

ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського”

**ІНДИВІДУАЛЬНО-ТИПОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ШКОЛЯРІВ ЗІ СЛУХОВОЮ ДЕПРИВАЦІЄЮ**

ІНДИВІДУАЛЬНО-ТИПОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ШКОЛЯРІВ ЗІ СЛУХОВОЮ ДЕПРИВАЦІЄЮ – У статті проведено аналіз типологічних властивостей вищої нервової діяльності школярів із нейросенсорною приглухуватістю. Встановлено, що сенсорна депривація, як недостатність аферентації, призводить до зниження швидкості виникнення, перебігу і післядії нервових процесів, що також залежить від віку школяра. Отримані результати вказують також на те, що у дітей із нейросенсорною депривацією спостерігається підвищена збудливість нервових процесів, однак у них зафіксована краща працездатність головного мозку, на що вказує зростання сили нервових процесів порівняно із школярами контрольної групи.

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ СО СЛУХОВОЙ ДЕПРИВАЦИЕЙ – В статье проведен анализ типологических свойств высшей нервной деятельности школьников с нейросенсорной тугоухостью. Установлено, что сенсорная депривация, как недостаточность афферентации, приводит к снижению скорости возникновения, течения и последствий нервных процессов, что также зависит от возраста школьника. Полученные результаты указывают на то, что в школьников с нейросенсорной депривацией наблюдается повышенная возбудимость нервных процессов, однако у них зафиксирована лучшая работоспособность головного мозга, на что указывает возрастание силы нервных процессов по сравнению со школьниками контрольной группы.

INDIVIDUAL-TYOPOLOGICAL PROPERTIES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY IN SCHOOL CHILDREN WITH HEARING DEPRIVATION – The article analyzes the typological characteristics of higher nervous activity of schoolchildren with the sensorineural hearing loss. It was established that sensorial deprivation as a lack of afferentiation leads to the reduction of the rate of occurrence, course and after-action of nervous processes which also depends on the age of schoolchildren. The obtained results point to the fact that deaf people have increased excitability of nervous processes. It was also fixed that those people have higher efficiency of brain as indicated by the increase of power of nervous processes compared with the schoolchildren in the control group.

**Ключові слова:** нейросенсорна приглухуватість, психофізіологічна функція.

**Ключевые слова:** нейросенсорная тугоухость, психофизиологическая функция.

**Key words:** sensorineural hearing loss, physiological function.

**ВСТУП** За останні 20 років частота уражень слуху зросла в два рази і становить 6 %, а у структурі приглухуватості нейросенсорне ураження слуху досягає 75–95 % [23, 25, 26, 29].

Порушення функції слуху, пов'язані з ураженням центральних і периферійних відділів слухової сенсорної системи, поширені й серед дітей [22, 25]. Нейросенсорна приглухуватість (НСП) відноситься до захворювань, діагностика та прогнозування розвитку яких не втрачають своєї актуальності [27, 28].

Станом на 01.01.2008 р. в Україні налічувалось близько 300 тис. дітей із вадами слуху, з яких 11 тис. – глухих [6]. Якщо порушення слуху в дитини не ви-

явлено у ранньому віці, стан обтяжується, і формується затримка психічного розвитку [15, 17].

При депривації будь-яких аферентацій виникають умови нестандартного функціонування і, як результат, запуск адаптивно-компенсаторних механізмів нервової системи для відтворення адекватної взаємодії організму із зовнішнім середовищем.

Актуальність вивчення ефективності спорідненості перебігу процесів росту і дозрівання психофізіологічних та фізичних функцій визначається необхідністю отримання інформації про закономірності діяльності центральної нервової системи при формуванні НСП, в умовах становлення розумової діяльності. Більшість даних з проблеми формування психофізіологічних функцій отримано на етапах розвитку організму в окремі вікові періоди. Але і вони носять суперечливий характер та не дають повного уявлення про зміни цих властивостей в онтогенезі. Показано, що упродовж індивідуального розвитку дитини змінюється функціональний стан окремих структур мозку, їх взаємозв'язки, що лежать в основі його системної діяльності та визначають характер забезпечення психофізіологічних функцій [9, 15].

