

DOI: 10.26693/jmbs02.04.165

УДК 612. 821 – 056.263

Загайкан Ю. В., Спринь О. Б.

ОСОБЛИВОСТІ СЕНСОМОТОРНОГО РЕАГУВАННЯ ТА ПОКАЗНИКІВ ПАМ'ЯТІ В УМОВАХ СЛУХОВОЇ ДЕПРИВАЦІЇ

Херсонський державний університет

Julyashechka@i.ua

Статтю присвячено проблемі впливу сенсорної депривації на психофізіологічний стан дітей. Оскільки не має цілісної картини особливостей фізичного і психічного стану дітей з проблемами слуху, метою дослідження стало вивчення особливостей сенсомоторного реагування та показників пам'яті у дітей з порушеннями слуху. Актуальність роботи полягає в необхідності отримання та аналізу нових наукових даних про специфічність впливу слухової депривації на розвиток властивостей основних нервових процесів.

Ключові слова: сенсорна депривація, нейродинамічні функції, аналізатор, іррадіація, сенсомоторне реагування, центральна нервова система, гальмівні подразники, сила нервових процесів, експозиція.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дана робота є продовженням комплексних досліджень науково-дослідної теми кафедри біології людини та імунології факультету біології, географії та екології Херсонського державного університету: «Дослідження фізіологічних показників функціональних систем людей з особливими потребами», № державної реєстрації 0105U007479.

Вступ. Мільйони людей різного віку, а особливо діти, у всьому світі страждають від проблем, пов'язаних з втратою слуху. Обмежене надходження інформації при порушенні одного або декількох аналізаторів створює незвичайні умови розвитку психіки дитини [1].

Патофізіологічним обґрунтуванням впливу порушень слуху на нервово-психічний стан дитини є відомі положення І. М. Сеченова та І. П. Павлова, які вказували, що функціональний стан центральної нервової системи залежить від рівня потоку аферентації [7]. Тобто діяльність ЦНС підтримується асоціативними подразниками й разом з тим залежить від кількості усіх подразників та їх іррадіації. Перш за все, це безперервне співвідношення відомостей, що надходять із зовнішнього світу, власних програм моторних дій, уроджених або набутих в процесі навчання, а також наявної інформації, яка зберігається в пам'яті дитини як «минулий досвід» [2].

Цілеспрямовані клінічні дослідження впливу сенсорної депривації на психофізіологічний стан дітей почалися лише у другій чверті ХХ століття, але й дотепер ми не маємо змоги створити цілісну картину особливостей фізичного та психічного стану дитини з проблемами слуху.

Отже, актуальність дослідження полягає в необхідності отримання та аналізу нових наукових даних про специфічність впливу слухової депривації на розвиток сенсомоторного реагування та функцій пам'яті.

Мета дослідження: вивчити особливості сенсомоторного реагування та показників пам'яті дітей з порушеннями слуху.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилося серед учнів 2-4 класів віком від 8 до 10 років Херсонської школи-інтернат I-III ступенів Херсонської обласної ради та Херсонського навчально-виховного комплексу №48 Херсонської міської ради у кількості 25 осіб. Контрольні групи були створені з учнів 2-4 класів віком від 8 до 10 років загальноосвітньої школи №31 м. Херсона у кількості 25 осіб.

Дослідження проводилися у жовтні-грудні. Враховуючи зміни коливання розумової працездатності впродовж робочого дня та тижня, всі дослідження проводились у дні високої розумової працездатності – у вівторок-четвер з 9.00 до 13.00 години [5]. Загальний обсяг експериментального дослідження на кожного обстежуваного становив не більше 30-40 хвилин за одне обстеження.

На початку дослідження з кожним обстежуваним індивідуально проводилось ознайомлення з методиками дослідження властивостей основних нервових процесів. Застосовані апаратні методики широко апробовані й досить успішно використовуються у багатьох науково-дослідних та навчальних закладах, а також відомчих організаціях для діагностики властивостей різних психофізіологічних функцій. Вони реалізовані за допомогою комп'ютерної системи «Діагност-1М», яка була розроблена у лабораторії фізіології вищої нервової діяльності людини Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України (м. Київ) професорами М. В. Макаренком та В. С. Лизогубом [3, 4, 6].

