

*Т.А. ШИДЛОВСЬКА, Л.Г. ПЕТРУК, Т.В. ШЕВЦОВА*

## **ПОКАЗНИКИ СУБ'ЄКТИВНОЇ АУДИОМЕТРІЇ У ОСІБ, ЯКІ ОТРИМАЛИ АКУТРАВМУ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ, З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ ПОРУШЕНЬ СЛУХОВОЇ ФУНКЦІЇ**

*ДУ «Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України»,  
(дир. – акад. НАМН України, проф. Д.І. Заболотний)*

Серед великої кількості етіологічних чинників сенсоневральної приглухуватості (СНП) одним з основних є шумовий фактор [16, 17, 19, 20]. Серед шумових факторів, в свою чергу, особливе місце посідає вплив звуків високої інтенсивності – акубаротрава, яка може викликати значне ушкодження слухової системи. При цьому в механізмі ураження вирішальне значення має саме висока інтенсивність звукової хвилі, присутність барокомпоненту, та, як правило, короткочасність впливу, що суттєво відрізняє її від звичайного виробничого шуму.

Результати клініко-експериментальних досліджень показали, що інтенсивна звукова дія, яка перевищує больовий поріг вуха людини, викликає зміни розширеного характеру, однак найбільш вираженими вони є в тих ділянках завитки, які відповідають сприйняттю спектрального складу діючих звукових частот [8].

В останній період питання діагностики та лікування порушень слухової функції, пов'язаних з акутравмою, в тому числі отриманою в реальних бойових умовах, набули значної актуальності [1-4, 6, 9, 12-15]. Зросли випадки пошкодження слухової системи внаслідок мінно-вибухової та інших варіантів акутравми. Це ставить вимоги швидко та надійно діагностувати порушення в різних структурах слухової системи та своєчасно надавати цілеспрямовану допомогу хворим.

Саме з впливом потужних звуків, які нерідко супроводжуються ударною хвилею при застосуванні різних типів озброєння,

стикаються під час виконання службових обов'язків військовослужбовці, що робить акубаротравматичне ураження слухової системи професійною патологією для даного контингенту.

Дослідження, присвячені акутравмі нечисленні [4, 5, 7, 8, 10, 11, 18].

В наш час суб'єктивна аудіометрія залишається найбільш доступним та достатньо інформативним методом дослідження слухової функції [8, 12-16]. На етапах евакуації, уже на 2-му та 3-му етапі надання медичної допомоги в системі ЗСУ може бути доступною оцінка слухової функції заданими психоакустичних методів – суб'єктивної аудіометрії. Принаймні, частіше існує змога провести тональну порогову аудіометрію пацієнтам, які отримали акутравму в реальних бойових умовах.

**Мета** даного дослідження – дослідити показники суб'єктивної аудіометрії у осіб, які отримали акутравму в зоні бойових дій, з різним ступенем порушення слухової функції.

### ***Матеріали і методи***

Для досягнення поставленої мети нами було проведено аналіз результатів комплексного обстеження 50 військовослужбовців з акутравмою, які перебували в зоні бойових дій. Аудіометричне дослідження виконувалось в звукоізольованій камері, де рівень шумового фону не перевищував 30 дБ, за допомогою клінічного аудіометра АС-40 фірми «Interacoustics» (Данія). Визначались пороги слуху на тони по кістко-

вій та повітряній звукопровідності в звичайному (конвенціональному) діапазоні частот (0,125-8 кГц) та по повітряній провідності в розширеному (9-16 кГц) діапазоні. У всіх досліджуваних осіб також виконувалась мовна аудіометрія (50% розбірливість тесту числівників за Є.М. Харшаком та 100% розбірливість мовного тесту Г.І. Грінберга, Л.Р. Зіндера). Крім того, на частотах 0,5; 2 та 4 кГц досліджувались диференціальні пороги (ДП) сили звуку за інтенсивністю (метод Люшера), а також проводились камертональні проби Бінга і Федерічі та акуметрія.

До основної групи було включено 50 хворих, які отримали акутравму під час перебування в зоні проведення антитерористичної операції (АТО) (військовослужбовці ЗСУ). Контрольну групу склали 15 здорових нормально чуючих осіб, які не мали скарг на порушення слуху, не мали контакту зі звуками високої інтенсивності та при обстеженні у них не було виявлено порушень з боку слухового аналізатора. Всього було обстежено 65 осіб.

Проведений нами раніше системний аналіз понад 700 випадків бойової акутравми дозволив виявити, що всі результати обстежень слухової функції бійців з перцептивними порушеннями слуху за даними суб'єктивної аудіометрії вкладаються у декілька характерних типів [14]. Найбільш чисельну групу серед всіх обстежених нами військовослужбовців з бойовою акутравмою склали пацієнти з низхідною формою аудіометричної кривої (76,0 %) з переважним порушенням базальної та медіобазальної частини завитки (1-3 виділені нами типи), причому серед них більшу частину становили пацієнти з 1-м та 2-м типом аудіометричної кривої.

Тому у представленій роботі нами були відібрані для аналізу 50 бійців з акутравмою з двобічними, практично симетричними сенсоневральними порушеннями, низхідним типом аудіометричної кривої, з найбільш вираженим підвищенням порогів слуху до тонів 4; 6 та 8 кГц. За ступенем порушення слухової функції вони були поділені на 2 групи. 1-а група – 24 особи з початковими невираженими порушеннями функції звукосприйняття в області базаль-

ної частини завитки, 2-а група – 26 осіб з більш вираженою СНП, що супроводжувалась порушеннями мовної та надпорогової аудіометрії. Також у пацієнтів 2-ї групи більш значними були порушення у центральних відділах слухового аналізатора, про що свідчили зміни часових показників довголатентних (ДСВП) та коротколатентних (КСВП) слухових викликаних потенціалів.