В літературі відсутні дані про розвиток властивостей основних нервових процесів у школярів різних вікових періодів. У свою чергу, наявні в дітей з порушеннями слуху психоневрологічні зміни, низька пізнавальна активність [11, 21, 24] зумовлюють ще більшу доцільність вивчення нейрофізіологічних основ дисфункцій мозку.

З числа невирішених питань, що мають біологічне і педагогічне значення, ключовими здаються ті, що пов'язані із встановленням об'єктивних показників функціонального стану мозку дитини з порушенням слуху. У зв'язку з цим, відомо, що компенсація дефекту в дітей з НСП за рахунок функціонально активної зорової та інших сенсорних систем можлива за спеціального розвитку відповідних видів сприйняття [1, 17]. Однак відомості про особливості психофізіологічного розвитку дітей із НСП не знайшли належного відображення в літературі. Разом з тим, очевидним є те, що дослідження нейрофізіологічних особливостей, які лежать в основі формування і реалізації сенсорної координації, може сприяти вирішенню питання про компенсацію зниження слуху при становленні інтегративних функцій мозку [5]. Встановлення причини функціональних відхилень і особливостей розвитку дитини з НСП сприяє визначенню можливостей корекції і є необхідним при плануванні реабілітаційної роботи [1, 6].

Враховуючи вищевикладені обставини, метою роботи була комплексна оцінка функціональної рухливості, сили і врівноваженості нервових процесів у школярів з уродженою і набутою нейросенсорною приглухуватістю.

**МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ** Відповідно до мети, були сформовані група школярів із нейросенсорною при-

глухуватістю і контрольна група (здорові школярі). Школярів, які склали досліджувані групи, поділили на 3 вікові періоди – молодший (7–10 років), середній (11–14 років) і старший (15–17 років) [4].

Для формування групи осіб з нейросенсорною приглухуватістю був проведений аналіз аудіограм оториноларингологічного дослідження 126 осіб, які мали різні вади слуху та навчались в Острозькій спеціальній загальноосвітній школі-інтернаті № 2 I–III ступенів. Ми виявили, і це підтверджується літературними даними, що найбільш поширеною серед досліджуваної групи була нейросенсорна приглухуватість III–IV ступенів [2, 12]. Для дослідження ми відібрали 90 осіб, які мали вроджену або рано набуту двобічну сенсоневральну приглухуватість III–IV ступенів. Особи, які мали контакт з радіацією, перенесли черепно-мозкову травму, а також з асиметричним слухом не досліджувались.

Контрольну групу склали 90 осіб тих самих вікових категорій, які не мали порушень слуху і навчались у Тернопільському навчально-виховному комплексі “Загальноосвітня школа I–III ступенів – медичний лицей № 15” Тернопільської міської ради.

Ми провели статевий поділ школярів, у кожній досліджуваній групі з рівномірним представництвом осіб чоловічої і жіночої статі.

Дослідження виконано з дотриманням основних положень GCP (1996 р.), Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицину (1997 р.), а також Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2000 р). Дизайн дослідження передбачав дотримання принципів конфіденційності та поваги особистості дитини, яка особи, не здатної до самозахисту [7].

Дослідження основних властивостей нервових процесів проводили за спеціальною комп’ютерною програмою “Визначання рухливості нервових процесів 1.0 beta”, створеною А. А. Дубиніним (2002), яка базується на методах А. Е. Хільченка [20], модифікованих Н. Б. Філімоною [18].

Комп’ютерна версія дозволяє проводити дослідження в режимі експрес-діагностики, забезпечує автоматичну обробку отриманих результатів із збереженням їх у відповідних базах даних та, що особливо важливо при дослідженні дітей з вадами слуху, максимально візуалізована.

Функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП) досліджували в режимі “нав’язаного ритму” (постійно зростаюче навантаження) на предметні подразники (геометричні фігури). ФРНП визначали за показником найвищого темпу диференціювання позитивних та гальмівних подразників, які слідували один за одним, на максимальній експозиції їх пред’явлення. Кількісним показником ФРНП є гранично швидкий темп пред’явлення подразників, при якому обстежуваний може правильно диференціювати їх, припускаючи не більше 5–5,5 % похибок [10].

