

Шевченко В., Круглик О., Шепеленко Н.

**СУРДОПЕДАГОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ
ГЛУХИХ ДІТЕЙ І ДОРΟΣЛИХ
ІЗ СИСТЕМАМИ ІМПЛАНТАЦІЙНОГО
СЛУХОПРОТЕЗУВАННЯ:
ПОРАДИ ФАХІВЦЯМ ТА БАТЬКАМ**

Методичний посібник

ТОВ «ЮРКА ЛЮБЧЕНКА»

Київ · 2025

УДК 616.28-008.13/.14-7:615.47](072)
ШЗ7

Шевченко В., Круглик О., Шепеленко Н.

ШЗ7 Сурдопедагогічна реабілітація глухих дітей і дорослих із системами імплантаційного слухопротезування: поради фахівцям та батькам : методичний посібник — Київ : ТОВ «Юрка Любченка», 2025. — 160 с.

ISBN 978-617-8295-90-5

Методичний посібник колективу авторів В. Шевченко, О. Круглик, Н. Шепеленко «Сурдопедагогічна реабілітація глухих дітей і дорослих із системами імплантаційного слухопротезування: поради фахівцям та батькам» вміщує методичні рекомендації для фахівців та поради батькам, які допоможуть в сучасних методах слухопротезування та реабілітації.

Видання буде корисним для фахівців спеціальної та інклюзивної освіти, батьків дітей із системами імплантаційного слухопротезування та всіх, хто цікавиться цією темою.

УДК 616.28-008.13/.14-7:615.47](072)

ISBN 978-617-8295-90-5

© Шевченко В. М., Круглик О. П.,
Шепеленко Н. В., текст, 2025
© ТОВ «Юрка Любченка», 2025

Зміст

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1	
СЛУХОВА ФУНКЦІЯ ТА ПОРУШЕННЯ СЛУХУ	7
1.1. Будова органу слуху та виникнення слухових відчуттів	7
1.2. Розвиток слухової системи людини в онтогенезі	20
1.3. Патологія слуху	24
РОЗДІЛ 2	
СИСТЕМИ ІМПЛАНТАЦІЙНОГО СЛУХОПРОТЕЗУВАННЯ ..	35
2.1. Імплантаційне слухопротезування як метод відновлення слуху	35
2.2. Система імплантаційного слухопротезування та принцип її роботи	53
2.3. Бінауральне слухопротезування	58
2.4. Стовбуромозкові слухові імпланти	60
РОЗДІЛ 3	
МОНІТОРИНГ РОБОТИ СИСТЕМ ІМПЛАНТАЦІЙНОГО СЛУХОПРОТЕЗУВАННЯ	63
3.1. Загальний огляд на застосування систем імплантаційного слухопротезування	63
3.2. Налаштування системи імплантаційного слухопротезування	65
3.3. Процедура активації та налаштування системи імплантаційного слухопротезування	67
3.3.1. Основні параметри налаштування	68
3.3.2. Поведінка користувача під час налаштування ...	72
3.3.3. Моделювання МАПИ процесора — клінічна валідація	74
3.3.4. Налаштування при бінауральній / контрлатеральній імплантації	77
3.3.5. Бімодальні налаштування	77
3.3.6. Рекомендації до проведення сесії з налаштування СІС	78
3.3.7. Використання додаткових підсилюючих пристроїв	79

3.3.8. Налаштування стовбуромозкового імпланту	79
3.4. Психоакустичні тести для оцінювання ефективності налаштування та використання технологій	81
3.4.1. Ling Sound Test/ Low Midle Hight (сприймання фонем).	83
3.4.2. Тональна аудіометрія (пороги виявлення звуку).	85
3.4.3. Мовленнєва аудіометрія (розпізнавання).	87
3.4.4. SIR-показник розбірливості мовлення	87
3.4.5. CAP — Шкала оцінювання здібностей слухового сприймання	88
3.4.6. EARS—TEST Evaluation of Auditory Responses to Speech»	89
3.4.7. Закриті списки слів	89
3.4.8. Закриті списки речень.	89
3.5. Рекомендації при тестуванні (батькам/опікунам та фахівцям, які співпрацюють з користувачем CIC).	90

РОЗДІЛ 4

СЛУХОМОВЛЕННЄВА РЕАБІЛІТАЦІЯ ДІТЕЙ ІЗ СИСТЕМАМИ ІМПЛАНТАЦІЙНОГО СЛУХОПРОТЕЗУВАННЯ	93
4.1. Основні засади слухомовленнєвої реабілітації . .	93
4.2. Система організації реабілітації та розвитку осіб з порушеннями слуху.	103
4.3. Слухомовленнєва реабілітація дітей із системами імплантаційного слухопротезування, які втратили слух до оволодіння мовленням	109
4.4. Слухомовленнєва реабілітація дітей із системами імплантаційного слухопротезування, які втратили слух після оволодіння мовою	130
4.5. Слухомовленнєва реабілітація долінгвально оглухлих дітей старшого дошкільного та шкільного віку із системами імплантаційного слухопротезування.	148
4.6. Інклюзія та соціалізація дітей із системами імплантаційного слухопротезування	151
Підсумування	156
Література	157

ВСТУП

Протягом багатьох років люди з глухотою або тяжкими порушеннями слуху були змушені жити у світі тиші. Сьогодні ж завдяки сучасним системам імплантаційного слухопротезування, зокрема, кохлеарній імплантації, вони отримали можливість чути.

Термін «кохлеарна» походить від латинського слова *cochlear* — «равлик». Саме так називається орган слуху, у якому розташовані спеціальні рецептори, що сприймають звукові коливання та перетворюють їх на електричні імпульси, що передаються слуховим нервом у мозок, викликаючи слухові відчуття. При глибокій втраті слуху ці рецептори руйнуються, тому звук не досягає мозку і людина не може чути. У таких випадках звичайні слухові апарати, що лише підсилюють звук, неефективні. Під час хірургічного втручання у внутрішнє вухо (равлик) імплантують систему електродів, що забезпечує сприймання звуків та мови через електричну стимуляцію слухового нерва. Завдяки цьому та реабілітації і дитина, і дорослий можуть навчитися чути, розуміти мовлення та розмовляти, а своєчасна імплантація створює передумови для гармонійного розвитку та повноцінної інтеграції в суспільство.

В Україні операції з кохлеарної імплантації із 2003 року, кількість користувачів імплантів щороку зростає. Водночас це не лише операція, а комплексний процес, що передбачає попереднє медичне обстеження та відбір кандидатів, а також післяопераційну слухомовленнєву реабілітацію.

Діти з кохлеарними імплантами становлять особливу категорію учасників освітнього процесу. Головна мета імплантації полягає не лише у встановленні високотехнологічного пристрою, а у тому, щоб дитина завдяки йому навчилася чути. Проте між самим умінням чути та здатністю розуміти мовлення й користуватися ним у повсякденному

житті існує значна відстань. Тому найважливішим і найдовшим етапом системи заходів є педагогічна реабілітація, яка допомагає дитині оволодіти слухом і мовою. Успіх цього процесу багато в чому залежить від своєчасної та професійної підтримки як самої дитини, так і її родини. Адже без активної участі батьків або близьких, які стають першими вчителями в розвитку слуху та мовлення, неможливо сформувати у дитини повноцінні комунікативні навички. Завдання фахівців полягає у тому, щоб навчити родину сприяти розвитку слухових і мовленнєвих умінь, а у випадку ранооглухлих дітей — стимулювати формування власного мовлення у процесі щоденного спілкування.

Попри зростання кількості користувачів кохлеарних імплантів, розвиток педагогічних наукових досліджень у цій сфері в Україні залишається обмеженим. Ці питання в науковому ракурсі вивчали С. Глазунова, В. Жук, О. Заставна, О. Круглик, К. Луцько, В. Шевченко та інші вчені, а також деякі практики, проте їхній доробок ще не задовольняє потребу фахової спільноти. Тому навіть за наявності багаторічного досвіду імплантування та реабілітації цей метод і досі сприймається як своєрідне диво.

Методичний посібник «Сурдопедагогічна реабілітація глухих дітей і дорослих із системами імплантаційного слухопротезування: поради фахівцям та батькам» допоможе фахівцям та батькам розібратися в сучасних методах слухопротезування та реабілітації. Видання буде корисним для фахівців спеціальної та інклюзивної освіти, батьків дітей із системами імплантаційного слухопротезування і всіх, хто цікавиться цією темою.

РОЗДІЛ 1

СЛУХОВА ФУНКЦІЯ ТА ПОРУШЕННЯ СЛУХУ

1.1. Будова органу слуху та виникнення слухових відчуттів

Слухова система складається з двох відділів — периферичного і центрального. До периферичного відділу належить зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо (равлик) та слуховий нерв. Функціями периферичного відділу є:

- 1) прийом і передача звукових коливань рецепторами внутрішнього вуха (равлика);
- 2) перетворення механічних коливань звуків на електричні імпульси;
- 3) передача електричних імпульсів по слуховому нерву в слухові центри мозку.

Центральний відділ включає підкіркові та кіркові слухові центри. Функціями слухових центрів мозку є оброблення, аналізування, запам'ятовування, зберігання та інтерпретація звукової й мовної інформації.

Анатомічно вухо складається з 3-х частин: зовнішнього, середнього і внутрішнього. Майже всі частини зовнішнього вуха можна побачити: це вушна раковина, зовнішній слуховий прохід і барабанна перетинка, яка відокремлює зовнішнє вухо від середнього. За барабанною перетинкою знаходиться середнє вухо — це невелика порожнина (барабанна порожнина), в якій розташовуються 3 маленькі кісточки (молоточок, коваделко, стремінце), з'єднані поспіль одна з іншою. Перша з цих кісточок (молоточок) прикріплена до барабанної перетинки, остання (стремінце) прикріплена до тонкої перетинки овального вікна, яка відділяє середнє вухо від внутрішнього. Система середнього

вуха вміщує також слухову (євстахієву) трубу, яка з'єднує барабанну порожнину з носоглоткою, вирівнюючи тиск у порожнині.

Внутрішнє вухо (лабіринт) — найменша і найважливіша частина вуха. Це система каналів і порожнин, розташованих у скроневій кістці черепа. Складається з 3-х півколових каналів (орган рівноваги або вестибулярний апарат) і равлика (орган слуху). Орган слуху називається равликом або завитком, оскільки за формою нагадує раковину виноградного равлика. Саме у равлик під час імплантації вводиться ланцюжок активних електродів кохлеарного імплантата звукового проведення, що стимулюють волокна слухового нерва. Равлик має 2,5 завитка і є спіральним кістковим каналом довжиною 30–35 мм, який огинає по спіралі кістковий стовпчик або веретено (лат. — *modiolus*). Равлик заповнений рідиною. По всій його довжині перпендикулярно кістковому стовпчику (модіолусу) проходить спіральна кісткова пластинка, до якої прикріплена еластична перетинка — базиллярна мембрана. Спіральна кісткова пластинка і базиллярна мембрана ділять равлик по всій його довжині на 2 частини (сходи): нижню, звернену до основи равлика, барабанну (тимпанальну) і верхню — вестибулярну сходинок.

Барабанна сходинок з'єднується з порожниною середнього вуха через кругле вікно, а вестибулярна — через овальне. Обидві сходинок з'єднані між собою через невеликий отвір (*helicotrema*) у верхній частині равлика. Саме у барабанну (тимпанальну) сходинок вводиться низка електродів під час операції з кохлеарної імплантації. У вестибулярних сходах від кісткової пластинки відходить еластична перетинка — мембрана Рейснера, яка разом з базиллярною мембраною утворює третю сходинок — середню або равликову.

У равликових сходах на базиллярній мембрані розташовується орган слуху — кортіїв орган зі слуховими рецепторами (зовнішні і внутрішні волоскові клітини),

волоски яких занурені в розташовану над ними покривну мембрану. До внутрішніх волоскових клітин підходить значна частина дендритів кохлеарного ганглія, які є початком аферентного (висхідного) слухового шляху, що передає інформацію до слухових центрів мозку. Зовнішні волоскові клітини мають більше синаптичних контактів з еферентними шляхами слухової системи, що забезпечують зворотний зв'язок її вищих відділів з нижчими рівнями. Зовнішні волоскові клітини беруть участь в тонкому селективному налаштуванні базилярної мембрани равлика. Волоскові клітини розташовуються на базилярній мембрані в певному порядку — в початковій частині равлика розташовуються клітини, що відповідають на високочастотні звуки, у верхній (апикальній) частині равлика розташовані клітини, що відповідають на звуки низьких частот. Таке впорядковане розташування елементів слухової системи називається «Тонотоптичною організацією». Вона характерна для всіх її рівнів — слухового нерва, підкіркових слухових центрів, слухової кори. Це важлива властивість слухової системи, яка є одним із принципів кодування звукової інформації — «принцип місця», тобто звук певної частоти передається і стимулює лише певні зони слухових шляхів та центрів.

Системи імплантаційного слухопротезування (СІС) влаштовані таким чином, щоб кожен канал (електрод) передавав інформацію про певний частотний діапазон у відповідну зону равлика. Під час роботи СІС використовують важливий принцип кодування частоти звуків — «принцип місця», тому стимуляція волокон слухового нерва кохлеарним імплантом наближається до роботи нормально функціонуючого равлика. Волоскові клітини перетворюють механічну енергію звукових коливань на електричні імпульси, які стимулюють слуховий нерв. Він містить 31 тисячу волокон, які вздовж кортіва органа вкриті мієліновою оболонкою. Вона забезпечує ізоляцію

окремих волокон одне від одного та високу швидкість проведення імпульсів по слуховому нерву.

Волокна слухового нерва передають слухову інформацію до центрів мозку у вигляді електричних імпульсів. Аналіз звуків і мови відбувається в підкоркових і коркових центрах мозку. У підкоркових центрах відбувається перехрест слухових шляхів таким чином, що 70% їх від правого вуха надходить до лівої півкулі мозку, а 70% слухових шляхів від лівого вуха — до правої півкулі. Коркові центри вмикають слухові і асоціативні зони кори великих півкуль мозку. Слухові зони розташовуються в скроневих відділах мозку і мають розвинені зв'язки з руховими і зоровими центрами мозку. В асоціативних зонах кори великих півкуль відбувається інтеграція інформації, що надходить від різних органів чуттів — слуху, зору, дотику, нюху. У людей з домінуючою правою рукою провідну роль в аналізі сприйнятої мови і утворенні мовлення відіграє ліва півкуля мозку. У 70% людей з домінуючою лівою рукою більш активну участь в цих процесах також відіграє ліва півкуля. Ця обставина має певне значення під час вибору вуха для проведення кохлеарної імплантації. У решти людей з домінуючою лівою рукою домінує права півкуля або відмінності між півкулями в цій функції відсутні. Права півкуля також бере участь в аналізі мови (наприклад, в аналізі інтонацій, сприйнятті мови при шумі тощо). Крім того, в період оволодіння мовою правій півкулі належить особлива роль.

Виникнення слухових відчуттів

Структури зовнішнього, середнього і внутрішнього вуха забезпечують передачу звукових коливань до волоскових клітин. Звукові коливання, що потрапляють у зовнішній слуховий прохід, викликають коливання барабанної перетинки, що передаються по ланцюжку до слухових кісточок в середньому вусі, які посилюють їх. Остання кісточка у цьому ланцюжку передає коливання

внутрішнього вуха через мембрану овального вікна. Колювання мембрани овального вікна надає руху рідині равлика, що викликає колювання базилярної мембрани, на якій розташовані волоскові клітини. Вони створюють слабкі електричні сигнали, що передаються по слуховому нерву до слухових центрів мозку. В слухових центрах кори мозку відбувається опрацювання звукової інформації і формуються різні слухові відчуття (музики, мови тощо). У підкіркових центрах відбувається аналіз інформації про частоту звуку, локалізацію джерела звуку, формуються мимовільні реакції на звуки. Основна обробка мови, впізнавання, запам'ятовування, інтерпретація мовних і немовних сигналів здійснюються в корі великих півкуль мозку. Відповідно людина чує мозком, а не вухом.

Існують два способи передачі звукових колювань волосковим клітинам у равлику. Вище описаний основний природний спосіб передачі звуків — за допомогою повітря (повітряна провідність). Але звук може також передаватися по кістках черепа, які колюваються під дією звуку і передають колювання на рідину в равлику (кісткова провідність), минаючи зовнішнє і середнє вухо. Ця властивість використовується під час діагностики різних типів порушень слуху (кондуктивної і сенсоневральної туговухості).

Поведінкові реакції на звуки

Реакції новонародженої дитини на навколишні звуки мало диференційовані. Їх поділяють на 3 основні групи:

- 1) безумовно рефлексорні реакції — здригання, генералізовані рухи тіла, спонтанні мімічні рухи, розширення зіниць, миготіння очей (пальпебральний або рогівковий рефлекс може реєструватися починаючи з 25–26 тижнів вагітності);
- 2) орієнтовна реакція («що це?») — поворот голови або очей, розширення очей (вираз обличчя «що це?»), піднімання брів, вираз подиву, несподіване припинення вокалізацій;

- 3) реакції уваги — припинення або посилення рухової активності, припинення або підвищення частоти дихальних рухів, припинення або виникнення вокалізацій (плач, гуління або лепет), розширення очей, усмішка або інші мімічні реакції. Орієнтовна реакція відрізняється від реакцій уваги довжиною і стійкістю. Вона стійко виникає у дитини на нові стимули, але є короткочасною і швидко згасає. Відповідно до зростання дитини і дозрівання нервової системи розширюється репертуар слухових реакцій дитини. Завдяки цьому можна оцінити не лише її поведінкові реакції на появу звуків різної гучності (пороги слуху), а й також оцінити здатність розрізняти звуки, дізнаватися окремі звуки (звуки навколишнього середовища, ім'я, назви предметів, дій тощо), локалізувати звук у просторі.

Здатність сприймати (реагувати, аналізувати) звукові сигнали переважно формується у дитини після народження. Новонароджена дитина (і навіть внутрішньоутробно — плід) чує майже всі звуки, що оточують її, хоча її поведінкові реакції не завжди зрозумілі. Дослідження засвідчили, що дитина здатна сприймати і сприймає значно більше звукової інформації, ніж це проявляється в її поведінці.

Вікові зміни в слуховій поведінці дитини відбуваються в декількох напрямках:

- 1) дитина починає реагувати на більш тихі звуки;
- 2) збільшується різноманітність її поведінкових реакцій на звуки;
- 3) реакції дитини на різні звуки стають стабільними і чіткими.

Відмінними рисами слухової поведінки плоду (в утробі матері) і новонародженої дитини є такі:

- 1) дитина розуміє мову немовних сигналів (краще на неї реагує);

- 2) дитина розуміє низькочастотні звуки (64–400 Гц);
- 3) дитина розуміє голос матері і розрізняє серед інших голосів;
- 4) дитина розрізняє ритм мелодії;
- 5) дитина краще реагує на мову, звернену до неї (особлива форма мови, насамперед, проявляється у матері під час спілкування з дитиною), ніж на мову, звернену до дорослих;
- 6) дитина може використовувати інтонаційно-ритмічні характеристики мови для розрізнення окремих слів у потоці мовлення.

Дитина краще впізнає голос матері. Завдяки цьому, а також завдяки тому, що з нею вона проводить більшу частину часу, дитина прагне імітувати її голос, інтонацію. Здатність впізнавати і віддавати перевагу материнському голосу проявляється вже у плоду (внутрішньоутробно). Це встановлено під час реєстрації зміни частоти його серцевих скорочень на голос матері й інших людей. Очевидно, що для того, щоб новонароджений міг це робити, у нього мають бути сформовані основні процеси слухового аналізу звукових сигналів, пов'язані, насамперед, з надсегментними інтонаційно-ритмічними характеристиками мови. Це аналіз ритму, інтонації, змін частоти, інтенсивності, наголосу. Новонароджений також може вирізнити певні фонетичні компоненти мови (лінгвістичні ознаки).

З перших місяців життя у дитини починає формуватися здатність локалізувати джерело звуку в просторі. Новонароджений може приблизно локалізувати джерело звуку, зміщеному в горизонтальній площині. Проте ця здатність залежить від частоти, а головне, від довжини сигналу: новонароджені не реагують на стимули, довжина яких менше 500 мс. Здатність локалізувати джерело звуку в просторі поступово вдосконалюється до 5 років. Ця здатність дуже важлива для оволодіння мовою, оскільки допомагає дитині пов'язувати предмет та позначає його словом.

Встановлено, що вже внутрішньоутробно плід людини у віці 33–37 тижнів здатний розрізняти інтонаційно-ритмічну структуру мови. Він чітко реагує на зміну частоти серцевих скорочень під час читання віршів із різною інтонаційно-ритмічною структурою. Ці базові здатності слухового аналізу дають змогу дитині також розрізняти емоційний стан людини яка до нього звертається, а новонароджений розрізняє сердитий і лагідний голос.

«Материнська мова», звернена до дитини, у порівнянні з іншими мовами характеризується такими загальними ознаками:

- 1) більш повільним темпом проголошення і більш чіткою артикуляцією;
- 2) повторами ключових слів висловлювання;
- 3) вираженою інтонаційною виразністю, яка підкреслює ключові слова;
- 4) наявністю інтонаційно виділених слів, призначених для залучення уваги дитини.

Ці ознаки важливі для оволодіння дитиною лінгвістичною інформацією, що міститься в мові. Важливою є здатність розрізняти надсегментні (інтонаційно ритмічні) ознаки мови. Встановлено, що рухи новонародженого синхронні з артикуляційними рухами, це розглядається як свідчення засвоєння новонародженим ритмічної структури мови. Новонароджені віком 1–4 місяці вже здатні розрізняти мовні сигнали, які мають різну інтонацію, інтенсивність, тривалість і частоту основного тону (висоту голосу). Відповідно до зростання дитини у неї розвивається здатність до розрізнення більш детальної інтонаційно-ритмічної інформації.

Здатність аналізувати інтонаційно-ритмічну структуру мови важлива також для визначення емоційного стану дитини. Новонароджені у віці 1 місяця здатні розрізняти акустично подібні склади, які схожі лише за однією диференційною ознакою приголосного «дзвінкий-глухий». Один і той самий звук (наприклад, [a]), озвучений різними

людьми або однією людиною в різних умовах при різному положенні в слові (наголошеному / ненаголошеному складі, в кінці слова), акустично дуже різняться. Незважаючи на це, під час сприймання людина їх сприймає як один і той самий сигнал — фонему [а]. Це обумовлено наявністю двох важливих властивостей слухового сприймання — категоріальності і перцептивної постійності, які тривалий час вважалися специфічними для сприймання мови. Категоріальність — це здатність людини добре розрізняти фонemi, якщо вони належать до різних фонемних категорій, і погано розрізняти їх, якщо вони належать до однієї фонемної категорії. При цьому суттєвим є те, що в обох випадках сигнали відрізняються на одну і ту саму величину акустичного параметру. Перцептивна сталість (інваріантність сприймання) — це здатність людини відносити до однієї фонемної категорії сигнали з дуже різними акустичними характеристиками, нехтуючи при цьому відмінностями між сигналами. Завдяки цьому людина несвідомо групує звуки мови за лінгвістичними ознаками, які властиві рідній мові.

Категоріальність і перцептивна сталість є важливими властивостями слухового сприймання, необхідними для аналізу акустично варіативних мовних сигналів. Ці властивості збільшують обсяг сприйнятої інформації, а варіативність мовних сигналів визначає наявність у них різних ознак, на яких засновано впізнавання цих сигналів. Насамперед, це вимагає, щоб слухова система вміла розрізняти мовні сигнали за різними ознаками. Такі особливості мовних сигналів і їх аналіз у слуховій системі забезпечують стійкість до перешкод сприймання мови.

Положення ударного складу в слові кодується більшою інтенсивністю і / або тривалістю голосного в цьому складі. Відповідно, упізнання того чи того сигналу може впливати на виділення однієї з ознак, якщо інша ознака відсутня. Ця обставина дуже важлива для сприймання мови особами із СІС, оскільки вони можуть передавати

лише частину ознак мовних сигналів, які можуть бути різними в різних системах.

Дослідження свідчать, що новонароджені діти як і дорослі, відносять до однієї фонемної категорії мовні сигнали з різними акустичними характеристиками. Причому межа між різними фонемними категоріями у них також збігається. У перші дні та місяці після народження у новонародженого ця здатність не обмежується рідною мовою, а є універсальною для різних мов — дитина здатна розрізняти звуки (фонемні контрасти), які відсутні в рідній мові, але характерні для інших мов.

Новонароджені всіх національностей мають загальну тенденцією поступово навчатися інтегрувати акустичні відмінності в звукові сигнали, які не властиві їх рідній мові. Відповідно до того як дитина слухає, вона набуває досвіду розрізнення фонемних контрастів рідної мови і втрачає здатність розрізняти фонемні контрасти інших мов, які не істотні для рідної мови.

Протягом перших 6 місяців у дитини формуються процеси слухового аналізу, адаптовані до звуків мови, специфічні для рідної мови. Загалом, новонароджені володіють вродженою слуховою здатністю, що дає їм змогу розрізняти будь-які звуки мови (фонемі) та інтонаційно-ритмічні характеристики, властиві різним мовам. Це потенційно уможливлює освоєння будь-якої мови, адже новонароджена дитина може розрізняти окремі звуки мови. Її сприймання в ранньому віці засноване на аналізі надсегментних інтонаційно-ритмічних характеристик.

Здатність сприймати музику схожа зі здатністю сприймати мову. Дитина сприймає і аналізує музику подібно до того як вона робить це відносно до інтонаційно-ритмічних характеристик мови, аналізуючи зміни інтенсивності, тривалості, висоти, ритму. Новонароджена дитина, і навіть плід в утробі матері, здатний не лише чути музику, а й оцінювати її як приємну або неприємну, заспокоюватися під час слухання спокійної мелодії, колискової. Впізнавання

і розуміння значення звукових сигналів у дітей у домовленнєвому періоді розвитку слухового передмовленнєвого (довербального) розвитку дітей раннього віку — є базою для подальшого розвитку мовної системи. Вона відбувається в напрямі розвитку словника і уявлень про значення слів. Після белькотіння оволодіння словами є новою якісною сходинкою в мовному розвитку дитини. Швидкість накопичення словникового запасу є найважливішим прогностичним показником її подальшого мовленнєвого розвитку. За статистичними даними наявність у дитини імпресивного словника обсягом 50 слів у віці 18 місяців є порогом нормального розвитку і слугує прогнозом її подальшого нормального мовленнєвого розвитку.

Слух та сприймання навколишнього середовища

Звук виникає в результаті коливання предметів з певною частотою. Наприклад, звуки багатьох музичних інструментів — це результат коливання натягнутих струн (скрипка, гітара, піаніно) або натягнутої шкіри (барабан). Звук голосу людини є результатом коливання голосових складок у гортані під дією видихання струменя повітря. Ці звукові коливання поширюються по повітрю і потрапляють у наше вухо. Основні характеристики звуків — інтенсивність, частота коливань, спектр, тривалість. Одиницею вимірювання інтенсивності звуків є децибел (дБ). Чим голосніший звук, тим більша кількість децибел.

Гучність звуку — це суб'єктивна ознака сили звуку. Вона характеризує силу слухових відчуттів людини при сприйнятті звуку. Гучність звуку зростає зі збільшенням інтенсивності звуку. Проте є важливі відмінності в інтенсивності та гучності звуку. По-перше, гучність звуку нарастає значно менше, ніж його інтенсивність. Наприклад, при збільшенні інтенсивності на 10 дБ, тобто в 10 разів, гучність звуку зростає лише в 2 рази. По-друге, наш слух по-різному чутливий до звуків різної частоти (висоти). Тому звуки однакової інтенсивності, але різної частоти

сприймаються людиною з різною гучністю. По-третє, відчуття гучності звуку залежить від стану слуху і загального стану людини. При підвищеній збудливості нервової системи звуки, які сприймаються зазвичай як середні за гучністю, можуть сприйматися людиною як занадто гучні.

У людей із порушенням слуху внаслідок ураження рецепторів равлика також спостерігаються зміни сприймання гучності звуків. Частота звуку — це кількість звукових коливань за секунду. Одиницею вимірювання частоти звуку є герц — 1 коливання за секунду (скорочено — Гц). Основна частина звуків мови має частоти від 100 до 6000 Гц. Для звукових коливань вище 1000 Гц переважно використовують позначення кілогерц — кГц, тобто $1000 \text{ Гц} = 1 \text{ кГц}$. Суб'єктивною ознакою частоти звуку є його висота. Чим більшою є частота звуку, тим вище він сприймається людиною.

Спектр звуку — характеристика звуку, що описує які частоти утворює даний звуковий сигнал і яке співвідношення їх інтенсивностей. Більшість сигналів містять багато частот і є широкосмуговими або вузькосмуговими сигналами.

У акустико-лінгвістичному контексті мова є послідовністю коротких сигналів і пауз. Звуки мови (фонем) утворюються при проходженні струменя повітря, що видихається через гортань, глотку і далі через ротову порожнину. Там органи артикуляції (мова, піднебіння, губи, зуби) в процесі говоріння змінюють своє положення, приводячи до зміни резонансних характеристик ротової порожнини або створюючи перешкоди на шляху проходження повітря. Під час утворення частини фонем (сонорні [м], [н]) повітря проходить не через ротову, а через носову порожнину, що надає їм носовий відтінок. Різноманітність звуків мови та їх характеристики визначаються наявністю або відсутністю перешкоди на шляху проходження повітряного струменя органами артикуляції, способом і місцем утворення цієї перешкоди, наявністю або відсутністю коливань голосових

складок у момент проголошення конкретного звуку. Звуки мови (фонеми) поділяються на 2 основні групи — голосні та приголосні.

Голосні є гармонійними (тоновими) сигналами. Під час їх утворення на шляху струменя повітря, яке видихається, не виникає перешкод, а голосові складки коливаються під час проходження струменя повітря, що видихається через гортань. Голосні звуки в своєму спектрі мають кілька частотних максимумів. Перший максимум найбільш потужний, за частотою голосу (або частота основного тону — F_0) відповідає частоті коливання голосових складок. Він визначає висоту голосу. Частота основного тону голосу залежить від статі, віку та індивідуальних особливостей людини, ступеня напруги голосових складок. У чоловіків частота основного тону голосу найбільш низька, а у дітей — найбільш висока. Діапазон голосу, тобто межа змін голосу по висоті, у різних людей різна і залежить, насамперед, від розмірів (маси) голосових зв'язок. Діапазон голосу в хлопчиків і дівчаток однаковий. З віком частота основного тону голосу зменшується, а діапазон голосу збільшується. Звуки мови (фонеми) є сегментами мови і визначають сегментну структуру мови. Але для організації мови та її відтворення, особливо у маленьких дітей і людей з порушеннями слуху, важливе значення має надсегментна або інтонаційно-ритмічна структура мови, яка проявляється в словах і фразах. Вона об'єднує окремі фонеми / склади, допомагає виокремлювати окремі слова та фрази в потоці мовлення, а також є джерелом інформації про емоційний стан людини, її індивідуальні особливості. Інтонаційно-ритмічні характеристики пов'язані зі змінами частоти коливань голосових зв'язок і рівня голосу в процесі мовлення. Ритмічна структура мови визначається також довжиною голосних та їх співвідношенням в ударних і ненаголошених складах слів. Інтонаційно-ритмічні характеристики мови передають 2 типи інформації:

1) лінгвістичну (положення ударного / ненаголошеного складу; розподіл слова у фразі за змістом; інтонація — твердження, запитання тощо);

2) екстралінгвістичні (емоційний стан, стать, вік, індивідуальні особливості).

1.2. Розвиток слухової системи людини в онтогенезі

Розвиток слухової системи починається з перших тижнів внутрішньо-утробного життя плода. Уже на 3–5-му тижні вагітності утворюється слухова ямка, з якої формується внутрішнє вухо, та туботимпанальний карман, із якого розвивається середнє вухо. До 5–5,5-го тижня починає формуватися зовнішнє вухо, тоді як внутрішнє вухо на цьому етапі представлено у вигляді слухового пухирця (отоциста). На 8–8,5-му тижні внутрішньоутробного розвитку внутрішнє вухо представлено одним завитком без внутрішніх структур, з'являються напівокружні канали із сенсорними клітинами вестибулярного апарату. У середньому вусі в цей період формується нижня частина барабанної порожнини, барабанна перетинка, хрящові зачатки молоточка і коваделка, а в зовнішньому вусі — хрящова частина зовнішнього слухового проходу та вушної раковини.

Кортіів орган починає диференціюватися приблизно на 9–9,5-му тижні. На цьому етапі завиток вже має спіральну форму, однак сенсорний епітелій ще не розподілений на внутрішні та зовнішні волоскові клітини. Близько 10–10,5-го тижня з'являється текторіальна мембрана, а з 11,5-го по 13,5-й тиждень відбувається формування рецепторного апарату завитки — внутрішніх та зовнішніх волоскових клітин. До 20–20,5-го тижня вагітності внутрішнє вухо плода досягає розмірів, характерних для внутрішнього вуха дорослої людини (Тарасов та ін., 1984).

