

DOI: 10.21802/artm.2021.2.18.135.

УДК 616-071+616.28+616.28-008.13+613.95

МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АПАРАТУ У ДІТЕЙ З СЕНСОНЕВРАЛЬНОЮ ВТРАТОЮ СЛУХУВ.Г. Тудоси^{1,2}, І.К. Чурпій¹, Л.І. Войчишин², О.М. Заставна², Н.Р. Голод¹, О.В. Янів¹, М.І. Кравчук¹¹Івано-Франківський національний медичний університет,
кафедра фізичної реабілітації, ерготерапії з курсом фізичного виховання,²Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
кафедра фізичної терапії, ерготерапії,
м. Івано-Франківськ, Україна,

ORCID ID: 0000-0003-2584-3330,

ORCID ID: 0000-0003-1735-9418,

ORCID ID: 0000-0001-8911-3535,

ORCID ID: 0000-0001-5446-5995,

ORCID ID: 0000-0003-0996-6920,

ORCID ID: 0000-0003-0921-3304,

ORCID ID: 0000-0001-9415-8201,

e-mail: tudosyv@gmail.com

Резюме. В статті розглядаються методи дослідження і особливості функціонального стану вестибулярного апарату і вестибулярних порушень в дітей із сенсоневральною втратою слуху. Користувалися методами аналізу, узагальнення та систематизації даних вітчизняних та закордонних літературних джерел, щодо методів дослідження вестибулярного апарату в дітей із сенсоневральною втратою слуху. Визначили, що функція рівноваги і координації рухів є однією з найскладніших і складається з декількох аналізаторів – зорового, вестибулярного, пропріоцептивного і тактильного. Патологічний процес в слуховому аналізаторі змінює функцію вестибулярного апарату, через їх близьке розташування в лабіринті і іннервацією одним черепно-мозковим нервом, а зміни у вестибулярному апараті, своєю чергою, сприяють формуванню рухових порушень. Тому ми можемо спостерігати певний загальний принцип роботи слухової і вестибулярної систем. У дітей, які мають низьку вестибулярну стійкість, будь-які перевороти, нахили, різка зміна напрямку руху викликає дисбаланс координації і рівноваги рухів. Всі ці відставання у фізичному розвитку, на думку багатьох авторів, мають сукупний характер і обумовлюються самим слуховим дефектом, недостатнім надходженням інформації з навколишнього середовища, важкістю висловлення думок і бажань словесно, а також станом рухового аналізатора і активністю вестибулярного. Діти з порушенням слуху мають недостатній рівень розвитку координації, фізичного розвитку, статичної і динамічної рівноваги, просторової орієнтації. Дослідження вестибулярного апарату, а саме функції координації і рівноваги, проводять по декількох категоріях: дослідження тонічних вестибулярних реакцій, координації рухів та статичної і динамічної рівноваги.

Ключові слова: вестибулярний апарат, рівновага, координація, фізичний розвиток, рухова активність.

Вступ. За даним всесвітньої організації охорони здоров'я, більше ніж 5% населення планети страждають на втрату слуху різної тяжкості, і цей відсоток з кожним роком збільшується [1,2]. Вад слуху в дитячому віці можуть розвиватися з таких причин: генетичні фактори, пологові травми, інфекційні захворювання, зокрема вушні, прийом деяких лікарських препаратів матір'ю під час вагітності і т.д. Як наслідок, діти народжуються з повною втратою слуху – глухотою, або туговухістю. Тому подальший розвиток дитини і адаптація в суспільстві значною мірою буде залежати від її фізичного розвитку [5,6,7].

Обґрунтування дослідження. Аналізуючи дані Пангелової Н.С., Василенко Н.В. (2019), у 62% випадків дітей із втратою слуху відмічається порушення нормального розвитку опорно-рухового апарату, у 80% слабчочуючих дітей є затримка моторного розвитку, а супутні захворювання спостерігаються у 70% [2].