Критерієм сили нервових процесів (СНП) є працездатність головного мозку, яка виражається у здатності витримувати довготривале та концентроване збудження, або дію сильного подразника, не переходячи в стан запоорогового гальмування [9, 13]. СНП

визначали за загальною кількістю помилок (у відсотках), які зробили обстежувані упродовж виконання всього завдання. Менший відсоток помилок характеризував вищий рівень СНП.

Для вивчення врівноваження нервових процесів використовували методіку “Реакція на рухомий об’єкт” (РРО), з використанням ліцензійної комп’ютерної програми “Efector Studio 2009” (тест “Каскадер”). При дослідженні врівноваження основних нервових процесів враховували середні значення тенденцій до випередження та до запізнювання латентних періодів, для чого сумували показники часу реакції з випередженням (у мілісекундах) і ділили їх на кількість спроб (20) і теж саме робили для реакцій із запізненням. За співвідношенням показників реакцій із запізненням і реакцій із випередженням розраховували врівноваження нервових процесів як відношення реакцій із запізненням до передчасних реакцій [19].

$$\text{ВРІВН} = \frac{\text{ЗАПІЗН}}{\text{ВИПЕРЕДЖ}} = \frac{\sum (M_i \geq 0)}{\sum (N_i \leq 0)}$$

де ЗАПІЗН – реакції із запізненням;

ВИПЕРЕДЖ – реакції з випередженням.

Переважаючі реакції з випередженням свідчили про превалювання процесів гальмування, а переважання реакцій, які запізнювалися, – про превалювання процесів збудження.

Перевірка розподілу на відповідність закону Гаусса виконували за допомогою одного з критеріїв Шапіро-Вілка або  $\chi^2$  Пірсона. Залежно від обраної статистичної моделі, застосовували як параметричні, так і непараметричні методи для перевірки висунутих у роботі гіпотез. У ролі характеристики групи для ознак з розподілом, відповідним до закону Гаусса, визначали середнє арифметичне значення ( $\bar{X}$ ), його статистичну похибку (S), стандартне відхилення ( $S\bar{x}$ ). Для порівняння двох середніх арифметичних використовували двобічний критерій Стьюдента (t), дисперсій – критерій Фішера (F), двох виборок – непараметричний U-критерій Манна-Уїтні. Різницю параметрів, що порівнювали за двома точками, вважали статистично значущою при  $p \leq 0,05$ . Статистичну обробку результатів дослідження проводили у відділі системних статистичних досліджень ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України” в програмному пакеті “Statsoft” “STATISTICA”.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На сьогодні накопичено достатньо даних, що вказують на генетичну детермінованість показників функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП) [8]. Разом з тим, показано, що можлива корекція генетичної програми засобами фізичної культури [10], тобто показник ФРНП, може змінюватись під впливом зовнішнього середовища. Оскільки у пошуках особливостей поведінки першочергове значення надається індивідуально-типологічним властивостям ВНД і, особливо, ФРНП, важливе місце в цьому відводиться онтогенетичному підходу, який дозволяє встановити закономірності її формування. З результатів досліджень виявлено, що у школярів різного віку індивідуальний показник цієї властивості ВНД знаходиться в межах від 50 до 130 подразників за 1 хви-

лину. Найнижчим він був у дітей 7–11 років, найвищим – у школярів 15–17 років (табл. 1).

У дітей контрольної групи молодшого шкільного віку середня величина ФРНП становила  $(56,7 \pm 1,75)/\text{хв}$ , причому в хлопців цей показник був дещо вищим  $(58,67 \pm 2,36)/\text{хв}$ , ніж у дівчат  $(54,67 \pm 2,56)/\text{хв}$ . У подальшому у всіх вікових групах спостерігалось поступове підвищення ФРНП аж до максимальної її величини  $(99,0 \pm 2,51)$  подразників за хвилину у школярів 15–17 річного віку. Зберігалась та ж сама статевая тенденція.