У даній роботі ми зупинилися на методиці визначення оцінки здатності вищих відділів центральної нервової системи забезпечувати максимально можливий для кожного обстежуваного рівень швидкодії за безпомилковим диференціюванням позитивним і гальмівних подразників з врахування швидкості, якості та кількості їх переробки, які зумовлені високогенетично детермінованими типологічними властивостями ВНД.

З метою визначення швидкості переробки зорової інформації як ймовірного показника успішності пізнавальної діяльності ми використали методику з діагностування латентних періодів різних за складністю зорово-моторних реакцій. Визначення латентних періодів зорово-моторних реакцій проводили з використанням для переробки зорових (слухових) сигналів, адресованих, в основному, до першої сигнальної системи (геометричні фігури та звуки).

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

Визначення латентного періоду зорово-моторної реакції вибору двох із трьох подразників (ЛП РВ₂₋₃) відрізнялось від попереднього тесту тим, що обстежуваному пропонували, окрім реагування правою рукою на фігуру «квадрат» (звук високої

тональності), якнайшвидше реагувати на появу фігури «коло» (звук низької тональності) шляхом натискання лівою рукою на ліву кнопку. У випадку появи на екрані фігури «трикутник» (звук середньої тональності) жодної кнопки не натискати, так як він є гальмівним. Темп і тривалість експозиції та пауза між подразниками були такими, як і в попередньому дослідженні. Середні значення латентних періодів РВ₂₋₃ також визначалися з 30 подразників. Результати обробки інформації у цьому дослідженні, як і в попередніх, виводилися на цифровий дисплей ($M_{\text{сеп}}$, σ , CV, $m\pm$ та кількість помилок) та заносилися до протоколів.

Для визначення показника короткочасної пам'яті та зіставлення образної та вербально-логічної пам'яті використовували «Визначення запам'ятовування слів та геометричних фігур».

Визначення нейродинамічних особливостей простих та складних сенсомоторних реакцій має важливе значення для оцінки функціонального стану організму в умовах дії різних факторів зовнішнього та внутрішнього середовища.

Дослідження проведено з дотриманням основних біоетичних положень Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2008 рр.), а також наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Результати дослідження та їх обговорення.

В табл. 1 представлено результати дослідження сенсомоторних реакцій у дітей з слуховою сенсорною депривацією та контрольної групи. Провівши статистичний аналіз отриманих даних латентних періодів різних за складністю сенсомоторних реакцій у дітей з вадами слуху та контрольної групи визначили, що в цілому рівень виявився вищим у дітей контрольної групи (табл. 1, рис. 1).

Таблиця 1 – Середньостатистичні показники сенсомоторних функцій у дітей

Показник	Група дітей з вадами слуху (n = 25)	Контрольна група (n = 25)	Достовірність (t, p)
ЛППЗМР	346,8 ± 5,7	330,7 ± 5,5	t = 2,03 p>0,05
ЛПРВ1-3	512,6 ± 7,4	457,3 ± 7,9***	t = 5,1 p<0,001
ЛПРВ2-3	591,7 ± 5,9	545,2 ± 6,5***	t = 5,3 p<0,001

Примітка: ЛППЗМР (мс) – латентний період простої зорово-моторної реакції; ЛПРВ1-3 (мс) – латентний період реакції вибору одного з трьох подразників; ЛПРВ2-3 (мс) – латентний період реакції вибору 2-3 подразників.