Діти дошкільного віку з порушенням слуху відрізняються від своїх однолітків з нормальним слухосприйняттям недостатньою рухливістю, соматичною слабкістю і відставанням у психофізичному розвитку. Давно відомий факт, що слух тісно пов'язаний із рухом, підштовхнув Бернштейна до думки про те, що рух керується не тільки зором, а й слухом. Існує функціональна залежність між слухом, розвитком мови і рухових навичок в цих дітей [10].

У дослідженні Renato de Souza Melo (2017) говориться про те, що для підтримки рівноваги в тілі необхідна анатомічна і функціональна цілісність вестибулярної системи, яка знаходиться у внутрішньому вусі. Вестибуло-кохлеарна система виконує подвійну функцію, равлик відповідає за слухову функцію, а вестибулярна система відповідає за рівновагу і координацію тіла в просторі. Однак, коли вестибулярний апарат має певні порушення внаслідок сенсоневральної втрати слуху, це може впливати на коор-

динаційні здібності. Крім того, декілька досліджень показують, що вестибулярна дисфункція часто виявляється в дітей при отоневрологічній оцінці з сенсоневральною втратою слуху [9].

В статті Megan E. Wink (2018) йде мова про те, що діти з вадами слуху виявляють дефіцит рухових навичок через пошкоджені ділянки вестибулярного апарату. Для цих дітей розвиток моторних навичок є дуже важливим, оскільки вони збільшують можливість соціальної взаємодії між дітьми і навколишнім середовищем [8].

Дослідження показують, що діти з порушенням слуху мають низький рівень розвитку: фізичної підготовленості, координаційної стабільності, оволодіння новими руховими навичками, статичної і динамічної рівноваги, просторової орієнтації, дрібної моторики, узгодженості окремих рухів у часі і просторі, швидкості переключення з однієї рухової навички на іншу. Тому дітям з вадами слуху потрібно більше часу на засвоєння складнокоординаційних навичок. Всі ці відставання у фізичному розвитку, на думку багатьох авторів, мають сукупний характер і обумовлюються самим слуховим дефектом, недостатнім надходженням зовнішньої інформації, нездатністю висловити свої думки і бажання словесно, станом рухового аналізатора і активністю вестибулярного, також відмічають Кокарева Е.Г., Ляпкало І.В. (2013) порушення локомоторних статичних функцій [1].

Мета дослідження: визначити особливості функціонування вестибулярного апарату і ефективні методи дослідження вестибулярного апарату в дітей з сенсоневральною втратою слуху.

Методи дослідження: аналіз, узагальнення та систематизація даних вітчизняних та закордонних літературних джерел щодо методів дослідження вестибулярного апарату в дітей з сенсоневральною втратою слуху.

Результати дослідження. Повноцінний розвиток дитини з порушенням слуху є неможливим без фізичного підґрунтя, який буде забезпечувати не тільки потрібний рівень фізичного розвитку, а й формування інших сфер діяльності. Постуральний контроль є важливою умовою більшості повсякденних дій і адаптації дітей до навколишнього середовища. Рухові розлади можуть негативно впливати на функціональні можливості дітей у іграх чи в будь-яких розважальних заходах з однолітками, тим самим роблячи їх «іншими» з точки зору рухових показників. Це може негативно впливати на соціальні стосунки між дітьми, перш за все спричинені емоційними розладами та ізоляцією від дітей [3, 4, 10].

У дітей, які мають низьку вестибулярну стійкість, будь-які перевороти, прискорення з різкою зміною траєкторії руху, нахили, викликають дисбаланс рівноваги і координації рухів. Такі діти погано орієнтуються в просторі, не можуть в повній мірі розкрити свої рухові можливості. Чим менше уражений слуховий аналізатор, тим більше збережений вестибулярний [11,13].

Для визначення рівня порушення вестибулярного сприйняття беруть до уваги інформацію або так звані показники реакцій на гравітаційні зміни,

рухи, положення в просторі та рівновагу за опитувальником А. Jean Ayres [12].