Питання про стан властивостей нервових процесів у школярів різних вікових періодів із нейросенсорною депривацією досі залишається не до кінця з'ясованим. Наявні публікації щодо дослідження цих процесів і дітей молодшого шкільного віку [16], однак їхня динаміка і різниця залежно від порушення слуху не вивчена. Ми встановили, що у школярів молодшого шкільного віку з порушеннями слуху показник ФРН склав  $(38,33 \pm 1,45)/\text{хв}$ , що на 47,8 % менше, ніж у їх ровесників з групи контролю ( $p < 0,001$ ). Статеві особливості зберігали ту ж закономірність, що і у контролі. У подальшому досліджуваний показник зростав і в дітей середнього шкільного віку склав  $(65,33 \pm 1,78)/\text{хв}$ , а у школярів старшого шкільного віку відповідно  $(76,00 \pm 1,83)/\text{хв}$ . Однак, як і у випадку молодших школярів, ФРНП була достовірно нижчою, ніж у контролі – для школярів середнього віку на 43 % ( $p < 0,001$ ), а старшого – на 30 % ( $p < 0,001$ ). Зберігались і статеві відмінності – у хлопців показники були вищими, ніж у дівчат.

Ми вважаємо, що сенсорна депривація, як нестача аферентації, може викликати зниження швидкості виникнення, перебігу і післядії нервових процесів, що також залежить від віку школяра. Крім того, ряд авторів [15] вказує на те, що у глухих частіше спостерігається затримка та дисгармонійність фізіологічного розвитку, в них також виявлено достовірну затримку часу проведення нервового імпульсу [23], що може погіршувати показники ФРНП.

З результатів досліджень сили нервових процесів у школярів різного віку встановлено значні індивідуальні коливання кількісних її показників. Як і слід було очікувати, найнижча результативність виконання навантаження була у дітей 7–11 років, що характеризує низький рівень СНП, а найвища – в обстежуваних 15–17 років, що свідчить про досить високий рівень сили нервових процесів (табл. 2).

Діти 7–11 років допускали найбільшу кількість помилок, у середньому  $(21,63 \pm 4,03)$  %. Велику кількість помилок  $(19,97 \pm 3,52)$  % робили й особи 11–14 років.

З віком спостерігалось поступове підвищення СНП. У 15–17 років школярі працювали значно результативніше і робили в середньому  $(18,10 \pm 2,40)$  % помилок.

Отримані дані показують, що як розвиток, так і зворотний процес зниження СНП відбувається нерівномірно. Динаміка СНП дозволяє узагальнити, що вона (СНП) у дітей, підлітків та юнаків поступово підвищується і набуває максимального розвитку до завершення навчання. Це дозволяє думати, що морфологічні та функціональні порушення у різних відділах головного мозку, які відповідають за СНП, детерміновані генетично. Разом з тим, випередження на шляху становлення та розвитку, збереження довшого періоду стабілізації, відтермінування початку інволюції та більш високий рівень СНП у спортсменів, викликаних м'язовою діяльністю, свідчать про можливу корекцію генетичної програми засобами фізичної культури [9].

За даними літератури [15], відомо, що тривала слухова депривація може супроводжуватись порушеннями розвитку аналізуючої системи мозку, яка пов'язана з роботою ієрархічно організованих первинних проєкційних, вторинних і третинних асоціативних зон кори. Враховуючи ці дані, ми припустили, що переробка інформації зростаючої складності у глухих буде більш уповільнена, що відобразиться на показниках працездатності головного мозку (ПГМ). Однак проведені нами дослідження показали протилежне – у школярів зі слуховою депривацією показники сили нервових процесів були вищими, ніж у контрольній групі (табл. 2).

Якщо провести поділ усіх осіб контрольної групи та групи осіб із НСП на підгрупи за різними варіаціями сили нервових процесів, то можна побачити, що в групі дітей з НСП значно рідше зустрічаються особи із слабкою варіацією сильних нервових процесів. Ми припускаємо, що сенсорна депривація неоднозначно впливає на різні відділи мозку, що відображається на його працездатності. Можливо, в осіб, у яких спостерігаються слабкі нервові процеси, сенсорна депривація ще більше буде їх послаблювати.

Особи, яким притаманні сильні нервові процеси, ймовірно краще адаптуються до умов сенсорної депривації, і, як наслідок, відбувається покращення варіації сильних нервових процесів.

