

О.П. ЯВОРОВСЬКИЙ, М.В. ВЕРТЕЛЕНКО, Т.В. ШИДЛОВСЬКА

СЛУХОВІ ПОРУШЕННЯ В РЕЦЕПТОРНОМУ, СТОВБУРОМОЗКОВОМУ ТА КОРКОВОМУ ВІДДІЛАХ СЛУХОВОГО АНАЛІЗАТОРА ПРИ ДІЇ ШУМУ З УРАХУВАННЯМ ЙОГО ІНТЕНСИВНОСТІ ТА ХАРАКТЕРУ

*Нац. мед. ун-т ім. О.О. Богомольця (ректор – чл.-кор. АМНУ,
проф. В.Ф. Москаленко); Держ. установа "Інститут отоларингології
ім. проф. О.С. Коломійченка АМН України" (дир. – чл.-кор. АМНУ,
проф. Д.І. Заболотний)*

Науково-технічний прогрес сприяє поширенню різноманітних шумів (виробничих, побутових та ін.), які негативно впливають на організм людини і, в першу чергу, на слуховий аналізатор. Вивченню дії шумового фактора на слуховий аналізатор присвячені роботи багатьох дослідників (В.Е. Остапкович, А.В. Бروفман., 1982; В.Ф. Аничин, А.С. Нехорошева, 1991; Т.В. Шидловська, 1983; 1991; Т.В. Шидловська та співавт., 1991; 2006, та ін.).

Численні дослідження, присвячені впливу шуму на слуховий аналізатор, в основному стосуються даних суб'єктивної аудіометрії. Лише в поодиноких повідомленнях описані зміни в центральних (стовбуромозкових і коркових) структурах слухового аналізатора (Т.В. Шидловская, 1991; Т.В. Шидловська та співавт., 1991, 2006; Л.Н. Бутенко, 1985; А.И. Котов, 1992; М.С. Козак, 2006. Але в зазначених роботах не завжди враховувались інтенсивність шуму та його характер.

Мета даної роботи – визначити особливості дії шуму на різні відділи слухового аналізатора: рецепторний, стовбуромозковий та корковий в ранні строки з урахуванням інтенсивності та характеру шуму.

Для досягнення поставленої мети було обстежено 52 працівники "шумових" професій (штампувальників та столярів деревообробних верстатів) віком від 20 до 50 років (середній вік – $37,4 \pm 4,6$ роки) зі стажем ро-

боти у шумі від 1 до 29 років (середній стаж – $14,8 \pm 2,9$ роки).

Контрольну групу (К) склали 20 соматично здорових осіб віком від 20 до 30 років (середній вік – $26,8 \pm 2,7$ роки), професії яких не були пов'язані з впливом виробничого шуму.

З аналізу були вилучені обстежувані, які перенесли нейроінфекцію, черепномозкову травму, а також особи з порушеною функцією звукопроведення.

Обстежувані працівники шумових професій були розподілені на 2 групи в залежності від інтенсивності виробничого шуму, його характеру та професії.

До 1-ї групи увійшли штампувальники, на робочих місцях, у котрих реєструється імпульсний шум, еквівалентний рівень якого становить $98,5 \pm 1,3$ дБАекв, тобто має місце перевищення гранично допустимого рівня (ГДР) на 23,5 дБ1.

В 2-у групу віднесені столяри деревообробних верстатів, у яких еквівалентний рівень переривчастого шуму на робочих місцях становить $90,0 \pm 0,5$ дБАекв, що перевищує ГДР на 10,0 дБ.

¹ Згідно з ДСН 3.3.6.037-99 (п. 5.2), допустимий еквівалентний рівень імпульсного шуму приймається на 5 дБ менше табличного значення і становить 75 дБА_{імп}.

Працівники у віці понад 50 років не включались до аналізу, бо, як відомо, такі особи мають вікові відхилення в стані слухової функції.

Проведені дослідження дозволили встановити наступне. За даними порогової тональної аудіометрії в конвенціональному діапазоні частот (0,125-8 кГц) спостерігається достовірно більш виражене підвищення слуху на тони у робітників шумових

професій 1-ї групи, де рівень шуму на робочих місцях більше гранично допустимого на 23,5 дБ, порівняно з 2-ю групою, де шум перевищує гранично допустимі рівні на 10,0 дБ (табл. 1).

