

Бойова травма вуха

Мета роботи: вивчити варіанти архітекτονіки слухового проходу в пацієнтів із травматичними перфораціями барабанної перетинки, отриманими унаслідок мінно-вибухової травми під час воєнного стану та проаналізувати функціональні результати реконструктивних операцій у різні терміни після хірургічного лікування хворих із різними варіантами анатомічної будови вуха.

Матеріали і методи. Було обстежено 105 пацієнтів із центральними перфораціями барабанної перетинки, отриманими унаслідок мінно-вибухової травми під час проведення бойових дій у 2022–2024 рр. Усім хворим провели отомікроскопічне, отоендоскопічне й аудіометричне дослідження, а також комп'ютерну томографію (КТ) скроневих кісток в аксіальній та коронарній проекціях. Аналіз анатомічних та функціональних результатів реконструктивних операцій виконували у найближчі терміни (6–12 місяців) та віддалені (12–18 місяців) після хірургічного лікування. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програми STATISTICA.

Результати. Серед 105 пацієнтів із центральними перфораціями барабанних перетинок унаслідок мінно-вибухової травми за даними отомікроскопії та КТ скроневих кісток виявили декілька варіантів архітекτονіки зовнішнього слухового проходу (ЗСП): ЗСП у вигляді піскового годинника з передньою стінкою, що виступає у слуховий прохід (29 хворих); конічна форма ЗСП зі звуженням просвіту в ділянці кісткового барабанного кільця (20 пацієнтів); циліндричний ЗСП (56 хворих). Усі пацієнти отримували спеціалізовану хірургічну допомогу у відділі мікрохірургії вуха та отонейрохірургії з метою відновлення анатомічної цілості барабанної перетинки та структур середнього вуха і поліпшення функції слухового аналізатора. У процесі спостереження за пацієнтами після проведення реконструктивних операцій на середньому вусі було виявлено, що епітелізація неотимпанальної мембрани відбувається упродовж 3–4 місяців, зовнішній слуховий прохід у більшості хворих не має тенденції до стенозування, відмічається низький показник післяопераційних ускладнень у вигляді вторинних перфорацій барабанної перетинки.

Висновки. Функціональні результати з боку відновлення слухової функції у різні післяопераційні періоди спостереження не залежали від початкової будови зовнішнього слухового проходу і були задовільні в усіх групах хворих.

Ключові слова: мінно-вибухова травма; перфорація барабанної перетинки; слуховідновлювальне лікування.

Постановка проблеми й аналіз останніх досліджень та публікацій. Актуальність проблеми спеціалізованої отоларингологічної допомоги при бойовій травмі вуха пов'язана зі зростанням частки таких постраждалих у загальній структурі санітарних втрат та значенням слухового аналізатора для професійної діяльності військовослужбовців [1, 2]. За час бойових дій на території України у 2022–2024 рр. бойова травма вуха становить 43–45 % від усіх санітарних втрат отоларингологічного профілю. Має місце переважно поранення мінно-вибухового характеру та зростає кількість поєднаних ушкоджень ЛОР-органів, збільшення кількості контузійних уражень, і, насамперед, контузій вуха з розривом барабанної перетинки. Відомо, що вибухова хвиля має рівень шуму, що наближається до 170 дБ. Оскільки вухо є органом, найбільш чутливим до надмірного тиску вибуху, найчастішими травмами, які спостерігають після його впливу, є травми вуха [3–5]. Вибуховий надмірний тиск, що впливає на вухо, часто призводить до втрати слуху [6–8]. Барабанна перетинка

особливо чутлива до хвиль вибухового тиску, оскільки такі хвилі діють, головним чином, на межі між повітрям і тканинами всередині тіла [9, 10]. У більшості військовослужбовців із мінно-вибуховими травмами наявне ураження центральної нервової системи (ЦНС) того чи іншого ступеня тяжкості, що не може не вплинути на подальшу діагностику та ускладнює лікування. Все це може поставити під загрозу ситуаційну обізнаність їх, негативно вплинути на оперативну готовність та у подальшому викликати погіршення якості життя та подовження реабілітації.