При гіперчутливості до рухів дитина:

- уникає або не любить гри на дитячих майданчиках (гойдалок, сходів, гірок, каруселей); в грі надає перевагу положенню сидячи, при цьому повільні і обережні рухи; уникає або не любить їхати на ескаладі, ліфті, їде в них сидячи, жаліється на відчуття нудоти при русі; в незнайомих місцях не відходить від супроводжуючого, чіпляється за нього; відчуває страх перед падінням, навіть за відсутності реального ризику; боїться будь-якої висоти (бордюру, тротуару, сходинки); боїться відривати ноги від землі; боїться ходити по нерівній поверхні, підніматись або спускатись сходами; не любить мити волосся над раковиною, боїться перекидань, поворотів, нахилів вправо-вліво; боїться, коли хтось торкається (рухає сидячого на стільці); не любить кататися на гойдалках, стрибати на батуті; не може утримувати рівновагу на одній нозі, особливо з закритими очима, боїться кататись на велосипеді; не любить перевертатись на живіт; виглядає незграбною, легко втрачає рівновагу; боїться дій, які вимагають хорошої рівноваги; уникає швидких або обертальних рухів;

Порушення вестибулярного сприйняття оцінюється за 16-ти бальною шкалою. За кожну позитивну відповідь нараховується 1 бал. Результат від 16 до 11 балів – високий ступінь гіперчутливості руху; 10-6 балів – середній ступінь; 5-1 низький ступінь [12].

При зниженій чутливості до рухів дитина:

- на місці спокійно не стоїть, постійно рухається; всі рухи швидкі й інтенсивні; любить, коли підкидають вгору; не відчуває запаморочення, може довго кружляти; любить небезпечні атракціони, швидкі; постійно стрибає по меблях, бордюрах, на трамплінах, крутиться на стільці, перевертається догори ногами; на гойдалці довго і швидко гойдається; любить все, що пов'язане з небезпекою; коли потрібно йти, завжди підстрибує або біжить; коли сидить на стільці, хитає ногами або головою, гойдається зі сторони на сторону; любить раптові або швидкі рухи (наприклад, коли машина або велосипед підстрибує на камінці) [12].

Оцінюється за 11-ти бальною шкалою. За кожну позитивну відповідь нараховується 1 бал. Результат від 11 до 8 балів – високий ступінь гіпочутливості руху; 7-4 балів – середній ступінь; 3-1 низький ступінь [12].

При слабкій координації:

- дитина «млява» і слабка; при роботі за столом кладе голову на руки, сутулиться, намагається прилягти; лежачи на животі, важко піднімає руки, ноги і голову від підлоги; при сидінні на підлозі, щоб утримати рівновагу, сидить в «позі W»; швидко втомлюється; хапається за предмети, щоб компенсувати «слабкість»; важко відкриває і закриває ємкості, з важкістю повертає дверні ручки; на початку падіння не утримує рівновагу; з труднощами одягається, захищає гудзики і блискавки; не повзала в дитинстві; погано контролює тіло, натикається на предмети, перекидає їх, спотикається, є незграбною; має труднощі з моторикою (погано стрибає, ловить м'яч, піднімається сходами і тд); відчуває труднощі з дрібною мотори-

кою, при використанні дрібних предметів – олівців, гребінців, ножиць, столових приборів; є амбидекстром – часто змінює руки, коли малює і вирізає, чітко не домінує одна рука у віці 4-5 років; відчуває труднощі при лизанні морозива; не може з впевненістю вибрати наступний рух; є труднощі у вивчені спортивних вправ, у танцях [12].

За кожну стверджувальну відповідь нараховується 1 бал. Максимальна кількість балів 17. Від 17-до 13 балів – високий ступінь слабкості м'язового тонусу; 13-7 балів – середній ступінь; 6-1 низький ступінь [12].