За даними Davis та співавторів (1958), сприйняття кістково- та повітрянопроведених звуків вважається нормальним в межах ± 10 дБ по відношенню до нульового рівня, а за Bergmann (1956) – в межах ± 15 дБ.

Таблиця 1

Стан слуху на тони в конвенціональному (0,125-8 кГц) діапазоні частот у робітників шумових професій (1 і 2-а групи) та у осіб контрольної (К) групи

Групи обстежуваних	Пороги слуху на тони (дБ) на досліджуваних частотах (M \pm m)								
	0,125 кГц	0,25 кГц	0,5 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц
1-а	12,41 \pm 1,42	13,28 \pm 1,69	12,93 \pm 1,35	13,62 \pm 1,74	18,10 \pm 1,94	37,93 \pm 3,62	42,59 \pm 4,24	45,00 \pm 4,28	41,38 \pm 3,99
2-а	7,68 \pm 0,65	7,32 \pm 0,65	7,68 \pm 0,79	5,89 \pm 0,58	8,21 \pm 0,86	14,46 \pm 2,16	19,11 \pm 3,56	18,04 \pm 2,23	17,32 \pm 1,93
К	5,28 \pm 0,32	5,21 \pm 0,43	6,31 \pm 0,56	6,45 \pm 0,48	6,56 \pm 0,56	7,89 \pm 0,76	7,34 \pm 0,67	7,51 \pm 0,98	5,28 \pm 0,32
t/P (1-К)	4,91	4,63	4,54	3,98	5,70	8,13	8,20	8,55	9,01
	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
t/P (2-К)	3,29	2,70	1,41	0,74	1,61	2,87	3,24	4,32	6,15
	<0,001	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
t/P (1-2)	3,03	3,29	3,36	4,23	4,65	5,57	4,24	5,59	5,42
	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Т.В. Шидловська (1985) виявила, що середній розмах коливань (мінливість, в межах якої отримані значення можуть вважатись "нормальними") з урахуванням смуги п'яти частот (0,125-2 кГц) та рівня порогоу 50% розбірливості числового тесту 20 дБ знаходився в межах 4,46-9,49 дБ, а при 25 дБ – 6,09-10,97 дБ; при урахуванні чутності тонів в діапазоні трьох частот (0,5-2 кГц) розмах коливань становив, відповідно, 5,07-9,95 та 5,95-11,51 дБ.

При цьому Т.В. Шидловська (1985) зазначає, що для порівняльного аналізу при різних видах патології слуху і виявлених початкових змінах у слуховому аналізаторі необхідні статистичні їх характеристики у осіб з нормальним слухом.

Враховуючи сказане, за результатами виконаних нами досліджень по стану слуху на тони в конвенціональному діапазоні частот виходить, що порушення сприйняття слуху на тони в 1-й групі спостерігається з

2 кГц, а в 2-й – з 4 кГц. Крім того, в області 8 і 4 кГц відмічається більш виражене і достовірне порушення слуху на тони у обстежуваних 1-ї групи порівняно з 2-ю. Так, слух на тони в області 4 кГц, відповідно, в 1 і 2-й групах становив $42,59 \pm 4,24$ і $19,11 \pm 3,56$ дБ ($t=4,24$; $p<0,001$), в області 6 кГц – $45,00 \pm 4,28$ і $18,04 \pm 2,23$ дБ ($t=5,59$; $p<0,001$), в області 8 кГц – $41,38 \pm 3,99$ і $17,32 \pm 1,93$ дБ ($t=5,42$; $p<0,001$).

Отже, у робітників 1-ї групи, на робочих місцях у яких реєструється більш інтенсивний шум, ніж в 2-й групі, виявлено більш виражене порушення слуху на тони. На аналогічні розлади слуху на тони із більшою інтенсивністю виробничого шуму вказували Л.Н. Бутенко (1985), Т.В. Шидловська та співавтори (1991, 2006).

Однак лише поодинокі автори досліджували слух на тони в розширеному діапазоні частот у робітників шумових про-

фесій (Т.В. Шидловська, 1991; М.С. Козак, К.В. Овсяник, 1997; Е.Ю. Куренева, 1999).

