров'я свідчать про більш значний ступень психоемоційного напруження у підлітків з відхиленнями у психофізичному стані, що узгоджуються з результатами власних досліджень відносно оцінки рівня нейротизму в порівнювальних групах підлітків (під розділ 4.3.2, табл. 4.2.). Нагадаємо, що у дітей з відхиленнями у психофізичному стані рівень нейротизму був дещо вищим, ніж у здорових підлітків.

Отже, результати проведених досліджень, щодо визначення окулодинамічних параметрів зорової аферентації у здорових підлітків і у дітей з відхиленнями в психофізичному стані дозволяють дійти узагальнення, що ці параметри виступають об'єктивними критеріями оцінки психофізіологічного стану особи, оскільки характеризують: а) основні властивості нервової системи, що позначається на всіх окуломоторних параметрах зіничного рефлексу; б) індивідуальну реактивність організму особи на світловий стимул (ефективність зіничного рефлексу); в) наявність психоемоційного напруження суб'єкта; г) психомоторні якості особистості; д) психофізіологічні особливості дітей з різним станом психосоматичного здоров'я.

В підрозділі 4.3.6 представлені дані відносно інтегральної оцінки психофізіологічного статусу здорових підлітків. За вертикальної шкалою представлено відсоток обстежених здорових дітей, у яких значення даного конкретного показника укладається в діапазон нормативних значень, а по горизонталі позначено основні показники психофізіологічного стану та їх середні значення в групі здорових підлітків.

4.3.6. Інтегральний профіль здорових підлітків за показниками їх психологічного та психофізіологічного стану із включенням окулодинамічних параметрів зорової аферентації

В даному підрозділі представлені середні значення отриманих показників психологічного і психофізіологічного стану здорових підлітків випускних класів

середньої школи м Одеси (37 дітей) із зазначенням кількості дітей (у відсотках), що мали нормативне значення за кожним визначеним параметром. Це дозволило отримати інтегральний профіль психосоматичного стану здорових підлітків із залученням окулодинамічних параметрів зорової аферентації. Зрозуміло, що обстежені підлітки мають міжіндивідуальну варіативність щодо основних властивостей нервової системи, стану когнітивних функцій, психомоторних якостей і окулодинамічних параметрів зорової аферентації, а втім запроваджене визначення інтегрального профілю дозволило взагалі охарактеризувати контингент обстежених здорових осіб підліткового віку відносно їх психологічних і психофізіологічних особливостей.

Представлені фактичні дані відносно визначених особливостей психосоматичного стану здорових підлітків; вертикальна шкала позначає відсоток тих дітей, які мали нормативні значення досліджуваного параметра, а на горизонтальній шкалі занотовано досліджувані показники за їх середнім значенням.

Отримані дані свідчать, що в групі здорових осіб слабкий тип нервової системи мали 23 підлітки (62,2%), у 13 здорових підлітків (35,1%) виявлявся слабко-сильний тип і тільки одна дитина (2, 7%) могла бути віднесена до сильного типу нервової системи. Такий розподіл підлітків за силою-слабкістю нервової системи є узагальненою характеристикою представників молодого покоління в сучасному суспільстві, що підтверджується даними різних дослідників (Лізогуб, 2018; Дегтяренко, 2022 та ін.). Середні значення відносно лабільності нервової системи ($40,0 \pm 0,46$ Гц), рухливості-інертності процесу збудження ($1,0 \pm 0,10$) та рухливості-інертності процесу гальмування ($0,9 \pm 0,07$) у здорових підлітків перебували в діапазоні нормативних значень. «Зовнішній» баланс нервових процесів у практично здорових дітей перебував в нормативному діапазоні, але був трохи зсунутим в бік незначних порушень ($12,9 \pm 5,86$), а відносно показника інтроверсії-екстраверсії за тестом Айзенка переважала екстраверсія ($15,3 \pm 0,62$), що взагалі характерно для підліткового віку. Середні значення рівня нейротизму за тестом Айзенка в групі здорових підлітків знаходились в нормативному діапазоні ($13,0 \pm 0,58$).

Результати оцінки психомоторних якостей у підлітків показали, що середні значення всіх досліджених видів зорових сенсомоторних реакцій (проста, складна,

вибору) і параметрів тесту РРО в групі здорових дітей перебували в межах нормативних значень (табл.4.2.).

Дослідження стану когнітивних функцій у обстежених підлітків (табл. 4.3.) показали що середні значення всіх показників якостей уваги, активності мислення та зорового сприйняття в групі здорових дітей повністю належали до нормативного діапазону.

В межах нормативних значень також перебували середні значення показників зорових функцій у здорових підлітків(представлені в табл.4.4.), включаючи гостроту зору, резерви акомодациї та стереопоріг. Винятком стали фузійні резерви при дивергенції, зниження яких пояснюється неналежним розподілом та збільшенням зорового навантаження у випускних класах, що є характерним і для інших контингентів сучасної молоді.

В діапазоні нормативних значень знаходилися також і середні значення всіх досліджених окулодинамічних параметрів зорової аферентації у здорових школярів (представлені в табл. 4.5.).

Слід дійти висновку, що середні значення всіх досліджених показників психологічного і психофізіологічного стану у здорових підлітків перебували в нормативному діапазоні, що підтверджували заключення фахівців відносно стану їх психосоматичного здоров'я (діти випускних класів не перебували на обліку ні в якому медичному закладі, не мали в минулого серйозних травм або інфекційних захворювань). Проте, навіть здорові підлітки, психологічний і психофізіологічний стан яких може бути позначений як «нормативний», мають певні індивідуальні особливості щодо визначаємих показників їх психосоматичного здоров'я.

Аналітична оцінка інтегрального профілю психологічного і психофізіологічного статусу здорових підлітків показала, що у більш, ніж у 60% школярів випускних класів досліджувані параметри були розташовані в межах нормативних значень.

Високі бальні значення за активністю мислення відзначено у 83-94% дітей, високі відсотки виявилися аналогічно і для абсолютної більшості обстежених школярів відносно стану інших когнітивних функцій, а саме: 94,6% дітей мали достатній обсяг уваги; 91% підлітків - малий низький поріг зорового сприйняття; 83,6% здорових

школярів показали високу швидкість рахунку, а 86,5% дітей - високу швидкість дії. Тобто, абсолютна більшість підлітків нормативної групи мала високу швидкість перебігу розумових операцій та оптимальні якості уваги.

Запроваджена аналітика дозволила встановити, що здорові школярі володіли достатньо високими психомоторними якостями і на користь цього свідчить наступне: 97,3% підлітків із загального числа обстежених виявили високу швидкість простої сенсо-моторної реакції; 91,9% - мали високу швидкість реакції вибору; 89,2% - показали високий рівень сенсомоторної точності за реакцією на об'єкт, що рухається.

Що стосується стану зорових функцій, то необхідно вказати, що незважаючи на високу гостроту зору у абсолютної більшості обстежених підлітків (97,3%), такий важливий показник функціонування зорової сенсорної системи як резерви акомодациї в межах нормативного діапазону виявився тільки у 64,8% здорових дітей. Отримані дані свідчать про наявність зорового стомлення (астенопії), що пов'язано з надмірним зоровим навантаженням у школярів випускних класів.

На підставі аналізу окулодинамічних параметрів зорової аферентації у здорових дітей випускних класів слід зазначити, що вони дозволяють в достатній мірі охарактеризувати інтегральний профіль психологічного і психофізіологічного стану обстежених підлітків.

Латентні періоди на подачу і зняття світлового стимулу були в межах нормативних значень у 91,9% підлітків, тривалість повного звуження і повного відновлення зіниці - у 100% здорових школярів, а реактивність і ефективність звуження зіниці у 94,6 % і 81,1% дітей відповідно. А втім, окулодинамічні параметри зорової аферентації, які характеризують психоемоційний стан дітей, були в межах нормативних значень у значно меншій кількості підлітків. Так, показник флуктуації площі вузької зіниці тільки у 62,2% підлітків виявився в нормативному діапазоні; кількість кліпань (миготінь) відповідала нормативному рівню у 67,8% учнів; максимальна горизонтальна амплітуда мимовільних рухів очей тільки у 45,9% підлітків належала до нормативних значень.

Отже, запроваджений аналіз інтегрального профілю обстежених здорових підлітків за показниками їх психологічного і психофізіологічного стану дозволив

охарактеризувати виділену нормативну групу школярів за станом когнітивних функцій, психомоторики, функціональним станом зорового аналізатора та за окулодинамічними параметрами зорової аферентації. Необхідно підкреслити, що поряд з високим рівнем когнітивних функцій (зокрема активності мислення) і достатньо високими психомоторними якостями, доволі значна кількість обстежених школярів випускних класів мали ознаки зорового стомлення і психічного перенапруження.

4.4. Окулодинамічні параметри зорової аферентації в системі комплексної індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану особистості

Фундаментальною і актуальною проблемою для сучасної психологічної науки та диференціальної психофізіології залишається розробка дискусійних питань відносно того, яким чином отримані особою сенсорні сигнали впливають на відчуття і за допомогою яких нейрофізіологічних механізмів відбувається трансформація та перетворення відчуттів у процеси сприйняття завдяки інтегративної діяльності різних психофункціональних систем мозку. Різні види сприйняття є результатом складних психологічних та психофізіологічних процесів, в яких задіяні мотивація, сенс, асоціативні взаємозв'язки, контекст, суб'єктивна оцінка, попередній досвід та пам'ять індивіда (генетично детермінована за родоводом та придбана).

Дискусійні питання з проблем, що пов'язані з природою відчуттів і сприйняття виходять до витоків інтелектуальної історії людства. Давньогрецький філософ Аристотель вважав, що всі знання про навколишній світ людина отримує завдяки власному досвіду, який набуває через відчуття; ним була створена базова класифікація відчуттів, що включає п'ять основних їх видів - зір, слух, смак, нюх і дотик (вона проіснувала досить великий час). Уявлення про те, що пізнання навколишнього світу є результатом саме сенсорного досвіду, який є придбаним завдяки відчуттям, стали плідним напрямком філософської думки XVII-XVIII сторіччя, який отримав назву емпіризм. Емпіризм виходить з того, що єдиним джерелом знань про навколишній світ є індивідуальний чуттєвий досвід і найбільш відомими емпіриками, які внесли істотний внесок у розвиток загальної психології стали Томас Гоббс, Джон Локк, і Джордж Берклі. Традиція емпіризму продовжує існувати і в теперішній час, що має

прояв у багатьох сучасних підходах до трактування механізмів сприйняття, зокрема і в конструктивістському методологічному підході. Сучасне трактування, щодо природи психічного підкреслює провідну роль чуттєвого досвіду поряд з вродженими задатками особистості в сенсі оволодіння просторовим сприйняттям і сприйняттям мови, які опосередковують процеси розвитку абстрактно-логічного мислення в онтогенезі Підручник ПР.

Фундаментальні питання дослідження відчуттів і сприйняття, настільки тісно пов'язані з онтогенетикою, біологією, біохімією, біофізикою, біокібернетикою, нейрофізіологією, нейропсихологією і так багато здобувають з цих наук, що викриття механізмів, які забезпечують ці психофізіологічні процеси слід віднести до значущого та перспективного наукового напрямку сучасного природознавства.

Історично важко відокремити глобальні проблеми диференціальної психофізіології від фундаментальних основ біофізики, оскільки викриття природи відчуттів і сприйняття засновано на поглиблених дослідженнях світла, оптики і вивченні візуального сприйняття, які є взаємопов'язаними. Так, ще здавна Едвін Борінг (1886-1968) писав: «Світло, це поняття, винайдене для пояснення зору, бо перші проблеми фізики теж пов'язані зі сприйняттям». Багаточисленні фундаментальні проблеми, які цікавили як фізиків, так і психологів минулого були пов'язані головним чином з сенсорним індивідуальним досвідом. Томас Юнг (1773-1829) - ушлюблений творець хвильової теорії світла, є і автором фундаментальної праці про сприйняття кольору. Видатні фізики Джеймс Клерк Максвелл, великий сер Ісаак Ньютон, Герман фон Гельмгольц приділяли велику увагу вивченню сприйняття кольору, і наше сучасне розуміння цієї складної психофізіологічної проблеми багато в чому базується на їх фундаментальних працях. Ернст Мах - автор класичних праць з механіки також вивчав відчуття: в 1886 році ним була написана книга «Аналіз відчуттів» і він надав значний внесок в дослідження такого явища як контрастний зір. Серед перших геніальних вчених, що окреслили коло актуальних проблем вивчення відчуттів і сприйняття, слід зазначити Вільгельма Вундта (1832-1920) - засновника експериментальної психології. У 1879 році В. Вундт розпочав серію лабораторних досліджень зору, слуху, уваги і часу реакції (яку він вважав засобом вимірювання швидкості мислення) і, тим самим,

він поставив вивчення відчуттів і сприйняття в ряд пріоритетних напрямів психологічної науки.

Дискусійні питання, щодо природи відчуттів і сприйняття в теперішній час розглядаються в контексті диференціальної психофізіології з позицій міждисциплінарного підходу і вони знаходяться в ряду пріоритетних наукових напрямів не тільки когнітивної психології, але і цілого ряду інших фундаментальних дисциплін

Доречно зазначити в хронологічному аспекті основні методологічні підходи, які використовувались дослідниками для викриття природи відчуттів і сприйняття.

Гештальт-психологія. Прихильники цього підходу, який виник у Німеччині приблизно в 1910 р критикували уявлення структуралістів про сприйняття як про комбінацію окремих відчуттів, які можна розкласти на найпростіші окремі елементи. У відповідності до поглядів гештальт-психологів структурний аналіз ігнорує такий істотний чинник сприйняття як наявність взаємозв'язків між окремими подразниками, а втім кредо гештальт-психології: «Ціле не є проста сума його частин». Сучасні психологи не всі є прихильниками гештальтського підходу, але він не став відкинутим та забутим, а навпаки основна його ідея про цілісність сприйняття була інтегрована в найважливіші дослідження останніх років, які підкреслюють функціонування організму як єдиного цілого і ієрархічно організовану природу сприйняття.

Конструктивістський підхід. Тісним чином цей підхід пов'язано з традиціями емпіризму і він підкреслює активну роль спостерігача (суб'єкта) в процесі сприйняття. Концептуально конструктивістський підхід виходить з того, що сприйняття є щось більшим, ніж проста констатація самого акту впливу подразника на особу. Основна ідея конструктивістського підходу полягає в тому, що сприйняття в будь-який момент є ментальною конструкцією суб'єкта, яка заснована на своєрідних пізнавальних стратегіях, власному попередньому досвіді, пристрастях, очікуваннях, мотиваціях, якостях уваги та мислення. Іншими словами, конструктивістський підхід заснований на тому, що особа певним чином конструює і «виводить» власне сприйняття логічним шляхом, виходячи з індивідуальної інтерпретації, яка надходить до його органів

відчуття ззовні. Конструктивістський підхід суттєво вплинув на експериментальне вивчення сприйняття, розробку його теоретичних основ і, більш того, його фундаментальна ідея, суть якої в тому, що сприйняття є результатом власної інтерпретації сенсорних сигналів індивідом, в даний час залишається надзвичайно популярною. Удосконаленню конструктивістського підходу сприяли роботи багатьох відомих вчених і найбільш помітну роль в цьому сенсі мали дослідження І. Рокка, Дж. Хохберха, Л. Грегорі та інші.

Екологічний підхід. Такий оригінальний підхід до розгляду сприйняття був розроблений Дж. Гібсоном (1904-1979), який припустив що внутрішні розумові процеси відіграють в забезпеченні сприйнятті значну або незначну роль. Основою цього підходу стало судження, що здійснюючи переміщення в навколишньому світі, особа безпосередньо засвоює ту інформацію, яка є необхідною для ефективного адаптивного суб'єктивного сприйняття. Відповідно до цих уявлень сенсорні сигнали, які посилає зовнішній світ і та - інформація, яка надходить у вигляді зорового образу, містить всі необхідні відомості для безпосереднього сприйняття індивідом навколишнього світу, і тому немає необхідності в будь-якому посередництві або додатковій обробці отриманих інформаційних сигналів. Джерелом безпосередньої інформації, що стосується просторового сприйняття, є спосіб сприйняття зображень зоровим аналізатором в той момент, коли суб'єкти або об'єкти змінюють своє положення в просторі, тобто починають рухатися. Екологічний підхід Гібсона виходить з наявності адаптивного зв'язку між організмом, що сприймає інформаційні сигнали і навколишнім середовищем, а від так цей підхід ще раз підтверджує принципово важливу думку про те, що сприйняття є природним процесом, який сформувався в результаті еволюції людини для забезпечення зв'язку особи з реальним світом. Отже, дослідження природи сприйняття слід спрямовувати на викриття впливу тих інформаційних сигналів, які особа отримує з навколишнього світу і перш за все, це такі фізіологічно адекватні сенсорні сигнали як світло, звук, запахи та інші.

Інформаційний підхід. Цей підхід доречно пов'язати з ім'ям Девіда Марра (1945-1980), оскільки його викладено в монографії «Зір», яка вийшла в 1982 році. Інформаційний підхід засновано на точному аналізі візуального сприйняття,

орієнтованому на застосування інформатики та математики і він базується переважно на комп'ютерних імітаціях та штучному інтелекті. Відповідно до інформаційного підходу та сенсорна інформація, яка надходить до суб'єкта, підлягає обробці, трансформується і «перераховується» - в інтегральні уявлення, що відображають зміни в закінченості, освітленості та в інших більш тонких особливостях текстури поверхні предметів. Аналогічно до того як комп'ютерна програма дозволяє машині інтерпретувати відібрану сенсорну інформацію і приймати рішення, що стосуються характерних ознак предметів так і суб'єкт буде формувати власні інтегральні уявлення. Інформаційний підхід є порівняно недавнім досягненням біокібернетики і цей новаторський підхід виявився плідним для встановлення суттєвих зв'язків між відчуттями і сприйняттям з одного боку і штучним інтелектом і теорією інформації з іншого.

Нейрофізіологічний підхід. Судження зазначеного підходу засновані на тому, що такі психічні явища як відчуття і сприйняття найкраще пояснюються відомими нейрофізіологічними механізмами функціонування сенсорних систем мозку і нейропсихологічними закономірностями організації вищих психічних функцій. Одним з найбільш яскравих прихильників ідеї про те, що сприйняття може бути зрозумілим тільки з позиції нейрофізіології, є біохімік-теоретик, лауреат Нобелівської премії Френсіс Крік, який встановив у співавторстві з Джеймсом Уотсоном структуру ДНК; він вельми красномовно виклав цю свою точку зору в книзі «Вражаюча гіпотеза», що вийшла в 1994 році [CRICK]. Аргументи на користь цього підходу базуються на тому, що всі аспекти поведінки людини засновані на нейрофізіологічних механізмах і опосередковані ними. Важливим є фундаментальне положення, що нейроструктури сенсорних систем і ті нейродинамічні процеси, які аналізують сенсорні сигнали, забезпечують індивіду отримання інформації про навколишній світ. Аналітичні механізми вже на нейронному рівні дозволяють особі виявляти специфічні особливості середовища існування і відбудовувати рефлекторні відповіді. Наприклад, нейроструктури зорової сенсорної системи, також як і інші спеціалізовані нейроструктури мозку, здатні вибірково і достеменно точно реагувати на специфічні ознаки предметів - форму, довжину, колір, розташування в просторі. Іншими словами

нейронні механізми зорової та інших сенсорних систем із залученням нейрофізіологічних механізмів інтегративної діяльності мозку забезпечують витяг когерентних рис з відносно розмитих зорових та інших образів, а результатом цього є впізнання предметів і оптимальна гностична діяльність мозку в цілому. Такий підхід є цілком обґрунтованим і сьогодні жоден психолог-експериментатор не поставить під сумнів те, що саме відкриття в галузі нейрофізіології обумовили успішність вирішення фундаментальних проблем, щодо природи відчуттів і сприйняття.

Когнітивна нейрологія. Такий підхід передбачає вивчення на нейронному рівні механізмів забезпечення мозком таких складних форм психічної діяльності людини як сприйняття і мислення. Когнітивна нейрологія є міждисциплінарною галуззю знань, яка виникла на базі експериментальної і когнітивної психології, нейрофізіології та інформатики. Когнітивна нейрологія виходить з того, що ВПФ пізнання і сприйняття є результатом взаємодії простих розумових процесів, кожен з яких в свою чергу є наслідком активності нейроструктур того чи іншого спеціалізованого відділу головного мозку. Саме тому вивчення активності взаємопов'язаних нейроструктур, розташованих в різних відділах мозку може сприяти розумінню складних пізнавальних процесів, а основне завдання когнітивної нейрології полягає у визначенні за допомогою певних експериментальних методів ролі цих певних нейроструктур мозку в забезпеченні процесу сприйняття. Цей підхід тісним чином пов'язаний із загальним нейрофізіологічним підходом, але когнітивна нейрологія зосереджена переважно на вивченні тих складних механізмів функціонування нейроструктур мозку, які забезпечують ВНД індивіда в контексті взаємодії різних психофункціональних систем мозку, що беруть участь переважно в забезпеченні когнітивних процесів. Основою цього напряму є широке використання різних сучасних інструментальних методів і апаратно-програмних комплексів, які наочно представляють або візуалізують діяльність певних відділів головного мозку в реальному вимірі того часу, коли вони виявляють специфічну перцептивно-когнітивну активність суб'єкта. А відтак когнітивна нейрологія потребує суміжного використання, як об ефективних психофізіологічних методів, так і класичного психодіагностичного тестування стану вищих психічних функцій, насамперед когнітивних здібностей особи.

Таким чином, вказавши більш ранні і сучасні підходи до вивчення відчуття і сприйняття, слід дійти заключення, що інформаційний, психогенетичний, нейрофізіологічний і когнітивно-психологічний підходи тісно взаємопов'язані і мають доповнювати один одного в концепті психофізіологічної парадигми. Базові уявлення про механізми і закономірності нейронної комунікації під час функціонування окремих сенсорних систем із залученням інших психофункціональних мозку будуть поглиблюватися, що вже в найближчому майбутньому надасть можливість відкриття нових перспектив в плані подальшого прогресу такої міждисциплінарної галузі знань як диференціальна психофізіологія, яка неодмінно поновлює набуті знання, щодо природи відчуттів та сприйняття.

Значення дослідження зорового сприйняття в контексті індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану особистості

Зорове сприйняття залишається однією з тих загадок, які продовжують розбурхувати людську думку, оскільки багато актуальних питань теоретичного і практичного плану відносно механізмів його забезпечення до теперішнього часу залишаються без відповіді. Це стосується викриття тих посередників та енергетичних специфічних і неспецифічних моделюючих сил, які діють між очима індивіда і об'єктами реального світу. Яким чином за допомогою зорового аналізатора мозок особи отримує інформацію про форми і кольори предметів і явищ, що утворюють навколишній світ та мікрооточення індивіда. Церебральні механізми, що реалізують зв'язки певних відділів мозку зі нейроструктурами органу зору функціонують узгоджено та упорядковано, але яким чином встановлюються взаємозв'язки між суб'єктивними реакціями індивіда і візуальними об'єктами реального світу? На ці фундаментальні питання людський розум лише частково знайшов відповіді, вчені продовжують їх наполегливо шукати і ця проблема знаходиться під пильною увагою психологів, психогенетиків, нейрофізіологів, нейропсихологів, неврологів і фахівців в галузі спеціальної та корекційної педагогіки.

Фізіологічно природним подразником для людини є світло, і саме зорове сприйняття виступає домінантною і найбільш важливою складовою перцептивно-когнітивних процесів. Світло - це форма випромінювання електромагнітної енергії і

воно є фізіологічно-адекватним інформаційним сигналом для зорової сенсорної системи. Фізичні властивості світла є наслідком його двох особливостей, які доповнюють одна одну, а саме: а) світло це хвильове явище, безперервна низка пульсуючої енергії, а частота цих пульсацій може бути переведена в одиниці довжини хвилі; б) світло поводить ся як енергія, яка виділяється у вигляді безперервного потоку окремих частинок або квантів енергії; квант енергії випромінювання називається фотоном і кількість фотонів, що виділяються джерелом світла, визначає його інтенсивність. Отже, світло характеризується як довжиною хвилі, так і інтенсивністю енергетичного впливу і саме з цими двома фізичними характеристиками світлового потоку пов'язані різні психофізіологічні явища за умови зорового сприйняття. Під довжиною хвилі джерела світла розуміють фізичну відстань між двома піками хвиль. Виміряна в одиничному хвильовому циклі вона є критично важливою характеристикою фізичних властивостей світла, яка спричиняє істотний вплив на відчуття світла та зорове сприйняття особи. Відповідний психологічний або суб'єктивний ефект, що надається хвилями різної довжини, полягає в тому, що індивід буде сприймати різні кольори і відтінки світлового потоку. Під фізичною інтенсивністю світла розуміють кількість енергії випромінювання, що міститься в джерелі світла і відповідний суб'єктивний психологічний ефект, який чинить інтенсивність світлового потоку на особу, називається яскравістю. Яскравість відноситься до сенсорного враження, залежить від суб'єктивного досвіду індивідуума і є наслідком сприйняття особою інтенсивності світла. Іншими словами, в той час як інтенсивність є фізичною властивістю світла, яскравість - це суб'єктивне враження особи, яке спричиняється інтенсивністю світла при його впливі на зорову сенсорну систему.

Вчені вже давно звернули увагу на те, що на площа зіниці змінюється не тільки під впливом інтенсивності освітлення, а й в наслідок дії на організм цілої низки емоційних, больових та інших чинників. Більш того, зміна площі зіниці у людини може служити індикатором суб'єктивного інтересу особи до певного предмету чи явища, а і розумова активність індивіда також призведе до зміни розміру зіниці. Встановлено істотна позитивна кореляція між розширенням зіниці і складністю

розв'язуваних суб'єктом задач, які представлені як у вербальній, так і в невербальній формі (посилання).

Дослідження психологічних факторів, що впливають на величину зіниці здійснюються за допомогою такого методу як пупіллометрія. Зорове сприйняття неможливо без постійних рухів очних яблук, немимовільні та мимовільні рухи очей дозволяють особі утримувати на сітківці ока зображення рухомих об'єктів, стежити за суб'єктами та об'єктами. Саме автономні мимовільні рухи очей формують точність, швидкість і загальну ефективність отримання нами достеменною інформації про навколишній світ. Комплекс рухів очей і зміни площі зіниці, які забезпечують зорове сприйняття, прийнято називати «окулодинаміка».

Зважаючи на складну організацію психомоторики людини із відлагодженою морфо-функціональну взаємодію на всіх нейрофізіологічних рівнях регуляції рухової активності індивіда у певні моменти часу, слід підкреслити перспективу використання для індивідуальної оцінки психомоторних якостей найбільш простих рухових актів, нейронні рівні реалізації яких досить відомі. До того ж прості рухові реакції, їх сенсорні пороги і швидкості легко піддаються вимірюванню, вони генетично детерміновані і онтогенетично стабільні, що дозволяє використовувати їх для характеристики між індивідуальною варіативності психологічних ознак людини. Індивідуально специфічні паттерни реакцій (ISR) - це специфічна для кожного індивіда здатність реагувати на різні стимули і перевантаження нейрофізіологічно подібним чином (клінічна психологія). Паттерн індивідуальної специфічної реактивності організму на світловий стимул може бути визначений завдяки використанню реєстрації таких пупіломоторних реакцій: а) прямої реакції зіниці на подачу світла; б) співдружньої реакції зіниці; в) визначення зміни площі зіниці в спокої в умовах темряви («темрява» реакція). Пряма реакція зіниці на засвіти реєструється на тому оці, на який спрямовано світловий стимул, а співдружня - на іншому оці, на який світловий стимул не подається (обидві реакції реєструються одночасно). Ці реакції, реєструються за допомогою інфрачервоних відеокамер, які розташовані на окулографі «ОК-2» і вони дозволяють визначити 92 окулодинамічних параметрів зорової аферентації, які є індивідуалізованими характеристиками сприйняття особою

світлового сенсорного стимулу. Для проведення комплексних досліджень було обрано 14 основних окулодинамічних параметрів зорової аферентації, які представляють собою паттерн індивідуальної специфічної реактивності організму на світловий стимул (Т. Дегтяренко, О. Ушан, 2004; Т. Дегтяренко, 2006). Запропонований патерн ISR на світловий стимул включає такі основні окулодинамічні параметри зорової аферентації: мінімальна площа вузької зіниці (при засвітлені); флуктуації площі широкої зіниці; флуктуації площі вузької зіниці; ефективність звуження; тривалість латентного періоду звуження зіниці; тривалість повного звуження зіниці; тривалість латентного періоду відновлення зіниці; тривалість активного відновлення зіниці; розрахунковий час повного відновлення площі зіниці; швидкість повного звуження зіниці; швидкість активного відновлення зіниці; реактивність звуження зіниці; кількість моргань в хвилину; максимальна горизонтальна амплітуда рухів очей. Сукупність вищезазначених основних ОДПЗА найкращим чином визначає індивідуальний профіль реактивності кожної особи на світловий сенсорний сигнал.