Мета роботи: вивчити варіанти архітекτονіки слухового проходу в пацієнтів із травматичними перфораціями барабанної перетинки, отриманими внаслідок мінно-вибухової травми під час воєнного стану та проаналізувати функціональні результати реконструктивних операцій у різні терміни після хірургічного лікування хворих із різними варіантами анатомічної будови вуха.

Матеріали і методи. Ми обстежили 105 пацієнтів із центральними перфораціями барабанної

перетинки, отриманими унаслідок мінно-вибухової травми під час проведення бойових дій у 2022–2024 рр., яких направили з військових госпіталів та частин до відділу мікрохірургії вуха та отонейрохірургії ДУ «Інститут отоларингології імені проф. О. С. Коломійченка НАМН України». З дослідження виключили хворих із крайовими перфораціями барабанних перетинок. Усі пацієнти отримували хірургічне лікування з метою реконструкції звукопровідного апарату середнього вуха. Вік хворих коливався від 24 до 59 років, з них – 7 жінок та 98 чоловіків. Попередній відбір включав збір анамнезу, огляд ЛОР-органів, консультації спеціалістів.

Усім хворим проводили комп'ютерну томографію (КТ) скроневих кісток на томографі Philips Brilliance 64 СТ в аксіальній та коронарній проекціях.

Визначення гостроти слуху, ступеня і характеру його порушень здійснювали за даними аудіометрії. Аудіометричне обстеження слуху (тональну порогову аудіометрію) проводили на клінічному аудіометрі Interacoustics AC40.

Аналіз анатомічних і функціональних результатів реконструктивних операцій виконували у найближчі терміни (6–12 місяців) та віддалені (12–18 місяців) після хірургічного лікування.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програми STATISTICA.

Результати. Серед 105 пацієнтів із центральними перфораціями барабанних перетинок унаслідок мінно-вибухової травми 64 повідомили про шум у вухах, 18 скаржилися на біль у вухах і 12 мали вестибулярні розлади. Було відмічено двобічну перфорацію у 38 випадках. Втрата слуху в 58 % випадків була змішаною, а в 42 % – чистою кондуктивною. Кореляції між впливом ураження середнього вуха та тяжкістю ураження внутрішнього вуха не виявлено. Давність отриманої травми варіювала від 1 тижня до 5 місяців. Частина хворих проходила попереднє лікування у військових госпіталях іншого профілю з приводу отриманих бойових поранень різного ступеня, після чого їх перевели у відділ мікрохірургії вуха.

За даними отомікроскопії та КТ скроневих кісток у пацієнтів із центральними перфораціями барабанної перетинки виявлено декілька варіантів архітекτονіки зовнішнього слухового проходу. Залежно від анатомічної будови, хворих поділили на групи:

– перша група – пацієнти зі зовнішнім слуховим проходом (ЗСП) у вигляді піщового годинника з передньою стінкою, що виступає у слуховий прохід (29 хворих);

– друга група – хворі з конічною формою ЗСП зі звуженням просвіту в ділянці кісткового барабанного кільця (20 пацієнтів);

– третя група – пацієнти з циліндричним ЗСП, рівномірного розміру протягом від входу в ЗСП до барабанної перетинки (56 хворих).

Усіх постраждалих прооперували у відділі мікрохірургії вуха та отонейрохірургії. Проводили тимпанопластику завушним чи ендомеатальним доступом. Деяким пацієнтам виконували осиклопластику з метою відновлення кісткового апарату середнього вуха одномоментно чи відстрочено (у термін від 6 до 9 місяців проводили другий етап). При двобічних перфораціях барабанних перетинок на другому вусі виконували нехірургічне закриття перфорації (при малих дефектах та невеликих термінах від поранення до 1 місяця) або відстрочену тимпанопластику через 6 місяців після першого вуха. У пацієнтів із запальними змінами середнього вуха та гноетечі попередньо проводили протизапальну терапію, в тому числі антибактеріальну. Деяким хворим під час тимпанопластики виконували меатопластику з метою поліпшення обзору неотимпанального лоскуту.