Для дослідження вестибулярного апарату, а саме функції координації і рівноваги, розділяють проби на декілька категорій:

- дослідження тонічних вестибулярних реакцій і координації рухів;
- дослідження статичної і динамічної рівноваги;

До першої групи відносять пробу з витягнутими руками, пробу Водака-Фішера, вказівну пробу Барані, пальценосову пробу, пробу Хольмагі [13].

1. Пробу з витягнутими руками проводять в положенні сидячи на стільці, руки витягнуті перед собою. Вказівні пальці націлені вперед, 2-5 пальців стиснуті в кулак. Обстежувач сидить навпроти обстежуваного і тримає свої вказівні пальці в безпосередній близькості від пальців обстежуваного, спостерігаючи за переміщеннями останніх. Здорова дитина такої ж вікової категорії протягом тривалого часу може утримувати руки в заданому положенні без істотних зсувів. У дітей з ураженням лабіринту, як правило, спостерігається чітко виражене відхилення обох рук в сторони [9].

2. Проба Водака-Фішера (Wodak-Fischer, 1924). Ця проба вважається різновидом проби з витягнутими руками. Положення пацієнта стоячи протягом 30-60 секунд із закритими очима і витягнутими вперед руками. У здорової дитини при такому дослідженні можливе незначне симетричне опускання або розведення рук в сторони. У хворого з вестибулярною патологією виникає виражене розведення рук, причому одна рука опускається значно нижче від іншої (на стороні більшого ураження) [13].

3. Вказівна проба Барані (Barany, 1911). Проба проводиться в положенні сидячи з витягнутими руками в плечових суглобах, пальці зібрані в кулак, крім вказівного, і лежать на колінах. Обстежувач знаходиться навпроти, витягує свою праву руку і пропонує обстежуваному спочатку з відкритими, потім з закритими очима, доторкнутися своїм вказівним пальцем до його. Існує дві варіації виконання цієї проби: 1. Дитина повинна відвести руку в сторону, підняти її на рівень плеча і зробити рух в горизонтальній площині справа наліво (правою рукою) або зліва направо (лівою рукою), поки не торкнеться пальця обстежувачого. 2. Повторює рухи рукою по вертикалі, зверху вниз або знизу вгору. Здорова дитина виконує пробу безпомилково, тобто без промахів [9].

При порушенні вестибулярної функції внаслідок зміни тонусу м'язів досліджуваний, зазвичай, промахається в бік повільного компонента ністагму.

Відхилення рук при ураженні вестибулярного апарату буває двостороннім. Вважається, що вказівна проба Барані, як складна свідомо рухова діяльність людини, відображає переважно координаційну функцію рухового, а не вестибулярного аналізатора [9, 13].

4. Пальценосова проба. Вона є різновидом вказівних проб. Досліджуваний знаходиться в положенні сидячи, руки на колінах. Йому пропонують спочатку з відкритими, а потім із закритими очима доторкнутися вказівними пальцями до кінчика носа. У нормі непотрапляння не відбувається. При захворюванні лабіринту спостерігаються спонтанні промахи, спрямовані в бік повільного компонента [4, 9].

5. Проба Хальмагі. Проба проводиться в положенні сидячи, пацієнта просять зафіксувати погляд на одній точці, наприклад на переніссі або носі. Після цього обстежувач обхоплює двома руками голову обстежуваного і швидко повертає її в обидві сторони на 15-20 градусів. При збереженому вестибулярному рефлексі очі залишаються зафіксованими і однієї точці. При порушенні функції одного із лабіринтів така проба при повороті в сторону ураженого вуха не компенсується, візуально це проявляється поворотом очей з поворотом голови [4].

До другої групи, а саме дослідження статичної і динамічної рівноваги, віднесли пробу Ромберга, пробу Грахе, пробу Опенгейма, пробу ходьби по прямій.