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за загально прийнятими методами математичної варіаційної статистики. Вірогідність змін і відмінностей між порівнювальними величинами оцінювалась за критерієм достовірності різниці (t) за таблицею Стьюдента.

### ***Результати та їх обговорення***

За період 2014 – початок 2017 рр. до ДУ «Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України», клініки оториноларингології Військово-медичного клінічного Центру південного регіону, з урахуванням даних 61-го мобільного військового госпіталю звернулися по допомогу близько 700 осіб, які отримали акутравму у зоні проведення АТО (бійців ЗСУ, Національної гвардії України та добровольчих батальйонів). Нами було проведено аналіз клінічних та інструментальних даних (суб'єктивна аудіометрія в повному обсязі, в тому числі і в розширеному діапазоні частот, імпедансна аудіометрія, реоенцефалографія, електроенцефалографія, реєстрація слухових викликаних потенціалів (насамперед, коротко- та довголатентних), а також отоакустичної емісії різних класів) значного контингенту осіб з бойовою акутравмою.

Проведене дослідження сенсоневральних порушень слуху при бойовій акутравмі, отриманій в зоні проведення АТО, за допомогою комплексних клінічних та інструментальних обстежень дозволило визначити найбільш інформативні показники, що характеризують порушення у різних відділах слухового аналізатора у таких хворих [12-15].

На перших етапах надання медичної допомоги постраждалим у зоні проведення бойових дій медиками військових частин, прифронтових військових госпіталів та лікарень, де, як правило, немає достатнього

оснащення і нерідко обмежено час обстеження пацієнтів перед їх евакуацією в інші лікувальні заклади далі від лінії зіткнення (що актуалізує питання сортування хворих), особливу важливість набуває клінічне обстеження. В плані першої діагностики сенсоневральних порушень слуху при акутравмі найбільш поширеними є клінічні методи, ретельний аналіз скарг та даних анамнезу. Це дозволяє відібрати контингент для подальшого обстеження. На наступних етапах в залежності від діагностичних можливостей лікувального закладу проводяться інструментальні обстеження, в тому числі за допомогою об'єктивних методик. З інструментальних методів уже на 2-му та 3-му етапі надання медичної допомоги в системі ЗСУ може бути доступною оцінка слухової функції за даними психоакустичних методів – суб'єктивної аудіометрії, хоча і не завжди в повному обсязі.

За нашими даними, у хворих з бойовою акутравмою наявна значна вираженість скарг на суб'єктивний вушний шум, неприємні, в т.ч. больові відчуття у вухах, закладення вух, погану переносимість гучних звуків, запаморочення, порушення рівноваги, оглушеність, зниження слухової функції, виражене в різному ступені. Суб'єктивний вушний шум у багатьох з них носив постійний характер, періодично посилюючись. Часто він мав «складні» характеристики, наприклад, високочастотний тон на тлі фонового шуму середньої інтенсивності. Інтенсивність вушного шуму іноді сягала 10-15 дБ над порогом, що завдавало пацієнтам страждань і суттєво впливало на самопочуття. При цьому слід також враховувати тривалість і вираженість таких відчуттів, як оглушення, закладеність вух, запаморочення, біль у вухах, порушення рівноваги (хиткість ходи), інтенсивність шуму. Тривалі закладеність, оглушення, запаморочення, порушення координації, наявність інтенсивного високочастотного шуму, за нашими даними, є несприятливими прогностичними ознаками виникнення та прогресування СНП при акутравмі. Чим довше тривали, наприклад, закладеність вух після акутравми та оглушеність, тим більш виражені сенсоневральні порушення розвивалися в подальшому у такому випадку. Навпаки, чим швидше у

пацієнтів з акутравмою зникали закладеність вух, оглушення, біль у вухах, порушення рівноваги, тим кращим був прогноз.

За даними суб'єктивної аудіометрії у осіб з акутравмою, отриманою в реальних бойових умовах, нами було виявлено порушення за типом звукосприйняття, виражені в різному ступені, частіше всього двобічне асиметричне ураження базальних або медіо-базальних відділів завитки. Порушення слуху у обстежених нами хворих даного контингенту нерідко супроводжувалось порушеннями сприйняття мовного тесту, уповільненим зростанням його розбірливості, явищами дискомфорту, відносно зниженими або низькими ДП за Люшером, особливо в області 4 кГц, що свідчить про ураження рецепторного відділу слухового аналізатора. Зауважимо, що у бійців з акутравмою дискомфорт при сприйнятті мовного тесту може бути уже при інтенсивності 70-80 дБ при невеликих порушеннях слухової функції. Загалом серед обстежених нами хворих з акутравмою, отриманою в зоні активних бойових дій, порушення розбірливості мовного тесту спостерігалось у 29,4%, низькі або знижені рівні ДП за Люшером – у 26,5%. Відомо, що низькі ДП за методом Люшера, а також парадоксальне падіння та уповільнене зростання мовного тесту свідчать про порушення функції завитки та наявність феномену прискореного зростання гучності (ФПЗГ). Наявність ФПЗГ суттєво впливає на самопочуття пацієнтів і є прогностично несприятливою ознакою. Загалом, ті чи інші ознаки порушень у рецепторному відділі слухового аналізатора були виявлені нами за даними суб'єктивної аудіометрії у переважної (79,6%) більшості серед усіх обстежених пацієнтів з акутравмою, отриманою в реальних бойових умовах. Зауважимо, що за даними отоакустичної емісії (ОАЕ) на частоті продуктів спотворення (DPOAE) у обстежених нами хворих з бойовою акутравмою об'єктивно підтверджено порушення у рецепторному відділі слухового аналізатора, насамперед, ушкодження зовнішніх волоскових клітин. Це проявлялось відсутністю реєстрації, частково позитивною відповіддю малої амплітуди, що свідчить про пригнічення активності зовнішніх волоскових клітин нейроепітелію завитки.