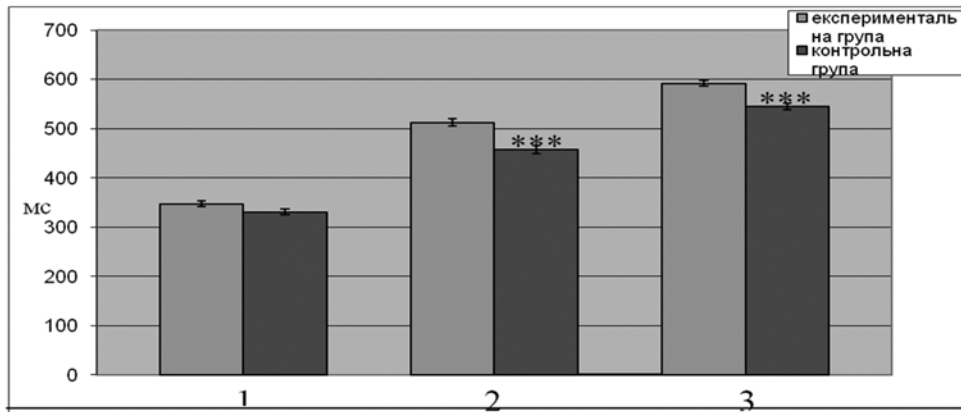


Рис. 1. Показники латентних періодів різних за складністю зорово-моторних реакцій у дітей: 1- ЛП ПЗМР; 2 – ЛП РВ 1-3; 3 – ЛП РВ 2-3.

Примітка: *** - $p < 0,001$ – різниця достовірна відносно показника дітей з слуховою сенсорною депривацією

Виявлено, що латентні періоди простих зорово-моторних реакцій у дітей з вадами слуху статистично не відрізняються від аналогічних показників у дітей контрольної групи. Так, у групі дітей з слуховою сенсорною депривацією середньогруповий показник ЛП ПЗМР становить $346,8 \pm 5,7$ мс, у контрольній групі порівняно дещо коротші латентні періоди – $330,7 \pm 5,5$ мс. Середні значення ЛПРВ 1-3 у дітей із слуховою сенсорною депривацією були більш тривалими ($p < 0,001$) і дорівнювали $512,6 \pm 7,4$ мс, а для дітей контрольної групи – $457,3 \pm 7,9$ мс. При аналізі показників ЛПРВ1-3 за допомогою t-критерію Стьюдента нами виявлено достовірні різниці у групах обстеження.

Якісний розподіл обстежуваних дітей за рівнями ЛП ПЗМР (рис. 2 А) показав, що в групі сенсорно-депривованих найбільша кількість (76%) осіб з дуже тривалим латентним періодом (середній рівень), подібна ситуація і у контрольній групі (64%). Таким чином, у групі слабкочуючих спостерігається більша, ніж у контрольній групі, кількість осіб з тривалим латентним періодом простої зорово-моторної реакції.

Дещо іншим виявився якісний розподіл дітей за тривалістю латентних періодів реакції вибору одного із трьох подразників (рис. 2 Б).

Високі рівні ЛПРВ 1-3 мають 4 % дітей з вадами слуху та 16% дітей, що добре чують, натомість, 68% дітей з вадами слуху та 44% дітей контрольної групи мають низькі рівні ЛПРВ 1-3. Отже, латентні періоди меншої тривалості має менша кількість молодших школярів з слуховою сенсорною депривацією, ніж їх однолітків із нормальним слухом.

Цікавим виявився розподіл рівнів ЛПРВ двох із трьох подразників у групах обстеження. Високі рівні ЛПРВ 2-3 мають 5 % дітей з вадами слуху та 12 % дітей контрольної групи (рис. 2 В).

Новизною нашої роботи було проведення і отримання результатів дослідження сенсомоторних реакцій у дітей з слуховою сенсорною депривацією та контрольної групи на звукові подразники (3 звука з різною тональністю: низький, середній та високий тон). Результати представлено у табл. 2.