При дослідженні слуху на тони в розширеному діапазоні частот (9-16 кГц) в 1 і 2-й групах відмічено наступне (табл. 2). Перш за все, зазначимо, що частина обстежуваних не сприймала тони в області певних частот, тобто спостерігався так званий "обрив". Особливо це стосується робітників 1-ї групи, які зазнають впливу виробничого шуму більшої інтенсивності. У них "обрив" по сприйняттю тонів розпочався в області 10 кГц, а в 2-й групі – з 14 кГц. До того ж у 1 і 2-й групах відсоток "обриву" слуху на тони, відповідно, становив 62,1 і 7,1%. Отже, за даними дослідження слуху на тони в області розширеного діапазону частот можна виявляти пацієнтів в доклінічному періоді, коли вони ще не мають скарг на порушення слухової функції.

Таблиця 2

Стан слуху на тони в розширеному (9-16 кГц) діапазоні частот у робітників шумових професій (1 і 2-а групи) та у осіб контрольної (К) групи

Групи обстежуваних	Пороги слуху на тони (дБ) на досліджуваних частотах ($M \pm m$)					
	9 кГц	10 кГц	11,2 кГц	12,5 кГц	14 кГц	16 кГц
1-а	$52,93 \pm 4,39$	$59,29 \pm 5,04$ з них у 3,4% "обрив"	$65,42 \pm 4,05$ з них у 17,2% "обрив"	$70,00 \pm 4,85$ з них у 34,5% "обрив"	$67,92 \pm 6,84$ з них у 58,6% "обрив"	$67,73 \pm 3,59$ з них у 62,1% "обрив"
2-а	$25,36 \pm 2,47$	$26,07 \pm 2,75$	$34,11 \pm 4,27$	$42,14 \pm 4,68$	$42,88 \pm 4,59$ з них у 7,1% "обрив"	$44,81 \pm 4,15$ з них у 7,1% "обрив"
К	$8,12 \pm 0,8$	$8,31 \pm 0,92$	$8,76 \pm 1,03$	$9,14 \pm 1,28$	$10,40 \pm 1,31$	$10,91 \pm 1,26$
t/P (1-К)	10,03 <0,001	9,95 <0,001	13,56 <0,001	12,13 <0,001	8,26 <0,001	14,93 <0,001
t/P (2-К)	6,65 <0,001	6,12 <0,001	5,77 <0,001	6,80 <0,001	6,80 <0,001	7,82 <0,001
t/P (1-2)	5,47 <0,001	5,79 <0,001	5,32 <0,001	4,13 <0,001	3,04 <0,01	4,18 <0,001

Досліджуючи стан центральних відділів слухового аналізатора у хворих 1 і 2-ї груп, ми визначили наступне. Відомо, що про стан стовбуромозкових структур слухового аналізатора дозволяють судити часові характеристики коротколатентних (стовбуромозкових) слухових викликаних потенціалів (КСВП), зокрема за показниками латентних періодів піків (ЛПП) хвиль КСВП та міжпікових інтервалів (I-V).

В табл. 3 представлені ЛПП хвиль КСВП у пацієнтів 1 і 2-ї груп, які показують наступне.

За даними багатьох авторів (С.Н. Хечинашвили, 1978, 1997; С.Н. Хечинашвили, З.Ш. Кеванишвили, 1985; Б.М. Сагалович, 1978, 1984; Cohen et al., 1993, та ін.), стан стовбуромозкових структур слухового аналізатора дозволяє оцінити у обстежуваних осіб результати реєстрації ко-

ротколатентних (стовбуромозкових) слухових викликаних потенціалів.

На думку Л.Р. Зенкова, М.А. Ронкіна (1991), дослідження слухових викликаних потенціалів дає можливість виявити ранні зміни функції стовбуру мозку і його кори, а також може застосовуватись при таких формах патології, коли відсутні виражені деструктивні зміни в нервовій системі.

У пацієнтів 1-ї групи нами виявлено (табл. 3) достовірне подовження ЛПП хвилі V КСВП порівняно з контрольною групою (відповідні величини становлять $5,88 \pm 0,03$ та $5,58 \pm 0,01$ мс ($t=9,49$; $p<0,001$). Достовірно подовженими були і ЛПП хвиль II, III і IV КСВП в 1-й групі порівняно з контрольною групою (табл. 3). За даними Robinson, Ruge (1982), судинні порушення в кохлеарних ядрах змінюють II хвилю КСВП.