Найбільшу групу серед усіх опрацьованих нами аудіограм склав низхідний, часто – обривчастий тип аудіометричної кривої. Причому характерним було максимальне підвищення порогів слуху до тонів в області 4-8 кГц. Таких випадків низхідних тональних аудіограм всього було 76,0%. Часто у обстежених на такій низхідній кривій мав місце своєрідний пік підвищення порогів на частоті 4 або 6 кГц з подальшим їх певним зниженням в області 8 кГц – характерний «акутравматичний зубець» (46,3% випадків серед усіх проаналізованих аудіограм та 60,8% – серед низхідних). У будь-якому разі, підвищення порогів слуху до тонів 4 та 6 кГц спостерігалось у переважної більшості обстежених нами хворих з бойовою акутравмою. У багатьох пацієнтів з акутравмою визначались «обриви» сприйняття тонів конвенціонального діапазону частот (28,9%), частіше на тонах 4 та 6 кГц, але іноді починаючи навіть з 2-3 кГц.

«Акутравматичний зубець» – дуже характерна ознака. Виглядає, як своєрідний пік підвищення порогів слухової чутливості на частоті 4 або 6 кГц. Він легко розпізнається на аудіограмі і допомагає встановити діагноз «акутравма», якщо військовослужбовці перебували у зоні бойових дій і були в контакт з звуками високої інтенсивності внаслідок використання військового озброєння.

Порушення слухової функції у обстежених нами пацієнтів з акутравмою переважно були двобічними (88,1%). Практично симетричних з них було 26,0% випадків, асиметричних – 73,9%. Однобічні порушення слухової функції мали місце у 11,8% бійців. Всього серед проаналізованих нами аудіограм бійців АТО випадків асиметричних порушень слухової функції (включаючи однобічні) було 77,0%.

Дані високочастотної аудіометрії – дослідження слухової чутливості до звуків розширеного (до 16-20 кГц) діапазону частот, виконання якого можливе лише на 4-му рівні надання медичної допомоги, у обстежених нами пацієнтів з акутравмою були досить неоднорідними, причому часто звуки даного діапазону взагалі не сприймались постраждалими. За даними високочастотної тональної аудіометрії ми

часто спостерігали «обрив» – відсутність слухової чутливості до тонів розширеного діапазону частот, причому часто він був асиметричним. На різних частотах «обрив» спостерігався у 69,7% пацієнтів з бойовою акутравмою, яким було виконано порогову тональну аудіометрію в розширеному діапазоні частот.

Як уже було зазначено вище, переважну більшість серед проаналізованих нами аудіограм бійців АТО склав низхідний тип тональної порогової кривої (76,0%). Всі пацієнти з акутравмою, які мали низхідний тип аудіограм, в залежності від ступеню вираженості порушення слухової функції були розподілені нами на 3 групи, від 1-ї – помірної до 3-ї – тяжкої СНП. До 4-ї групи ми включили постраждалих з положонизхідним, майже горизонтальним типом кривої (14,8% від загальної кількості). До 5-ї групи були віднесені пацієнти з акутравмою, у яких аудіометрична крива мала вигляд «ломаної» лінії або з піком підвищення порогів чутності на частоті 1-2 кГц – «кархардтоподібний» зубець (7,5% від усіх проаналізованих аудіограм). До 6-ї групи увійшли пацієнти з локальним підвищенням порогів слухової чутливості до низькочастотних тонів – з ураженням апікальної частини завитки (1,8 % від загальної кількості спостережень). Як видно з наведених даних, найбільш чисельну групу серед всіх обстежених нами військовослужбовців з бойовою акутравмою склали пацієнти з 1-м та 2-м типом аудіометричної кривої. Саме це і обумовило вибір груп пацієнтів з акутравмою для аналізу у даній роботі.

За даними суб'єктивної аудіометрії, у обстежених 50 осіб з акутравмою, які перебували у зоні проведення АТО, нами було виявлено порушення за типом звукосприйняття, виражене в різному ступені двобічне ураження базальних або медіобазальних відділів завитки.

Порівнюючи показники тональної порогової аудіометрії обстежених 1-ї та 2-ї груп з показниками осіб контрольної групи, було виявлено достовірну відмінність в показниках порогів слуху на тони, починаючи з 2 кГц конвенціонального та в розширеному діапазоні в області частот 9-16 кГц (табл.).