Концептуальні позиції психофізіологічної парадигми та встановлення наявності взаємозв'язків індивідуальних особливостей зорового сприйняття зі станом психомоторики і когнітивних функцій особи дозволили обґрунтувати можливість використанням об'єктивних параметрів зорової аферентації для індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану особи. Нами було отримано Декларативний патент України «Спосіб індивідуалізованої оцінки психофізіологічного статусу людини на підставі окулодинамічних параметрів зорової аферентації» (Т. Дегтяренко, О. Ушан, 2006).

Основні переваги запропонованого методу полягають у наступному: незначна тривалість дослідження (7-10 хвилин); висока його інформативність, об'єктивність і точність. Оскільки здійснюється реєстрація мимовільної реактивності на світловий стимул (зіничний рефлекс), в запропонованому методі виключено в значній мірі вплив на особистість мотиваційних та інших психологічних чинників, що є також суттєвою перевагою розробленого способу інтегральної оцінки психофізіологічного стану індивіда. На підставі визначення окулодинамічних параметрів зорової аферентації були розроблені також способи діагностики порушень акомодативно-зіничної системи ока

та порушень вегетативної нервової системи у пацієнтів з астено-вегетативним синдромом («Спосіб діагностики порушеннях функцій акомодаційно-зіничної системи»- автори Н. Бушуєва, О. Ушан, Шакір М. Духайр, 2005; «Спосіб діагностики порушень вегетативної нервової системи у пацієнтів з антено-вегетативним синдромом» автори С. Соломка, А. Гоженко, Н. Бушуєва, О. Ушан). Розроблені способи індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану особи з використанням окулодинамічних параметрів зорової аферентації дозволяють не тільки виявити особливості зорового сприйняття і властивості нервової системи особи, а й визначати особливості перебігу психомоторних і когнітивних процесів. В табл. 4.6. представлені результати кореляційного аналізу між окулодинамічними параметрами зорової аферентації і загальноприйнятими показниками оцінки психофізіологічного стану.

Таблиця 4.6.

Значущі кореляції обраних показників психофізіологічного стану з окуло динамічними параметрами зорової аферентації

Окулодинамічні параметри	Сила-слабкість нервової системи	Лабільність нервової системи	Швидкість сенсомоторної реакції вибору	Сенсомоторна точність за РДО	Продуктивність уваги	Активність мислення	Зорове сприйняття (інформативність)
1. Мінім. площа вузької зіниці (засвіт)	-293*	-293*	453*	390*	-422*	-531*	320*
2. Флуктуації шир зіниці						-360*	
3. Флуктуації вузк. зіниці	-323*		471*	468*	-472*	-544*	284*
4. Ефективність звуження	420*	345*	-549*	-517*	530*	563*	-437*
5. Анізокор шир. зіниці							-279*
6. Форма вузької зіниці				286*			
7. Тривалість латентного періоду звуження зіниці			302*				
8. Тривалість повного звуження зіниці				338*	-397*	-336*	
9. Тривалість латентного періоду відновл.зіниці	-285*	-335*			-404*	-308*	345*
10. Тривалість активного відновлення зіниці	-375*	-315*	394*	321*	-323*	-356*	356*
11. Час повного відновл. площі зіниці	-338*	-292*	452*	349*	-433*	-409*	318*

12. Швидкість повного звуження зіниці	417*	313*	-321*	-274*	374*		
13 Швидкість активного відновлення зіниці	363*						
14. Реактивність звуження зіниці	406*		-289*	-278*	326*	396*	408*
15.Кількість морган. у хвилину			379*		-328*	-327*	
16.Макимс. горизонт амплітударухів очей		*277	376*	342*	-419*	-388*	

Представлений в таблиці 4.6. аналіз свідчить, що найбільший рівень кореляцій виявлено серед обраних психофізіологічних показників з ефективністю звуження зіниці (відношення до площі максимально широкого зіниці в спокої до площі мінімально вузького при засвітився в процентах). Згідно до позиції 5 в представлені таблиці швидкість сенсомоторної реакції вибору, сенсо-моторна точність за РРО і рівень інформативності зорового сприйняття мають високі рівні негативного зв'язку з ефективністю звуження зіниці ($r = -0,437$, $r = -0,437$, $r = -0,437$ відповідно). Отримані дані свідчать про те, що максимально можливі резерви зіничного рефлексу забезпечують не тільки найбільш короткий термін часу для впізнання зорового образу, й сприяють організації психомоторної відповіді на нього з оптимальною швидкістю та точністю.

Звертаємо увагу, що ефективність звуження зіниці має високий рівень позитивних корелятивних взаємозв'язків з показниками, що характеризують силу-слабкість ($r = 0,420$) і лабільність нервової системи ($r = 0,345$), а також з продуктивністю уваги ($r = 0,503$) і активністю мислення ($r = 0,563$). Необхідно підкреслити, що саме а показниками якостей уваги і активністю мислення особи ефективність звуження зіниці має найбільш високий рівень кореляційних зв'язків, тобто за умови високого значення окулодинимічного параметру ефективності звуження зіниці відзначаються і високі показники якостей уваги і активності мислення.

Слід зазначити, що така суто індивідуальна особливість як максимальна площа широкої зіниці не має достовірних корелятивних взаємозв'язків з показниками психофізіологічного стану (рівень кореляції для всіх наведених у таблиці його показників не перевищував значення $r 0,167$). У той же час, площа вузької зіниці в умовах подачі світлового стимулу (позиція 2), що відзеркалює стан зіниці при

максимальній нарузі ціліарних м'язів і такий параметр як флуктуації вузької зіниці в цей момент достовірно позитивно взаємопов'язані зі швидкістю сенсомоторної реакції вибору, сенсомоторною точністю за РРО і рівнем інформативності зорового гнозису ($r = 0,453$, $r = 0,390$, $r = 0,320$ відповідно). А втім мінімальна площа вузької зіниці негативно корелює з продуктивністю уваги (кількістю правильно оброблених за певний час символів; $r = -0,422$) і активністю мислення (кількістю створених вербальних і невербальних образів; $r = -0,531$); тобто чим меншою є мінімальна площа вузької зіниці, тим вищими були продуктивність уваги і активність мислення.

Мимовільні зміни площі зіниці (флуктуації) мають більш високі рівні та більшу кількість корелятивних взаємозв'язків з показниками психофізіологічного статусу саме в період звуження зіниці (в напруженому стані акомодативної системи ока), на відміну від площі широкої зіниці в стані спокою (до подачі світлового сенсорного стимулу). Встановлено, що флуктуації площі вузької зіниці позитивно взаємопов'язані зі швидкістю сенсомоторної реакції вибору ($r = 0,471$), сенсомоторною точністю ($r = 0,468$) і з інформативністю зорового сприйняття ($r = 0,284$) і поряд з цим негативно пов'язані з продуктивністю уваги ($r = -0,472$) і активністю мислення ($r = -0,544$). Отримані результати свідчать на користь того, що за умов сенсорної стимуляції достатньо високу продуктивність уваги і активність мислення супроводжує мінімальна площа вузької зіниці та її флуктуації.

Анізокорія (відмінності у площі зіниць лівого і правого ока) і форма зіниць (відношення вертикального діаметра до горизонтального) несуттєво пов'язані з показниками психологічного і психофізіологічного стану особи.

Динамічні показники процесу відновлення зіниці в цілому мають дещо більшу кількість корелятивних взаємозв'язків з показниками психофізіологічного стану, ніж показники, що характеризують динаміку процесу звуження зіниці.

З показником сили-слабкості нервової системи з високим рівнем кореляції пов'язані окулодинамічні параметри, що характеризують як процес звуження, так і процес відновлення площі зіниці. Для властивості нервової системи сила-слабкість позитивні кореляції відзначаються з ефективністю зіничного рефлексу ($r = 0,420$), з швидкістю ($r = 0,417$) і реактивністю звуження ($r = -0,406$) зіниці, а негативні кореляції

виявлені з тривалістю латентного періоду відновлення ($r = -0,285$), а також з тривалістю активного і повного відновлення площі зіниці після зняття сенсорного стимулу ($r = -0,375$ і $r = -0,338$ відповідно). Слід зауважити, що ймовірно для сильної нервової системи характерними будуть висока ефективність зіничного рефлексу і мінімальний час відновлення площі зіниці після проведення засвітлення.

Реактивність звуження зіниці, як максимально можлива швидкість сенсомоторної реакції особи при реалізації зіничного рефлексу відображає загальну реактивність організму індивіда. Цей окуло динамічний параметр зорової аферентації має позитивні значущі взаємозв'язки з такими важливими когнітивними функціями як продуктивність уваги ($r = 0,326$), активність мислення ($r = 0,396$) та інформативність зорового гнозису ($r = 0,408$). Негативні кореляції параметру реактивності звуження зіниці відзначаються з психомоторними якостями суб'єкта ($r = 0, -289$ і $r = -0,278$), але вимірюються сенсомоторні реакції за швидкістю і точністю. А від так, висока реактивність (як і ефективність) звуження зіниці під впливом сенсорного стимулу буде обумовлювати зменшення швидкості сенсомоторної реакції вибору і сенсо-моторної точності за тестом РРО.

Слід підкреслити, що мимовільні рухи очей, які віддзеркалюють психоемоційне напруження суб'єкта, мають значні рівні взаємозв'язку з тими психологічними ознаками, які також свідчать про невротичний стан особи, а саме з кількістю моргань. Встановлено, що горизонтальна амплітуда мимовільних рухів очей позитивно взаємопов'язана з сенсомоторної реакцією вибору ($r = 0,379$), яка потребує емоційної напруги, а втім цей окулодинамічний параметр має суттєвий негативний зв'язок з увагою ($r = -0,328$) і з активністю мислення ($r = -, 327$). Отже, маємо зауважити, що збільшення амплітуди мимовільних рухів очей і кількості моргань у хвилину в наслідок емоційного напруження знижують продуктивність уваги і активність мислення ..

Для амплітуди мимовільних горизонтальних рухів очей виявляються значні взаємозв'язки з психомоторними і з когнітивними функціями індивіда: позитивні кореляції спостерігаються з показниками психомоторики ($r = 0,376, 0,342$), а негативні кореляції - з продуктивністю уваги ($r = -0,419$) і активністю мислення ($r = -0,388$).

Отже, при значних амплітудах мимовільних рухів очей, як і при частих морганнях спостерігається більш низька продуктивність уваги і активність мислення. Взаємозв'язок рухів очей і якостей уваги обговорюється в наукових працях, які присвячені автоматії саккад: і в них зазначено, що в разі необхідності посилення уваги збільшується амплітуда і кількість саккад. Збільшення кількості моргань пов'язано з психологічним станом особи і зазвичай це спостерігається при астенії та втомі.

Для наукового уявлення про взаємозв'язки показників психофізіологічного стану з окулодинамічними параметрами зорової аферентації представляємо кореляційну плеяду на рис 4.1.).

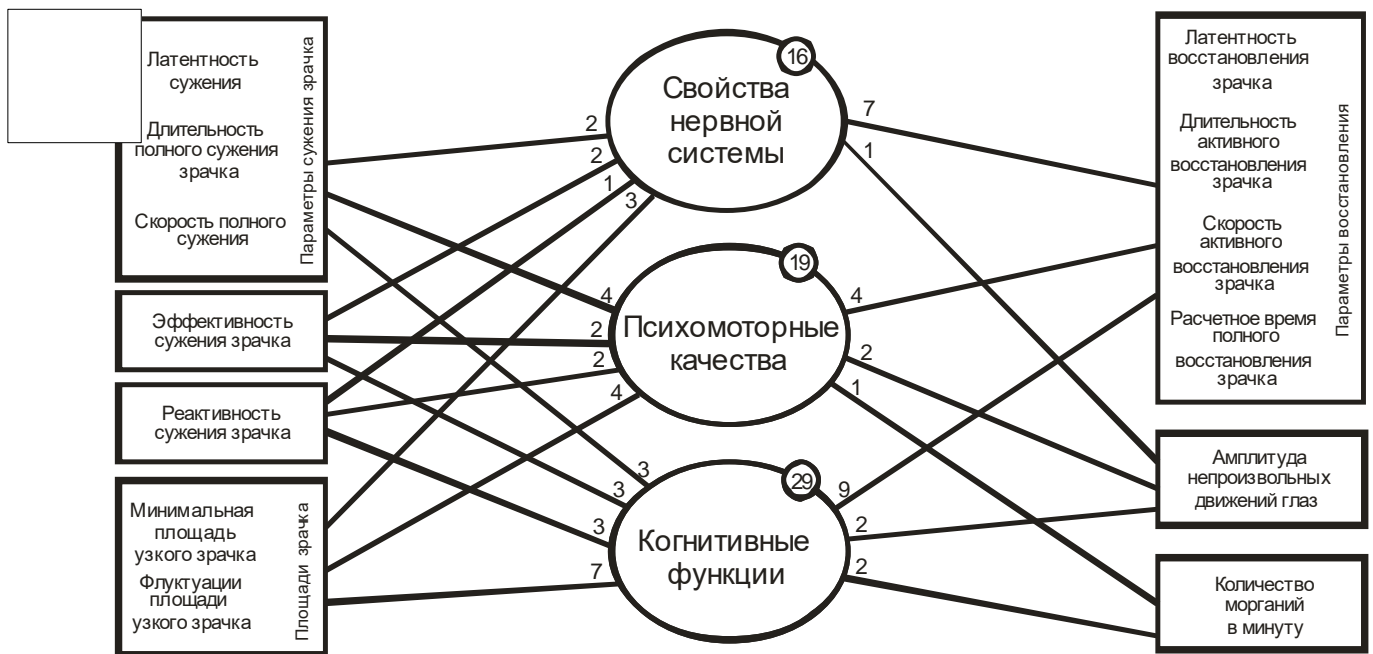


Рис. 4.1. Кореляційна плеяда взаємозв'язків між показниками психофізіологічного стану і основними окулодинамічними параметрами зорової аферентації

Аналітичний огляд кількості встановлених взаємозв'язків (рис. 4.1.) доводить, що основні ОДПЗА мають найбільшу кількість кореляцій з показниками, що характеризують стан когнітивних функцій (29 значущих корелятивних зв'язків). Представлений аналіз свідчить, що індивідуальні характеристики окулодинамічних параметрів зорової аферентації найтіснішим чином пов'язані з якостями уваги, рівнем інформативності зорового сприйняття і активністю мислення, що особливо яскраво прослідковується саме в період відновлення зіниці після зняття стимулу (9 значущих

корелятивних зв'язків показників когнітивних функцій з параметрами відновлення площі зіниці).

Психомоторні якості індивіда також мають суттєві взаємозв'язки з окулодинамічними параметрами зорової аферентації (19 значущих кореляцій). Найбільша кількість корелятивних взаємозв'язків встановлена для окулодинамічних параметрів, які характеризують процес звуження зіниці (8 значущих кореляцій), а також процес відновлення зіниці (4 істотних кореляцій) Психомоторні якості суб'єкта взаємопов'язані з такими ОДПЗА як мінімальна площа вузької зіниці та її флуктуації (7 значущих кореляцій)

Для показників, що характеризують основні властивості нервової системи особи виявлена значна кількість взаємозв'язків з окулодинамічними параметрами зорової аферентації (16 значущих взаємозв'язків); при цьому найбільша кількість взаємозв'язків прослідковується в період відновлення зіниці (7 істотних кореляцій).

Вищенаведені результати корелятивного аналізу дозволяють заключити, що найбільша кількість корелятивних взаємозв'язків показників психофізіологічного статусу з окулодинамічними параметрами зорової аферентації виявляється для показників, що характеризують стан когнітивних функцій. Слід зазначити, що окулодинамічні параметри зорової аферентації, які саме описують процес відновлення зіниці після зняття сенсорного стимулу, мають найбільшу кількість значущих корелятивних взаємозв'язків з показниками психофізіологічного статусу особи (20 значущих кореляцій). Далі за кількістю значущих кореляційних взаємозв'язків ОДПЗА з показниками психофізіологічного статусу йдуть низхідному порядку: площа вузької зіниці і її флуктуації (14 значущих кореляцій); параметри, що характеризують процес звуження зіниці (9 значущих взаємозв'язків); ефективність звуження зіниці (7 значущих кореляцій); реактивність звуження зіниці (6 значущих кореляцій).

Результати запровадженого корелятивного аналізу взаємозв'язків показників психофізіологічного статусу особи з окулодинамічними параметрами зорової аферентації надають всі підстави заключити, що вагоме психодіагностичне значення мають окулодинамічні параметри, які віддзеркалюють: а) процес відновлення зіниці (20 зв'язків); б) зміни площі вузької зіниці та її флуктуації (14 зв'язків); в) процес

звуження зіниці (9 зв'язків); г) ефективність і реактивність звуження зіниці (7 і 6 зв'язків відповідно).

Таким чином комплексна індивідуалізована оцінка динамічних характеристик функціонування зорової сенсорної системи і показників психофізіологічного стану особи дозволила встановлені суттєві взаємозв'язки між такими первинними нейрофізіологічними змінними як паттерн індивідуальної специфічної реактивності на світловий стимул і типологічними особливостями особи - стану її психомоторики і перцептивно-когнітивних функцій. Доведено, що ОДПЗА взаємопов'язані (значна кількість і високий рівень кореляцій) з показниками, що характеризують психомоторні якості підлітків, якості уваги і активність мислення, а також з особливостями зорового гнозису і рівнем нейротизму. Результати проведених комплексних досліджень, щодо визначення особливостей психологічного та психофізіологічного стану підлітків випускних класів з використанням класичних психодіагностичних тестів і патерну індивідуальної специфічної реактивності організму на світловий стимул, дозволяють дійти до висновку, що окулодинамічні параметри зорової аферентації виступають об'єктивними критеріями індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану особи.

Узагальнюючи вище зазначене можна наголосити, що:

1. На підставі аналізу сучасних підходів до визначення індивідуально-типологічних особливостей особи в контексті психофізіологічної парадигми і усвідомлюючи провідне значення зорового сприйняття в забезпеченні психомоторних і когнітивних функцій слід зазначити актуальність дослідження динамічних характеристик функціонування зорової сенсорної системи в контексті індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану особистості.

2. Реалізація запропонованої Програми комплексної оцінки психологічного і психофізіологічного стану особи з використанням окулодинамічних параметрів зорової аферентації дозволила оцінити основні властивості нервової системи, психомоторні якості, якості уваги і активність мислення, а також стан зорового сприйняття у підлітків випускних класів, а на підставі отриманих результатів виявлено їх

індивідуальні особливості та охарактеризовано інтегральний профіль здорових підлітків за основними показниками психофізіологічного стану.

3. Проведений порівняльний аналіз психологічного і психофізіологічного профілю обстежених осіб з використанням окулодинамічних параметрів зорової аферентації у здорових підлітків і у дітей з іншим станом психосоматичного здоров'я дозволив виявити суттєві відмінності між вище зазначеними категоріями підлітків за їх психомоторними якостями, когнітивними функціями та інформативністю зорового гнозису.

4. Зіставлення показників, що характеризують стан психомоторики у підлітків, що відрізняються за станом психомоторики за класичними психодіагностичними тестами і обраними динамічними параметрами функціонування зорової сенсорної системи показало, що обрані окулодинамічні параметри зорової аферентації виступають об'єктивними критеріями оцінки психомоторних якостей особи.

5. Аналіз рівня та спрямованості корелятивних взаємозв'язків між окулодинамічними параметрами зорової аферентації і показниками класичних психодіагностичних тестів, що характеризують основні властивості нервової системи і психомоторні якості особи, свідчить, що найбільш значущі кореляції виявляються для таких параметрів як ефективність звуження зіниці, флуктуації площі вузької зіниці, реактивність звуження зіниці та час повного відновлення зіниці після зняття стимулу.

6. Результати порівняльного аналізу окулодинамічних параметрів зорової аферентації у виокремлених (на підставі класичних психодіагностичних тестів) групах підлітків з різним рівнем уваги виявляють, що об'єктивними критеріями оцінки якостей уваги є такі окулодинамічні параметри як мінімальна площа вузької зіниці та її флуктуації, ефективність звуження зіниці, час повного звуження зіниці, час повного відновлення зіниці та максимальна амплітуда мимовільних горизонтальних рухів очей.

7. На підставі аналізу рівня і кількості корелятивних взаємозв'язків між окулодинамічними параметрами зорової аферентації і показниками класичних психодіагностичних тестів, що характеризують когнітивні функції у обстежених підлітків слід заключити, що найбільш значущі кореляції виявляються для таких окулодинамічних параметрів як мінімальна площа вузької зіниці та її флуктуації,

ефективність звуження зіниці, тривалість повного звуження зіниці, час повного відновлення зіниці та максимальна амплітуда мимовільних горизонтальних рухів очей.

8. Запроваджений аналіз рівня та спрямованості значущих корелятивних взаємозв'язків між показниками, що характеризують стан зорового сприйняття, і особливості психофізіологічного стану підлітків показує, що найбільш значущі коефіцієнти кореляції виявлені для швидкості дії, продуктивності уваги, активності мислення, ефективності звуження зіниці з одного боку і рівня інформативності зорового сприйняття з іншого. В цьому контексті такий показник як «рівень інформативності зорового сприйняття» є не тільки адекватним для визначення стану зорового гнозису особи, а й характеризує стан когнітивної сфери індивіда в якості провідної складової формування його пізнавальних функцій.

9. Результати проведених комплексних досліджень дозволили теоретично обґрунтувати і представити експериментальну доказову базу для можливості використання окулодинамічних параметрів зорової аферентації в якості об'єктивних критеріїв індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану особи, зокрема в контексті визначення особливостей психомоторики та когнітивних функцій особистості, а також встановлення їх тісних взаємозв'язків.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Значення зорового сприйняття у забезпеченні психомоторики.
2. Значення дослідження зіничних реакцій для визначення міжіндивідуальної варіативності окуло моторики.
3. Окулодинамічні параметри зорової аферентації.
4. Методики оцінки індивідуальних особливостей особи з використанням параметрів зорової аферентації.
5. Методи оцінки стану психомоторики за сенсорними зоровими реакціями та реакцією на руховий об'єкт.
6. Методи дослідження стану когнітивних функцій.
7. Методи дослідження функціонального стану зорової сенсорної системи.
8. Графік зміни площі зіниці ока на подачу світлового стимулу.

9. Значення комплексної психофізіологічного обстеження для визначення психоматичного стану особи.
10. Комплексна оцінка стану психосоматичного здоров'я особи з використанням окулодинамічних параметрів зорової аферентації.
11. Основні методологічні підходи, які використовувались дослідниками для викриття природи відчуттів і сприйняття.
12. Значення дослідження зорового сприйняття в контексті індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану особистості
13. Взаємозв'язки показників психологічного стану з окулодинамічними параметрами зорової аферентації в контексті визначення індивідуальних характеристик особистості.
14. Провідна роль динамічних параметрів зорової аферентації у визначенні індивідуальних характеристик особи в контексті оцінки стану когнітивних функцій та психомоторики.

РОЗДІЛ V. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПСИХОМОТОРНОГО ТА ПЕРЦЕПТИВНО-КОГНІТИВНОГО РОЗВИТКУ

Існуючи уявлення відносно сутності інтелекту людини в аспекті взаємозв'язків з психомоторикою особи в дійсний час набули уточнення, суттєво доповнилися новітніми свідченнями, але доцільність подальших досліджень характеру спряженості перцептивно-когнітивного і психомоторного розвитку в онтогенезі в освітньому, коректувальному та реабілітаційному сенсі не викликає сумнівів.

Слід зазначити основні теоретико-методологічні засади, які використовуються в дійсний час науковцями для викриття тих загальних закономірностей, що виступають спільним підґрунтям для забезпечення інтелектуальної діяльності особи та детермінації її психомоторних якостей. Для дослідження, як інтелектуальних спроможностей індивіда, так і для визначення стану його психомоторики використовують такі підходи: соціокультурний та феноменологічний; інформаційний; процесуально-діяльнісний; освітній; функціонально-рівневий; інтегральний та системно-структурний; нейрофізіологічний та психофізіологічний; генетичний та психогенетичний.

Зважаючи на вищевказане необхідно вказати на теоретичну та практичну значущість міждисциплінарного підходу до визначення індивідуальних особливостей інтелектуального та психомоторного розвитку особи. Для реалізації вищевказаного наукового напрямку слід підкреслити важливість та перспективність проведення досліджень в концепті диференціальної психофізіології, оскільки її методологія надає можливість викриття індивідуальних траєкторій розвитку перцептивно-когнітивних функцій і психомоторних якостей особи в їх спряженій взаємодії в онтогенезі.

Аналіз існуючих наукових праць, які були присвячені співставленню рівнів інтелектуального розвитку і психомоторних якостей особи з її індивідуально-типологічними особливостями (основні властивості нервової системи), дозволяє дійти висновку, що ця проблема залишається по багатьох аспектах дискусійною. Дослідження кореляційних зв'язків між розумовими і психомоторними спроможностями особи у відповідності з генетично детермінованими основними

властивостями нервової системи індивіда показали спряженість їх розвитку в онтогенезі, але характер цих взаємозв'язків остаточно не з'ясовано у віковому аспекті, а також з позицій врахування наявності вад психофізичного розвитку .

З теоретико-методологічних позицій правомірним є таке наукове положення: *в індивідуальних траєкторіях онтогенезу високий рівень інтелекту у дітей і дорослих співпадає з достатньо високим ступенем розвитку психомоторних якостей особи; тобто не викликає сумнівів спряженість в онтогенезі індивідуальних особливостей перцептивно-когнітивного і психомоторного розвитку.*

В цьому розділі представлено науково-обґрунтоване підтвердження вищезазначеного положення на підставі використання методології диференціальної психофізіології. Запровадження діагностичного процесу і розробка освітніх та оздоровчих технологій обов'язково потребує врахування вікових та психосоматичних особливостей розвитку індивіда. Тому в наукових працях психолого-педагогічного напрямку необхідно вказувати при обстеженні певних контингентів населення вікові діапазони та особливості психофізичного розвитку особи: молодший, середній і старший дошкільний вік; молодші і старші школярі; студентська молодь якого року навчання; дорослі з позначенням статі в різних вікових групах; наявність вад зорового, слухового гнозису, психомоторики, інтелекту та емоційної сфери.