У період спостереження за хворими в найближчому (6–12 місяців) періоді після хірургічного лікування у більшості відмічали епітелізацію неотимпанальної мембрани упродовж місяців, зовнішній слуховий прохід без тенденції до стенозування, тобто задовільні анатомічні результати. У деяких хворих виникали запальні зміни в зовнішньому слуховому проході бактеріального чи грибкового характеру, при недотриманні пацієнтом правил післяопераційної гігієни слухового проходу у зв'язку з поверненням у зону бойових дій. При виникненні запальних ускладнень хворому призначали місцеву та/або загальну антибактеріальну та протигрибкову терапію. У віддаленому періоді (12–18 місяців) після хірургічного лікування 6 пацієнтів не потрапили у зону нашого спостереження, в 7 (6,7 %) хворих відмічали такі ускладнення, як вторинні перфорації барабанної перетинки та в 1 (1 %) пацієнта – стеноз зовнішнього слухового проходу. Здебільшого це спостерігали у хворих, які мали запальні ускладнення в ранньому післяопераційному періоді або незадовільну функцію слухової труби. Таким хворим проводили реоперацію тимпанопластики зі встановленням вентиляційної трубки у барабанну порожнину для пролонгованої вентиляції протягом 6 місяців.

Проведене аудіологічне обстеження дозволило виділити три види аудіограм. Аудіограми першого виду були у 44 (42 %) випадках. На них спостерігали горизонтальний тип аудіометричних кривих

із кістково-повітряним інтервалом у зоні основних розмовних частот у середньому до 25 дБ. У постраждалих із таким видом аудіометричних кривих діагностували баротравму середнього вуха з порушенням цілості барабанної перетинки. До другого виду (47 (45 %) хворих) віднесено аудіограми зі стрімким типом аудіометричних кривих. Типовим для них було виражене підвищення порогів як кісткової, так і повітряної провідностей на високих частотах із переважним підвищенням на частоті 4000 Гц, що доводило наявність акутравматичного механізму. В зоні низьких та середніх частот порогові кісткового тонального слуху в більшості постраждалих суттєво не відрізнялися від норми. Пороги чутності за повітряною провідністю були підвищеними (від 20 до 45 дБ за даними середніх величин), що говорить про змішаний характер приглухуватості. Кондуктивний компонент у ній зумовлений баротравмою середнього вуха, що визначається клінічно. Аудіограми третього виду (14 (13 %) осіб) характеризувалися горизонтальним типом аудіометричних кривих та підвищенням тональних порогів як по кістковій, так і повітряній провідності по усьому діапазону досліджуваних частот у середньому на 50 дБ. У цих пацієнтів баротравму середнього вуха визначали також клінічно і під час хірургічного лікування спостерігали зміни кісткового апарату середнього вуха (розриви ланцюга кісточок, вивихи ковадла та ін.). Характерною для постраждалих із цим типом аудіограм була наявність тонально-мовленнєвої дисоціації.

У процесі обстеження хворих із першої групи за результатами суб'єктивної аудіометрії до лікування було виявлено наступне (табл. 1). Відмічали порушення функції звукопровідного апарату II–III ст. тяжкості (середня втрата слуху становила

(50,3±3,5) дБ). Після проведеного лікування відмічали достовірне ($p<0,05$) поліпшення тонального слуху в терміни 6–12 місяців після хірургічного лікування, зниження порогів чутності за повітряною провідністю тональних сигналів у середньому на (26,1±3,8) дБ. У віддаленому періоді спостережень (12–18 місяців) приріст тонального слуху становив (33,4±3,4) дБ.

При обстеженні хворих із другої групи за результатами суб'єктивної аудіометрії до лікування було виявлено порушення функції звукопровідного апарату II–III ст. тяжкості (середня втрата слуху становила (48,6±3,6) дБ). Після проведеного лікування відмічали достовірне ($p<0,05$) поліпшення тонального слуху в середньому з (48,6±3,6) дБ до (22,3±3,4) дБ, тобто на (26,3±3,5) дБ. Через 6–12 місяців після тимпанопластики (табл. 2) приріст тонального слуху становив (34,8±3,3) дБ.