Середньостатистичні показники сприйняття слуху на тони конвенціонального та розширеного діапазонів частот у досліджуваних групах хворих, які отримали акутравму в зоні проведення бойових дій, та у осіб контрольної групи (дБ)

Групи хворих	Частота, кГц															
	0,125	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8	9	10	11	12	14	16	
К n=15	5,3±0,2	5,5±0,1	6,4±0,2	6,8±0,3	5,8±0,6	6,9±0,6	7,2±0,4	7,8±0,6	6,7±0,4	8,4±0,9	7,3±0,8	6,9±0,9	7,1±0,8	8,4±0,3	10,2±0,6	
1-а n=24	5,80±0,54	5,69±0,39	5,81±0,40	6,80±0,56	9,24±0,88	16,41±1,51	25,20±1,60	34,29±2,02	36,41±2,29	42,28±2,45	53,66±2,62	60,20±2,95	62,52±2,97	65,99±3,75	62,15±3,15	
2-а n=26	5,69±0,64	5,68±0,45	5,86±0,47	6,84±0,61	9,31±1,03	24,45±1,62	35,26±1,92	43,98±2,58	45,94±2,99	50,82±2,79	52,96±3,21	58,07±3,67	65,17±3,68	78,38±3,64	71,17±3,78	
t/p (К-1)	0,87 P>0,05	0,46 P>0,05	1,33 P>0,05	1,42 P>0,05	3,22 P<0,05	5,85 P<0,01	10,91 P<0,01	12,57 P<0,01	12,80 P<0,01	13,00 P<0,01	16,91 P<0,01	17,30 P<0,01	18,02 P<0,01	14,78 P<0,01	18,13 P<0,01	
t/p (К-2)	0,58 P>0,05	0,39 P>0,05	1,07 P>0,05	1,39 P>0,05	2,95 P<0,05	10,14 P<0,01	14,33 P<0,01	13,64 P<0,01	13,03 P<0,01	14,47 P<0,01	13,81 P<0,01	13,55 P<0,01	15,43 P<0,01	18,60 P<0,01	19,01 P<0,01	
t/p (1-2)	0,13 P>0,05	0,01 P>0,05	0,08 P>0,05	0,05 P>0,05	0,06 P>0,05	3,63 P<0,05	4,03 P<0,01	2,95 P<0,05	2,53 P<0,05	2,30 P<0,05	0,17 P>0,05	0,45 P>0,05	0,56 P>0,05	2,37 P<0,05	2,06 P<0,05	

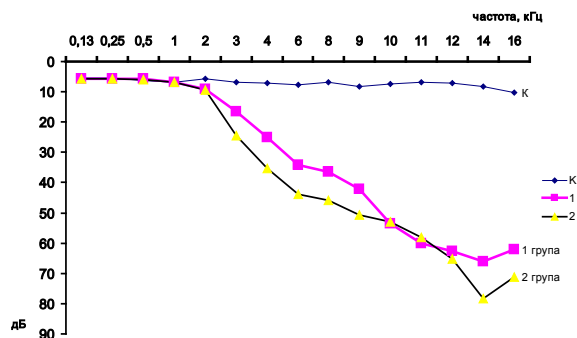
Отже, найбільш виражене достовірне підвищення порогів слухової чутливості за даними тональної порогової суб'єктивної аудіометрії спостерігається на частотах 4; 6 та 8 кГц конвенціонального діапазону, та на усіх частотах високочастотного (9-16 кГц) діапазону у обстежених нами бійців з акутравмою як в 1-й, так і, особливо, в 2-й групі. Причому, починаючи з частоти 3 кГц конвенціонального діапазону, достовірною була і різниця в показниках між групами. Так, на частоті 4 кГц показники порогів слуху для осіб 1-ї та 2-ї груп становили, відповідно,  $25,20 \pm 1,60$  та  $35,26 \pm 1,92$  дБ (при нормі  $7,2 \pm 0,4$  дБ;  $t=4,03$ ;  $P<0,01$ ); в області 6 кГц –  $34,29 \pm 2,02$  та  $43,98 \pm 2,58$  дБ ( $t=2,95$ ;  $P<0,05$ ), на частоті 8 кГц –  $36,41 \pm 2,29$  та  $45,94 \pm 2,99$  дБ ( $t=2,53$ ;  $P<0,05$ ).

Зауважимо, що при аналізі результатів порогової тональної аудіометрії в зоні конвенціонального діапазону частот, стає очевидним, що розподіл на 1-у та 2-у групу за ступенем порушення слухової функції має очевидну логіку. В зоні високих частот (9-16 кГц) є певна неоднозначність показників: на частоті 9 та 12-14 кГц зберігається тенденція більшого значення порогів слухової чутливості у обстежених 2-ї групи, а на частотах 10-12 кГц вони практично однакові. Це докладно видно на представленому рис. 1. Зауважимо, що частиною пацієнтів деякі тони розширеного діапазону взагалі не сприймалися, і серед обстежених 2-ї групи таких випадків було більше ніж 1 (37,2 % проти 29,1 %).

На частотах 9; 14 та 16 кГц розширеного діапазону частот різниця між середньостатистичними показниками слухової чутливості до тонів у групах між собою була достовірною. Так, на частоті 9 кГц у пацієнтів 1-ї групи поріг склав  $42,28 \pm 2,45$  дБ, 2-ї –  $50,82 \pm 2,79$  дБ ( $t=2,3$ ;  $P<0,05$ ); на частоті 14 кГц –  $65,99 \pm 3,75$  та  $78,38 \pm 3,64$  дБ, відповідно ( $t=2,37$ ;  $P<0,05$ ); на частоті 16 кГц –  $62,15 \pm 3,15$  та  $71,17 \pm 3,78$  дБ, відповідно ( $t=2,06$ ;  $P<0,05$ ) (рис.).