Психофізіологічні основи індивідуальності у віковому аспекті виступають правомірним науковим підґрунтям, яке дозволяє викривати взаємозв'язки між інтелектуальними особливостями і психомоторними якостями у дітей з різним рівнем психофізичного розвитку. В сучасних наукових працях використовуються різноманітні комплексні програми, які включають методики психологічного, нейропсихологічного і психофізіологічного обстеження. Такі комплексні програми, зазвичай, є авторськими розробками і долучають класичні методики, які за об'єктивними показниками дозволяють здійснити індивідуалізовану оцінку, як інтелектуальних, так і психомоторних якостей у обстежених осіб. Цілком зрозуміло, що необхідною вимогою при розробці цих програм є врахування вікових та інших особливостей психофізичного розвитку індивіда і тому вони мають бути суворо адаптованими до обраного для обстеження контингенту. Як правило, на підставі отриманих фактичних даних

запроваджують корелятивний та факторний статистичний аналіз з метою визначення характерних суттєвих взаємозв'язків між рівнем інтелекту і показниками психомоторики особи, а також проводять при необхідності порівняльну аналітику між здоровими особами (контрольні групи) і основними групами обстежених з наявними вадами психофізичного розвитку. Зрозуміло, що проведення поглиблених досліджень в концепті спряженості індивідуальних особливостей інтелектуального розвитку з психомоторними якостями особи та визначення характеру таких взаємозв'язків є вельми важливим для прогнозування подальших траєкторій психофізичного розвитку дітей та юнацтва, вирішення актуальних питань спеціальної освіти, розробки оздоровчих технологій, а також для запровадження ефективних заходів профорієнтації та реабілітації.

В якості доречного фактичного матеріалу в заключеній частині розділу представлені результати комплексних нейропсихологічних та психофізіологічних досліджень, які були спрямовані на визначення особливостей порушень психомоторного розвитку у розумово відсталих дітей молодшого шкільного віку. Запроваджені дослідження дозволили зазначити характерні суттєві взаємозв'язки між показниками рухової активності дитини і параметрами її перцептивно-когнітивного розвитку. Перед усім доцільно представити відомі свідчення, щодо нормативних траєкторій психофізичного розвитку в ранньому нейроонтогенезі, а також загальні уявлення відносно вікової періодизації розвитку психомоторики і когнітивних функцій дитини з позицій.

5.1. Основні характеристики психофізичного розвитку в онтогенезі

Особливості раннього нейроонтогенезу визначають у подальшому індивідуальні траєкторії психофізичного розвитку особи і тому визначення цих особливостей має першорядне значення для своєчасного виявлення можливих відхилень від нормативних характеристик стану психомоторики та перцептивно-когнітивних функцій.

1. Рухова сфера

Розвиток психомоторики в ранньому нейроонтогенезі відбивається насамперед на розвитку певних психомоторних якостей та перцептивно-когнітивних функцій, що

позначається на придбанні дитиною уміння контролювати положення голови (12 тижнів), рук (20 тижнів), тулуба (40–44 тижні) і простягається до спроможності виконання дітьми таких складно-координованих рухових дій як хода та біг (12 місяців).

В хронологічному вимірі розвиток психомоторики є таким:

- 3 місяці – дитина може контролювати положення голови;
- 4 місяці – спирається на руки в положенні лежачи на животі;
- 6 місяців – сформована зорово-моторна координація (може влучно доторкнутися до предмету під контролем зору і тривалий час утримувати іграшку в руці);
- 8 місяців – може сама сидіти, добре перевертатися в будь-яку сторону з будь-якого положення;
- 9 місяців – може стояти, утримуючись за яку-небудь опору;
- 10 місяців – повзає на животі, упевнено сидить і сама сідає;
- 11-12 місяців – ходить самостійно.

2. Сенсорна сфера

- 1 місяць – дитина спроможна дивитися на маму, коли вона з ним розмовляє, при цьому відкриває і закриває рот; має змогу прослідкувати горизонтальний рух об'єкту від середини поля зору.
- 1,5 місяця – дитина стежить за людиною, що рухається; спроможна прослідкувати рухи об'єкту від периферії до центру поля зору.
- 2 місяці – розвиваються основні окуломоторні реакції очей: фіксація, конвергенція, фокусування.
- 3 місяці – повертає голову на звук, який чутний на рівні вуха; розглядає власні руки та стежить за різноманітними рухами (зокрема іграшок).
- 4 місяці – простежує невидиму траєкторію об'єкту; передбачає поперемінну появу об'єктів і суб'єктів в певних частинах простору та реагує на їх зникнення; локалізує звукові та світлові стимули.
- 5 місяців – посміхається своєму віддзеркаленню в дзеркалі; виявляє комплекс пожвавлення при спілкуванні з родичами.

- 6 місяців – розглядає іграшки, виявляє цікавість до нових яскравих іграшок, може мати улюблені іграшки; реагує на різноманітні звуки та імітує чутні звуки.
- 7 місяців – реагує на мовні сигнали; пристосовує позу, займає зручну для спостереження позицію.
- 8 місяців – диференціює незнайомих; знаходить наполовину захований предмет; знімає накинута хустку; розглядає одночасно дві іграшки (спроможна переводити погляд з однією на іншу); дивується, якщо предмет зникає за бар'єром.
- 10 місяців – слідує за об'єктами; знаходить захований перед ним на його очах предмет, виймає речі, що цікавлять з кишені дорослого, якщо бачить, як їх туди опустили.
- 12 місяців – відкликається на власне ім'я, диференціює тональність мовлення, виявляє цікавість до малюнків в книзі.

3. Маніпулювання з предметами.

- 3 місяці – зникає хапальний рефлекс, дитина грає з уявною іграшкою або з підвішеними предметами, проявляє пильну увагу до об'єктів, з'являються рухові дії рук при появленні предметів, які попадають в зону безпосередньої досяжності;
- 4 місяці – довільне захоплення предметів, неспецифічні маніпуляції і оральні контакти з об'єктами;
- 6 місяців – бере другу іграшку, але кидає першу; здійснює зоровий контроль маніпуляцій; все тягне в рот; любить грати з папером і іншими предметами, що шарудять; утримує пляшку, п'є з чашки, якщо її підносять до губ;
- 7 місяців – перекладає предмет з руки в руку, утримує дві іграшки, бере другу іграшку, пред'явлену з боку вільної руки, сама утримує іграшку при зоровому контролі в умовах переміщення інших об'єктів;
- 8 місяців – бере другу іграшку, пред'явлену з боку зайнятої руки, намагається дістати із-за бар'єру предмет, якій поміщено в одній з половин поля зору, але використовує найближчу до бар'єру руку;

- 10 місяців – може узяти маленький предмет (пігулку, горошину); з’являються перші специфічні маніпуляції (катає м’яч, дзвонить дзвінком, підтягає предмети, знімає кільця з піраміди);

- 11 місяців – складає іграшки або об’єкти в кошик;

- 12 місяців – дістає предмети за бар’єром, який розміщено в одній з половин поля зору, рухом руки, що знаходиться далі від бар’єру; проявляє виразний інтерес до книг, намагається перегортати сторінки, дряпає картинки; майже не тягне предмети в рот, але часто кидає їх на підлогу.

4. *Комунікативна сфера*

- 3 місяця – дитина виявляє цікавість до тих, що оточують, впізнає мати; збуджується і передбачає процес виготовлення їжі для неї; спостерігається наявність зорових та емоційних контактів;

- 4,5 місяця – ініціює спілкування, диференціює ситуацію «формального спілкування»; прислухається до мови, повертає голову на звуки людського голосу;

- 6 місяців – простежує погляд дорослого; тягне рученята, коли хоче, щоб його узяти на руки; збуджується, якщо чує кроки; виявляються перші спроби наслідування (імітація); розуміє жест «ручки-ручки»;

- 7 місяців – імітує дії і шуми; прагне привернути увагу покашлюванням і крехтанням; відгукується на ім’я; може грати в ігри з ідентифікованими ролями; стискає губи, коли не хоче їсти;

- 8 місяців – хапає руку мами і відштовхує її, якщо бачить, що вона збирається витерти йому ніс; вже розуміє заборони; імітує звуки;

- 9 місяців – ховає руки, якщо не хоче мити; любить грати в схованки;

- 10 місяців – тягне маму за одяг, вимагаючи уваги; маше «до побачення»; відповідає поглядом або рухом на питання: «Де тато?»; грає в ігри з неідентифікованими ролями; дуже ненадовго віддає іграшку; розуміє декілька позначень предметів;

- 11 місяців – кидає іграшки, щоб їх підняли і дали малюку знову; допомагає одягатися;

- 12 місяців – володіє вказівним жестом; виражає протести, супроводжує голосовими реакціями сумісні дії.

5. Емоційний розвиток.

Величезні індивідуальні відмінності в репертуарі і частоті позитивних емоцій у дітей перших років життя роблять майже неможливою оцінку розвитку цієї сфери на ранніх етапах онтогенезу в термінах «нормальної», «недостатньої» або «надмірної» емоційності. Для нормативних траєкторій розвитку емоційної сфери дітей перших років життя характерним є наявність комплексу поживлення при контакті з близькими родичами, достатньо висока реактивність «к»/«від» і регулярність основних реакцій життєдіяльності. Як критерій нормального емоційного розвитку дитини можна відзначити відсутність таких патологічних симптомів як постійне смоктання пальця, стереотипні розгойдування, закриття обличчя руками при побаченні дорослого, істеричний плач.

Для дослідження емоційного розвитку дітей першого року життя доцільно відзначати наступне:

- особливості емоційного відношення до середовища: усміхаються/плачуть, багато/мало; посміхається всім (деяким дорослим або іграшкам); проявляє реакції страху; уникає контакту очей; не любить тілесних контактів і т.п.;
- способи виразу позитивних і негативних емоційних переживань (усмішка – в 2–3 місяці; крик, плач, пхикання; незадоволене крехтання; повискування – в 2–4–6 місяців);
- способи контролю за проявом негативних емоцій (модуляція крику, заборона плачу, паузи в плачі для сприйняття реакції дорослого – з 4–6 місяців);
- оцінка розвитку вибіркості емоційних реакцій (до восьми місяців);

Вищевказані спостереження дозволяють своєчасно виявляти у дітей раннього віку синдром «трудного темпераменту», який має проекцію з дитинства у дорослість і проявляється надалі у конфліктності та труднощах міжособистісного спілкування і навіть у соціопатичних проявах. Крім того, дослідження емоційної сфери у дітей перших років життя сприяють своєчасній діагностиці синдрому раннього дитячого аутизму.

6. Розвиток власної голосової активності.

- 2–3 місяці – виникнення перших спонтанних вокалізмів;
- 2–4 місяці – використання вокальних звуків в спілкуванні з дорослими;
- 3-4 місяці – гуління; розширення репертуару випадково вимовлених звуків: а, е, ю, я, м, п, би, т, д; поява звукосполучень: а–о–у; ю–а–а;
- 4,5 місяця – використання голосових реакцій в маніпуляціях і в якості вимоги уваги;
- 8 місяців – лепет; звукосполучення типу дай-дай, та-та-та; псевдослова, що виражають відношення дитини до того, що відбувається;
- 10 місяців – поява вокалізмів в кінці і на початку дій; спроби висловити свої бажання за допомогою голосових реакцій;
- 12 місяців – існування особливих «слів-міток», що є зрозумілими тільки матері і дитині (наприклад, «бах»– падіння); поява здатності довільного повторювання окремих складів; уміння вимовляти 2–3 слова, розуміння їх наочного віднесення.

Дослідження психофізичного розвитку дитини першого року життя традиційно повинно завершуватися обґрунтованим висновком, щодо стану її психомоторики, сенсорної та емоційної сфери, здібностей до маніпулювання з предметами, а також до комунікативного спілкування. Для цього повинна бути представлена розгорнута характеристика дитини на підставі оцінки результатів комплексного нейропсихологічного обстеження, які мають бути систематизовані за вищезгаданими сферами психофізичного розвитку. Необхідно вказати розвиток яких психічних функцій дитини відбувається за нормативними траєкторіями, а в яких сферах спостерігаються відхилення і при цьому необхідно зазначити характер і ступінь можливих порушень. Обґрунтоване узагальнення має за мету оцінити стан психофізичного розвитку дитини першого року життя і визначити доцільність розробки індивідуально-орієнтованих та патогенетично правомірних шляхів компенсації виявлених дефіцитарностей. Саме раннє втручання при ознаках психічного дизонтогенезу буде найбільш ефективним в плані своєчасного запровадження заходів коректувально-розвиваючого навчання для дітей з вадами психофізичного розвитку .

Основні характеристики психомоторного розвитку дітей доцільно представляти за наступними віковими етапами: 1) перший рік життя; 2) другий рік життя; 3) третій рік життя; 4) віковий діапазон від 4-7 років. Відповідно до вищезазначених вікових етапів детальні характеристики нормативних траєкторій розвитку психомоторики у дітей представлені у відповідних виданнях: Т. Дегтяренко, В. Ковиліна «Психофізіологія раннього онтогенезу» (2011); Роговік «Психомоторика дитини» (2012); Т. Дегтяренко «Психофізіологія розвитку» (2022).

Доречно з позицій дитячої психології вказати на суміжний розвиток в онтогенезі психомоторики і перцептивно-когнітивних функцій за віковими періодами.

Період сенсомоторики (ранній вік) характеризується розвитком чутливості до зовнішніх впливів, яка пов'язана з активізацією неспецифічних та специфічних нейрофізіологічних механізмів на підставі використання аферентацій від всіх сенсорних систем мозку та тих груп м'язів, що підтримують відповідну позу тіла. М'язовий тонус залежить від емоційного стану та забезпечує формування тілесного простору дитини. В період сенсомоторного розвитку вирішального значення набуває розвиток мікрорухів. Точні рухи пальців рук у дитини розвиваються під час захвату та утримування предметів, вони виникають завдяки утворенню сенсомоторних асоціацій в неокортексі за умови активних м'язових взаємодій дитини з оточуючим світом (обмацування предметів і частин тіла). Таким чином, активність дитини спрямована на утримання, збереження та посилення тактильних подразнень від взаємодії з предметами, а першим предметом пізнання стає власне тіло. Так, спершу малюк обмацує руки, потім ноги, голову, живіт, а вже після цього – оточуючи предмети.

Важливим компонентом психомоторного розвитку в цьому періоді є поступове розширення рухових і перцептивних можливостей дитини на основі закономірної зміни позиційних рухів, що формує здатність до сидіння, повзання, стояння, ходи.

До початку другого півріччя в моторному розвитку пальців рук значну роль відіграє саме зоровий аналізатор: дитина швидко і точно спрямовує руку до іграшки, яка розташована в полі зору. На основі активного маніпулювання з предметами за рахунок використання всіх видів аферентацій від сенсорних систем мозку у дитини

успішно розвиваються перцептивно-когнітивні функції та реалізуються пізнавальні дії.

Важливе значення для індивідуалізованої оцінки рівня психомоторного розвитку дитини наприкінці 1-го року життя мають її реакції на мовне звернення дорослого. Відомо, що ще в антенатальному періоді розвитку сприймаються вербальні інформаційні сигнали, а після народження на домовленому етапі психофізичного розвитку діти раннього віку особливо реагують на інтонаційні компоненти мовлення. За умови активного емоційного та вербального спілкування, яке супроводжується тактильним контактом з близькими і власною психомоторною активізацією, дитина спроможна розуміти і успішно виконувати прості види рухів за словесними командами.

Маніпулятивні дії з предметами вимагають від дітей більш складних макрорухів рук і тулуба: уміння нахилитись, присідати, повертатись, простягати руки, більш точно дозувати зусилля, уміти розрізняти далеку і близьку відстань до предметів. У спробах виконання нових видів рухів дитина пізнає себе, свої сили і можливості, а психомоторні досягнення стають стимулом для формування ще нових рухів, породжують у дітей впевненість та почуття радості від психомоторних дій. В такий спосіб дитина, яка успішно виконує предметні дії, спроможна перетворювати та пізнавати себе, відкривати для себе власне тіло, опановувати прийоми пізнання та активного впливу на своє оточення

Період мовленнєвої психомоторики (молодший дошкільний вік). Становлення та вдосконалення психомоторних дій відбувається в дошкільному віці в процесі розвитку мовленнєвої та предметної діяльності. В цьому сенсі мова стає важливим психологічним новоутворенням, що забезпечує наочно-дійове мислення дитини. Відбувається реалізація процесу промовляння предметних дій в різних формах ігрової діяльності дітей. Формування усвідомлення власного «Я» дозволяє дитині вперше спиратися на власний сенсорний, психомоторний та комунікативний досвід і діти ще досконаліше усвідомлюють власну схему тіла. Розвиток здатності до засвоєння набутих в суспільстві засобів маніпулятивних дій із предметами спочатку відбувається дитиною через механізм наслідування. У подальшому дитина вже уявляє себе іншою

(усвідомлення власного «Я») і тоді увага стає важливим психологічним новоутворенням; інтенсивного розвитку набувають власні уявлення починаючи з трирічного віку. Велике значення для розвитку психомоторних дій має ігрова діяльність, завдяки якій вдосконалюються вербальні функції, пам'ять, якості уваги, здібність до логічних операцій та прагнення до досягнення мети. Завдяки упорядкуванню нейрофізіологічних механізмів управління рухами з'являється витримка, та можливість утримувати статичні та динамічні пози. Підвищення пізнавальної активності супроводжується покращенням координованості рухів. Діти засвоюють властивості предметів, набувають власні уявлення про різновиди та різноманітні ознаки явищ навколишнього середовища. Остаточно формуються своєрідні сенсорні еталони завдяки узгодженим взаємодіям між всіма психофункціональними системами мозку і тоді з'являються особистісні індивідуалізовані образи (зорові, слухові, тактильні, нюхові, смакові, кінестетичні, вербальні), які дитина відчуває і розуміє всім тілом (психосоматика) і вони будують створювати фундамент для унікального мислення та забезпечення всіх форм психічної діяльності особи.

Період інтелектуалізації психомоторики (від 3 до 5 років) характеризується подальшим формуванням фундаменту для інтенсивного розвитку перцептивно-когнітивних функцій та розумових дій взагалі в ході перебігу усвідомлених форм ігрової, навчальної та трудової діяльності. Цей період характеризується високим рівнем експресивності всіх основних психічних процесів індивіда, що забезпечує інтенсифікацію пізнавальної діяльності дітей саме в цей період. Водночас відбувається розширення меж тілесного простору дитини та вдосконалення процесів сприйняття інформаційних сигналів з їх інтегральними домінуючими властивостями – цілісність, структурність, константність. Активність дійового мислення виступає характерною рисою саме цього вікового період розвитку психомоторики. Під час розв'язання поставлених рухових завдань дитина найперше реалізує свою власну мислинневу активність в різних формах психомоторної діяльності. Водночас відбуваються суттєві зміни в психомовленевому розвитку: з'являються елементарні власні судження, а слово дорослого стає для дитини засобом формування довільної уваги. Значення

новоутворень 4-го року життя полягає в тому, що у дитини з'являється можливість перейти від навчання на основі наслідування до його організованих усвідомлених форм вже давно відомо зі Спартанських часів, що використання рухливих ігор сприяє розвитку психомоторних функцій та спортивної вдачі. На 5-му році життя в рухах дітей спостерігаються якісні зміни: з являються природність, легкість, невимушеність. Сюжетно-рольові ігри стають провідним чинником для подальшого розвитку всіх видів психічної діяльності дитини, а поряд із цим набувають вагомого значення ігри дидактичні з включенням психомоторних завдань. В цей час удосконалюються нейрофізіологічні механізми інформативності зорового та слухового гнозису, кінестетичного праксису, пам'яті, інших видів сприйняття, а також формуються невербальні форми спілкування та вербальний інтелект.

У розумовій та психомоторній діяльності дитини відбуваються відчутні зміни, які пов'язані з формуванням образу тіла. Діти спроможні виділяти відмінні ознаки предметів та явищ навколишнього світу, здійснювати угруповання їх та встановлювати основні причинно-наслідкові зв'язки. Мовлення стає більш досконалим і проявляється в здатності до передачі змісту прочитаного та прослуханого, а також у спроможності формування власних варіантів переказу. В результаті поліпшення пізнавальних процесів та психомоторної діяльності дитини формується унікальна система відповідних відчуттів на невербальні та вербальні інформаційні сигнали і на їх основі відбудовуються адекватні форми поведінки.

Період гармонізації психомоторики – це вік грації (старший дошкільний вік). Головні психофізіологічні новоутворення вищевказаного вікового періоду обумовлені включенням дитини вже в систему складних форм психічної діяльності - сюжетно-рольові ігри, театралізовану, образотворчу, конструктивну, трудову, пізнавальну діяльність, що потребує досконалого розвитку психомоторних якостей та адекватності розумових дій. В цей період відбувається подальший психомоторний та когнітивний розвиток дитини, вдосконалюються її психомоторні здібності, вербальний та невербальний інтелект, а також активізується її самостійна творча діяльність. У період гармонізації психомоторики дитина однаково успішно виконує, як макро- так і мікро-рухи, має високі координаційні здібності, а притаманна цілісність психомоторної дії

зберігається в активній пізнавальній діяльності. Завдяки гармонізації рухів і розумових дій створюється позитивний образ тіла, а тілесний простір насичується новітніми уявленнями про навколишній світ і дитина вже спроможна реалізувати ці уявлення у власних вчинках. В процесі вдосконалення розумових операцій прискорюються дійовий аналіз та синтез, що сприяє понятійному способу пізнання навколишнього світу і формуванню у особи необхідних правомірних понять. Провідну роль в цьому відіграє психомовленевий розвиток дитини, а його затримка чи порушення призводять до труднощів формування інтелектуальних операцій порівняння, диференціювання, систематизації та адекватного сприйняття суб'єктів та об'єктів реального світу.

Наприкінці дошкільного віку (перед шкільний період) дитина оволодіває раціональними способами мислинневих дій, у результаті яких у неї формуються нові уявлення про світ у вигляді образів та наочних моделей предметів і явищ оточуючого світу, а також утворюються нові власні поняття, судження та умовиводи. Наочно-образне мислення дітей складає внутрішню єдність психомоторної дії з мотивом, а створені образи виступають як у сенсомоторних, так і в розумових формах психічної діяльності. Індивідуалізовані образи, як відтворення особою зовнішніх об'єктів трансформуються в продуктивні види психомоторної діяльності: малювання, хореографія, музикальна творчість, художнє слово, тощо. Активна перцептивно-когнітивна діяльність дітей в цей період має важливе значення для забезпечення нормативних траєкторій психофізичного розвитку дитини, а також відіграє провідну роль в удосконаленні її психомоторних якостей.

Період довершеної єдності довільних рухових дій і когнітивних процесів (молодший шкільний вік).

В саме цей віковий період відбувається гармонізація психомоторного розвитку за наявності єдності свідомих когнітивних процесів і довільних рухових дій (макро- та мікрорухів) з одночасною інтенсифікацією усіх пізнавальних спроможностей дитини, в результаті чого індивідуальний психофізичний розвиток та поведінка дітей відбудовуються адекватним чином. Умовою таких нормативних траєкторій розвитку є інтегративна взаємодія пластично налаштованих нейрональних ансамблів внутрішньо-півкулевих та міжпівкулевих асоціативних зв'язків в неокортексі, що буде

забезпечувати появу все нових і нових психофункціональних новоутворень, які обов'язково мають залучати в нейродинамічну систему організації психічної діяльності особи психомоторну складову.

Психомоторика виступає провідним чинником вдосконалення розумового розвитку дитини, а також сприяє становленню мотиваційної сфери особи на основі активного ставлення її до оточуючого середовища, включаючи мікрооточення дітей в соціумі. Психічна діяльність особи вдосконалюється на підставі використання адекватних засобів самонавчання за рахунок оптимізації психо-нейро-імунно-ендокринної регуляції на всіх ієрархічних рівнях організації життєдіяльності організму.

У молодшому шкільному віці дитина оволодіває простими формами навчальної діяльності, що передбачає розуміння поставлених завдань, самостійне використання належних засобів розумових та психомоторних дій, підтримку стійкості уваги, залучення операційної пам'яті, а також адекватне керування власною поведінкою. Пластичність структур неокортексу та вербальних мереж відкриває у молодшому шкільному віці шляхи новим враженням і завдяки цьому відбувається психофізичний розвиток дітей з усвідомленням внутрішнього психічного змісту своїх психомоторних дій. У дитини з'являється самостійність у моделюванні індивідуальних психомоторних актів, у яких поєднуються спряжене функціонування макро- і мікро рухів, а набута гармонія тіла в просторово-часовому вимірі створює умови для позитивної емоційної та когнітивної активності особи. Пізнавальні психічні моделі складаються у дітей з когнітивних та емоційно-чуттєвих психофізіологічних схем управління психомоторикою, які обов'язково залучають інтегративну просторово-часову орієнтацію власної схеми тіла. Значення раннього нейроонтогенезу для подальшого психофізичного розвитку дитини важко переоцінити, оскільки його індивідуальні особливості позначаються на вікових етапах подальшого психофізичного розвитку дітей, тобто як на інтелектуальних так і на психомоторних спроможностях особи.

А відтак, врахування онтогенетичних закономірностей психомоторного розвитку дитини в дошкільних закладах і в початковій школі слід розглядати в якості провідної стратегії організації навчально-виховного процесу. Розробка психолого-педагогічних

засобів навчання та виховання по відношенню до кожного маленького учня потребує максимального врахування індивідуальних особливостей дитини з метою її всебічного та гармонічного розвитку, а тому питання індивідуалізованої оцінки психомоторного розвитку дошкільнят і молодших школярів здатні об'єднати науковий пошук психофізіологів, дитячих психологів і педагогів.

Слід відзначити, що кожний період психомоторного та інтелектуального розвитку дитини, зокрема і в молодшому шкільному віці, характеризується певним комплексом характерних психофізіологічних ознак. Важливою ланкою психофізичного розвитку молодшого школяра є формування емоцій позитивного комплексу, який забезпечує появу нових адекватних форм психічної активності та нових психомоторних навичок у пізнавальному процесі. Позитивні емоції мотивують учнів на нові досягнення і вони активізують функціонування зорових, слухових, тактильних, кінетичних та інших психофункціональних систем мозку, а також скронево-потилочної зони в неокортексі, що відповідає за складні форми просторової орієнтації та координації психомоторних актів. Процес побудови та управління рухами - це узгоджена діяльність ієрархічно організованих психофункціональних систем, які набувають нових ознак керування руховими діями завдяки встановленню гармонійних зв'язків між контролюючими механізмами, що забезпечує виконання психомоторних актів в єдиному ритмі за рахунок інтегративної діяльності мозку. Вікові зміни в психофізичному стані молодших школярів, якісні перетворення в нейродинаміці мозку, зокрема в його вербальних мережах, відповідні своєрідні хронологічні модуляції у функціонуванні опорно-рухового апарату обумовлюють наявність характерних індивідуальних особливостей психомоторного та інтелектуального розвитку дітей на даному етапі онтогенезу.

У віковій і педагогічній психології перед шкільний та молодший шкільний вік займають особливе місце оскільки в ці вікові періоди діти реалізують майже всі форми навчальної діяльності, формують довольність основних вищих психічних функцій, використовують механізми самоорганізації та самоконтролю, а відтак виконання ними психомоторних дій починає співвідноситися зі спектром їх своєрідних психологічних особливостей, насамперед з рівнем їх інтелектуального розвитку. Приймаючи до уваги

вищезазначене проведення своєчасної діагностики психофізіологічного стану дітей, що розпочинають навчання є вельми важливим з позицій виявлення можливих відхилень у їх психомоторному та когнітивному розвитку і виступає головною умовою для реалізації ефективного учбового процесу та виховання дітей у перед шкільному і молодшому шкільному віці. Зазначений віковий діапазон слід розглядати як вельми сенситивний період для інтенсивного розвитку та вдосконалення багатьох психомоторних якостей та перцептивно-когнітивних функцій особи.

Індивідуалізована оцінка психофізичного стану дітей молодшого шкільного віку, зазвичай, визначається саме за показниками їх психомоторного та інтелектуального розвитку, а не окремих психологічних властивостей в структурі особистості, як це відбувається вже в більш старшому віковому періоді.

Доцільність проведення комплексного нейропсихологічного і психофізіологічного обстеження дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем інтелектуального та психомоторного розвитку не викликає сумнівів і вони обумовлені необхідністю розробки нових методів діагностики та корекції порушень психомоторного розвитку, які мають бути адаптованими для такого контингенту дітей. Запровадження розробок у вищезазначеному напрямі сприяє створенню для особливої дитини індивідуально орієнтованих заходів коректувально-розвиваючого навчання. Вирішення цих актуальних питань дозволяє здійснити впровадження в практику спеціальних навчальних закладів нових способів психофізіологічної діагностики і обґрунтувати застосування адекватних заходів медико-психолого-педагогічного супроводу дітей з відхиленнями у психомоторному та інтелектуальному розвитку.