Таблиця 3

Характеристика латентних періодів піків хвиль КСВП у робітників шумових професій (1 і 2-а групи) та у осіб контрольної (К) групи

Групи обстежуваних	Латентні періоди хвиль КСВП, мс ($M \pm m$)				
	I	II	III	IV	V
1-а	$1,64 \pm 0,02$	$2,73 \pm 0,03$	$3,69 \pm 0,02$	$5,16 \pm 0,03$	$5,88 \pm 0,03$
2-а	$1,61 \pm 0,03$	$2,64 \pm 0,02$	$3,64 \pm 0,02$	$5,06 \pm 0,03$	$5,73 \pm 0,02$
К	$1,58 \pm 0,01$	$2,62 \pm 0,01$	$3,57 \pm 0,01$	$5,08 \pm 0,02$	$5,58 \pm 0,01$
t/p (К-1)	2,46 <0,05	3,81 <0,001	5,88 <0,001	2,24 <0,05	9,49 <0,001
t/p (К-2)	0,97 >0,05	0,83 >0,05	2,75 <0,01	-0,57 >0,05	7,99 <0,001
t/p (1-2)	0,81 >0,05	2,59 <0,01	1,70 >0,05	2,43 <0,05	4,42 <0,001

Все це свідчить про явища дисфункції в стовбуромозкових структурах слухового аналізатора. Значні зміни в часових показниках КСВП спостерігаються і у обстежуваних 2-ї групи, але вони менш виражені.

Крім того, відмічена достовірна різниця в ЛПП хвиль II і V в 1-й групі порівняно з 2-ю.

За даними С.М. Хечинашвілі (1978, 1997), З.Ш. Кеванішвілі (1982), Robinson, Ruge (1982), та ін., збільшення міжпікового

інтервалу (МПП) КСВП є найбільш надійним в оцінці стану стовбуромозкових структур слухового аналізатора.

За нашими даними, у осіб як 2-ї так і, особливо, 1-ї групи має місце достовірне подовження МПП I-V, відповідно, до $5,73 \pm 0,02$ та $5,88 \pm 0,03$ мс (табл. 4).

Таким чином, більш виражені зміни в стовбуромозкових структурах слухового аналізатора теж відбуваються у робітників з більш інтенсивним шумовим навантаженням.

Характеристика міжпікових інтервалів хвиль КСВП у робітників шумових професій (1 і 2-а групи) та у осіб контрольної (К) групи

Групи обстежуваних	Міжпікові інтервали КСВП, мс (M±m)		
	I-III	III-V	I-V
1-а	2,07±0,02	2,10±0,11	4,06±0,02
2-а	2,06±0,02	1,88±0,03	3,99±0,03
К	2,02±0,02	1,90±0,01	3,95±0,02
t/P (1-К)	1,77 >0,05	1,81 >0,05	3,89 <0,001
t/P (2-К)	1,35 >0,05	0,50 >0,05	1,11 >0,05
t/P (1-2)	0,24 >0,05	1,89 >0,05	1,94 >0,05

Щодо характеристики довголатентних (коркових) слухових викликаних потенціалів, то нами виявлено наступне. При іпсилатеральній стимуляції тоном 1 кГц у обстежуваних 1-ї групи спостерігалось достовірне подовження ЛПП компонента N2 ДСВП до 288,2±2,9 мс порівняно з контрольною групою (251,7±3,2 мс; t=8,47; p<0,001).

Менш виражене, але достовірне подовження ЛПП N2 ДСВП зареєстровано і у осіб 2-ї групи (табл. 5). При цьому достовірна різниця була і в показниках ЛПП компонента N2 ДСВП між 1 і 2-ю групами. Все це свідчить про дисфункцію коркових структур слухового аналізатора, більш виражену у обстежуваних 1-ї групи, які працюють в умовах більш інтенсивного імпульсного шуму.

Отримані дані свідчать про наявність дисфункції не тільки в рецепторному відділі слухового аналізатора, але і в центральних (стовбуромозковому та корковому), яка спричиняється дією шуму. При цьому із збільшенням інтенсивності шуму, зростають і зміни в цих відділах слухового аналізатора, особливо, коли шум має ще й імпульсний характер. Крім того, ЛПП компонента N2 ДСВП може бути об'єктивною ознакою для виділення групи "ризик".