Провівши статистичний аналіз отриманих даних латентних періодів різних за складністю сенсомоторних реакцій у експериментальній та

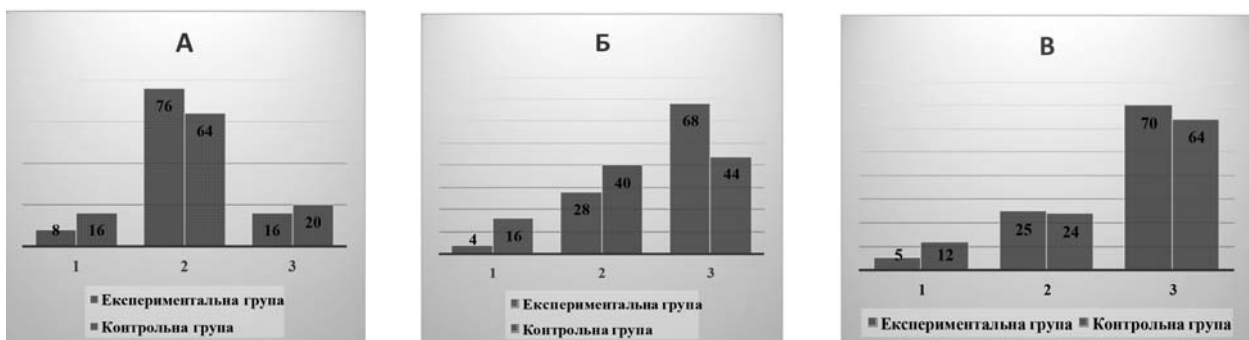


Рис. 2. Якісні показники ЛП ПЗМР (А), ЛП РВ 1-3 (Б), ЛП РВ 2-3 (В) у дітей; 1 – високий рівень; 2- середній рівень; 3 – низький рівень

Таблиця 2 – Середньостатистичні показники сенсомоторних функцій у дітей на звуки

Показник	Група дітей з вадами слуху (n = 25)	Контрольна група (n = 25)	Достовірність (t, p)
ЛППЗМР	520,9 ± 6,3	367,8 ± 5,7***	t = 18,03 p<0,001
ЛПРВ1-3	484,3 ± 7,2	392,3 ± 7,6***	t = 8,8 p<0,001
ЛПРВ2-3	586,2 ± 6,5	495,9 ± 5,8***	t = 10,4 p<0,001

Примітки: ЛППЗМР (мс) – латентний період простої зорово-моторної реакції; ЛПРВ1-3 (мс) – латентний період реакції вибору одного з трьох подразників; ЛПРВ2-3 (мс) – латентний період реакції вибору 2-3 подразників. *** - p<0,001 – різниця достовірна відносно показника дітей з слуховою сенсорною депривацією.

контрольній групі визначили, що в цілому у дітей контрольної групи рівень виявився набагато вищим, ніж у дітей з вадами слуху (табл. 2, рис. 3).

Виявлено, що латентні періоди простих зорово-моторних реакцій у дітей з вадами слуху статистично відрізняються від показників у дітей контрольної групи. Так, у групі дітей з слуховою сенсорною депривацією середньогруповий показник ЛП ПЗМР становить 520,9±6,3 мс, у контрольній групі – значно коротші латентні періоди – 367,8±5,7 мс. Середні значення ЛПРВ 1-3 у дітей із слуховою сенсорною депривацією були більш тривалими й дорівнювали 484,3±7,2 мс, а для дітей контрольної групи – 392,3±7,6 мс (p<0,001). При аналізі показників ЛПРВ1-3 за допомогою t-критерію Стьюдента нами виявлено достовірні різниці у групах обстеження (табл. 2).

Якісний розподіл обстежуваних дітей за рівнями ЛП ПЗМР (рис. 4) показав, що в групі сенсорно-депривованих найбільша кількість (64%) осіб з дуже тривалим латентним періодом (низький тон). На відміну від експериментальної групи, у дітей контрольної не спостерігаються суттєві зміни на звукові подразники. Таким чином, у групі слабкочуючих спостерігається більша, ніж у контрольній групі,