Середньостатистичні порогови 50 % розбірливості тесту числівників Є.М. Харшака по кістковій та повітряній провідності і 100 % розбірливості словесного тесту Г.І. Грінберга і Л.Р. Зіндера також були достовірно підвищеними у групах обстежених осіб, які

отримали акутравму в зоні АТО, порівняно з контрольною групою. У 28 % пацієнтів 2-ї групи також мало місце уповільнене зростання розбірливості мовного тесту при збільшенні рівня звукового тиску.



Середньостатистичні порогови слуху у обстежених групах хворих з бойовою акутравмою.

У обстежених хворих величини порогів диференціації (ПД) за методом Люшера в діапазоні 0,5 кГц знаходились в межах норми, але були відносно зниженими та зниженим в області частот 2 кГц та 4 кГц. Достовірна різниця в показниках зазначеного тесту у пацієнтів 1-ї та, особливо, 2-ї групи порівняно з нормою спостерігалась на частотах 2 та 4 кГц. Так, на частоті 2 кГц порогові диференціації за методом Люшера у осіб 1-ї групи склали  $0,79 \pm 0,02$  дБ, у обстежених 2-ї групи –  $0,77 \pm 0,02$  дБ; на частоті 4 кГц –  $0,72 \pm 0,03$  дБ та  $0,72 \pm 0,02$  дБ, відповідно. Достовірної різниці у показниках між групами не визначено.

Отже, за даними суб'єктивної аудіометрії у обстежених нами хворих з бойовою акутравмою, отриманою в зоні проведення АТО, спостерігаються сенсоневральні порушення слухової функції з достовірним підвищенням порогів слуху до тонів порівняно з контрольною групою, починаючи з 2 кГц і до максимального вимірюваного значення високочастотного діапазону (16 кГц) та ураженням переважно базальної та медіобазальної частини завитки.

### Висновки

1. За даними суб'єктивної аудіометрії, у бійців з акутравмою, отриманою в реальних бойових умовах, спостерігаються двобічні сенсоневральні порушення слухової

функції. Порушення на тональних аудіометричних кривих у обстежених нами хворих переважно мали низхідний, часто – обривчастий тип з ураженням базальної та медіо-базальної частини завитки з найбільш вираженим підвищенням порогів слуху до тонів у області 4-8 кГц.

2. У військовослужбовців з бойовою акутравмою визначено достовірно, порівняно з нормою, підвищення порогів слуху до

тонів 4-8 кГц конвенціонального та 9-16 кГц – височастотного діапазону частот.

3. У значній частини обстежених нами хворих з акутравмою, які перебували в зоні проведення АТО, спостерігаються явища ФПЗГ: уповільнене зростання розбірливості мовного тесту та зниження ДП за Люшером в області 2 та 4 кГц, що свідчить про ураження рецепторного відділу слухового аналізатора.

## Література

1. Березнюк В.В., Зайцев А.В., Лищенко Д.В., Моргачова Г.К. Особливості надання допомоги при ураженні органу слуху внаслідок бароакустичної травми // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2015. – №5-с. – С.8-9.
2. Березнюк В.В., Зайцев А.В., Лыщенко Д.В., Моргачева А.К., Терещенко Л.А. Отдаленные результаты лечения больных с бароакустической травмой // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2016. – №3-с. – С. 13-14.
3. Военно-полевая хирургия: подручник / за ред. Я. Л. Заруцкого, В. М. Запорожана. – Одеса: ОНМедУ., 2016. – 416 с.
4. Гапноева Э.Т., Кирсанова Д.Б. Особенности поражения слухового анализатора при минно-взрывной травме // Вестн. оториноларингологии. – 2006. – №1. – С.51-54.
5. Глазников Л.А. Минно-взрывная травма слуховой системы (патогенез, клиника, диагностика и лечение): автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 1996. – 45 с.
6. Глазников Л.А., Миронов В.Г., Паневин П.А. Повреждения слухового и вестибулярного анализаторов при минно-взрывных травмах у военнослужащих // Материалы III Петербургского Форума оториноларингологов России. – СПб., 2014. – С. 143-144.
7. Елоева Д.Б. Применение иммунокоррекции в лечении сенсоневрального компонента смешанной тугоухости при минно-взрывной травме: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – 26 с.
8. Изотова В.В., Селезнев А.Б., Дворянчиков В.В. Особенности тональной аудиометрии у лиц, подвергающихся воздействию низкочастотных акустических колебаний // Рос. оториноларингология. Приложение №4 (41). – 2009. – С. 64-68.
9. Наш опыт оказания медицинской помощи пострадавшим с ранениями ЛОР-органов из зоны АТО в период весна-лето 2015 (Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова, Днепропетровская медицинская академия) // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2015. – №5-с. – С.81.
10. Пальчун В.Т., Кунельская Н.Л., Полякова Е.М. Состояние слухового и вестибулярного анализаторов у больных с минно-взрывной травмой // Вестн. оториноларингологии. – 2006. – №4. – С. 24-26.
11. Петрук Л.Г. Сенсоневральні та гемодинамічні порушення при акутравмі: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – К., 2014. – 20 с.
12. Шидловська Т.А., Петрук Л.Г. Дані суб'єктивної аудіометрії у осіб, які знаходилися у зоні проведення антитерористичної операції // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2015. – №3. – С. 56-63.
13. Шидловська Т.А., Петрук Л.Г., Чемеркін О.С., Пойманова О.С., Мороз О.В. Застосування карт-опитувальників для діагностики сенсоневральних слухових порушень при акутравмі у осіб, які знаходилися в зоні проведення антитерористичної операції // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2015. – №6. – С. 38-47.
14. Шидловська Т.А., Петрук Л.Г., Куреньова К.Ю., Шевцова Т.В., Пойманова О.С., Волкова Т.В. Типи аудіометричних кривих у пацієнтів, які отримали акутравму в зоні проведення АТО // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2017. – №2 – С. 4-21.
15. Шидловська Т.А., Шидловська Т.В., Петрук Л.Г. Найбільш інформативні показники комплексного клініко-інструментального обстеження осіб, які отримали акутравму в зоні проведення антитерористичної операції, в плані діагностики та експертизи сенсоневральних порушень слуху // Ринологія. – 2017. – №1. – С. 17-45.
16. Шидловська Т.В., Заболотний Д.І., Шидловська Т.А. Сенсоневральна приглухуватість. – К: Логос, 2006. – 779 с.