Відомо, що слуховий аналізатор має в своїй структурі спеціальну систему захисту від пошкоджуючої дії звуків. Мова йде про феномен скорочення внутрішньовушних м'язів у відповідь на подразнення звуками сильної інтенсивності. В оториноларингології це явище відоме під назвою акустичного рефлексу внутрішньовушних м'язів (АРВМ), вивченню якого присвячені роботи багатьох дослідників (Б.С. Мороз, 1977; Л.Н. Бутенко, 1984; О.І. Котов, 1992; А.И. Лопотко, Ю.Д. Мельников, 1999, та ін.). При цьому в роботах Т.В. Шидловської (1983), О.І. Котова (1992) показані зміни в часових показниках АРВМ у робітників шумових виробництв, які відображають взаємодію процесів збудження і гальмування на рівні рефлекторної дуги АРВМ (Church, Cudahy, 1984). Але різнонаправленість і багатофакторність впливу шуму на слуховий аналізатор не дозволяє поставити крапку в цьому науковому напрямку. На думку Т.В. Шидловської та співавторів (2006), більш глибоке вивчення дії шуму на стан внутрішньовушних м'язів, що забезпечують природні захисні механізми органа слуху, має велике значення для раннього виявлення професійних порушень слуху шумової етіології.

Характеристика латентних періодів піків компонентів ДСВП при іпсилатеральній стимуляції тоном 1кГц у робітників шумових професій (1 і 2-а групи) та у осіб контрольної (К) групи

Групи обстежуваних	Латентності компонентів ДСВП, мс (M±m)			
	P ₁	N ₁	P ₂	N ₂
1-а	56,5±1,2	116,1±1,0	181,9±2,9	288,2±2,9
2-а	56,9±1,0	110,5±1,1	168,2±2,1	265,6±2,3
К	52,3±2,9	112,3±3,4	167,8±4,6	251,7±3,2
t/P (1-К)	1,34 >0,05	1,07 >0,05	2,60 <0,01	8,47 <0,001
t/P (2-К)	1,49 >0,05	0,50 >0,05	0,08 >0,05	3,55 <0,001
t/P (1-2)	0,24 >0,05	3,74 <0,001	3,87 <0,001	6,16 <0,001

Важливою характеристикою акустичного рефлексу також є його амплітуда. На думку М.С. Козака та О.М. Голода (1998), Hammershlag (1998), акустичний рефлекс може реагувати змінами своєї амплітуди на функціональні порушення на рівні стовбуромозгових структур слухового аналізатора.

Нами не було знайдено даних щодо вивчення амплітудних характеристик акустичного рефлексу при дії шуму в залежності від його параметрів. Тому ми досліджували амплітудні характеристики АРВМ у пацієнтів 1 і 2-ї груп з урахуванням характеру шуму та його інтенсивності.

Для виконання поставленої мети нами проводилася акустична імпедансометрія, яка виконувалася на імпедансометрі "Amplaid-720". Спочатку здійснювалася динамічна тимпанометрія із зондуючим звуковим сигналом 226 Гц для виключення отоскопічно прихованої патології (втягненість барабанної перетинки, рубцеві зміни та ін.). Після цього визначався поріг виникнення АРВМ на кожному вусі при іпси- та контралатеральній стимуляції тонами частотою 1 кГц, після чого підвищувалась порогова інтенсивність стимулу на 10 дБ і записувався АРВМ.

Проведене дослідження показало, що показники тимпанометрії і порогові характеристики акустичного рефлексу знаходилися в межах норми в усіх обстежуваних групах.

Щодо амплітудних показників АРВМ, то нами було визначено, що в обох групах має місце достовірне ($p < 0,01$) скорочення амплітуди АРВМ порівняно з контролем. Так, середні значення амплітуди АРВМ в 1-й групі хворих, які зазнали дії імпульсного шуму, становили $0,10 \pm 0,003$ та $0,10 \pm 0,003$ см³ при іпси- та контралатеральній стимуляції, відповідно, а в 2-й групі – $0,11 \pm 0,004$ см³ та $0,11 \pm 0,003$ см³. При цьому амплітуда АРВМ в контрольній групі при іпси- та контралатеральній стимуляції, відповідно, складала $0,19 \pm 0,002$ та $0,20 \pm 0,003$ см³. Слід також зазначити, що показники амплітуди АРВМ в 1-й групі (при імпульсному шумі) були достовірно ($p < 0,05$) нижчі, ніж в 2-й групі (переривчастий шум), при контралатеральній стимуляції. Між амплітудними показниками в групах при іпсилатеральній стимуляції достовірної різниці не визначено. Отримані в результаті дослідження дані представлені в табл. 7.