До 30-го тижня вагітності морфологічна диференціація кортієвого органа завершується.

Завитка на стадії ембріонального розвитку є значно більш чутливою до дії патогенних факторів, ніж вухо дорослої людини. Найбільш критичними чинниками є:

- гіпотиреоз у терміни з 12-го по 22,5-й тиждень вагітності;
- приймання ототоксичних препаратів у період з 18-го по 35,5-й тиждень вагітності;
- несприятливий вплив шуму, починаючи з 30,5-го тижня.

На момент народження дитини завитка за розмірами майже відповідає завитці дорослої людини, а остаточне формування її структур завершується протягом першого року життя.

Зовнішнє і середнє вухо також зазнають змін упродовж перших років життя. У дітей першого року життя вушна раковина м'яка, зі слабко вираженим рельєфом. Зовнішній слуховий прохід у новонароджених значно коротший і має меншу площу, ніж у дітей старшого віку, унаслідок недорозвинення внутрішньої кісткової частини. У новонароджених слуховий прохід має вигляд вузької щілини. У процесі зростання дитини зовнішній слуховий прохід стає овальним, відрізняючись від дорослого лише розмірами. Із зростанням дитини збільшується довжина і об'єм зовнішнього слухового проходу, змінюється його форма, змінюється жорсткість стінок зовнішнього проходу, зумовлена заміною хрящової тканини на кісткову, змінюється піддатливість барабанної перетинки. Форма і розміри барабанної перетинки майже не змінюються з віком, відбувається лише ущільнення всіх 4 шарів барабанної перетинки. Ці вікові зміни зумовлюють зміну резонансних частот зовнішнього слухового проходу.

Слухова труба у новонародженого у 2 рази коротша, ніж у дорослого, майже пряма, її просвіт ширший, глотковий отвір розташований на рівні твердого піднебіння.

Така її будова зумовлює часті застудні захворювання дітей. Барабанна порожнина за своїми розмірами майже не відрізняється від розмірів дорослих. У новонароджених вона заповнена пухкою ембріональною тканиною, яка зникає до 6-місячного віку.

Незважаючи на раннє (близько 20-го тижня) формування завитки внутрішнього вуха, функціонування слухової системи починається пізніше і пов'язане з утворенням і дозріванням елементів центральної нервової системи. Слуховий нерв ідентифікується вже на 12-му тижні вагітності, у цей період він містить близько 14 000 волокон. До 18-го тижня їх кількість збільшується, а до 38-го тижня кількість волокон наближається до значень у дорослих (близько 40 000).

На 16–20-му тижні вагітності завершується утворення нейронів центральної нервової системи шляхом клітинного поділу. Дозрівання слухової системи значною мірою пов'язане з процесом мієлінізації (утворення мієлінових оболонок навколо відростків нейронів), яка починається з волокон слухового нерва і є умовою синхронізованого та швидкого проведення нервових імпульсів у слухові центри. Мієлінізація волокон слухового нерва починається приблизно на 20-му тижні; на цьому терміні мієлінізовано близько 5% волокон. До 28-го тижня мієлінізовано 50% волокон, а до 38-го тижня — приблизно 78%. При цьому збільшується і товщина мієліну.

Виділяють два етапи у формуванні мієлінової оболонки волокон слухового нерва:

- 1-й етап — мієлінізація периферичної частини (на 22–24-му тижні вагітності);
- 2-й етап — мієлінізація центральної частини (триває і після народження дитини).

До 26-го тижня вагітності в людини орган слуху майже повністю формується, забезпечуючи можливість реагування зародка на звукові сигнали. Оскільки стовбуромозкові слухові потенціали у недоношених немовлят можна

zareєструвати у гестаційному віці 30 тижнів, вважається, що стовбурові структури мозку в цьому віці в основному сформовані.

Параметри стовбуромозкових слухових потенціалів до 15-го року життя наближаються до дорослих, проте підвищення ефективності нервової передачі в стовбурових структурах триває до 35-річного віку. Також аж до дорослого віку триває розвиток синаптичних зв'язків між нейронами та вдосконалення провідних властивостей нервових елементів у всій нервовій системі (мієлінізація волокон, збільшення кількості дендритних шипів, підвищення ефективності синаптичної передачі тощо).

Процеси дозрівання головного мозку особливо інтенсивні в період від народження до 2 років, коли маса мозку збільшується утричі. Принципово необхідною для структурних змін нервових центрів є аферентна імпульсація, тобто слухова стимуляція.

Встановлено, що близько 25% синапсів між нейронами у корі головного мозку утворюється лише за наявності стимуляції. Вважається, що саме ці нейрони беруть участь у процесі навчання.

Прогресивні зміни виявляються у слухових шляхах і центрах протягом перших 10 років життя, але найбільш значущими вони є у віці до 5 років. За даними електрофізіологічних досліджень (реєстрація середніх і довголатентних слухових потенціалів), дозрівання таламо-кортикальних проєкцій і структур середнього мозку завершується до 10–12 років, тоді як дозрівання слухових і асоціативних коркових відділів мозку триває і після 20 років. До 15–16 років параметри коркових слухових потенціалів відрізняються від показників дорослих.

Поступовість дозрівання центральних відділів слухової системи проявляється й у зміні психоакустичних показників: дихотичного прослуховування, розрізняльної здатності тимчасової структури сигналів, бінауральної взаємодії. Виявлено, що показники дихотичного

прослуховування мовних сигналів у дітей досягають дорослого рівня лише у 10–12 років. До цього періоду діти демонструють нижчі показники для лівого вуха, що розглядається як наслідок неефективності перенесення інформації з правої півкулі в ліву через незавершеність процесу мієлінізації волокон мозолистого тіла.

Інший показник зрілості центральних слухових процесів — здатність до аналізу тимчасової структури сигналу, зокрема до виявлення пауз, прогресивно покращується до віку 8–10 років і досягає рівня дорослих показників у 12 років.

1.3. Патологія слуху

Порушення слуху відбуваються або в результаті пошкодження частин зовнішнього і середнього вуха (кондуктивна туговухість), або при пошкодженні частин внутрішнього вуха (сенсоневральна приглухуватість). При сенсоневральній приглухуватості, насамперед, пошкоджуються слухові рецептори — волоскові клітини, які переважно не відновлюються. У частини людей, особливо при втраті слуху внаслідок менінгіту, відбувається також часткове пошкодження слухового нерва. Великі втрати слуху і глухота відбуваються саме при сенсоневральній приглухуватості. Є ще центральні порушення слуху, зумовлені пошкодженнями підкіркових та кіркових центрів слухової системи і пов'язані з порушенням обробки звуків та мови.

Під час оцінювання втрат слуху визначають пороги слуху, тобто рівень самих тихих звуків, які людина може чути. Пороги слуху вимірюють в децибелах. Чим гірше людина чує, тим більші пороги слуху вона має. Пороги слуху вимірюють для звуків різної висоти в герцах і таким чином отримують аудіограму. Ступінь зниження (втрати) слуху або ступінь приглухуватості визначається як середнє

арифметичне значення порогів слуху по повітряній провідності в діапазоні основних частот мовлення — для тонів 500, 1000, 2000, 4000 Гц.

Залежно від того, коли людина втратила слух, виділяють:

- 1) долінгвальну глухоту. Це глибока втрата слуху з самого народження або в перший рік життя. Такі діти можуть навчитися мови лише зі значними труднощами і частіше використовують для спілкування мову жестів;
- 2) перилінгвальну глухоту. До неї належать втрати слуху в період оволодіння мовою до її повноцінного оволодіння (від 1 року до 5 років);
- 3) постлінгвальну глухоту. До неї належать втрати слуху, що виникли після оволодіння мовою (пізнооглухлі).

Люди з порушеннями слуху погано сприймають мову та інші звуки, вони чують їх як тихі, нерозбірливі. У більшості випадків їм допомагає слуховий апарат, котрий підсилює звуки. Проте якщо у людини дуже сильно пошкоджені або втрачені волоскові клітини, то слуховий апарат не допомагає. В цьому випадку внутрішнє вухо не може перетворити звукові коливання на електричні сигнали, що необхідно для сприймання звуків мозком.

Залежно від того, коли людина втратила слух і як це впливає на розвиток мови, виділяють:

- 1) вроджену глухоту. Це глибока втрата слуху від самого народження або в перші місяці життя (долінгвальні / ранооглухлі діти, які втратили слух до оволодіння мовою). Такі діти можуть навчитися мови лише зі значними труднощами і частіше використовують для спілкування мову жестів;
- 2) перилінгвальну глухоту. До неї належить втрата слуху в період оволодіння мовою від 1,5 до 5 років. У таких дітей з'являється мовлення, але після втрати слуху їх мовленнєвий розвиток

зупиняється і без спеціальних занять мова порушується;

- 3) постлінгвальну глухоту. До неї належить втрата слуху, після оволодіння мовою (постлінгвальні / пізнооглухлі). У таких дітей або дорослих після втрати слуху мова зберігається, лише порушується розуміння мови оточуючих людей. Таким дітям і дорослим може допомогти система імплантаційного слухопротезування.

Пошкодження слухового нерва при сенсоневральній приглухуватості треба відрізнати від так званих ретрокохлеарних патологій. До них належить порушення слуху при невриті слухового нерва (пухлина, що утворюється при розростанні оболонки нерва) або його пошкодження внаслідок травми. У цих випадках пошкодження слухового нерва є провідним і первинним відносно людей з патологічною зміною рецепторів. Ці порушення зустрічаються тільки у дорослих. При ретрокохлеарній патології не може допомогти навіть імплант звукового та кісткового проведення. Таким людям при двосторонній глухоті можна повернути слух лише за допомогою особливої моделі слухового імпланта — стовбуромозкового, який вводиться безпосередньо в кохлеарні ядра.

Слухові нейропатії. Це особливе порушення слуху серед групи людей із сенсоневральною приглухуватістю. У дітей та дорослих зі слуховою нейропатією порушене сприймання (розбірливість) мови, особливо в шумному оточенні, а тональні пороги слуху коливаються в широких межах — від норми до глухоти. У більшості дітей зі слуховою нейропатією у віці до 6 місяців є реакції лише на гучні звуки. Але згодом слух покращується і до 10–18 місяців пороги слуху становлять 40–50 дБ. У незначній кількості людей пороги слуху залишаються високими — 80–90 дБ. Дослідження показали, що у них, на відміну від дітей або дорослих із сенсоневральною туговухістю, збережені

зовнішні волоскові клітини. Порушення слуху в людей зі слуховою нейропатією викликане декількома причинами:

- 1) пошкодженням внутрішніх волоскових клітин;
- 2) порушенням синаптичної передачі між внутрішніми волосковими клітинами і дендритами нейронів спірального ганглія;
- 3) десинхронізацією збудження волокон слухового нерва.

Десинхронізація збудження волокон слухового нерва розглядають як головну причину порушення сприймання при слуховій нейропатії, тому люди чують звуки, але вони нерозбірливі. До основних факторів ризику, що викликають слухову нейропатію, належить недоношеність, гіпербілірубінемія, мала вага дитини при народженні, гіпоксія плоду. Слухова нейропатія частіше зустрічається у глибоко недоношених дітей (термін гестації менше 32 тижнів) і може розглядатися як прояв порушення розвитку і порушення процесів дозрівання слухової системи.

На відміну від осіб із сенсоневральною приглухуватістю значній частині дітей зі слуховою нейропатією не допомагають слухові апарати. Багато дітей зі слуховою нейропатією не потребують слухопротезування, їх пороги слуху протягом перших 2 років життя знижуються і вони починають чути, навчаються розуміти мову. Більшість дітей зі слуховою нейропатією навчаються розмовляти, хоча їх мовний розвиток порушений та відстає від нормального. Деякі діти можуть опанувати лише жестову мову. Частині дітей, у яких пороги слуху відповідають IV ступеню приглухуватості, допомагає кохлеарна імплантація звукового та кісткового проведення.

Типи порушень слуху

Кондуктивна приглухуватість. Кондуктивна приглухуватість викликана порушеннями в зовнішньому і середньому вусі. При кондуктивній приглухуватості зниження слуху невелике — I і II ступенів, ці порушення

переважно можна вилікувати. Сенсоневральна туговухість викликана порушеннями у внутрішньому вусі. В цьому випадку пошкоджуються, насамперед, слухові рецептори — волоскові клітини. При цьому пошкоджені волоскові клітини, переважно, не відновлюються. У частини дітей, наприклад, при втраті слуху внаслідок менінгіту, відбувається також часткове ураження слухового нерва. Зниження слуху при сенсоневральній приглухуватості може бути різного ступеня — від незначного до глухоти. При змішаній приглухуватості на одному вусі поєднуються кондуктивна (порушення в середньому вусі) і сенсоневральна (порушення в равлику) туговухість. При слуховий нейропатії зазвичай порушується робота слухового нерва. Діти зі слуховою нейропатією в перші місяці життя реагують лише на дуже гучні звуки. З віком реакції дитини на звуки поліпшуються, але залишаються нестійкими.

Багато дітей зі слуховою нейропатією навчаються розуміти мову і розмовляти, хоча їх мовленнєвий розвиток відстає від нормального. Найбільш часті причини кондуктивної приглухуватості у дітей — запалення середнього вуха (отити), запалення носоглотки під час застудних захворювань або при виражених аденоїдах, алергічному і вазомоторному риніті, сірчаних пробках, а також повне або часткове недорозвинення (атрезія) зовнішнього вуха, аномалії розвитку і пошкодження барабанної перетинки та кісточок середнього вуха, баротравми тощо. Запальні процеси в середньому вусі впливають на внутрішнє вухо — порушують нормальне кровопостачання, сприяють проникненню мікробів і токсинів. Запалення можуть бути причиною вторинного виникнення сенсоневральної приглухуватості.

Сенсоневральна туговухість. У більшості дітей раннього віку сенсоневральна туговухість є вродженою і її причини точно невідомі. Переважно вона прогресує в перші роки життя.

В цьому випадку розглядають можливі фактори ризику, які могли призвести до виникнення порушень слуху. До них належать:

- 1) обтяжена спадковість по слуху (наявність порушень слуху в найближчих родичів);
- 2) вроджена патологія щелепно-лицевого скелета;
- 3) інфекційні та вірусні захворювання матері під час вагітності (краснуха, цитомегаловірус, токсоплазмоз, герпес);
- 4) вага новонародженого при народженні менше 1500 г та інші стани, що потребують перебування новонародженого в палаті інтенсивної терапії більше 48 годин;
- 5) недоношеність (менше 36 тижнів);
- 6) високий рівень білірубіну, гіпоксія тощо.

Встановлено, що у деяких дітей туговухість може бути спадкова, хоча в родині не було родичів з порушеним слухом. Туговухість у цих випадках викликана мутацією генів. Тому якщо причина порушень слуху в дитини не відома, рекомендується пройти генетичне дослідження. Прикладом цього є сенсоневральна туговухість, викликана мутацією гена, відповідального за утворення «білка коннексина-26». Ця мутація викликає прогресуюче зниження слуху, яке розвивається в перші роки життя та призводить до важких порушень слуху. Носіями мутації є обоє батьків, але у них порушення слуху не проявляється. При цьому ймовірність появи у них дитини з порушеним слухом становить 25%.

Вченими виявлено понад 50 генів, відповідальних за стан слуху. Мутації в цих генах викликають різні порушення слуху. Значна частина цих порушень є вродженою чи розвивається в ранньому віці. Мутації генів самі можуть не викликати приглухуватість, а створюють підґрунтя для порушення слуху під дією зовнішнього чинника. Виявлено ген, мутація в якому викликає підвищену чутливість до ототоксичності антибіотиків. Це пояснює, чому в одних

дітей лікування ототоксичними антибіотиками викликає порушення слуху, а в інших — ні. Причиною надбаної сенсоневральної приглухуватості в дітей можуть бути вірусні інфекції (менінгіт, кір, свинка, коклюш, грип тощо), ускладнення після отитів, черепно-мозкових травм. У багатьох дітей із порушеннями слуху є порушення рівноваги, рухові порушення, оскільки орган слуху (равлик) і орган рівноваги (півкруглі канали) тісно пов'язані між собою, тому при пошкодженні равлика пошкоджується і орган рівноваги.

При порушенні слуху, викликаного патологією вагітності та пологів, у дітей трапляються різні порушення центральної нервової системи (перинатальна енцефалопатія, гідроцефально-гіпертензійний синдром, вегето-судинна дистонія, синдром порушення уваги, гіперактивність, дитячий церебральний параліч тощо).

Ретрокохлеарні порушення слуху. Під цим терміном розуміють порушення слуху нейронального (на рівні провідного шляху слухового аналізатора) або центрального походження (зачіпає центральні мозкові відділи слухової системи).

Ретрокохлеарна приглухуватість виникає у випадку ураження нерва, який іннервує равлика, стовбура мозку або центральної частини слухового аналізатора. Її причини — неврологічні ускладнення інфекційних захворювань, порушення мозкового кровообігу (наприклад, інсульт), внутрішньочерепні крововиливи, струс головного мозку.

Діагностика ретрокохлеарних і центральних слухових порушень полягає в тому, що дитині або дорослому здійснюють комплексне аудіологічне обстеження (тональна порогова аудіометрія та тимпанометрія, латералізація звуку методом Вебера). У випадку виявлення однобічного зниження слуху, порушення розбірливості мовлення і відсутності латералізації методом Вебера діагностують ретрокохлеарний рівень ураження слухового аналізатора.

Тональна порогова аудіометрія є дослідженням слухової чутливості за допомогою спеціальних електронних приладів, що відтворюють коливання певної частоти та інтенсивності і перетворювальних пристроїв — телефонів. У сучасній аудіометрії визначення слухової чутливості проводиться на частотах 125, 250, 500, 1000, 2000–20000 Гц. Максимальна інтенсивність звукового сигналу становить 100–110 дБ за повітряного проведення, за кісткового проведення — 60–70 дБ над нульовим рівнем.

Про характер порушення слухової чутливості свідчить конфігурація аудіометричних кривих. Глибокі порушення слуху виникають тоді, коли осередок ураження локалізується на ділянці слухового шляху, представленому одним компактним пучком (латеральна петля, бічне коліно внутрішньої капсули, довгастий мозок, вароліїв міст). Крім того, у зв'язку з перехрещенням слухових шляхів від правого і лівого вуха вище кохлеарних ядер центральні ураження, на відміну від уражень слухового нерва, не характеризуються повною глухотою, хоча рівень слуху у вухах може суттєво різнитися.

Проте цей спосіб не дає змоги точно встановити рівень ураження слухового аналізатора і таку причину ретрокохлеарного та центрального ураження як демієлінізація центральної нервової системи. Для виявлення слухових порушень демієлінізуючої природи необхідне комплексне аудіологічне обстеження, до якого, окрім аудіометрії та тимпанометрії, додають проведення тональної порогової аудіометрії в розширеному діапазоні частот, дослідження акустичного рефлексу і коротколатентних слухових викликаних потенціалів.

Центральні порушення слуху. Ці порушення обумовлені пошкодженням підкіркових утворень, починаючи з кохлеарних ядер, і коркових центрів слухової системи. При цьому порушуються процеси аналізу звукових, зокрема і мовних, сигналів — виявлення, розрізнення, впізнання, розпізнавання, запам'ятовування звуків. Діти та

дорослі з центральними порушеннями слуху (ЦПС) поведуться як слабочуючі, хоча мають нормальні або незначні підвищення порогів слуху. ЦПС проявляються в порушенні здатності:

- 1) локалізації звуку;
- 2) аналізувати короткі звуки і їх послідовності;
- 3) сприймати мову в шумі;
- 4) формувати стійкий зв'язок між звуком / словом і означеним предметом;
- 5) запам'ятовування звуків;
- 6) підтримувати мимовільну і довільну слухову увагу;
- 7) сприймати і запам'ятовувати фонему, слова і їх поєднання як звукові сигнали.

Ступінь вираженості ЦПС у таких осіб може бути дуже різною. У найбільш складних випадках порушена здатність навіть визначати звук — дитина або дорослий не реагує на звуки або реагує лише на дуже гучні звуки, у них важко або неможливо випрацювати умовно-рефлекторну поведінкову реакцію на звук, вони не можуть розрізнити два різні звуки (звучання двох іграшок або два слова).

У найбільш легкій формі ЦПС проявляються в порушенні слухової уваги, швидкій стомлюваності при слуховому навантаженні, обмеженому обсягу слухової та слухомовленнєвої пам'яті, труднощах сприймання мови в шумі та під час швидкого мовлення, труднощах розрізнення акустично подібних звуків мови (фонем). У деяких людей, насамперед у дітей, можуть реєструватися підвищені поведінкові порогови слуху, незважаючи на нормальні порогови за даними об'єктивних методів оцінки слуху. Можливими причинами ЦПС у дітей раннього віку є високий рівень білірубіну, недоношеність, гіпоксія, інша патологія вагітності та пологів. У першому випадку ЦПС є наслідком токсичної дії білірубіну на центральну нервову систему і слухові центри зокрема. У другому випадку ЦПС пов'язані з порушенням процесів дозрівання нервових центрів.

У третьому — порушення слухових центрів унаслідок дефіциту кисню.

В Україні діагноз «центральні порушення слуху» переважно не встановлюють. Зазвичай у цих випадках використовується термін «Сенсорна алалія». При цьому сенсорна алалія розглядається як порушення розвитку сприймання мови у дітей при нормальних порогах слуху та інтелекті. Такі діти добре сприймають немовні звуки (виявляють, розрізняють, розуміють звуки навколишнього середовища, звучання іграшок), але при цьому не розуміють або погано розуміють мову. Діти не розуміють значення слів, хоча можуть їх повторити. Це може бути обумовлено ураженням скроневих зон кори великих півкуль мозку в перинатальний період (або порушенням їх дозрівання).

Діагноз встановлюють зазвичай після 3 років, коли на підставі обстежень і спостереження динаміки психомоторного і мовного розвитку дитини вдається виключити наявність периферійного зниження слуху та грубої затримки загального психічного розвитку. У процесі зростання дитини, дозрівання нервової системи, а також завдяки неврологічному лікуванню і систематичним заняттям з логопедом діти із сенсорною алалією навчаються розуміти мову та розмовляти. Проте вони продовжують відчувати труднощі у її сприйманні в галасливих умовах і при швидкому темпі мовлення.

Сенсорну алалію можна розглядати як окремий випадок ЦПС, пов'язаний з ураженням слухомовних центрів кори великих півкуль мозку. Зазвичай, у дітей також є незначне зниження слуху внаслідок ураження периферійного відділу слухової системи (сенсоневральна туговухість I–II ступенів) і різний ступінь затримки загального психічного розвитку. Внаслідок черепно-мозкової травми, порушень мозкового кровообігу (інсульт), нейроінфекції, епілептичного вогнища в скроневій області у дітей та дорослих з розвиненою мовою можуть бути пошкоджені

коркові центри слуху і мови та виникнути сенсорна афазія — порушення розуміння мови при нормальному слуху.

На відміну від сенсорної алалії це надбане порушення. ЦПС можуть також проявлятися в проблемах слухомовленнєвої пам'яті, труднощах сприймання мови в швидкому темпі та шумі. При сенсорній алалії та сенсорній афазії найбільш ураженими є ЦПС. ЦПС різного ступеня вираженості виявляються у дітей із порушеннями мови (вродженими ущелинами піднебіння, дислексією, алалією, дисграфією, дизартрією), аутизмом. При центральних порушеннях слуху кохлеарна імплантація звукового та кісткового проведення не здійснюється, оскільки у таких дітей рецептори равлика не можливо зберегти.

Для дітей із сенсоневральною приглухуватістю, кандидатів на імплантацію СІС, характерні вторинні центральні порушення слуху, спричинені недорозвитком слухових центрів через відсутність слухової стимуляції в ранньому віці внаслідок глухоти. Ці порушення проходять при постійному використанні СА/СІС і розвитку слухового сприймання. У частини глухих дітей є первинні своєрідні центральні порушення слуху, пов'язані з порушенням слухових центрів. У них розвиток слухового сприймання після слухопротезування або кохлеарної імплантації відбувається повільно, також є певні обмеження розвитку сприймання мови на слух.

РОЗДІЛ 2

СИСТЕМИ ІМПЛАНТАЦІЙНОГО СЛУХОПРОТЕЗУВАННЯ

2.1. Імплантаційне слухопротезування як метод відновлення слуху

Дослідження відчуттів при електричній стимуляції органу слуху в здорових людей і людей з порушеннями слуху провадилися багатьма вченими, ще у XVIII столітті та тривали до XX століття. Було встановлено, що в глухих людей і людей з нормальним слухом виникають слухові відчуття: дзвону, стуку, шипіння тощо залежно від характеристик стимуляції. Ці дані лягли в основу ідеї створення електричного кохлеарного протеза для глухих людей.

Розвиток СІС став можливим з появою біоматеріалів, які могли бути імплантовані у внутрішнє вухо і не відторгалися б організмом людини, а також розробкою електронних систем, здатних перетворювати звукові сигнали на електричні стимули, які сприймаються слуховим нервом. Перші експериментальні системи почали з'являтися в 50-х роках XX століття. Вони були такими великими і важкими, що одна людина навіть не завжди могла їх підняти, тому слухала приходячи до лабораторії. При цьому внутрішня імплантована частина приєднувалась до зовнішнього пристрою за допомогою роз'ємів або проводів, розташованих на голові людини.

Перші спроби реабілітації слуху були зроблені Журно і Чарльзом Ейрісом у Франції наприкінці 1950-х років. Перша переносна СІС була імплантована в 1957 році у Франції в Парижі пацієнтові доктора Чарльза Ейріса. Вона була одноканальною (одноелектродною), дуже простою і передавала інформацію системі кохлеарної

імплантації лише про наявність звуку, але за її допомогою людина могла значно краще розуміти мову при читанні з губ.

У наступні роки інші новаторські команди, які склалися з хірургів-отоларингологів та інженерів, розробили різні системи електростимуляції слухового нерва. У 1963 році Зелнер і Кейдел (сформулювали основні принципи багатоканальної стимуляції, яка є основою сучасних СІС, з використанням до 20-ти електродних контактів для моделювання тонотопії з використанням різних модальностей стимулів. Водночас інтраневральна стимуляція Сіммонса, Звікера та Лейсеффера, незважаючи на зручний поділ каналів, через технічні та хірургічні труднощі не отримала подальшого розвитку.

Значний внесок у розвиток цих систем внесли В. Хаус зі США та Г. Кларк зі своїми колегами з Мельбурського університету (Австралія), які провели численні фізіологічні дослідження слухової системи. А також почали виробляти багатоканальні СІС. Ідея створення багатоканальних систем заснована на результатах досліджень Г. Бекесі, які довели, що базилярна мембрана равлика має тонотопічну організацію, тобто різні частини базилярної мембрани реагують на звуки різних частот. Це означало, що за допомогою декількох електродів можна стимулювати різні ділянки слухового нерва і передавати до слухової системи диференційовану інформацію про частоту звуків.

У 1962 році В. Хаус та Дж. Урбан були першими, хто намагався це зробити. Проте тоді не було технологій, що уможливили б реалізувати таку ідею. Вона вимагала складної обробки мовного сигналу та потужних малогабаритних комп'ютерів. Тому В. Хаус продовжував розвивати одноканальні системи. Розробка багатоканальних систем була відновлена в Австралії, Австрії, Франції, Швейцарії та Бельгії в 70–80-х роках ХХ століття. У декількох центрах були створені перші експериментальні багатоканальні СІС, які стали основою сучасних систем. У 1978–1979 роках

після багаторічних досліджень у сфері фізіології та гістопатології равлика Г. Кларк та його група імплантували своїх перших трьох дорослих кандидатів 20-ти електродними системами (з 10 активними електродами). Спочатку з групою Г. Кларка співпрацювала австралійська компанія «Nucleus» (нині — «Cochlear»). У 1982 році ними була випущена перша комерційна багатоканальна система «Nucleus». Історично їх модельний ряд складається із систем та процесорів «Spectra 22», «SPrint», «ESPrint™22», «ESPrint™ 3G», «Freedom TM», «NucleusR5» (CI500) тощо та продовжує збільшуватися.

В 70-х роках в Австрії І. Десоєр, Е. Хочмаір та К. Буріан також займалися розробкою СІС. Їх перші канальні системи були імплантовані в 70-х роках п'яти пацієнтам. Ці розробки заклали базу комерційно вироблених СІС «Combi 40/40 +» з СІС стратегією кодування фірми «MEDEL». Історично їх модельний ряд складається із імплантів «Pulsar», «Sonata», «Concerto» тощо та процесорів «Combi 40/40 +», «Tempo +» «Opus 1», «Opus 2» тощо та продовжує збільшуватися.

У 1975 році С. Шуард з Франції опублікував дані про імплантацію 21 пацієнта 5–7-електродними системами в тefлоновій оболонці, проте через шкірну інфекцію, яка згодом розпочалася, після 6–18 місяців системи були видалені. У 1978 році С. Шуард розробив та імплантував 22 пацієнтам нові 8–12-канальні моделі.

У США розробка СІС проводилася в декількох центрах — Лос-Анджелесі, Стенфорді, Сан-Франциско та Юті. Імпланти Р. Міхелсона, М. Мерзеніха та Р. Шиндлера (R. Michelson, M. Merzenich, R. Schindler) з університету Лос-Анджелеса лягли в основу створення комерційних систем «Clarion», які виробляє фірма «Advanced Bionics». Історично їх модельний ряд складається із систем та процесорів «Harmony», «Auria», «Clarion 1», «Clarion 2», «Clarion C II», «Platinum», «Clarion Platinum», «HiRes» тощо та продовжує збільшуватися.

У Радянському Союзі також були спроби створення власної СІС, був виготовлений дослідний зразок системи, але його промислове виробництво не було розпочате. На початку 90-х років експериментальні дослідження з екстракохлеарної імплантації проводилися в Києві. Усі розробки були припинені після розпаду союзу та нестачі фінансування.

Упродовж тривалого періоду технології продовжували розвиватися. Якщо початкові СІС мали високий показник неефективності, то адаптація технології швидко привела до значного підвищення надійності СІС. Згодом черезшкірна передача сигналів замінила сполучну систему, яка здебільшого була пов'язана з різними ускладненнями.

Одноканальні системи також продовжували удосконалюватися та розвивалися. Виробництво цих систем тривало до 90-х років минулого століття. На сьогодні їх продовжують використовувати близько 200 людей у світі, переважно це пізнооглухлі люди, яким СІС значно полегшує розуміння мови.

Комерційно розроблені СІС з'явилися у 80-х роках ХХ століття. За своїми розмірами вони наближалися до кишенькового СА. Важливим етапом їх розвитку була поява пристроїв, у яких внутрішня імплантована частина не мала зовнішніх виходів на голові людини.

У зв'язку з розширенням показань до проведення кохлеарної імплантації відносно дітей раннього віку, а також осіб з межовими втратами слуху, починаючи з 90-х років почали розробляти «делікатні» хірургічні підходи, які дають можливість зберегти залишки слуху на імплантованому вусі. Для цього були розроблені та використовуються моделі укорочених електродів, а також спеціальні системи, які поєднують СІС та СА.

2003 року в світі з'явилася перша заушна модель СІС. Розміри і вага таких моделей постійно зменшувалася, були створені дитячі моделі, у яких частина, що одягається на вухо, важить 2 г. У багатьох користувачів, які були

імплантовані раніше, кишеньковий варіант процесора СІС згодом був замінений на завушну модель. Також створені різні модифікації носія електродів (скорочений, розщеплений), призначені для людей з частковою осифікацією або аномалією равлика, яким неможливо ввести електродний носій стандартної довжини.

Нині у світі є 5 виробників систем імплантаційного слухопротезування:

- 1) «Cochlear» (Австралія);
- 2) «MED-EL» (Австрія);
- 3) «Oticon Medical», (Данія, яка придбала компанію «Neurelec», Франція);
- 4) «Advanced Bionics» (США);
- 5) «Nurotron Biotechnology» (Китай).

В Україні провідним центром, у якому з 2003 року здійснюють операції з кохлеарної імплантації, є Інститут отоларингології імені професора О. С. Коломійченка в Києві. Цей заклад є основним з проведення операцій з імплантування систем звукової та кісткової провідності. Незначна кількість операцій також здійснюється у Дніпрі, Києві (клініка Державного управління справ), Луцьку, Львові, Чернівцях та Харкові. В Україні імплантування здійснюється всіма системами, окрім продукції фірми «Nurotron Biotechnology». Загальна кількість користувачів СІС становить близько 4000 осіб.

Відповідно до вдосконалення СІС, що забезпечують кращу якість переданої мови, розвитку хірургічних підходів і методів слухомовленнєвої реабілітації, у світі стрімко зростає кількість користувачів СІС. Також розширюється коло осіб, яким рекомендується СІС.