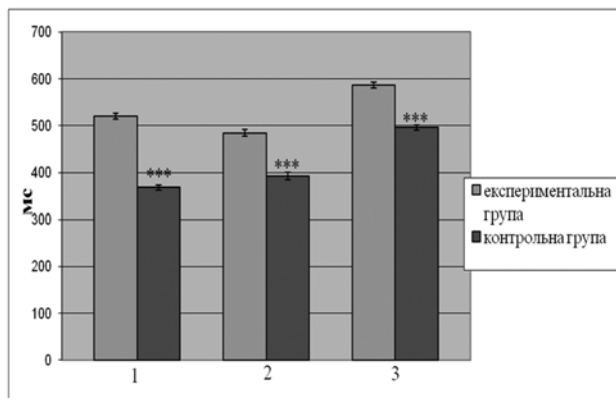


Рис. 3. Показники латентних періодів різних за складністю зорово-моторних реакцій у дітей на звуки: 1- ЛП ПЗМР; 2 – ЛП РВ 1-3; 3 – ЛП РВ 2-3

кількість осіб з більш тривалим латентним періодом простої зорово-моторної реакції на низький тон звука.

Отже, кращі показники сенсомоторних функцій на звуки встановлено у дітей контрольної групи у порівнянні з експериментальною. Це пояснюється наявними проблемами слухового апарату у дітей з вадами слуху. Крім того, також спостерігаються суттєві відмінності між показниками ЛП РВ1-3 та ЛП РВ2-3 у сенсорно-депривованих дітей на відміну від здорових. Це означає, що слабкочуючі учні краще сприймають звуки низької тональності, ніж середньої та високої.

Нами також проводилося дослідження обсягу короткочасної пам'яті. Значні відмінності ми отримали серед показників короткочасної зорової механічної пам'яті на двозначні числа між дітьми з слуховою депривацією та контрольної групи.

Кращий показник образної пам'яті, тобто запам'ятовування фігур виявлено в учнів контрольної групи та становив в середньому 70,6±3,9 ум.од., у дітей з слуховою сенсорною депривацією цей показник становив – 46,8±2,6 ум.од. Подібна ситуація виникла при аналізі показників запам'ятовування слів, тобто показник вербально-логічної пам'яті кращий в учнів контрольної групи – 36,8±2,5 ум.од., а у дітей з слуховою сенсорною депривацією – 20,1±2,4 ум.од. (табл. 3, рис. 5).

У дітей з вадами слуху спостерігається значна затримка словесної пам'яті, але образна пам'ять розвивається подібно з образною пам'яттю, тих дітей що добречують.

При обробці даних за t-критерієм Стьюдента статистично достовірна різниця середніх показників обсягу короткочасної пам'яті на різний пред'явлений матеріал була виявлена між середніми

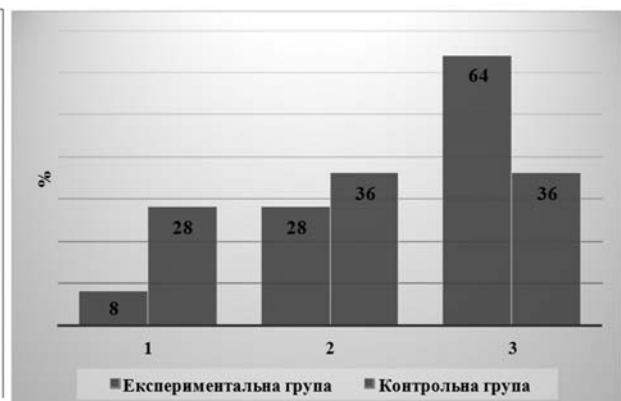


Рис. 4. Якісні показники ЛП ПЗМР у дітей на звуки: 1 – високий тон; 2- середній тон; 3 – низький тон

Таблиця 3 – Середні показники запам'ятовування різного матеріалу в дітей молодшого шкільного віку

Матеріал	Діти з вадами слуху	Контрольна група	Достовірність (t, p)
Образна пам'ять (у.о.)	46,8±2,6	70,6±3,9	t=5,1 p<0,001
Вербально-логічна пам'ять (у.о.)	20,1±2,4	36,8±2,5	t=4,8 p<0,001