Таблиця 6

Латентні періоди піків компонентів ДСВП при іпсилатеральній стимуляції тоном 4кГц у робітників шумових професій (1 і 2-а групи) та у осіб контрольної (К) групи

Групи обстежуваних	Латентності компонентів ДСВП, мс (M±m)			
	P ₁	N ₁	P ₂	N ₂
1-а	59,0±2,9	118,3±2,5	181,4±3,6	289,1±3,9
2-а	59,9±1,8	114,6±2,9	171,7±3,0	268,9±2,2
К	55,3±2,7	112,4±2,4	167,8±4,6	253,7±5,1
t/P (1-К)	0,94 >0,05	1,71 >0,05	2,32 <0,05	5,49 <0,001
t/P (2-К)	1,42 >0,05	0,58 >0,05	0,71 >0,05	2,74 <0,01
t/P (1-2)	0,27 >0,05	0,97 >0,05	2,07 <0,05	4,48 <0,001

Таблиця 7

Середні значення амплітуди АРВМ в обстежуваних групах та контролі

Групи хворих	Амплітудні показники АРВМ в групах, см ³ (M±m)	
	іпсилатеральна стимуляція	контралатеральна стимуляція
1-а	0,10±0,003	0,10±0,003
2-а	0,11±0,004	0,11±0,003
К	0,19±0,002	0,20±0,003
t (1-2)	2,00	2,35*
t (1-К)	24,96*	23,57*
t (2-К)	17,88*	21,21*

Примітки: t – коефіцієнт достовірності; * - (p<0,05), ** - (p<0,01) - величини достовірно відрізняються між собою

Проведене дослідження показало, що у пацієнтів, які знаходилися під дією шуму, має місце зацікавленість стовбуромозкових структур слухового аналізатора, яка проявляється у вигляді зменшення амплітуди АРВМ, яке більш виражене в групі осіб, що зазнали дії імпульсного шуму з більш високою його інтенсивністю. В роботі П.С. Кубланової та співавторів (1979) вивчалися особливості впливу імпульсного шуму на

слуховий аналізатор. Автори виявили, що імпульсний шум більш негативно впливає на слуховий аналізатор, ніж постійний, про що свідчило виявлене зростання (більш, ніж у 2 рази) числа хворих з помірним і значним ступенем порушення слуху серед осіб, що зазнали дії імпульсного шуму.

В нашій роботі дано порівняльний аналіз показників амплітуди АРВМ при дії імпульсного і переривчастого шумів. Проведені дослі-

дження показали, що в обох випадках має місце скорочення амплітуди АРВМ, що свідчить про зниження адаптаційно-приспосувальних реакцій слухового аналізатора, але в разі імпульсного шуму пошкоджуюча дія була більш інтенсивною, хоча повністю не можна виключити також впливу інтенсивного шуму, стажу роботи в умовах шуму та ін.

На нашу думку, отримані результати можуть бути використані в якості об'єктивних критеріїв стану захисної функції слухового аналізатора при негативній дії шуму, а також сприятимуть виділенню груп «ризик» щодо виникнення ранніх порушень в слуховому аналізаторі у осіб «шумових» виробництв. Це дозволить своєчасно підключити лікувально-профілактичні заходи і тим самим попередити розвиток професійної приглухуватості. Показники амплітуди акустичного рефлексу внутрішньовушних м'язів можуть бути корисними в якості об'єктивних критеріїв при профвідборі осіб „шумових професій”. Крім того, слід зазначити, що проблема дослідження впливу шумового фактору на слуховий аналізатор ще не є до кінця вивченою і потребує проведення подальшої роботи в даному напрямку.

Висновки

1. Виявлено певні особливості порушень у різних відділах слухового аналізатора (рецепторному, стовбуромозковому та корковому) в залежності від інтенсивності виробничого шуму та його характеру.

2. Визначено, що із збільшенням інтенсивності шумового навантаження виникають більш виражені зміни як в периферичному, так і в центральних відділах слухового аналізатора – стовбуромозковому та корковому.