Виробники СІС постійно створюють нові, досконаліші моделі, вдосконалюють їх, покращуючи різні параметри. Це вдосконалення відбувається в декількох напрямках:

- 1) зменшення розмірів СІС;
- 2) створення повністю імплантованих пристроїв;

- 3) вдосконалення стратегій обробки акустичних сигналів;
- 4) покращення чіткості мовлення, переданого за допомогою СІС;
- 5) покращення сприймання музики за допомогою СІС;
- 6) зниження енергоспоживання;
- 7) розробка модифікацій електродів для імплантації при осифікації або аномалії равлика;
- 8) вдосконалення конструкції електродів і носія електродів для покращення якості передачі звукових сигналів, зменшення травмування равлика тощо;
- 9) розробка моделей СІС, сумісних зі слуховим апаратом (електроакустична корекція);
- 10) розвиток об'єктивних методів налаштуванні мовного процесора СІС;
- 11) розвиток бінауральної імплантації.

Фірми-виробники створюють нові модифікації внутрішніх частин СІС, що імплантуються новим кандидатам. Відбувається удосконалення конструкції носія електродів, яке спрямовано на те, щоб:

- 1) мінімізувати травматизацію структур равлика (зберегти залишки слуху);
- 2) максимально наблизити електроди до модіолу, а значить і до слухового нерва, що дає змогу більш локально стимулювати ділянки равлика кожним електродом, зменшити шкідливу дію струму, знизити енергоспоживання;
- 3) полегшити його введення під час операції. З цією метою розроблено моделі з гнучким електродним носієм, тих, що направляють зонд тощо.

Розробляється повністю імплантована модель СІС. Джерелом живлення такого пристрою є акумулятор, що замінюється раз на кілька років шляхом невеликого хірургічного втручання. Водночас основна проблема її

створення пов'язана з тим, що мікрофон знаходиться під шкірою, а це означає, що звуки при проходженні через неї спотворюються і послаблюються. Високочутливий мікрофон посилює також власні шуми (при жуванні, кашлі, ковтанні), що є джерелом дискомфортних відчуттів. Ці проблеми до кінця не розв'язані.

Для відновлення слуху в людей із пошкодженими слуховими нервами, яким не допоможе імплант звукового та кісткового проведення, створений стовбуромозковий імплант, який імплантується в кохлеарні ядра стовбура мозку. Уперше імплантація стовбуромозкового імпланта була здійснена в 1993 році системою фірми «Cochlear». Проте ця технологія не набула поширення. Такі імпланти у світі використовують кілька сотень людей.

Вдосконалення зазнають також хірургічні підходи для проведення кохлеарної імплантації. Розвиток хірургічних підходів спрямовано на розроблення безпечних методів, що дають змогу мінімізувати травматичну дію на структури внутрішнього вуха (равлика) і збереження остаточного слуху. Це дає можливість зберегти залишки слуху, зокрема у тих, хто продовжує використовувати СА на цьому вусі.

Розробляються та удосконалюються підходи, необхідні для імплантації кандидатам з осифікацією і різними аномаліями розвитку равлика, з хронічним середнім отитом. У таких випадках операція на середньому вусі може передувати імплантації або проводитися одночасно з нею.

Удосконалення хірургічної техніки також надає можливість скоротити час операції і тим самим зменшити тривалість дії наркозу, що особливо важливо для маленьких дітей.

Сутність імплантування

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я близько 400 мільйонів людей у світі страждають від втра-ти слуху, з них понад 32 мільйони дітей. Профілактика,

виявлення та застосування заходів щодо втрати слуху є ефективними і можуть забезпечити значні переваги для таких людей. Важливим є раннє виявлення втрати слуху (скринінг слуху), також їм можуть допомогти системи імплантаційного слухопротезування, а також інші форми допомоги в навчанні та соціальній підтримці.

Якщо у дитини або дорослого пошкоджена значна частина рецепторів равлика (волоскових клітин), то навіть найпотужніші сучасні СА їй не допомагають. За допомогою СА глуха людина може чути низькочастотні звуки високої і середньої гучності, а також голос на незначній відстані. При цьому людина не чує високочастотні та тихі звуки, оскільки загинули волоскові клітини, які перетворюють звуки на електричні сигнали, що необхідно для сприймання їх мозком. До таких звуків належить більшість приголосних звуків мови. Тому для людини з глибокою втратою слуху мова в СА звучить нерозбірливо, а глухий дитині дуже важко навчитися розуміти мову на слух і розмовляти. Переважно у таких дітей та дорослих є симптом прискороного наростання гучності, через який вони відчують неприємні відчуття від гучних різких звуків та відмовляються носити СА.

Допомогти глухій дитині або дорослій людині може лише система імплантаційного слухопротезування. Вона є різновидом слухопротезування, проте не просто підсилює звук як слуховий апарат. Якщо слухові рецептори — волоскові клітини равлика — пошкоджені і не можуть перетворити звукові коливання на електричні сигнали, що сприймаються мозком, то він замінює їх і передає звукову та мовну інформацію за допомогою слабких електричних імпульсів до слухового нерва.

Система імплантаційного слухопротезування вирішує найбільш складні проблеми, з якими зустрічаються люди з глибокими порушеннями слуху. Вона є найбільш ефективним сенсорним протезом в історії лікування глибокої втрати слуху. Дає можливість сприймати високо-частотні

звуки, які люди з глибокою втратою слуху не чують навіть за допомогою потужних слухових апаратів.

Протягом тривалого часу СІС зазнали еволюційних змін, які засновані на технологічному розвитку, вдосконаленні хірургічних методів і навчанні, кваліфікації міждисциплінарних команд, залучених до цього процесу. Ця технологія допомагає людям з різним ступенем втрати слуху в різний час сенсорної депривації.

Якщо спочатку такі операції робилися лише пізноо-глухим людям, то на сьогодні це переважно діти з вродженою глухотою. СІС проводиться дітям різного віку, зокрема дітей до року. Встановлено, що чим раніше проводиться імплантація, тим кращі її результати. Імплантація проводиться особам з межевою втратою слуху (пороги слуху 80–90 дБ), зі слуховою нейропатією, глухим дітям з іншими порушеннями (зору, інтелекту, дитячий церебральний параліч тощо).

Системи кохлеарної імплантації поділяють на 2 види:

- 1) повітряної провідності (при сенсоневральних порушеннях);
- 2) кісткової провідності (при порушеннях системи звукопроведення або генетичних захворюваннях).

Більшість осіб з глибокими порушеннями слуху використовують системи повітряної провідності. При сенсоневральній приглухуватості дія кохлеарного імпланта заснована на тому, що найчастіше порушені рецептори равлика (волоскові клітини), тоді як волокна слухового нерва тривалий час залишаються збереженими. Значна частина волокон слухового нерва зберігаються навіть при дуже тривалому періоді глухоти або втраті слуху внаслідок менінгіту. Тому СІС перетворює звукові коливання в електричні імпульси і передає їх до слухового нерва.

Система кісткової провідності призначена для людей із кондуктивною або змішаною приглухуватістю. При таких типах порушень слуху зовнішнє або середнє вухо пошкоджено, тому звуки фактично не можуть досягти

внутрішнього вуха і належним чином ним сприйматися. Система кісткової провідності обходить пошкоджені ділянки слухової системи і передає звук у внутрішнє вухо, яке сприймає звук та передає його в мозок. Вона складається із двох частин — аудіопроектора та імпланта.

Після проведення перших операцій з кохлеарної імплантації більшість дорослих, батьків дітей та фахівці вважали, що якщо СІС забезпечує можливість чути навіть тихі звуки, то це автоматично означає, що людина буде відразу розуміти мову, а дитина розмовляти. Справді, кінцевою метою кохлеарної імплантації є надання можливості чути та розуміти усне мовлення, а також розмовляти і використовувати мову для спілкування. Проте кохлеарні імпланти звукового проведення замінюють лише втрачені рецептори равлика, які перетворюють звукові коливання на електричні імпульси, що передаються слуховому нерву, а по ньому в слухові центри мозку. Це необхідно для того, щоб людина чула мову. Проте сама операція не може забезпечити розуміння мови та використання її для спілкування, для цього потрібна довготривала психолого-педагогічна реабілітація.

Під час використання СІС:

- 1) передається інформація в усьому частотному діапазоні, зокрема і в області високих частот;
- 2) мовний процесор перекодує широкий динамічний діапазон звуків у більш вузький діапазон електричних імпульсів, тому тихі й голосні звуки сприймаються на комфортному рівні;
- 3) не виникає акустичного зворотного зв'язку;
- 4) відсутня оклюзія, пов'язана з використанням вушного вкладиша.

СІС дає можливість сприймати тихі та високочастотні звуки, які діти та дорослі з глибокою втратою слуху не чують навіть з потужними слуховими апаратами. З СІС людина сприймає на комфортному рівні і гучні звуки, при

цьому дитина або дорослий використовує їх протягом дня, відповідно має можливість постійно чути.

Імплантування СІС належить до медичних методів з високим економічним ефектом. За показником «фінансові витрати / покращення якості життя» вона займає 35 місце після «інтенсивної терапії для новонароджених» і «сердечно-судинної хірургії». За кордоном імплантування проводиться переважно за рахунок коштів страхових медичних компаній або держави (міністерства охорони здоров'я). В Україні 95% операцій проводиться за рахунок коштів державного бюджету. Також операції здійснюються за рахунок місцевих бюджетів, приватних коштів та коштів, зібраних профільними громадськими організаціями.

Хірургічна операція. Операція з імплантації — це операція на вусі, а не на мозку як здебільше вважають, тому вона проводиться отохірургами в спеціалізованих клініках. Проте імплантація — це не лише хірургічна операція, а система заходів. Вона передбачає 3 етапи:

- 1) передопераційне діагностичне обстеження і відбір кандидатів;
- 2) хірургічну операцію;
- 3) післяопераційну слухомовленнєву реабілітацію.

Перед операцією кожен кандидат проходить діагностичне обстеження, яке триває 3–7 днів. Для вирішення питання про ефективність слухопротезування традиційними слуховими апаратами кандидат повинен мати оптимально підібраний слуховий апарат з досвідом постійного носіння 3–6 місяців.

У процесі обстеження здійснюють до 20 різних оглядів та консультацій, які здійснюють фахівці різного профілю: хірург-отоларинголог, сурдолог, аудіолог, невролог, психіатр, сурдопедагог, психолог, терапевт (для дітей — педіатр), анестезіолог, лікар функціональної діагностики, алерголог та ін.

Всі дослідження можна поділити на 4 основні групи.

I. Аудіологічне обстеження передбачає:

- 1) збір анамнезу та отологічний огляд;
- 2) тональну аудіометрію без СА та з СА (у вільному полі);
- 3) мовленнєву аудіометрію з СА;
- 4) реєстрацію слухових потенціалів;
- 5) реєстрацію викликаної отоакустичної емісії;
- 6) промоторний або ендоеуральний тест (електрофізіологічне тестування збудливості волокон слухового нерва);
- 7) вестибулометрію.

Завдання аудіологічного обстеження:

- 1) оцінити пороги слуху і рівень уражень слухової системи;
- 2) оцінити збереженість слухового нерва;
- 3) оцінити ефективність слухопротезування сучасними потужними моделями СА;
- 4) оцінити стан вестибулярного апарату.

II. Рентгенологічні дослідження охоплюють:

- 1) комп'ютерну томографію;
- 2) магнітно-резонансну томографію.

Завдання рентгенологічних досліджень — оцінити прохідність і стан структур внутрішнього вуха.

III. Сурдопедагогічне та психологічне обстеження передбачає збір анамнестичних даних про роботу та мовний розвиток, оцінку слухового відтворення з використанням адекватно підбраного СА (або без нього), оцінку стану артикуляційного апарату, звуковідтворення, словникового запасу.

Ще на етапі відбору кандидатів на імплантування, а також безпосередньо перед операцією, отохірург аналізує данні комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії равлика, результати аудіологічних досліджень, анамнез, щоб виявити можливе ускладнення під час операції та визначити вухо, на якому буде проводитися імплантація. До числа можливих ускладнень належать: осифікація равлика та аномалії його розвитку (малформація Mondini,

вузький внутрішній слуховий прохід або завитки равлика, аномально розташований равлик у скроневої кістці тощо). У цих ситуаціях хірург повинен визначити оптимальний тип носія електродів (стандартний, вкорочений, розщеплений) у конкретному випадку.

Незважаючи на деякі відмінності в конструкції імплантованої частини різних моделей однієї фірми і різних фірм, у їх імплантації використовуються переважно однакові хірургічні підходи.

Операцію з кохлеарної імплантації проводять під загальним наркозом, і вона триває переважно 1–1,5 години. Це операція на вусі, а не на мозку, тому її проводить хірург-отоларинголог. Перед операцією волосся за вухом зривають. Операція починається з розмітки та надрізу шкіри за вухом і трохи вище, щоб забезпечити доступ до внутрішнього вуха. У процесі хірургічної операції до внутрішнього вуха (равлика) вводяться електроди, які забезпечують сприймання звуків завдяки електричній стимуляції слухового нерва. В равлик через спеціально зроблений отвір вводиться ланцюжок активних електродів, референтний електрод залишається під шкірою. Важливо, щоб було введено весь ланцюжок активних електродів. Це забезпечує найбільш точну передачу звуків до слухового нерва у всьому частотному діапазоні. Для контролю введення ланцюжка електродів під час операції використовується стапедійний рефлекс (скорочення стапедійного м'яза середнього вуха) на електричну стимуляцію. Це дає можливість переконатися не лише в тому, що електрод працює, а й свідчить про наявність реакції слухового нерва на стимуляцію цього електрода. Електроди і приймач закріплюють під шкірою так, щоб запобігти їх зміщенню. Це особливо важливо у дітей у віці 6 місяців і молодше, оскільки у них з віком збільшується розмір голови, а значить, збільшується відстань між приймачем і отвором у равлику, куди введено носій електродів. Хірурги, зазвичай, залишають надлишок носія

електродів довжиною 2,5 см у заглибленні мастоїдиту, щоб компенсувати зростання скроневої кістки та запобігти витягуванню електродів з равлика. Розмір равлика з віком не змінюється, оскільки він сформований вже до народження дитини. Багаторічний досвід імплантації дітей раннього віку свідчить про відсутність негативного впливу СІС на зростання кістки. Після цього надріз за вухом зашивається. Упродовж кількох тижнів розріз загоюється і волосся за вухом відростає.

У деяких клініках дорослим кандидатам операцію проводять під місцевою анестезією. Під час такої операції вони можуть самі повідомити про наявність слухових відчуттів при електричній стимуляції електродів. Рівні електричних стимулів, при яких виникають суб'єктивні слухові відчуття у дитини або дорослого, значно менші, ніж ті, які необхідні для реєстрації стапедіального рефлексу.

Під час операції також проводиться інтраопераційний контроль стану лицьового нерва. Це особливо актуально для кандидатів з аномаліями равлика, оскільки в цих випадках є висока ймовірність аномального розташування лицьового нерва і можливість його пошкодження під час операції.

Після операції роблять повторну комп'ютерну томографію або рентген равлика для контролю повноти введення електрода. У деяких випадках виявляється, що хірургу не вдалося ввести до равлика 1 або 2 останніх електрода. Ця обставина має враховуватися у налаштуванні мовного процесора.

СІС виготовлений з біосумісних матеріалів, випадки відторгнення імплантованої частини майже не зустрічаються.

Період відновлення. Більшість імплантованих, зокрема і діти, після закінчення дії наркозу цього ж дня можуть вставати та спілкуватися. Наступного дня після операції дитина або дорослий може пересуватися майже без обмежень, хоча пов'язка на голові залишається кілька

днів, щоб захистити розріз. Діти та дорослі виписуються з клініки в день операції (у США) або на наступний день (у більшості європейських клінік). Через 7–14 днів вони приходять до клініки для огляду і зняття швів. В Україні виписують з лікарні після зняття швів — через 7–10 днів після операції. Більшість дорослих зазначають, що вони повністю відновлюються після операції менше як за два тижні. Після операції для контролю повноти введення ланцюга електродів роблять повторну консультацію.

Наркоз дає певний негативний вплив на центральну нервову систему. Окрім того, багато дітей із порушеннями слуху мають неврологічні порушення внаслідок перинатальної патології, перенесених нейроінфекцій (менінгіт), судинних порушень. Тому після операції рекомендовано пройти курс медикаментозної терапії під спостереженням невролога, це сприятливо впливає на слухомовленнєву реабілітацію.

Увімкнення мовного процесора та його налаштування зазвичай відбувається через 4 тижні після операції, воно відбувається у клініці, в якій проводили операцію. Для цього повинен повністю зажити післяопераційний розріз на шкірі та зникнути набряк на місці операційного шва. Якщо набряк не пройшов, то магніт зовнішнього передавача не триматиметься на голові. У такому випадку підключення відбудеться пізніше.

При односторонньому імплантуванні після операції дитина повинна продовжувати носити слуховий апарат на не імплантованому вусі. Через кілька днів вона може продовжувати займатися з батьками і сурдопедагогом. Батькам маленької дитини потрібно за цей період підготувати її до підключення мовного процесора та подальшого тривалого періоду реабілітації.

Після операції під шкірою голови знаходиться внутрішня частина СІС, яка містить метал. Тому під час проходження через контрольні турнікети в аеропорту, магазині та інших місцях вони будуть сигналізувати. У центрі

кохлеарної імплантації користувачу видається спеціальна картка, в якій міститься інформація про імплантований пристрій, яку потрібно надавати в таких випадках. Про інші обмеження, зокрема при проведенні медичних процедур користувач і його близькі можуть проконсультуватися з фахівцями Центру кохлеарної імплантації.

Загалом для людей з глибокою втратою слуху СІС перетворюють розмовну мову в життєздатний варіант спілкування, покращують мовне сприймання, навички мови і сприяють поліпшенню результатів читання для дітей. Окрім того, використання СІС збільшує ймовірність того, що діти з порушеннями слуху будуть навчатися у загальноосвітніх закладах.

За період застосування цього методу слухопротезування була проведена низка досліджень щодо імплантованих осіб на предмет подальшої адаптації та інтеграції в соціум. Було задокументовано мінливість результатів у деяких дітей із СІС. Важливо розуміти, що СІС, навіть якщо вона встановлена в ранньому віці, не гарантує отримання відповідних віку слухових навичок, розмовної мови, загальноосвітньої підготовки, успішної роботи без проходження тривалої програми реабілітації. Додатковими чинниками, що впливають на результати реабілітації, є вік імплантації, участь у ранньому втручанні та наявність супутніх захворювань, зокрема тих, які лежать в основі нейрокогнітивних процесів.

Ризики та ускладнення під час операцій

Хірургічну операцію з імплантування проводять під загальним наркозом. Ризик від неї порівнюється з подібними хірургічними втручаннями на середньому вусі.

Якщо після операції дає змогу соматичний стан, то до підключення дитина може відвідувати навчання. Проте в цей період необхідно уникати застудних захворювань, оскільки вони можуть призвести до запальних процесів у вусі.

Протягом 6 тижнів після операції організм особливо чутливий до різних ушкоджень, тому в цей період дитина або дорослий повинні дотримуватися особливої обережності. Протягом 1 місяця після операції не рекомендується користуватися літаком для уникнення можливих пошкоджень барабанної перетинки через перепади тиску під час злету та посадки.

Всі ускладнення операції кохлеарної імплантації можна розділити на 2 групи:

- 1) ускладнення під час проведення операції;
- 2) післяопераційні ускладнення.

Серед ускладнень може бути тривале загоєння рани, біль, відчуття оніміння навколо імпланта, вестибулярні порушення (запаморочення, порушення рівноваги), тимчасова зміна смаку. У післяопераційний період ці відчуття швидко проходять. У окремих осіб, у яких до операції виявлено значні порушення вестибулярної функції, запаморочення і порушення рівноваги можуть зберігатися протягом декількох тижнів.

До найбільших післяопераційних ускладнень можна віднести пошкодження лицевого нерва. Воно зустрічається зрідка, що пов'язано з професіоналізмом хірургів, які здійснюють операції. У таких осіб унаслідок механічного стискання лицевого нерва або термічного впливу під час операції можливе тимчасове ослаблення функції. Симптоми зникають після відповідного лікування.

Аналіз певного зростання захворювань на менінгіт серед користувачів СІС після 90-х років засвідчив, що це пов'язано зі збільшенням кількості маленьких дітей з-поміж імплантованих, а вони значно більше схильні до ризику захворювання на менінгіт, ніж дорослі. Проте частота захворювання на менінгіт у дітей із СІС і дітей загальної популяції однакова. Особливу групу складають діти з аномалією равлика, у яких більш високий ризик захворювання на менінгіт, зокрема і після імплантації. Тому користувачам СІС рекомендується проводити вакцинацію

проти менінгіту, особливо маленьким дітям і дітям з аномалією равлика.

Реімплантація. Реімплантація може бути рекомендована в разі пошкодження внутрішньої частини СІС або її відторгнення (майже не трапляється). Пошкодження внутрішньої частини відбувається зрідка.

Внутрішня частина СІС розрахована на довічне використання.

Причиною пошкодження внутрішньої частини можуть бути:

- 1) удари по голові в зоні СІС (частіше спостерігається у хлопчиків);
- 2) неделікатне поводження із СІС під час операції і надмірне згинання носія електродів під час його введення в равлик;
- 3) особливості хірургічної техніки, наприклад, незакріплення приймача СІС і як наслідок його зміщення в процесі носіння з обривом електродів у місці контакту з приймачем;
- 4) недолік конструкції (був характерний для деяких старих моделей СІС);
- 5) дефект виготовлення СІС (трапляється зрідка).

Іноді після операції під час рентгенологічного обстеження виявляється, що ланцюжок електродів не введений до тимпанального каналу (введений до півколового каналу або скручений у початковій часті тимпанального каналу).

При цьому дитина або дорослий може реагувати на електричну стимуляцію електродів, але при такому розташуванні електродів адекватне сприймання звуків і мови неможливе. У цьому випадку, щоб ввести всі електроди до тимпанального каналу равлика, проводять реімплантацію.

Зсув ланцюжка електродів під час збільшення черепа дитини може призвести до того, що електроди будуть стимулювати інші ділянки равлика, які не відповідають даному частотному діапазону, а значить, слухові образи, сприйняті мозком, спотворюються.

Терміни реоперацій у кожному випадку визначають індивідуально. З хірургічної точки зору реімплантація не є проблемою, але для дорослого або батьків дитини це психологічна травма і вони потребують відповідної психологічної підтримки.

Винятком є ситуація, коли користувач сам хоче замінити СІС на більш сучасну модель. За бажанням деяких носіїв, які використовували одноканальні системи, їм була проведена реімплантація з використанням багатоканальних систем. Є користувачі (або їх близькі), які хочуть замінити стару багатоканальну модель на нову.

Враховуючи, що сучасні багатоканальні моделі СІС різних фірм забезпечують гарну розбірливість мови, необхідно зважувати ризик від проведення операції під наркозом і ту перевагу, яку дасть нова модель порівняно зі старою багатоканальною системою. Суттєве значення має також вирішення питання про те, хто буде сплачувати витрати реоперації. Фірми-виробники СІС ретельно збирають інформацію про реімплантацію та її причини для з'ясування обставин, пов'язаних з технічними проблемами, і усунення їх у подальших розробках.

2.2. Система імплантаційного слухопротезування та принцип її роботи

Сучасні моделі СІС виробництва різних фірм при технічних відмінностях мають схожу конструкцію. СІС складаються з двох основних частин — імплантованої і зовнішньої. Імплантована частина містить приймач, ланцюжок (решітка) активних електродів (від 8 до 22) і референтний електрод. Вона є самостійною і цілком автономною, не має ніяких зовнішніх виходів, не містить елементів живлення та будь-яких інших деталей, які потребують заміни. Корпус приймача залежно від моделі СІС виготовляють з титану або кераміки. Зовнішня частина

СІС містить мікрофон, мовний процесор і блок живлення, що розміщуються в корпусі, схожому на заушний слуховий апарат. Окрім того, зовнішня частина також містить передавач з магнітом, який з'єднується з процесором кабелем. У модифікаціях для маленьких дітей мікрофон розміщують у корпусі — кліпсі, яка прикріплюється до одягу.

У мовних процесорах зазвичай використовують спрямовані мікрофони, які забезпечують кращу розбірливість мови в гучних умовах. Передавач носять за вухом під волоссям, він притягується до імплантованої частини через шкіру за допомогою магніту. У деяких моделях СІС передбачена можливість тимчасового вилучення магніту. Це буває необхідно для проведення обстеження за допомогою ядерно-магнітної томографії. Проте останні моделі різних виробників дозволяють проводити такі обстеження без вилучення магніту (у різних моделях можливе використання сигналів різного рівня).

Мовний процесор є головною і найскладнішою зовнішньою частиною СІС. Він є малогабаритним спеціалізованим комп'ютером. На зовнішньому корпусі мовного процесора попередніх моделей були регулятори, які давали змогу регулювати гучність звуків, вибирати програму їх обробки тощо. Також там були спеціальні індикатори, які контролювали роботу СІС, зокрема індикатор розрядки батарей (зазвичай звуковий). Крім того, до нього можна було під'єднати різні зовнішні пристрої — телевізор, телефон, FM-системи тощо. В передостанніх моделях СІС регулятори розміщувалися на пульті дистанційного керування, що дало можливість зменшити розміри і вагу зовнішньої частини, яка розміщується на вусі. Окрім того, це полегшувало управління регуляторами, а у дітей унеможливлювало їх випадкове перемикання. Останні покоління мовних процесорів регулюються за допомогою встановлених у смартфони програм.

Для роботи СІС потребує електричного живлення, джерелом якого слугують одноразові батареї (у системах кісткової провідності) або акумулятори. Живлення одноразових батарей залежно від моделі СІС та типу батарей вистачає на 1–5 днів роботи, акумулятор до наступного заряджання працює 3–5 днів, його вистачає орієнтовно на два роки роботи.

Внутрішня (імплантована) частина СІС призначена для пожиттєвого використання і не потребує заміни, окрім непередбачуваних випадків (кохлеарна облітерація, запалення, травми тощо). Це залежить від того, що на момент народження дитини внутрішнє вухо у неї сформоване і більше не росте, лише збільшуються розміри черепа і мозку. Під час операції ланцюжок електродів фіксується так, щоб під час збільшення голови дитини положення електродів у равлику не змінювалося.

Сучасні моделі СІС розроблені таким чином, щоб при створенні нових більш досконалих моделей можна було замінити зовнішню частину на нову не проводячи повторної операції.

Моделі СІС різних виробників відрізняються кількістю електродів, стратегіями обробки мовних сигналів та низкою інших технічних деталей. Кількість електродів та стратегії обробки мовних сигналів є основними характеристиками, які визначають розбірливість мови, що сприймається за допомогою імпланта. Кількість електродів у різних моделях становить від 8 до 22. Кожен електрод передає інформацію на певному діапазоні частот звукових сигналів. Спеціальні дослідження показали, що для передачі мовної інформації досить 8 каналів. Значніше впливає на розбірливість мови стратегія її оброблення мовним процесором СІС. Наразі найкращу розбірливість забезпечують системи з швидкими стратегіями обробки (CIS).

Фірми-виробники СІС постійно вдосконалюють свою продукцію, покращуючи її різні параметри — якість

оброблення мовної інформації, її стійкість, витривалість тощо. Створені різні модифікації електродів (скорочений, розщеплений), які призначені для людей з частковою осифікацією або аномалією равлика, яким неможливо ввести електрод стандартної довжини.

Скорочений електрод також використовується для імплантації людям із суттєвими залишками слуху в низько-частотному діапазоні. При цьому СІС передає інформацію лише про високочастотні відрізки мовлення, а низькочастотну частину інформації людина сприймає за допомогою слухового апарату на цьому ж вусі. Дослідження показали, що у людини при цьому досягається значно вища розбірливість і природність звучання сприйнятої мови.

Основними характеристиками СІС є:

- 1) кількість електродів і відстань між ними;
- 2) швидкість стимуляції;
- 3) вид стимуляції (бі-, монополярна тощо);
- 4) спосіб перетворення мовних сигналів на електричні імпульси (стратегія кодування).

Певною мірою ці характеристики взаємопов'язані. Сучасні моделі СІС мають від 8 до 24 електродів, але не всі з них можуть бути активовані, що обумовлюється різними причинами. Окрім того, кількість активних електродів у кожен момент часу залежить від стратегії кодування. Кожен електрод передає інформацію про певний діапазон частот звукових сигналів. Кількість електродів і їх розташування визначають частотний діапазон сигналів, які передаються СІС. У різних системах він становить від 300–5500 Гц до 180–10000 Гц. Для передачі мовного сигналу досить 8–12 електродів (каналів). Всі сучасні моделі СІС є багатоканальними. У них розбірливість мови, насамперед, визначається способом перетворення мовних сигналів на електричні імпульси (стратегії кодування).

Чіткість мовлення, що сприймається за допомогою багатоканальних СІС, насамперед, визначається стратегією обробки сигналів. У перших моделях зі стратегією

виділення мовних ознак розбірливість мови при відкритому виборі становила 30%.

Як працює система імплантаційного слухопротезування:

- 1) спочатку звуки сприймаються мікрофоном;
- 2) потім сигнал від мікрофона надходить до мовного процесора;
- 3) мовний процесор перетворює звуки на закодований сигнал, який складається з швидкої послідовності електричних імпульсів;
- 4) закодований сигнал передається по кабелю в радіопередавач;
- 5) радіопередавач передає закодований сигнал у вигляді радіосигналів через шкіру голови до приймача під шкірою;
- 6) імплантований приймач декодує сигнал і посиляє його у вигляді послідовності електричних сигналів на електроди в равлику;
- 7) слабкі електричні імпульси стимулюють волокна слухового нерва. Різні частини нерва стимулюються різними електродами з частотою звуку, який отримує мікрофон. Електроди в початковій частині передають інформацію про низькочастотні звуки в апікальну частину равлика. Електроди, розташовані ближче до приймача, передають інформацію про високочастотні звуки в базальну частину равлика. При цьому дотримується принцип тонотопічної організації равлика і слухової системи загалом;
- 8) волокна слухового нерва передають нервові імпульси до слухових центрів мозку, у яких інформація про мовні та немовні сигнали сприймається як звуки.

2.3. Бінауральне слухопротезування

Одним із напрямів кохлеарної імплантації, який в Україні активно розвивається, є бінауральна імплантація, тобто імплантування на два вуха. Бінауральна імплантація як і бінауральне протезування слуховими апаратами, забезпечує:

- 1) сумацію гучності сигналів;
- 2) уникнення ефекту «тіні голови»;
- 3) бінауральний слух важливий для локалізації звуку і мови в умовах реверберації та шуму.

Тривалий час імплантування проводилося лише на одному вусі (моноурально), що значною мірою було пов'язано з високою вартістю СІС. Піонером у сфері білатеральної імплантації є фірма «MED-EL». Перша білатеральна імплантація була проведена в 1996 році дорослій людині. Через 2 роки білатеральна імплантація була проведена дитині. До 2002 року в світі вже було більше як 500 користувачів з двома СІС, що дало можливість провести спеціальні дослідження, які довели більшу ефективність, зокрема і економічну, бінауральної кохлеарної імплантації порівняно з моноуральною.

Переваги бінауральної імплантації:

- 1) підвищується розбірливість мови в шумі на 10–12%;
- 2) покращується локалізація джерела звуку в просторі;
- 3) підвищується розбірливість мови в умовах реверберації, при спілкуванні з іншими людьми;
- 4) діти швидше навчаються чути і опановувати різні звуки, швидше накопичують словниковий запас, навчаються розмовляти.

Дорослі користувачі зазначають, що з двома СІС:

- 1) звуки і мова звучать більш природно;
- 2) вони сприймають звуковий простір з усіх сторін, а не з однієї;

- 3) слухати мову більш комфортно, мова звучить природніше;
- 4) процес слухання потребує менше зусиль і менше стомлює.

Результати досліджень свідчать, що в низці країн Європи та США страхові компанії почали сплачувати клієнтам витрати на проведення імплантації на обидва вуха. Це привело до того, що багатьом користувачам, які імплантувалися раніше, була зроблена імплантація на другому вусі, зокрема і дітям за згоди батьків. Новим кандидатам, які хочуть мати дві СІС, операцію на другому вусі роблять одномоментно з першою або з невеликим інтервалом. Одномоментна бінауральна імплантація дає можливість скоротити тривалість впливу наркозу, що особливо важливо для дітей. Це також відразу забезпечує природний розвиток бінаурального слухового сприймання і скорочує тривалість слухомовленнєвої реабілітації. Доведено, що ефект від імплантації на другому вусі буде значно вищим, якщо інтервал між першою і другою операціями невеликий.

Коли інтервал між двома операціями значний дитина або дорослий повинні вчитися чути з другою СІС так само, як це робилося після першої імплантації. Якщо імплантація на другому вусі проводиться через певний час, то її результат буде значно кращим, коли в період між двома операціями дитина або дорослий на неімплантованому вусі носили СА. Тому бінауральну імплантацію також рекомендують людям зі значним інтервалом глухоти. Імплантація на другому вусі проводиться переважно моделлю СІС того виробника, яку користувач вже використовує. Це забезпечує краще узгодження сигналів, що надходять у мозок від кожного вуха.