У пацієнтів із третьої групи за результатами суб'єктивної аудіометрії до лікування також було виявлено порушення функції звукопровідного апарату II–III ст. тяжкості (середня втрата слуху становила (51,1±3,4) дБ). Відмічали достовірне ($p<0,05$) поліпшення тонального слуху через 6–12 місяців після хірургічного лікування в середньому на (30,9±3,7) дБ (табл. 3). У віддаленому періоді спостережень (12–18 місяців) відбувалося зниження порогів чутності за повітряною провідністю тональних сигналів у середньому з (51,1±3,4) дБ до (15,5±3,8) дБ. Приріст тонального слуху становив (35,6±3,6) дБ.

Ми провели порівняльний аналіз функціональних результатів хірургічного слуховідновлювального лікування щодо відновлення слуху в пацієнтів із першої, другої та третьої груп у різні періоди після операцій (табл. 4). Встановлено,

Таблиця 1. Середньостатистичні показники порогу сприйняття звуків за повітряною провідністю у пацієнтів із першої групи до та після лікування

Умова обстеження	Поріг тонального слуху, дБ			
	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц
До операції	46,2±3,4	49,2±3,0	51,2±3,9	54,4±3,8
Після хірургічного лікування упродовж 6–12 місяців	20,6±3,9*	24,5±3,5*	26,5±4,8*	25,1±4,1*
Приріст, дБ	25,6±3,6	24,7±3,3	24,7±4,4	29,3±4,0
Після хірургічного лікування упродовж 12–18 місяців	13,1±2,8*	16,9±3,8*	18,5±2,9*	19,2±3,4*
Приріст, дБ	33,1±3,1	32,3±3,4	32,7±3,4	35,2±3,6

Примітка. * – $p<0,05$ – показники слухової функції у першій групі хворих до лікування достовірно відрізняються від відповідних значень після лікування.

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Таблиця 2. Середньостатистичні показники порогів сприйняття звуків за повітряною провідністю у пацієнтів із другої групи до та після лікування

Умова обстеження	Поріг тонального слуху, дБ			
	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц
До операції	44,8±3,5	47,9±3,9	49,6±4,1	52,1±2,9
Після хірургічного лікування упродовж 6–12 місяців	19,2±2,6*	20,8±3,8*	23,5±3,6*	25,5±3,7*
Приріст, дБ	25,6±3,1	27,1±3,9	26,1±3,9	26,6±3,3
Після хірургічного лікування упродовж 12–18 місяців	10,7±3,4*	12,4±2,8*	14,3±3,6*	17,8±2,9*
Приріст, дБ	20,5±3,2	35,5±3,4	35,3±3,9	34,3±2,9

Примітка. * – $p < 0,05$ – показники слухової функції у другій групі хворих до лікування достовірно відрізняються від відповідних значень після лікування.

Таблиця 3. Середньостатистичні показники порогу сприйняття звуків за повітряною провідністю у пацієнтів із третьої групи до та після лікування

Умова обстеження	Поріг тонального слуху, дБ			
	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц
До операції	45,1±3,6	50,2±3,1	53,5±2,9	55,4±4,1
Після хірургічного лікування упродовж 6–12 місяців	18,3±3,9*	19,5±2,9*	21,4±3,5*	23,6±3,2*
Приріст, дБ	26,8±3,8	30,7±3,0	32,1±3,2	32,9±3,7
Після хірургічного лікування упродовж 12–18 місяців	12,5±3,5*	15,1±3,7*	16,3±3,8*	18,2±4,1*
Приріст, дБ	32,6±3,6	35,1±3,4	37,2±3,1	37,2±4,0

Примітка. * – $p < 0,05$ – показники слухової функції у третій групі хворих до лікування достовірно відрізняються від відповідних значень після лікування.