3. Встановлено найбільш інформативні суб'єктивні та об'єктивні критерії ранньої діагностики слухових порушень при дії шуму: слух на тони в області 12-16 кГц – для діагностики порушень в периферичному відділі слухового аналізатора; ЛПП II і V хвиль КСВП та МПП I-V – для стовбуромозкових його відділів і ЛПП компонента N₂ ДСВП – в корковому.

4. Відібрано інформативні показники, зокрема амплітуда АРВМ, для виділення груп "ризик", що буде сприяти своєчасному проведенню лікувально-профілактичних заходів та попередженню розвитку СНП.

1. Аничин В.Ф., Нехорошев А.С. Обоснование длительности непрерывного пребывания в условиях шума высоких уровней интенсивности // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1982. - № 6. – С. 36-40.
2. Бутенко Л.Н. Исследование динамических характеристик акустического рефлекса внутриушных мышц при различных видах звуковой стимуляции: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – К., 1985. – 20 с.
3. Бутенко Л.Н. Пороговые характеристики акустического рефлекса внутриушных мышц при ипсилатеральной звуковой стимуляции // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1984. – №6. – С. 32-35.
4. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней. – М.: Медицина, 1991. – 640 с.
5. Кеванишвили З.Ш. Аудиометрия по коротко- и длинноталентным слуховым вызванным потенциалам: Автореф. дис. ... докт. мед. Наук. – Л., 1982. – 43 с.
6. Козак М.С. Взаємозв'язок між станом периферичного та центральних відділів слухового

аналізатора і даними електроенцефалографії при дії екзогенних факторів (шум, радіація): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – К., 2006. – 36 с.

7. Козак М.С., Овсяник К.В. Порівняльна характеристика показників високочастотної аудіометрії при сенсоневральній приглухуватості радіаційного, шумового та судинного генезу // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 1997. – №3. – С. 12-17.
8. Козак Н.С., Голод А.Н. Акустическая рефлексометрия при сенсоневральной тугоухости различного генеза с учетом состояния ЭЭГ // III междунар. симпозиум “Современные проблемы физиологии и патологии слуха” (Москва, 1-3 июня 1998 г.). – М., 1998. – С. 56-57.
9. Котов А.И. Показатели импедансной аудиометрии в динамике шумового воздействия и их значение в развитии профессиональной тугоухости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – К., 1992. – 20 с.
10. Кубланова П.С., Синева Е.Л., Каневская Ж.С., Максимов Л.И. Сравнительная оценка действия производственного шума различного характера

- ктера на слуховую функцию // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1979. – №2. – С. 20-24.
11. Куренева Е.Ю. Высокочастотная аудиометрия у больных с функциональными нарушениями голоса в сравнении с группами лиц, подвергшихся действию шума, радиации или имеющих сосудистую патологию // Новости оториноларингологии и логопатологии. – 1999. – №2 (18). – С. 38-42.
 12. Лопотко А.И., Мельников Ю.Д. Индивидуальная чувствительность органа слуха к шуму (выявление группы риска) // Новости оториноларингологии и логопатологии. – 1999. – №2 (18). – С. 42-45.
 13. Мороз Б.С. Исследование динамических характеристик акустического импеданса среднего уха человека в норме и патологии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – К., 1977. – 22 с.
 14. Остапкович В.Е., Брофман А.В. Профессиональные заболевания ЛОР-органов. – М.: Медицина, 1982. – С. 173-196.
 15. Сагалович Б.М. О номенклатуре слуховых вызванных потенциалов человека // Физиол. человека. – 1984. – №10. – С. 1019-1026.
 16. Сагалович Б.М. Регистрация слуховых вызванных потенциалов // Тугоухость. – М.: Медицина, 1978. – С. 140-151.
 17. Хечинашвили С.Н. Исследование слуховой функции // Руководство по отоларингологии / Под ред. И.Б. Солдатова (2-е изд., перераб. и доп.). – М.: Медицина, 1997. – С. 48-62.
 18. Хечинашвили С.Н. О возможности измерения слуховых порогов при помощи электрофизиологических методик // Вопр. аудиологии. – Тбилиси, 1978. – С.118-148.
 19. Хечинашвили С.Н., Кеванишвили З.Ш. Слуховые вызванные потенциалы у человека. – Тбилиси: Сабчота Сакртвело, 1985. – 368 с.
 20. Шидловская Т.В. Вопросы диагностики, профилактики и лечения при профессиональных слуховых нарушениях // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1983. – №6. – С. 24-27.
 21. Шидловская Т.В. Клинико-аудиологические взаимосвязи при заболеваниях периферического отдела звукового анализатора. – К.: Наукова думка, 1985. – 176 с.
 22. Шидловская Т.В., Котов А.И., Чернухина О.В. Показатели импедансометрии в раннем периоде развития профессиональной тугоухости // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1991. – №5. – С. 7-12.
 23. Шидловська Т.В. Шум, слух, здоров'я. – К.: Наукова думка, 1991. – 128 с.
 24. Шидловська Т.В., Заболотний Д.І., Шидловська Т.А. Сенсоневральна приглухуватість. – К.: Логос, 2006. – 752 с.
 25. Bergman M. Audiologic aspects of audiosurgery // Arch. Otolaryngol. – 1956. – 63, n3. – P. 279-285.
 26. Church G.T., Cudahy E.A. The time course of the acoustic reflex // Ear. Hearing. – 1984. – N4. – P. 235-242.
 27. Cohen S., Esclamado R.M., Telian S. Correlation between the laryngeal brain stem evoked response and the laryngeal chemoreflex in the porcine model // Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. – 1993. – Vol. 102, №2. – P. 92-99.
 28. Davis H., Hoople C, Perrack D. The medical principles of monitoring audiometry // Arch. Otolaryngol. – 1958. – 68, N1. – P. 121-124.
 29. Hammershlag V. Uber die Reflex-bewegung des musculus tensor tympani und ihre centralen Bahnen / V. Hammershlag // Arch. Ohrenheilk. – 1998. – Vol. 47. – P. 261-275.
 30. Robinson K., Ruge P. Centrally generated auditory potentials. Evoked potentials in clinical testing // Clin. Neurology and Neurosurgery (London. New York). – 1982. – 3. – P. 345-372.