Водночас частина користувачів (або батьки дітей) не хочуть робити імплантацію на другому вусі не з фінансових, а з інших причин, наприклад:

- 1) задоволеність якістю сприймання мови та якістю життя з однією СІС;
- 2) небажання переносити другу хірургічну операцію;
- 3) використання на другому вусі СА;
- 4) бажання зберегти друге вухо для майбутніх, більш сучасних моделей СІС, зокрема, повністю імплантованих;
- 5) небажання носити ще один пристрій через естетичні міркування.

Із 2020 року в Україні за рахунок коштів державного бюджету імплантування проводиться для дорослих та дітей на друге вухо. Кількість користувачів, які використовують дві СІС, постійно зростає.

2.4. Стівбуромозкові слухові імпланти

Якщо у пацієнта глухота зумовлена не загибеллю волоскових клітин равлика, а пошкодженням або аплазією слухових нервів, то імпланти звукового та кісткового проведення йому не допоможе. Є пацієнти, у яких неможливо ввести ланцюжок електродів у равлика через його осифікацію (після менінгіту) або аплазію. Для відновлення слуху в таких пацієнтів створено стівбуромозковий імплант (СМІ, Auditory brainstem implant — ABI). Його дія базується на тому ж принципі, що й у КІ звукової та кісткової провідності. Проте на відміну від систем, які електрично стимулюють слуховий нерв, СМІ імплантують у кохлеарні ядра стівбура мозку (вище слухового нерва) і він стимулює ці ядра. Зовнішня частина СМІ така сама, як у КІ звукової провідності, внутрішня частина загалом теж схожа, але відрізняється форма носія електродів. Нині системи СМІ є у фірм «Cochlear», «MED-EL», «Oticon Medical».

Система слухової стівбуромозкової імплантації (ABI, auditory brainstem implant) складається з 2 частин

і призначена для електричної стимуляції кохлеарних ядер стовбура мозку пацієнта в обхід равлика.

Показаннями для операції слухової стовбурової імплантації є сенсоневральна туговухість 4-го ступеня, викликана ретрокохлеарною патологією, або прогнозована глухота після нейрохірургічної операції. Основними причинами, що найчастіше викликають двостороннє ураження корінців VIII нерва, є нейрофіброматоз 2-го типу, травматичне ушкодження волокон слухового нерва, викликане переломом основи черепа, хірургічними операціями, або вроджена відсутність слухових нервів — аплазія з двох сторін. Нейрофіброматоз 2-го типу — це спадкове захворювання, що викликає розвиток множинних, зазвичай доброякісних пухлин оболонки нервової тканини. У процесі розвитку захворювання у пацієнтів можуть виникати двосторонні невриноми слухового нерва. Іншим показанням до слухової стовбуромозкової імплантації є повна облітерація або аплазія равликів скроневих кісток з двох боків.

Кількість користувачів СМСІ значно менша, ніж користувачів КІ звукової та кісткової провідності (близько 1000 осіб). Це зумовлено тим, що пошкодження слухового нерва, як причина глухоти, зустрічається значно рідше, а також тим, що стовбуромозкова імплантація — це операція, значно більш складна і важка за своїми наслідками для пацієнта. Її проводить нейрохірург у нейрохірургічній клініці. Крім того, результати використання СМСІ поступаються імплантації звукового та кісткового проведення, оскільки малі розміри кохлеарних ядер порівняно з равликом ускладнюють вибіркову стимуляцію окремих частотно-специфічних зон ядер. У стовбуромозковій імплантації також більш складними є налаштування процесора і навчання пацієнта сприйманню звуків і мови за допомогою СМСІ.

Підключення процесора ЗМІ проводили через 1,5–2,5 місяця після операції. У дорослих пацієнтів налаштування

параметрів електричної стимуляції проводили за суб'єктивними відчуттями, а також з урахуванням реакцій пацієнта на звуки і спостережень сурдопедагога.

У дітей з аномалією / осифікацією равлика або аплазією слухового нерва стовбуромозкова імплантація може проводитися після спроби проведення операції кохлеарної імплантації і відсутності ефекту від використання КІ звукової та кісткової провідності. Є пацієнти, які використовують на одному вусі таку систему, а на іншому — СМСІ, а також пацієнти, які використовують два СМСІ.

РОЗДІЛ 3

МОНІТОРИНГ РОБОТИ СИСТЕМ ІМПЛАНТАЦІЙНОГО СЛУХОПРОТЕЗУВАННЯ

3.1. Загальний огляд на застосування систем імплантаційного слухопротезування

Сучасне імплантаційне слухопротезування передбачає проведення системи заходів, скерованих на досягнення оптимально позитивних результатів. Важливим та найбільш довготривалим етапом залишається «припасування»: налаштування мовленнєвого процесора для кожного окремого реципієнта, щоб забезпечити оптимальне слухове сприймання та максимальне розуміння зверненого мовлення. Універсально визнаної методології налаштувань немає і є розбіжності у процедурах у різних клініках. Безліч параметрів, доступних для налаштування мовленнєвого процесора, а також складність стратегій обробки і стимуляції сигналів систем кохлеарної імплантації поточного покоління, роблять його налагодження нетривіальним завданням.

За рекомендаціями AGBell (Академія Грехем Белла) налаштування цього біоелектричного пристрою має здійснювати сертифікований фахівець –аудіолог, який співпрацює з членами команди, що залучені у систему заходів з проведення імплантаційного слухопротезування: хірурги, реабілітологи, члени родини, профільні фахівці (для дітей із додатковими обмеженими можливостями) та сам реципієнт із дотриманням Протоколу моніторингу та відповідних рекомендацій з налаштування від фірми-виробника.

Сьогодні на професійному ринку представлено 5 фірм виробників систем імплантаційного слухопротезування (СІС) (рис. 1), які виготовляють: імпланти кісткової провідності, імпланти середнього вуха, імпланти електроакустичної стимуляції, кохлеарні імпланти та стовбуромозкові імпланти.



Рис. 1. Брендіві логотипи фірм-виробників СІС

Основні функції та компоненти систем імплантаційного слухопротезування (СІС), принцип роботи та правила обслуговування аналогічні в усіх виробників. Проте є відмінності у масивах електродів, конструкціях звукових процесорів, схемах обробки, міркуваннях щодо програмування та поєднання з допоміжними підсилюючими пристроями.

Налаштування СІС забезпечується програматором, який кодує та генерує електричний сигнал для передачі його через систему імплантаційного слухопротезування до слухової зони кори головного мозку. Кожна фірма-виробник має своє оригінальне обладнання та інтерфейс, сумісні лише з системами цієї фірми. Програмне забезпечення складається з графічного представлення електродів в імпланті, що відображаються на екрані комп'ютера в прогресивному порядку та різноманітних параметрів, які, за потреби, можна змінювати під час налаштування.

Наша біологія така, що ми сприймаємо звук мозком. А вухо — це структура, яка вловлює сирі, вібраційні коливання звукової хвилі з навколишнього середовища та спрямовує їх до слухової зони кори головного мозку,

у якому вони обробляються та визначають функціональне значення цієї звукової інформації.

Наші вуха — це лише «дверні отвори» до наших слухових центрів. Автентичний «слух» відбувається у мозку. Отже втрату слуху образно можна розглядати як завал у дверях, що трохи заважає (при незначній втраті слуху) або дуже заважає (при глухоті) слуховій інформації досягти розуміння. Втрата слуху — це «проблема дверей», а здібність до усного спілкування залежить від подолання цієї перешкоди. Таким чином, слухові технології (наприклад, слухові апарати, кохлеарні імпланти, апарати для кісткового кріплення та інші CIC) розроблені, щоб проникати зі слуховою інформацією через вухо/дверний отвір/для активації, стимуляції та розвитку слухосприймання й формування на його базі комунікативно-мовленнєвих навичок.

3.2. Налаштування системи імплантаційного слухопротезування

Система імплантаційного слухопротезування складається з двох взаємозалежних частин, кожна з яких виконує свою функцію у досягненні спільної мети. Порушення у роботі будь-якої ланки призводить до збою роботи всієї системи.

Коротко нагадаємо принцип роботи:

По-перше, мікрофон сприймає звуки/звукова хвиля/ від середовища та передає їх до мовленнєвого процесора, у якому вони аналізуються, розділяються на діапазони частот і стискаються в електричний динамічний діапазон, допомагаючи електричному сигналу потрапити на передавач. Внутрішній приймач приймає сигнал від передавача та доставляє сигнал до певних електродів у масиві, розташованих тонотопічно у завитці /внутрішнє вухо/: низькі частоти — в апікальній частині, високі частоти — у базальній частині (рис.2).

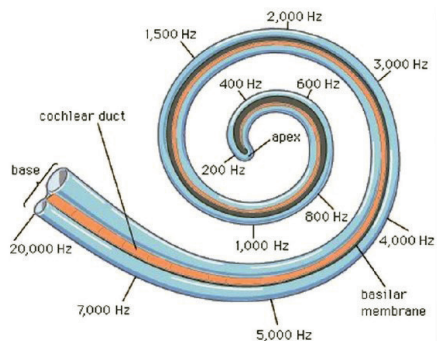


Рис. 2. Тонотопічна картина завитки

Внутрішній масив електродів замінює функцію завитки, стимулюючи клітини спірального ганглію за допомогою дискретних електричних імпульсів і надсилаючи сигнал у мозок, у якому він може інтерпретуватися, як змістовна слухова інформація. Для досягнення цієї мети завитка повинна перекоонатися, що різні звуки перетворюються на різні електричні патерни, щоб мозок міг відрізнити їх один від одного. Це називається дискримінативною силою завитки (тобто, чутливість інтенсивності, частотна селективність та часова характеристика звуку). Правильне встановлення цих параметрів залежить від об'єктивних діагностичних даних або суб'єктивного відчуття користувача та досвіду аудіолога.

Суб'єктивний підхід, зазвичай, спрямований на визначення комфорту сприймання звуку («Звучить приємно чи ні?») часто не відповідає показникам користувача, визначеними через психоакустичні виміри (табл. 1). Тому на початковому рівні активації СІС фірми пропонують застосовувати об'єктивні виміри для встановлення мінімального рівня комфортності сприйняття звуку та рекомендують планувати декілька МАП для адаптації.

Система імплантаційного слухопротезування — це лише інструмент, аналогічно клавіатурі комп'ютера, що «розблоковує двері» у мозок та намагається максимально

надійно імітувати фізіологічний процес слуху та відновити максимально функціональний слух, як у здоровому вусі. Тому, важливо, забезпечити нейронний інтерфейс оптимальною схемою електричної активації, тобто, щоб параметри конфігурації мовленнєвого процесора (МАПА) були налаштовані на окремого користувача та забезпечували рівень слухосприймання, необхідний для формування розбірливості мовлення.

3.3. Процедура активації та налаштування системи імплантаційного слухопротезування

Незалежно від фірми виробника СІС, у середньому мовний процесор активується через 28 днів.

Процес активації та налаштування системи імплантаційного слухопротезування складається з таких етапів:

- 1) діагностика пристрою (визначення цільових показників діяльності системи) та діагностика відповідності рівня слухосприймання (може визначатися через прямі вимірювання змін імпедансу або відповіді слухового нерва, а також через суб'єктивні функціональні оцінки, за потребами користувача, через освітні досягнення, поведінкове мовлення, тести сприйняття та розбірливості);
- 2) моделювання МАПИ процесора — клінічна валідація;
- 3) психоакустична діагностика рівня слухосприймання;
- 4) оцінка ефективності використання технології.
- 5) визначення цільових показників діяльності системи імплантаційного слухопротезування.

3.3.1. Основні параметри налаштування

Імпеданс(телеметрія) — опір електродів. Вимірювання телеметрії надає інформацію про стан електродного масиву: цілісність, коротке або розривне замикання та сприяє максимальній роботі пристрою. Послідовні вимірювання дають змогу оцінити роботу внутрішньої частини пристрою. Вперше процедура телеметрії відбувається під час хірургічного втручання, щоб перевірити цілісність імплантованого масиву електродів. Імпеданс, як правило, найнижчий під час інтраопераційного тестування та найвищий під час початкової стимуляції зі стабілізацією значень протягом перших кількох місяців використання пристрою.

Якщо під час моніторингу спостерігаються різкі зміни імпедансу або коротке замикання, необхідно з'ясувати причину. За потреби звернутися за консультацією до хірурга, провести додаткове рентгенологічне обстеження або комп'ютерну томографію, у найскладніших випадках буде рекомендовано проведення реімплантації.

За результатами телеметрії, можливе відключення електродів (деактивація). Наприклад:

- коли під час операції виявлено екстракохлеарне розташування, або
- максимальні рівні стимуляції надзвичайно високі, або
- тонотопічні тести, такі як: ранжування висоти, поділ каналів або спектральна дискримінація, викликають несподівані відчуття.

Телеметрію обов'язково проводять під час кожного візиту, коли вносять зміни до програмування.

Після стабілізації імпедансу, з часом, деякі чинники можуть викликати зміни показників, наприклад:

1. Невикористання пристрою або скорочення часу носіння.
2. Якщо відбувається стимуляція, що перевищує допустимі межі напруги.

3. Гормональні зміни.
4. Хворобливі процеси (наприклад, середній отит, отосклероз) або пізній початок запальної реакції.
5. Міграція масиву електродів (особливо у підлітковому віці).

Наступний етап налаштування полягає у встановленні мінімального та максимального рівнів стимуляції електродів.

Рівень комфорту (MCL) — це потужність енергії, що сприймається, як звук високої інтенсивності, але комфортний для користувача. Встановлення порогу комфорту — один із найскладніших аспектів процесу програмування. Недостатня стимуляція може негативно вплинути на розпізнавання голосу, погіршити якість сприймання звуку та обмежити навички самоконтролю голосу користувача. Надмірна стимуляція може викликати дискомфорт, затримку формування мовлення, проблеми з розбірливістю мовлення та викликати огиду до користування системою.

Кожна фірма-виробник працює над удосконаленням та полегшенням процесу налаштування, розробляючи об'єктивні вимірювання для налаштування процесора. Проте, кореляція цих вимірів з фактичними оптимальними налаштуваннями виявилася обмеженою. Ці процедури дають можливість лише не перевищити рівень допустимої стимуляції електроду і не забезпечують найважливіший критерій — розбірливість мовлення. Тому зв'язок між аудіологом, родиною, фахівцем з ре/абілітаційного супроводу та самим користувачем дуже важливий для проведення якісного налаштування й виправдання проведення системи заходів з кохлеарної імплантації.

Рівень мінімального сприймання звуку (THR) — це поріг електричної стимуляції нижчого рівня, який користувач СІС може виявити, коли електричні сигнали подаються на електроди. Точне визначення або назва порогу електростимуляції та одиниці, коли він вимірюється, варіюються залежно від виробника. Поріг стимуляції

повинен бути встановлений точно, щоб забезпечити найкращий доступ до тихих звуків. У більшості дітей його можна визначити шляхом застосування відповідних методів спостереження. Ці методи передбачають аудіометрію спостереження за поведінкою (BOA), аудіометрію з візуальним підкріпленням (VRA), умовно-ігрову аудіометрію (CPA) та стандартні аудіометричні методи для дорослих.

Наступні параметри налаштування, зазвичай, встановлюють за замовчуванням за рекомендаціями бренду при першій активації та змінюють лише у виняткових випадках.

Електричний динамічний діапазон (EDR).

Динамічний діапазон чуючої людини становить 120 дБ. Слуховий нерв має дуже обмежений динамічний діапазон для електричної стимуляції. З цієї причини СІС має стиснути >100 дБ акустичного діапазону, доступного для нормального слуху, в електричний діапазон, який є чинником набагато меншим. Кожна фірма-виробник установлює свої параметри для електричного динамічного діапазону.

Вхідний динамічний діапазон (IDR).

IDR має бути достатньо широким, щоб забезпечити сприймання комфортного звуку та оптимальне сприйняття мовлення як у тиші так і шумі. Нижня межа IDR має відповідати вхідному рівню так, щоб аудіограма з СІС була у діапазоні від 20 до 30 дБ HL, тому що це гарантує доступ для мовленнєвих стимулів низького рівня (мовленнєвий банан).

Для дітей нижню межу IDR не варто збільшувати через потребу цієї популяції у доступі до тихого мовлення, яке необхідне для випадкового навчання, підслуховування, сприймання звуків на відстані та загального доступу до діапазону розмовного мовлення.

Для дорослих нижню межу IDR можна дещо збільшити (від 5 до 10 дБ), щоб усунути скарги на слухання у шумі, якщо інші спроби впоратися зі слуханням у шумі не відповідні.

Верхня межа IDR повинна бути встановлена відповідно до програмних вимог виробника.

Швидкість (кількість імпульсів, що надходять на електрод за секунду).

Поканална та загальна швидкість стимуляції залежать від програмного забезпечення конкретного виробника СІС.

Швидкість стимуляції безпосередньо пов'язана з тривалістю імпульсу, оскільки збільшення частоти зменшує допустиму тривалість імпульсу. Сучасні показники стимуляції зазвичай становлять близько 1000 rps і можуть досягати 5000 rps. Стимуляція з такою частотою сприймається не як сплеск імпульсів, а як безперервний сигнал. Зміни у швидкості стимуляції можуть вплинути на сприйняття реципієнтом СІС гучності та/або висоти звуку. Але варто пам'ятати, що швидкість обробки сигналу СІС майже у 10 разів повільніша за швидкість обробки акустичного сигналу чуючою людиною. Тому обов'язково потрібно дотримуватися часового інтервалу, очікуючи відповіді від користувача, особливо на перших етапах налаштування.

Тривалість імпульсу.

Тривалість імпульсу має бути збалансована з частотою імпульсу та рівнем стимуляції, щоб отримати відповідне сприйняття гучності для користувача СІС. Може знадобитися збільшення тривалості імпульсу, якщо користувачеві потрібні високі рівні струму, щоб викликати потрібне зростання гучності (особливо при осифікації завитки або довготривалій депривації).

Стратегії обробки/кодування.

Стратегії обробки забезпечують більшу гнучкість у параметрах програмування для оптимізації сприймання звукової інформації. Назви стратегій відрізняються за брендами, але мають однакове призначення. Зміни застосування стратегій обумовлюються результатами суб'єктивних та об'єктивних діагностик рівнів слухосприймання та розбірливості мовлення.

Канали/Діапазони.

Внутрішня система, доставляючи різними електричними контактами в масиві електродів, розміщених у завитці тонотопічно, повинна забезпечувати правильне сприйняття тону на різних каналах, імітуючи природну організацію здорової вушної завитки. Декодування інформації користувачем кохлеарного імпланту залежить не лише від обробки сигналу пристроєм, а й від рівня збереження волоскових клітин спірального ганглія та розміщення масиву електродів у завитці.

Масив електродів має основні та віртуальні канали. Їх кількість та довжина різняться у кожного бренда від 12 до 22 (рис. 3).

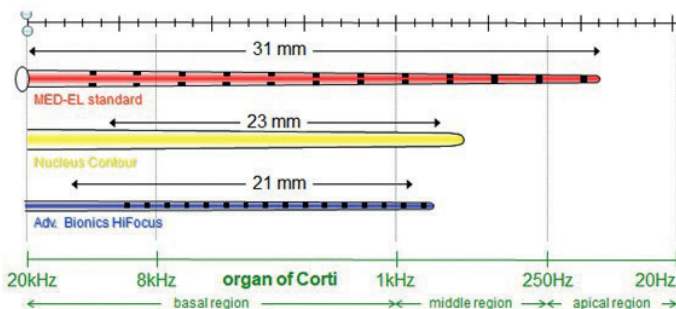


Рис.3. Довжина електродів та їх тонотопічне розташування у завитці

Використання віртуальних каналів може збільшити якість сприйняття висоти та частотного кодування, що, зокрема, може привести до покращення продуктивності рівня слухосприймання.

3.3.2. Поведінка користувача під час налаштування

Для правильного налаштування СІС мають значення такі параметри:

- ✓ вік слухопротезування / час втрати слуху (період депривації не повинен перевищувати період повноцінного слухосприймання);
- ✓ мовленнєвий рівень (долінгвальний чи постлінгвальний);
- ✓ причина втрати слуху;
- ✓ додаткові обмеження;
- ✓ психосоматичний стан користувача.

Під час налаштування реакція користувача буває дуже різною від захоплення до дратування (рис. 4). І це природно, адже мозок повинен узгодити свою роботу з технологією. Тому так важливо мати слуховий досвід з користування слуховими апаратами перед проведенням заходів з імплантаційного слухопротезування.



*Рис. 4. Реакція на стимуляцію
під час першого налаштування СІС*

Якщо період депривації у дорослих:

- не перевищує період втрати слуху і, за умови відповідного психосоматичного стану, поновлення слухосприймання відбувається через 3–6 місяців активного реабілітаційного супроводу;
- якщо період депривації перевищує період повноцінного слухання, реакція буде неочікуваною. Доросла людина не зможе співвіднести новий стимул із

зразком, що зберігається у слуховій пам'яті. Варто пам'ятати, що імплант — це не окуляри, це пристрій, щоб донести звук до мозку.

За умови правильно організованого реабілітаційного супроводу, людина зможе навчитися співвідносити звуки, але розбірливість мовлення не завжди буде доступною, особливо у складних акустичних умовах.

3.3.3. Моделювання МАПИ процесора — клінічна валідація

Враховуючи вищезазначені діагностичні та психосоматичні параметри, встановлюють прогресуючі або спеціальні, за індивідуальних потреб користувача МАПИ та завантажують у мовленнєвий процесор з рекомендаціями до їх застосування.

Обираючи МАПУ для користування, користувач може самостійно / або за спостереженням батьків / опікунів змінювати гучність та чутливість мікрофону для кожної МАПИ окремо або обирати режим прослуховування через систему Bluetooth. Керування цими параметрами здійснюється як через пульт, так і через додаток у телефоні.

Після процедури активації СІС та встановлення оптимальної мапи налаштування, аудіолог планує кілька послідовних сеансів для досягнення стабільних налаштувань (відповідно до Протоколу Рекомендацій AGBell).

Програма моніторингу СКІ для дітей.

Рекомендовано дотримуватися такого графіка налаштування:

- через тиждень після початкової активації;
- через місяць після початкової активації;
- через три місяці після початкової активації;
- через шість місяців після початкової активації;
- через дев'ять місяців після початкової активації;
- через 12 місяців після початкової активації.

Залежно від успіхів дитини та вміння батьків / опікунів обслуговувати пристрій, рекомендовано не менше двох разів на рік / до досягнення дитиною 6-річного віку (тобто кожні шість місяців).

Для дітей, які не є надійними у звітах про якість звуку (особливо діти з додатковими порушеннями), може бути виправдано відвідування кожні три місяці.

Діти, які надійно повідомляють про якість звуку та старші 6 років, повинні проходити моніторинг системи один раз на два роки.

Програма моніторингу для дорослих.

Початкова активація: зазвичай через один-чотири тижні після операції, згідно з рекомендаціями та схваленням хірургічної бригади. Надалі:

- через тиждень після початкової активації;
- через місяць після початкової активації;
- через три місяці після початкової активації;
- через шість місяців після початкової активації;
- через 12 місяців після початкової активації.

Для дорослих потрібно дотримуватися графіка спостереження після першого року використання пристрою залежно від прогресу розвитку навичок слухосприймання у нових технологічних умовах. Для більшості дорослих наступні огляди можуть відбуватися раз на два роки або щорічно.

Як для дітей, так і для дорослих мають бути заплановані додаткові сеанси програмування, якщо відбуваються певні зміни у слуховому сприйнятті чи продукуванні мовлення, а саме:

- ✓ зміни у слуховій дискримінації (тест Ling);
- ✓ підвищений запит на повторення;
- ✓ пропуск звуків;
- ✓ протяжність голосних;
- ✓ зміна якості голосу;
- ✓ коливання слуху з пристроєм (за даними ТА і суб'єктивним відчуттям);

- ✓ проблеми балансу звуків;
- ✓ травма голови;
- ✓ інфекція чи інші медичні проблеми у місці розташування кохлеарного імпланту;
- ✓ оновлення технологій (апгрейд).

Скеровані мікрофони.

Програму з обробкою скерованого мікрофона варто розглядати для всіх користувачів. Вона може забезпечити додаткові переваги для слухачів у різних акустичних середовищах, таких, як клас, кафе, ресторан, вокзал або транспорт. Скерована обробка не є необхідною для використання цілодобово і її потрібно застосовувати з обережністю у дітей.

Чутливість мікрофона.

Усі бренди пропонують параметр, який можна використовувати для налаштування чутливості мікрофона.

Підвищення чутливості, так як і скерований мікрофон, може покращити сприймання мовлення у тиші, але може призвести до погіршення сприйняття мовлення у звуковому середовищі з шумом. І навпаки, зниження чутливості може бути корисним для контролю надлишкового фонового шуму, коли це необхідно.

Гучність.

Оптимізація рівнів стимулів, як для порогів, так і для рівнів гучності є основними чинниками, що впливають на результати.

Низькі оцінки показників сприймання мовлення та низькі пороги звукового поля виникають у результаті завищення та/або заниження порогів і рівнів гучності (показники Тональної Аудіограми).

Програмування із збалансованим сприйняттям гучності в усіх каналах призводить до покращення сприймання якості звуку та розпізнавання мовлення, порівняно з програмами з незбалансованими рівнями стимуляції.

Гучність регулюється самостійно дорослим реципієнтом або стандартно закладена аудіологом у МАПУ (на

початковому рівні) і містить прогресивно вищі максимальні рівні, що дає змогу користувачеві СІС пристосуватися до кожної МАПІ. Але завжди треба пам'ятати: гучніше — це не зрозуміліше.

3.3.4. Налаштування при бінауральній / контрлатеральній імплантації

При двобічній сенсоневральній втраті слуху рекомендовано проводити бінауральну кохлеарну імплантацію. Активація та налаштування процесорів проводиться аудіологом відповідно до Протоколу налаштувань.

Контрлатеральна кохлеарна імплантація проводиться з деяким часовим інтервалом між оперативним втручанням.

Чим кращі слухові здібності дитини (зі слуховим апаратом або першим кохлеарним імплантом) до контрлатеральної імплантації, тим швидше дитина навчиться використовувати новий електроакустичний вхід від другої системи. Це пояснюється тим, що центральна зона кори головного мозку, яка відповідає за обробку слухової інформації, швидше розпізнає і усвідомлює нове джерело електроакустичного сигналу. Чим більше період між імплантаціями, тим складнішим може бути регулювання МАП, і тим складніша буде реабілітаційна робота з розвитку слухосприймання з новою системою. І, навпаки, чим коротше проміжок часу між імплантаціями, тим менш структурована терапія потрібна з другою системою.

3.3.5. Бімодальні налаштування

Термін «бімодальний» застосовуємо за умови користування слуховим апаратом на одному вусі і СІС на другому. Слуховий апарат забезпечує акустичну стимуляцію одного вуха, а кохлеарний імплант забезпечує електричну

стимуляцію другого вуха. Застосування слухового апарату при контрлатеральному імпланті має значну цінність для стимуляції низькочастотного залишкового слуху, який відповідає за просодичні елементи мовлення, забезпечує перевагу при прослуховуванні кількох промовців та підвищує цінність сприймання музики. Діти, зазвичай, досягають кращого рівня розбірливості мовлення при бінауральному / бімодальному слухопротезуванні.

3.3.6. Рекомендації до проведення сесії з налаштування СІС

1. Підключити процесор, визначити користувача.
2. Виміряти імпеданси та вимкнути електроди у разі короткого замикання або обриву.
3. Виміряти максимальний рівень стимуляції на ланцюжку електродів уздовж масиву електродів та обрати комфортний рівень.
4. Встановити мінімальний рівень сприймання на 0 для Med-El, 10% від М для АВ; для інших виробників виміряти мінімальний рівень стимуляції на кількох електродах та інтраполювати.
5. Виконати балансування гучності шляхом подачі сигналу на всі електроди послідовно.
6. Зменшити максимальний рівень і увімкнути мікрофон та перевірити рівень сприймання звуків.
7. Дати користувачеві СІС пристосуватися кілька хвилин і перевірити чи комфортні звуки, вмикаючи гучні звуки; зменшити або збільшити весь профіль максимумів, щоб зробити гучність комфортно (за умови роботи з маленькими дітьми, коли очікуємо рефлекторну реакцію).
8. Записати низку прогресивних МАП у процесор, або відповідних до певних акустичних умов, в яких може перебувати користувач.

9. Надати рекомендації для користувача (батьків, опікунів та ре/абілітологів) щодо користування МАПАми.

Абсолютна мета налаштування складається в тому, щоб надати користувачеві зручну МАПУ, яка забезпечує максимальну розбірливість мовлення у будь-яких акустичних умовах.

3.3.7. Використання додаткових підсилюючих пристроїв

Щоб отримати максимальну користь від пристрою, особливо у складних акустичних умовах, сучасні мовленнєві процесори мають вбудовану програму для роботи з інтелектуальними бездротовими пристроями, що покращують сприймання звуку з будь-якого девайсу та дають змогу легко спілкуватися у різних акустичних умовах і легко змінювати програму налаштування.

Розширення акустичного діапазону та дистанційного слухання (за допомогою технології посилення та дистанційного мікрофона) має вирішальне значення для максимального впливу на дитину лінгвістичної й соціальної інформації вдома, на ігровому майданчику та у класі, а для дорослих — спілкування у будь якій ситуації.

Обов'язково потрібно спілкуватися з аудіологом з питань налаштування програмного забезпечення для цих пристроїв, щоб максимізувати результати для роботи СІС.

3.3.8. Налаштування стовбуромозкового імпланту

Кожна фірма-виробник має свої системи стовбуромозкової імплантації (ABI — auditory brainstem implant). Основні відмінності між цими пристроями полягають

у кількості активних каналів та стратегії обробки мовлення. Жодна з компаній, що бере участь у технології ABI, на даний момент не розробила конкретних стратегій для ABI.

Електродна решітка ABI є невеликою лопаткою, яка містить контакти пластинчастих електродів та не має єдиної лінійної тонотопічної організації від основи до верхівки, порівняно із електродами кохлеарного імпланту, а має різні тонотопічні субодиночності. Оскільки електродна решітка ABI розміщується вздовж поверхні стовбуру мозку, кожен електрод активує різні типи нейронів із різними характерними частотами. Перше налаштування виконується через 6–8 тижнів після імплантації. Проводити необхідно з доступною екстреною медичною допомогою у разі будь-яких серцево-судинних побічних ефектів.

1. Зазвичай, проводять інтраопераційне тестування, щоб допомогти в уточненні розміщення електрода та виявити стимуляцію сусідніх черепних нервів чи зміни у показниках життєдіяльності.
2. Під час налаштування стимуляція починається з нульового рівня електричного струму з невеликим збільшенням до досягнення порогового рівня комфорту. Першим завданням стимуляції є дезактивація окремих електродів для усунення неслухових реакцій (запаморочення, поколювання в нозі, в язика), у зв'язку з тим, що електродна решітка оточена іншими черепними нервами і ядрами стовбуру мозку.
3. Наступним кроком процедури налаштування є виконання масштабування висоти тону і ранжування електродів, які викликають слухові реакції.

Щоб визначити відповідний тонотопічний порядок електродів для звукового процесора, електроди стимулюються на рівні комфорту і пацієнта просять виконати ранжування висоти тону електродів.

Користувачі ABI, перебувають під ретельним медичним наглядом, оскільки з часом можуть виникнути зміни

в перцептивних реакціях на стимуляцію. Більшість з користувачів можуть виявляти та розрізняти звуки на основі їх просодичних властивостей, але не можуть ідентифікувати слова або речення. Перевага у спілкуванні досягається переважно за рахунок покращення читання по губах.

На відміну від системи кохлеарної імплантації, системи стовбурозкової імплантації все ще знаходяться на етапі доопрацювання. На сьогодні у всьому світі проведено понад 1000 процедур ABI (в Україні — одна).

3.4. Психоакустичні тести для оцінювання ефективності налаштування та використання технологій

Той факт, що дитина носить технологічний пристрій не гарантує, що дитина добре чує. Незважаючи на те, що технологічні методи лікування втрати слуху, безперечно, мають цінність, необхідно провести вимірювання, щоб показати, що конкретна дитина отримує користь від системи заходів з імплантаційного слухопротезування.

Оцінювання сприйняття мовлення у тихій звуковій кімнаті на комфортному рівні гучності може надати достатню інформацію під час перевірки технологій в аудіологічній клініці. Проте тестування у звуковій кімнаті не дає достатньої інформації про акустичну доступність у будинку, у школі та під час позакласних заходів. Щоб виміряти слухову доступність у критичних ситуаціях, важливо тестувати кохлеарні імпланти у звуковій кімнаті, на нормальному та тихому розмовному рівні, у тиші та в умовах конкуруючого шуму. Намагаючись покращити сприйняття мовлення та якість життя користувача СІС шляхом встановлення гарної МАПИ, доречно зосередитися на проблемах, які лежать за межами завитки, а саме, на зоні центральної слухової обробки, когнітивних процесах вищого рівня, соціальних навичках та якості життя.