Таблиця 4. Середньостатистичні показники порогів сприйняття звуків за повітряною провідністю у пацієнтів із першої, другої, третьої груп до та після лікування

Умова обстеження	Перша група	Друга група	Третя група
До операції	50,3±3,5	48,6±3,6	51,1±3,4
Після хірургічного лікування упродовж 6–12 місяців	24,2±4,1	22,3±3,4	20,2±3,9*
Приріст, дБ	26,1 ±3,8	26,3 ±3,5	30,9 ±3,7*
Після хірургічного лікування упродовж 12–18 місяців	16,9±3,2	13,8±3,2	15,5±3,8*
Приріст, дБ	33,4±3,4	34,8±3,3	35,6±3,6*

Примітка. * – $p > 0,05$ – показники слухової функції у третій групі хворих до лікування достовірно не відрізняються від відповідних значень в першій та другій групах.

що стан слухового аналізатора у різні післяопераційні періоди спостереження не залежив від початкової будови зовнішнього слухового проходу.

Обговорення. Лікування перфорації барабанної перетинки, спричиненої вибуховим впливом, є складнішим, ніж перфорація, викликана іншою

етіологією. Ситуація часто ускладнюється тим, що наявна сенсоневральна дисфункція слуху в таких пацієнтів, що спричинена, головним чином, ушкодженням зовнішніх волоскових клітин, зменшенням кількості синаптичних зв'язків у внутрішніх волоскових клітинах і спіральних гангліозних клітинах. Це безпосередньо впливає на шум у вухах або гіперакузію, які виникають у таких пацієнтів. Крім того, у постраждалих із вибуховим ураженням слухової системи розвиваються значні зміни у мікроциркуляції, що носять неспецифічний характер в умовах особливого патологічного процесу. Це проявляється нерівномірністю калібру венул, аневризмами капілярів та звивистістю венул та капілярів. Це ускладнює проблему діагностики, хірургічного лікування і впливає на процеси загоєння, приживлення неотрансплантатів, які використовують для відновлення зруйнованої барабанної перетинки та анатомічних структур середнього вуха. Крім того, різні варіанти архітекtonіки слухового проходу можуть вплинути на анатомічні та функціональні результати хірургічного слуховідновлювального лікування. Подібні дослідження не описані в літературі та є перспективними в плані обізнаності отоларингологів для подальшої тактики лікування пацієнтів із бойовими травмами вуха.

Висновки. 1. Пацієнти зі слуховими симптомами після мінно-вибухової травми з політравма-

тичними ураженнями потребують ретельного отологічного та аудіологічного обстежень.

2. При спостереженні за хворими з центральними перфораціями барабанної перетинки, отриманими унаслідок мінно-вибухової травми у віддаленому періоді після проведеного слухопокращувального хірургічного лікування відмічали епітелізацію неотимпанальної мембрани упродовж 3–4 місяців, зовнішній слуховий прохід без тенденції до стенозування, тобто отримані задовільні анатомічні результати. Був низький показник післяопераційних ускладнень у вигляді вторинних перфорацій барабанної перетинки.

3. Функціональні результати у пацієнтів різних груп у різні періоди після хірургічного лікування показують достовірне ($p < 0,05$) поліпшення слухової функції з боку звукопровідного апарату, про що свідчить достовірне зниження порогів повітропроведених звуків. Встановлено, що функціональні результати у різні післяопераційні періоди спостереження не залежили від початкової будови зовнішнього слухового проходу.

Конфлікт інтересів. Автор декларує відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Власні кошти автора.