17. Carlsson P., Hall M., Lind K.-J., Danermark B. Quality of life, psychosocial consequences, and audiological rehabilitation after sudden sensorineural hearing loss // *International Journal of Audiology*. – 2011. – №50. – P. 139-144.
18. Michler S.A., Illing R.E., Laszig R. Expression of plasticity associated proteins is affected by unilateral noise trauma // 4<sup>th</sup> European Congress of Otorhino-Laryngology Head and Neck Surgery. Abstracts: *Laryngo-Rhino-Otologie*. –2000. – No.1 (Suppl. 79). – P.202.
19. Rosso M., Agius R., Calleja N. Development and validation of a screening questionnaire for noise-induced hearing loss // *Occup. Med. (Lond)*. – 2011. – V.61 (6). – P. 416-421.
20. Zarandy M.M., Rutka J. *Diseases of the Inner Ear*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. – 2010. – P. 85-89.

## References

1. Bereznjuk VV, Zajcev AV, Lyschenko DV, Morgacheva AK Features of assistance with hearing damage due to a baroacoustic injury. *Zhurnal vushnyh, nosovyh i gorlovyh hvorob*. 2015;5-c:8-9. Ukrainian.
2. Bereznjuk VV, Zajcev AV, Lyschenko DV, Morgacheva AK, Tereshchenko LA Long-term results of treatment in patients with baroacoustic trauma. *Zhurnal vushnyh, nosovyh i gorlovyh hvorob*. 2016;3-s:13-4. Russian.
3. *Military field surgery: a textbook*. Ed. YaL Zarusky, VM Zaporozhan. Odessa: ONMEDU. 2016:416 p. Ukrainian.
4. Gapnoeva ET, Kyrzanova DB Features of defeat of auditory analyzer at the mine-explosive trauma. *Vestnik otorinolaringologii*. 2006;1:51-4. Russian.
5. Glaznikov LA Minno-explosive trauma of auditory system (pathogenesis, clinic, diagnostics and treatment) [dissertation]. St. Petersburg;1996:45 p. Russian.
6. Glaznikov LA, Mironov VG, Panevin PA Injuries of the auditory and vestibular analyzers caused by the mine explosion injury in serviceman. *Materials of the III<sup>rd</sup> St. Petersburg Forum of Otorhinolaryngologists of Russia*. SPb; 2014:143-4. Russian.
7. Eloeva D.B. Application of immunocorrection in treatment of sensorineural component of the mixed hearing loss at a mine-explosive trauma [dissertation]. Moscow;2010:26 p. Russian.
8. Yzotova VV, Seleznyov AB, Dvoryanchikov VV Features of tonal audiometry at persons, exposed to influence of low-frequency acoustic vibrations. *Rossiiskaya otolaryngologia*. 2009;4(41):64-8. Russian.
9. Our experience in providing medical care to those injured with ENT injuries from the ATU zone during the spring-summer 2015 (Dnepropetrovsk Regional Clinical Hospital, Dnepropetrovsk Medical Academy). *Zhurnal vushnyh, nosovyh i gorlovyh hvorob*. 2015;5-c:81 p. Russian.
10. Pal'chun VT, Kunel'skaja NL, Poljakova EM State auditory and vestibular analyzers for patients with a mine-explosive trauma. *Vestnik otorinolaringologii*. 2006;(4):24-6. Russian.
11. Petruk LG Sensorineural and hemodynamic disorders in acoustic trauma [dissertation]. Kiev; 2014:20 p. Ukrainian.
12. Shidlovska TA, Petruk LG Data of the subjective audiometry in individuals who have been in the antiterrorist operation zone. *Zhurnal vushnyh, nosovyh i gorlovyh hvorob*. 2015;3:56-63. Ukrainian.
13. Shidlovska TA, Petruk LH, Chemerkin OS, Poymanova OS, Moroz OV The use of questionnaires for the diagnosis of sensorineural auditory disorders in the case of acoustic trauma in persons who were in the area of the antiterrorist operation. *Zhurnal vushnyh, nosovyh i gorlovyh hvorob*. 2015;6:38-47. Ukrainian.
14. Shidlovska TA, Petruk L, Kureneva K, Shevtsova T, Poimanova O, Volkova T. The types of the audiograms in patients who have been in the antiterrorist operation zone. *Zhurnal vushnyh, nosovyh i gorlovyh hvorob*. 2017;2:4-21. Ukrainian.
15. Shidlovska TA, Shidlovska TV, Petruk LG the most informative indicators of complex clinical and instrumental examination of persons who have received an acoustic trauma in the area of conducting anti-terrorist operations in terms of diagnostics and expertise of sensorineural hearing disorders. *Ringologiya*. 2017;(1):17-45. Ukrainian.
16. Shidlovska TV, Zabolotniy DI, Shydlovska TA Sensorineural hearing loss. Kiev: Logos. 2006:779 p. Ukrainian.
17. Carlsson P, Hall M, Lind K-J Danermark B. Quality of life, psychosocial consequences, and audiological rehabilitation after sudden sensorineural hearing loss. *International Journal of Audiology*. 2011;(50):139-44.
18. Michler SA, Illing RE, Laszig R. Expression of plasticity associated proteins is affected by unilateral noise trauma. *Laryngo-Rhino-Otologie*. 2000; 1(Suppl. 79):202.
19. Rosso M, Agius R, Calleja N Development and validation of a screening questionnaire for noise-induced hearing loss. *Occup Med (Lond)*. 2011;61(6):416-21.
20. Zarandy MM, Rutka J *Diseases of the Inner Ear*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2010:85-9.

Надійшла до редакції 24.11.17

© Т.А. Шидловська, Л.Г. Петрук, Т.В. Шевцова, 2017



## ПОКАЗАТЕЛИ СУБЪЕКТИВНОЙ АУДИОМЕТРИИ У ЛИЦ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ НАРУШЕНИЯ СЛУХОВОЙ ФУНКЦИИ, ПОЛУЧИВШИХ АКУТРАВМУ В ЗОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

*Шидловская Т.А., Петрук Л.Г., Шевцова Т.В. (Киев)*

### *А н н о т а ц и я*

Среди большого количества этиологических факторов СНТ одним из основных является шумовой фактор, а особое место занимает влияние звуков высокой интенсивности – акубаротравма, которая может вызывать значительные повреждения слуховой системы. При этом в механизме повреждения решающее значение имеет высокая интенсивность звуковой волны. К сожалению, частота возникновения акутравмы в нашей стране в связи с ситуацией на востоке Украины возрастает. Вопросы диагностики и лечения нарушений слуховой функции, связанные с акутравмой, в том числе, полученной в реальных боевых условиях, приобрели особую актуальность. Возросли случаи повреждения слуховой системы вследствие минно-взрывной и других вариантов акутравмы. Это ставит требования быстро и надёжно диагностировать нарушения в разных структурах слуховой системы и своевременно оказывать целенаправленную помощь больным.

**Цель** данного исследования – изучить показатели субъективной аудиометрии у лиц, получивших акутравму в зоне боевых действий с разной степенью нарушения слуховой функции.

**Материалы и методы:** проведен анализ результатов комплексного обследования 50 военнослужащих с акубаротравмой, которые получили боевую акутравму во время пребывания в зоне проведения антитеррористической операции (АТО). Контрольную группу составили 15 здоровых, нормально слышащих лиц, которые не имели контакта со звуками высокой интенсивности. Всего было обследовано 65 человек. Для анализа были отобраны 50 бойцов с двусторонним сенсоневральным нарушением слуха, нисходящим типом аудиометрической кривой, с наиболее выраженным повышением порогов слуха к тонам 4, 6 и 8 кГц. По степени нарушения слуховой функции пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа – 24 человека с начальными нарушениями функции звуковосприятия в области базальной части улитки, 2-я группа – 26 человек с более выраженной СНТ, которая сопровождалась нарушением речевой и надпороговой аудиометрии.

**Результаты и их обсуждение:** При сравнении показателей тональной пороговой аудиометрии пациентов 1-й и 2-й групп с аудиометрическими показателями лиц контрольной группы была выявлена достоверная разница в показателях порогов слуха на тоны конвенционального (0,125-8 кГц) диапазона частот, начиная с 2 кГц, а также в расширенном диапазоне в области частот 9-16 кГц.

Среднестатистические пороги 50 % разборчивости теста числительных Е.М. Харшака по костной и воздушной проводимости и 100 % разборчивости речевого теста Г.И. Гринберга и Л.Р. Зиндера также были достоверно повышены в группах обследованных лиц, которые находились в зоне АТО, в сравнении с контрольной группой.

Таким образом, по данным субъективной аудиометрии, у обследованных нами больных с боевой акутравмой, полученной в зоне проведения АТО, наблюдаются сенсоневральные нарушения слуховой функции с достоверным увеличением порогов слуха к тонам по сравнению с контрольной группой, начиная с 2 кГц и до максимального изучаемого значения высокочастотного диапазона (16 кГц) с повреждением преимущественно базальной и медиобазальной части улитки.

### **Выводы.**

По данным субъективной аудиометрии у обследуемых нами бойцов с акутравмой, полученной в реальных боевых условиях, чаще всего наблюдаются двусторонние сенсоневральные нарушения слуховой функции. Нарушения на тональных аудиометрических кривых преимущественно имеют нисходящий, часто обрывистый тип с поражением базальной и медиобазальной частей улитки с наиболее выраженным повышением порогов слуха к тонам в области 4-8 кГц.