Аналіз результатів досліджень врівноваження нервових процесів виявив статистично достовірні відмінності між середніми значеннями у дітей контрольної групи та групи з нейросенсорною приглухуватістю (табл. 3). Так, показник врівноваження не-

**Таблиця 1. Показники функціональної рухливості нервових процесів у школярів різних вікових періодів контрольної групи і з НСП ( $M \pm m$ )**

Віковий період	Група	Функціональна рухливість нервових процесів, кількість подразників/хв		
		стать		загалом по групі (n=30)
		чоловіки (n=15)	жінки (n=15)	
Молодший шкільний вік	Контрольна	58,67±2,36	54,67±2,56	56,67±1,75
	НСП	39,33±2,06*	37,33±2,06*	38,33±1,45*
Середній шкільний вік	Контрольна	66,67±2,32	64,00±2,73	65,33±1,78
	НСП	48,67±1,26*	44,67±1,65*	45,67±1,04*
Старший шкільний вік	Контрольна	100,7±3,45	97,33±3,71	99,00±2,51
	НСП	77,63±2,67*	74,67±2,56*	76,00±1,83*

Примітка. \* – різниця достовірна по відношенню до школярів контрольної групи.

Таблиця 2. Середньостатистичні показники сили нервових процесів у школярів різних вікових періодів (M±m)

Віковий період	Група	Сила нервових процесів, % похибок		
		стать		загалом по групі (n=30)
		чоловіки (n=15)	жінки (n=15)	
Молодший шкільний вік	Контрольна	22,13±4,50	21,13±3,58	21,63±4,03
	НСП (n=30)	17,20±2,11*	16,73±1,90*	16,97±1,99*
Середній шкільний вік	Контрольна (n=30)	19,86±3,72	20,07±3,45	19,97±3,52
	НСП (n=30)	15,67±2,47*	15,53±2,17*	15,60±2,28*
Старший шкільний вік	Контрольна (n=30)	17,73±2,63	18,47±2,16	18,10±2,40
	НСП (n=30)	14,80±2,17*	14,67±2,22*	14,73±2,16*

Таблиця 3. Середньостатистичні показники врівноваження основних нервових процесів за методикою реакції на рухомий об'єкт (M±m)

Показник	Група	Стать		Загалом по групі (n=30)
		чоловіки (n=15)	жінки (n=15)	
Молодший шкільний вік				
Реакції із запізненням, мс	Контрольна	164,7±8,0	173,3±6,7	169,0±5,2
	НСП	172,7±7,9*	178,7±11,9*	175,7±7,1*
Реакції з випередженням, мс	Контрольна	180,7±6,5	165,3±4,5	173,0±4,1
	НСП	115,4±5,8*	148,7±6,0*	132,1±5,1*
Урівноважені реакції	Контрольна	0,91±0,06	1,05±0,05	0,98±0,04
	НСП	1,50±0,08*	1,20±0,09	1,33±0,05*
Середній шкільний вік				
Реакції із запізненням, мс	Контрольна	156,7±7,9	162,6±9,5	159,7±6,1
	НСП	171,3±10,1*	176,7±7,3	174,0±6,3*
Реакції з випередженням, мс	Контрольна	162,7±5,1	173,3±3,5	168,0±3,2
	НСП	145,3±4,3*	152,0±5,3*	148,7±3,4*
Урівноважені реакції	Контрольна	0,95±0,05	0,94±0,03	0,94±0,02
	НСП	1,18±0,08	1,16±0,06*	1,17±0,05*
Старший шкільний вік				
Реакції із запізненням, мс	Контрольна	152,6±7,7	159,3±7,8	156,0±5,4
	НСП	165,3±10,2*	172,7±4,1*	169,0±6,6*
Реакції з випередженням, мс	Контрольна	162,7±4,6	180,7±9,6	171,7±3,5
	НСП	141,3±5,2*	156,0±5,3*	148,7±3,9*
Урівноважені реакції	Контрольна	0,94±0,04	0,88±0,05	0,91±0,02
	НСП	1,17±0,07*	1,11±0,08*	1,14±0,05*

рвових процесів у сенсорно-депривованих дітей молодшого шкільного віку (1,33±0,05) достовірно вищий, ніж у дітей контрольної групи (0,98±0,04) (p<0,001). Якщо проаналізувати результати у підгрупах, можемо констатувати, що дівчатка з НСП мають достовірно кращі показники врівноваження, ніж хлопчики (відповідно 1,20±0,09 і 1,50±0,08, p<0,02), у контрольній групі подібні відмінності не достовірні.

Аналогічна тенденція зберігалась і стосовно школярів інших вікових періодів з тією лише різницею, що ми не встановили вірогідної відмінності у гендерному аспекті.

Для значної кількості школярів усіх вікових періодів (72,3 % у групі з НСП та 57 % у контрольній групі) були притаманні реакції із запізненням.

На відміну від показників сили нервових процесів та функціональної рухливості, ми не спостерігали суттєвих статевих відмінностей у розвитку процесів збудження, гальмування та врівноваження нервових процесів у контрольній групі. В групі дітей із НСП серед дівчат майже не спостерігаються особи із врівноваженням нервових процесів, серед хлопців такі особи склали 28,6 %. Однак у дівчат, порівняно з хлопцями, більша кількість як осіб із переважанням процесів збудження (78,3 %), так і процесів гальмування (19,5 %), тоді як у хлопців відповідно 63,5 та 6,1 %.

Отже, якісний розподіл групи дітей з нейросенсорною приглухуватістю на підгрупи показав, що у них

переважають реакції, які запізнюються, що більше виражені у дівчат. У дітей контрольної групи, на відміну від школярів з вадами слуху, частіше зустрічалось урівноваження двох нервових процесів.

Отримані результати вказують на те, що у дітей із нейросенсорною приглухуватістю спостерігається підвищена збудливість нервових процесів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабенко В. В. Методы оценки состояния сенсорных систем (зрительная и слуховая системы) / В. В. Бабенко, О. М. Бахтин. – М.: Интеграция, 2001. – 104 с.
2. Базаров В. Г. Оценка нарушения слуха при различных формах тугоухости / В. Г. Базаров, А. И. Розкладка // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. – 1989. – № 3. – С. 28–33.
3. Белов И. М. Аудиологическая характеристика слуховой системы у больных с патологией сосудов головного мозга / И. М. Белов, А. М. Рындина, Е. М. Кукс // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. – 1988. – № 6. – С. 1–6.
4. Вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: підручник / І. П. Аносов, В. Х. Хоматов, Н. Г. Сидоряк [та ін.]. – Мелітополь: ТОВ "Видавничий будинок ММД", 2008. – 433 с.
5. Гафियाтуллина Г. Ш. Характер физического и психофизиологического развития слабослышащих детей / Г. Ш. Гафियाтуллина, А. М. Менджеричкий, Е. В. Трофимова // Функц. состояние и здоровье человека: 2 Всеросс. научно-практ. конф.: материалы конф. – Ростов-на-Дону, 2008. – С. 56–57.
6. Концепція державної програми "Слух" на 2008-2012 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.moz.gov.ua/portal/dn\\_20080521\\_0.html](http://www.moz.gov.ua/portal/dn_20080521_0.html)