Налаштування СІС залежить від функціонування периферичної слухової системи (у наших випадках заміненої кохлеарним імплантатом), а продуктивність використання від роботи центральної слухової системи та вимірюється поведінковими психоакустичними тестами. Ці вимірювання використовуються для оцінки роботи слухової системи на рівнях виявлення, дискримінації та ідентифікації звуку та оцінювання здатності слухової системи обробляти інтенсивність, спектральні та часові властивості звуку.

AGBell визнає та рекомендує аудіологічний протокол, який передбачає комплекс тестів (табл. 1), як оптимальний засіб для оцінювання навичок слухання з використанням технологій та без них.

Таблиця 1

Таблиця провідних тестів для обстеження після активації СІС

	Початкова адаптація	3 міс.	6 міс.	12 міс.	18 міс.	24 міс.	1 раз на рік
Лінг S тест							
Пороги ТА							
Мовленнєва Аудиограма							
EARS							
CAP							
SIR							
Закриті списки слів							
Закриті списки речень							
Відкриті списки слів							
Відкриті списки речень							
Інші тести за потреби							

Жоден тест не повинен використовуватися ізольовано для визначення та опису характеру й ступеня втрати слуху. Незалежно від умов, необхідна тісна співпраця батьків, аудіологів, терапевтів та педагогів. Батьки повинні бути

присутніми та брати участь у всіх видах оцінювання. По можливості, педагог також має бути присутнім при аудіологічному оцінюванні або повідомляти свої питання чи побоювання щодо слухосприймання дитини чи роботи технологій через чек-лист взаємозв'язку.

3.4.1. Ling Sound Test/ Low Midle Hight (сприймання фонем)

Використовують 6 фонем (А, І, У, С, Ш, М), що представляють весь частотний мовленнєвий діапазон, необхідний для слухового сприймання, розуміння мовлення, отримання базової інформації відносно доступу звуку через СІС та надають інформацію про відстань, на якій дитина чує. Тест гарантує, що система працює та дитина отримує максимальну користь від пристрою. Тому рекомендується проводити тестування щоденно, для гарантії того, що користувач буде чути протягом дня. Тест був розроблений для користувачів слухових апаратів. Пізніше, з виходом на ринок СІС та можливістю реципієнтами сприймати звуки у більш широкому діапазоні, тест був поширений додаванням звуків /Х, Н, Ж, З/ (рис.5).

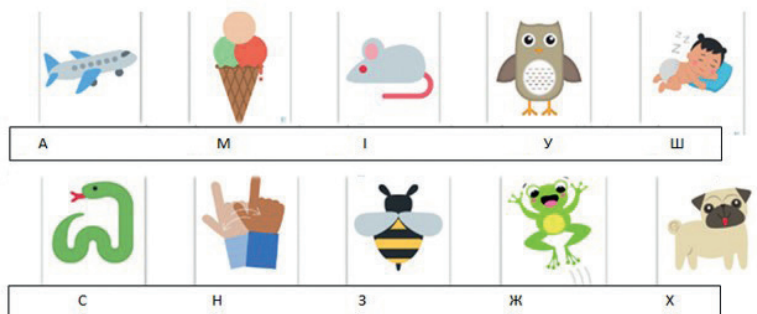


Рис. 5. Звуки LMN для тестування слухосприймання

Це не заміна аудіограми, проте LSTест має багато застосувань. Дитина повинна бути спроможна акустично сприймати, розрізняти та ідентифікувати ці звуки.

Послідовне застосування звуків LST допоможе відстежувати зміни у роботі будь-якого з компонентів слухового ланцюга. Якщо дитина чітко реагувала на всі звуки, а потім у неї відбувається зміна у відповідях, це може свідчити про:

- проблему із живленням або іншу технологічну проблему, що потребує усунення;
- у дитини, яка не реагує або не розрізняє низькочастотні звуки, але раніше реагувала, можливо рідина у вусі чи вушна інфекція;
- зміни у відповідях на високочастотні звуки можуть свідчити про збій у роботі мікрофона;
- постійна зміна у відповідях може свідчити про початок проблеми з технологією або зміну слухових здібностей, які варто додатково проаналізувати.

Вимірювання слухосприймання на відстані.

Суб'єктивне вимірювання слухання на відстані за допомогою тесту Ling Sound Test є важливою частиною аудіологічного оцінювання і перевірки технологій функціонування. Дітям важко сприймати мовлення на відстані. Це зниження «слухання» має величезні негативні наслідки для життя та успішності в класі, оскільки слух на відстані пов'язаний з пасивним, випадковим слуханням і навчанням (D. Ling). Дослідження в області психології розвитку свідчать, що близько 90% того, що дуже маленькі діти знають про речі у світі, вони дізнались випадково слухаючи.

Рівень	Визначення	Дискримінація	Ідентифікація
Реакція	Рефлекторно	Умовна гра	Вказівний жест
Пред'явлення	Шепіт	Норм. голос	Гучний голос
Відстань	2 кроки	6 кроків	12 кроків
Оцінка	Добре	Не завжди	Погано

Як провести тест Ling

- Вимовляйте один звук за раз.
- Змінюйте порядок кожного разу, коли ви даєте тест, щоб переконатися, що дитина не передбачає або не вгадує звук у тому порядку, в якому вони представлені.
- Переконайтеся, що середовище тихе і спокійне.
- Спочатку промовте звук на відстані 20 см від мікрофона дитини.
- Коли дитина стабільно реагує на цій відстані, збільште її до 1 м, потім 2 м, потім 3 м (2 м – типова відстань для розмови між двома людьми. 3 м — типова відстань для розмови між більш ніж двома людьми).
- Розмовляйте звичайним голосом і сидіть поруч або позаду дитини, щоб забезпечити відповідь лише на слух.
- Коли дитина відповідає, дайте їй позитивне підкріплення (наприклад, «Ти це чув! ...Молодець!»).
- Спочатку дитина може не показати або сказати вам, який звук вона почула, але реагує повертаючись, усміхаючись або замовкаючи. Маленька дитина може краще відрегулювати, якщо використовувати іграшки замість малюнків. І, навпаки, для старшої дитини, можна застосувати літери.
- Якщо у дитини є два кохлеарних імплантати або Baheas, або якщо вона носить імплант на одному вусі та слуховий апарат на другому, доцільно перевірити кожен пристрій окремо.
- Якщо дитина не реагує на звук, спробуйте вимовити звук ще раз з деякою інтонацією і довше.
- Якщо дитина не відповідає вдруге, перейдіть до іншого звуку. Занотуйте та обговоріть це з аудіологом.

3.4.2. Тональна аудіометрія (пороги виявлення звуку)

Тональна аудіограма (ТА) є абсолютним порогом або найнижчим рівнем звуку, який може чути людина.

Вимірювання засновані на принципі виявлення, який у рамках ієрархії слухового сприймання Ербера (рис. 6) є найнижчим рівнем. ТА, мало пов'язана із щоденною слуховою продуктивністю, оскільки більшість реальних стимулів являють собою складні сигнали, обробка яких потребує застосування здібностей на трьох вищих рівнях слухосприймання: розрізнення, ідентифікація та розуміння. Проте, можна очікувати, що якщо у людини є труднощі з виявленням звуку, у неї також будуть труднощі і з вищими рівнями сприйняття.



Рис. 6. Психоакустичні рівні сприймання: виявлення (сприймання наявності звуку), дискримінація/розпізнавання (визначення різниці між 2 різними сигналами) та ідентифікація (здатність надавати сигналу функціонального значення)

Пороги ТА у реципієнта із СІС мають бути у межах 20–25 дБ. Цільова зона на аудіограмі для кожного вуха відома як «СПАРЖА» (рис. 7) (термін доктора Дж. Маделл).

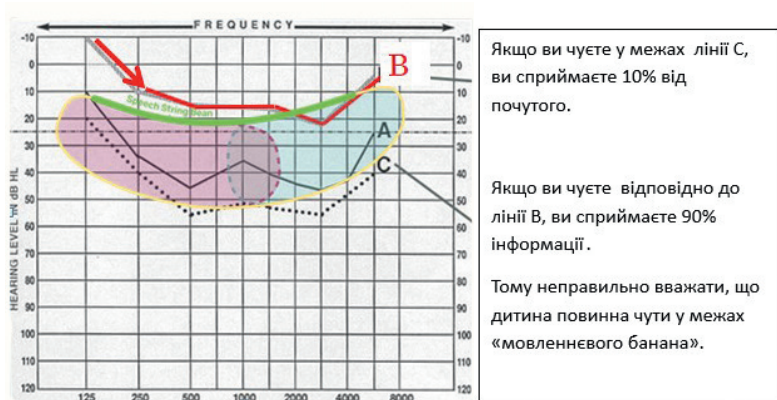


Рис. 7. Тональна аудіограма з порогоми виявлення звуку для СІС

Інші тести необхідні для того, щоб отримати більш чіткішу картину роботи слухової системи, за умови користування СІС. При проведенні цих тестів необхідно враховувати слуховий вік дитини, який розраховується від дати активації системи.

3.4.3. Мовленнєва аудіометрія (розпізнавання)

Мовленнєва аудіометрія (МА) у тиші або у шумі належить до щоденної слухової продуктивності, але залежить не лише від кохлеарної обробки звуку. Тому МА лише частково свідчить про якість кохлеарного функціонування.

Тестування сприйняття мовлення доцільно проводити у вільному звуковому полі, використовуючи записані тестові матеріали з рівнем презентації 60 дБ SPL, щоб зменшити варіабельність помилок. Під час тестування дітей необхідно враховувати ієрархію оцінки сприймання мовлення та слуху.

3.4.4. SIR-показник розбірливості мовлення

Глобальний показник розбірливості мовлення застосовується для визначення у реальних буденних ситуаціях та складається з п'яти категорій продуктивності: від «попередньо відомих слів у розмовній мові» до «мовлення дитини зрозуміле всім слухачам». Оцінювання проводиться від 1 до 5 балів (табл. 2).

Таблиця 2

Оцінювання розбірливості мовлення

		3 міс.	6 міс.	12 міс.	18 міс.	24 міс.
1	Зв'язне мовлення незрозуміле. Напівзрозумілі слова у розмовній мові. Провідний спосіб комунікації жестовий					
2	Зв'язне мовлення незрозуміле. Мовлення складається з окремих слів у контексті та візуальної підказки (читання з губ)					
3	Зв'язне мовлення зрозуміле, але при спілкуванні концентрується на читанні з губ					
4	Зв'язне мовлення зрозуміле слухачеві у контекстній ситуації					
5	Зв'язне мовлення зрозуміле усім слухачам. Дитину легко зрозуміти у повсякденному контексті					

3.4.5. CAP — Шкала оцінювання здібностей слухового сприймання

Цей опитувальник є ієрархічною шкалою оцінювання здібностей слухового сприймання від 0 балів «не усвідомлює звуків навколишнього середовища» до 7 балів «може розмовляти по телефону зі знайомим співрозмовником» (табл. 3).

Таблиця 3

Шкала оцінювання здібностей слухового сприймання

		3 міс.	6 міс.	12 міс.	18 міс.	24 міс.
0	Відсутність сприйняття навколишніх звуків					
1	Обізнаність щодо звуків навколишнього середовища					
2	Реагує на звуки мовлення					
3	Розпізнає звуки навколишнього середовища					
4	Розрізняє як мінімум два звуки мовлення (за якістю звучання)					
5	Розуміє загальні фрази, не читаючи з губ					
6	Розуміє розмову без читання з губ зі знайомим співрозмовником					
7	Може користуватись телефоном зі знайомим					

3.4.6. EARS–TEST Evaluation of Auditory Responses to Speech»

Складається з двох опитувальників:

LittleEARS[14] містить 35 питань по 4 основним доменам слуховосприймання, які відстежують слухову поведінку дітей від 0 до 2 років.

EARS — оцінювання слухових реакцій на мовлення застосовується для дітей віком від 3 до 7 років.

3.4.7. Закриті списки слів

Рекомендується добір слів з різною складовою структурою (одно-дво-трьоскладові слова).

3.4.8. Закриті списки речень

Добираються речення відповідно до віку дитини (табл. 4) та її словникового запасу й змінюється розташування ключового слова.

Таблиця 4

Ключові етапи розвитку навичок слухосприймання після активації СІС

Реакція	За онтогенезом	Інтервал після активації
Реакція на ім'я	6-8 міс.	1 тиждень до 3 міс.
Починає прислухатися	3 1 тижня	Через 1 день – 3 міс.
Починає шукати джерело звуку	3-4 міс.	Через 1-3 міс.
Зацікавленість звуком	6-10 міс.	Від 1 дня до 6 міс.
Впізнавання знайомих звуків-слів	8-10 міс.	Через 2-3 тижні
Вокалізація для спілкування	3 3 тижня – крик, 4-6 міс. – лепіт	Через 1 тиждень – голос, Через 1 міс. – лепіт
Використання простих слів для спілкування	10-14 міс	Через 3 міс. – до 2 років
Спонтанне засвоєння слів та фраз	8-14 міс.	Через 1 міс. – до 2 років
Визначає у реченні незнайоме слово	3 роки	Через 2-3 роки

3.5. Рекомендації при тестуванні (батькам/опікунам та фахівцям, які співпрацюють з користувачем CIC)

Визначте чи має користувач доступ до аудіофонологічної інформації?

1. Проведіть візуальне тестування:
 - перевірте пристрій (а): переконайтеся, що живлення увімкнене і батарейка або акумулятор працюють, індикатори відповідного кольору;
 - за необхідності замініть потерті шнури або елементи живлення;
 - контролюйте обрану та рекомендовану програму для користування.
2. Подивіться тональну та мовленнєву аудіограму дитини, щоб переконатися, що є доступ до всіх звуків мови.
3. Виконайте перевірку LingST для кожного вуха.
4. Чи вміє дитина слухати? (Дитину вчили слухати чи говорити?)
 - дитина не чує, не чує чи не говорить або не чує, тому що не отримує відповідної стимуляції;
 - чи знайома дитині лексика, яку ви використовували для тестування?
 - забезпечте мотивуюче підкріплення для взаємодії;
 - використовуйте матеріали, відповідно до віку, наприклад, іграшки замість малюнків, або малюнки замість слів;
 - добирайте малюнки з природними зображеннями, а не контурними, тіньовими чи карикатурними;
 - ознайомтеся з рівнем лексики дитини і, якщо це доречно для діяльності, чи може дитина читати;
 - використовуйте речення / фрази на рівні або трохи нижче поточного рівня мовлення дитини;
 - працюйте із раніше вивченим матеріалом.
5. Відзначте на якій МАПІ проводиться тестування.

6. Яка оптимальна відстань для розмовної та шепітної мови була встановлена.

7. Перевірте розбірливість мовлення у шумі (співвідношення сигнал/шум +10 дБ).

Що повинна вміти дитина для проведення якісного налаштування.

1. Дитина повинна вміти виявляти звук або його відсутність (з віку 1,5 року дитина спроможна відпрацювати умовно-рефлекторну реакцію на звук різної гучності та виявляти звуки LST.);

2. Дитина повинна усвідомлювати рівень гучності, який вона сприймає (рис. 8, 9);



Рис. 8. Не чую, добре, голосно

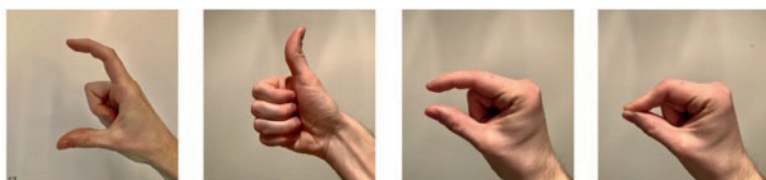


Рис. 9. Голосно, добре, тихо, дуже тихо

3. Баланс гучності (рис.10) між каналами дозволить дитині підвищити розбірливість мовлення. Тому рівень сприймання «Дискримінація» дуже важливий при налаштуванні: два звуки **ОДНАКОВІ**, чи один — голосно, а другий — тихо.

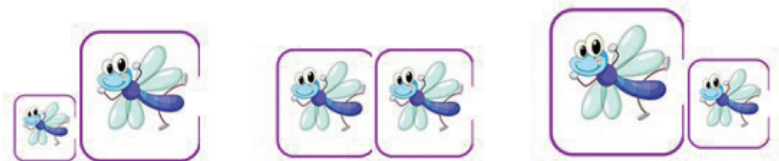


Рис. 10. Баланс гучності

РОЗДІЛ 4

СЛУХОМОВЛЕННЄВА РЕАБІЛІТАЦІЯ ДІТЕЙ ІЗ СИСТЕМАМИ ІМПЛАНТАЦІЙНОГО СЛУХОПРОТЕЗУВАННЯ

4.1. Основні засади слухомовленнєвої реабілітації

Слухомовленнєва реабілітація користувачів СІС охоплює такі компоненти:

- 1) чітке налаштування мовного процесора;
- 2) розвиток сприймання навколишніх звуків та мови за допомогою СІС;
- 3) розвиток і корекція усної мови (у ранооглухлих, у маленьких дітей починаючи з розвитку домовної вокалізації);
- 4) розвиток мовленнєвої системи (у дітей, які втратили слух до опанування мовою);
- 5) розвиток комунікативних навичок (у ранооглухлих дітей і підлітків);
- 6) розвиток мислення, емоційно-вольової сфери тощо (у дітей);
- 7) психологічна робота з користувачами та їх близькими.

Під час реабілітації дітей та дорослих із СІС використовують методики, що розроблені для слабочуючих дітей, також корисні засоби роботи, які використовуються для дітей із сенсомоторною алалією. Проте у розвитку дітей із СІС є особливості, тому необхідно використовувати певні підходи до реабілітації такої дитини, зокрема, під час

занять та спілкування з нею важливо створити оптимальні умови для розвитку слуху та мови.

Тривалість і ефективність реабілітації залежить від багатьох чинників. Найважливішу роль в успішній реабілітації користувачів СІС відіграє організація цього процесу на місцях, адже в медичному закладі здійснюється лише перше підключення, налаштування мовного процесора кохлеарного імпланта та початковий інтенсивний курс слухомовленнєвої реабілітації, який передбачає навчання батьків і близьких дитини самостійним заняттям удома. Подальша багаторічна щоденна корекційна робота з розвитку дитини з кохлеарним імплантом лягає, насамперед, на плечі місцевих фахівців і батьків таких дітей.

З огляду на це до складу команди реабілітації також входять батьки (опікуни). Команди розглядають індивідуальні особливості дитини, особливо актуальний рівень успішності в академічних, мовних і слухових завданнях, а також визначають наявність додаткових порушень. Робота всіх членів команди щодо слухомовленнєвого розвитку дитини перед імплантацією необхідна для розробки плану, заснованого на поточному рівні навичок дитини. Наприклад, план реабілітації для 3-річної дитини з глибокою втратою слуху, що має обмежені слухові та мовні навички, повинен помітно відрізнятися від плану для 6-річної дитини з прогресуючою втратою слуху і мовними навичками, відповідно до її віку.

Досягнення бажаних результатів вимагає плану реабілітації, який відповідає потребам дитини і сприяє розвитку слухових, мовних (розмовних і / або письмових) і академічних навичок. Підтримка в інших питаннях має розглядатися як необхідне доповнення до освітнього втручання.

Обговорення бажаних результатів з батьками (опікунами) має важливе значення для встановлення реалістичних очікувань, планування реабілітації та рекомендації варіантів навчання. Кожен із залучених фахівців (отоларинголог, сурдолог, логопед, сурдопедагог, вчитель ритміки) робить

свій внесок в процес реабілітації. Наприклад, сурдопедагог може повідомити про труднощі дитини щодо появи шумів, а сурдолог створити окрему програму «мова в шумі» для використання в несприятливих умовах прослуховування. Водночас план реабілітації 12-місячної дитини, батьки (опікуни) якої хочуть, щоб вона розвивала слух і розмовну мову та відвідувала звичайну школу разом зі своїми однолітками, значно відрізняється від плану для 12-місячної дитини, батьки (опікуни) якої хочуть, щоб вона вивчала мову жестів та стала частиною суспільства глухих.

Цілеспрямоване співробітництво на різних етапах реабілітації швидко виявляє зміну потреб, дає можливість постійно адаптувати план реабілітації та допомагає підтримувати реалістичні очікування для сімей.

План реабілітації має враховувати різні чинники, пов'язані з:

- 1) імплантованою дитиною;
- 2) сім'єю (опікунами) і оточенням;
- 3) реабілітаційними методами.

Участь батьків (опікунів) і очікування позитивного результату корелюють з успішністю реабілітації. Тобто батьки (опікуни) дітей, які покладають великі надії, підтримують постійний зв'язок з фахівцями з реабілітації, зі школою, допомагають виконувати домашню роботу і водять своїх дітей на позакласні заняття, мають кращий слухомовленнєвий розвиток та академічні результати.

Для того, щоб батьки (опікуни) стали активними учасникам процесу реабілітації, потрібне проведення інформаційної кампанії та навчання. Це має ключове значення для того, щоб їхні діти успішно використовували СІС та розвивалися. Переважно батьки (опікуни) дітей з кохлеарним імплантами відповідають за:

- 1) надання підтримки щодо слухомовленнєвого розвитку;
- 2) забезпечення доступу до освітніх і реабілітаційних послуг;

3) обслуговування та усунення несправностей зовнішньої частини СІС.

Важливо підкреслити, що користувачам СІС для отримання послуг та обслуговування кохлеарного імпланту необхідний постійний доступ до Центру реабілітації. Проживання дитини далеко від такого центру є певним стресовим чинником для батьків (опікунів) і може негативно позначитися на розвитку слуху та мови і академічних результатах дітей. Досвід показує, що діти, у яких є труднощі доступу до послуг Центру реабілітації і внаслідок цього вони мають більш тривалі періоди між сеансами налаштування мовного процесора, проводять більше часу в очікуванні заміни або обслуговування обладнання втрачають дорогоцінний час. Водночас вже з'явилися можливості для програмування, налаштування і усунення несправностей СІС на відстані (дистанційно).

Для досягнення оптимального результату кохлеарної імплантації важливим є слухомовленнєвий розвиток дитини, над яким мають працювати сурдопедагог, логопед та батьки. Оскільки кількість дітей із СІС в загальноосвітніх закладах зростає, сурдопедагоги мають співпрацювати з учителями таких шкіл для надання їм допомоги та підтримки.

Фахівці, що працюють з дітьми із порушеннями слуху, повинні розуміти, що досягнення успіху дітьми з кохлеарним імплантом є різним для кожної дитини. Мета повинна полягати в тому, щоб підтримати дітей і допомогти сім'ям (опікунам) досягти бажаних результатів за допомогою розробки, реалізації та постійної оцінки сильних і реалістичних сторін реабілітації. Тому комплексний підхід — взаємодія фахівців центру реабілітації слуху, місцевих фахівців і сім'ї — необхідна умова успішної слухомовленнєвої реабілітації дітей із СІС в Україні.

Слухомовленнєвий розвиток дітей із СІС.

Перше підключення, програмування та налаштування мовного процесора відбувається через 4–6 тижнів після

операції, коли загоюється операційна рана. Для цього використовується спеціальний комп'ютерний пристрій фірми-виробника СІС. Включення, програмування та налаштування мовного процесора здійснює фахівець-аудіолог. У дітей молодшого віку цей процес значно полегшується за участі під час налаштування сурдопедагога, який займається з дитиною. Це потрібно для того, щоб аудіолог міг перевірити опір електродів, чи всі введені та працюють.

У системах налаштування процесора СІС закладена програма з рекомендованими параметрами електричних імпульсів (тривалість, швидкість стимуляції тощо), яка підходить для більшості користувачів. Тому налаштування починають з використання цієї програми. Під час налаштування мовного процесора визначаються рівні струму, що викликають мінімальне (порогове) і максимальне комфортне відчуття. Це роблять послідовно подаючи електричні імпульси на кожен з електродів. Мінімальний (пороговий) і максимальний комфортний рівень електричних сигналів є основними параметрами, які змінюються при налаштуванні мовного процесора СІС.

Відповідно до використання СІС і звикання до нових звукових відчуттів ці параметри поступово змінюються та вимагають корегування. Особливо значні зміни відбуваються в перші 2–4 тижні використання СІС. Тому в медичному закладі, у якому здійснювалось імплантування, в перший тиждень корекція налаштування мовного процесора здійснюється щодня, потім протягом 1–3 тижнів 2–4 рази на тиждень. Далі рекомендується проводити контроль і корекцію роботи мовного процесора 1–2 рази на рік. Окремі користувачі потребують частішої корекції.

Під час налаштування мовного процесора дуже важливо чітко встановити мінімальний та максимальний комфортний рівні сприймання електричних імпульсів. При неправильному налаштуванні порогів при включеному процесорі користувачі чують постійні низькочастотні гули або шуми.

Завищені пороги електричних імпульсів звужують корисний динамічний діапазон сприйнятих звуків навіть при правильно встановленому максимально комфортному рівні. При підвищеному максимально комфортному рівні користувач може відчувати тимчасовий дискомфорт від гучних звуків, а при його зниженні не чути тихих звуків. Мінімальний (пороговий) і максимальний комфортний рівень електричних сигналів, які сприймаються користувачем, визначають третій суттєвий параметр, який впливає на розуміння мови. Це динамічний діапазон, який є різницею між межевими рівнями електричних імпульсів та максимальним комфортним їх рівнем.

Ширина динамічного діапазону в різних користувачів становить від 12 до 120 дБ. Такий динамічний діапазон забезпечує можливість сприймання і розпізнавання всіх звуків мови. При більш вузькому динамічному діапазоні розбірливість мови знижується. Ще одним чинником, що впливає на розбірливість і комфортність звучання мови, є рівномірність значень межових і максимально комфортних рівнів сприймання користувачем електричних імпульсів на різних електродах. Якщо ці параметри на різних, особливо сусідніх, електродах значно різняться, то якість звучання мови переважно буде незадовільною.

У маленьких дітей процес налаштування мовного процесора значно складніший, оскільки вони не можуть дати відповідь про свої відчуття, навіть якщо мали слуховий досвід. Для полегшення цього процесу батькам після операції дається завдання випрацювати у дитини умовно рефлекторну реакцію на звук, доступний для сприймання дитиною звуків в СА. Якщо дитина не носить слуховий апарат, то це може бути барабан. Також дитину навчають розрізняти «тихий-голосний» звуки, використовуючи зорове підкріплення (наприклад, малюнки із зображенням великого і маленького барабана).

Перше налаштування займає у них, зазвичай, не більше 20–25 хв, адже визначається обмеженими

можливостями дитини підтримувати увагу під час процедури. Тому аудіолог під час налаштування визначає лише мінімальні рівні струму, які викликають безумовно-рефлекторні (реакція завмирання / занепокоєння, поворот очей у бік тощо) і / або умовно рефлекторні поведінкові реакції. Цей рівень у дітей, які не мали слухового досвіду, наближається до комфортного рівня гучності.

Під час першого налаштування динамічний діапазон встановлюється на базі обраного максимально комфортного рівня і не перевищує 6 дБ. Багато дітей, навіть пізнооглухлі, при налаштуванні мовного процесора не реагують на дуже слабкі електричні сигнали, коли не впевнені, є сигнал чи ні. Вони реагують лише на досить сильні стимули, що свідомо вище межових.

Налаштування мовного процесора значно полегшується, якщо батьки і сурдопедагог після підключення процесора будуть навчати дитину розрізняти звуки за двома, а якщо вийде, то за трьома градаціями гучності: «тихо-голосно-дуже голосно» з використанням відповідних малюнків. При цьому «голосно» буде відповідати поняттю «добре» і максимально комфортного рівня стимулів при налаштуванні у аудіолога. «Дуже голосно» відповідає поняттю «занадто голосно, боляче, неприємно» і дискомфортного рівню стимулів при налаштуванні у аудіолога. Тобто у дитини має бути попередньо вироблена умовно-рефлекторна рухова реакція на звук (наприклад, одягання кілечка на пірамідку або кидання гудзиків у коробочку), і сформовано уявлення про гучності звуку. Під час цієї процедури дитина навчається прислухатися до тихих звуків і приймати рішення про те, що звук є, навіть якщо він тихий. При цьому враховуються реакції дитини при електричну стимуляцію в процесі налаштування, дані педагогів і батьків про реакції дитини на тихі й голосні, високо- і низькочастотні немовні та мовні звуки під час занять і протягом всього дня.

Важливе значення для визначення максимального комфортного рівня налаштування мовного процесора у дітей мають бути дані реєстрації стапедіального рефлексу під час електричних стимулів. Максимально комфортний рівень встановлюється на основі видимих реакцій дитини з обережністю, щоб уникнути виникнення у неї неприємних відчуттів при гучних звуках і тим самим налякати. Якщо цей рефлекс зареєструвати, то відповідно до межі його виникнення встановлюється максимально комфортний рівень на кожному електроді СІС. Це означає, що в слухові центри надходять всі звуки, навіть якщо ми не бачимо у дитини ніяких реакцій на оточуючі звуки. Для контролю відсутності у дитини негативних реакцій на голосні звуки після ввімкнення мікрофона СІС, дитині дають послухати якийсь гучний звук, наприклад удар барабана, гуркіт металевої банки з гудзиками. Якщо у дитини виникає негативна реакція на звук (переляк, кліпання, бажання зняти зовнішню частину), то виставляється менше підсилення. У процесі занять і накопичення досвіду слухання оточуючих звуків та мови протягом дня така дитина починає реагувати на різні звуки і мову.

Протягом першого місяця реабілітації не завжди вдається досягти оптимального рівня налаштування мовного процесора. Це пов'язано з труднощами оцінювання відчуттів при налаштуванні у маленьких дітей, які не мали слухового досвіду і тривалого періоду їх адаптації до нових відчуттів. Для більш швидкого досягнення оптимального рівня налаштування важлива взаємодія аудіолога і сурдопедагога як під час самої процедури налаштування, так і під час оцінювання динаміки розвитку слухових реакцій із СІС.

Параметри налаштування мовного процесора є індивідуальними для кожного користувача. Тому неможна використовувати процесор, налаштований для іншої дитини або дорослого.

Налаштування мовного процесора у ранооглухлих дітей старшого дошкільного та шкільного віку.

Налаштування мовного процесора у цієї категорії дітей залежно від їхнього віку схоже з процедурою для дітей молодшого віку або пізнооглухлих дітей. Вона менш складна завдяки кращій сформованості у них уваги, емоційно-вольової сфери, комунікативних навичок. Налаштування здійснюється з використанням заздалегідь виробленої умовно-рефлекторної реакції на звук. Для визначення максимально комфортного рівня у дитини на заняттях і вдома формується вміння розрізняти «тихий, голосний та дуже гучні» звуки, вміння прислухатися до тихих звуків (зокрема і до оточуючих побутових звуків — шелестіння паперу, скрипіння дверей, як ллється вода тощо), приймати рішення про наявність звука, навіть якщо він дуже тихий. Це можна робити за допомогою вправ, які використовувалися під час підготовки дитини до налаштування мовного процесора.

Налаштування мовного процесора у пізнооглухлих дітей та дорослих. Процес налаштування мовного процесора у таких користувачів значно полегшується, оскільки у них збережена мова, вони можуть дати відповідь про свої відчуття та порівняти їх з попередніми слуховими відчуттями. Перше налаштування займає зазвичай 40–50 хв. Значення параметрів (особливо максимально комфортного рівня гучності), що досягаються при первинному налаштуванні, зазвичай, значно нижче їх реальних рівнів, отриманих під час кінцевого налаштування. Це пов'язано з тривалою слуховою депривацією, яка викликає у глухих значну пересторогу до гучних звуків та страх появи неприємних слухових відчуттів. У процесі налаштування дуже важливо уникати виникнення неприємних відчуттів, особливо під час першого налаштування.

Для цього після налаштування і включення мікрофона потрібно відразу дати користувачу послухати гучний звук (наприклад, гуркіт металевої банки з гудзиками або камінцями). Якщо у користувача спостерігається негативна реакція на звук, то потрібно виставити менше

підсилення звуку. Пізнооглухлі діти та дорослі досить швидко адаптуються до нових слухових відчуттів, тому корекція налаштування мовного процесора може здійснюватися за кілька годин в цей же день, а потім щодня протягом першого тижня після підключення мовного процесора. Виняток становить частина користувачів, які втратили слух після менінгіту або судинних порушень, адже вони швидко втомлюються від сприймання звуків та повільніше до них адаптуються.

Протягом 2–3-х тижнів слухомовленнєвої реабілітації коригування налаштування процесора здійснюється 2–5 разів на тиждень. При цьому враховують не лише відчуття користувача при електричній стимуляції в процесі налаштування, а й дані педагогів про сприймання високо- і низькочастотних звуків мови, тихих звуків, чіткість мовлення, суб'єктивних оцінках користувача. Протягом цього періоду відбувається поступова адаптація до електричної стимуляції і, як наслідок, зниження порогових та підвищення максимально комфортних рівнів сприймання електричних стимулів. Таким чином, розширюється динамічний діапазон сприймання сигналів. При першому налаштуванні динамічний діапазон переважно не перевищує 6 дБ, що дає змогу чути звуки мови розмовної гучності, але цього недостатньо для їх розпізнавання. У процесі слухового тренування він поступово збільшується і через 2–4 тижні становить у різних користувачів від 12 до 30 дБ.

Надалі у пізнооглухлих користувачів відбувається адаптація до електричних стимулів, які передає СІС, тому 1–2 рази на рік здійснюється контроль та корекція налаштування процесора. У частини користувачів, які втратили слух після менінгіту, і користувачів з вушним шумом адаптація до нових слухових відчуттів відбувається повільніше, тому оптимальний динамічний діапазон налаштування мовного процесора у них досягається пізніше.

4.2. Система організації реабілітації та розвитку осіб з порушеннями слуху

Тривалість та зміст слухомовленнєвої реабілітації залежать від віку дитини, віку втрати слуху (вроджена, набута у період оволодіння або після оволодіння мовою), інтервалу часу між втратою слуху та кохлеарною імплантацією (КІ) / стовбуро-мозковою імплантацією (СІ), а також індивідуальних особливостей дитини. Загалом, слухомовленнєва реабілітація у дітей із системами імплантаційного слухопротезування (СІС) охоплює такі етапи:

1. Точне налаштування процесора КІ або СІ.
2. Розвиток сприймання навколишніх звуків та мовлення за допомогою СІС.
3. Розвиток та корекція усного мовлення (у маленьких дітей починають з розвитку мовних вокалізацій).
4. Розвиток мовної здібності (особливо у дітей, які втратили слух до оволодіння мовою).
5. Розвиток комунікативних навичок.
6. Розвиток невербального інтелекту (у дітей молодшого та середнього віку).
7. Психологічна робота з дитиною та її сім'єю.

У контексті організації та результатів слухомовленнєвої реабілітації всі діти із системами імплантаційного слухопротезування (СІС) діляться на дві основні групи:

I. Постлінгвальні (пізнооглухлі) діти (підлітки), які втратили слух після оволодіння мовою та мають найкращі результати у відносно короткий термін (з урахуванням нормотиповості розвитку).

II. Долінгвальні діти, які втратили слух до оволодіння мовою. Ця група неоднорідна й поділяється на підгрупи:

- 1) діти, які мають слуховий досвід. До цієї групи насамперед відносять дітей, які втратили слух у період оволодіння мовою (1–5 років). У цих дітей гарні результати реабілітації, причому вони тим кращі, чим більший вік, у якому було втрачено слух, і чим

менший інтервал часу між втратою слуху та імплантацією. Сюди також відносять дітей, які мали залишки слуху та постійно використовували слуховий апарат з раннього віку;

2) *діти, які не мають слухового досвіду*. Результати залежать від віку, в якому проведено імплантацію:

- ✓ імплантація у віці до 3-х років — дає гарні результати при правильній організації реабілітації та збереженому інтелекту дитини;
- ✓ імплантація у віці 3–7 років — результати від помірних до добрих залежно від віку імплантації, досвіду використання слухового апарату (СА), рівня мовного та мовленнєвого розвитку на момент імплантації, стану інших психічних процесів, організації процесу реабілітації;
- ✓ імплантація у віці 7–15 років — результати від незначних до добрих залежно від багатьох чинників індивідуально-суб'єктивно-об'єктивного характеру;
- ✓ імплантації у віці старше 15 років — обмежені можливості слухо-мовленнєвого та мовленнєвого розвитку, але при правильному розумінні можливостей, які дають СІС даному користувачеві та бажанню інтегруватися в соціум чуючих людей, розвиваються комунікативні навички й покращується якість життя. Якщо дитина з порушеннями слуху добре володіє «читанням з губ» і використовує мовлення для спілкування, то СІС значно полегшують сприймання мовлення;
- ✓ діти, які мають нечуючих батьків. Результати слухомовленнєвої реабілітації у цій підгрупі також залежать від віку проведення імплантації та інших перерахованих вище чинників. До того ж, в даному випадку особливу проблему представляє створення мовленнєвого середовища для дитини, необхідного у неї для формування мови й розвитку мовлення. Важливо також розуміння батьками того, що СІС

сприяють інтеграції дитини в спільноту чуючих, і ослаблення зв'язків з нечуючими людьми та подальша їхня готовність розв'язувати проблеми, що виникають.

Приступаючи до реабілітації дітей (підлітків) із СІС треба враховувати їхні особливості слухо-мовленнєвого розвитку на заняттях та в процесі спілкування, створювати оптимальні умови для розвитку слухового сприймання та мовлення.

Особливості сприймання мовлення та звуків дитиною із системами імплантаційного слухопротезування (СІС):

- Звуки та мовлення, що передаються СІС в слухову систему, спотворені, тому навіть пізнооглухлі діти спочатку не впізнають знайомі слова та звуки. Проте, у мовленнєвих сигналах, що передаються СІС міститься вся лінгвістична інформація, необхідна для сприймання мовлення. Потрібен час та спеціальні заняття, щоб діти навчилися це робити. Діти, які використовували слуховий апарат, також спочатку не впізнають знайомих слів і звуків й повинні вчитися чути заново.
- Через те, що звуки і мовлення, що передаються СІС, спотворені, діти навіть після навчання чують не так чітко, як ті, хто нормально чує. Це призводить до того, що навіть після тривалого використання СІС вони повільніше обробляють мовлення, процес слухання вимагає від них напруги, вони погано розуміють мовлення в шумних умовах.
- Навіть коли досягнуто оптимальне налаштування процесора імпланту, пороги слуху дитини становлять 25–40 дБ й відповідають І ступеню туговухості, що ускладнює сприймання найбільш тихих частин мовлення — закінчень, прийменників, приставок, тихих приголосних (**п, т, к, ф, ц, х, в**).

- У дітей не сформовано або недостатньо сформовано увагу до навколишніх звуків. Тому на початкових етапах треба постійно привертати увагу дитини до навколишніх звуків, а пізніше привертати її увагу, коли до неї звертаються.
- Дитина погано локалізує звук у просторі. Вона не може це зробити, якщо це короткі звуки або визначити, чи йде звук спереду або ззаду, якщо не бачить джерело звуку.
- Дитина погано сприймає мовлення, якщо той, хто говорить, знаходиться позаду та з протилежного боку від імпланту, особливо в перший рік його використання.
- Якщо дитина не мала слухового досвіду, то вона повільно навчається виявляти та розрізняти звуки.
- Дитина погано сприймає мовлення, якщо воно не звернене до неї (при спілкуванні кількох людей, при зверненні до дітей на групових заняттях) та не привернуто її увагу.
- Після увімкнення процесора СІС при правильній слухо-мовленнєвій роботі у дітей досить швидко розвивається слухове сприймання (3–12 міс.), і за станом слуху вони наближаються до дітей з I ступенем туговухості. При цьому стан розвитку сприймання мовлення на слух і власного мовлення у них, як і у глухої дитини. На перший план при цьому виступають проблеми запам'ятовування мовленнєвого матеріалу, порушення слухової уваги. Дитина погано запам'ятовує звукові образи довкілля та слова. Усе це результат несформованості в дитини центральних слухових процесів, що пов'язано з тим, що слухові центри мозку до імплантації не отримували інформацію й не розвивалися. Чим пізніше вік імплантації дитина, тим більше це виражено. По суті, після імплантації така дитина є яскравим прикладом центральних розладів слуху та нагадує дітей

із сенсорною алалією. Поступово за допомогою слухомовленнєвих корекційних занять (сурдопедагогічних) у дитини розвиваються центральні процеси слухового аналізу, слухової уваги та пам'ять. Проблеми пам'яті та уваги зазвичай зберігаються у дітей протягом ще 2–3-х років. Якщо у дитини є супутні розлади нервової системи (комплексні порушення) і ураження слухових центрів мозку, то ці порушення зберігаються довше.

- Навколишні шуми та реверберація дуже заважають дитині впізнавати та запам'ятовувати мовленнєві сигнали та звуки навколишнього середовища. Класні приміщення — це приміщення з високою реверберацією (віддзеркаленням звуків від стін) та рівнем шуму.
- За допомогою СІС дитина може сприймати музику. За оцінкою пізнооглухлих дорослих, вони дуже добре сприймають ритм музики. Спочатку вони не впізнають знайомих пісень, потім роблять це добре й навіть розуміють слова пісень. Багато підлітків із задоволенням починають слухати сучасну музику та пісні відразу після увімкнення процесора. Деякі самі слухають улюблені пісні, щоб швидше навчитися розуміти мовлення з СІС. Музичні твори, в яких немає чіткого ритму, а головне це мелодія, наприклад, класична музика, сприймаються гірше. Дорослі пацієнти кажуть, що вона звучить зовсім інакше, і не впізнають її. Поступово покращується сприймання й такої музики. Розвиток сприймання такої музики треба починати з прослуховування творів, які виконуються одним інструментом. Найкраще сприймається піаніно та гітара. Найбільш складно сприймати оркестр.

Оптимальні умови для розвитку слухомовленнєвого сприймання у дітей із системами імплантаційного слухопротезування (CIC).

1. Дитина повинна постійно носити CIC, і процесор має бути добре налаштований.
2. При спілкуванні з дитиною краще бути з боку імпланту або перед нею.
3. Говорити треба трохи повільніше, чітко артикулюючи, повторюючи ключові слова фрази, якщо дитина не зрозуміла сказане.
4. Під час занять треба виключити шуми.
5. Доцільно постійно привертати увагу дитини до навколишніх звуків та мовлення, повторити почутий звук з дитиною (виконати з нею дію). Це особливо важливо робити в перший рік після імплантації. Якщо дитина почула звук, треба навчити її шукати джерело звуку. Вона може це зробити тільки якщо звук повторюється або довгий. Маленьких дітей важливо вчити співвідносити звук з цим предметом або дією (стукіт у двері, дзюрчання води в раковині) — пояснити значення звуку.
6. У маленьких дітей важливо стимулювати будь-які вокалізації та спроби говорити, стимулюючи дитину повторювати слова або відповідати на запитання, даючи їй зразок відповіді.
7. Варто вчити дитину розрізняти при парному порівнянні та дізнаватися окремі звуки мовлення. Сформоване вміння розрізняти звуки мовлення, особливо високочастотні та тихі (с-з, с-ш, п-б), використовується для контролю правильності налаштування процесора CIC.
8. Важливо постійно закріплювати сформовані навички впізнавання слів та речень, співвідносячи з їх значенням, та перевіряючи розуміння дитиною значень цих слів.

9. Після увімкнення процесора СІС мозок дитини постійно стимулюється оточуючими звуками. Тому спочатку дитина швидко втомлюється протягом дня й після занять. Швидка стомлюваність особливо характерна для дітей, які втратили слух після нейроінфекції (менінгіт). Частина дітей стає примхливими, дратівливими, уразливими, неспокійними.
10. У дітей молодшого віку необхідно слідувати за увагою, інтересами та можливостями дитини, розвиваючи її вміння слухати та впізнавати звуки та мовлення, заохочуючи будь-яке досягнення дитини.

4.3. Слухомовленнєва реабілітація дітей із системами імплантаційного слухопротезування, які втратили слух до оволодіння мовленням

Під час абілітації / реабілітації маленьких дітей із системами імплантаційного слухопротезування необхідно усвідомлювати, що таке слухопротезування приносить максимальну користь для дитини за умови, якщо, по-перше, імплантаційні системи правильно налаштовані й добре працюють, по-друге, дитина постійно їх носить; по-третє, у процес реабілітації залучені всі люди, що піклуються про дитину: батьки, брати, сестри, бабусі, дідусі, однолітки, педагоги та ін. Також треба враховувати, що:

- ✓ створені умови для розвитку відповідних комунікативних навичок у різних ситуаціях спілкування (дорослий/дитина, дитина/дитина, дорослий/діти);
- ✓ створені гарні умови для сприймання звуків, оскільки діти з СІС відчувають труднощі при навчанні слухати в шумних приміщеннях;

- ✓ є можливість слухати різні немовленнєві та мовленнєві звуки;
- ✓ у дитини з'являється позитивний досвід у розвитку навичок слухати та спілкуватися.

Формування у маленької дитини з СІС здатності використовувати мовлення як засіб спілкування подібно зі слабочуючими дітьми, які ефективно слухопротезовані слуховими апаратами, і нормально чуючими дітьми. Цей складний і тривалий процес передбачає:

- *розвиток комунікативних навичок* (здатності взаємодіяти з оточуючими, використовуючи будь-які форми спілкування);
- *розвиток слухового сприймання* навколишніх звуків та мовлення з допомогою СІС, тобто розвиток здатності не просто виявляти й розпізнавати немовленнєві звукові образи, а й акустичні кореляти різних мовленнєвих сигналів — диференціальних ознак фонем та самих фонем, складів, слів, фраз; формування «бази» слухових образів цих сигналів у пам'яті;
- *розвиток мовної здібності* (оволодіння значенням безлічі слів (лексика), їхнім звуковим складом (фонетика), правилами зміни (морфологія) та з'єднання слів у реченні (синтаксис), правилами використання мовних засобів для спілкування (прагматика);
- *розвиток мовлення* передбачає розвиток уміння породжувати і розвивати задум висловлювання, перетворювати ієрархічну структуру задуму в лінійну послідовність мовленнєвих одиниць, і формування в пам'яті необхідної інформації. Це інформація про значення слів, правила їх зміни та з'єднання у висловлюванні, правила їх вживання в мовленні, а також рухові програми артикуляційних органів, що забезпечують генерацію мовленнєвих сигналів з відповідними акустичними характеристиками.

У дітей зазвичай, особливо маленьких дітей, всі ці навички розвиваються паралельно та взаємопов'язано, тому від початку робота проводиться у всіх напрямках. Завдання та прийоми корекційної роботи значною мірою залежать від стану мовленнєвої функції дитини.

Слуховий розвиток дитини після кохлеарної та стовбуромозкової імплантації відбувається у таких ситуаціях:

- у природних умовах, удома, на вулиці, в гостях та ін. У цих ситуаціях слуховий розвиток відбувається природно, мимоволі, інтегрально. Тут провідна роль належить батькам і те, як активно вони братимуть участь у цьому процесі, визначає значну частку успіху імплантації;
- під час цілеспрямованих занять із сурдопедагогом та батьками. Ці заняття дають змогу швидше розвинути навички, які гірше розвиваються в природних ситуаціях.

Розглянемо більш детально *комунікативний розвиток* дитини.

У багатьох дітей, які ідуть на слухопротезування імплантами, часто не сформовані комунікативні навички. Це зумовлено, переважно, такими причинами: 1) наявністю супутньої патології нервової системи, та 2) відсутністю досвіду систематичних занять із сурдопедагогом як основним фахівцем (або педагогами за необхідності). Працюючи з цими дітьми необхідно розпочинати з розвитку комунікативних навичок. Роботу починають на передопераційному етапі та продовжують після операції до підключення СІС. Така реабілітаційна робота передбачає розвиток довербальних навичок — контакт «очі в очі», спільний погляд (увага) дитини та дорослого на предмет вивчення, вміння дотримуватися черговості під час спілкування, встановлювати зв'язок між звуком та дією.

Після того як дитині одягнули та налаштували СІС, вона має потенційну можливість використовувати слух і необхідно формувати навички спілкування за допомогою

голосу. Підхід до такої дитини аналогічний природній поведінці матері з дитиною. Треба слідувати за його поглядом і коментувати те, на що він дивиться, навіть якщо спочатку не розуміє.

Для привернення уваги дитини та розвитку навичок спільної діяльності використовують сюжетно-рольові ігри («Прийом у лікаря», «Магазин», «Зустріч та частування гостей», паралельне збирання конструкцій тощо). Дуже ефективним є введення «звичної ситуації», цікавої для дитини, коли дитина може передбачати кожну наступну дію та репліки учасників. У процесі таких ігрових занять у дитини розвивається спільний з дорослим (сурдопедагогом, педагогом, батьками) погляд (увага) на предмет та вміння дотримуватися черговості у спілкуванні. Важливо пам'ятати, що маленькі діти реагують повільно й треба залишати паузи достатньої тривалості між повідомленнями, щоб дитина теж мала можливість відповісти. Необхідно ставитися до будь-якої голосової реакції дитини (вокалізації) як до навмисної комунікації та реагувати на неї так, як це робить мати дитини, яка нормально чує. Багато маленьких дітей стають неспокійними, примхливими, швидко втомлюються після включення СІС, що, мабуть, обумовлено збільшенням сенсорного потоку в мозок. Це потрібно враховувати під час організації занять, які краще проводити в ранковий час, коли діти найактивніші.

Особливу увагу і час варто зосередити *на розвитку слухового сприймання немовленнєвих та мовленнєвих сигналів* за допомогою СІС.

Заняття з розвитку слухового сприймання у дитини важливо починати на передопераційному етапі та продовжувати після операції до включення СІС. Головна мета занять цьому етапі — підготовка до включення СІС, тобто вироблення умовно-рефлекторної рухової реакції на звук, а за можливості формування у дитини уявлення про «тихий-гучний» звук. У процесі цих занять дитина також

привчається до систематичної роботи, у неї формується посидючість, навичка прислуховування. Протягом усього періоду перед операцією та подальшим налаштуванням дитина повинна продовжувати носити слуховий апарат, і на заняттях також. Це дуже важливо для наступних занять із дитиною. Якщо дитина не носить слуховий апарат, то в період до імплантації та першого включення СІС тренування проводять без слухового апарату з використанням слухового тренажера та гучних звуків.

Мета розвитку слухового сприймання у дитини з СІС — необхідно сформувати всі центральні слухові механізми, що забезпечують можливість сприймати навколишні звуки та усне мовлення:

- виявлення звуку (є/немає);
- локалізація джерела звуку в просторі;
- розрізнення 2 звуків (однаковий/різний);
- оцінка різних якостей звуків (гучний/тихий, довгий/короткий, високий/низький, постійний/змінний тощо);
- впізнавання немовленнєвих звуків довкілля, звуків музичних інструментів, іграшок та ін.;
- виділення акустичних корелятивів різних мовленнєвих сигналів (на сегментному рівні — фонем, складів, та надсегментному рівні — слів, фраз);
- впізнання різних мовленнєвих сигналів (фонем, слів, груп слів, фраз);
- розпізнавання різних мовленнєвих сигналів (незнайомих ні за змістом, ні за звучанням). Після першого налаштування мовного процесора дитина зазвичай здатна чути лише гучні звуки (при цьому вона може це ніяк не проявляти), але поступово в результаті адаптації до нових відчуттів, корекції налаштування СІС, навчання досягається динамічний діапазон налаштування процесора слухових систем, що дає змогу сприймати звуки середнього звучання та тихі.

Перший час поки дитина не навчилася слухати, реагувати й впізнавати навколишні звуки, усвідомлювати чує вона чи ні дорослі (батьки, близькі, педагоги) повинні постійно контролювати функціонування СІС, заздалегідь заряджати акумулятори процесора або мати запасний комплект батарейок для того, щоб своєчасно замінити. Вони також повинні контролювати точність налаштування та підбирати рівень посилення, регуляторами, що є на корпусі процесорів слухових систем, відповідно до реакцій дитини в різному звуковому середовищі. У міру розвитку слухового сприймання дитина сама починає усвідомлювати увімкнений або вимкнений процесор слухової системи, повідомляти про розрядку батареї, про те, що вона погано чує. У цьому випадку необхідно відразу вжити заходів щодо з'ясування та усунення причин порушення слухового сприймання.

Для правильного налаштування процесорів СІС важливі спостереження педагога та батьків, які мають оцінювати розвиток у дитини здатності виявляти тихі низько- та високочастотні звуки. У міру розвитку слухового сприймання у дитини корисним критерієм правильності налаштування буде здатність розрізняти фонemi [а, і, у, с, ш] при парному порівнянні та при виборі з 5-ти (тест АМСУШІ). Відсутність таких реакцій (навіть нестабільних) після місяця цілеспрямованої інтенсивної роботи може бути показником неправильного налаштування процесора і, як наслідок, неможливості дитиною розрізняти окремі звуки мовлення та ефективно використовувати слух для розвитку розуміння мовлення та власного мовлення зокрема.

Маленькі діти з СІС досить швидко навчаються імітувати окремі звуки мовлення, слова й навіть короткі фрази у процесі занять. При цьому у звичайному житті вони можуть погано реагувати на навколишні звуки. Тому так важливо від початку не створювати в дітей враження, що «слухання» — це те, що відбувається лише у певний час — на заняттях.

Необхідно прагнути сформувати «природне» слухове сприймання за допомогою СІС і при цьому уникнути тиску на дітей, які охочіше використовують зір, а не слух. Увага дитини може бути залучена до будь-якого звуку навколишнього середовища, як на вулиці, так і вдома, і треба використовувати будь-яку можливість для розвитку в дітей із СІС мимовільної та довільної слухової уваги та інтересу до звуків. Під час розвитку в маленької дитини слухового сприймання в природних ситуаціях, важливу роль відіграють батьки, з якими діти проводять більшу частину часу.

Батькам треба пояснити, як вони можуть використовувати кожну хвилину їхніх звичайних справ для розвитку в дитини вміння слухати та розуміти значення різних звуків та мовлення. На перших заняттях необхідно показати батькам, що навколо дитини багато різних звуків: звук кроків, скрип дверей, клацання ключів, брязкіт ложки в склянці, дзвінок телефону та ін. Але для того, щоб дитина навчилася їх впізнавати, потрібно постійно привертати увагу дитини до цих звуків. Батьки повинні робити з дитиною спільні дії, що викликають цей звук, щоб у дитини сформувався зв'язок звуку з предметом. Наприклад, спочатку постукати ложкою в чашці (попередньо привертаючи увагу дитини), а потім зробити це разом з нею, звертаючи її увагу на звук. Корисно зробити певні звуки ритуальними. Наприклад: батьки завжди повинні заходити до кімнати дитини, попередньо постукавши, потім радісно сказати «Привіт». Батьки повинні навчитися постійно коментувати свої дії, короткими фразами в повільному темпі, тому що це роблять мами маленьких дітей, що чують. Це дає можливість дитині чути мовлення та встановлювати зв'язок між словами та предметами/діями.

Цілеспрямовані заняття з тренування слухового сприймання мають перевагу, тому що дають можливість підібрати потрібні звукові сигнали та структурувати процес

навчання. Головне зробити цей процес цікавим та веселим для дитини. У перші дні після підключення процесорів СІС найпростіше завдання для дитини — сприймання «появи» звуку, тому що він сам творить звук і може спостерігати його вплив на інших (наприклад, він б'є в барабан, а дорослий, що прикидається сплячим, з переляком прокидається). У такій же ігровій формі у дитини розвивається здатність впізнавати різні якості звуків (гучний/тихий, довгий/короткий, один/багато звуків), впізнавати різні іграшки, що звучать (брязкальця, дудки, свистки, ксилофон та ін.), впізнавати звуконаслідування (кицька, собачка, мишка та ін.) з різною та однаковою складовою структурою.

В розвитку слухового сприймання у дітей із СІС необхідно пам'ятати, що:

- перед пред'явленням сигналу треба обов'язково привернути слухову і зорову увагу дитини (наприклад, вказуючи на вухо і кажучи: «Слухай»), тому що порушення слухової уваги є однією з характерних рис цих дітей;
- спочатку до досягнення достатнього рівня налаштування процесора діти не чують тихих звуків і треба використовувати гучні звуки, щоб викликати реакцію;
- краще сприймають звуки більшої тривалості, ніж короткі звуки;
- краще сприймають модульовані, уривчасті звуки, ніж монотонні та одиночні звуки;
- у них збільшений латентний період реакції на звуки, тому після подачі звуку треба залишити паузу і дати час для реакції у відповідь, при її відсутності повторити сигнал,
- у дітей нерідко швидше виробляється реакція на час подачі стимулу, ніж реакція на звук, тому під час вироблення рухової реакції на звук треба змінювати тривалість інтервалу між сигналами, іноді

пропускати їх. Важливо навчити дитину також показувати, що немає звуку. Наприклад, малюк розводить руки убік і хитає головою. Це допомагає зрозуміти, коли малюк не чує звуку, а коли він відволікся і пропустив його.

Навичка виявлення звуків та розрізнення їх за гучністю використовується також сурдологом, інженером з налаштування процесорів СІС.

Вже на перших заняттях після включення СІС починають роботу з розвитку здатності розрізняти та впізнавати немовленнєві звуки. Для цього використовують звичайну для дітей процедуру — за допомогою музичних інструментів (барабан, дудка) видають звуки так, щоб дитина бачила дію, що викликає звук, і просять показати який інструмент видав звук. Після того, як дитина зрозуміла завдання, вона повинна впізнати тільки на слух, який інструмент видав звук. У міру того, як дитина навчається розрізняти ці звуки, використовують інструменти зі схожим звучанням і збільшують кількість інструментів, які потрібно впізнати.

Одночасно з цим розпочинають реабілітацію з виявлення, розрізнення та впізнавання звуконаслідувань та слів. Показуючи дитині дві іграшки (або картинки), називають їх кілька разів, так щоб дитина бачила обличчя того, хто говорить, після чого просять дитину дати відповідну іграшку/картинку, коли її називають. У цих завданнях важливо називати не одне слово, а коротку фразу, так як це ми робимо з дитиною, котра нормально чує. Наприклад: «Дай лялю», «Де м'яч?», «Це машина», «Покажи конячку». Потім завдання виконують лише на слух. У міру того як дитина впізнає звуконаслідування і слова, кількість слів, що розпізнаються, збільшують, враховуючи, що діти з СІС легше опановують надсегментними характеристиками слів і швидше навчаються розрізняти слова з різним числом складів. У міру розвитку в дитини здатності розрізняти слова та накопичення у неї

слухових образів слів, що позначають предмети, їх якості та дії з ними, дитині дають для розрізнення фрази з трьох слів («Дай червоний м'яч», «Покажи велику машину»).

Найбільш ефективно і природно розвиток слухового сприймання у маленької дитини відбувається, якщо слова та звучання введені в сюжетно-рольову гру, наприклад, гра в казку «Кіт і півник». При цьому дитина багаторазово слухає той самий мовленнєвий матеріал і добре засвоює зв'язок між словами та предметами, діями.

Важливу роль відіграє здатність виявляти джерело звуку в просторі. Дитина повинна усвідомити, що звуки можуть з'явитися не тільки попереду, коли вона бачить джерело звуку, а й позаду, праворуч, ліворуч. Це сприяє розвитку мимовільної та довільної слухової уваги у дитини та більш швидкому розвитку активного сприймання звуків довкілля. У цій роботі велику допомогу мають надати батьки, які, використовуючи життєві ситуації, привертають увагу дитини до джерела звуку. Батьки також продовжують вдома самостійні цілеспрямовані заняття з розвитку слуху та мовлення.

Для розвитку слухового сприймання дітей із СІС, як і інших дітей із порушеннями слуху, дуже корисні музичні заняття. Вони кумедні та цікаві для малюків, у них одночасно можуть брати участь кілька малюків разом із батьками. Введення до програми реабілітації музичних занять, заняття співом та ритмікою сприяють розвитку слухового сприймання, голосової активності, мовленнєвого дихання та великої моторики у слухопротезованих дітей. Хоча СІС дещо спотворюють мелодію, ритмічні характеристики музичних творів вони передають точно. Розвиток слухового сприймання прискорюється завдяки зв'язку рухів, ритму й музики. На цих заняттях розвиваються уміння виявляти вмикання/вимкнення звуку (рухатися, коли є музика і зупинятися, коли її немає), розрізняти темп музики (рухаючись відповідно у швидкому та повільному темпі), впізнавати окремі мелодії, пов'язуючи

їх із певними рухами. Можна також узгоджувати слухове сприймання із розвитком вокальної активності. Спів з рухами під музику разом з дитиною рекомендується і як вправи для самостійних занять батьків. Рекомендується також відвідування музичних та танцювальних гуртків.

При систематичній роботі педагогів та батьків слухові можливості в маленьких дітей із слуховими імплантаційними системами розвиваються набагато швидше, ніж зі слуховими апаратами. Це особливо характерно для дітей, які втратили слух у період оволодіння мовою та мають слуховий досвід. Особливістю слухового розвитку дітей із СІС є швидка стомлюваність при слуховому навантаженні, тому це треба мати на увазі під час організації та планування роботи. Зокрема, при розвитку розпізнавання слів принципово важливим є формування у дитини уявлень про їхнє значення з використанням зорової та тактильної інформації, створюючи широке семантичне поле цього слова (*Яблуко. Яблуко солодке. Яблуко червоне та зелене. Яблуко росте на дереві. З яблук варять компот.*) Це сприяє формуванню у дитини із СІС стійких зв'язків між звуковим чином слова і предметом/явищем, що позначається.

Протягом місяця такої корекційної роботи після першого включення СІС та інтенсивної слухомовленнєвої реабілітації більшість дітей зможе розрізняти на слух такі якості звуку як «один-багато», «тихий-гучний», «довгий-короткий», впізнавати звуки музичних інструментів при виборі з трьох. Через ще декілька місяців дитина може розрізняти окремі звуки мовлення, звуконаслідування і слова (що відрізняються кількістю складів) при парному порівнянні, а також при виборі з 3–4 предметів.

Дитині необхідні регулярні корекційні заняття з сурдопедагогом (педагогом, який володіє методикою реабілітації дітей зі СІС) для розвитку здатності використовувати слух при формуванні розуміння мовлення, зокрема власного мовлення.

Отже, доцільно зазначити ключові етапи розвитку слухового сприймання маленької дитини з СІС:

- дитина починає звертати увагу на навколишні звуки (1–3 міс.);
- дитина починає шукати джерело звуку (1–4 міс.);
- дитина запитує, що це за звук (1–6 міс.);
- дитина починає впізнавати навколишні звуки і слова, які часто використовуються, тільки на слух (1–6 міс.);
- дитина починає використовувати вокалізації та слова для спілкування з оточуючими (якщо вокальна активність вже була, то вона посилюється) (2 тижні — 6 міс.);
- дитина починає спонтанно освоювати нові слова та фрази (1–2 роки);
- дитина ставить питання про значення незнайомих слів (>2 роки).

У дужках вказано інтервал часу після включення процесора слухового імпланту. Цей інтервал у різних дітей дуже варіює залежно від віку дитини, наявності у нього слухового досвіду (у тому числі в результаті постійного використання слухових апаратів), наявності супутніх порушень психічних функцій (порушення уваги, емоційно-вольової сфери, комунікативних навичок), наявності досвіду систематичних занять із сурдопедагогом.

Загалом протягом 6–12 місяців у більшості дітей, імплантованих у ранньому віці, при правильно організованій корекційній роботі (сурдопедагогічній) та заняттях батьків формуються всі основні центральні механізми аналізу мовлення як звукових сигналів. Завдяки цьому слух починає працювати на розвиток мовлення так, як це відбувається у дітей, що нормальночують. Тому подальша слухомовленнєва робота здійснюється в рамках розвитку в дитини мовленнєвої системи — пасивного та активного словника, граматичної системи мови, використання мовлення для спілкування. При цьому треба зважати на

проблеми слухомовленнєвої пам'яті, характерні для більшості дітей із СІС у перші роки користування. Особливу увагу треба також приділяти розвитку в дитини слухового сприймання граматичного боку мовлення. Це зумовлено тим, що при сприйманні мовлення в природних умовах дитина із СІС, як дитина з І ступенем туговухості, недостатньо точно чує закінчення, прийменники, префікси й не освоює правила словотвору та словозміни залежно від роду, числа, відмінка, часу та ін. А це дуже критично для української мови.

Досить цікавою є *робота з розвитку мовної здібності*.

Для того, щоб дитина змогла розуміти мову, недостатньо навчити її виявляти, розрізняти, впізнавати та розпізнавати мовленнєві сигнали. Дитина має оволодіти мовною системою, тобто оволодіти значенням безлічі слів, їхнім звуковим складом, правилами зміни та поєднання слів у реченні, використання мовних засобів для спілкування. У нормально чуючої дитини цей процес відбувається протягом усього дошкільного періоду і продовжується в початковій школі. Відповідно у дітей із СІС це також тривалий процес, який треба розпочинати ще на передопераційному етапі, використовуючи доступні для дитини засоби — слухо-зорове сприймання, дактильне мовлення, читання табличок, малюнки та ін. Мета цих занять — оволодіння значенням слів та накопичення імпресивного (пасивного) словника.