У военнослужащих с боевой акутравмой имеет место достоверное, в сравнении с нормой, повышение порогов слуха к тонам 4-8 кГц конвенционального и 9-16 кГц высокочастотного диапазона частот.

У значительной части обследованных нами больных с акутравмой, которые находились в зоне проведения АТО, наблюдаются явления ФУНГ: замедленное нарастание разборчивости речевого теста и понижение ДП по Люшеру в области 2 и 4 кГц, что свидетельствует о поражении рецепторного отдела слухового анализатора.

**Ключевые слова:** нарушения слуха, сенсоневральная тугоухость, акутравма, субъективная аудиометрия, пороги слуха, слуховой анализатор.

# INDICATORS OF SUBJECTIVE AUDIOMETRY IN PERSONS THAT GOT ACOUSTIC TRAUMA IN ZONE OF REALIZATION OF MILITARY ACTIONS WITH DIFFERENT DEGREE OF VIOLATIONS OF HEARING FUNCTION

Shidlovska TA, Petruk LG, Shevtsova TV

State institution «O.S. Kolomiychenko Institute of Otolaryngology of National Academy of Medical Sciences of Ukraine»; e-mail: amtc@kndio.kiev.ua

## Abstract

Amongst the large number of etiologic factors of SNHL, one of basic is a noise factor. Among noise factors, in turn, the special place occupies influence of sounds of high intensity – acoustic trauma, which can cause the considerable damages of the hearing system. Thus, the high intensity of sound-wave plays a significant role in the mechanism of damages. Unfortunately, the frequency of occurrence of acoustic trauma in our country due to the situation on east of Ukraine is increasing. The questions of diagnostics and treatment of violations of hearing function, related to the acoustic trauma, including the one getting in the real combat terms, are of great actuality nowadays. The cases of damage of the hearing system due to the mine-explosion and other variants of acoustic trauma are growing. Such situations demands to diagnose violations in the different structures of the hearing system quickly and reliably in such cases and timely provide a purposeful help to the patients.

**Aim of this research** – to investigate the indicators of subjective audiometry in persons that got acoustic trauma in the zone of military actions with different degree of violation of hearing function.

**Materials and methods:** The analyses of results of complex examinations were conducted in 50 servicemen with acoustic trauma that got combat acoustic trauma during being in the zone of realization of ATO. A control group consisted of 15 healthy, normally hearing persons, who didn't have the contact with the sounds of high intensity. Altogether it was inspected 65 persons.

For the analysis 50 fighters were selected with two-sided sensorineural violations, with the descending type of audiometric curve, with the most expressed increasing of thresholds of hearing to tones 4, 6 and 8 kHz. On the degree of violation of hearing function they were divided into two groups. 1 group – 24 persons with the initial unexpressed violations of functions of perception of the sound in area of basal part of snail and 2 group – 26 persons with more expressed SNHL, that was accompanied by violation of speech and supra-threshold audiometry.

**Results and discussion:** While comparing the indicators of the tonal thresholds audiometry in examined 1 and 2 groups with the audiometrical indicators of control group the reliable difference in the indicators of the thresholds of hearing to tones, starting from 2 kHz of the conventional (0,125-8) kHz and in the extended range in area of frequencies: 9-16 kHz was found. The most expressed reliable increasing of the thresholds of auditory sensitivity in examined fighters with the acoustic trauma based on the data of tonal threshold subjective audiometry was observed in area of 4, 6 and 8 kHz of conventional, and on all frequencies of researched high-frequency (9-16) kHz ranges, as in the first group, so, especially, in the second one.

Average thresholds of 50 % voice intelligibility test of numerals of EM Kharshak in bones and air conductivity and 100 % voice intelligibility of verbal test of G.I. Greenberg and LR Zinder also were reliably increased in the groups of the examined persons, that were in the zone of ATO, by comparison to a control group. In 28% cases in patients of 2 groups took place slow rising of voice intelligibility with the increasing of level of sound pressure.

Regarding the admeasurements of thresholds of differentiation (TD) on the method of Lusher, then in the groups of the examined fighters in a range 0,5 kHz they were within the limits of norm, but were relatively decreased in area of frequencies 2 and 4 kHz.

So, by the data of subjective audiometry in examined by us patients with combat acoustic trauma, got in the zone of realization of ATO, were observed sensorineural violations of hearing function with the reliable increasing of thresholds of hearing to tones comparatively to a control group, starting from 2 kHz and to the maximal measured value of high-frequency range (16 kHz) and with the damage mostly basal and mediobasal parts of snail.

### Conclusions:

From data of subjective audiometry for the examined fighters with acoustic trauma, got in the real combat terms, the most frequent are two-sided sensorineural violations of hearing function. Violations on tonal audiometrical curves mostly are of descending, often steep type with a damage of basal and mediobasal parts of snail with most significant increasing of thresholds of hearing to tones in area of 4-8 kHz.

For servicemen with combat acoustic trauma the reliable, comparatively to a norm, increasing of thresholds of hearing takes place to tones 4-8 kHz of conventional and 9-16 kHz of high-frequency range of frequencies.

A significant part of examined by us patients with acoustic trauma, that were in the zone of realization of ATO, had the phenomena of FAIV: slow rising of voice intelligibility of speech test and decreasing of TD on Lusher in area of 2 and 4 kHz, that testifies about the damage of receptor department of hearing analyzer.

**Key words:** sensorineural hearing loss, acoustic trauma, subjective audiometry, hearing thresholds, auditory analyzer.