1. Проба Ромберга. Це неврологічний тест для оцінки статичної координації. Пацієнту пропонується стати рівно, заплющити очі, ноги поставити разом, руки витягнуті вперед і в сторони, розвести пальці. В нормі положення тіла прямо, без рухових порушень, якщо є патологія вестибулярного апарату, то виникає хитання в сторони або падіння [9].

2. Проба Грахе. Досліджуваному пропонують сісти на стілець, ноги зігнуті в колінах, закинути голову назад і закрити очі. В цьому положенні потрібно просидіти 3-6 секунд, після чого швидко встати. У нормі не повинно відбуватися порушення рівноваги [4, 13].

3. Проба Опенгейма. Пацієнту пропонують зробити поперемінно 5-10 циклів нахилів вперед до 90* і випрямлянь, після останнього циклу «нахил-випрямлення» стати в позу Ромберга і закрити очі. Якщо при цьому відбувається втрата рівноваги, то це говорить про порушення в роботі вестибулярного апарату [9].

4. Проба ходьби по прямій. Суть проби полягає в тому, щоб пройти певну відстань спочатку з відкритими очима, а потім із закритими, а потім вперед і назад з закритими очима. В основному відмічаються 2 види порушення ходи: 1 – відхилення в одну або іншу сторону, 2 – зигзагоподібна або «п'яна» хода. Якщо є відхилення в ту чи іншу сторону, то це вказує на порушення рівноваги вестибулярного характеру [4].

Висновки:

1. Обстеження дітей із сенсоневральною втратою слуху має бути комплексним.

2. Необхідною умовою є обстеження таких аналізаторів, як зоровий, вестибулярний, пропріоцептивний і тактильний.

3. Дослідження вестибулярного апарату, а саме функції координації і рівноваги, проводять по декількох категоріях: дослідження тонічних вестибулярних реакцій, координації рухів та статичної і динамічної рівноваги.

References:

1. Kokoreva EH, Liapkalo VY. Zakonomernosty heterokhronnykh yzmeneniy kompleksa psikhofyziologicheskikh funktsiy u detei s narusheniemy zreniya u slukh.a Vestnyk YuUrHU. Seryia «Obrazovanye, zdravookhraneniye, fyzycheskaia kultura». 2013; 13(3):57-61.
2. Panhelova NIE, Vasylenko NV. Osoblyvosti funktsionalnoho stanu i psikhomotornykh mozhlyvostei sportsmeniv z vadamy slukhu. Molodyi vchenyi. 2019; 4(68.1):157-161.
3. Amir Abbas Ebrahimi, Ali Ashraf Jamshidi, Guita Movallali, Mehdi Rahgozar, and Hojjat Allah Haghgoo. The Effect of Vestibular Rehabilitation Therapy Program on Sensory Organization of Deaf Children With Bilateral Vestibular Dysfunction. Department of Audiology, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran. Acta Medica Iranica. 2017; 55(11):683-689.
4. Ebrahimi A-A, Guita Movallali, Jamshidi A-A, Rahgozar M, Haghgoo H-A. Postural Control in Deaf Children. Department of Audiology, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran Received: 2016; May, 25. Accepted: 2016; Dec, 31; 55(2):115-122.
5. Ebrahimi A-A, et al. Balance Performance of Deaf Children With and Without Cochlear Implants. Acta medica Iranica. 2016; 54(11):737-742.
6. Jernice TSY, Nonis K. The motor skills of adolescents with hearing impairment in a regular physical education environment. Int J Spec Educ. 2017; 32(3):596-607.
7. Khodashenas, Ezzat and Moradi, Hadi and Asadi Ghaleni, Monireh and Heydari, Elahe and Shams, Atena and Enayati, Ali and Sohrsbi, Mehdi. The effect of selective training program on the static and dynamic balance of Deaf Children. Medical journal of mashhad university of medical sciences. 2017; 60(1):383-391.
8. Wink Megan E. Current balance levels in deaf and hearing impaired children. HSU theses and projects. 2018. P. 241.
9. M-R. de Souza; Santos Marinho, Sonia Elvira; Araujo Freire, Maryelly Evely; et al. Static and dynamic balance of children and adolescents with sensorineural hearing loss. Einstein (Sao Paulo). 2017; Jul-Sep, 15(3):262-268. doi: 10.1590/S1679-45082017AO3976.
10. Peñeñory VM, Manresa-Yee C, Riquelme I, Collazos CA, Fardoun HM. Scoping review of systems to train psychomotor skills in hearing impaired children. Sensors (Basel). 2018; 18(8). doi: 10.3390/s18082546.
11. Rashidi Z, Rasouli F, Mohammadi H, Heidari A. Comparison of fine motor function between children with profound hearing loss and those with normal hearing. Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. 2017; 8(3):417-25. Persian. doi:10.18869/acadpub.jnkums.8.3.417.
12. Shelly JL, Z Mailloux, S Schoen, A Bundy, T-A May-Benson, L-D Parham, S Smith Roley, R. C. Schaaf. Neural Foundations of Ayres Sensory Integration. Brain Sci. 2019; Jul, 9(7):153.
13. Yusuke Kimura, Takeshi Masuda, Kimitaka Kaga. Vestibular Function and Gross Motor Development in 195 Children With Congenital Hearing Loss— Assessment of Inner Ear. Malformations Otology & Neurotology. 2018; Feb, 39(2):196-205. doi: 10.1097/MAO.0000000000001685.