Після включення слухових систем ця робота продовжується з активним залученням слухового аналізатора. Як і у нормально чуючої дитини оволодіння мовною системою починається з накопичення слів, значення яких засвоює дитина. І як у чуючої дитини ці слова відносяться до різних категорій — іменників, дієслів, прикметників. Це ті слова, які дитина може «побачити», «помацати», і які вона часто чує вдома (стіл, кицька, тато сидить, їсть, синій, великий тощо). До перших таких слів належать

і прислівники, що позначають важливі для дитини поняття («не можна», «можна», «добре», «гучно» та інше) і прості прохання («Дай м'яч», «Принеси олівець», «Деніс?»). У накопиченні словника провідна роль належить батькам і на початку важливо пояснити їм значення цієї роботи для розвитку розуміння мовлення. Батькам дається певний словник для вивчення з дітьми на різних етапах навчання. Рекомендується вести «словник» дитини, де відзначається оволодіння дитиною значенням слова, уміння впізнавати його на слух, імітувати, використовувати у власному мовленні, читанні.

На відміну від слабочуючих дітей, які постійно носять слуховий апарат, слухові можливості дитини із СІС дають їй змогу сприймати найбільш тихі частини мовних сигналів — закінчення слів, префікси, прийменника, які є формотворчими елементами й визначають синтаксичну структуру висловлювання. Це забезпечує можливість оволодіння дитиною правилами морфології та синтаксису вже на ранніх етапах роботи, особливо у роботі з дітьми, які мають слуховий досвід. Але, варто пам'ятати, що пороги слуху в дитини зі СІС навіть при правильному налаштуванні становлять 25–40 дБ. Це ускладнює сприймання найбільш тихих елементів мовлення в природних умовах і, отже, оволодіння граматичними правилами мовленнєвого середовища. Тому потрібна відповідна систематична робота з опорою на читання.

Робота з розвитку мовлення потребує вагомих зусиль.

Власне мовлення маленьких дітей на момент проведення слухової імплантації в більшості випадків або повністю відсутнє, або представлено поодинокими лепетними словами. Багато видів роботи з розвитку фізіологічної бази для утворення мовлення можна і доцільно розпочинати на передопераційному етапі. До них відносяться: розвиток дихання (збільшення сили і тривалості видиху, формування спрямованого повітряного струменя — дуття в дудки,

надування щік, кульок або мильних бульбашок, здування грудки вати або олівця тощо), вправи на артикуляцію (рух кінчика язика в різні боки з відкритим ротом, почергове відкривання і закривання рота, облизування язиком верхньої та нижньої губи та ін.). Для деякої кількості дітей корисний також артикуляційний масаж, оскільки в ньому виявляються супутні мовленнєві розлади — дизартрія, диспраксія. За виконанням цих вправ треба прагнути викликати в дитини будь-які вокалізації.

Робота з формування усного мовлення після включення імплатаційних систем здійснюється на основі: 1) слухового сприймання, що швидко розвивається; 2) розвитку уявлень про довкілля (уявлення про різні предмети і явища, їхні властивості й функції); 3) формування у дитини здатності до голосових і артикуляційних імітацій. У процесі формування слухо-зорової уваги до зверненого мовлення, впізнавання й розуміння різних мовленнєвих одиниць — звуконаслідувань тварин (мяу-мяу, гав-гав), звуконаслідувань — аналогів назв дій (бух, ам-ам, ту-ту) і одночасно з цим повних слів, що позначають різні явища навколишнього світу (собака, кіт, банан, червоний, малює) педагог багатократно вимовляє ці слова, співвідносячи їх із відповідним матеріалом. Поступово дитина намагається повторити, за педагогом вимовляються звуки, починаючи з артикуляційно найпростіших звуконаслідувань і слів.

Етапи роботи з формування власного (експресивного) мовлення дитини представлені нижче:

1. Розвиток домовленнєвих форм мовлення, які є аналогом активної «артикуляційної» гри дитини на довербальному періоді й готують її мовленнєвий апарат до засвоєння вимови звуків. Це етап активізації мовленнєвої активності дитини, підтримка будь-яких вокалізацій, що супроводжують гру та дії дитини (вимовлення ізольованих звуків, звукокомплексів), розвитку мовленнєвого дихання, артикуляційної роботи у поєднанні з вокалізаціями.

Для цієї мети ефективні заняття на комп'ютерному тренажері, коли дитина може побачити на екрані зміни, що викликаються її вокалізаціями.

2. Завдяки слуховому сприйманню дитини, що швидко розвивається, вже в перший місяці після включення СІС можна почати формування активних форм мовлення дитини, викликаючи у неї звуконаслідування, імітацію простих слів і звуків мовлення на основі акустичного зворотного зв'язку. При цьому вимова звуку супроводжується зорово-моторною формою представлення (звук-жест), малюванням і запам'ятовування картинки-пиктограми, що дає уявлення про звучання звуку, а також ознайомленням з відповідною літерою. У навчанні вимові окремих елементів мовлення кінцевою метою завжди є слово, проста фраза, що є доступними для дитини. У процесі навчання використовують читання (глобальне, поскладове). Розвиток артикуляційних можливостей дитини проводять у вигляді різних видів роботи над окремими сторонами вимови.

Важлива роль у розвитку артикуляційних можливостей дитини належить батькам. Педагог повинен пояснити їм, як вони можуть стимулювати появу в дитини будь-якої голосової активності, якщо дитина до імплантації не говорила. Якщо у дитини вже були сформовані якісь артикуляційні навички, то необхідно навчити їх розвивати на слуховій та слухо-зоровій основі. При спілкуванні з дитиною вони повинні постійно вимагати від малюка використовувати мовлення для спілкування. Вони повинні давати зразки мовленнєвих відповідей для малюка. Це полегшує йому засвоєння артикуляційного малюнка слів і зв'язок між їхнім звучанням і вимовою. Важливо тільки, щоб малюк вислухав висловлювання до кінця, а потім спробував його повторити.

Результати розвитку мовлення у дітей різні. Однак, за умови інтенсивної допомоги батьків до кінця першого

курсу навчання (через декілька місяців), дитина починає активно імітувати інтонацію, інші просодичні характеристики мовлення оточуючих, їй вдається сформувати близько 10 слів за механізмом імітації, включаючи звуко-наслідування. Через приблизно 1,5 року з моменту проведення операції у дитини формується вміння будувати висловлювання з кількох слів («Це цукерка», «Ось кіт», «Хлопчик упав»), експресивний словник дитини становить не менше 100 слів. Через два роки після операції у дитини формується зв'язне мовлення, що дає змогу дітям спілкуватися в побуті, розповідати про побачене, читати вірші, співати пісеньки.

Особливістю дітей з СІС порівняно зі слабочуючими дітьми є те, що швидке зростання слухових можливостей дитини після імплантації дає можливість ефективно використовувати акустичний зворотний зв'язок при формуванні надсегментних та сегментних характеристик мовлення на ранніх етапах. Вже на ранніх етапах реабілітації слухові можливості дитини створюють умови для формування у неї правильних артикуляційних позицій, минаючи проміжні форми. Необхідність введення цього блоку роботи в ранні терміни визначається також і тим, що у більшості дітей до імплантації артикуляційні органи майже не працювали як органи артикуляції і, відповідно, не розвивалися моторні центри, що беруть участь у їхньому управлінні, не формувалися необхідні для мовотворення артикуляційні програми. У багатьох дітей глухота поєднується зі специфічними мовленнєвими моторними розладами (дизартрія, артикуляційна диспраксія). Це також вимагає введення до корекційної програми занять із розвитку звукової сторони мовлення на ранніх етапах.

Зазвичай, діти, імплантовані у віці до 3-х років, не потребують навчання навичок дактильного мовлення. Однак, у дітей, імплантованих після 3-х років з супутніми розладами мовлення, уваги, які не мали слухового досвіду до імплантації, дактильне мовлення у супроводі з усним

мовленням може бути використане під час корекції вимови, розвитку навичок письма після достатнього розвитку слухомовленнєвих навичок.

Розвиток невербального інтелекту, інших психічних функцій та моторних навичок.

У дитини розвиток всіх компонентів психічної діяльності тісно взаємопов'язаний, тому формування слуху та мовлення залежить від його психофізичного статусу, особливо від рівня розвитку інтелекту та пізнавальних процесів. Тому з маленькими дітьми з СІС проводять заняття щодо розвитку невербальних функцій, не пов'язаних з вимовою.

Програма невербального розвитку дітей із СІС заснована на даних про нормальне формування психомоторних навичок у дітей відповідного віку та відповідно до програми дитячого садка. Вона передбачає розвиток:

- а) рухової активності (велика та дрібна моторика, предметна діяльність);
- б) сприймання довкілля (уявлення про властивості та функції предметів та їхні частини, уявлення про явища, просторові та тимчасові відносини предметів та явищ);
- в) уваги (зорової, слухової, мимовільної, довільної, розвиток таких властивостей уваги як обсяг, стійкість, розподіленість, переключення);
- г) пам'яті (слухової, зорової, рухової);
- д) уяви;
- е) мислення (наочно-дійового та наочно-образного мислення з використанням завдань з конструювання, складання цілого з частин, підбору та сортування об'єктів відповідно до розміру, кольору, форми, кількості та ін., завдань з невербальної класифікації, складання серії сюжетних картинок тощо);
- ж) емоційно-вольової сфери (формування вміння доводити справу до кінця, долати труднощі,

стримувати свої бажання і зважати на інтереси інших тощо, що необхідно для процесу навчання дитини).

Яка ж психологічна підтримка та роль батьків й близьких у реабілітації дітей із системами імплантаційного слухопротезування, які втратили слух до оволодіння мовленням.

Робота з батьками розпочинається вже на етапі відбору дітей на імплантацію. На цьому етапі психологічна допомога дитині та її близьким полягає, насамперед, у наданні максимально повної інформації про СІС, про особливості розвитку дітей з СІС, їхні проблеми та способи розв'язання цих проблем. Обов'язково обговорюються умови слухомовленнєвої реабілітації дитини після імплантації за місцем проживання — наявність можливості регулярно займатися з сурдопедагогом і за необхідності з логопедом, забезпечити йому мовленнєве середовище, наявність у батьків можливості займатися з дитиною самотійно. Наявність у батьків досвіду систематичних самотійних занять одна із важливих умов щодо слухової імплантації. Батьків необхідно налаштувати на систематичні, самотійні заняття з дитиною, надати їм інформацію про те, як розвивати у неї слух, мовлення та загальні когнітивні та моторні навички для досягнення результатів імплантації.

Після операції необхідно підготувати батьків та близьких до поведінки дитини після включення мовленнєвого процесора та його зміни у процесі реабілітації. Батьків треба попередити, що спочатку дитина може не реагувати на звуки, можливо, вона буде більш примхливою, швидше втомлюватися. Батьки повинні бути терплячими і знати, що в будь-якому випадку результати використання СІС будуть не відразу, і буде потрібна довга кропітка робота, в результаті якої дитина зможе розуміти мовлення і говорити. Важливо навчити їх спостерігати за реакціями та поведінкою дитини, навчити їх контролювати працездатність та посилення СІС, оцінювати правильність налаштування,

ознайомитися з особливостями та деякими обмеженнями сприймання мовлення за допомогою СІС.

Нерідко доводиться вчити батьків малюка іншому стилю спілкування з дитиною, що базується на більшій участі слуху. У цій роботі корисний відеозапис взаємодії батьків з дитиною у життєвих та навчальних комунікативних ситуаціях, їх обговорення та аналіз, перегляд відеозаписів інших дітей з матерями як вдалих поведінкових моделей.

Батьки дитини повинні бути присутніми на заняттях з сурдопедагогом та логопедом й брати участь у них. Корисно, щоб частину заняття проводив батько, а педагог спостерігав та коригував його помилки. Педагоги мають щодня давати завдання батькам для роботи вдома перевіряти їх виконання.

Участь батьків у досягненні високих результатів мовленнєвого та когнітивного розвитку дитини з СІС відіграє дуже важливу роль. Як показує наш досвід, батьки дітей, які навчилися успішно використовувати СІС для розвитку мовлення та підготовлені до навчання в масовій школі, після імплантації щодня займалися з дітьми самостійно 2–3 години як мінімум протягом 2–3 років.

Фахівці повинні також допомагати батькам в організації реабілітації за місцем проживання, консультуючи батьків та місцевих фахівців, надаючи їм інформацію про цілі, завдання, зміст та прийоми роботи з дітьми із СІС. Необхідно допомогти батькам обрати оптимальну для розвитку дитини дитячу дошкільну установу. Тип установи визначають відповідно до віку дитини, рівня її слухомовленнєвого, комунікативного та когнітивного розвитку, наявності різних дитячих установ у районі проживання, ступеня участі батьків дитини у її реабілітації. Для кожної дитини це питання має вирішуватися індивідуально з урахуванням зазначених обставин, а також, зважаючи на те, що всім дітям з СІС необхідно постійно перебувати в мовленнєвому середовищі, але не менш

важливо забезпечити можливість щоденних спеціальних занять з дитиною щодо розвитку слуху та мовлення. Для оптимального розвиненого слухомовленнєвого сприймання їм повинні бути забезпечені умови для інтенсивного слухового тренування (індивідуальні щоденні заняття) та з програми їхнього навчання треба вилучити використання дактильного мовлення (недоречність жестів взагалі).

Після 6–12 міс. правильно організованої та ефективної реабілітації за наявності позитивної динаміки слухомовленнєвого розвитку дітям рекомендується відвідувати заклади дошкільної освіти з інклюзивною формою навчання, а також регулярні додаткові, індивідуальні заняття з сурдопедагогом та логопедом, які мають досвід роботи з дітьми з порушеннями слуху. У дітей, імплантованих у віці старше 3-х років, які мають супутні розлади (інтелекту, пам'яті, уваги, нервово-м'язової системи та ін.), не мали слухового досвіду та досвіду систематичних занять із сурдопедагогом розвиток слухомовленнєвих навичок із СІС, мовлення, мовної системи відбувається більш повільними темпами. Їм рекомендується більш тривале відвідування дитячого садка для дітей з сурдопедагогічною складовою і додаткові індивідуальні заняття з сурдопедагогом, логопедом-дефектологом (за відсутності сурдопедагога). Частина цих дітей після закінчення закладу дошкільної освіти з корекційною спрямованістю готові до подальшого навчання в школі.

Значна частина дітей, імплантованих у молодшому віці, за умови систематичних занять та відсутності супутньої грубої патології нервової системи, може бути підготовлена до навчання в закладах загальної середньої освіти, хоча стан їхнього мовленнєвого розвитку буде дещо відставати від норми. Тому дітям, як правило, буде потрібна додаткова допомога сурдопедагога чи логопеда (який володіє спеціальними техніками реабілітації), спрямована на розвиток мовленнєвої компетенції, навичок читання та письма.

4.4. Слухомовленнєва реабілітація дітей із системами імплантаційного слухопротезування, які втратили слух після оволодіння мовою

Оскільки у постлінгвальних або пізнооглухлих дітей мовна система та власне мовлення вже сформовані, то післяопераційна реабілітація, крім налаштування процесора, у них, в основному, передбачає відновлення слухового сприймання навколишніх звуків та мовлення з СІС.

Мовленнєві сигнали, що передаються СІС, значно спотворені та відрізняються від тих, які зберігаються в пам'яті пізнооглухлої дитини. Це визначає основні завдання програми слухомовленнєвої реабілітації:

- навчити дитину знаходити відповідність між звуковими образами звуків мовлення та слів, що передаються СІС, з тими, що зберігаються в її пам'яті;
- розвивати здібність дитини виділяти в нових образах звуків мовлення акустичні кореляти диференціальних ознак фонем — «дзвінкість-глухість», місце та спосіб артикуляції та ін.;
- накопичити в пам'яті дитини нові звукові образи звуків мовлення, слів, фраз, звуків навколишнього середовища.

Заняття з розвитку слухомовленнєвого сприймання починаються відразу після першого налаштування СІС. Оптимальна тривалість курсу слухомовленнєвої реабілітації для постлінгвальних дітей становить 3–4 тижні. За цей період вдається достатньо відновити слухове сприймання, розбірливість сприймання вимови та її сприймання у різних комунікативних ситуаціях, провести корекцію наявних порушень вимови.

Заняття з розвитку слухомовленнєвого сприймання у постлінгвальних дітей із СІС охоплюють різні аспекти.

З перших занять треба спрямовувати увагу на:

1. Виявлення, розрізнення та впізнавання немовленнєвих (побутових) звуків довкілля.
2. Впізнавання слів із різною складовою структурою (одно-, дво-, трискладові слова, цифри) у закритому (обмеженому) виборі.
3. Розрізнення різних ознак немовленнєвих і мовленнєвих звуків (кількість звуків, довгий-короткий, гучний-тихий).
4. Розрізнення та впізнавання звуків музичних інструментів, іграшок, що звучать.
5. Розрізнення та впізнавання ізольованих низько- та високочастотних звуків мовлення (ізольовані фонеми [a], [i], [y], [c], [ш] та ін.).
6. Впізнавання слів з однаковою складовою структурою (трьох-, дво- або однокладових) та з різним/однаковим положенням ударного складу (багатоскладні слова) у закритому виборі.

Орієнтовний мовленнєвий матеріал для розвитку слухомовленнєвого сприймання у постлінгвальних дітей

1. Впізнавання слів у закритому списку з опорою на складно-ритмічну структуру.

<i>ніс</i>	<i>пума</i>	<i>акула</i>
<i>Ян</i>	<i>Артем</i>	<i>Олена</i>
<i>лев</i>	<i>каша</i>	<i>тарілка</i>
<i>зуб</i>	<i>хлопчик</i>	<i>малювати</i>
<i>хліб</i>	<i>хустина</i>	<i>машина</i>
<i>дім лист</i>	<i>тварина</i>	
<i>суп</i>	<i>кошеня</i>	<i>людина</i>
<i>пити</i>	<i>їсти</i>	<i>спати</i>
<i>малювати</i>	<i>читати</i>	<i>говорити танцювати</i>

2. Впізнавання слів у закритому списку з опорою на складно-ритмічну структуру та семантичний зв'язок між словами.

<i>сік</i>	<i>стакан</i>	<i>суп</i>	<i>ложка</i>
<i>фара</i>	<i>колесо</i>	<i>водій</i>	<i>кабіна</i>
<i>пити</i>	<i>молоко</i>	<i>читати</i>	<i>книжку</i>

3. Впізнавання окремих звуків мовлення.

A-I	У-I	A-ШУ-ША-С	I-C	Ш-С
A-У-I	У-I-C	A-Ш-СА-У-I-Ш-С		

4. Впізнавання односкладових слів у закритому виборі.

звук	слон	пес
дім	дим	сім
сік	суп	стіл
бик	тигр	гриб

5. Впізнавання слів з однаковою складовою структурою та з різним/однаковим положенням ударного складу (багатоскладні слова) у закритому виборі.

<i>ка́ша</i>	<i>ша́фа</i>	<i>ба́нка</i>
<i>літа́к</i>	<i>ба́нán</i>	<i>стака́н</i>
<i>бегемо́т</i>	<i>крокоди́л</i>	<i>корабе́ль</i>
<i>малюва́ти</i>	<i>прибира́ти</i>	<i>говори́ти</i>

Поступово акцентувати увагу на:

1. Сприймання надсегментних показників мовленнєвих сигналів (кількість складів, наголошений склад, положення виділеного слова у фразі, інтонація речення).

2. Розрізнення та впізнавання ізолюваних голосних, а також голосних у складі складів у контексті різних приголосних.
3. Впізнавання слів у злитому мовленні при закритому виборі.
4. Впізнавання слів з однаковою складовою структурою (три-, дво- або односкладових), що відрізняються голосними/приголосними при закритому виборі.
5. Розрізнення та впізнавання ізолюваних приголосних, а також приголосних у складі складів типу приголосний-голосний, голосний- приголосний-голосний.
6. Впізнавання слів із різною складовою структурою при відкритому виборі.
7. Впізнавання односкладових слів під час відкритого вибору.

Орієнтовний мовленнєвий матеріал для розвитку слухомовленнєвого сприймання у постлінгвальних дітей

1. Впізнавання голосних.

А-У

ТА-ТУ	ПА-ПУ	ША-ШУ	МА-МУ	РА-РУ
ШУМ-САД	ЗУБ-ГАЗ	ТАМ-ТУТ	ПАРК-КУЩ	
ПУМА-РУКА		БАНАН-ФАРТУХ		
КАША-СУМКА				

У-И

ДУ-ДИ	МУ-МИ	ВУ-ВИ	ЛУ-ЛИ	СУ-СИ	ТУ-ТИ
ДУШ-ДИМ		ГРИБ-СУП			
БИК-СТУК					
ЖУК-ЛИСТ		НИЗ-ЗУБ			
ЗВУК-ЛИС					
КНИЖКА-СУМКА		ЛИМОН-КУПОН			
МИСКА-БУЛКА					

А-У-И

БА-БУ-БИ ПА-ПУ-ПИ ЗА-ЗИ-ЗУ МА-МУ-МИ
РА-РУ-РИ СА-СУ-СИ ВА-ВУ-ВИ ЛА-ЛУ-ЛИ
ШУМ-БАР-СИР КУЩ-ГАЗ-ТИГР
РУЛЬ-ТАЗ-ЛИСТ СУП-МАЗЬ-ПИЛ
ВИДЕЛКА-РАМА-РУЧКА КНИЖКА-КАША-СУМКА
МИСКА-ПАСТА-СМУЖКА МУСОР-МИСКА-МАСКА

ТУТ - ТАТ - ТЮТ - ТОТ - ТИТ - ТЕТ - ТЯТ - ТУТ
МУМ - МЯМ - МИМ - МАМ - МОМ - МЕМ - МЮМ
СОС - СУС - СЯС - СИС - СЕС - САС - СЮС

УТУ - АТА - ІТІ - ОТО - ИТИ - ЕТЕ - ЯТЯ

УМУ - ЯМЯ - ИМИ - АМА - ОМО - ЕМЕ

Розвиток умінь розрізняти ритмічну структуру слів.

ТА - та - та	ТА - та	та - та - ТА	та -ТА
та - ТА - та - ТА - та		ТА - та - та - та - ТА	
ПА - па - па	ПА - па	па - па - ПА	ПА - па
па - ПА - па	ПА - па	ПА - па - па	па - ПА
БА - ба - ба	БА - ба	ба - ба - БА - БА - ба	
ба - БА - ба	БА - ба	БА-ба-ба	ба-БА
БА - ма - ба	МА - ба	та-ба-МА	БА-ма
ма - БА - та	БА - та	МА - та - ма	та - МА

сАд	хАта	пАр	пАра
жУк	зУби	сОм	солОма
кІт	кошенЯ	лИст	лИстик

ЖУК ПОВЗЕ ПО ЗЕМЛІ

— ЛЕВ ЛЕЖИТЬ НА ЗЕМЛІ

— ЛЕВ ПОВЗЕ ПО ЗЕМЛІ

Після основного етапу занять переходимо до:

1. Розрізнення фонетичних характеристик (голосний-приголосний, дзвінкість-глухість, місце утворення, сонорність, м'якість-твердість) у складах та словах.

2. Розрізнення слів у реченнях із добре передбачуваним останнім словом у відкритому виборі.
3. Сприймання просодичної інформації в мовленні (інтонація, смисловий наголос, емоційний стан того, хто говорить, визначення чоловічих і жіночих голосів).
4. Розуміння знайомих питань.
5. Розрізнення слів у реченнях із погано передбачуваним останнім словом у відкритому виборі.
6. Сприймання цілісного мовлення у ситуації відкритого вибору.

Орієнтовний мовленнєвий матеріал для розвитку слухомовленнєвого сприймання у постлінгвальних дітей

1. Впізнання пропозицій із передбачуваним та непередбачуваним кінцем

Речення з передбачуваним кінцем	Речення з непередбачуваним кінцем
Я чищу зуби щіткою.	Я їм суп виделкою.
Я читаю книжку.	Дівчинка їде на ковдрі.
На небі світить сонце.	Хлопчик ріже телефоном.

2. Розрізнення інтонації.

Ліпа. Ліповий.

Сосна. Сосновий.

Клен. Кленовий.

– Мед кленовий?

– Ні, ліповий!

– Листок сосновий?

– Ні, кленовий!

– Ліс сосновий?

– Так!

– А  ?

– Ліповий.

- Ви ловили ра́вликів?
- Ні! Ми ловили кра́бів!
- Ловили рука́ми?
- Рукава́ми.
- Ра́ки вели́кі?
- І вели́кі, і малі́.
- Хто ловив крабів?
- Ми.

3. Сприймання текстів.

Похід у магазин

Сашко́ у магази́ні з цу́циком.
 Цу́ценя сиди́ть у су́мці.
 Хло́пчик вибирає цибу́лю та яйця.
 Ма́ма купи́ть Сашку́ цукáти.
 Сашко́ молодéць!

- *З ким пішо́в у магази́н Сашко́?*
- *Хто в су́мці у Сашка́?*
- *Чому́ ма́ма кúпить Сашко́ві цукáти?*

В більш ускладнених варіантах занять зосереджуємо увагу на:

1. Впізнавання слів з різною складовою структурою (одно-, дво-, трискладові) у закритому виборі в умовах зовнішнього шуму.
2. Впізнавання слів з однаковою складовою структурою (трискладові, двоскладові, однокладові) у закритому виборі в шумах.
3. Впізнавання слів у мовленні (реченні) у закритому виборі шумах.
4. Розуміння знайомих запитань у шумах.
5. Сприймання мовлення в телефонній розмові.
6. Локалізація джерела звуку у просторі.

Телефонна розмова

(текст педагога)

- Добрий день, Тетянка!
- Це Марійка.
- Як твої справи?
- У мене все добре, дякую.
- Ти мене добре чуєш?
- Так, добре.
- Що ти будеш робити ввечері?
- Ввечері буду допомагати батькам прибирати в кімнаті.
- Коли ти підеш гуляти сьогодні?
- Після вечері.
- Добре, я також, до зустрічі!
- До зустрічі.

Відновлення слухового сприймання за допомогою СІС починають із простих завдань, переходячи послідовно до складніших.

Найпростіше завдання — це виявити чи є звук чи його немає. Дитині пропонують різні немовленнєві та мовленнєві звуки, різної гучності, частоти та з різної відстані. Дитина має сказати, чує вона цей звук чи ні. Впізнавати цей звук від неї не вимагається.

Друге завдання за складністю — це вміння розрізняти два звуки. Для цього дитині називають два слова (або два немовленнєвих звука, або дві фонему). Дитина має сказати, яке слово (звук, фонему) вона почула. Це завдання дитина може виконувати, навіть якщо вона впізнала лише одне слово (звук, фонему). Наприклад, при називанні слів «ніс» та «машина» дитина добре впізнає слово «машина». Коли ж їй пред'являють слово «ніс», вона не чує його

чітко, але вона точно чує, що це не «машина» і відповідає правильно.

Третє завдання за складністю — це вміння впізнавати звуки (немовленнєві та мовленнєві) у ситуації закритого (обмеженого) вибору. У цій ситуації дитина знає, які саме сигнали (слова, склади, речення, фонemi, немовленнєві звуки) їй будуть називати. При цьому перелік цих сигналів (або набір картинок) лежить на столі перед дитиною. Відповідаючи, дитина показує почуте слово (звук, речення тощо) у списку, що лежить перед ним або повторює його. У таких завданнях дитина може дізнатися слово, навіть якщо чує його не чітко, крім тих, на які те, що вона чує несхоже. При цьому вона повинна вгадати, на яке слово, що лежить перед ним у списку, схоже почуте слово. Мінімальна кількість сигналів, яка може пред'являтися в цьому завданні — три. Збільшення числа сигналів ускладнює завдання.

В якості сигналів також можуть бути і речення. Порівняно із ізольованими словами це складніше завдання, тому що на початковому етапі діти із слуховими імплантаційними системами дуже повільно аналізують мовлення і просто не встигають впізнавати слова в злитому мовленні.

Всі ці завдання починаються зі слухо-зорового подання сигналів — дитина бачить обличчя педагога, який вказує, яке слово зі списку вона вимовляє чи бачить предмети, що видають звуки. Після цього сигнали (звуки, слова, речення) подають лише на слух.

На відміну від цього, в завданнях з відкритим вибором дитина не знає, які саме сигнали їй будуть пред'являтися і не може їх передбачити. Тому вона може покладатися лише на вміння чути. Ці завдання проводять, коли дитина досить добре виконуватиме завдання з впізнавання мовлення в закритому виборі з 10–12 слів.

Отже, перші заняття починаються з відновлення здатності виявляти різні немовленнєві та мовленнєві звуки, виявляти різницю в їхньому звучанні та впізнавати їх.

З цією метою дитині пропонують прослуховувати різні побутові звуки, в тому числі, немовленнєві звуки, що створені людиною (кроки, скрип дверей, брязкання ложки в склянці, дзвінок телефону, шарудіння паперу, свист, стукіт барабана, звук струменя води, кашель, шморкання та ін.), звуки музичних інструментів (барабан, дудка, свисток, тріскачка, ксилофон та ін.). При цьому використовують реальні ситуації та предмети із попереднім приверненням уваги дитини до джерела звуку.

На цих же заняттях немовленнєві звуки, а також звуки мовлення, використовують для відновлення здатності розрізняти певні характеристики звукових сигналів: «гучний-тихий», «один-багато», «довгий-короткий», «високий-низький».

Заняття з розвитку слухового сприймання та мовлення починаються з розрізнення та впізнавання ізольованих слів та звуків мовлення у ситуації закритого вибору. Спочатку пропонується 2–3 слова. Попередньо дитині пред'являють ці сигнали слухо-зорово — дитина бачить обличчя педагога, який вказує, яке слово (картинку, піктограму) зі списку він вимовляє. Якщо дитина не може дізнатися слово, треба попросити її постаратися вгадати, на яке слово з слів, що перед ним схоже почуте слово. Деякі діти відповідають лише тоді, коли вони впевнені у відповіді. А для розвитку сприймання важливо, щоб вони вчилися приймати рішення про сигнал (наприклад, слово) навіть за наявності часткової інформації. Це один із основних принципів обробки інформації мозком. Якщо дитина дізнається усі 3 слова, кількість слів збільшують до 6, 9, 12. До перших слів також повинні входити ім'я дитини, слова «мама», «тато», імена членів сім'ї. Діти, як правило, вже здатні справитися з цим завданням, а усвідомлення ними того, що вони вже розуміють слова, надихає їх і батьків.

Перші дні діти можуть повідомляти, що вони чують мовлення із деякою затримкою. Виникає враження, що

звук голосу відстає від артикуляції. Протягом наступних днів дитина перестає помічати цю невідповідність.

На перших заняттях пропонується також розрізняти (при парному порівнянні) і впізнавати (при виборі з 3-х і більше) тривалі звуки мовлення, що акустично сильно відрізняються, наприклад, [м], [а], [у], [ш], [с]. Починають з 2-х сигналів, у міру виконання завдання різних пар звуків, число сигналів поступово збільшують.

У завданнях із закритим вибором на перших заняттях мовленнєвий матеріал спочатку пред'являється кілька разів із зоровим підкріпленням. Потім ті завдання виконуються без зорового підкріплення лише з опорою на слух. Якщо дитина робить помилки, необхідно повернутися до аудіо-візуального способу подачі матеріалу, а потім продовжити без зорового підкріплення. У міру відновлення слухомовленнєвого сприймання з СІС мовленнєвий матеріал можна пред'являти відразу тільки на слух. Спочатку педагог вимовляє мовленнєвий матеріал у більш повільному темпі та з чіткою артикуляцією. При досягненні стійкого правильного впізнавання матеріалу, що проговорюється в повільному темпі, матеріал надається із швидким темпом вимови.

Кожне заняття має закінчуватись завданням, яке дитина вже добре виконує. Це підтримує в неї позитивний настрій. Такий алгоритм використовується під час роботи з різним мовленнєвим матеріалом. Педагог повинен попередньо підібрати мовленнєвий матеріал і мати надруковані списки слів (альтернативного матеріалу) з різним числом сигналів різного типу (ізолювані фонем; групи фонем; склади; слова з різною і однаковою складовою структурою; пари слів, що відрізняються однією фонемою; односкладові слова; речення, в яких добре передбачуваний і погано передбачуваний порядок слів; питання, тексти).

У роботі з підлітками та дітьми дуже важливо дібрати мовленнєвий матеріал, що відповідає віку дитини та її

інтересам. Цей матеріал повинен бути також різноманітним за темами, лінгвістичним складом та ін.

Для домашніх занять можна також рекомендувати прослуховування пісень, які дитина знала до втрати слуху. Хоча СІС певною мірою спотворює мелодію пісень, їх ритмічний малюнок передається точно, і багато дітей люблять слухати улюблені пісні, впізнаючи їхній текст.

У завданнях з відкритим вибором на перших заняттях спочатку використовують аудіо-візуальний спосіб пред'явлення матеріалу. Потім сигнали пред'являють тільки на слух. Якщо дитина не зрозуміла сказане слово (або фразу), його повторюють. Якщо вона не зрозуміла, у такому разі, треба пояснити дитині, що було сказано, написавши це слово або показавши відповідну картинку, глобальну табличку. Після цього необхідно знову повторити це слово кілька разів, так щоб дитина сприйняла його тільки на слух. Якщо дитина назвала якесь інше слово замість пред'явленого, треба по черзі вимовити ці два слова, даючи дитині можливість порівняти звучання цих двох слів, відчуті різницю у їхньому звучанні.

Під час тренування розуміння злитного мовлення використовуються читання коротких цікавих текстів (100–200 слів), при цьому дитина має повторювати речення, які читає педагог. Якщо дитина не зрозуміла якесь слово, то педагог повторює речення чи його частину, наводить слова-синоніми тощо, домагаючись впізнавання цього слова дитиною. При утрудненні впізнавання слова його можна написати та показати дитині. При цьому можна використовувати також інший підхід: дитина спочатку самостійно читає текст, а потім педагог дає речення тільки на слух.

Найважливішу роль у відновленні сприймання мовлення з допомогою СІС відіграють заняття з розвитку можливості дізнаватися окремі звуки мовлення, тому що це визначає розбірливість мовлення. У результаті особливостей кодування акустичної інформації СІС окремі звуки

мовлення зазнають суттєвих змін. Для того, щоб дитина навчилася добре впізнавати окремі фонemi, використовуються кілька типів вправ:

- розрізнення фонем при парному порівнянні (при ізольованому пред'явленні, у складі складів серед різних звуків мовлення, слів). Починають із головних звуків;
- впізнавання фонем під час вибору з 3, 4, 5 і більше (при ізольованому пред'явленні, у складі складів серед різних звуків мовлення);
- розрізнення та виділення диференціальних ознак (дзвінкість-глухість, м'якість-твердість, місце творення, голосний-приголосний, назальний-неназальний інше); Ця вправа особливо ефективна, тому що сприяє швидкому розвитку вміння розрізняти окремі фонemi. Найбільшу складність представляє розрізнення вибухових приголосних, відмінних місцем творення /б-д-г/, /п-т-к/.
- вміння виявляти наявність-відсутність звуку в слові та визначати його позицію у слові;
- визначення коректної та некоректної вимови фонemi у слові. У результаті у більшості дітей, які використовують СІС зі швидкою стратегією кодування, вдається досягти 90–95% фонемної розбірливості у складах.

Імплантування, зазвичай, проводять на одне вухо. При такому монауральному сприйнятті локалізація звуку в просторі є непростим завданням для постлінгвальної дитини. Для розвитку цієї здатності необхідні спеціальні заняття з локалізації джерел немовленнєвих сигналів і мовлення, що покращує орієнтацію дитини в просторі та адаптацію в акустичному середовищі, що змінюється. Однак треба мати на увазі, що навіть після тренування, здатність дитини визначати положення звуку в просторі з одним СІС обмежена, особливо у напрямку «попередупозаду» та в шумній обстановці (на вулиці, в шумному

приміщенні). Як правило, дитина спочатку виявляє звук, починає шукати її джерело, повертаючи голову в різні боки, паралельно пізнає звуковий образ (наприклад, мовлення або гудок машини) і, насамперед, за ситуацією визначає, звідки лунає звуковий сигнал.

Оскільки мовленнєві сигнали, передані СІС, спотворені, то для їхньої обробки дітям потрібно більше часу. Тому діти із СІС, особливо у перший рік використання СІС, значно повільніше розуміють сказане, їм потрібно кілька разів повторити, перш ніж вони зрозуміють почуте мовлення. У зв'язку з цим у процесі слухомовленнєвої реабілітації дитині доцільно пред'являти для розпізнавання мовленнєвий матеріал (слова, фрази), вимовляючи його з різною швидкістю — спочатку трохи повільніше, з чіткою артикуляцією, а потім, після того, як дитина точно повторила почуте — у швидшому темпі.

Необхідно також проводити вправи щодо розвитку здатності розрізняти голоси людей. Спочатку голоси різних людей звучать для дитини однаково, але поступово ця навичка розвивається. Починати краще з того, що, пред'являти дитині мовленнєвий матеріал потрібно іноді вимовляючи слова вищим чи нижчим голосом. Дитина має при цьому відзначити зміну висоти голосу. Можна також залучити батьків до цієї вправи. Вони разом із педагогом вимовляють по черзі у випадковому порядку слова чи речення (вже опрацьовані), а дитина має дізнатися, хто це сказав. Використовуються також аудіозаписи із чоловічими, жіночими, дитячими голосами. Батьки проводять такі вправи вдома. У процесі цих занять у дитини відновлюється здатність розрізняти чоловічі-жіночі-дитячі голоси, здатність розрізняти знайомі голоси. Це здатність важлива і для сприймання мови одного диктора на тлі кількох людей, що говорять.

Для тренування сприймання мовлення на тлі перешкод можна використовувати аудіозаписи із зашумленим мовленнєвим матеріалом, сприймання мовлення на тлі

музики або радіо, а також розмова по телефону. У цьому починати варто зі сприймання у ситуації закритого (обмеженого) списку, тобто коли дитина знає, які саме сигнали їй пред'являтимуться (при розмові телефоном потрібно заздалегідь написати текст діалогу). Тренування сприймання мовлення в шумах є важливим етапом роботи, оскільки постлінгвальні діти відчувають труднощі сприймання в шумних умовах навіть після тривалого носіння СІС.

Це зумовлено меншою інформаційною насиченістю і, відповідно, стійкістю мовленнєвих сигналів до перешкод, що передаються СІС, а також порушенням центральних слухових процесів у значної групи дітей. У процесі таких занять із дитиною та батьками обговорюють проблеми сприймання мовлення у зашумлених умовах, прийоми успішної реалізації комунікації за допомогою альтернативних стратегій, що сприяють психологічній стабілізації дитини у скрутних ситуаціях.

Варто пам'ятати, що процес слухання та сприймання мовлення з СІС вимагає від дитини великої напруги та енергії. Крім того, багато дітей, які втратили слух після нейроінфекцій, мають різні неврологічні порушення, центральні розлади слуху (порушення слухової пам'яті, уваги). Тому спочатку діти на заняттях швидко втомлюються. У зв'язку з цим у процесі заняття важливо слухомовленнєву роботу перемежувати з іншими видами корекційної роботи, які спираються переважно на інші аналізатори.

Зазвичай, після 3–4 тижнів інтенсивних занять з розвитку слухового сприймання мовленням, пізнооглухлі діти розуміють мовлення в більшості комунікативних ситуацій. Однак швидкість обробки мовлення з СІС у них ще недостатня, і дитина потребує продовження занять із сурдопедагогом за місцем проживання 1–2 рази на тиждень протягом декількох місяців. Дитина також потребує додаткових занять з української мови. При цьому протягом усього процесу слухомовленнєвої реабілітації батьки дитини беруть активну участь у процесі слухової

терапії — щодня займаються з дитиною за завданнями сурдопедагога.

Корекція порушень вимови та голосу

Якщо інтервал часу між втратою слуху та імплантацією слуховими системами, протягом якого був відсутній акустичний зворотний зв'язок, був великим, то у постлінгвальних дітей відбуваються зміни звукової сторони власного мовлення. Це виражається у порушенні вимови окремих звуків мовлення та її просодичних характеристик, голосових розладах, порушенні контролю участі ротового та носового резонаторів (носовий відтінок голосу) тощо. Частково вони мимоволі зникають у міру появи у дитини акустичного зворотного зв'язку. Якщо ці порушення стійко зберігаються, то, починаючи приблизно з 10–12-го заняття, педагог (логопед, фонопед, сурдопедагог) може розпочинати систематичну роботу з корекції цих порушень. У частини дітей порушення звуковимовляючої сторони мовлення зумовлені наявністю супутніх у нього специфічних розладів мовлення (дизартрія, дислалія, дисфонія). Ці розлади можуть бути як вродженими, так і набутими внаслідок нейроінфекції, що викликала втрату слуху. Наявність таких розладів та їхня причина виявляються за даними анамнезу, результатами сурдологопедичного обстеження та консультації психоневролога. У цих випадках дитина потребує систематичних занять з використанням відповідних сурдологопедичних та фонопедичних методів роботи.

Психологічна допомога дитині та її близьким.

Роль батьків та близьких дитини

Постлінгвально оглухлі діти та підлітки внаслідок емоційної нестабільності потребують значної психологічної підтримки. Ця робота починається ще на передопераційному етапі та передбачає формування у дитини мотивації до проведення імплантації, адекватних очікувань від її

результатів. Важливо також сформувати у дитини настрій на заняття та активну участь у реабілітації з відновлення слухового сприймання в інтервалах між заняттями, ознайомити дитину та її близьких з особливостями та деякими обмеженнями сприймання мовлення за допомогою СІС, а також навичками компенсації цих обмежень. Для цього проводять бесіди з дитиною та її близькими, спільний перегляд відеозаписів пацієнтів, які вже пройшли реабілітацію, організовуються зустрічі з ними.

У підлітків часто виникають естетичні проблеми, пов'язані з носінням СІС. Для деяких з них є повною несподіванкою, що імплант має зовнішню частину, яка помітна оточуючим. У зв'язку з цим важливо підвести дитину до висновку, що для неї важливіше чути, ніж ходити без пристрою, який допоможе чути. Обговорити з дитиною, як можна сховати пристрій під зачіскою, розповісти, як це роблять інші хлопці та дівчата, як швидко вони звикають до нього.

Більшість підлітків хвилює можливість займатися спортом та іншими формами активності, якими займаються їхні однолітки. Вони повинні знати, що після імплантації їм можна займатися фізкультурою та різними видами спорту, за винятком тих, у яких можливі удари по голові.

Зазвичай, у дітей завищено очікування результатів, і після першого підключення виникає тимчасове розчарування. Важливо підготувати їх до нових звукових відчуттів, які спочатку відрізняються від звичних, збережених у пам'яті образів. Ця підготовка проводиться перед операцією, під час першого включення процесора та на перших заняттях.

Після підключення мовного процесора батьки повинні бути присутніми на заняттях із сурдопедагогом. У перервах між заняттями протягом дня вони повинні займатися розвитком слухомовленнєвого сприймання із СІС за завданнями сурдопедагога. Під час занять сурдопедагог повинен залучати батьків для виконання деяких завдань, щоб перевірити, чи вони виконують ці завдання

вдома, звертаючи увагу батьків на ключові моменти вправ. При цьому важливо пояснити батькам, що ці заняття спочатку, особливо у дітей, які втратили слух унаслідок нейроінфекцій, можуть викликати у дитини швидку втому. Батьки повинні зважати на можливості дитини. У такому разі ці заняття мають бути короткими, але проводити їх треба 3–5 разів у день.

У дітей менш розвинені компенсаторні стратегії, що дають їм змогу долати труднощі сприймання мовлення за допомогою СІС в зашумлених умовах, що потребує додаткових занять з тренування сприймання мовлення та розвитку вміння використовувати компенсаторні навички (спілкуватися, вдивляючись в обличчя того, хто говорить, сидати за передні партії в школі тощо).

Деякі діти до моменту імплантації вже навчаються у закладі освіти для дітей із порушеннями слуху та мовлення, і коли після імплантації вони повертаються до закладу освіти, то потребують психологічної адаптації, додаткових занять для оволодіння шкільною програмою. Для полегшення дитиною сприйняття матеріалу на уроці та оволодіння програмою батькам бажано напередодні брати у педагогів матеріал, який розглядатиметься на уроках наступного дня, та опрацьовуватиме його з дитиною. Це полегшить їй розуміння вчителя/ вчительки у класі.

Збільшення навчального навантаження, певні труднощі сприймання мовлення в реальних шумних умовах класного приміщення, можливі розлади центральної нервової системи (у дітей оглухлих після менінгіту, інших вірусних нейроінфекцій, травм мозку), наявність центральних слухових розладів (труднощі запам'ятовування матеріалу) у певної кількості постлінгвальних дітей призводять до підвищеної втомлюваності та необхідності допомоги спеціального психолога, невролога.

Дитина та її батьки повинні знати, як користуватися СІС. Вони повинні пам'ятати про труднощі сприймання

мовлення в шумних умовах, великі приміщення з ревербрацією (кінотеатри, театри та ін.). Батьки дитини повинні повідомити педагогів у школі про особливості сприймання мовлення при використанні СІС та оптимальні умови для сприймання мовлення, необхідність додаткових занять з української мови і розвитку мовлення.

4.5. Слухомовленнєва реабілітація долінгвально оглухлих дітей старшого дошкільного та шкільного віку із системами імплантаційного слухопротезування

Конкретний зміст післяопераційної слухомовленнєвої реабілітації дітей цієї групи визначається рівнем слухового та мовленнєвого розвитку дитини на момент імплантації. Як показує практичний досвід, цей рівень може бути різним. З одного боку, серед цих дітей є діти, які використовують постійно слуховий апарат (попри його низьку ефективність для сприймання мовлення) та усне мовлення, як основний засіб спілкування. З іншого боку, є діти, які практично не використовували слуховий апарат та користуються жестовою та дактильно-мімічною формою мовлення для спілкування.

Загальним у корекційній роботі для всіх цих дітей є те, що потенційно всі вони після підключення процесора мають можливість чути та розрізняти найтихіші звуки, всі звуки мовлення, у тому числі високочастотні. Тож у період (3–6 місяців) розвиток слухового сприймання є провідним напрямом роботи. Мета — у короткий термін розвинути слухове сприймання за допомогою слухопротезування, у тому числі й окремих фонем, так щоб дитина та педагоги могли використовувати цей слух для розвитку розуміння мовлення у дитини. При цьому як у долінгвально оглухлих малюків у цієї категорії дітей послідовно розвивають уміння виявляти, розрізняти, впізнавати, запам'ятовувати

немовленнєві звучання, окремі ознаки звуків (гучність, число, тривалість), слова, фрази, окремі фонемні тощо. Прийоми, що використовуються для цього, залежать передусім від віку дитини.

У дітей, які використовували слуховий апарат, процеси слухового аналізу частково сформовані — вони вже вміють із СА виявляти звуки (немовленнєві та слова), розрізняти та впізнавати деякі з них. З СІС у дитини з'являються принципово нові можливості для розвитку цих навичок, але спочатку буде гірше, ніж зі слуховим апаратом. І ця ситуація подібна до розвитку слухового сприймання з СІС у пізнооглухлих дітей — те, що зберігається в пам'яті дитини відрізняється від того, що вона чує з СІС. Дитині потрібно певною мірою вивчати заново. Але процес перенавчання триває в них досить швидко і, головне, швидко набирає темпів. Те, що зі слуховим апаратом раніше освоювалося за тижні, з СІС вдається досягти значно швидше. Завдяки СІС дитина починає спонтанно освоювати нові слова з мовлення оточуючих, що було неможливо для неї зі слуховим апаратом. Так само як у пізнооглухлих дітей у цих дітей вже в перший місяць після включення процесора треба розвивати вміння розрізняти окремі звуки мовлення (при парному порівнянні, при виборі з 3-х–5-ти і т. д.) та диференціальні ознаки фонем (дзвінкість-глухість, вибуховість-шумність та ін.). Це важливо, тому що створить для дитини умови для розвитку сприймання мовлення лише на слух.

У дітей старшого віку та підлітків, які не мали слухового досвіду, зміст слухової роботи має багато спільного з роботою з маленькими дітьми. Тут варто особливу увагу приділити розвитку сприймання звуків довкілля, побутових звуків, імені дитини, імен близьких та інших актуальних слів, що часто звучать. Для введення цих навичок у щоденне життя дитини необхідно з першого заняття залучити до цієї роботи батьків, які повинні постійно привертати увагу дитини до навколишніх звуків та брати

участь у заняттях. Інтенсивна слухова та слухомовленнєва робота на початковому етапі для цієї категорії дітей має особливе значення. Для них дуже важливо усвідомити, що звуки мають якесь значення (це звук голосу, це шумить комп'ютер, а це телефонує телефон). Якщо це вдається досягти в перші 2–4 тижні, то у дитини підвищується мотивація до занять та використання СІС. Якщо дитина починає цікавитися звуками, то це дуже важливий прогноз того, що вона користуватиметься СІС.

Робота з розвитку слухового та слухомовленнєвого сприймання проводиться паралельно з розвитком мовлення, навичок вимови, мовної здібності. З СІС в цьому все більше участі бере слух, що розвивається у дитини.

При правильній організації слухомовленнєвої реабілітації більшість пізнооглухлих дітей, які втратили слух після оволодіння мовою, через місяць після підключення процесора відновлюють здатність розуміти мовлення на слуховій основі в більшості комунікативних ситуацій. Протягом року їхня здатність сприймати мовлення на слух покращується, багато з них через 3–6 місяців можуть розмовляти телефоном. Такі діти навчаються у масовій школі, але потребують додаткових занять з української мови.

У дітей із вродженою глухотою слухомовленнєва реабілітація займає значно більше часу. Розвиток слухових механізмів аналізу навколишніх звуків і мовлення як звукових сигналів у дітей цієї групи відбувається протягом 6–12 місяців. Але слухомовленнєва реабілітація загалом, як розвиток здатності розуміти усне мовлення і говорити займає у таких дітей 3–5 років і більше. При цьому рівень розвитку розуміння мовлення і власного мовлення в окремих дітей може сильно відрізнятись від практично нормального рівня до обмеженого окремими побутовими словами та фразами. Це залежить від багатьох чинників, один з провідних — вік імплантації. Чим у більш ранньому віці проведена імплантація, тим кращі результати.

Успішна післяопераційна реабілітація дітей із СІС потребує взаємодії сурдопедагога, аудіолога, логопеда, сурдолога, психоневролога, психолога центру, в якому проводилася операція імплантації, підключення та налаштування процесора, та де діти проходять регулярні курси реабілітації. По суті, імплантовані пацієнти зберігають зв'язок з більшістю фахівців протягом усього життя, через необхідність вирішення питань, що визначаються особливостями експлуатації СІС (налаштування процесора, заміна пошкоджених елементів, заміна на більш сучасні моделі), проблемами слухомовленнєвої реабілітації, соціальними проблемами.

Проте основна робота лягає на плечі місцевих фахівців, які здійснюють реабілітаційні заходи у відповідних центрах. Найважливішу роль в успішній реабілітації дітей з СІС відіграють їхні батьки та близькі. Їх навчання навичок розвитку слуху, мовлення у дітей з СІС, психологічна та соціальна підтримка є одним із суттєвих компонентів усієї системи післяопераційної реабілітації.

4.6. Інклюзія та соціалізація дітей із системами імплантаційного слухопротезування

Стрімке поширення у світі кохлеарної імплантації серед дітей, які рано втратили слух, а також зниження віку проведення імплантації активізувало обговорення проблеми залучення глухих дітей у суспільство чуючих, зокрема проблему спільного навчання. Інтеграційні процеси в навчанні дітей із порушеннями слуху почали розвиватися з 70-х років ХХ століття. Це було зумовлено появою більш досконалих слухових апаратів і FM-систем, завдяки яким частина дітей із втратою слуху аж до IV ступеня могла навчитися розуміти мову слухозорово, говорити і, отже, отримати можливість навчатися в загальноосвітній школі. У цей же період у низці країн було ухвалено закони,

що встановлюють рівні права всіх дітей, включаючи дітей з інвалідністю, у різних сферах, зокрема й освітній. Інтегроване навчання отримало офіційний статус у багатьох країнах.

Батьки дітей із порушеннями слуху, які чують, завжди були зацікавлені в тому, щоб їхня дитина навчилася розуміти мову оточуючих, говорити, а також могла навчатися в школі неподалік. Це пов'язано з тим, що спеціальних навчальних закладів не так багато, вони часто віддалені від дому дитини. Водночас, мовленнєве середовище в них, яке необхідне дитині, яка слухопротезована системами імплантаційного слухопротезування, для розвитку слуху та мовлення, по суті, відсутнє. Провідним засобом спілкування у дітей зі значним зниженням слуху та глухотою є жестова мова незалежно від того, який метод навчання використовується — метод усної мови (розвиток усної мови з опорою на слухозорове сприймання, читання або дактилювання), тотальної комунікації (усна мова + жестова мова) або жестовий. Все це визначає прагнення батьків таких дітей до того, щоб їхня дитина навчалася в звичайній школі і могла щодня бути серед людей, які розмовляють.

Водночас, лише 30% дітей, імплантованих після 3 років, за рівнем розвитку розуміння мовлення, мовної системи, усного мовлення підготовлені до навчання в загальноосвітній школі. Це діти без супутніх порушень, слухопротезовані до 1 року і пройшли ранню абілітацію.

Для частини дітей, в яких імплантування відбулося у віці 3–5 років і старше, оптимальним є навчання в спеціальних навчальних закладах для дітей з порушеннями слуху. Це зумовлено пізнім віком слухопротезування, відсутністю ранньої абілітації, а також наявністю у дитини додаткових порушень (специфічно мовленнєвих, інтелектуальних, центральних слухових розладів, порушень уваги, емоційно-вольової сфери) невідповідності батьків до самостійних занять з дитиною, що ускладнює оволодіння ними розумінням мовлення та власним мовленням.

Зазначимо, що дитина з порушенням слуху, яка слухопротезована СІС, потребує систематичної професійної підтримки сурдопедагогів, яку вона не може отримати, відвідуючи заклад загальної середньої освіти. Тому батьки таких дітей беруть на себе всі зобов'язання щодо забезпечення дитини необхідними їй корекційними заняттями з розвитку слуху та мовлення, граматичної системи мовлення та письма.

Значною проблемою є невідповідність вчителів закладів загальної середньої освіти до навчання дитини з порушенням слуху, яка слухопротезована СІС, а також психологічні труднощі, що можуть виникати у дитини у спілкуванні з чуючими однокласниками. Ця проблема лежить в основі негативного ставлення багатьох вчителів та сурдопедагогів до навчання дітей з особливими освітніми потребами, зокрема, порушеннями слуху, в загальноосвітніх школах. Негативне ставлення сурдопедагогів до інклюзивного навчання дітей з порушеннями слуху пояснюється побоюванням втрати учнів у спеціальних навчальних закладах.

Для розуміння особливостей роботи з дітьми з СІС фахівці мають навчатися в закладах вищої освіти, що здійснюють підготовку за відповідними освітніми програмами, та/або проходити курси підвищення кваліфікації.

Світовий багаторічний досвід імплантації дітей із порушеннями слуху свідчить, що всі діти із СІС потребують багаторічної сурдопедагогічної підтримки. У сукупності зі зростанням кількості імплантованих дітей це збільшує потребу в сурдопедагогах, яка зараз суттєво відчувається. Ця проблема особливо гостро стоїть у закладах дошкільної освіти, оскільки там дитина навчається в сенситивний період для розвитку слуху та мовлення. І те, наскільки їй будуть забезпечені в цей період, з одного боку, можливість чути мову і спілкуватися за допомогою мови, з іншого — інтенсивні заняття з сурдопедагогом з розвитку слуху, розуміння мови, мовної системи і власної мови як засобу спілкування, визначає успіх імплантації.

З огляду на те, що сурдопедагогів недостатня кількість, а логопедія порівняно недавно виділилася в самостійний напрям спеціальної освіти і тривалий час розвивалася в рамках сурдопедагогіки, то ці фахівці, за умови додаткового навчання або підвищення кваліфікації, найбільш підготовлені до роботи з дітьми із СІС. Доцільність роботи сурдопедагога та логопеда з такими дітьми визначається і тим, що частина дітей мають додаткові мовні розлади (дизартрія, моторна алалія), а використання методів і прийомів роботи, розроблених для корекції цих порушень в сурдопедагогіці та логопедії дає найкращий результат, адже сурдопедагог найбільшу увагу приділяє розвитку слухомовного сприйняття, мовної системи (лексика, граматики), розуміння мови, а логопед — розвитку та корекції вимовної сторони мови.

Загалом, системи імплантаційного слухопротезування при відповідній ранній абілітації та реабілітації створюють можливості для інклюзивного навчання та соціалізації значно більшої кількості дітей із порушеннями слуху.

Водночас, потрібно виходити з таких положень:

- 1) дітям із СІС необхідне мовленнєве середовище — можливість постійно чути мовлення і спілкуватися за допомогою мовлення протягом усього дня (спеціальний клас у загальноосвітній школі не дає такої можливості);
- 2) у закладі освіти мають створити умови, що стимулюють дітей користуватися слухом і мовою протягом усього дня;
- 3) навчання дітей із СІС в умовах інклюзії доцільне лише для тих, які мають навички фразового мовлення. Дитина, яка не має жодних навичок мовленнєвого спілкування, часто просто не залучена до загальних занять, оскільки фахівці зайняті іншими дітьми і не вміють спілкуватися з дитиною, яка не розмовляє і погано розуміє мову;

- 4) дітям із СІС необхідні систематичні заняття із сурдопедагогом, логопедом і психологом, а за потреби й іншими фахівцями;
- 5) батьки, перебуваючи з дитиною із СІС, повинні постійно спілкуватися мовою.

На сьогодні важливою функцією спеціальних освітніх установ для дітей з порушеннями слуху має бути супровід дітей із СІС, які навчаються в закладах загальної середньої освіти.

ПІДСУМУВАННЯ

Оскільки системи кохлеарної імплантації зазвичай забезпечують доступ до звуку в усьому мовленнєвому діапазоні й дають можливість розвивати навички слухання та розмовної мови, багато сімей вибирають слуховий / усний режим спілкування. Проте треба пам'ятати, що слуховий розвиток дітей з нормальним слухом може слугувати основою для ре/абілітаційного супроводу дітей із СІС, водночас він не може бути використаний як єдиний орієнтир з трьох основних причин.

По-перше, діти з кохлеарними імплантами не отримують пристрій при народженні і, в подальшому, залишаються нечуючими до моменту активації пристроїв.

По-друге, навіть оптимально запрограмовані СІС не відновлюють нормальний слух, ставлячи користувачів у невідгідну позицію в різних акустичних ситуаціях.

По-третє, великий відсоток дітей із втратою слуху мають додаткові порушення. Прогрес розвитку навичок слухосприймання у них потрібно вимірювати критеріями, що будуть унікальними саме для цієї дитини та відповідатимуть цілям родини.

Значна варіабельність наявна і в працездатності дітей із СІС. Слухові цілі повинні бути індивідуалізовані з урахуванням унікальних особливостей дитини та родини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Глазунова С. С. (2013). Кохлеарна імплантація – новий метод реабілітації глухих дітей. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 19, Корекційна педагогіка та спеціальна психологія*. Київ. С. 23, 38–41.
2. Глазунова С. С. (2013). Психолого-педагогічний супровід дітей дошкільного віку з кохлеарними імплантами: теоретичні основи дослідження. *Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови*. Київ. Вип. 4(2). С. 66–75.
3. Ербер Н. (1996). Коммунікативна терапія для дітей та дорослих (2-е вид.). Clavis.
4. Жук В. (2021). Особливості слухомовленнєвого розвитку дітей з кохлеарними імплантами. *Особлива дитина: навчання і виховання*. Київ. № 3(103). С. 7–16.
5. Заболотный Д. И. (2005). Критерии отбора детей на кохлеарию имплантацию / Д. И. Заболотный, А. И. Розкладка, Г. Е. Тимен и др. *Журнал ушных, носовых и горловых болезней*. Киев. № 4. С. 79–80, 92.
6. Заїка С. К. (2015). Роль батьків у навчально-виховному процесі дітей дошкільного віку з кохлеарними імплантами. *Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки)*. Кам'янець-Подільський. Вип. 6.
7. Заїка С. К. (2015). Сутність слухомовленнєвого розвитку в контексті комплексного підходу до навчання та виховання дітей дошкільного віку після кохлеарної імплантації. *Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови*. Київ. Вип. 9. С. 27–32.
8. Заставна О. М. (2016). Стан підготовленості до навчання у загальноосвітній школі як критерій ефективності реабілітаційної програми дітей після кохлеарної імплантації. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Київ. Вип. 3. К 1 (70). С. 380–384.
9. Круглик О. П. (2020). Теорія та протиріччя в засобах реалізації компенсаторних шляхів розвитку дитини з порушеннями слуху. *Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови*. Київ: ФОП «Симоненко О.І.». Вип. 16. С. 209–225.
10. Лінг Д. (1976). Мовлення та дитина з порушенням слуху: теорія та практика. AGBel.

11. Луцько К. В. Мовленнєвий розвиток дитини та деякі умови його забезпечення в ранньому віці. Сучасні технічні засоби реабілітації й навчання дітей з вадами слуху та мовлення. Науково-методичний збірник. Київ, 2002. Вип. 3.
12. Максименко Л., Москаленко Т. (2011). Кохлеарна імплантатія. *Дефектолог.* № 4 (52). С. 6–9.
13. МКФ-ДП, МОЗ України, НК 030:2022.
14. Мороз Б. С., Овсяник В. П., Луцько К. В. Корекційні технології у слухопротезуванні дітей. Київ, 2008. 150 с.
15. Ретрокохлеарні порушення слуху. Режим доступу: <https://sites.google.com/site/mislshim/home/tipynarusenia-sluha/retrokohlearnyenarusenia-sluha>
16. Шевченко В. М. (2012). Кохлеарна імплантатія як метод реабілітації дітей з тяжкими порушеннями слуху. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова, корекційна педагогіка та спеціальна психологія*, серія 19. Київ. Вип. 21. С. 316–320.
17. Шевченко В.М. (2020). Методичні рекомендації для фахівців і батьків з реабілітації та розвитку дітей з кохлеарними імплантами. Київ, 2020. 49 с.
18. Шевченко В. (2013). Сутність кохлеарної імплантатії в реабілітації дітей з порушеннями слуху. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова, корекційна педагогіка та спеціальна психологія*. Серія 19. Київ. Вип. 23. С. 289–292.
19. Allen (1986). SIR. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1047997>
20. Alexander Graham Bell Association's Recommended Protocol for Audiological Assessment (2014). Hearing Aid and Cochlear Implant Evaluation, and Follow-up, Adopted. June 2014.
21. Anagnostou F., Crocker S. (2017). A preliminary study looking at parental emotions following cochlear implantation. *Cochlear Implants International*. Vol. 8 (2). P. 68–86.
22. Auditory Questionnaire Manual — Parent questionnaire to assess auditory behaviour in young children. MED-EL, Innsbruck, Austria.
23. CAP. Archbold, 1999.
24. Clinical Practice Guidelines: Cochlear Implants (2019). DOI: 10.3766/jaaa.19088.J Am Acad Audiol 30:827–844.

25. Cochlear implantation in young children: effects of age at implantation and communication mode / K. Kirk, R. Miyamoto, E. Ying et al. *Volta Rev.* 2003. Vol. 102. P. 127–144.
26. Kuehn-Inacker, H., Weichbold, V., Tsiakpini, L., Coninx, F., D’Haese, D. (2003). LittleEARS.
27. Litovsky R. (2004). Bilateral Cochlear Implants in Adults and Children / R.Y. Litovsky, A. Parkinson, J. Arcaroli et al. *Archives of Otolaryngology. Head and Neck Surgery.* V. 130(5). P. 648– 655.
28. Meinzen-Derr, J., Wiley, S., Creighton, J., & Choo, D. (2007). Auditory Skills Checklist: Clinical tool for monitoring functional auditory skill development in young children with cochlear implants. *Annals of Otology, Rhinology, & Laryngology*, 116(1), 812–818.
29. Michael R., Attias J., Raveh E. (2019). Cochlear Implantation and Social-Emotional Functioning of Children with Hearing Loss. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education.* 24(1). P. 25–31.
30. Programming cochlear implants for auditory performance. www.otoconsult.com
31. Sharma, A., Dorman, M., & Spahr, A. (2002). A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: Implications for age of implantation. *Ear & Hearing*, 23, 532–539.
32. Zeitler D. (2008). Speech perception benefits of sequential bilateral cochlear implantation in children and adults: A prospective analysis. / D.M. Zeitler, M.A. Kessler, V. Terushkin et al. *Otology and Neurotology.* V. 29(3). P. 314–325.
33. <http://www.cochlear.com>
34. <http://www.advancedbionics.com>
35. <http://www.medel.com>
36. <https://www.oticonmedical.com>
37. <https://en.nurotron.com>

Науково-методичне видання

ШЕВЧЕНКО В., КРУГЛИК О., ШЕПЕЛЕНКО Н.

**СУРДОПЕДАГОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ
ГЛУХИХ ДІТЕЙ І ДОРОСЛИХ
ІЗ СИСТЕМАМИ ІМПЛАНТАЦІЙНОГО
СЛУХОПРОТЕЗУВАННЯ:
ПОРАДИ ФАХІВЦІМ ТА БАТЬКАМ**

Методичний посібник

Літературна редакторка *Леся Яворська*

Технічна редакторка *Тетяна Лев*

Підписано до друку 30.10.2025 р.

Формат 60х90/16

Цифровий шрифт Georgia.

Друк офсетний

Зам. №.

Видано ТОВ «Юрка Любченка»

e-mail: u19-07@ukr.net

тел. 098-444-06-68

м. Київ, просп. Берестейський, 50.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4685 від 06.03.2014