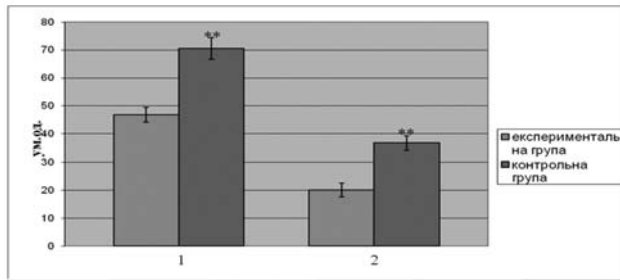


Рис. 5. Показники образної (1) та вербально-логічної (2) пам'яті в групах обстеження

Примітка: *** - p < 0,001 – різниця достовірна відносно показника дітей з слуховою сенсорною депривацією

показниками учнів контрольної групи з даними показниками дітей з слуховою сенсорною депривацією (t=4,8-5,1; p<0,001).

Висновки.

1. Проаналізувавши літературні джерела ми встановили, що туговухість та повну відсутність слуху можуть спричиняти різні причини, зокрема: патологічні зміни у звукопровідному та звукосприймаючому відділі органу слуху, спадковий генез, внутрішньоутробні впливи, травми й асфіксія під час пологів, фактори ендо- та екзогенно-

го патологічного впливу на орган слуху плода при відсутності спадкової патології; вплив на мозок дитини та органи слуху вірусних інфекцій, інтоксикацій та інших шкідливих агентів у ранньому періоді постнатального розвитку.

2. При вивченні сенсомоторного реагування на звукові подразники виявлено: достовірно гірші показники латентних періодів різних за складністю реакцій у групі дітей з слуховою сенсорною депривацією; у дітей експериментальної групи кращі показники сенсомоторного реагування на звукові подразники низької тональності, ніж на подразники високої тональності.
3. Встановлено, що достовірно вищими показниками функцій пам'яті характеризуються діти контрольної групи. Під час проведення методик у дітей з вадами слуху спостерігається значна затримка словесної пам'яті, але образна пам'ять розвивається подібно з образною пам'яттю, дітей контрольної групи. З віком збільшується точність пізнання й відтворення предметів.
4. Перспективи подальших досліджень. Отримані під час дослідження в подальшій роботі результати порівняння показників психофізіологічних функцій учнів з вадами слуху можуть знайти застосування при вирішенні питань у плануванні індивідуальних підходів щодо специфіки навчання даної групи дітей з врахуванням цих властивостей вчителями спеціальних закладів.

Перспективи подальших досліджень. Отримані під час дослідження в подальшій роботі результати порівняння показників психофізіологічних функцій учнів з вадами слуху можуть знайти застосування при вирішенні питань у плануванні індивідуальних підходів щодо специфіки навчання даної групи дітей з врахуванням цих властивостей вчителями спеціальних закладів.

References

1. Beteleva TG. *Nejrofiziologicheskiye mekhanizmy zritel'nogo vospriyatiya*. M: Nauka, 1983. 174 p. [Russian].
2. Ganong VF. *Medical Physiology*. [Per. z anhl. M. Hzhhotskiy, V. Shevchuk, O. Zayachkivska]. Lviv: BaK, 2002. 784 p. [Ukrainian].
3. Lyzohub VS. Syla nervovo protsesiv ta ee zvyazok z kharakterom sportyvnoyi diyalnosti. *Visnyk Cherkaskoho derzhavnogo universytetu: Aktualni problemy fiziologii*. 1998; 2: 76-81. [Ukrainian].
4. Makarenko MV, Lyzohub VS. *Metodychni vkazivky do praktykumu z diferentsialnoyi psikhofiziologii ta fiziologii vyshchoyi nervovoyi diyal'nosti lyudyny*. Cherkasy: Vertykal, 2014. 102 p. [Ukrainian].
5. Makarenko MV. Metodyka provedennya obstezhennya ta otsinky individual'nikh nejrodinamichnikh vlastivostey vyshchoyi nervovoyi diyal'nosti lyudyny. *Fiziol zhurn*. 1999; 45 (4): 125-31. [Ukrainian].
6. Makarenko MV, Lyzohub VS. *Ontogenez psikhofiziologichnikh funktsiy lyudini*. Cherkasi: Vertikal; 2011. 256 p. [Ukrainian].
7. Sechenov IM. *Fiziologiya nervnoy sistemy*. M: Izd-vo Akademii Nauk SSSR, 1952. 763 p. [Russian].