Внесок автора. Шевченко Т. О. – ідея та дизайн дослідження; огляд літератури, написання тексту; концепція дослідження; аналіз та обговорення.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Нові принципи стандартизації тяжкості пошкоджень у постраждалих із мінно-вибуховою та вогнепальною травмою в умовах сучасних бойових дій / С. О. Гур'єв та ін. // XVII з'їзд ортопедів-травматологів України : збірник наукових праць. Київ, 5–7 жовтня 2016. С. 36–37.
2. Воєнно-польова хірургія : підручник / Я. Л. Заруцький та ін.; за ред. Я. Л. Заруцького, В. Я. Білого. Київ : ФЕНІКС, 2018. С. 93–104, 203–211, 369–401.
3. Хоменко І. П., Король С. О., Шаповалов В. Ю., Хорошун Е. М. Організація надання хірургічної допомоги пораненим на рівнях медичного забезпечення при проведенні Антитерористичної операції / Операції об'єднаних сил. *Військова медицина України*. 2019. № 4 (19). С. 5–15. DOI: 10.32751/2663-0761-2019-04-01.
4. Lateral arm flap: indications and techniques / Z. T. Kokkalis et al. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019. No. 2 (29). P. 279–284. DOI: 10.1007/s00590-019-02363-0.
5. Lou Z.-C., Zi-Han Lou, Qing-Ping Zhang. Traumatic tympanic membrane perforations: a study of etiology and factors affecting outcome [Electronic resource]. *American Journal of*

Otolaryngology. 2012. Vol. 33. No. 5. P. 549–555.

6. Shankar K. Sridhara, Arnaldo Rivera, Philip Littlefield. Tympanoplasty for blast-induced perforations : the Walter Reed experience [Electronic resource]. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2012. Vol. 148. No. 1. P. 103–107. DOI: 10.1177/0194599812459326.

7. Стан слухової функції за даними суб'єктивної аудіометрії у постраждалих з акутравмою, отриманою в зоні проведення антитерористичної операції / Т. А. Шидловська та ін. *Військова медицина України*. 2018. № 1. С. 57–65.

8. Shin E. H., Sabino J. M. Ballistic trauma: lessons learned from Iraq and Afghanistan. *Semin Plast Surg*. 2015. T. 29. No. 1. P. 10–19. DOI: 10.1055/s-0035-1544173.

9. Lateral arm flap: indications and techniques / Z. T. Kokkalis et al. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019. No. 2 (29). P. 279–284. DOI: 10.1007/s00590-019-02363-0.

10. Коршняк В. О., Насібуллін Б. А. Сучасні погляди на механізми впливу вибухової хвилі на центральну нервову систему та формування неврологічної симптоматики. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2016. № 6. С. 139–142.

REFERENCES

1. Hur'yev SO, Kravtsov DI, Ordatiy AV et al. Novi pryntsypy standartyzatsiyi tyazhkosti poshkodzhen' u postrazhdal'nykh iz minnovoy-

bukhovoyu ta vohnepal'noyu travmoyu v umovakh suchasnykh boyovykh diy [New principles of standardization of the severity of

injuries in victims with mine and gunshot trauma in conditions of modern hostilities]. *XVII z"yizd ortopediv – travmatolohiv Ukrainy: Zbirnyk naukovykh prats'*. K. 5–7 zhovtnya 2018; 36-7. DOI: 10.22141/1608-1706.2.19.2018.130648. Ukrainian.

2. Zaruts'kyy YAL, Zaporozhan VM, Bilyy VYA ta in. Voyenno-pol'ova khirurhiya : pidruchnyk ; za red. YAL Zaruts'koho, VYA Biloho [Military field surgery: textbook; edited by Ya. L. Zarutskyi, V. Ya. Bilyi]. K.:FENIKS. 2018; 93-104, 203-211, 369-401. Ukrainian.

3. Khomenko IP, Korol' SO, Shapovalov VYU, Khoroshun EM. Orhanizatsiya nadannya khirurhichnoyi dopomohy poranenym na rivnyakh medychnoho zabezpechennya pry provedenni Antyterorystychnoyi operatsiyi / Operatsiyi ob'yednanykh syl [Organization of surgical care for the wounded at the levels of medical support during the Anti-Terrorist Operation / Joint Forces Operation]. *Vys'kova medytsyna Ukrainy*. 2019; 4(19):5-15. DOI: 10.32751/2663-0761-2019-04-01. Ukrainian.

4. Kokkalis ZT, Papanikos E, Mazis GA, Panagopoulos A, Kono-faos P. Lateral arm flap: indications and techniques. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019; 2(29):279-84. DOI: 10.1007/s00590-019-02363-0.