Вивчення закономірностей психомоторного розвитку дитини спирається на розумінні організації довільних рухів з позицій класичної нейрофізіології та диференціальної психофізіології. Слід нагадати, що у довільній руховій активності особи схематично можна виділити чотири ієрархічні рівні: 1) рівень цілісної психомоторної діяльності; 2) рівень окремого моторного акту; 3) рівень макрорухів, завдяки яким через набуття предметності здійснюється реалізація цільових програм та відбудовуються певні психомоторні дії; 4) рівень мікрорухів, які є елементарними

складовими окремими руховими актів; мікрорухи інтегруються в просторово-часовому співвідношенні в макрорухах та в складних психомоторних актах.

Індивідуалізована оцінка стану психомоторики у дітей, як і у дорослих заснована на наявності зв'язку між сприйняттям сенсорного стимулу і відповідною руховою дією, що досліджується за різних умов, зазвичай, у таких основних форматах:

1) **проста сенсомоторна реакція** — визначення тривалості латентного періоду швидкої психомоторної відповіді з використанням простого рухового акту (наприклад, натискування кнопки) на завчасно відомий інформаційний сигнал, який з'являється раптово;

2) **складна сенсомоторна реакція** (розрізнення або реакція вибору)- тривалість латентного періоду визначається у відповідь на кілька можливих сенсорних сигналів, які з'являються у певній (випадковій) послідовності, але заздалегідь обумовленим способом;

3) **сенсомоторна координація** — найскладніший і найтипівіший для трудової та навчальної діяльності психомоторний акт оскільки у сенсомоторній координації динамічним виступає не тільки сенсорне поле, як це має місце в реакції на об'єкт, що рухається, а й реактивна регуляція психомоторного акту. Сенсомоторна координація потребує узгодження рухів з динамічним образом і визначається шляхом утримання за допомогою точних рухів у заданому положенні об'єкта, котрий має тенденцію до безперервних відхилень;

4) **ідеомоторика** — характеризує зв'язок власних уявлень про психомоторну дію з її виконанням; експериментально встановлено, що уявлення про запрограмовані рухові дії завжди супроводжуються мікро-скороченням певних груп м'язів, які приймають участь в реалізації уявлених особою рухових актів.

Активна психомоторна діяльність реалізується дитиною внаслідок виконання рухових дій різної складності й призначення і тому рухам надаються певні характеристики, а саме: сила, швидкість, витривалість, точність, ритмічність, координованість.

Психофізіологічні механізми координації та побудови рухів відіграють надзвичайно важливу роль у загально освітньому та професійному навчанні дітей .

Швидкі та точні рухи необхідні в учбовому процесі для виконання психомоторних дій за вербальними інструкціями викладача чи вихователя. Психофізіологічні механізми забезпечують програмування та оптимальну регуляцію рухової активності у дітей, що приступили до навчання. Довільним руховим актам як компонентам операційного складу усвідомлених сенсомоторних дій дитини притаманні такі властивості: доцільність, адекватність (відповідність ситуації й стану об'єкта діяльності), полірефлекторність (можливість виконання однієї й тієї ж рухової дії за допомогою різних психомоторних компонентів), просторово-часова узгодженість, а також ієрархічна підпорядкованість. Характер побудови психомоторних актів визначається певними нейрофізіологічними шляхами, завдяки яким морфо-функціональні елементи опорно-рухового апарату реалізують немимовільну рухову активність дитини у просторі.

Завдяки нейрофізіологічним механізмам управління руховою діяльністю визначаються :

- а) траєкторія, в якій розрізняють форму, напрямок та обсяг руху;
- б) швидкість, що припадає на одиницю часу (рухи можуть бути рівномірними, рівномірно - прискореними, рівномірно-сповільненими, нерівномірно-прискореними і нерівномірно-сповільненими);
- в) темп - частота повторення циклів аналогічних рухів;
- г) силові зусилля ,що створюються тиском або тягою.

Здатність дітей, як і дорослих до виконання різних видів активної рухової діяльності залежить від їх особистісних психофізіологічних властивостей і саме у довільних психомоторних діях органічно пов'язані мотиваційна, когнітивна, мнестична та емоційно-вольова складові психофізіологічного стану особи. Суттєву роль у забезпеченні успішності навчальної діяльності дітей відіграють вроджені та набуті рухові навички, а основою для їх формування виступають індивідуальні особливості спряженого розвитку в онтогенезі перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій.

5.2. Затримка і регрес психомоторного та когнітивного розвитку у дітей

Психомоторний розвиток є складним діалектичним психофізіологічним процесом, який характеризується певною послідовністю і гетерохронністю у становленні та формуванні окремих психомоторних та когнітивних функцій, якісним їх перетворенням на кожному новому віковому етапі онтогенезу і при цьому кожна подальша стадія своєрідного психомоторного та інтелектуального розвитку дитини нерозривно пов'язана з попередньою, яка виступає нейрофізіологічним підґрунтям для побудови наступної.

Порушення, як психомоторного, так і розумового розвитку у дітей насамперед є наслідками впливу різних негативних чинників в антенатальному періоді онтогенезу та можливих ускладнень під час пологів (родова травма, асфіксія), що призведе до перинатального ураження нейроструктур центральної нервової системи. Крім того, шкідлива дія на організм малюка в перші роки після народження агентів інфекційного та неінфекційного походження також може призводити до порушень психомоторного та інтелектуального розвитку дитини внаслідок патології нейроонтогенезу.

Для ефективної медико-психолого-педагогічної допомоги дітям, що мають відхилення у психофізичному розвитку, важливого значення набуває проведення комплексного нейропсихологічного обстеження для викриття характеру порушень психомоторного та когнітивного розвитку за клінічною структурою і локалізацією уражень нейроструктур мозку. В цьому сенсі доречним стає запровадження нейропсихологічного синдромального аналізу.

Можливі відхилення від нормативних траєкторій психофізіологічного розвитку обумовлені негативною дією на нейроонтогенез дитини різноманітних етіологічних чинників, які визначають специфіку зрушень в стані психо-нейро-імуно-ендокринної регуляції на всіх ієрархічних рівнях організації життєдіяльності організму, що і призведе до затримки розвитку інтелектуальних та психомоторних функцій у дітей.

Відомо, що майже будь-яка та більш-менш тривала несприятлива дія на формування в ранньому онтогенезі нейроструктур мозку може призвести до небажаних відхилень в психомоторному розвитку дитини. Прояви регресу психомоторного розвитку будуть різними залежно від терміну впливу несприятливої дії, (тобто від того,

на якому етапі розвитку певних психофункціональних систем мозку ця дія мала місце), від її тривалості та ролі спадкової складової у фенотипі дитини, а також від індивідуального середовища та тих соціальних умов, в яких виховується дитина. Етіологічні чинники визначають патогенетичні механізми відхилень у психофізичного розвитку, які проявляються у вигляді дефіцитарності інтелектуальних та психомоторних функцій, зниженні інформативності зорового і слухового гнозису, а також в порушеннях мовлення, емоційно-вольової сфери дитини та її поведінки. У ряді випадків у дітей може виявлятися декілька видів порушень у психофізичному стані і тоді констатують наявність складних дефектів у психомоторному та інтелектуальному розвитку (діти зі складними порушеннями психофізичного розвитку).

Маємо зазначити основні концептуальні положення відносно затримки та регресу психомоторному розвитку, які розглядаються в дитячій поведінковій неврології в контексті спряженості порушень інтелектуальних та психомоторних можливостей.

Термін **«затримка психомоторного розвитку»** має узагальнюючий характер, оскільки визначає відхилення від нормативних критеріїв розумового і моторного розвитку дитини, які мають прояв вже на ранніх етапах онтогенезу. Відповідні ознаки психічного дизонтогенезу слід визначати вже в перші місяці від народження, ознаки затримки у психофізичному розвитку спостерігаються на першому році життя і вони стають очевидними у віці 2-х років. Цей змістовно широкий термін включає відхилення у реалізації таких психофізіологічних процесів як увага, пам'ять, зорове, слухове та просторове сприйняття, розуміння мови, емоційне реагування, соціальне спілкування і виконання психомоторних дій. Порушення вищих психічних функцій можуть спостерігатися у вигляді ізольованих парціальних дефектів, але термін **«затримка психомоторного розвитку»** використовується в більш широкому сенсі зважаючи на те, що психопатологічні комплекси відхилень від нормативних траєкторій розвитку в ранньому онтогенезі формують як розумові, так і психомоторні дисфункції, а також супроводжується розладами в емоційній та особистісній сферах дитини.

На ранніх етапах онтогенезу **«затримка психомоторного розвитку»** передбачає відставання у руховій активності, що спочатку проявляється у вигляді зміни тону

м'язів (гіпертонія або гіпотонія), а у подальшому запізнення моторного розвитку відбивається на затримці психомоторики в краніо-каудальному напрямку: утримання голови, здібність окуломоторики до фіксації погляду та слідкування за об'єктами, можливість захвату предметів, перевертання та сидання, утримання пози, підтримка рівноваги і нарешті оволодіння ходою як складним психомоторним актом. З часом елементарна координація рухів може у таких дітей вдосконалюватися, але виконання складних психомоторних дій залишається вкрай важким і навіть не можливим, що розглядається відповідно як диспраксія і апраксія. Можливим є збереження двох важливих патологічних симптомів, які мають відношення до усвідомленої символічної діяльності дитини, а саме використання експресивної мови та розуміння мови, а відтак символічні ігри практично завжди залишаються не доступними для цих дітей..

Для діагностики та визначення прогнозу при затримці психомоторного розвитку важливо проводити діагностичне диференціювання між вродженими статичними енцефалопатіями і тими енцефалопатіями, які обумовлені прогресуючими захворюваннями ЦНС дегенеративно-дистрофічного характеру. Клінічна картина статичних енцефалопатій є більш-менш стабільною, вони обумовлені ранніми мальформаціями і ураженнями нейроструктур мозку, хромосомними абераціями, а також порушенням метаболізму нейромедіаторів, нейротрансмітерів, сигнальних молекул мозку, цитокінів і деяких амінокислот в окремих психофункціональних системах мозку. Енцефалопатії, які обумовлені певними захворюваннями ЦНС, мають, зазвичай, прогресуючий характер розвитку, що призводить до невпинного погіршення психофізичного стану дитини і в наслідок цього спостерігається регрес в інтелектуальному і психомоторному розвитку таких дітей. Нейрометаболічні церебральні захворювання та різноманітні розлади у функціонуванні ЦНС, які супроводжуються зростаючою неврологічною симптоматикою, призводять до тяжких порушень психофізичного розвитку дитини і такі діти обов'язково потребують постійного супроводу з боку дитячого невролога та психіатра

Затримка у психофізичному розвитку дітей має переважно ендогенний характер, відомо, що 80 % всіх таких випадків обумовлено генними мутаціями чи хромосомними абераціями. Вищезазначене відноситься до більшості психоневрологічних розладів при

патології нейроонтогенезу дитини, що має безпосереднє відношення до синдромів аутизму, гіперактивності та дефіциту уваги, дисфазій розвитку, дислексій розвитку, а також до синдромів ломкої X- хромосоми, Дауна, Вільямса, Прадера-Вилли, Ангельмана і Ретта. На долю останніх п'яти генетично-детермінованих синдромів припадає 40% всіх ендогенних чинників розумової відсталості.

Терміни «розумова відсталість», «відставання у психічному розвитку», «інтелектуальна недостатність» визначають взагалі обмеженість у психічного розвитку, яка обумовлює певні освітні потреби для такої категорії дітей. Раніше таких дітей називали ненормальними, олігофренами (дебілами, імбецилами, ідіотами), а відтепер вважають, що їх доцільно відносити до контингенту дітей, які мають труднощі у навчанні з різним ступенем їх виразності. Спеціально розроблені сучасні програми (МАРР) орієнтовані на індивідуалізовану діагностику стану перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій у дітей відповідно до їх віку, що надає можливість визначати конкретику певних специфічних труднощів у навчанні персонально для кожної дитини. Це дозволяє фахівцям визначати тип дошкільних і шкільних закладів, в яких повинні такі особливі діти проходити навчання та виховання. Діти, що мають незначні труднощі у навчанні можуть мати розумову відсталість легкого ступеню (ІО 50-70) і тоді вони потребують підтримки родичів та педагогів для отримання певних навичок. Дитина, яка страждає на тяжкий (ІО 20-35) і глибокий (ІО менше 20) ступені розумової відсталості, має значні перешкоди до навчання; вона потребує постійного догляду і, зазвичай, такі діти знаходяться в спеціальних навчальних закладах для осіб з обмеженими можливостями. Діти з незначним ступенем розумової відсталості, зважаючи на певні досягнення інклюзивної освіти, спроможні відвідувати загальноосвітні учбові заклади і подальшому отримати певну професійну придатність.

Етіологія розумової відсталості вельми різноманітна, а втім основними чинниками інтелектуальної недостатності виступають церебральні мальформації, генетичні та хромосомні зрушення, метаболічні, дегенеративні та інфекційні захворювання, а також травматичні ураження мозку у віці до 3-х років. Детальну

інформацію з цієї проблеми відносно етіології та патогенезу розумової відсталості містять літературні джерела та посібники з дитячої неврології.

Маємо зазначити, що зниження розумових здібностей обумовлено патологією нейроонтогенезу і різноманітні розлади психофізичного розвитку у дітей пов'язані насамперед з перинатальною патологією ЦНС чи тими церебральними мальформаціями, які мають місце ще до народження дитини. Якщо патологічні зміни в нейроструктурах мозку мають незначний ступінь виразності їх майже неможливо визначити за допомогою методів нейровізуалізації, а клінічні прояви в таких випадках можуть мати тільки парціальний характер. Відносно вищезазначених порушень стали використовувати термін «мінімальна мозкова дисфункція» (ММД), який згідно Міжнародних класифікацій хвороб (МКХ-10, МКХ-11) визначає той спектр психоневрологічних розладів, що має маніфестацію від народження аномальної дитини. Необхідно підкреслити, що використання терміну ММД в якості клінічного діагнозу є вельми проблематичним, оскільки наявності чіткої кореляції в ранньому онтогенезі між виразністю ушкоджень мозку і тяжкістю клінічних проявів не завжди спостерігається. В деяких випадках у дітей з практично нормативним психофізичним розвитком можуть виявлятися за допомогою сучасних нейрофізіологічних методів досліджень деякі структурні зміни у функціональних елементах тканин мозку і, навпаки, у дітей з виразною дефіцитарністю певних ВПФ результати нейровізуалізації не надають чіткої орієнтації відносно локалізації уражень в окремих нейроструктурах мозку. Цілком зрозуміло, що аномальні від народження діти мають унікальні фенотипічні компенсаторні можливості відносно активного включення механізмів психо-нейро-імуно-ендокринної регуляції та проявляють дефініції відносно наявності збережених вищих психічних функцій, які долучаються до забезпечення оптимальної інтегративної діяльності мозку. Клінічна картина відносно профілю психомоторного розвитку дитини з розумовою відсталістю може доволі значну варіативність, а тому термін «затримка психомоторного розвитку» може використовуватися тільки в якості клінічного узагальнення. Цим широким поняттям можуть позначатися категорії дітей з виразними, але парціальними розладами, які призводять до псевдозатримки розвитку. Для диференціальної діагностики важливо виключити наявність у дитини агнозій,

оскільки при ознаках зорових чи слухових агнозій рівень психофізичного розвитку та ступінь порушень психомоторики може визначатися помилково. З іншої сторони у дітей з відставанням у психомоторному розвитку може спостерігатися частковий дефіцит мнестичних та перцептивно-когнітивних функцій, праксису, що відбивається на встановленні вірогідного ступеню розумової відсталості. Наприклад, при дисфазії розвитку, диспраксії діти можуть скласти враження розумово відсталих, оскільки їх нейропсихологічне обстеження надає формально результати нижче нормативних параметрів і вони помилково можуть бути віднесені до вищезазначеної категорії. Діагноз розумової відсталості повинен встановлюватися тільки після отримання достеменного анамнезу, міждисциплінарного ретельного обстеження та динамічного спостереження, оскільки постановка такого діагнозу має для дитини та її батьків дуже важливі соціальні наслідки. Для правомірної діагностики необхідна допомога фахівців з спеціальної психології та педагогіки, логопеда, кінезіотерапевта (ерготерапевта), а також дитячого невролога та психіатра. Зважаючи на вищевикладене в разі сумнівних, некваліфікованих формах розумової відсталості бажано не виставляти діагноз (за нозологією) до досягнення дитиною віку 4-5 років, а також важливо підготувати до цієї ситуації батьків.

В цілому, якщо у дітей з розумовою відсталістю не спостерігається регресу психомоторного розвитку, вони знаходяться в стабільному клінічному стані. Такий стан вважається **статичною енцефалопатією і він розглядається як хронічне, не прогресуюче захворювання ЦНС без ознак регресу психофізичного стану.** А втім у дітей зі статичною енцефалопатією наявність деяких патологічних станів може скласти враження регресу психофізичного розвитку. До цих станів відносяться такі:

*Інфантильна енцефалопатія внаслідок пренатального ураження ЦНС (вплив нейротропних фармакологічних препаратів та інфекційних агентів);

*Інфантильна енцефалопатія в результаті мальформацій, хромосомних і не хромосомних синдромів;

*Інфантильна енцефалопатія внаслідок вроджених захворювань (кретинізм при гіпотиреозі);

*Інфантильна енцефалопатія при дитячому церебральному паралічі чи іншими моторними порушеннями внаслідок перинатального ураження мозку, зазвичай, гіпоксичного генезу;

*Енцефалопатія не травматичного генезу після перенесеного менінгоенцефаліту, енцефаліту, інших захворювань інфекційного генезу, що призводить до порушень ліквороциркуляції, гідроцефалії та епілепсії;

*Енцефалопатія внаслідок отриманої в ранньому віці черепно-мозкової травми; така статична енцефалопатія розглядається як посттравматичний психосиндром чи посттравматична деменція;

*Постнатальні енцефалопатії іншого генезу; частіше внаслідок дегідратації або токсичного ураження нейроструктур мозку.

В деяких випадках у дітей зі статичною енцефалопатією може спостерігатися тимчасовий регрес в когнітивному та емоціональному розвитку і такі ознаки підсилюються в разі педагогічної запусченості.

Відносно **регресу психомоторного розвитку у дітей раннього віку** необхідно зазначити, що його наявність можна встановити на підставі врахування динаміки показників психофізичного розвитку, які були притаманні дитині відповідно до її віку в певний термін реального часу. Використання динамічних спостережень дозволяє виявляти прогресування порушень координаційних та рухових навичок, малювання, мовлення, уваги, пам'яті, соціальних контактів, орієнтації у часі та просторі. У дітей, що розпочали навчання у школі, звертають увагу на володіння письмом, читанням, рахуванням, які є складними психомоторними актами. Повторні тестування з використанням методів нейропсихологічного і психофізіологічного обстеження надають можливість спеціалістам встановити регрес психомоторного розвитку дитини. Мається на увазі регрес ВПФ з помітним погіршенням на протязом днів, тижнів чи місяців; таке погіршення, як правило, супроводжується загальними психосоматичними симптомами (підвищення втомлюваності, головна біль, втрата апетиту) і зміненнями у дитини поведінкових реакцій (роздратування, агресивність чи апатія, сонливість, депресія). В деяких випадках регрес психомоторного розвитку супроводжується

такими неврологічними симптомами як дискінезії, спастичний парез, атаксія, зниження зорових і слухових функцій.

Порушення поведінки і психоневрологічні розлади, що призводять до труднощів для навчання при регресі психомоторного розвитку за виключенням черепно-мозкової травми обумовлені наступною патологією:

*Неметаболічними захворюваннями, до яких відносяться пухлини головного мозку, ліквородинамічні зрушення, параінфекційні захворювання, нейрошкірні синдроми, а також варіанти регресу, які починаються з явних аутистичних проявів чи епілепсії;

*Успадкованими дегенеративно-дистрофічними захворюваннями, які обумовлені порушеннями обміну речовин (деяких АМК-Т) в психофункціональних системах мозку;

* Нейрометаболічними захворюваннями, що обумовлені порушеннями біосинтезу певних нейросубстратів (нейромедіаторів, нейросекретів, сигнальних молекул мозку, нейротрансмітерів, опіоїдів) в окремих мозкових структурах.

Для детального ознайомлення з патогенезом, клінічною картиною та діагностикою при вищезазначеній патології слід звернутися до підручників з дитячої неврології.

Зазвичай категорія дітей, що має бути віднесена до регресу психомоторного розвитку, знаходиться під наглядом дитячих неврологів та дитячих психіатрів. А втім фахівці в галузі спеціальної психології та педагогіки присвячують свої дослідження та розробку коректувальних програм тим дітям, у яких спряженість затримки психомоторного та інтелектуального розвитку обумовлена саме статичними енцефалопатіями. Термінологічно категорію дітей зі статичними енцефалопатіями в спеціальній педагогіці відносять до ЗПР і ЗНМ, оскільки затримка психомоторного розвитку у таких дітей проявляється фактично, насамперед, в затримці психічного і психомовленнєвого розвитку.

З позицій диференціальної психофізіології слід розглядати окремі категорії дітей зі складними порушеннями психофізичного розвитку. В концепті ідей видатного нейропсихолога О. Лурії науково обґрунтоване вчення відносно розвитку аномальної

дитини, вірогідного розпізнання та оцінки її дефектів, знаходження раціональних шляхів для навчання таких дітей має використовувати цілісну систему клінічних, експериментально-психологічних і патофізіологічних досліджень. Тому інтенсивно розробляється саме міждисциплінарний напрям в сучасній психолого-педагогічній науці, який на підставі узагальнення клінічних, психофізіологічних і психолого-педагогічних даних здатен створити фундаментальні основи цілісної системи компенсації порушень психофізичного розвитку дітей з різними формами патології ЦНС. (посилання на наукове видання.

Тільки запровадження комплексних досліджень з використанням сучасних нейрофізіологічних, нейропсихологічних та психофізіологічних методів дозволять здійснити розробку вищезазначеного наукового напрямку. З кожним роком зростає кількість дітей зі складними порушеннями розвитку і важливо підкреслити основні аспекти реалізації таких комплексних досліджень, спрямованих на встановлення генезу відхилень від нормативних траєкторій психофізичного розвитку.

*Ретельне клінічне обстеження дитини з залученням дитячих неврологів та психологів, педіатрів, дитячих психіатрів, логопедів та інших фахівців.

*Проведення психологічних досліджень для викриття вторинних відхилень в когнітивному розвитку, які є наслідками первинної патології ЦНС; запровадження психологічного тестування для батьків.

*Здійснення психофізіологічних досліджень, які викривають нейрофізіологічні механізми порушень інтелектуального та психомоторного розвитку (аналіз патернів ЕЕГ, зорових і слухових викликаних потенціалів (ЗВП. СВП), а також подійно-пов'язаних потенціалів (ППП).

*Використання нейропсихологічних методик обстеження, які виявляють спроможність дитини виконувати перцептивні і психомоторні завдання.

*Інтерпретація отриманих результатів і розробка орієнтованих методів абілітації, які повинні включатися в комплексну систему медико-психолого-педагогічної допомоги дітям з вадами психофізичного розвитку.

Складні дефекти психофізичного розвитку характеризуються наявністю поєднання декількох порушень у стані ВПФ дитини, що визначає структуру аномій

(дизонтогеній), перешкоди у навчання і труднощі у вихованні дітей з обмеженими можливостями. Складні дефекти мають місце у дитини з одночасною поразкою зору і слуху, або слуху і моторики, що суттєво позначається на індивідуальних траєкторіях перцептивно-когнітивного і психомоторного розвитку таких дітей. При складних дефектах психофізичного розвитку педагоги виділяють провідне (головне) порушення і ряд сукупних розладів, які ускладнюють ці порушення. В ряді випадків у дітей з порушеннями розумового та психомоторного розвитку, як вже наголошувалося, можуть спостерігатися виражені дефекти зору, слуху, емоційні і поведінкові розлади. Як провідний, так і ускладнюючі дефекти можуть мати характер як пошкодження, так і недорозвинення окремих ВПФ, а також нерідко спостерігається їх поєднання.

Особливістю нейроструктур дитячого мозку, який постійно розвивається є те, що навіть їх незначне ураження не залишається частковим, локальним, як це відбувається у дорослих хворих, а негативно позначається на всіх нейродинамічних процесах в центральній нервовій системі. Тому дитина з порушенням окремих ВПФ - слуху, зору, опорно-рухового апарату, мовлення за відсутності раннього застосування засобів корекційного впливу буде, напевно, у подальшому відставатиме в своєму психічному розвитку. Вищезазначені порушення психофізичного розвитку зазначаються педагогами як первинні, а разом з такими розглядають так звані вторинні порушення, структура яких залежить від характеру провідного дефекту і, зазвичай, вони з позицій клінічної психології є психокомплексними. Так, відставання у психомоторному розвитку у дітей із загальним системним недорозвиненням мовлення виявляється в дефіцитарності словесної (вербальної) пам'яті та активності мислення, а у дітей з церебральним паралічем має прояв в недостатності просторових уявлень і здібностей до конструктивної діяльності. У зв'язку з великою різноманітністю спадкових захворювань ЦНС, які обумовлюють аномалії психофізичного розвитку, їх диференціальна діагностика значно утруднена і потребує поряд з клінічним обстеженням застосування комплексних нейропсихологічних і психофізіологічних досліджень. Необхідно відзначити, що саме комплексна діагностика має провідне значення для розробки та проведення своєчасних лікувально-коректувальних заходів,

оцінки прогнозу психофізичного розвитку дитини, а також для можливого попередження в даній сім'ї повторного народження дітей з відхиленнями в розвитку.

Для оцінки етіологічної ролі екзогенних і ендогенних чинників у виникненні відхилень в когнітивному та психомоторному розвитку дітей необхідно враховувати момент дії патогена, характер і локалізацію ушкодження нейроструктур мозку, індивідуальні особливості пластичності нервової системи, спадкову та епігеномну складові в структурі первинного дефекту, а також ступінь сформованості нервово-психічних функцій, як у термін ураження мозку, так і в реальному часі обстеження дитини.

Затримка інтелектуального та психомоторного розвитку незначного ступеню може спостерігатися в разі соціально-педагогічної занедбаності та емоційної деривації дітей (недостатність емоційно позитивного контакту з дорослими) і головним чином це має важливе значення в перші роки життєдіяльності дитини. Відомо, що несприятливі умови виховання, особливо в дитячому і ранньому віці, уповільнюють розвиток комунікативно-пізнавальної та психомоторної активності дітей. Видатний вітчизняний психолог та педагог Л. Виготський неодноразово підкреслював; що процес формування психіки дитини визначається соціальною ситуацією розвитку і можливі відхилення у індивідуальному психофізичному розвитку можуть бути подолані за умови своєчасного проведення необхідних корекційно-розвиваючих заходів.

В останнє десятиріччя збільшується численність дітей з помірним ступенем зниження інтелектуального розвитку і відомо, що у даної категорії дітей формування психомоторних навичок відбувається значно повільніше. Для них характерні наступні риси сенсорного й психомоторного дефіциту: утруднені тонкі диференційовані рухи рук і мілкої моторики пальців (діти зі значними труднощами навчаються шнурувати черевики й застібувати гудзики); діти не в змозі здійснювати належний контроль власних зусиль при маніпуляціях із предметами. Для цих дітей характерно поверхневе сприйняття предметів, вони не аналізують і не деталізують їх ознаки, не здатні здійснювати порівняльний аналіз різних предметів. Дефіцитарність цілеспрямованих мислинєвих прийомів - аналізу, порівняння, систематизації, повного охоплення матеріалу, а також адекватних способів пізнавальних дій приводять до того, що

психомоторна діяльність розумово відсталих дітей набуває хаотичного, безладного і неусвідомленого характеру.