УДК 612. 821 – 056.263

ОСОБЕННОСТИ СЕНСОМОТОРНОГО РЕАГИРОВАНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАМЯТИ В УСЛОВИЯХ СЛУХОВОЙ ДЕПРИВАЦИИ

Загайкан Ю. В., Спринь А. Б.

Резюме. Стаття посвящена проблеме влияния сенсорной депривации на психофизиологическое состояние детей. Поскольку не существует целостной картины особенностей физического и психического

состояния детей с проблемами слуха, целью исследования стало изучение особенностей сенсомоторного реагирования и показателей памяти у детей с нарушениями слуха. Актуальность работы заключается в необходимости получения и анализа новых научных данных о специфичности влияния слуховой депривации на развитие свойств основных нервных процессов.

Ключевые слова: сенсорная депривация, нейродинамические функции, анализатор, иррадиация, сенсомоторное реагирование, центральная нервная система, тормозные раздражители, сила нервных процессов, экспозиция.

UDC 612. 821 – 056.263

Characteristics of Sensory and Memory Response in Conditions of Auditory Deprivation

Zagaykan J. V., Sprin A. B.

Abstract. The article deals with sensory deprivation influence on the psychophysiological state of a child. All over the world millions of people of all ages, especially children, suffer from problems associated with loss of vision or hearing. In a case of one or more analyzers disorder, limited information flow creates special conditions for the child's psyche development.

The study concerning characteristics of human sensorimotor functions is important for understanding the physiological mechanisms of the integrative activity of the brain, which has a complex dynamic organization of its various structures and it develops an individual type of behavior. Sensorimotor reactions reflect integration between neurophysiological and mental processes. They show interaction between sensory and motor components in the process of human mental activity. Sensory and kinesthetic information coming from analyzers launches the regulation, control and correction for all types of psychomotor system. It establishes the cognitive functions in the process of children's individual development. Coordination of the sensory and motor components in movement has expedient and adaptive characteristics. At the same time, it is the most important condition for optimal interaction and functioning for analyzers of the brain, which form the adequate images of the surrounding world.

Well-known principles of I. Sechenov and I. Pavlov formed the pathophysiological substantiation for the hearing impairment influence on the neuropsychic state of a child. The scientists pointed out that the functional state of the central nervous system depends on the afferentation flow level. The activity of the central nervous system is supported by associative stimuli and it depends on the number of irritants and their irradiation. Primarily, it is a continuous correlation of the information coming from the outside world, its own programs of motor activities, congenital or acquired in the learning process, as well as the available information stored in the child's memory as "past experience".

In recent decades, the researches have actively studied the impact of sensory deprivation on the psychophysiological state of children, but we still cannot create a coherent picture of the physical and mental characteristics for hearing-impaired child. Therefore, the actuality of the research lies in obtaining and evaluating new scientific data on the specificity of the sensory deprivation influence on the development of the main nervous processes properties. The analysis showed that most of the data on the problem of studying the psychophysiological parameters, as well as the properties of the main nervous processes in children with sensory deprivation, had not been studied sufficiently, it's controversial and does not indicate the deprivation influence on the functional state of a child.

Nowadays there are scientific works on psychology devoted to the research of intellectual activity. Nevertheless, the neurophysiological mechanisms underlying the higher human nervous activity in the conditions of deprivation are not sufficiently disclosed.

Today we have begun studying psychophysiological functions of pupils with sensory deprivation. In the course of the study, we made a conclusion that children with sensory deprivation got worse results in sensory-motor response to acoustic and visual stimuli. Conducting an experiment, we apprehended that hearing-impaired children have significant verbal memory impairment, but the image memory develops at the proper level. With age the accuracy of cognition and reproduction of objects increases.

Keywords: sensory deprivation, neural functions, analyzer, irradiation, sensory-motor response, central nervous system, brake stimulus, strength of nervous processes, exposition.

Стаття надійшла 17.07.2017 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування