УДК 616.28-008.1-089.843-036.8

В.В. БЕРЕЗНЮК[1], О.В. КОВТУНЕНКО[1], І.В. БЕРЕЗНЮК[2], А.В. ЗАЙЦЕВ[1]

КОХЛЕАРНА ІМПЛАНТАЦІЯ: ОСОБЛИВОСТІ ТА УСКЛАДНЕННЯ

[1] Каф. оториноларингології (зав. – проф. О.В. Ковтуненко)
Дніпровського державного медичного університету
(ректор – проф., акад. Т.О. Перцева);
[2] КП «Регіональний медичний центр родинного здоров'я»
Дніпропетровської обласної ради» (дир. – проф. О.О. Власов)

У зв'язку зі збільшенням кількості порушень слуху та зростаючими навантаженнями на слуховий аналізатор проблема приглухуватості та глухоти у дітей та дорослих набуває все більшого соціального значення. Генетичні проблеми, порушення розвитку слухового аналізатора, вірусні інфекції, глибока недоношеність новонароджених, тривале знаходження малюків у відділеннях інтенсивної терапії є основними причинами глухоти у дітей. Особливе місце займає застосування у немовлят ототоксичних антибіотиків – аміноглікозидів (гентаміцин, тобраміцин, амікацин), які рекомендовані діючим протоколом МОЗ для емпіричного лікування респіраторного дистрес-синдрому, частота якого в Україні становить 194 випадків на 1000 передчасно народжених дітей. Також воєнні дії в Україні призвели до збільшення кількості дорослих з тяжкими порушеннями слуху внаслідок акубаротравми.

Найбільш ефективним і надійним методом лікування як дорослих, так і дітей з тяжкими порушеннями слуху і глухотою є кохлеарна імплантація (КІ) [12]. Для введення активного електрода в завитку існують різні варіанти доступу до барабанних сходів: через кохлеостому за допомогою мастоїдотомії та задньої тимпанотомії або, що частіше, електрод вводиться через кругле вікно завитки. Є навіть "ощадливі" доступи з тимпанотомією через зовнішній слуховий прохід.

Особливе місце при виконанні КІ займають пацієнти з осифікацією завитки, яка може виникати після бактеріального менінгіту або травми скроневої кістки [8]. В таких випадках використовуються імплантати з коротким або роздвоєним (Split) електродом, обидві частини якого вводяться в тунелі апікальних завитків. Також певні труднощі можуть виникнути у пацієнтів з хронічним отитом, внаслідок якого кохлеарна імплантація може бути відтермінована [1].

Як і при будь-якому хірургічному втручанні, при КІ можуть зустрічатися різні нестандартні хірургічні ситуації, а також ранні чи пізні ускладнення [5, 7]. Розрізняють медичні та хірургічні ускладнення КІ [4, 10]. До медичних ускладнень відносять запальні захворювання середнього вуха, зокрема, гострий середній отит, який значно підвищує ризик розвитку менінгіту у пацієнтів після КІ [9]. Хірургічні ускладнення поділяються на великі, які іноді потребують додаткового хірургічного втручання, і малі, які зазвичай лікуються амбулаторно [6]. Незначні (малі) ускладнення включають розходження швів, гематоми (які можуть рецидивувати), запаморочення, шум у вухах, патологічну стимуляцію лицевого нерва та інші. До великих ускладнень відносяться некроз клаптя, екструзія електрода, парез лицьового нерва, відмова пристрою та інші. Цей тип ускладнення трапляється рідко і в значній мірі залежить від досвіду хірурга [3].

Метою нашої роботи було вивчення та аналіз ускладнень після кохлеарної імплантації та деяких особливостей самого хірургічного втручання.

Матеріали та методи

Проведено ретроспективний аналіз результатів лікування 138 пацієнтів з двобічною нейросенсорною втратою слуху (H90.3) IV ст., яким КІ була виконана в Дніпропетровській обласній клінічній лікарні ім. І. Мечникова та дитячій обласній клінічній лікарні за період з 2006 по 2021 рр. Були встановлені імплантати фірм Med-El (112) та Neurelec (26). Також наведено два випадки операцій, виконаних в Казахстані. Серед прооперованих було 7 пацієнтів у віці від 33 до 56 років, які втратили слух в дорослому віці, та 131 дитина у віці від 1,1 до 5,2 років. Троє пацієнтів (двоє дорослих і одна дитина) втратили слух після перенесеного менінгіту. Один пацієнт з глухотою мав супутній двобічний хронічний середній холестеатомний отит. Усі операції проводилися однією бригадою отохірургів.

«Малі» ускладнення

В нашій практиці було 9 пацієнтів з «малими» ускладненнями, які були пролікувані за традиційними методиками. У трьох пацієнтів в ранньому післяопераційному періоді спостерігалось запаморочення та шум у вусі, які минули самостійно протягом 2-3 діб. Мав місце один випадок розходження швів (рис. 1). Після лікування (антибактеріальна та протизапальна терапія) загоєння відбулося вторинним натягом.

У чотирьох пацієнтів було відзначено рецидивну гематому в ділянці зовнішньої частини імпланту, яка виникала з періодичністю 9-12 місяців протягом 3-5 років після операції. Лікування зводилось до пункції гематоми, об’єм якої сягав від 2 до 4 мл. У наступні роки рецидивів зазначено не було.

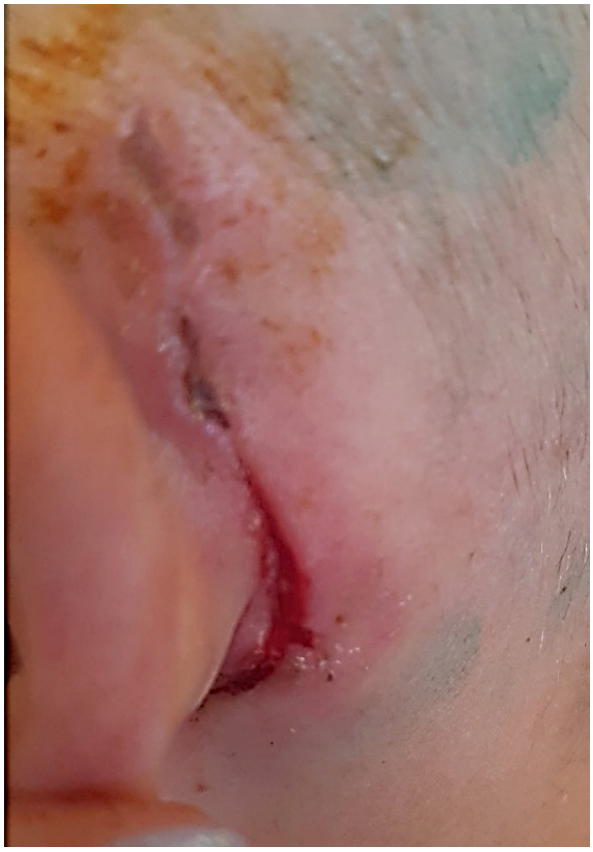

Рис. 1. Розходження швів після КІ.

У однієї пацієнтки 36 років з отосклерозом та глухотою через 1 міс. після КІ виникла патологічна стимуляція VII нерва у вигляді посмикування м'язів обличчя на однойменному боці при стимуляції 5-6-7-8 електродів. Проблема була вирішена корекцією налаштувань мовного процесора та використанням алгоритму трьохфазної стимуляції за загальноприйнятою методикою [2].

Розподіл пацієнтів з «малими» ускладненнями після КІ наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Малі ускладнення після кохлеарної імплантації (n=138)

Малі ускладнення	***Кількість***	***%***
Запаморочення	3	2,2
Розходження швів	1	0,7
Рецидивуюча гематома	4	2,9
Стимуляція лицьового нерва	1	0,7
Всього	**9**	**6,5**

«Великі» ускладнення

В нашій практиці не було випадків великих ускладнень, пов'язаних з технікою операції або веденням пацієнта.

В одному випадку спостерігалась відмова роботи пристрою (керамічний імплантат) внаслідок травми. При падінні дитина 4,5 років вдарилась о край стільця завушною ділянкою правої половини голови, в результаті чого був пошкоджений референтний електрод. При реімплантації було проведено заміну пошкодженого імплантату, проміжок часу між операціями склав 2 роки. Аудіологічний результат згодом був задовільний.

Особливої уваги заслуговують три пацієнти (двоє дорослих та одна дитина) з облітерацією завитки після перенесеного менінгіту, у яких при КІ було використано Split-електрод. У дорослих пацієнтів при налаштуванні мовного процесора обов'язково виконувалось частотне шкалювання для суб'єктивного визначення частоти стимулу [11]. За його даними проводилось програмування електродів у відповідному порядку. Однак через 2 роки після операції у всіх трьох пацієнтів було виявлено підвищення опору на 3 каналах вище 20 kOhm, тому ці канали були відключені. Ймовірно, це сталося через розростання сполучної тканини навколо електрода в завитці. Ще на 6 каналах опір підвищився до 12-20 kOhm. На цих каналах ми збільшили тривалість стимулу до 70 μs (стандартно ~26 μs) та зменшили значення максимально комфортної гучності. Це дозволило отримати задовільні слухові відчуття у двох пацієнтів. Ще в одному випадку було виконано КІ на другому вусі.

Ускладнень у вигляді менінгіту, парезу лицевого нерва та відмови (поломки) внутрішньої частини імплантату не спостерігались у жодного пацієнта.

У табл. 2 наведено зведені дані «великих» ускладнень після КІ.

Таблиця 2

Великі ускладнення після кохлеарної імплантації (n=138)

Великі ускладнення КІ	***Кількість***	***%***
Пошкодження імпланту внаслідок травми	1	0,7
Підвищення опору електродів (у пацієнтів з облітерацією завитки)	3	2,2
Всього	**4**	**2,9**

Також наводимо деякі клінічні випадки з особливостями під час проведення операції з КІ.

Випадок 1. Пацієнт Ю., 34 років, поступив до ЛОР-клініки в м. Дніпро з діагнозом двостороння двобічна нейросенсорна втрата слуху (H90.3), глухота. Із анамнезу – 4 місяці тому отримав важку черепно-мозкову травму з переломом піраміди правої скроневої кістки на рівні завитки, тривалий час перебував у реанімаційному відділенні. Через 3 тижні приєднався менінгіт, який лікували медикаментозно. Слух після менінгіту було втрачено. На КТ, яку було виконано через 4 місяці після травми, визначався перелом піраміди правої скроневої кістки і збережений просвіт завитки зліва (рис. 2). Операцію з КІ проведено через 4 місяці після травми і перенесеного менінгіту. Завушним доступом після антромастоідотомії та задньої тимпанотомії було накладено кохлеостому в основному завитку. При цьому виявилося, що просвіт завитки заповнений сполучною тканиною. Бужування просвіту не дало результату, електрод входив лише на 10-12 мм. Зроблено кохлеостому у другому завитку, виявлено, що його просвіт вільний.

Оскільки в наявності були лише стандартні електроди, які було неможливо використати в цьому випадку, було прийнято рішення відкласти операцію на добу. Рана була ушита тимчасовими швами, наступної доби ми отримали Split-електрод фірми

MED-EL (рис. 3) і операцію було успішно закінчено з введенням обох електродів у виконані тунелі в проекції базального та другого (апікального) завитків. Післяопераційний період протікав без ускладнень. При налаштуванні процесора було виконано частотне шкалювання для суб'єктивного визначення частоти стимулів. Протягом року слух покращився до рівня 30 дБ (рис. 4).

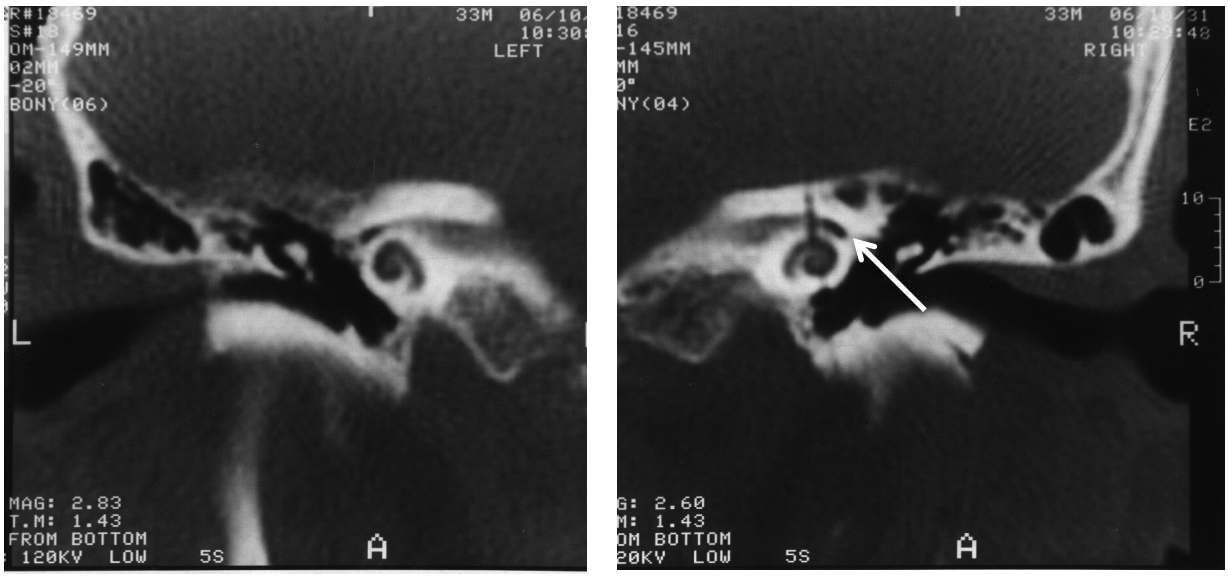

Рис. 2. Комп'ютерна томограма скроневих кісток з лінією перелому через завитку праворуч і збереженим просвітом у лівій завитці.

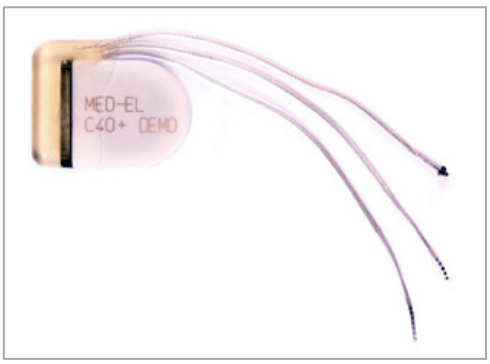

Рис. 3. Split-електрод

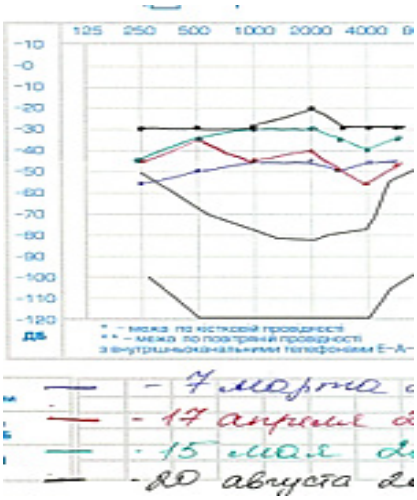

Рис. 4. Динаміка аудіометричних показників пацієнта після КІ з використанням Split-електроду.

Також наводимо два складних випадки КІ під час хірургічних втручань, які проводились в інших країнах.

Випадок 2. Пацієнтка Р., 10 років, з Казахстану, діагноз: двобічна нейросенсорна втрата слуху IV ст. З анамнезу – у віці 1 року перенесла бактеріальний менінгіт, після чого розвиток мови зупинився. За даними КТ відзначалася часткова осифікація завитки лише на рівні основного завитка

праворуч і виражена осифікація завитки зліва (рис. 5). За даними МРТ визначався просвіт на рівні другого завитка, заповнений перилімфою (рис. 6).

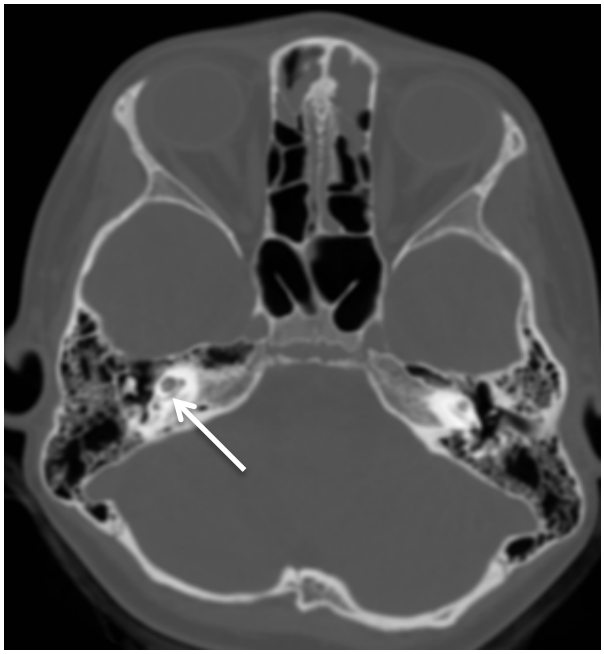

Рис. 5. КТ пацієнтки Р. з частковою осифікацією завитки праворуч.

Рис. 6. МРТ пацієнтки Р. з наявністю перилимфи у другому завитку.

Враховуючи високий ступінь ймовірності неможливості введення стандартного електрода, було передбачено можливість використання короткого електрода. Операцію виконано стандартним завушним доступом через антромастоїдотомію і задню тимпанотомію, кохлеостому в результаті виконано в другому завитку, і короткий електрод повністю увійшов у завитку. Інтраопераційна телеметрія та електрична рефлексометрія підтвердила рефлекторну відповідь м'яза стремінця на всіх 12 каналах. Аудіологічний контроль у віддаленому періоді показав задовільний результат.

Випадок 3. Пацієнт С., 56 років, глухота, хронічний отит. Операція планувалась в іншій країні і інформація про пацієнта передана лікарем по телефону. Діагноз був представлений як мезотимпаніт, суха перфорація, глухота і потрібно було одномоментно зробити тимпанопластику та КІ. Але діагноз після огляду пацієнта було змінено: хронічний отит, ретракційна холестеатома, двобічна нейросенсорна втрата слуху IV ст. (рис. 7). Холестеатомне вухо було ризиковано оперувати одночасно з проведенням КІ, але кількість імплантатів відповідала кількості пацієнтів, і адміністрація лікарні наполягала на операції, тому що необхідно було встановити всі наявні імплантати. Позитивним моментом у цій ситуації було те, що ретракційна холестеатома була суха і не інфікована. Розглядалося два варіанти операції – сануюча аттикоантротомія як перший етап з наступною КІ та одномоментна сануюча операція з КІ. Пацієнт був поінформований про майбутню нетипову операцію та можливі ускладнення.

При тимпанотомії – в барабанній порожнині тотальний фіброз без ознак повітря, виділено фіброзне кільце, мукоперіост піднятий від медіальної стінки барабанної порожнини без розривів і пошкоджень до рівня лицьового нерва догори, слухової труби допереду і гіпотимпануму донизу. Потім було виконано роздільну аттикоантромастоідотомію зі збереженням задньої кісткової стінки слухового проходу. Антромастоїдальна порожнина невеликих розмі-

рів, епідермальний мішок з холестеатомою було видалено (рис. 8). При цьому барабанна порожнина не поєднувалась з аттиком та адитусом і була відмежована від них. Таким чином було сформовано умовно стерильний доступ до завитки.

Рис. 7. Фіброз барабанной порожнини, ретракція в аттику та адитусі.

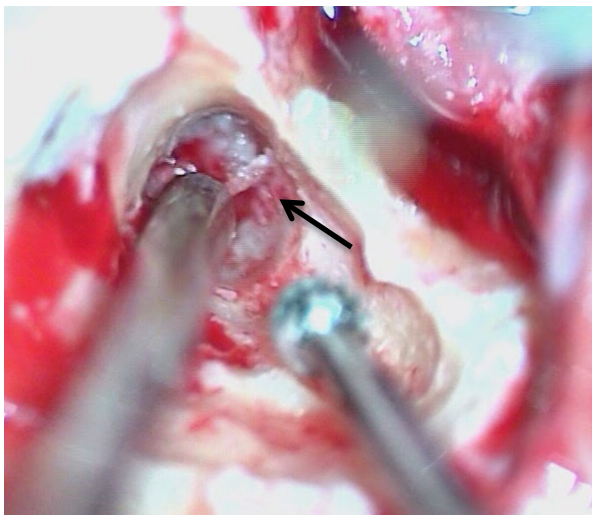

Рис. 8. Холестеатома в антрумі.

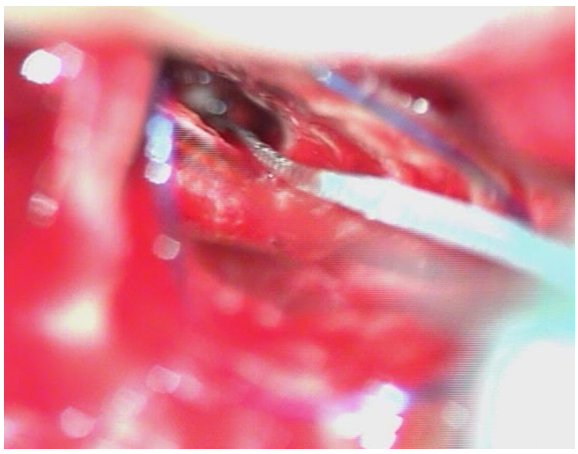

Рис. 9. Електрод введено через задню тимпанотомію та кохлеостому в завитці.

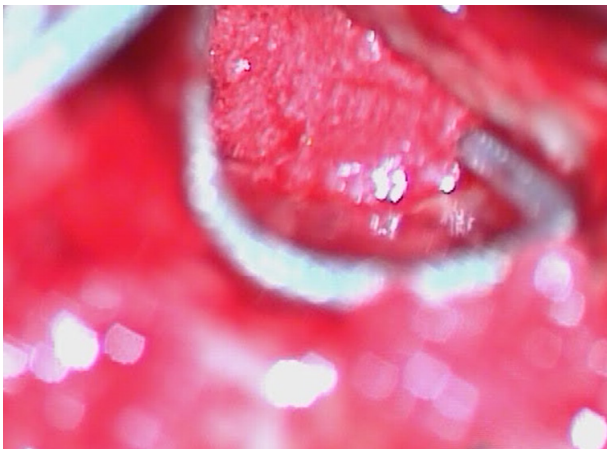

Рис. 10. Облітерація мастоїду з електродом аутокістковим пилом.

Виконано задню тимпанотомію з накладенням кохлеостоми в основному завитку і в неї введено стандартний електрод (рис. 9). У барабанній порожнині електрод був покритий аутокістковою пластиною та скроневою фасцією, зверху на місце покладений мукоперіостальний клапоть. Антромастоїдальна порожнина заповнена аутокістковим пилом з антибіотиком (рис. 10) і в області адитусу відмежована від аттика аутокістковою пластиною з фасцією. При динамічному спостереженні за пацієнтом в терміни 1-3-6-12 місяців відмічено відсутність ретракції та запалення в соскоподібному відростку з хорошим функціональним результатом.

Таким чином, проведений аналіз у 138 пацієнтів з двобічною нейросенсорною втратою слуху (H90.3) IV ст. показав наявність незначної кількості «малих» – 9 (6,5%) та «великих» – 4 (2,9%) ускладнень після КІ, які були успішно проліковані та не вплинули

на аудіологічний результат операції. Аналіз наведених ускладнень та труднощів під час хірургічного втручання показав, що деякі з них виникли внаслідок недостатнього передопераційного обстеження пацієнтів. В першому випадку у хворого після травматичного менінгіту не було виконано МРТ, хоча через 4 місяці після травми за даними КТ патології завитки не було виявлено. Це ще раз підкреслює необхідність обов'язкового КТ- та МРТ-обстеження безпосередньо перед хірургічним втручанням. Для більш якісного проведення операції з КІ бажано використовувати програму OTOPLAN, яка забезпечує автоматичне передопераційне вимірювання параметрів завитки, візуалізацію електродів для кожного пацієнта та дозволяє проводити майбутні налаштування мовного процесору на основі анатомії.

Клінічні приклади з операціями КІ, що були проведені в інших країнах, показали певні складнощі у передопераційному обстеженні та діагностиці «на відстані». В другому випадку (глухота після менінгіту у ранньому дитинстві) вдалося встановити електрод у другий завиток. Але ми ще раз переконались, що хірург повинен мати в запасі електроди різних типів для будь-яких ситуацій, особливо при підозрі на облітерацією завитки.

В третьому випадку у пацієнта з глухотою та хронічним отитом діагноз мезотимпаніт був встановлений «по телефону» і виявився помилковим, тому що не було діагностовано ретракційну холестеатому. Кохлеарна імплантація, яка проводилась одночасно з сануючою операцією, несла в собі ризики інфікування завитки та розвитку менінгіту. Хірург був змушений змінити план операції і взяти на себе відповідальність за ймовірні ускладнення. І хоча в усіх випадках результат операції КІ був успішним, необхідно чітко дотримуватися всіх існуючих протоколів обстеження для зменшення ризику можливих ускладнень.

Висновки

1. Малі ускладнення після КІ виникли у 9 (6,5%) з 138 пацієнтів. В усіх випадках амбулаторне лікування призвело до позитивного функціонального результату. Патологічна стимуляція лицевого нерва була усунута за допомогою сучасних алгоритмів трьохфазної стимуляції.

2. Великі ускладнення відзначено у 4 (2,9%) з 138 пацієнтів. Всі вони виникли внаслідок дії зовнішніх (травма голови та пошкодження імплантату) або внутрішніх (прогресування облітерації завитки) факторів. Пошкоджений імплантат було замінено. У випадках прогресування облітерації завитки у імплантованих пацієнтів після менінгіту була проведена корекція налаштувань мовного процесора, що дозволило досягти задовільних слухових відчуттів. В разі повної облітерації завитки необхідно розглядати можливість стволомозкової імплантації.

3. Пацієнтам з глухотою після менінгіту обов'язково потрібно проводити МРТ-обстеження безпосередньо перед хірургічним втручанням. Хірург повинен мати імплантати з різними типами електродів щоб уникнути труднощів при патології завитки. В перспективі планується використання програми Otoplan.

4. Під час планування операції в інших клініках необхідна попередня консультація отохірургом у режимі телемедицини з обов'язковою отомікроскопією, отоендоскопією, вивченням даних КТ та МРТ пацієнта, щоб уникнути помилок у діагностиці і можливих труднощів під час операції.

Література

1. Alzhrani F, Alahmari MS, Al Jabr IK, Garadat SN, Hagr AA. Cochlear Implantation in Children with Otitis Media. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2019 Nov;71(2):1266-71. doi: 10.1007/s12070-018-1301-z.
2. Braun K, Walker K, Sürth W, Löwenheim H, Tropitzsch A. Triphasic Pulses in Cochlear Implant Patients With Facial Nerve Stimulation. Otol Neurotol. 2019 Dec;40(10):1268-77. doi: 10.1097/MAO.0000000000002398.
3. Diab Kh M, Yusifov KD. The complications of cochlear implantation and the methods for their treatment. Vestn Otorinolaringol. 2018;83(5):21-5. doi: 10.17116/otorino20188305121.
4. Farinetti A, Gharbia D, Mancini J, Roman S, Nicollas R, Triglia J-M. Cochlear implant compications in 403 patients: Comparative study of adults and children and review of the literature. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis. 2014 Jun;131(3):177-82. doi: 10.1016/j.anorl.2013.05.005.
5. Gheorghe D, Zamfir-Chiru-Anton A. Complications in cochlear implant surgery. J Med Life. 2015 Jul-Sep;8(3):329-32.
6. Jeppesen J, Faber ChE. Surgical complications following cochlear implantation in adults based on a proposed reporting consensus. Acta Otolaryngol. 2013 Oct;133(10):1012-21. doi: 10.3109/00016489.2013.797604.
7. Mecca MA, Wagle W, Lupinetti A, Parnes S. Complication of Cochlear Implantation Surgery. AJNR Am J Neuroradiol. 2003 Nov-Dec;24(10):2089-91.
8. Zhang N, Dong R, Zheng J, Zhao Y, Li Y, Chen X, Zhao S. Cochlear implantation for post-meningitis deafness with cochlear ossification: diagnosis and surgical strategy. Acta Otolaryngol. 2022 May;142(5):369-374. doi: 10.1080/00016489.2022.2077433.
9. Vila PM, Ghogomu NT, Odom-John AR, Hullar TE, Hirose K. Infectious complications of pediatric cochlear implants are highly influenced by otitis media. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017 Jun;97:76-82. doi: 10.1016/j.ijporl.2017.02.026.
10. Jiang Y, Gu P, Li B, Gao X, Sun B, Song Y, et al. Analysis and Management of Complications in a Cohort of 1,065 Minimally Invasive Cochlear Implantations. Otol Neurotol. 2017 Mar;38(3):347-351. doi: 10.1097/MAO.0000000000001302.
11. Zaitsev A, Berezniuk V. Programming of the speech processor for patients with deafness after meningitis. Journal of Hearing Science. 2018;8(2):184.
12. Zabolotniy DI, Lutsenko VI, Bieliakova IA, Kholodenko TYu, Gradiuk NM. [Efficiency of the cochlear implantation in children with severe sensoneural hearing loss and deafness according to the data of speech audiometry in the free sound field and in the noise background]. Otorhinolaryngology. 2018;1(1):4-16. doi 10.37219/2528-8253-2018-1-04. [In Ukrainian].

Надійшла до редакції 15.03.2023

© В.В. Березнюк, О.В. Ковтуненко, І.В. Березнюк, А.В. Зайцев, 2023

КОХЛЕАРНА ІМПЛАНТАЦІЯ: ОСОБЛИВОСТІ ТА УСКЛАДНЕННЯ

[1]Березнюк ВВ, [1]Ковтуненко ОВ, [2]Березнюк ІВ, Зайцев АВ [1]

[1] Каф. оториноларингології Дніпровського державного медичного університету;

[2] КП "Регіональний медичний центр родинного здоров'я" Дніпропетровської обласної ради"

E-mail: zavlor@ukr.net

А н о т а ц і я

Вступ: Найбільш ефективним методом лікування пацієнтів з важкою втратою слуху є кохлеарна імплантація (КІ), при якій можуть зустрічатися різні нестандартні хірургічні ситуації, а також ранні або пізні ускладнення.

Мета роботи: провести аналіз ускладнень та нестандартних хірургічних ситуацій під час КІ та розробити рекомендації щодо їх уникнення.

Матеріали і методи: Проведено ретроспективний аналіз 138 історій хвороб дорослих (7) та дітей (131) з двобічною нейросенсорною втратою слуху (H90.3) та глухотою, яким в період з 2006 по 2021 рр. було виконано КІ. Встановлено імплантати фірм Med-El (112) та Neurelec (26).

Отримані результати: Після операції КІ було 9 пацієнтів з «малими» ускладненнями, які були успішно проліковані за традиційними методиками. Також відмічено 4 випадки «великих» ускладнень: у дитини 4 років спостерігалась відмова роботи пристрою внаслідок травми та пошкодження референтного електрода, в трьох випадках у пацієнтів після менінгіту прогресувала облітерація завитки, що призводило до погіршення слуху. Складнощі під час операції виникли у 3 пацієнтів, які мали супутню патологію (перенесений раніше менінгіт, хронічний отит).

Висновки: Кохлеарна імплантація зазвичай є безпечним та ефективним методом лікування важкої втрати слуху, але існують потенційні ускладнення, про які повинні знати як лікарі, так і пацієнти. Ці ускладнення можуть виникати під час операції або в післяопераційному періоді і проявляються від незначних змін, таких як розходження швів, шум у вухах, запаморочення, до більш серйозних проблем - відмова пристрою, облітерація завитки або навіть пошкодження лицьового нерва. Для зменшення вірогідності виникнення ускладнень необхідно чітке дотримання існуючих протоколів предопераційного обстеження пацієнта, особливо у пацієнтів з супутньою патологією.

Ключові слова: Кохлеарна імплантація, ускладнення, облітерація завитки.

COCHLEAR IMPLANTATION: FEATURES AND COMPLICATIONS

Berezniuk VV [1], Kovtunenko OV [1], Berezniuk IV [2], Zaitsev AV [1]
[1] Dep. of Otorhinolaryngology, Dnipro State Medical University
[2] Regional Medical Center of Family Health, Dnipro, Ukraine.
E-mail: zavlor@ukr.net

A b s t r a c t

Aim: The most effective method of treatment for patients with severe hearing loss is cochlear implantation (CI), in which various non-standard surgical situations can occur, as well as early or late complications.

Purpose: to conduct an analysis of complications and non-standard surgical situations during CI and develop recommendations for their avoidance.

Materials and methods: A retrospective analysis of 138 disease histories of adults (7) and children (131) with bilateral sensorineural hearing loss and deafness, who underwent CI between 2006 and 2021, was conducted. Medel (112) and Neurelec (26) implants were installed.

Results: After CI surgery, there were 9 patients with "minor" complications who were successfully treated with traditional methods. Also, 4 cases of "major" complications were noted: in a 4-year-old child, the failure of the device was observed due to trauma and damage to the reference electrode, in three cases, obliteration of the cochlea progressed in patients after meningitis, which led to hearing impairment. Complications during the operation occurred in 3 patients who had concomitant pathology (previous meningitis, chronic otitis).

Conclusions: Cochlear implantation is generally a safe and effective treatment for severe hearing loss, but there are potential complications that both doctors and patients should be aware of. These complications can occur during surgery or in the postoperative period and manifest themselves from minor changes, such as separation of sutures, tinnitus, dizziness, to more serious problems - failure of the device, obliteration of the cochlea, or even damage to the facial nerve. To reduce the likelihood of complications, it is necessary to strictly follow the existing protocols of preoperative examination of the patient, especially in patients with concomitant pathology.

Keywords: Cochlear implantation, complications, obliteration of the cochlea.