Вади психомоторного розвитку при розумовій відсталості у дітей, зумовлені порушеннями як окремих ВПФ, так і інтегративної діяльності мозку в цілому. В описі клініки розумової відсталості у дітей в спеціальній педагогіці надається **характеристика таким п'яти формам рухової недостатності:**

1) моторна дебільність, що характеризується недорозвиненням пірамідних рухових систем мозку, що проявляється в патологічних змінах м'язового тону під час руху (паратонії), в посиленні сухожильних рефлексів, синкинезіях, а також в утрудненні рухів, що потребують вольових зусиль;

2) руховий інфантилізм, в основі якого лежить затримка вгасання деяких рефлексів, які властиві для періоду раннього дитинства, і це позначається на запізненні сидіння, ходьби, бігу, а також проявляється в наявності супутніх атетоїдних рухів у руках і ногах;

3) екстрапірамідна недостатність, що має прояв у різкому збідненні міміки й жестів, захисних і автоматичних рухів, а також ритмічності складних рухових актів;

4) фронтальна недостатність з низькою здатністю до програмування рухових дій, наслідком цього виступає дефіцитарність елементарних рухів (їх непродуктивність й безцільність), основних якостей уваги, а також моторного компонента вербальних функцій при відносному збереженні розуміння мови;

5) мозочкова недостатність з наявністю асинергій, розладів статички та координації, гіпотонією м'язів, неточністю рухів, відсутності їх плавності та цілеспрямованості.

Встановлено, що основні параметри рухів (сила, швидкість, координованість, витривалість) у дітей з розумовою відсталістю не відповідають нормативним критеріям для здорових дітей у всіх вікових групах: навіть в 16 років при вадах інтелекту кількісні результати психомоторних якостей відповідали таким показникам, що визначались у 7-8-річних учнів масової школи. Кінестетична чутливість у дітей з низьким рівнем інтелекту розвинена недостатньо, внаслідок чого психомоторні порушення проявляються при виконанні складних рухів, де потрібне досконале

керування рухами, чітке дозування м'язових зусиль, точність рухів, перехресна координація рухів, просторово-часова організація рухового акту, а також словесне опосередкування рухів. Усім, хто спостерігав дітей з інтелектуальною недостатністю знайома загальна характеристика стану їх психомоторики - за такими дітьми закріпилось визначення - «моторно неспритний». Це педагогічне зазначення в цілому характеризує їх фенотипічний вигляд: порушена постава; відсутня пластичність та емоційна виразність рухів; ознаки негармонійності моторики; не координованість складних рухів. Педагоги, які намагаються навчити розумово відсталих дітей яким-небудь руховим навичкам, знають наскільки важким, тривалим, а часто й безрезультатним є цей освітній процес. Іноді не вдається навіть навчити дитину правильно тримати ложку, стрибати через мотузку, але раптом ця ж дитина може згодом вразити здатністю до ритмічних танців або виявити спритність в киданні м'яча. Клінічна картина рухових порушень у дітей з вадами інтелекту складна, мозаїчна й дуже різноманітна і слід підкреслити, що кожна дитина має індивідуальний спектр психомоторних порушень. Вже наголошувалося на тому, що нейрофізіологічним підґрунтям порушень перцептивно-когнітивного онтогенезу і затримки психомоторного розвитку у розумово відсталих дітей виступають в основному статичні енцефалопатії. А втім їх клінічний перебіг і та нейрофізіологічна динаміка, яка відбувається в психофункціональних системах мозку у кожної дитини на окремих вікових етапах зростання мають суворо своєрідні індивідуальні характеристики. Подальше викриття психофізіологічних механізмів порушень психомоторного та інтелектуального розвитку у дітей з метою визначення орієнтованих шляхів їх корекції лежить в площині врахування існуючих концептуальних свідчень нейрофізіологічної теорії управління психомоторною діяльністю людини, які постійно уточнюються та поновлюються, але потребують доробок в плані дефініцій нейроонтогенезу у розумово відсталих дітей і у їх здорових однолітків.

Маємо вказати, що в разі ушкодження у дитини вищих рівнів організації рухової активності, коли неможливою стає смислове відбудування психомоторних актів, оволодіння рухами у дітей з вадами інтелекту може відбуватися з опорою на більш збережені нижче розташовані церебральні рівні керування руховою активністю. Тоді

певні рухи можуть бути сформовані в першу чергу за принципом наслідування і на цьому етапі оволодіння моторними актами значна роль відводиться заняттям, що використовують ритмічні вправи. Надалі тренування доцільно ускладнювати: чергування рухових ритмів; застосування гімнастичних вправ; використання вправ із предметами; введення акробатичних елементів. Як тільки рухи й психомоторні дії починають набувати автоматизованого характеру у фізичні вправи доцільно включати вербальний супровід, а відтак придбані рухові навички можуть підлягати контролю на більш високому церебральному рівні. За умови збереження смислового рівня організації управління рухами корекційну роботу слід спрямувати на розвиток різних психомоторних якостей, а також на вдосконалення часових і просторових параметрів рухів. Це досягається шляхом тривалих індивідуально орієнтованих тренувань; спочатку формують прості елементи психомоторних дій з опорою на більш збережені нейрофізіологічні рівні управління руховою діяльністю.

Виявлено що, становлення психомоторних функцій в ранньому онтогенезі у здорових дітей і у дітей з вадами психофізичного розвитку має багато спільного, а втім існують і певні відмінності. На разі наближення до тенденції нормативних критеріїв психомоторного розвитку спостерігається при наявності у дітей легкого ступеня інтелектуальної недостатності, а при тяжких формах патології інтелектуального розвитку спільні риси вже чітко прослідкувати не вдається. Для дітей з важкими та глибокими вадами інтелектуального та психомоторного розвитку, характерна відсутність налагоджених співвідношень між сенсорним і моторним компонентами організації рухової діяльності на всіх етапах нейроонтогенезу. У дошкільному віці в таких випадках зустрічаються прояви порушень психомоторики, які характерні для першого півріччя нормативного онтогенезу. З віком моторна недостатність дещо зменшується за рахунок включення компенсаторних механізмів, але чим більш тяжкими є вади інтелектуального розвитку, тим слабкішим виявляється вплив вікового фактору на процес організації рухової активності у дитини.

Відомо, що у дітей з легкою та помірною розумовою недостатністю здебільше виявляються порушення організації рухів на рівні тім'яно-премоторної ділянки, який відповідає за керування предметними діями. У повсякденному житті більшість таких

молодших школярів справляють перше враження цілком здорових та повносправних в психомоторному плані дітей; приблизні підрахунки при обстеженні рухових здібностей показали, що в 30% результати психомоторних тестів були аналогічними у співставленні з учнями загальноосвітньої школи. Здібність таких дітей до виконання фізичних вправ з першої спроби вказує на спорідненість психофізіологічних механізмів побудови рухових актів з нормативними закономірностями нейроонтогенезу. Рухова недостатність при легкому ступені розумової відсталості проявляється саме в труднощах словесного опосередкування рухів, співвідношення їх з інструкціями вихователя, можливими змінами під впливом зовнішніх обставин, порушенні синхронності їх виконання, важкості дотримання одночасності виконання рухових дій, а також в розбіжностях координаційних рухів кінцівок. Середній ступінь зниження розумових здібностей характеризується деякою доступністю елементарних актів самообслуговування й виконання простих трудових дій. Розлади психомоторики у таких дітей помітні більше при виконанні дрібних рухів пальців, а також у міміці та жестах, що пояснюється обмеженою здатністю функціонування асоціативних зон кори головного мозку. Під час виконання фізичних вправ такі діти відчувають суттєві утруднення і нерідко вони не здатні виконувати рухові акти у відповідності з просторовими, часовими та динамічними координатами. Більшість дітей із середнім ступенем зниження інтелектуального розвитку мають виразні порушення в просторовій та часовій орієнтовці, що позначається на їх моторній координації. Цим дітям притаманне спотворення темпу, ритму та амплітуди рухів, а також відмічаються труднощі, що пов'язані із запам'ятовуванням послідовності рухових актів. Діти з тяжкими вадами інтелектуального розвитку, як правило мають і значну ступінь затримки психомоторного розвитку. Такі діти, зазвичай, проходять навчання в спеціальних освітніх закладах, зважаючи на необхідність їх постійного догляду та медико-психолого-педагогічного супроводу.

В теперішній час існуючи поняття про особливості психомоторного розвитку дітей з вадами інтелекту, вже не можуть обґрунтовуватися лише описовим характером клінічної картини порушень психофізичного розвитку та спиратися на аналіз результатів шкал психомоторного розвитку, які спрямовані на вивчення: окремих

компонентів психомоторних дій. На підставі результатів комплексного нейропсихологічного і психофізіологічного обстеження бажано визначати стан сформованості у кожної дитини механізмів розумової діяльності (предмет, образ, поняття), охарактеризувати своєрідність структурних складових інтелектуальної діяльності (відчуття, сприймання, уявлення, пам'ять, мислення), виявити ступінь розумової відсталості, а також здійснити індивідуалізовану оцінку стану психомоторики (швидкість, влучність, координованість, пластичність).

5.3. Комплексна діагностика стану психомоторики і перцептивно-когнітивних функцій дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку

Аналіз психолого-педагогічної літератури свідчить про доцільність проведення комплексного нейропсихологічного та психофізіологічного обстеження у розумово відсталих дітей і актуальність впровадження міждисциплінарного підходу в практику роботи фахівців в галузі спеціальної психології і корекційної педагогіки.

Метрична шкала визначення рівня моторної активності у дітей за М. Озерецьким

Вперше систематизовану спробу дослідження психомоторного розвитку дітей здійснив М. Озерецький, який запропонував «Метричну шкалу для дослідження моторної активності у дітей та підлітків».

Метрична шкала - це статистична та динамічна методика, що оцінює швидкість, узгодженість, силу рухів та чіткість їх виконання; вона була розроблена у 1923 році, а в 1924-25 рр. перевірена на масовому матеріалі дітей дитячих будинків та шкіл, що дозволило надати шкалі важливого практичного значення у діагностиці психомоторного розвитку дітей.

Більшість тестів шкали являють собою ряди однакових завдань, які ускладнюються з віком дитини. Наприклад, стрибки зазначено для дітей 4, 6, 11 і 15 років, але при цьому змінюються умови завдання: для кожного віку дається різна висота стрибка. Попадання в ціль показано для дітей 5, 8, 11 і 13 років, але для кожного року – на різній відстані. Це становить перевагу вказаної шкали, оскільки полегшує можливість порівняння рухів, які мають загальну основу, але відрізняються

один від одного за складністю виконання. Таким шляхом можна встановити, як ускладнення позначається на виконанні того чи іншого руху, що засвоюється в результаті розвитку в онтогенезі психомоторних якостей у дитини..

Більшість завдань розглянутої шкали базуються на координації рухів, яка розвивається з віком; значно менша їх частина – на параметрах сили та швидкості. Деякі якісні особливості рухової сфери, як, наприклад, ритмічність, пластика рухів, а також загальна кількість рухів, у шкалі не враховуються. Слід звернути увагу на те, що координація рухів має дуже важливе значення для оцінки рухових здібностей у розумово відсталої дитини. Лінія розвитку цієї якості йде двома шляхами: з одного боку, у сферу можливостей дітей вводяться нові види рухів, які були відсутні, з іншого боку - ускладнюються та вдосконалюються такі види рухів, які входили у рухову практику дитини раніше, але в більш простих формах. Кожне досягнення за шкалою моторної активності не можна розглядати як показник моторної обдарованості дитини, оскільки у засвоєнні рухових якостей має вирішальне значення набутий нею власний досвід внаслідок навчання. У зв'язку з цим вказану метричну шкалу слід розглядати як шкалу, яка визначає динамічні зміни у розвитку моторної активності дитини. Для дослідження моторної активності молодших школярів 7-12 років доцільно використовувати завдання у відповідності до стандартів та програмних вимог до фізичного виховання дітей молодшого шкільного віку(біг на 30 м, метання диску правою та лівою руками, лазіння по шведській драбині).

Дітям з вадами інтелекту бажано надавати такі завдання, які з віком ускладнюються на підставі залучення загальних закономірностей онтогенезу, а також фіксувати перебіг психомоторного розвитку за якістю виконання рухових дій. Доречною є апробація таких завдань: 1) стояння на одній нозі; 2) стрибки на обох ногах; 3) стрибки на одній нозі; 4) сходження на драбину; 5) ловля та кидання м'яча; 6) переніс склянки з водою; 7) мімічні рухи; 8) окремі (індивідуалізовані відповідно до спроможностей дитини) моторні тести. Безумовно, діагностичні стандарти вимагають певних авторських уточнень, але вони для кожного дослідника являються важливим орієнтиром для діагностики вікової нормативної відповідності психомоторного

розвитку кожної дитини і динаміки психомоторних якостей в результаті орієнтованої корекції.

Оцінка результатів дослідження за вищевказаною метричною шкалою потребує уточнення дати народження дитини, оскільки дослідження починається з моторних тестів, які відповідають її віку (перші місяці до шести в рахунок визначення віку не йдуть; починаючи з повних шести місяців слід додавати до віку досліджуваного зайвий рік). Так, 8 років 4 місяців рахується за 8 років, а 8 років 6 місяців вже за 9 років; в першому випадку дослідження починають з тестів, призначених для дітей восьми років, а в другому — для дев'ятирічного віку. Дитина повинна виконати весь комплекс завдань відповідно до свого віку; результат виконаного тесту оцінюється в один бал (у разі, коли завдання виконується частково його оцінка становить 1/2 бала). В разі не виконання хоча б одного рухового тесту дитиною відповідно до свого віку дослідник має переходити до тесту молодшого віку і так поступово слід знижуватися за шкалою до тестів, при виконанні яких дитина буде виконувати всі завдання; тільки після цього переходять до виконання тестів більш старшого віку. Підрахунок результатів відбувається наступним чином: за основу беруть той вік за шкалою, на котрий дитина виконала всі завдання. І до цього віку додається сума балів, яка отримана при виконанні тестів для інших вікових етапів. Кожний бал дорівнює 2-ом місяцям, а 1/2 бали — одному місяцю. Оцінка результатів проводиться згідно з критеріями, які визначені для кожного завдання., рівень моторної активності дитини в ході спостереження під час занять встановлюється за якістю та швидкістю виконання нею певних фізичних вправ. Фіксується моторна щільність рухових дій на заняттях: вона є високою якщо займає від 80% до 100% часу і достатньою - від 60% до 80%. Кількісні та якісні характеристики виконання дитиною окремих моторних завдань узагальнюються в підсумкових балах (високі показники за кожним тестом оцінюють в 3 бали, а достатній рівень моторної активності - в 2 бали). Отже, кожна дитина отримує певні підсумкові бали за метричною шкалою визначення рівня моторної активності, а вони вже потім підлягають аналітичному аналізу.

Методики нейропсихологічного обстеження дітей

Нейропсихологія дитячого віку має значні перспективи, як методологія психологічного аналізу дефіцитарності психічної діяльності у дітей, що пов'язана з тим чи іншим ураженням нейроструктур мозку. Нейропсихологічні підходи дійсно займають особливе місце в наукових дослідженнях, оскільки спрямовані на розробку проблеми викриття механізмів порушень нейроонтогенезу, які відбиваються на психофізіологічному стані дітей. Тільки їх залучення дозволяє оцінити та описати ті системно-динамічні перебудови, які супроводжують психофізичний розвиток дитини з точки зору його мозкового забезпечення. На підставі врахування наукових здобутків талановитих вчених О. Лурії та О. Хомської та їх вітчизняних послідовників всі фахівці підкреслюють необхідність синдромного підходу до діагностики порушень ВПФ, який враховує первинні пошкодження ланцюгів окремих психофункціональних систем мозку, вторинні системні наслідки та ймовірні компенсаторні перебудови.

При нейропсихологічному дослідженні обов'язково вивчаються особливості функціональної асиметрії мозку, які зовні проявляються в рухових діях, а також позначаються на стратегіях пізнання та навчання. Здійснення певних психічних і психомоторних функцій зокрема відображається у домінантності лівої півкулі головного мозку, а для інших психічних функцій перевага надається правій півкулі. Пошук критеріїв, що свідчать про домінантність однієї півкулі головного мозку над іншою за умови їх гармонійної роботи і забезпечення оптимальної швидкості рухових дій є актуальним. Це стосується досліджень, що спрямовані на викриття механізмів організації взаємодії емоційно-чуттєвого та абстрактного способів пізнання, а таке викриття ускладнюється тим, що домінантність півкуль мозку маскується придбаними особою навичками та звичками. На початку нейроонтогенезу психомоторні акти формуються як первинні рухові дії, потім вони автоматизуються внаслідок багаторазового повторення, а у подальшому вони переходять фактично в придбані рухові навички. Ліва півкуля працює над послідовним відображенням конкретних ознак предметів та явищ навколишнього світу, вона відповідає за немимовільну переробку масивів інформаційних сигналів певної модальності (переважно вербальних за їх змістовною сутністю) і таким чином відбудовується логічна послідовність усвідомленої інформації задля забезпечення абстрактно-логічного мислення. Права

півкуля - навпаки, переробляє інформацію в цілісному вимірі сприйняття навколишньої дійсності, вона має змогу своєрідним для індивіда чином доповнювати (домислювати) ще не з'ясовані частини фігур, оцінювати просторові співвідношення предметів і функціонує симультанно, невербально – на підставі почуттів та інсайтів. Тому нейропсихологічна діагностика в плані взаємодії діяльності правої і лівої півкуль головного мозку може відбутися при вивченні моторного компоненту психомоторної дії під час письма та змальовування з максимальною швидкістю. Усі психічні процеси мають складну багатокomпонентну будову і спираються на роботу різних мозкових структур, а втім кожна з них робить свій специфічний внесок у перебіг їх функціонування. Згідно з цим уявленням, кожний патологічний симптом (недостатність праксису і гнозису) може спостерігатися при дисфункції різних відділів головного мозку, але в кожному з цих випадків він проявляється специфічно та якісно відрізняється від особливостей його проявів при зацікавленості певних психофункціональних систем мозку. На сьогоднішній день продовжується поновлення загально визнаних концепцій, які дозволяють пояснити сутність тих подій, які відбуваються в нейроструктурах кори в процесі формування абстрактного (сукцесивного) і симультантного мислення. Для вивчення процесу мислення використовуються, як правило, вербально-логічні і зорово-просторові завдання (залучення лівої чи правої півкулі відповідно або їх поєднання). За оцінкою успішності виконання цих завдань визначають рівень інтелекту особи, встановлюються закономірності виникнення психопатології за умов впливу різних несприятливих факторів, а також викриваються механізми виникнення відхилень від нормативних траєкторій психофізичного розвитку. Проведення досліджень в напрямі виявлення особливостей функціональної асиметрії мозку при дизонтогенезі (патологія мислення, мовлення, психомоторного розвитку у ліво і правопівкульників) сприяє розробці й перевірки ефективності методів профілактики та орієнтованої корекції.

Основними завданнями нейропсихологічного обстеження у дітей (як і у дорослих) є визначення складових нейропсихологічного синдрому, виділення провідного патогенетичного фактору, а також визначення локалізації порушень нейроструктур мозку за ознаками дефіцитарності ВПФ. В якості валідної діагностичної

методики доцільно обрати Схему адаптованого нейропсихологічного дослідження, яка була розроблена Всеросійським центром дитячої неврології (у порівнянні із загальноприйнятою методикою О. Лурія вищезазначена схема нейропсихологічного дослідження спрямована на обстеження дітей переважно дошкільного й молодшого шкільного віку).

Схема включає основні завдання, проби й тести, що виявляють порушення функцій праксису, гнозису, мовлення, пам'яті й мислення; у спеціальній формалізованій таблиці представлено можливі варіанти відхилень у виконанні проб дитиною, а також їх нейропсихологічне трактування й зв'язок з дисфункцією певних мозкових структур. Для проведення нейропсихологічного дослідження заготовлюються спеціальні демонстративні картки, за допомогою яких буде визначатися стан зорового сприйняття, крім того необхідно мати набір предметів для дослідження тактильного сприйняття, чисті аркуші паперу, ручку та олівець. Для прискорення процедури дослідження доцільно використовувати анкети нейропсихологічного обстеження в яких має бути зафіксовано: а) індивідуальні данні обстежуваного (прізвище, ім'я, вік, школа, клас); б) діагноз дитини; в) наявність негативних факторів, що спричиняють клінічні прояви у дітей з вадами розвитку; г) протокол реєстрації результатів поетапно виконаних тестових завдань.

Результати запровадженого нейропсихологічного обстеження в процесі виконання тестових проб дитиною заносяться до протоколу, але попередньо дослідник повинен переконатися в тому, що запропоновані завдання є зрозумілими для дитини і при необхідності повторити інструкцію.

Навчальний посібник «Діагностика та корекція психомоторних порушень у розумово відсталих дітей» (Т. Дегтяренко, В. Шевцова, 2015) містить докладне викладення результатів нейропсихологічного і психофізіологічного обстеження молодших школярів з різним рівнем інтелектуального розвитку.

Своєчасна комплексна діагностика та індивідуалізована корекція відхилень у психофізичного розвитку є головною умовою ефективного навчання дітей з особливими освітніми потребами, а також дієвим засобом попередження можливих вторинних психічних дисфункцій, важкої інвалідності та соціальної дезадаптації у

зазначеної категорії дітей. Відомо, що в період адаптації до навчальної діяльності розумово відсталі діти, які мають порушення перцептивно-когнітивного і психомоторного розвитку потребують особливої уваги з боку психологів, педагогів та вихователів. В системі тактики організації навчального процесу при вадах інтелекту провідне значення має формування психомоторних якостей, навичок письма, читання, лічби і переважна роль в корекційних заходах надається розвитку дрібної моторики. Поряд з цим розвиток загальної моторики не виключається з навчального процесу і перевагою можуть стати методики фізичного виховання дітей. Маємо занотувати, що в практиці роботи допоміжних шкіл та інтернатів в теперішній час спостерігається недостатнє усвідомлення педагогами загальних закономірностей психомоторного розвитку дитини і майже відсутності свідчення відносно апробації адаптованих для розумово відсталих дітей програм комплексного нейропсихологічного та психофізіологічного їх обстеження. Виявлення особливостей порушень перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій при вадах інтелектуального розвитку дозволяє обґрунтувати застосування індивідуально-орієнтованих фізичних вправ для такої категорії дітей.

Методи, які дозволяють досліджувати стан перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій при вадах інтелекту спираються на визначення наступного:

- а) сенсорних і моторних компонентів рухових дій;
- б) стану нейрофізіологічних регуляторних механізмів та структурних компонентів інтелектуальної діяльності (відчуття, сприйняття, уявлення, пам'ять, мислення, мовлення);
- в) індивідуальних психомоторних спроможностей (швидкість, сила, влучність, координованість, пластичність рухів).

Дослідження психомоторних операцій при вадах інтелекту відбувається за допомогою спостереження, експерименту та їх різновидів. Завдяки отриманим результатам відбувається фіксація, реєстрація, порівняння і класифікація всього обсягу інформації про психомоторну та когнітивну діяльність дітей, а відтак і отримується змога визначати стан основних ВПФ дитини та фенотипи відхиленої поведінки дітей. Дослідження за об'єктивними параметрами перебігу та індивідуальних проявів

психомоторної активності дітей дозволяє відповідним чином також реєструвати динаміку їх в інтелектуального розвитку. Визначення структури розумової діяльності у дітей дозволяє оцінити, з одного боку, потенційні можливості подальшого психофізичного розвитку дитини, а з іншого боку – обрати оптимальніші заходи та дидактичні прийоми для покращення психомоторних та перцептивно-когнітивних функцій при вадах інтелекту.

Виходячи із змістовної структури дефіцитарності ВПФ у розумово відсталих дітей слід зазначити три основні групи методів дослідження психомоторного та перцептивно-когнітивного розвитку, які вже набули широкого використання в спеціальній психології:

1) методи, що спрямовані на визначення порушень розумового розвитку (тести на вербальний і невербальний інтелект, активність мислення ; бесіди, спостереження; анкетування; аналіз дитячих робіт).

2) методи, що виявляють рівень психомоторного розвитку дітей (шкали моторного розвитку, якість виконання рухових дій).

3) методи, що орієнтовані на дослідження індивідуально-типологічних особливостей дитини та способів її діяльності (спостереження, моделювання психомоторної дії, методи нейропсихологічного і психофізіологічного обстеження, вимірювання енергопотенціалу та інші методи оцінки адаптаційних резервів організму).

Індивідуальний досвід дитини під час виконання запропонованих вправ та завдань відіграє свою позитивну роль у кожному її особистісному досягненні в процесі ускладнення рухових та розумових операцій і прискоренні темпу їх здійснення. Діагностика стану психомоторики при вадах інтелекту у дітей потребує підбору відповідних завдань згідно з метою та завданнями дослідження, а також опрацювання адаптованого підходу до створення програм комплексної оцінки стану психомоторного та інтелектуального розвитку для таких дітей. Індивідуалізована оцінка стану перцептивно – когнітивного та психомоторного розвитку дитини буде мати більш переконливий характер, якщо вона не буде обмежуватися використанням тільки методів діагностики рівнів моторного та розумового розвитку. В програмах

комплексного діагностичного обстеження дітей за умов різних видів психічної діяльності, окрім методів, що дозволяють визначати структуру та механізми психомоторної дії, необхідно включати оцінку активності мислення дитини, яка сприяє розв'язанню нових пізнавальних задач. Коректувальні заходи, що спрямовані на формування психомоторних якостей у неповносправної дитини, будуть в значній мірі сприяти розкриттю й реалізації потенційних можливостей їх подальшого психофізичного розвитку.

Отже, у сформованій актуальній ситуації сьогодення оптимальним є комплексний підхід до діагностики та реабілітації психофізичного розвитку при порушеннями інтелектуального і психомоторного розвитку. Розроблені адекватні методи корекції дітей з вище зазначеними порушеннями слід застосовувати в деякому ієрархічному комплексі з врахуванням їх взаємодоповнюючого впливу на психосоматичний стан дитини.

Доречним і практично значущим є проведення комплексного обстеження дітей з вадами інтелекту передбачає щонайменше використання таких методик: а) метричної шкали для дослідження рівня моторної активності у дітей за М. Озерецким; б) методик нейропсихологічної діагностики для визначення ступеню інтелектуальної дефіцитарності ;в) методів психофізіологічного обстеження для індивідуалізованої оцінки сенсорного та моторного компонентів рухових актів. Деякі практичні аспекти запровадженого комплексного обстеження дітей з дефіцитарністю когнітивних функцій з використанням вищезазначених методик слід зазначити.

Дослідження рівня моторної активності у дітей

Метрична шкала, що дозволяє визначити рівень моторної активності у дітей - це статистична та динамічна методика, що оцінює швидкість, узгодженість, силу рухів та чіткість їх виконання; більшість тестів шкали являють собою ряди однакових завдань, які ускладнюються з віком дитини. Наприклад, стрибки зазначено для дітей 4, 6, 11 і 15 років, але при цьому змінюються умови завдання: для кожного віку дається різна висота стрибка. Попадання в ціль визначається для дітей 5, 8, 11 і 13 років, але для кожного року – таке попадання фіксується на різній відстані. Перевага вказаної шкали полягає в тому, що надається змога порівняння різних рухів, які мають спільну

нейрофізіологічну основу, але відрізняються аналогічні рухи один від одного за складністю виконання. Це дозволяє встановити, як ускладнення позначається на виконанні того чи іншого виду руху, що засвоюється в результаті розвитку в онтогенезі психомоторних якостей у дитини.

Більшість завдань розглянутої шкали базуються на координації рухів, яка розвивається з віком дитини; значно менша їх частина заснована на параметрах сили та швидкості. Деякі якісні особливості рухової сфери, як, наприклад, ритмічність, пластика рухів, а також загальна кількість виконаних рухів, у метричній шкалі не враховуються.