5. Lou Z-C, Zi-Han Lou, Qing-Ping Zhang. Traumatic tympanic membrane perforations: a study of etiology and factors affecting outcome [Electronic resource]. *American Journal of Otolaryngology*. 2012; 33(5):549-55.

6. Shankar K. Sridhara, Arnaldo Rivera, Philip Littlefield Tympanoplasty for blast-induced perforations: the Walter Reed experience [Electronic resource]. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2012; 148(1):103-07. DOI: 10.1177/0194599812459326.

7. Shydlovs'ka TA, Shevtsova TV, Poymanova OS ta in. Stan slukhovoyi funktsiyi za danymy subyektivnoyi audiometriyi u postrazhdalyykh z akutravmoyu, otrymanoyu v zoni provedennya antyterorystychnoyi operatsiyi [State of auditory function according to subjective audiometry data in the victims with acutum trauma obtained in the area of anti-terrorist operation]. *Vyskova medytsyna Ukrainy*. 2018; 1:57-65. Ukrainian.

8. Shin EH, Sabino JM. Ballistic trauma: lessons learned from Iraq and Afghanistan. *Semin Plast Surg*. 2015; 29(1): 10-19. DOI: 10.1055/s-0035-1544173.

9. Kokkalis ZT, Papanikos E, Mazis GA, Panagopoulos A, Kono-faos P. Lateral arm flap: indications and techniques. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019; 2(29):279-84. DOI: 10.1007/s00590-019-02363-0.

10. Korshnyak VO, Nasibullin BA. Suchasni pohlyady na mekhanizmy vplyvu vybukhovoyi khvyli na tsentralnu nervovu systemu ta formuvannya nevrolohichnoyi symptomatyky [Modern views on the mechanisms of the influence of the explosive wave on the central nervous system and the formation of neurological symptoms]. *Mizhnarodnyy nevrolohichnyy zhurnal*. 2016; 6:139-42. Ukrainian.

Отримано 20.03.2025

Електронна адреса для листування: nuha1977@ukr.net

T. O. SHEVCHENKO

State Enterprise «O.S. Kolomiychenko Institute of Otolaryngology of the National Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

COMBAT EAR INJURY

The aim of the work: to investigate the anatomical variations of the external auditory canal in patients with traumatic tympanic membrane perforations caused by blast injuries sustained during wartime and to analyze the functional outcomes of reconstructive surgeries performed at different intervals following surgical treatment, depending on the anatomical structure of the ear.

Materials and Methods. A total of 105 patients with central tympanic membrane perforations caused by blast injuries during military operations between 2022 and 2024 were examined. All patients underwent otomicroscopic, otoendoscopic, and audiometric evaluations, as well as computed tomography (CT) of the temporal bones in both axial and coronal projections. Anatomical and functional outcomes of reconstructive surgeries were assessed in both early (6–12 months) and late (12–18 months) postoperative periods. Statistical analysis of the obtained data was conducted using the STATISTICA software.

Results. Among the 105 patients with central tympanic membrane perforations caused by blast injuries, several anatomical variants of the external auditory canal (EAC) were identified based on otomicroscopy and temporal bone CT scans: hourglass-shaped EAC with a prominent anterior wall projecting into the canal (29 patients), conical EAC with narrowing at the level of the bony tympanic ring (20 patients), cylindrical EAC (56 patients). All patients received specialized surgical care in the Ear Microsurgery and Otoneurosurgery Department of the O.S. Kolomiychenko Institute of Otolaryngology, aimed at restoring the anatomical integrity of the tympanic membrane and middle ear structures, as well as improving auditory function. Follow-up observations revealed that the epithelization of the neotympanic membrane typically occurred within 3 - 4 months. Most patients did not exhibit signs of EAC stenosis, and the rate of postoperative complications, such as secondary perforations of the tympanic membrane, was low.

Conclusions. Functional outcomes in terms of hearing restoration were found to be satisfactory across all patient groups and did not depend on the initial anatomical configuration of the external auditory canal.

Key words: blast injury; tympanic membrane perforation; hearing restoration treatment.