Надійшла до редакції 01.12.08.

© О.П. Яворовський, М.В. Вертеленко, Т.В. Шидловська, 2008

**СЛУХОВЫЕ НАРУШЕНИЯ В
РЕЦЕПТОРНОМ, СТВОЛОВОМ И
КОРКОВОМ ОТДЕЛАХ СЛУХОВОГО
АНАЛИЗАТОРА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ШУМА
С УЧЕТОМ ЕГО ИНТЕНСИВНОСТИ И
ХАРАКТЕРА**

*Яворовский А.П., Вертеленко М.В.,
Шидловская Т.В. (Киев)*

Резюме

Определены особенности воздействия шума на разные отделы слухового анализатора – рецепторный, стволовой, и корковый. Обследовано 52 рабочих "шумовых" профессий и 20 соматически и отологически здоровых лиц в качестве контрольной группы. По параметру интенсивности шума на рабочих местах рабочие были распределены на две группы. В 1-ю группу вошли штамповщики (эквивалентный уровень импульсного шума на рабочих местах – $98,5 \pm 1,3$ дБАэкв); 2-ю группу составили столяры деревообрабатывающих станков (эквивалентный уровень прерывистого шума на рабочих местах – $90,0 \pm 0,5$ дБАэкв). Обнаружены особенности изменений в разных отделах слухового анализатора в зависимости от интенсивности производственного шума. Установлены наиболее информативные субъективные и объективные критерии ранней диагностики слуховых нарушений при воздействии шума.

**ACOUSTICAL ABNORMALITIES
IN RECEPTOR, BRAINSTEM AND
CORTICAL SITES OF AUDITORY
ANALYZER AT NOISE INFLUENCE
WITH INTENSITY AND CHARACTER
PROPERTIES**

*Yavorovskiy O.P., Vertelenko M.V.,
Shidlovskaya T.V. (Kiev)*

Summary

There was estimated of noise influence characteristics on the different sites of auditory analyzer – receptor, brainstem and cortical. 52 worker of "noisy" professions were examined and 20 persons in healthy somatic and otologic state in the capacity of control group. These workers were divided on two group, according influence noise intensity. Punchers were in the first group (equivalent level of impact noise – $98,5 \pm 1,3$ dBA). Carpenter of wood-working machine were in the second group (equivalent level of intermittent noise – $90,0 \pm 0,5$ dBA). There was detected character of changes on the different sites of auditory analyzer subject to industrial noise intensity. More informative subjective and objective criteria was adjust for precocious diagnostic of acoustical abnormalities at noise influence.