7. Кулаков В. И. Современные биомедицинские технологии в репродуктивной и перинатальной медицине: перспективы, морально-этические и правовые проблемы / В. И. Кулаков // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2002. – № 6. – С. 4–10.
8. Макаренко Н. В. Основные свойства нервной системы и их роль в профессиональной деятельности / Н. В. Макаренко // Физиологический журнал. – 1984. – Т. 30, № 4. – С. 401–409.
9. Макаренко М. В. Дослідження психофізіологічних функцій учнів середнього шкільного віку при тривалих фізичних навантаженнях / М. В. Макаренко, І. О. Іванюра, В. І. Шейко // Физиологический журнал. – 2002. – Т. 48, № 5. – С. 56–62.
10. Макаренко М. В. Максимальний темп рухових реакцій людини та властивості основних нервових процесів / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб // Физиологический журнал. – 2002. – Т. 48, № 5. – С. 62–67.
11. Мачинская Р. И. Мозговое обеспечение информационных и мотивационных компонентов произвольного внимания у детей младшего школьного возраста / Р. И. Мачинская, Н. В. Дубровинская. – Лурия и психология XXI века. – М. : Смысл, 2003. – С. 309–317.
12. Объем и методика исследования слуховой функции в аудиометрических кабинетах поликлиник и стационаров / под ред. Н. В. Волкова. – К., 1977. – 35 с.
13. Порівняльний аналіз різних показників сили нервових процесів у людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, Л. І. Юхименко [та ін.] // Физиологический журнал. – 2002. – Т. 48, № 4. – С. 70–75.
14. Современные методы диагностики и лечения в оториноларингологии / Под ред. Д. И. Тарасова. – М. : МНИИ уха, горла и носа, 1989. – 202 с.
15. Становление функций памяти, внимания и мышления у детей со сниженным слухом / Е. В. Трофимова, Л. А. Гутерман, В. Б. Войнов, А. М. Менджерицкий // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2004. – Т. 90, № 8. – С. 347.
16. Трофимова Е. В. Возрастные особенности функционального состояния детей с нейросенсорной тугоухостью / Е. В. Трофимова, Г. Ш. Гафиятуллина // Обмен веществ при адаптации и повреждении : междунар. конф. – Ростов-на-Дону, 2009. – С. 50–53.
17. Фишман М. Н. Нейрофизиологические механизмы отклонений в умственном развитии у детей / М. Н. Фишман. – М. : Изд-во “ЭКЗАМЕН”, 2006. – 157 с.
18. Філімонова Н. Б. Комп'ютерна експрес-методика для визначення психофізіологічного стану людини / Н. Б. Філімонова // Культура здоров'я як предмет освіти. – Херсон : Олди, 2000. – С. 204–209.
19. Функціональний стан центральної нервової системи за умов переробки інформації різного ступеня складності у осіб з різним рівнем рухливості нервових процесів / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, Ю. О. Петренко [та ін.] // Физиологический журнал. – 2002. – Т. 48, № 1. – С. 9–15.
20. Хильченко А. Е. Методика исследования основных нервных процессов у человека / А. Е. Хильченко // Журнал высшей нервной деятельности. – 1958. – Т. 8, № 6. – С. 945–948.
21. Belin P. “What”, “where” and “how” analyzed in auditory cortex / P. Belin, R. Zatorre // Nat. Neurosci. – 2000. – Vol. 3, № 10. – P. 965–966.
22. Gene G. A. Audiologic findings in children with biotinidase deficiency in Turkey / G. A. Gene, H. S. Sivri-Kalkanoglu, A. Dursun // Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. – 2007. – Vol. 71, № 2. – P. 333–339.
23. Harada H. Prognosis for sudden sensorineural hearing loss: a retrospective study using logistical regression analysis / H. Harada, T. Kato // Int. Tinnitus. J. – 2005. – Vol. 11, № 2. – P. 115–118.
24. Petersena M. Non-syndromic, autosomal-recessive deafness / M. Petersena, P. Willebs // Clinical Genetics. – 2006. – Vol. 69, № 6. – P. 371–392.
25. Prognostic factors in sudden sensorineural hearing loss: our experience and a review of the literature / W. Narozny, J. Kuczowski, J. Kot [et al.] // Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. – 2006. – Vol. 115, № 7. – P. 553–558.
26. Racic G. Hyperbaric oxygen as a method of therapy of sudden sensorineural hearing loss / G. Racic, N. M. Petri, D. Andric // Int. Marit. Health. – 2001. – Vol. 52, Suppl. 1–4. – P. 74–84.
27. Satar B. Effectiveness of hyperbaric oxygen therapy in idiopathic sudden hearing loss / B. Satar, Y. Hidir, S. Yetiser // J. Laryngol. Otol. – 2006. – Vol. 120, № 8. – P. 665–669.
28. The treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss using pulse therapy: a prospective, randomized, double-blind clinical trial / B. O. Westerlaken, E. de Kleine, B. van der Laan, F. Albers // Laryngoscope. – 2007. – Vol. 117, № 4. – P. 684–690.
29. Wolf B. Hearing loss is a common feature of symptomatic ‘children with profound biotinidase deficiency / B. Wolf, R. Spencer, T. Gleason // J. Pediatr. – 2002. – Vol. 140, № 2. – P. 242–246.

Отримано 03.11.14