УДК 616-071+616.28+616.28-008.13+613.95

МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АППАРАТА У ДЕТЕЙ С СЕНСОНЕВРАЛЬНОЙ ПОТЕРЕЙ СЛУХА

В.Г. Тудоси^{1,2}, И.К. Чурпий¹, Л.И. Войчишин²,
О.М. Заставна², Н.Р. Голод¹, О.В. Янив¹,
М.И. Кравчук¹

¹Ивано-Франковский национальный медицинский университет, кафедра физической реабилитации, эрготерапии с курсом физического воспитания,
²Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра фізическої терапії, ерготерапії,
Івано-Франківськ, Україна,
ORCID ID: 0000-0003-2584-3330,
ORCID ID: 0000-0003-1735-9418,
ORCID ID: 0000-0001-8911-3535,
ORCID ID: 0000-0001-5446-5995,
ORCID ID: 0000-0003-0996-6920,
ORCID ID: 0000-0003-0921-3304,
ORCID ID: 0000-0001-9415-8201,
e-mail: tudosyv@gmail.com

Резюме. В статье рассматриваются методы исследования и особенности функционального состояния вестибулярного аппарата и вестибулярных нарушений у детей с сенсоневральной потерей слуха. Пользовались методами анализа, обобщения и систематизации данных отечественных и зарубежных литературных источников, относительно методов исследования вестибулярного аппарата у детей с сенсоневральной потерей слуха. Определили, что функция равновесия и координации движений является одной из самых сложных и состоит из нескольких анализаторов – зрительного, вестибулярного, проприоцептивного и тактильного. Патологический процесс в слуховом анализаторе изменяет функцию вестибулярного аппарата из-за их близкого расположения в лабиринте и иннервации одним черепно-мозговым нервом, а изменения в вестибулярном аппарате, в свою очередь, способствуют формированию двигательных нарушений. Поэтому мы можем наблюдать некоторый общий принцип работы слуховой и вестибулярной систем. У детей, которые имеют низкую вестибулярную устойчивость, любые перевороты, наклоны, резкая смена направления движения

вызывает дисбаланс координации и равновесия движений. Все эти отставания в физическом развитии, по мнению многих авторов, имеют совокупный характер и оговариваются самым слуховым дефектом, недостаточным поступлением информации из окружающей среды, трудностями выражения мнений и желаний словесно, а также состоянием двигательного анализатора и активностью вестибулярного. Дети с нарушением слуха имеют недостаточный уровень развития координации, физического развития, статического и динамического равновесия, пространственной ориентации. Исследования вестибулярного аппарата, а именно функции координации и равновесия, проводят по нескольким категориям: исследование тонических вестибулярных реакций, координации движений и статического и динамического равновесия.

Ключевые слова: вестибулярный аппарат, равновесие, координация, физическое развитие, двигательная активность.

UDC 616-071 + 616.28 + 616.28-008.13 + 613.95

**METHODS OF RESEARCH OF THE
FUNCTIONAL CONDITION OF THE
VESTIBULAR APPARATUS IN CHILDREN WITH
SENSORINEURAL HEARING LOSS**

V.H. Tudosy^{1,2}, I.K. Churpiy¹, L.I. Voychyshyn²,
O.M. Zastavna², N.R. Golod¹, O.V. Yaniv¹,
M.I. Kravchuk¹

¹*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Physical Rehabilitation, Ergotherapy with
a course of physical education,*

²*Vasyl Stefanyk Precarpathian National University,
Department of Physical Therapy, Ergotherapy,
Ivano-Frankivsk, Ukraine,
ORCID ID: 0000-0003-2584-3330,
ORCID ID: 0000-0003-1735-9418,
ORCID ID: 0000-0001-8911-3535,
ORCID ID: 0000-0001-5446-5995,
ORCID ID: 0000-0003-0996-6920,
ORCID ID: 0000-0003-0921-3304,
ORCID ID: 0000-0001-9415-8201,
e-mail: tudosyv@gmail.com*

Abstract. The article considers research methods and features of the functional state of the vestibular apparatus and vestibular disorders in children with sensorineural hearing loss. We used the methods of analysis, generalization and systematization of data from domestic and foreign literature sources on methods of studying the vestibular apparatus in children with sensorineural hear-

ing loss. It was determined that the function of balance and coordination of movements is one of the most complex, and consists of several analyzers - visual, vestibular, proprioceptive and tactile. When studying the physical development of children with this pathology, attention is paid to the formation of the main static-dynamic and coordination capabilities according to the age of the child. In children with congenital sensorineural deafness, and especially double deafness, there are signs of vestibular insufficiency and impaired translational control, movement and gait. This affects the development of gross motor functions, such as sitting and walking, to a lesser extent affects fine motor skills, if there are no layers of other pathologies of the central nervous system.

The pathological process in the auditory analyzer changes the function of the vestibular apparatus, due to their close location in the labyrinth and innervation by one cranial nerve, and in turn changes in the vestibular apparatus contribute to the formation of motor disorders. Therefore, we can observe a certain general principle of operation of the auditory and vestibular systems. At children who have low vestibular stability any turns, inclinations, sharp change of a direction of movement causes imbalance of coordination and balance of movements. All these delays in physical development, according to many authors, are cumulative in character and are caused by the hearing defect itself, insufficient information from the environment, difficulty expressing thoughts and desires verbally, as well as the state of the motor analyzer and vestibular activity. Children with hearing impairment have an insufficient level of coordination development, physical development, static and dynamic balance, spatial orientation. Researches of the vestibular apparatus, namely the functions of coordination and balance are carried out in several categories: the research of tonic vestibular reactions, coordination of movements and static and dynamic balance. Researches of tonic vestibular reactions are performed on the following tests: the test with outstretched arms, Vodak-Fisher test, pointing test Barani, finger-nose test, Holmagi test. Researches of static and dynamic equilibrium are carried out on the samples of Romberg, Grahe, Oppenheim, walking in a straight line. When analyzing these samples, we can talk about the degree of violation of coordination and stato-dynamic balance.

As a result of vestibular compensation, children with sensorineural deafness can catch up with their peers with normal hearing with the help of visual and somatosensory systems, pyramidal and extra-pyramidal systems.

Keywords: vestibular apparatus, balance, coordination, physical development, motor activity.

Стаття надійшла в редакцію 31.05 2021 р.