Слід звернути увагу на те, що координація рухів має дуже важливе значення для оцінки рухових спроможностей при вадах інтелекту. Лінія розвитку цієї якості йде двома шляхами: з одного боку, у сферу можливостей дітей з віком вводяться нові види рухів, які були відсутні; з іншого боку - ускладнюються та вдосконалюються такі види рухів, які входили у рухову практику дитини раніше, але в більш простих формах. Кожне досягнення за шкалою моторної активності не можна розглядати як показник моторної обдарованості дитини, оскільки у засвоєнні рухових якостей має вирішальне значення набутий нею власний досвід внаслідок орієнтованого навчання. У зв'язку з цим вказану метричну шкалу слід розглядати як шкалу, яка визначає динамічні зміни у розвитку моторної активності дитини. в конкретний віковий період. Для дослідження моторної активності молодших школярів 7-12 років доцільно використовувати завдання у відповідності до стандартів та програмних вимог до фізичного виховання дітей молодшого шкільного віку(біг на 30 м, метання диску правою та лівою руками, лазіння по шведській драбині).

Дітям з вадами інтелекту бажано надавати такі завдання, які з віком ускладнюються, а також фіксувати перебіг психомоторного розвитку за якістю виконання рухових дій. Доречною є апробація таких завдань: 1) стояння на одній нозі; 2) стрибки на обох ногах; 3) стрибки на одній нозі; 4) сходження на драбину; 5) ловля та кидання м'яча; 6) переніс склянки з водою; 7) мімічні рухи; 8) окремі індивідуалізовані моторні тести відповідно до спроможностей дитини. Безумовно, діагностичні стандарти метричної шкали вимагають певних авторських уточнень, але

вони для кожного дослідника виступають важливим орієнтиром для діагностики наявності або відсутності вікової нормативної відповідності психомоторного розвитку кожної дитини, а також збалансованості динаміки психомоторних якостей особи в результаті орієнтованої корекції..

Оцінка результатів дослідження за вищевказаною метричною моторною шкалою потребує уточнення дати народження дитини, оскільки дослідження починається з моторних тестів, які відповідають її віку (перші місяці до шести в рахунок визначення віку не йдуть; починаючи з повних шести місяців слід додавати до віку досліджуваного зайвий рік). Так, 8 років 4 місяців рахується за 8 років, а 8 років і 6 місяців вже за 9-ть років; в першому випадку дослідження починають з тестів, призначених для дітей восьми років, а в другому — для дев'ятирічного віку. Дитина повинна виконати весь комплекс завдань відповідно до свого віку; результат кожного тесту оцінюється в один бал (у разі, коли завдання виконується частково його оцінка становить 1/2 бала). В разі не виконання хоча б одного рухового тесту дитиною відповідно до свого віку дослідник має переходити до тесту молодшого віку і так поступово слід знижуватися за моторною шкалою до тестів, при виконанні яких дитина буде виконувати всі завдання; тільки за цих умов переходять до виконання тестів більш старшого віку. Підрахунок результатів відбувається наступним чином: за основу беруть той вік за шкалою, на котрому дитина виконала всі завдання; до балів цього віку додається сума балів, яка була отримана при виконанні тестів для попередніх вікових етапів. Кожний бал дорівнює 2-ом місяцям, а 1/2 бали – одному місяцю. Оцінка результатів проводиться згідно з критеріями, які визначені для кожного завдання.; рівень моторної активності дитини в ході спостереження під час виконання завдань встановлюється за якістю та швидкістю виконання нею певних фізичних вправ. Фіксується моторна щільність рухових дій на заняттях: вона є високою якщо займає від 80% до 100% часу і достатньою - від 60% до 80%. Кількісні та якісні характеристики виконання дитиною окремих моторних завдань узагальнюються в підсумкових балах (високі показники за кожним тестом оцінюють в 3 бали, а достатній рівень моторної активності - в 2 бали). Отже, кожна дитина отримує певні підсумкові

бали за метричною шкалою, яка визначає рівень моторної активності, а вже потім оцінка результатів дослідження підлягає аналітичному аналізу.

Методи нейропсихологічного і психофізіологічного обстеження дітей молодшого шкільного віку

Доцільність запровадження сучасних апаратно-програмних технологій для індивідуалізованої діагностики психофізіологічного статусу дітей та підлітків з метою розробки адаптивних методів корекції порушень перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій, мовленнєвого розвитку і розладів у психоемоційній сфері не викликає сумнівів. Сьогодні увага дослідників, які працюють у галузі спеціальної педагогіки і психології, спрямована на розробку таких діагностичних методів, які дозволяють за об'єктивними параметрами оперативно й інформативно оцінити індивідуально-типологічні властивості нервової системи дитини, її когнітивні функції, психомоторні якості та психоемоційний стан. Індикаторними перемінними психофізіологічного статусу та психічних станів дітей і підлітків виступають параметри стійкості окремих психофункціональних систем мозку, показники індивідуальної реактивності організму на інформаційні стимули різної модальності, зокрема околю динамічні параметри зорової аферентації (Т. Дегтяренко зі співав., 2005- 2023).

Психофізіологічна парадигма в дослідженні проблеми індивідуальності дозволила розробити пріоритетні методи, які надають можливість на підставі використання сучасних апаратно-програмних комплексів об'єктивно оцінити індивідуальні особливості психофізіологічного стану дитини та здійснити аналіз стану перцептивно-когнітивних функцій і психомоторики у дітей з дефіцитарністю інтелектуальних функцій у порівнянні з їх здоровими однолітками.

Програма комплексного психофізіологічного обстеження дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем інтелектуального розвитку розроблена з метою оцінки психомоторних якостей і перцептивно-когнітивних спроможностей дитини на основі аналізу латентних періодів зорових сенсомоторних реакцій, інформативності зорового гнозису, балансу нервових процесів, рівнів сенсомоторного збудження та сенсомоторної точності, швидкості психомоторної дії, а також особливостей

функціональної асиметрії мозку. Для психофізіологічного обстеження молодших школярів з вадами інтелекту і їх здорових однолітків було використано п'ять наступних загально прийнятих методик: «Зашумлені фігури», «Реакція на об'єкт, який рухається», «Сенсомоторні реакції», «Тепінг тест» і «Кубики Кооса».

Нейропсихологічне обстеження у обстежених молодших школярів включало 67 проб, які були розподілені на 14 груп відповідно до показників, які вивчаються перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій (детальний опис проб представлено у вищевказаному навчальному посібнику) Кінестетична основа рухів досліджувалась за допомогою проб на відтворення різних положень пальців руки й долучала виконання завдання за зоровим (проби 1-6) і тактильним (проби 7-9) зразкам, а також відтворення пози з однієї руки на іншу (проби 11-14). Дослідження просторового праксиса проводилось за допомогою проб за № 15- 21, відповідно до яких учень відтворював певне положення руки стосовно різних частин тіла, а дослідження динамічного праксиса (проби № 22-27) включало проби на зміну трьох положень кисті, малювання заданого візерунка правою рукою; самостійне значення мала проба на реципрокную координацію рухів.

Слухомоторна координація досліджувалась за допомогою проб № 28-36 і включала оцінку ритмів, відтворення їх за слуховим зразком або словесної інструкції. Стереогнозис оцінювався за допомогою проб №37-38, а зоровий гнозис –за № 39-42. Дослідженню сенсорної, моторної, номінативної функції мовлення присвячені були 43-47 проби. За допомогою проб 48-51 досліджувалась слухомовленева пам'ять, проведення проб 56-57- дозволило визначити стан зорової пам'яті. Окремо проводилися проби, за допомогою яких досліджувалась спроможність малювання (№ 52-54) і активність мислення (№ 59-64).

Нейропсихологічне обстеження молодших школярів містило в собі 7 окремих блоків, які склалися з певної кількості поставлених проб і отримані результати фіксувалися в індивідуальній картці дитини з певним позначенням (+). При цьому оцінювалася не тільки успішність виконання завдань, а й визначався характер наявних утруднень (наприклад: не може підібрати потрібний набір рухових актів, перебирає пальці, допомагає іншою рукою, рухи дифузні). Виявлені особливості виконання

певних рухових дій дають можливість припустити наявність локального порушення окремих відділів кори великих півкуль (лобних, скроневих, тім'яних, потиличних), а також зазначити сторону локалізації ураження на підставі виконання тестів окремо правою і лівою рукою.

Аналіз результатів нейропсихологічного дослідження представляє не аби які труднощі для педагогів. Для спрощення інтерпретації результатів доречно використовувати спеціальну схему, у якій приводяться найбільш значущі порушення при виконанні запроваджених проб, що полегшує їх психофізіологічне трактування та визначення можливої локалізації відносно недостатності у функціонуванні певних нейроструктур кори великих півкуль. З огляду на спрямованість серії проб на дослідження певної психічної функції, виявлені порушення носять сумарний характер, що узагальнює результати досліджень не відносно окремої проби, а саме досліджуваних психічних функцій. Так, порушення кінестетичного праксису (проби 1-14) можуть мати 6 –ть варіантів з 1.1 до 1.6 (у нумерації порушень прийнятий код, у якому перша цифра відповідає номеру функції, друга - порушенню, а третя - виконанню проби правою або лівою рукою). Залежно від характеру порушення досліджуваної функції варіюється і їх психофізіологічна оцінка: наприклад, порушення кінестетичного праксису можуть бути обумовлені, порушенням кінестетичної основи рухів, однобічною просторовою агнозією, порушенням міжпівкульної взаємодії, а також наявною інертністю рухів. Відповідно до нейропсихологічної оцінки ймовірна локалізація дисфункцій може істотно відрізнятися, виявляючи зацікавленість правої або лівої півкулі, міжпівкульних комісур, лобової, скронєвої, тім'яної й потиличної зон кори або поєднання їх дисфункцій.

Отже, інтерпретація результатів нейропсихологічного дослідження будується не лише на констатації, а ще й на класифікації симптомів на підставі нейропсихологічного синдромального аналізу. Бажано вказати на необхідність відокремлення та визначення основного дефекту, який ініціює виявлені порушення психофізіологічного стану дитини і призводить до прояву комплексу патологічних симптомів, що зіставляється із зовнішніми розрізненими, але на справді пов'язаних один з одним

клінічних проявів інтелектуальної недостатності. Відзначаючи всі позитивні можливості методик нейропсихологічного обстеження, слід звернути увагу на наявність таких факторів, які мають прояви у дітей з вадами розумового розвитку, а саме: погане запам'ятовування, заміна схожих за формою фігур, порушення зорового сприйняття, труднощі копіювання фігур, можливе дзеркальне написання цифр, графічних елементів, нездатність провести чітко прямі лінії, нестійкість письма, тремор, затримка темпу виконання письма. Наявність цих ознак може створювати значні труднощі у виконанні дитиною запропонованих завдань, що може негативно вплинути на інтерпретацію результатів і утруднити формулювання чіткого висновку про психофізичний стан дитини. Результати нейропсихологічних досліджень повинні оцінюватись з врахуванням загальних характеристик психосоматичного стану здоров'я дитини і результатів додаткових спеціальних досліджень.

Використання сучасних апаратно-програмних технологій для індивідуалізованої діагностики психофізіологічного статусу дітей та підлітків з метою розробки адаптивних методів корекції порушень перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій, мовленнєвого розвитку і розладів у психоемоційній сфері є актуальним та перспективним.. Сьогодні увага дослідників, які працюють у галузі спеціальної педагогіки і психології, спрямована на розробку таких діагностичних методів, які дозволяють за об'єктивними параметрами оперативно й інформативно оцінити індивідуально-типологічні властивості нервової системи дитини, її перцептивно – когнітивні функції, психомоторні якості та психоемоційний стан. Індикаторними перемінними психофізіологічного статусу та психічних станів дітей і підлітків виступають параметри стійкості окремих психофункціональних систем мозку, показники індивідуальної реактивності організму на інформаційні стимули різної модальності, зокрема і оculo динамічні параметри зорової аферентації (Дегтяренко зі співав, 2022).

Психофізіологічна парадигма в дослідженні проблеми індивідуальності дозволила розробити пріоритетні методи, які надають можливість на підставі використання сучасних апаратно-програмних комплексів об'єктивно оцінити

індивідуальні особливості психофізіологічного статусу дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку .

Розроблена програма комплексного психофізіологічного обстеження дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем інтелектуального розвитку включала оцінку психомоторних якостей і перцептивно-когнітивних можливостей дитини на основі аналізу латентних періодів зорових сенсомоторних реакцій, інформативності зорового гнозису, балансу нервових процесів, рівнів сенсомоторного збудження та сенсомоторної точності, швидкості психомоторної дії, а також особливостей функціональної асиметрії мозку .

Комплексне нейропсихофізіологічне та психофізіологічне обстеження дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку здійснено з використанням класичних методик (шкала моторної активності), комплексу нейропсихологічних методів дослідження і валідних психофізіологічних параметрів, що дозволило за об'єктивними критеріями оцінити стан перцептивно – когнітивних і психомоторних функцій у молодших школярів з інтелектуальною дефіцитарністю і їх здорових однолітків. В підрозділі 5.4 вибірково представлено результати запровадженого комплексного обстеження молодших школярів з різним рівнем інтелектуального розвитку і зазначено розроблені способи діагностики порушень перцептивно-когнітивних функцій і психомоторики у розумово відсталих молодших школярів за об'єктивними психофізіологічними критеріями. Результати запровадженого комплексного обстеження дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку дозволили здійснити кореляційний аналіз для визначення суттєвих взаємозв'язків між показниками, які характеризують психомоторні якості дітей і стан їх перцептивно – когнітивних функцій.

Отже, вищезазначені способи комплексної діагностики стану перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій у дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку дозволяють оцінити ступінь порушень психомоторних якостей у дітей з вадами інтелекту і вони мають реальні перспективи для впровадження в практику роботи фахівців в галузі спеціальної психології та педагогіки. Отримані результати комплексного нейропсихологічного і психофізіологічного обстеження у молодших

школярів з різним рівнем інтелектуального розвитку дозволили визначити напрями проведення адаптивної корекції порушень психомоторних і перцептивно- когнітивних функцій у дітей молодшого шкільного віку з вадами інтелекту (Дегтяренко, Шевцова, 2015).

5.4 Особливості порушень психомоторного розвитку у дітей з вадами інтелекту

Оцінка індивідуальних особливостей психофізіологічного стану проведена у 100 дітей молодшого шкільного віку і даний контингент обстежених було поділено на дві групи: основну – розумово відсталі учні молодших класів і контрольну -50 учнів 1-3 класів без вад інтелектуального розвитку. Основну групу склали 50 розумово відсталих дітей 1- 3- х класів спеціальних шкіл №1 і № 2 м. Херсона і комунального закладу «Цюрупінський дитячий будинок Херсонської обласної ради» віком 7-12 років. Для формування основної групи молодших школярів з розумовою відсталістю, які підлягали комплексному обстеженню, проводився аналіз витягів з протоколів засідання обласної медико-педагогічної комісії (м. Херсон). Згідно отриманих анамнестичних даних: у 62,4 % молодших школярів причиною розумової відсталості виявилася генетична і перинатальна патологія ЦНС; ушкодження головного мозку в ранньому нейроонтогенезі у 27,6% дітей; наслідки енцефаліту виявлено 10,4% обстежених. Молодші школярі, які мали плінні захворювання головного мозку в дослідженні не приймали участь. Контрольну групу було сформовано на базі ЗОШ №1 м. Цюрупінська, до неї входили учні молодших класів віком 7-12 років.

Як відомо, визначальною рисою психічного розвитку розумово відсталої дитини виступає дефіцитарність певних ВПФ, що проявляється у слабкості орієнтувальної діяльності, уповільненому сприйманні нових інформаційних сигналів, бідності кругозору, малому запасі уявлень, конкретному та поверхневому мисленні, незрілості емоційно-вольової сфери, а також недостатній здібності до навчання. Діти, що перенесли травму головного мозку до того ж відрізняються підвищеним виснаженням при розумовому навантаженні та втомлюваністю. Наслідки енцефаліту досить різноманітні і залежать від його клінічної форми. Дефіцитарність інтелектуальних

процесів, як було вже зазначено, позначається і на порушенні психомоторного розвитку у розумово відсталих дітей.

При нейропсихологічному обстеженні дітей з вадами інтелекту особливу увагу слід звертати на якість виконання завдань правою і лівою рукою, оскільки виявлення особливостей функціональної асиметрії півкуль головного мозку є вельми важливим в діагностичному процесі. В нижче наведеній табл. 5.1. представлено підсумковий результат виконання завдань правою і лівою рукою (в балах) при нейропсихологічному обстеженні учнів молодших класів контрольної і основної групи. Слід підкреслити, що у всіх обстежених дітей провідною була права рука, тобто лівопівкульників не було.

Таблиця .5.1.

Сумарний показник виконання нейропсихологічних тестів розумово відсталими молодшими школярами і їх здоровими однолітками правою і лівою рукою

Загальний показник успішності виконання завдань учнями	Контрольна група		Основна група	
	Права рука	Ліва рука	Права рука	Ліва рука
1х класів	98,2±2,2*	92±2,1*	63,3±3,1	43,2±3,4
2х класів	99,2±1,1*	92,5±1,2*	65,5±3,4	43,5±3,3
3х класів	100±0,0*	97,8±0,4*	73,7±1,6	55,3±1,5

Як можна бачити з даних представлених у табл. 5.1 діти без вад інтелекту мають незначну різницю в успішності виконання нейропсихологічних тестів правою і лівою рукою, в той час як розумово відсталі молодші школярі виявляють значну відмінність в плані виконання нейропсихологічних завдань правою і лівою рукою. Отримані результати свідчать про порушення гармонічної взаємодії між ділянками сенсомоторної кори правої і лівої півкуль головного мозку у дітей з вадами інтелектуального розвитку.

Психофізіологічна діагностика порушень психомоторного розвитку у розумово відсталих дітей проведена на підставі визначення коефіцієнта функціональної

асиметрії півкуль мозку (КФА) за психофізіологічними параметрами тепінг-тесту. Встановлено достовірні відмінності за такими психофізіологічними параметрами як швидкість руху, різниця швидкостей по модулю, показник стомлюваності (для правої і лівої руки) у розумово відсталих учнів в порівнянні з їх здоровими однолітками. Отримані результати свідчать про можливість використання вищевказаних психофізіологічних критеріїв для виявлення порушень психомоторного розвитку у дітей. Психофізіологічна діагностика дозволяє прогнозувати ризик виникнення психосоматичних захворювань і відхилень у поведінці, які пов'язані з нервовим і фізичним виснаженням дітей. Розумова відсталість внаслідок порушень аналітико-синтетичної, інтегральної діяльності мозку закономірно веде до виникнення утруднень при формуванні складних, точних рухів, порушень у програмуванні та регуляції моторних дій, що має прояв в уповільненості, вайлуватості та нерівномірному характері рухових дій у дітей з вадами інтелекту.

Запроваджено діагностику ступеню порушень психомоторного розвитку у розумово відсталих дітей на підставі визначення (КФА) півкуль за психофізіологічними параметрами тепінг-тесту (обстежено 25 дівчат і 25 хлопців без вад інтелекту і 50 розумово відсталих дітей (25 дівчат і 25 хлопців). Отримані фактичні данні дозволили вираховувати коефіцієнт функціональної асиметрії (КФА) за наступною формулою: $(\text{сума точок правої руки} - \text{сума точок лівої руки}) / (\text{сума точок правої руки} + \text{сума точок лівої руки}) \times 100$. За отриманим значенням КФА надається змога сформулювати висновок відносно ступеню порушень психомоторного та перцептивно-когнітивного розвитку у дітей з вадами інтелекту. Нормативний діапазон КФА зіставляє від 1,2 до 4,0 умовних одиниць. Встановлено, якщо у дітей контрольної групи цей показник становив 1,6 і 1,4 (ум.од.) відповідно у хлопців і дівчат, то у розумово відсталих молодших школярів КФА був занадто високим і зіставив 15,8 ум.од. у хлопців і 13,9 ум.од. у дівчат. Маємо занотувати, що швидкість асоціативних взаємодій між нейроструктурами сенсомоторної кори правої і лівої півкуль головного мозку у розумово відсталих молодших школярів є значно меншою (в 10 разів) в порівнянні з їх здоровими однолітками без вад інтелекту.

Доречно представити формулу, щодо розробленого способу діагностики порушень психомоторного розвитку у дітей на підставі визначення коефіцієнта функціональної асиметрії (КФА) півкуль головного мозку за результатами за тепінг-тесту.

Формула. Спосіб діагностики порушень психомоторного розвитку дитини, за яким проводять психофізіологічне обстеження дитини за методикою тепінг-тесту, який дитина виконує окремо та послідовно правою та лівою рукою, стукаючи спеціальною ручкою по планшетах протягом 30 с, намагаючись при цьому втримувати максимальний темп. За отриманими даними за допомогою комп'ютерного обладнання вираховують коефіцієнт функціональної асиметрії (КФА) мозку за визначеною формулою і, якщо значення КФА перевищує його нормативне значення -4,0 ум.од., то діагностують порушення психомоторного розвитку у дитини.

Визначення таких психофізіологічних параметрів, як швидкість руху, різниця швидкостей по модулю між правою і лівою рукою і показника стомлюваності за тепінг-тестом за допомогою використання скринінгових апаратно-програмних технологій доцільно впроваджувати в диференціальну психофізіологію для діагностики порушень психомоторного та перцептивно-когнітивного розвитку у дітей. Апробація запропонованого способу діагностики порушень психомоторного розвитку дітей на підставі визначення коефіцієнта функціональної асиметрії півкуль мозку за тепінг-тестом свідчить про доцільність його використання в клінічній психофізіології, спеціальній психології та дефектології. Розроблений спосіб доцільно застосовувати для визначення стану психомоторики та співдружності у взаємодії правої і лівої півкуль головного мозку у розумово відсталих дітей з метою виявлення їх індивідуальних особливостей за валідними психофізіологічними параметрами (швидкість руху, різниця швидкостей по модулю, показник стомлюваності, КФА) з метою опрацювання диференційованих підходів до адаптивної корекції та реабілітації дітей з вадами психофізичного розвитку.

Дослідження стану зорового сприйняття є вельми важливою процедурою в комплексному діагностичному обстеженні розумово відсталих дітей в контексті

визначення стану їх перцептивно-когнітивних функцій. Спроможність достеменного розпізнавання зображень залежить від стану зорового гнозису, тому дослідження його стану як вищого коркового синтезу здійснюється на підставі впізнання зображень і це відбиває функціональний стан асоціативних зон кори і ті взаємозв'язки, що сформувалися у дитини в результаті індивідуального сенсорного досвіду. А відтак запровадження скринінгових методик для оцінки стану зорового сприйняття з метою виявлення порушень перцептивно-когнітивного розвитку дітей є актуальним і доцільним.

Поставлена задача розробки способу діагностики наявності порушень перцептивно-когнітивного розвитку у дітей вирішується тим, що визначається інформативність зорового сприйняття шляхом вимірювання швидкості впізнання зображень предметів (зоровий гнозис). Згідно до процедури обстеження за методикою «Зашумлені фігури» дитині на моніторі комп'ютера на білому фоні пред'являють по черзі зображення чотирьох предметів з поступовим підвищенням кількості крапок, з яких буде складатися цілісний їх образ, що надає можливість згодом опізнати предмети. Визначають швидкість впізнання предмету, що характеризує стан зорового гнозису; інформативність зорового гнозису (чи «відсоток заповнення») змінюється від 0 до 100% і показник інформативності зорового сприйняття визначається за відсотком заповнення, при якому дитина впевнено впізнає зображення предмету. За умови впізнання дитиною зображення вона (згідно інструкції) натискає будь-яку кнопку клавіатури комп'ютера. За допомогою комп'ютерної програми визначають середній кількісний рівень інформативності зорового сприйняття при здійсненні впізнання дитиною кожного з пред'явлених чотирьох зображень, і, якщо предметів середній рівень інформативності буде більше нормативного значення -3%, то це свідчить про запізнення зорового гнозису (швидкості впізнання предметів), що дозволяє визначати наявність порушень перцептивно-когнітивного розвитку у дітей.

Аналіз отриманих результатів за психофізіологічною методикою «Зашумлені фігури» показав вірогідність відмінностей між показниками інформативності зорового гнозису між групами досліджуваних дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку. Так, якщо показники стану зорового гнозису у молодших школярів без вад інтелекту

відповідали нормативним значенням і зіставили $2,50 + 0,10\%$ у хлопців і $2,42 + 0,08\%$ у дівчат, то показники рівня інформативності зорового гнозису у розумово відсталих однолітків складала у хлопців $13,66 + 1,03\%$, а у дівчат основної груп $m - 12,31 + 1,22\%$. Результати порівняльного аналізу показників інформативності зорового гнозису у обстеженого контингенту дітей свідчить на користь того, що тривалість періодів впізнання зображень у розумово відсталих дітей значно перевищує тривалість періодів впізнання зображень у дітей контрольної групи. Отримані результати дозволяють зазначити, що показники інформативності зорового гнозису доцільно використовувати для об'єктивної критеріальної оцінки стану зорового сприйняття в контексті визначення ступеню порушень перцептивно-когнітивних функцій у дітей. Протокол результатів дослідження стану зорового сприйняття за методикою «Зашумлені фігури» у обстежених дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку наведено в навчальному посібнику (Дегтяренко, Шевцова, 2015).

Наводимо формулу запропонованого способу діагностики порушень перцептивно-когнітивного розвитку у дітей, відмінність якого полягає в тому, що використовуються не окремі зображення з різним рівнем зашумлення, а зображення з поступовим плавним зростанням ступеню зашумлення, що дозволяє чітко визначати (ідентифікувати) індивідуальну здібність дитини до впізнання зорового образу предмету за умови інформаційного шуму.

Формула. Спосіб діагностики наявності порушень перцептивно-когнітивного розвитку у дітей за яким здійснюють оцінку стану зорового сприйняття шляхом реєстрації швидкості впізнання дитиною зображень за умови інформаційного шуму, і, якщо середній рівень інформативності зорового гнозису буде перевищувати нормативне значення 3% , то це буде свідчити про наявність порушень перцептивно-когнітивних функцій у дітей.

Доцільними для діагностики, як стану перцептивно-когнітивних функцій, так і психомоторики у дитини є дослідження за об'єктивними параметрами латентних періодів зорових сенсомоторних реакцій. Відомо, що зорові сенсомоторні реакції в психофізіологічній діагностиці використовуються для визначення наявності балансу між двома основними нервовими процесами – збудження і гальмування. А втім вони

представляють собою єдність у взаємодії сенсорного і моторного компонентів рухового акту і тому набули широкого використання не тільки в психофізіологічній експертизі, а і в дослідженнях, що спрямовані на визначення порушень перцептивно-когнітивних у психомоторних функцій у дітей та молоді. На підставі сенсорної і кінестетичної інформації, що надходить від аналізаторів, здійснюється запуск (ініціація), регуляція і контроль рухів. Координація сенсорного і моторного компонентів рухового акту надає йому доцільно-приспосувальний характер і у підсумку він виступає індивідуальною характеристикою особистості. При виконанні сенсомоторних тестів на різні стимули (зазвичай, це зорові, слухові, тактильні) вимірюється час гранично швидкої відповіді на інформаційний сигнал (подразник) простою, заздалегідь обумовленою руховою дією.

При дослідженні показників латентних періодів зорових сенсомоторних реакцій використовують три їх різновиди за процедурою проведення: 1) проста сенсомоторна реакція (ПЗМР); 2) складна сенсомоторна реакція; 3) співдружна сенсомоторна реакція (СПСМР).

Цілком зрозуміло, що всі вищезазначені зорові сенсомоторні реакції придатні, як для індивідуалізованої оцінки стану перцептивно-когнітивних, так і психомоторних функцій у дітей, що зумовило доцільність їх використання у молодших школярів з різним рівнем інтелектуального розвитку. Протокол результатів психофізіологічного обстеження обраного контингенту дітей за методиками «Сенсомоторні реакції» наведено у вищезгаданому навчальному посібнику.

Аналіз отриманих результатів показав, що тривалість латентних періодів простої сенсомоторної реакції у зорових молодших школярів, як у хлопчиків, так і у дівчаток входила до нормативного діапазону значень і зіставила відповідно $221,9 \pm 4,88$ і $226,3 \pm 6,60$ (мс). У дітей з інтелектуальною недостатністю тривалість латентних періодів ПЗМР була значно вищою і зіставила у розумово-відсталих хлопців $664,9 \pm 72,16$ мс і у дівчат основної групи $721,4 \pm 83,49$ мс. Відносно складної сенсомоторної реакції вибору у хлопців і дівчат контрольної групи тривалість латентних періодів ССМР зіставила відповідно $311,9 \pm 4,03$ (мс) і $315,2 \pm 20,79$ (мс) і значення цих показників були значно меншими, ніж у розумово відсталих молодших школярів, у яких тривалість латентних

періодів СЗМР склали $707,33+61,66$ (мс) і $1006,1+93,29$ (мс) у хлопчиків і дівчаток відповідно.

Латентні періоди співдружньої складної сенсомоторної реакції вибору у хлопців і дівчат без вад інтелекту зіставили відповідно $13,85+1,06$ (мс) і $14,7+!05$ (мс), в той час як у дітей з інтелектуальною недостатністю ці показники за своїм значенням були значно вищими і склали у розумово відсталих хлопців $36,93+3,47$ (мс), а у дівчат основної групи $68,03+5,3$).

Отримані результати психофізіологічного обстеження молодших школярів з різним рівнем інтелектуального розвитку свідчать на користь того, що об активні параметри зорових сенсомоторних реакцій (простої, складної, спів дружньої) мають значні відмінності за показниками тривалості латентних періодів у розумово відсталих дітей у порівнянні з їх однолітками без вад інтелекту, а відтак обрані ці обрані психофізіологічні критерії слід використовувати для індивідуалізованої оцінки стану перцептивно-когнітивних і психомоторних функцій у проблемних дітей. Більш того, об'єктивна оцінка тривалості латентних періодів сенсомоторних реакцій дозволяє визначати ступінь порушень перцептивно-когнітивного і психомоторного розвитку дитини у розумово-відсталих дітей і формулу такого способу діагностики доречно навести.

Формула. Спосіб діагностики ступеню порушень перцептивно-когнітивних функцій у розумово відсталих дітей на підставі об активних параметрів сенсомоторних реакцій, за яким за допомогою комп'ютерного обладнання проводять психофізіологічну діагностику, визначають латентні періоди зорових сенсомоторних реакцій і на підставі підвищення їх тривалості відносно нормативних значень роблять висновок про ступінь порушень когнітивних функцій:

- ✓ ступінь незначний, якщо показники тривалості латентних періодів зорових сенсомоторних реакцій (ПЗМР, ССМР) збільшені у 1,5 рази відносно норми;
- ✓ ступінь значний, якщо показники тривалості латентних періодів зорових сенсомоторних реакцій (ПЗМР, ССМР) збільшені більш ніж у 2 рази.

Комплексне психофізіологічне обстеження молодших школярів з різним рівнем інтелектуального розвитку включало індивідуалізовану оцінку психомоторних якостей

у дітей за такими об'єктивними критеріями, які надає методика «Реакція на об'єкт, що рухається»

Важливо, що нейрофізіологічні можливості та здібності кожної людини, як суб'єкта, що виконує рухи є індивідуалізованими психофізіологічними характеристиками особистості і тому термін «психомоторні якості» відзеркалює єдність фізіологічних і психологічних механізмів відносно забезпечення певного рівня сенсомоторного збудження і рівня сенсомоторної точності у обстеженої особи. Дослідження якості виконання простих рухових актів, які добре підлягають вимірюванню, дозволяють за об'єктивними параметрами визначати психомоторні якості особи, а тестування за методикою «Реакція на рухомий об'єкт» (РРО) спрямовано на оцінку здатності людини визначати просторові тимчасові співвідношення між об'єктами.

Принцип методики полягає в тому, що досліджується якість рухової відповіді особи на підставі фіксації моменту сполучення об'єкту, що рухається з нерухомим об'єктом. Для цього запроваджують різні модифікації вищевказаної методики з використанням смуги, циферблату (коло), секторів і розрахункові параметри за тестовими завданнями методики РРО дозволяють отримати значення рівнів сенсомоторного збудження і сенсомоторної точності (одиниці вимірювання мс) у обстеженого контингенту дітей чи дорослих.

Дітям з різним станом інтелектуального розвитку для визначення їх здатності до тимчасової і просторової екстраполяції подій на підставі поточної інформації в контексті психофізіологічної діагностики було запропоновано об'єкти, що рухаються чотирьох видів:

- ✓ біле коло на чорному тлі, що рухається по окружності; завдання дитини полягає в тому, що вона натискає кнопку на клавіатурі в момент сполучення об'єкта, що рухається з вертикальною лінією, яка перебуває у верхній крапці окружності;
- ✓ смуга червоного кольору на чорному тлі, яка рухається на моніторі комп'ютера праворуч і ліворуч; завдання полягає в тому, щоб натиснути кнопку комп'ютера в момент зіткнення смуги з вертикальною лінією в центрі екрану;

✓ сектор 1 – червоного кольору пред являється на чорному тлі, кут якого поперемінно збільшується до верхньої і до нижньої крапки; завдання дитини полягає в тому, щоб натиснути кнопку комп'ютера в момент коли сектор буде повним у верхній крапці;

✓ сектор 2 – пред являється зоровий стимул у вигляді червоного сектору на чорному тлі, кут якого збільшується від 0 до 360 градусів; дитина повинна натиснути кнопку клавіатури в момент, коли сектор буде повним.

Кожне з чотирьох завдань методики РРО виконується дитиною 20 разів і отримані результати як середнє арифметичне занотовуються у таблицю. Відносно рівня сенсомоторного збудження фіксується момент часу сполучення об'єктів (в мс), а для визначення сенсомоторної точності отримані результати вираховуються за модулем («+» фіксує запізнення, а «-» передчасне натискання), який за 20 спробами надає можливість отримати підсумковий результат.

Результати індивідуалізованої оцінки психомоторних якостей у молодших школярів з різним рівнем інтелектуального розвитку на підставі визначення об'єктивних параметрів за завданнями методики РРО показали, що значення рівнів сенсомоторного збудження за модифікацією РРО – коло у дітей без вад розумового розвитку були значно нижчими у порівнянні з їх розумово відсталими однолітками і зіставили відповідно у хлопців і дівчат $11,2 \pm 1,1$ (мс) і $10,4 \pm 1,3$ (мс). У розумово відсталих хлопців за вищезазначеною модифікацією РРО рівень сенсомоторного збудження зіставив $23,5 \pm 15,1$ (мс), а у РВ дівчат $-25,2 \pm 16,1$ (мс). Показники рівня сенсомоторного збудження за модифікацією РРО – смуга у хлопчиків і дівчат контрольної групи за своїм значенням склали $9,1 \pm 1,1$ (мс) і $10,8 \pm 1,3$ (мс), в той час як у розумово відсталих дітей ці показники були значно вищими - зіставили $98,9 \pm 16,2$ (мс) у хлопчиків і $98,8 \pm 14,1$ (мс) у дівчат. Аналогічні відмінності у показниках рівня сенсомоторного збудження між розумово відсталими молодшими школярами і їх однолітками без вад інтелектуального розвитку, як у хлопців, так і у дівчат отримано за методикою РРО у модифікаціях сектор 1 і сектор 2. Порівняльний аналіз психофізіологічного стану дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку свідчить на користь того, що об'єктивні параметри рівня сенсомоторного збудження у розумово

відсталих дітей за всіма модифікаціями РРО (коло, смуга, сектор 1 і сектор 2) значно перевищують ці параметри у їх здорових однолітків.

Ще більш яскраві відмінності у психомоторному розвитку дітей контрольної і основної групи виявив аналіз результатів індивідуалізованої оцінки їх сенсомоторної точності за тестовими завданнями методики РРО. Так, якщо показники сенсомоторної точності у модифікації РРО – коло у хлопчиків і дівчат без вад інтелекту зіставили $27,5 \pm 1,3$ (мс) і $30,7 \pm 1,1$ (мс) відповідно, то у розумово відсталих хлопчиків цей показник за модулем склав $218,3 \pm 39,1$ (мс), а у дівчат – $270,9 \pm 43,1$ (мс). Встановлено, що сенсомоторна точність (РРО-смуга) у РВ хлопців ($211,5 \pm 43,8$ мс) і РВ дівчат ($248,0 \pm 36,3$ мс) значним чином відрізнялась від такої у здорових хлопців ($24,3 \pm 1,6$ мс) і дівчат ($29,9 \pm 1,1$ мс). Порівняння результатів психомоторної реакції у обстеженого контингенту дітей за методикою РРО у модифікаціях сектор 1 і сектор 2 дозволило зазначити, що у хлопців і дівчат основної групи показники сенсомоторної точності (взяті по модулю) були значно вищими, ніж у їх здорових однолітків. Так, якщо у РВ хлопців за модифікацією РРО сектор 1 і сектор 2 показники сенсомоторної точності зіставляли $140,5 \pm 18,1$ (мс) і $143,9 \pm 20,7$ (мс), то у хлопчиків без вад інтелектуального розвитку ці показники були значно кращими і зіставили $22,2 \pm 2,5$ (мс) і $31,9 \pm 1,4$ (мс) відповідно до використаних модифікацій РРО. У дівчат визначались аналогічні відмінності відносно психофізіологічного стану: у РВ дівчат показники сенсомоторної точності, узяті за модулем (модифікації РРО сектор 1 і сектор 2) зіставили $153,7 \pm 20,1$ (мс) і $130,4 \pm 16,1$ (мс) відповідно, в той час як у дівчат без ознак інтелектуальної недостатності ці показники були значно кращими і їх значення відповідно до зазначених секторів склали $31,4 \pm 1,1$ (мс) і $33,1,3$ (мс).

Інтерпретація отриманих результатів за методикою РРО потребує зважити, що у розумово відсталих дітей на відміну від їх здорових однолітків порушено баланс між основними нервовими процесами збудження і гальмування, а відтак вони чи передчасно натискають кнопку комп'ютера чи, навпаки – із запізненням, що чітко відбивається на показниках сенсомоторної точності, взятих по модулю, за методикою «Реакція на об'єкт, що рухається». У молодших школярів без вад інтелектуального розвитку баланс між основними нервовими процесами зберігається, тому такі

властивості ЦНС, як збудливість, сила, лабільність і рухомість знаходяться в балансі між процесами збудження і гальмуванням, а відтак показники сенсомоторного збудження і ще більш демонстративно показники сенсомоторної точності у дітей контрольної групи не тільки знаходяться в діапазоні нормативних значень за методикою РРО, а є і значно кращими у порівнянні з розумово відсталими дітьми.

Представляємо формулу розробленого нами способу індивідуалізованої оцінки психомоторних якостей у розумово відсталих дітей на підставі психофізіологічних параметрів, що надає методика «Реакція на об'єкт, що рухається».

Формула. Спосіб індивідуалізованої оцінки психомоторних якостей у розумово відсталих дітей на підставі об'єктивних психофізіологічних параметрів, який характеризується тим, що дитині на моніторі комп'ютера по черзі пред'являють рухомі об'єкти чотирьох видів:

- ✓ біле коло на темному фоні, яке рухається по окружності;
- ✓ смуга червоного кольору на темному фоні, що продовжуючись рухається на екрані комп'ютера праворуч і ліворуч;
- ✓ сектор, кут якого збільшується в напрямі до верхньої крапки;
- ✓ сектор, кут якого збільшується від 0 до 360 градусів.

Якщо згідно до вищезазначених модифікацій методики «Реакція на об'єкт, що рухається» показники сенсомоторного збудження і сенсомоторної точності суттєво перевищують нормативний діапазон значень цих показників зазначають наявність порушень психомоторного розвитку у дітей і виявляють ступень його порушень у дітей з вадами інтелекту.

Вищезазначена корисна модель відноситься до диференціальної психофізіології та клінічної психології і може бути використана для визначення особливостей психомоторики у дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку і для оцінки ефективності застосування коректувальних заходів при відхиленнях у психофізичному розвитку.

Психофізіологічна діагностика, яка була спрямована на визначення особливостей психомоторного розвитку у розумово відсталих дітей включала індивідуалізовану оцінку швидкості психомоторних дій за класичною методикою «Кубики Кооса».

Згідно до процедури вищезазначеної методики дитина одержує набір кубиків і бланк із елементами малюнків, які вона повинна «скласти» з кубиків за представленими образниками. На екрані монітора, починаючи з першого діти складають малюнки, після виконання першого завдання дитина переходить до виконання наступного малюнка. Пропонується 10 малюнків в якості 10 завдань, які виконуються дитиною послідовно, самостійно і без перерв. Визначається час, коли дитина виконала перше завдання (оператор натискає кнопку «зберегти результати») і після закінчення тестування (виконання всіх десяти завдань) роздруковується «Протокол дослідження просторової орієнтації».

Індивідуалізована оцінка швидкості психомоторної дії у дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку за методикою «Кубики Кооса» показала, що у розумово відсталих дітей показники швидкості психомоторної дії були більш ніж у два рази нижчими у порівнянні з їх здоровими однолітками. Якщо в контрольній групі молодших школярів швидкість психомоторної дії зіставила $427,3 \pm 9,6$ (мс) у хлопців і $460,0 \pm 17,9$ (мс) у дівчат, то у розумово відсталих дітей швидкість психомоторної дії була значно меншою і складала $1131,4 \pm 11,4$ (мс) у хлопців і $1161,3 \pm 11,0$ (мс) у дівчат.

Вищезазначені результати свідчать на користь того, що спряжена дефіцитарність інтелектуального і психомоторного розвитку у розумово відсталих школярів призведе до гальмування у них швидкості психомоторної дії, що буде позначатися на реалізації такими дітьми різних видів рухової активності. Зважаючи на вищевикладене доцільною є проведення психофізіологічної діагностики з використанням методики «Кубики Кооса» для різних контингентів дітей для визначення наявності та ступеню порушень у них, як психомоторного, так інтелектуального розвитку

Аналіз отриманих результатів психофізіологічного обстеження розумово відсталих молодших школярів і їх здорових однолітків дозволяє представити наступні **заключення:**

1. Отриманні данні порівняльного аналізу показників інформативності зорового гнозису у дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку свідчать на користь того, що тривалість періодів упізнання зображень у розумово відсталих дітей значно перевищує цей показник у здорових дітей. Оцінка об'єктивних параметрів зорових

сенсомоторних реакцій (простої, складної, реакції вибору) показала, що тривалість їх латентних періодів у розумово відсталих дітей перевищує ці показники у здорових дітей молодшого шкільного віку. Дослідження рівня інформативності зорового гнозису на підставі швидкості упізнання зображень за умови інформаційного шуму та визначення латентних періодів зорових сенсомоторних реакцій доцільно використовувати для об'єктивної критеріальної оцінки стану перцептивно-когнітивних та психомоторних функцій у дітей для визначення наявності їх порушень.

2. Об'єктивні параметри швидкості психомоторних дій мають значні відмінності у розумово відсталих дітей при порівнянні з аналогічними показниками у здорових дітей молодшого шкільного віку без вад інтелекту. У розумово відсталих дітей виявляються порушення тонких просторових орієнтацій, здатності використовувати різноманітні рухові навички задля побудови рухової програми, а також використання свого тіла в процесі рухового акту. Швидкість психомоторної дії виконання всіх тестових завдань з різним рівнями складності за методикою «Кубики Кооса» у дітей основної групи з вадами інтелекту була значно тривалішою у порівнянні з їх здоровими однолітками. Встановлено значні відмінності, щодо психомоторних якостей у здорових дітей і у школярів з розумовою відсталістю: рівні сенсомоторного збудження і сенсомоторна точність за методикою «Реакція на об'єкт, який рухається» в учнів з вадами інтелекту значно перевищували ці показники у їх здорових однолітків.

3. Реалізація комплексного психофізіологічного обстеження молодших школярів з різним рівнем інтелектуального розвитку за допомогою сучасних апаратно-програмних технологій дозволила здійснити індивідуалізовану оцінку психомоторних якостей і стану перцептивно-когнітивних функцій у розумово відсталих дітей в порівнянні з їх здоровими однолітками. Дослідження психофізіологічного стану зазначеного контингенту дітей з використанням розроблених способів психодіагностики надали можливість виявити ступень порушень психомоторного і перцептивно-когнітивного розвитку у дітей з вадами інтелекту за об'єктивними психофізіологічними критеріями. На підставі визначення швидкостей зорових сенсомоторних реакцій, рівня сенсомоторної точності і сенсомоторного збудження, реакції на об'єкт, який рухається, а також коефіцієнта функціональної асиметрії мозку

за теплінг-тестом, стану зорового гнозису та швидкості психомоторних дій встановлено, що у розумово відсталих молодших школярів в порівнянні з їх здоровими однолітками має місце наявність значних відхилень в психомоторному та перцептивно-когнітивному розвитку.

5.5. Напрями корекції психомоторних порушень при вадах інтелектуального розвитку

Дитяча дезадаптація в теперішній час вже не є вузько-професійною проблемою спеціальної психології, логопедії, клінічної психології, корекційної педагогіки, оскільки глобальна проблема оптимізації психофізичного розвитку дитини набула провідного медико – соціального та прикладного значення. В цьому сенсі проблему корекції порушень перцептивно-когнітивного та психомоторного розвитку дітей, доцільно розглядати в контексті визначення індивідуально-типологічних відмінностей дитини від нормативних траєкторій нейроонтогенезу з позицій міждисциплінарного та нейропсихологічного підходів.

В дійсний час спостерігається збільшення кількості дітей з відхиленнями в психофізичному розвитку, зокрема з перинатальною патологією ЦНС та з органічними ураженнями мозку, які призводять до вад інтелектуального та психомоторного розвитку. Діти з розумовою відсталістю зіставляють значний контингент учнів спеціальних навчальних закладів. Проблема оптимізації психофізичного розвитку та навчання такої категорії дітей є вельми актуальною і до сьогоднішнього дня залишається недостатньо розробленою.

В останні роки спостерігається помітне збільшення кількості інклюзивних класів, реабілітаційних центрів і медико-психолого-педагогічних закладів для дітей з особливими освітніми потребами, що обумовлює необхідність розробки комплексних програм коректувально-розвиваючого навчання для дітей з вадами психофізичного розвитку. На думку фахівців в галузі спеціальної психології використання традиційних загальноприйнятих коректувальних методик в багатьох випадках не дозволяє одержати бажані результати в процесі запровадження розвиваючого навчання.

Слід наголосити, що реалізація сучасних методів корекційного впливу для дітей з відхиленнями у психічному розвитку здійснюється за двома основними напрямками:

1. Спрямованість на оптимізацію формування вищих психічних функцій дитини та подолання труднощів засвоєння необхідних знань, яка реалізується шляхом цілеспрямованої корекційної роботи для покращення: а) перцептивно-когнітивних функцій; б) зорового гнозису; в) слухо-мовленевої пам'яті; г) активності мислення; д) математичних здібностей; е) навичок малюнку та письму.

2. Вдосконалення психомоторної організації, що включає методи формування рухових навичок та дій, динамічного та кінестетичного праксису, координації рухів у просторі, загальної, мимічної та дрібної моторики. Така корекційна робота спрямована на оптимізацію контакту дитини із власним тілом, зняття тілесних напруг, усвідомлення власних психомоторних дисфункцій, розвиток невербальних компонентів спілкування, поліпшення психічного самопочуття при взаємодії з оточуючим середовищем.

Вищезазначені напрями адаптивної корекційної роботи передбачають поєднання їх реабілітаційного впливу і ця методологія набула широкого впровадження в спеціальних та оздоровчих навчальних закладах.

Отже, необхідність вдосконалення коректувально-розвиваючого навчання для дітей з особливими освітніми потребами вимагає комплексного підходу як до діагностики наявних порушень перцептивно-когнітивного та психомоторного розвитку, так і до абілітації психофізичного розвитку аномальної дитини. Тому коректувальні заходи повинні застосовуватися в певному системно-ієрархічному комплексі з врахуванням їх взаємодоповнюючого реабілітаційного впливу та індивідуальних особливостей когнітивного та психомоторного розвитку дитини.

Реальна ситуація сьогодення, щодо розробки комплексних програм корекції порушень психомоторного розвитку у дітей з обмеженими можливостями потребує більш достеменного визначення фахівцями наступних понять в їх критеріальній площині: онтогенез/дизонтогенез; адаптація/дезаптація; реабілітація/абілітація; адаптованість/ дезадаптованість. Спеціалісти різного профілю, які приймають участь в розробці коректувальних заходів для дітей з особливими освітніми проблемами мають

набути аналогічні усвідомлення та тлумачення в плані термінологічного визначення вищевказаних понять. Крім того, необхідно зазначити, що тільки за умови врахування індивідуальних психофізіологічних особливостей дитини традиційні та новітні методики реабілітаційного чи абілітаційного впливу будуть ефективними. Бажано, щоб фахівці різних спеціальностей, які забезпечують реалізацію методів коректувально-виховної роботи в спеціальних освітніх закладах, постійно поновлювали свої усвідомлення, щодо причин та наслідків можливих модифікацій онтогенетичного процесу у дітей з особливими освітніми потребами. В теперішній час альтернативи для міждисциплінарного та нейропсихологічного підходів до діагностики та корекції відхилень від нормативних траєкторій психофізичного розвитку дітей не існує - ні для педагогів, ні для психологів, ні для дитячих неврологів та дефектологів.

Розвиток психомоторики і перцептивно-когнітивних функцій у дітей з інтелектуальною недостатністю є важливим завданням спеціальних (допоміжних) шкіл, які забезпечують абілітацію таких дітей. Сенсорний розвиток приймає участь у формуванні уявлень дитини про навколишній світ і він становить фундамент для загального розумового розвитку дитини. Цілком зрозуміло, що сенсорний розвиток дітей дуже тісно пов'язаний з розвитком їх психомоторних якостей, рухових умінь, навичок та моторних дій. Щоб пізнати який-небудь предмет дитині необхідно зробити ряд цілеспрямованих рухових дій: стиснути, покатати, погладити, провести пальчиком по контуру, тобто застосовувати певні форми сенсомоторної діяльності. На всіх етапах онтогенезу формування образів предметів навколишнього світу і правомірних понять здійснюється на основі залучення дитиною комплексу тактильних, зорових, слухових, кінетичних і кінестетических відчуттів, які отримали назву сенсомоторних. Як свідчать результати запровадженого психофізіологічного обстеження у дітей з вадами інтелекту різні види сенсомоторних реакцій є дефіцитарними за латентністю, рівнем сенсомоторного збудження і сенсомоторною точністю. Крім того, загальмованими були інформативність зорового гнозису і міжпівкулева взаємодія між сенсомоторними ділянками кори (значно підвищеним був КФА).

У дітей з вадами інтелектуального розвитку відмічаються ознаки порушень психомоторики, що має прояв в недостатній сформованості рухових навичок, а саме: а)

скутість, недоліки координації, неповний обсяг рухів, недостатність їх довільної регуляції; б) дефіцитарність загальної, м'імічної та дрібної моторики, а також їх узгодженості з зоровою і слуховою аферентацією; в) незграбність, неузгодженість рухових актів (дискінезії, сінкінезії). Недосконалість довільної саморегуляції психомоторних дій, тонкої диференціації рухів, скоординованої взаємодії м'язового апарату пальців рук утруднює оволодіння навичками малюнка, письма і цілим рядом інших навчальних і трудових вмінь, що негативно позначається на розвитку пізнавальної діяльності дитини.

Розробка новітніх комплексних програми корекції психомоторних порушень при вадах інтелектуального розвитку має спиратися на:

- * онтогенетичні закономірності розвитку вищих психічних функцій ;
- * ієрархічну систему організації психомоторної функції людини за М. Бершнейном;
- * сучасні уявлення щодо нейрофізіологічних механізмів становлення ВПФ та психомоторики в онтогенезі;
- * психофізіологічні основи управління руховою діяльністю з врахуванням різних психофізіологічних станів особи;
- * здобутки видатних нейропсихологів Л. Светкової та А. Семенович, щодо принципу реалізації «заміщуючого онтогенезу» при реабілітації дітей з відхиленнями у психофізичному розвитку.

Запропонована у співавторстві з Я. Шевцовою **комплексна програма корекції психомоторних порушень** для розумово відсталих молодших школярів викладена детально у вищезгаданому навчальному посібнику (Шевцова, 2015). Програма включає розділи, зміст яких відповідає спрощеному уявленню, щодо ієрархічно організованій системі впливу на управління руховою діяльністю, що реалізується в процесі комплексної корекції . Необхідно підкреслити, що методологічні підходи до корекції та абілітації дітей з вадами інтелектуального розвитку практично неподільні відносно спрямованості, як на вдосконалення перцептивно-когнітивних, так і психомоторних функцій, бо вони мають реалізовуватися у відповідності з універсальними закономірностями єдиного нейроонтогенетичного процесу. Втілені нами напрями

корекційно-розвиваючого навчання, обґрунтовані результатами власних досліджень, запроваджених з метою визначення особливостей порушень психофізичного розвитку у розумово відсталих дітей. На підставі об'єктивних параметрів оцінки стану психомоторики і перцептивно-когнітивних функцій у молодших школярів з вадами і без вад інтелекту визначено, що особливості порушень психомоторного розвитку у розумово відсталих дітей полягають у наступному: зниженні латентних періодів зорових сенсомоторних реакцій, збільшенні рівня сенсомоторного збудження, зменшенні сенсомоторної точності при виконанні рухових дій, зниженні швидкості психомоторної дії, дисбалансі нервових процесів збудження і гальмування, зниженні інформативності зорового гнозису, підвищенні коефіцієнта функціональної асиметрії півкуль головного мозку і показника стомлюваності за «Тепінг-тестом».

Відповідно до нейроонтогенетичного підходу та психофізіологічної парадигми напрями корекційного впливу мали специфічні «мішені» відносно спрямованості запроваджених методів абілітації на такі ієрархічні рівні психомоторної організації: функціональну активацію підкіркових утворень головного мозку (I- рівень); стабілізацію межпівкульової взаємодії і функціональної спеціалізації лівої та правої півкуль (II-ий рівень); формування оптимального функціонування префронтальних відділів кори головного мозку (III-й рівень).

Згідно з першою корекційною мішенню доречним є формування у розумово відсталій дитини фундаменту вертикальних і горизонтальних (підкірково-кіркових, внутрішньопівкульових і міжпівкульових) взаємодій. Для цього використовуються комплексні методики психомоторної корекції, які включають крім нейропсихологічних тілесно-орієнтованих, етологічних, додатково арттерапевтичні технології та методики східної фізичної культури (йога, тай-чи, тощо). Поступово в процес нейропсихологічної корекції перцептивно-когнітивних процесів та стану психомоторики з врахуванням індивідуально-типологічних особливостей дитини при необхідності інтегруються інші форми психолого-педагогічної допомоги дітям – логопедична, психотерапевтична та педагогічна. Відповідно корекційного впливу на перший функціональний рівень психомоторної організації важливою є актуалізація мимовільної саморегуляції, енергопостачання і статокінетичного балансу

психосоматичних процесів. Цей рівень психомоторної організації забезпечує первинне закладання і формування механізмів саморегуляції дитини за допомогою ритмологічних способів рухових дій, а також він сприяє виявленню і руйнуванню патологічних, псевдокомпенсаторних нейрофізіологічних механізмів. Психолого-педагогічну роботу доцільно скеровувати на оптимізацію у дитини природного компенсаторного потенціалу мимовільної саморегуляції. А відтак провідними коректувальними заходами цього рівня виступають саме тілесно-орієнтовані, арттерапевтичні та інші методики, оскільки їх нейропсихологічний контекст полягає у комплексному впливі на перцептивно-когнітивну, емоційну та психосоматичну складові психофізичного стану. Мова йде про ті нейрофізіологічні процеси, що функціонально опосередковані діяльністю субкортикальних і глибинних відділів стоволу мозку, які здійснюють ініціацію і закладання фундаменту для подальшої інтегративної взаємодії всіх психофункціональних систем мозку.

Відповідно до корекційного впливу на другий функціональний рівень психомоторної організації здійснюється залучення арсеналу операційного забезпечення взаємодії дитини з собою, як своєрідною особистістю, з оточуючим мікросередовищем, а також взагалі із явищами та предметами зовнішнього світу. Головною мішенню коректувально-розвиваючого навчання стає подолання асинхроній і проявів дизонтогенезу (порушень) в різних операціональних нейропсихологічних системах правої і лівої півкуль головного мозку задля оптимізації міжпівкульових взаємодій. Це стосується, насамперед, формування певних когнітивних навичок і рухових автоматизмів, що може забезпечити абілітацію при порушеннях мовлення, пам'яті, соматогнозису та просторових уявлень. Досягнення оптимальних функціональних взаємодій між сенсорними і моторними системами мозку створює передумови для повноцінного формування соматорефлексії, активності мислення, вербального та невербального інтелекту, а також для оволодіння навичками письма, читання, рахунку. На відміну від першого рівня на другому функціональному рівні психомоторної організації більшої ваги набувають саме методи когнітивної корекції, які достатньо вдало розроблені в нейропсихології, дефектології і практичній психології. Вони спрямовані на формування та стабілізацію автоматизованих

психічних актів, що досягається за рахунок підвищення функціональних можливостей міжпівкульових взаємодій та спеціалізації функціонування правої і лівої півкуль головного мозку за різними когнітивними стилями. Методи коректувально-розвиваючого навчання спрямовані на розвиток соматогностичних, тактильних і кінестетичних процесів, зорового гнозису, розвиток просторових уявлень (освоєння тілесного простору, а потім і зовнішнього простору), що сприяє формуванню базису для логіко-граматичних і мовних конструкцій. Цей блок включає різноманітні види вправ, які спрямовані на розвиток когнітивних функцій і психомоторних якостей у дитини, а також корекцію мнестичних можливостей у дітей (тактильна, рухова, зорова, слухомовленева пам'ять).

Коректувальний вплив на третій функціональний рівень психомоторної організації спрямовано на вдосконалення механізмів довільної саморегуляції та активності мислення у дитини, що забезпечує сенсоутворюючу функцію всіх психічних процесів. При цьому здійснюються коректувальні заходи, які орієнтовані на формування аналітико-сентетичних, інтеграційних між- і надмодальних функціональних взаємодій, які закріплюються в нейроонтогенезі і будуть сталими при подальшому психофізичному розвитку дитини. Накопичені на попередніх індивідуальних траєкторіях розвитку дитини способи і алгоритми використання узагальнюючої, регулюючої та адаптивної функцій мислення та мовлення збагачують арсенал інтелектуальних операцій, залучають механізми довільної уваги, забезпечують автоматизований характер розумових дій, що сприяє вдосконаленню навичок довільної саморегуляції в емоційному, когнітивному та психомоторному аспектах. Методи корекційного впливу, які застосовувалися раніше (нейропсихологічні, логопедичні, психотерапевтичні) асимілюються і модифікуються в якісно нову інтегративну діяльність мозку, яка відповідає ієрархічно системному принципу функціонування та організації психічних процесів. Психічна діяльність дитини стає мотиваційно – детермінованою і підпорядкованою тим соціальним, культурним та ігровим правилам, які притаманні мікрооточенню дитини та існують у певному суспільстві. Відбувається розширення репертуару «ролей», які спроможна виконувати дитина і таким чином забезпечується розвиток комунікативних здібностей та оптимальна соціалізація дітей.

Абілітаційні заходи на цьому функціональному рівні корекційного впливу спрямовані на формування оптимального функціонального тону лобних ділянок головного мозку, які виконують пріоритетну функцію програмування та контролю всіх видів психічної діяльності дитини.

Застосування запропонованої Комплексної програми корекції психомоторних порушень у розумово відсталих дітей передбачає поступове або одночасне включення в корекційний процес таких методів розвиваючого навчання, які орієнтовані на оптимізацію функціонування I, II і III рівнів психомоторної організації. Чим глибшою є наявність дефіцитарності психомоторного і перцептивно-когнітивного розвитку дитини, тим більше уваги і часу слід приділяти відпрацюванню вправ I рівня, з поступовим переходом до наступного другого функціонального рівня корекційного впливу. Коректувально-розвиваючи заняття доцільно проводити з залученням дієвого впливу групових та ігрових факторів III функціонального рівня і бажано (навіть при відносно легких формах психомоторних порушень) здійснювати заходи комплексного впливу на всі ієрархічні рівні психомоторної організації. Доречно відмітити, що досягнутий автоматизм певних психомоторних дій завдяки коректувальному впливу I-го функціонального рівня з успіхом може асимілюватися в коректувальні заходи II і III функціональних рівнів у якості бажаних складових в кожній із запроваджених вправ.

Таким чином, змістовність комплексної програми **корекції психомоторних порушень** у розмововідсталих дітей ґрунтується не лише на адекватному формуванні всіх видів відчуттів та сприйняття, (колір, форма, величина, звучання), просторових відносин між предметами та розвитку загальної, мимічної та дрібної моторики, але й на оптимізації збалансованості основних нервових процесів та формуванні гармонійної міжпівкулевої взаємодії між кортикальними нейроструктурами мозку і його психофункціональними системами. Використання психофізіологічного аналізу для з'ясування генезу дитячої дезадаптації довело його ефективність в якості диференціально-діагностичного, прогностичного, профілактичного та корекційного інструментарію. Таке ствердження підтверджується тією популярністю, якою користуються у психологів, логопедів, дитячих невропатологів та вчителів спеціальних навчальних закладів наукові розробки видатних фахівців А. Семенович,

Л. Григорьевої, В. Астапова, Ю. Микадзе, Е. Симерницької, Л. Цветкової, Т. Ахутіної, Л. Шипіциної, Н. Корсакової, М. Семаго, Н. Семаго, Ч. Ньюкиктъєн.

Принципи організації корекційно-розвиваючого навчання для дітей з особливими освітніми проблемами

Побудова корекційних програм визначає стратегію їх розробки, передбачає формування основної мети та задач корекції, визначає методи і засоби психолого-педагогічного впливу і повинна спиратися на наступні принципи:

➤ *спряженість діагностичного і коректувального процесів.* Зрозуміло, що комплексна діагностика передуює розробці напрямів корекційної роботи, а втім в процесі застосування реабілітаційних заходів відбувається уточнення діагнозу. Крім того, запровадження корекційної роботи потребує постійної оцінки її ефективності, а об активними критеріями тих змін, які відбуваються у психофізичному стані дитини виступає динаміка показників нейропсихологічної та психофізіологічної діагностики. Зважаючи на вищевикладене цей принцип реалізується у таких двох аспектах:

1) спочатку впроваджується *етап комплексного діагностичного обстеження*, який дозволяє виявити характер та ступінь порушень психофізичного розвитку, сформулювати заключення, що до їх можливих причин і на основі цього загального заключення визначити мету і завдання корекційно-розвиваючої програми;

2) у подальшому відбувається *реалізація корекційно-розвиваючої програми*, що вимагає від спеціалістів в галузі спеціальної психології та педагогіки постійного контролю динаміки змін в психофізіологічному стані особистості, поведінки і психічної діяльності дитини з врахуванням відчуттів та емоціональних переживань дитини.

Вищезазначені аспекти діагностичного та контролюючого плану дозволяють внести необхідні корективи в окреслені задачі програми. Кожен крок в корекції має бути індивідуально оціночним з точки зору його впливу на динаміку показників психофізичного стану дитини.

➤ *Діяльнісний принцип корекційно-розвиваючого навчання, згідно з яким* провідним напрямом реабілітаційного впливу виступають організаційні заходи, що забезпечують активізацію психічної діяльності дитини в різних сферах у комунікативному співробітництві з дорослими (вихователями, батьками, родичами)

➤ **Врахування зони найближчого розвитку** дитини в процесі психокорекції для забезпечення її максимального реабілітаційного ефекту в контексті подолання своєрідних для кожної особи труднощів у навчанні.

➤ **Спрямованість корекційної роботи „згори донизу”**, тобто на створення оптимальних умов для розвитку вищих психічних функцій, за рахунок яких ймовірно у дітей будуть компенсовані недоліки елементарних психічних процесів.

➤ **Принцип узгодженості з нормативними траєкторіями розвитку**, зміст якого полягає в орієнтації на відомі нормативні еталони розвитку дитини на певному віковому етапі; бажано досягнення в результаті корекції відповідного до нормативного рівня розвитку ВПФ дитини, який відповідає її віку .

➤ **Врахування в корекційній практиці системності розвитку ВПФ.** Зважаючи на те ,що усі особистісні якості та психічні функції дитини тісно пов'язані між собою, недоліки однієї з ВПФ призводять до дефіцитарності розвитку інших. Тому комплексна корекційна робота має враховувати загальні закономірності нейроонтогенезу і її слід спрямовувати на усунення причин виникнення відхилень у психофізичному розвитку.

➤ **Принцип „заміщуючого онтогенезу”**, згідно з яким корекційна робота має розпочинатися від тієї реперної „точки”, що виступила провідною для ініціації певного відхилення від нормативної (ідеальної) програми психофізичного розвитку дитини.

➤ **Випереджаючий характер запланованої корекції відхилень у психофізичному розвитку**, що передбачає активне формування тих позитивних змін в психофізичному стані дітей, яких планується досягнути у найближчій перспективі відповідно до універсальних закономірностей нейроонтогенезу та етапів вікового розвитку в контексті становлення своєрідності ВПФ дитини.

➤ **Принцип наступності корекційних заходів** передбачає,що кожне наступне заняття містить ті розвиваючі завдання для самостійного виконання дітьми, з якими на попередньому занятті вже успішно справлялася дитина, хоч і за допомогою психолога чи педагога.

➤ **Врахування індивідуально-психологічних особливостей дитини** відносно її

генотипу та фенотипу, інтересів, здібностей, темпераментальних характеристик, соціальної ситуації розвитку в родині.

➤ **Забезпечення позитивних емоцій** в процесі застосування корекційних заходів шляхом використання: а) цікавих для дитини видів завдань; б) благодійних умов, за яких дитина переживає успіх, задоволення від подолання труднощів; в) бажаних для дітей заохочувань та нагород.

Питання до самоконтролю та обговорення

1. Розвиток психомоторики і сенсорної сфери на першому році життя.
2. Формування маніпуляцій дій, комунікацій, емоцій та власної голосової активності в ранньому етногенезі.
3. Які періоди в хронологічному вимірі виділяють для характеристики розвитку психомоторики і перцептивно-когнітивних функцій.
4. Психомоторний розвиток в ранньому віці (період сенсомоторики).
5. Охарактеризуйте період мовленнєвої психомоторики (молодший дошкільний вік).
6. Особливості періоду інтелектуалізації психомоторики (від 3 до 5 років).
7. Який період визначається як вік грації (гармонізації психомоторики).
8. В якому періоді спостерігається довершена єдність довільних рухових дій і когнітивних процесів.
9. Розкрийте значення сформованості управління рухами дій у загально освітньому та професійному навчанні дітей.
10. Роль нейропсихологічного синдромального аналізу у визначенні характеру порушень у психомоторного та когнітивного розвитку у дітей.
11. Термінологічне визначення «затримка психомоторного розвитку».
12. Основні чинники які обумовлюють розумову відсталість.
13. Зазначте наявність психомоторних порушень при інтелектуальної недостатності.
14. Які стани у дітей розрізняють при регресі психофізичного розвитку.

15. Зазначте види патологічних процесів які призводять до регресу психомоторного розвитку.
16. Які комплексні дослідження необхідно проводити для подальшої розробки проблеми генезу відхилень від нормативних траєкторій психофізичного розвитку.
17. Які є форми рухової недостатності у дітей визначаються в спеціальній педагогіці (п'ять форм).
18. Прояви рухової недостатності при легкому, середньому і тяжкому ступенях зниження розумових здібностей.
19. Методика за якою визначається рівень моторної активності у дітей (метрична шкала).
20. Комплекс методів нейропсихологічного обстеження, який адаптовано для дітей з вадами інтелекту.
21. Методи психофізіологічного обстеження дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку.
22. Значення коефіцієнта функціональної асиметрії (КФА) півкуль головного мозку для визначення зниження швидкості асоціативних взаємодій між нейроструктурами сенсомоторної кори правої і лівої півкуль у дітей з вадами інтелекту.
23. Визначення інформативності зорового гнозису як діагностичний критерій порушень перцептивно-когнітивних функцій у дітей з розумовою відсталістю.
24. Об'єктивні параметри зорових сенсомоторних реакцій в якості валідної оцінки ступеню порушень перцептивно-когнітивних функцій у розумово відсталих дітей.
25. Спосіб індивідуалізованої оцінки психомоторних якостей у розумово відсталих дітей за психофізіологічними параметрами «Реакції на об'єкт, що рухається».
26. Придатність класичної методики «Кубики Кооса» для індивідуалізованої оцінки швидкості психомоторних дій у дітей з різним рівнем інтелекту.
27. Основні напрями адаптивної корекційної роботи для дітей з порушеннями психомоторного та перцептивно-когнітивного розвитку.

28. Значення комплексних програм корекції психомоторних порушень у розумово-відсталих дітей для вдосконалення роботи фахівців в галузі спеціальної психології та педагогіки.

29. Принципи організації корекційно-розвиваючого навчання для дітей з особливими освітніми проблемами.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов В.В., Клапчук В.В., Неханевич О.Б. Фізична реабілітація, спортивна медицина: підручник для вищих мед. навч. закладів Дніпропетровськ. 2014. 456 с.
2. Аршава І. Ф., Черненко М. І. Психофізіологія: Підручник для студ. вищих навч. закл. Київ: Вища освіта, 2006. 308 с.
3. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: Учебник для вузов. 3-е изд. СПб., 2006.
4. Босенко А.І. Біологічні методи дослідження у фізичному вихованні та спорті: навч. посіб. Одеса: ПНПУ ім. К.Д. Ушинського. 2016. 70 с.
5. Витоки мовленнєвого розвитку дітей дошкільного віку: Програма та методичні рекомендації / Укл. А.М. Богуш. – Одеса: Маяк, 1999. – 88 с.
6. Гоулман Д. Емоційний інтелект (пер. з англ. С.Л.Гумецької), Харків: Віват, 2020. 512 с.
7. Дегтяренко Т.В. Психофизиология раннего онтогенеза: Учебник для студентов высших учебных заведений. – К.: УАИПП «Рада», 2011. 352 с.
8. Дегтяренко Т. В. Онтологія визначення основних властивостей нервової системи людини в концепті розробки проблеми індивідуальності // Український журнал медицини, біології та спорту. Том 3, 5(14). 2018. С. 266-274.
9. Дегтяренко Т.В., Ковилина В. Г. Психофізіологія раннього онтогенезу: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: УАИП «Рада», 2011. 348 с.
10. Дегтяренко Т. В., Орлик Н. А., Костюк О. Ю. Психофізіологія індивідуальних відмінностей // Наука і освіта. 2020. № 3. С. 64-73.
11. Дегтяренко Т.В., Шевцова Я.В. Діагностика та корекція психомоторних порушень у розумово відсталих дітей: навч. посіб. – Одеса: ВМВ. 2015. – 216 с.
12. Дегтяренко Т.В., Коджебаш В.Ф. Антропогенетика для психогов: учебник. – Одеса. 2016. 267 с.
13. *Дитяча психоневрологія. За ред. Л.О. Булахової. – К.2001. – 496 с.
14. Дубогай О.Д., Цьось А.В., Євтушок М.В. Методика фізичного виховання студентів спеціальної медичної групи: навч. посіб. Луцьк, 2012. 276 с.
15. Ільїн В.М., Дроздовська С.Б., Лізогуб В.С., Безкопильний О.П. Основи молекулярної генетики м'язової діяльності. К.: Олімп. л-ра. 2013. 112 с.
16. Клінічна імунологія Ю.І. Бажора, В.М. Запорожан, В. Й. Кресюн, І.М. Годзієва. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т., 2000. – 384 с.
17. Кобильченко В. Психіка та її розвиток у психологічних законах і закономірностях //Максименко С. Д. Основи генетичної психології. Київ, 1998.
18. Кокун О.М. Психофізіологія. Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 184 с.
19. Коробейніков Г.В., Дуднік О.К., Коняєва Л.Д. Діагностика психофізіологічних станів: методичний посібник. К.: Бела Церковь:БНАУ. 2008. 64.
20. Крайг Г. Психология развития. – СПб.: Питер, 2000.
21. Кузів О.Є. Психофізіологія: курс лекцій. Тернопіль: вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017. 194 с.
22. Круцевич Т.Ю. Теорія і методика фізичного виховання: підручник Т.1. Київ: Олімпійська література. 2012. 392 с.

23. Круцевич Т.Ю. Теорія і методика фізичного виховання: підручник Т.2. Київ: Олімпійська література. 2012. 368 с.
24. Лопатинська Н.А. Неврологічні основи логопедії. Курс лекцій: навчальний посібник для студентів спеціальності 016 «Спеціальна освіта». Кіхв. 2017. 152 с.
25. Лянной Ю. О. Професійна підготовка майбутніх магістрів з фізичної реабілітації у вищих навчальних закладів: теоретико-методичний аспект (монографія). Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка. 2015. 566 с.
26. Лук'янцева Г.В. Фізіологія людини: навч. посіб. К. вид-во «Олімп. л-ра», 2017. – 184 с.
27. Макаренко М.В. Основи Професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми. Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України Київ, 2006. – 395 с.
28. Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Безкопильний О.П. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини. Київ-Черкаси, 2014. 102 с.
29. Максименко С.Д. Общая психология. – М.: Рефл-бук, 2004. – 523 с.
30. Малхазов О.Р. Психология та психофізіологія управління руховою діяльністю. – К.: Евролінія, 2002. – 320 с.
31. Мантрова И.Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике - ООО «Нейрософт»/ 2006. – 212 с.
32. Медицинский и психологический контроль состояний человека: сборник научных работ /под ред. О.А. Панченко. ИПП «Контраст», 2016. 288 с.
33. Межполушарное взаимодействие: Хрестоматия / Под ред.. А.В. Семенович, М.С. Ковязиной: Генезис, 2009. – 400 с.: ил.
34. Про затвердження Положення про медичне забезпечення фізкультурно-оздоровчих та спортивних заходів, закладів фізичної культури і спорту. Офіційний вісник України. 2018 р. № 17. с. 94
35. Патент на корисну модель №70219. Бюл.№10 від 25.05.2012. Спосіб індивідуалізованої оцінки психомоторних якостей розумово відсталих дітей на підставі об'єктивних психофізіологічних параметрів / Дегтяренко Т.В., Шевцова Я.В.
36. Патент на корисну модель №70222. Бюл.№2 від 25.05.2012. Спосіб діагностики наявності порушень перцептивно-когнітивного розвитку дітей на підставі оцінки стану зорового сприйняття / Дегтяренко Т.В., Шевцова Я.В.
37. Патент на корисну модель №70220. Бюл.№10 від 25.05.2012. Спосіб діагностики ступеня порушень когнітивних функцій у розумово відсталих дітей на підставі об'єктивних параметрів сенсомоторних реакцій / Дегтяренко Т.В., Шевцова Я.В.
38. Патент на корисну модель №70221. Бюл.№10 від 25.05.2012. Спосіб діагностики порушень психомоторного розвитку дитини на підставі визначення коефіцієнта функціональної асиметрії півкуль мозку (КФА) за тепінг - тестом / Дегтяренко Т.В., Шевцова Я.В.

39. Плиска О.І. Фізіологія вищої нервової діяльності та сенсорних систем: Посібник. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009. – 285 с.
40. Психофізіологія: Учебник для вузів / Под ред. Ю.И. Александрова. – 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Питер, 2006. – 464 с.
41. Романчук О.П. Лікарсько-педагогічний контроль в оздоровчій культурі. Одеса. 2010. 205 с.
42. Роговік Л.С. Психомоторика дитини. К.: Главник. 2005. 112 с.
43. Самокиш І.І. Вдосконалення навчального процесу фізичного виховання у закладах вищої освіти з урахуванням комплексного моніторингу функціональних можливостей студентів: навч. посіб. Одеса: ОНАЗ імені О.С. Попова. 2018. 68 с.
44. Сергієнко В.М. Система контролю рухових здібностей студенської молоді: теорія і методологія фізичного виховання: монографія. Суми: СумДУ. 2015. 392.
45. Сергієнко Л.П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти: підручник. Київ: КНТ. 2010 776 с.
46. Сергієнко Л.П. Тестування рухових здібностей школярів: навч. посіб. Київ: Олімпійська література. 2014. 440 с.
47. Тарасун В.В. Психолого-педагогічна діагностика дитини переддошкільного віку. Полтава. Імідж сучасного педагога №6-7 (95-96), 2009. – С. 5-8.
48. Указ президента 2025 Указ президента України «Про Національну стратегію з оздоровчої рухової активності в Україні на період до 2025 року» 2016 р. №42/2016. <http://zakon.2.rada.gov.ua/laws/shows/42/2016>
49. Філіппов М.М. Психофізіологія людини: Навч. посіб. – К.: МАУП, 2003. – 136 с.
50. Циркин В.И., Трухина С.И. Физиологические основы психической деятельности и поведения человека. «Медкнига», 2001. – 524 с.
51. Шаповалова В.А. Спортивна медицина і фізична реабілітація. К.: Медицина. 2008. 248 с.
52. Чаус Т.Г., Сидоренко Г.Г., Ляшенко В.П., Плиска О.І., Лазоришинець В.В. Анатомія людини: Навчально-методичний посібник.-К.:Видавн.НПУ імені Н.П.Драгоманова, 2010.-237 с.
53. Черенкова Л.В., Краснощекова Е.И., Соколова Л.В. Психофізіологія в схемах и комментариях / Под ред.. А.С.Батуева. 2006. – 240 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»).
54. Юшковська О.Г. Круцевич Т.Ю., Безверхня Г.В., Середовська В.Ю. Самостійні заняття з фізичного виховання. Одеса. 2012. 364 с.
55. Яготін Р.С., Дегтяренко Т.В., Халайджи С.В. Особливості тренувального процесу на основі системно-модульного проекту охорони здоров'я. Наука і освіта.32020.С.131-138.
56. Bell, M. and Cuevas, K., 2012. Using EEG to Study Cognitive Development: Issues and Practices. *Journal of Cognition and Development*, 13(3), pp.281-294.
57. *Developmental psychophysiology: theory, systems, and methods*, edited by Louis A. Schmidt, Sidney J. Segalowitz, Cambridge. New York, Cambridge University Press, 2008

58. Degtyarenko, T., Dolgier, E., Yagotin, R., and Kodzhebash, V. (2019). Psychomotility of a person in the context of its psychophysiological support and genetic determination. *Journal of Physical Education and Sport*, 19 (3)(221), pp. 1526–1531.
59. Degtyarenko, T. V., Dolgier, E. V., Yagotin, R. S. (2017) The importance of the discipline “medical and pedagogical control. Problems of acmeology in the field of physical education: proceedings of an international scientific conference (Chisinau, December 8, 2017). Chisinau. pp. 95–100.
60. Mitchell, P. and Ziegler, F., 2013. Fundamentals of development. 2nd ed. Hove, East Sussex: Psychology Press, pp.16-28.
61. Romanchuk, O (2010) Medical and pedagogical control in health physical culture. Odessa. 205 p.
62. Schmidt, Louis A.Segalowitz, Sidney J. Developmental psychophysiology: theory, systems, and methods. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2008.
63. Wilmore J. H. Physiology of sport and exercise Human Kinetics. 2004.726 p.
64. Ygotin R.S., Degtyarenko T.V., Bosenko FR.I., Plisko V.I., Dolinsky B.T. Criterion score of the physical and psycho physiological condition of students in the context of determining the individual adaptability to physical loads. *Physical Education of Student*. 2019/ 23 (1) 51-57/

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua>
2. <http://subject.com.ua/biology/shans/152.html>
3. http://5ka.at.ua/load/biologija/osnovi_genetiki_ljudini_referat/10-1-0-9018
4. <http://www.br.com.ua/referats/Biology/7152.htm>
5. <https://pdpu.edu.ua/kaf-fiz-vih/kafedra-biolohii-i-okhorony-zdorov-ia.html#nm>
6. <https://library.pdpu.edu.ua>
7. <http://subject.com.ua/biology/shans/152.html>
8. http://5ka.at.ua/load/biologija/osnovi_genetiki_ljudini_referat/10-1-0-9018
9. http://zdor.com.ua/osnovi_zdorov.

ЗМІСТ

Передмова.....	3
РОЗДІЛ I ПСИХОМОТОРИКА В ОНТОГЕНЕЗІ ТА ВИДИ ЇЇ ПОРУШЕНЬ.....	10
1.1. Психомоторика як складна функціональна система.....	10
1.2. Стисла характеристика розповсюджених форм локомоцій людини.....	16
1.3. Нейрофізіологічне забезпечення рухових функцій та їх розвиток в онтогенезі.....	25
1.4. Можливі порушення рухової активності.....	32
<i>Питання для самоконтролю та обговорення.....</i>	<i>36</i>
РОЗДІЛ II ГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПСИХОМОТОРИКИ.....	37
2.1. Ієрархічні рівні аналізу генетичної детермінації психомоторних якостей.....	37
2.2. Аналітичний аналіз молекулярно-генетичних механізмів між індивідуальних відмінностей психомоторики.....	45
<i>Питання для самоконтролю та обговорення.....</i>	<i>54</i>
РОЗДІЛ III ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ РУХАМИ.....	56
3.1. Нейрофізіологічні механізми забезпечення рухової діяльності людини.....	56
3.2. Рухові програми та їх реалізація.....	70
3.3. Організація управління руховою діяльністю.....	89
<i>Питання для самоконтролю та обговорення.....</i>	<i>105</i>
РОЗДІЛ IV ЗОРОВА АФЕРЕНТАЦІЯ ЯК ПРОВІДНА СКЛАДОВА ПСИХОМОТОРИКИ І ПЕРЦЕПТИВНО-КОГНІТИВНИХ ПРОЦЕСІВ.....	106
4.1. Значення зорового сприйняття у забезпеченні психомоторики.....	106
4.2. Методики оцінки індивідуальних особливостей особи з використанням параметрів зорової аферентації.....	116
4.3. Результати комплексної діагностики психологічного та психофізіологічного стану підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я.....	131
4.3.1. Характеристики основних властивостей нервової системи у осіб з різним психофізичним станом.....	132
4.3.2. Результати оцінки психомоторних якостей у обстежених осіб.....	134
4.3.3. Стан когнітивних функцій у осіб з різним станом психосоматичного здоров'я.....	136
4.3.4. Функціональний стан зорової сенсорної системи у обстежених з різним станом психосоматичного здоров'я.....	138
4.3.5. Окулодинамічні параметри зорової аферентації у підлітків з різним станом психосоматичного здоров'я.....	140
4.3.6. Інтегральний профіль здорових підлітків за показниками їх психологічного та психофізіологічного стану із включенням окулодинамічних параметрів зорової аферентації.....	144
4.4. Окулодинамічні параметри зорової аферентації в системі комплексної індивідуалізованої оцінки психофізіологічного стану особистості.....	148

<i>Питання для самоконтролю та обговорення</i>	166
РОЗДІЛ V ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПСИХОМОТОРНОГО ТА ПЕРЦЕПТИВНО-КОГНІТИВНОГО РОЗВИТКУ	168
5.1. Основні характеристики психофізичного розвитку в онтогенезі.....	170
5.2. Затримка і регрес психомоторного та когнітивного розвитку у дітей.....	185
5.3. Комплексна діагностика стану психомоторики і перцептивно-когнітивних функцій дітей з різним рівнем інтелектуального розвитку.....	201
5.4. Особливості порушень психомоторного розвитку у дітей з вадами інтелекту.....	217
5.5. Напрями корекції психомоторних порушень при вадах інтелектуального розвитку.....	231
<i>Питання для самоконтролю та обговорення</i>	241
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	244

Навчальне видання

Дегтяренко Тетяна Володимирівна – доктор медичних наук, професор кафедри біології та охорони здоров'я, Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

Бринза Ірина Вячеславівна — кандидат психологічних наук, доцент кафедри загальної та диференціальної психології

ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ

*Навчальний посібник
для здобувачів вищої освіти спеціальності:
053 Психологія*