

Т.А. ШИДЛОВСЬКА, В.А. ГВОЗДЕЦЬКИЙ, К.Ю. КУРЕНЬОВА

ПОРОГОВІ, ЧАСОВІ ТА АМПЛІТУДНІ ПОКАЗНИКИ АКУСТИЧНОЇ ІМПЕДАНСОМЕТРІЇ У РОБІТНИКІВ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

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

Серед великої кількості етіологічних факторів сенсоневральної приглухуватості (СНП) чільне місце займає шумовий фактор. Професійна СНП знаходиться в першій п'ятірці в структурі професійних захворювань у багатьох країнах світу [7, 18, 22, 23 та ін.]. Професійна СНП – це ураження різних відділів слухового аналізатора під впливом виробничих факторів, насамперед – шуму, вібрації, нервово-емоційного напруження, яке клінічно проявляється перцептивним зниженням слуху та суб'єктивним шумом у вухах [1, 3-5, 11-15, 18, 19, 21-23]. Основна етіологічна роль у розвитку професійної приглухуватості належить шумо-вібраційному фактору [3, 7, 11, 15, 21, 22 та ін.]. Вирішальними чинниками шумового ураження органа слуху є інтенсивність шуму і тривалість його впливу, але також велике значення має хронічний стресовий стан, викликаний сукупністю різних промислових факторів, в тому числі надмірним фізичним навантаженням, вимушеним положенням тіла, патологічною втомою, хімічними факторами, електромагнітними коливаннями та ін., а також комбінацією цих факторів [1, 3, 7-9, 18, 19, 21-23].

Як вказують дослідники, при дії виробничого шуму відбувається ураження всіх відділів слухового аналізатора від периферії до кори [6, 11-13 та ін.]. Т.В. Дроздова [2] вважає, що при сенсоневральній приглухуватості професійного генезу в центральній нервовій системі відбуваються виражені процеси дезадаптації, які знижують пристосовуючі можливості слухового аналізатора, наслідком чого можуть бути розлади слуху.

Важливі діагностичні можливості акустичної імпедансометрії широко висвітлюються в літературі [3, 5, 6, 10, 11, 13, 16, 17, 20 та ін.]. Зокрема, відомо, що за характеристиками акустичного рефлексу внутрішньовушних м'язів (АРВМ) можна діагностувати не тільки розлади функціонування звукопровідних структур середнього вуха, але й патологію звукосприймаючого відділу слухового аналізатора від завитки до стовбура мозку, тому що саме на цьому рівні замикається рефлекторна дуга акустичного рефлексу [6, 11, 16, 17, 20]. Особливо важливе діагностичне значення в цьому плані мають амплітудні характеристики АРВМ. Так, Hammershlag [20] вважає, що акустичний рефлекс реагує змінами своєї амплітуди на різні функціональні розлади на рівні стовбура мозку.

Дослідженнями [5, 11, 13] показано, що під впливом виробничого шуму відбуваються зміни в показниках акустичного рефлексу внутрішньовушних м'язів, які можуть використовуватися як об'єктивні критерії при професійній трудовій експертизі осіб «шумових» виробництв. Однак робіт по вивченню порогових, часових та амплітудних характеристик АРВМ у робітників вугільної промисловості нами не знайдено.

Мета даної роботи – вивчення порогових, часових і амплітудних показників акустичної імпедансометрії у працівників вугільної промисловості та порівняння отриманих даних з результатами обстеження в контрольній групі здорових нормально чуючих осіб, які не мали контакту з виробничим шумом.

Для дослідження нами було обстежено і відібрано 50 гірників, умови праці яких мали шумо-вібраційний фактор різної інтенсивності, спричиняли пиловий, температурний, нервово-емоційний вплив різної тяжкості та напруження. Розподіл обстежених на 3 групи був проведений залежно від їх професійної належності за основною професією. Першу групу склали 15 гірників-прохідників, другу групу – 17 гірників-забійників, третю – 18 гірників-робітників очисного вибою (ГРОВ). Вік досліджуваних робітників становив від 32 до 50 років для виключення можливих виражених вікових змін слухового аналізатора (вікова норма враховувалась). Стаж роботи в шумі у цих групах становив $17,9 \pm 1,0$; $23,1 \pm 1,0$ та $22,2 \pm 2,0$ роки, відповідно, тобто обстежувани були «стажованими» робітниками. Контрольну групу становили 15 молодих, практично здорових нормально чуючих осіб, які не мали контакту з виробничим шумом та вібрацією. Всього обстежено 65 осіб.

Акустична імпедансометрія виконувалася на клінічному імпедансометрі "Amplaid-720" (Італія), який через інтерфейс пов'язаний з PC/XT фірми IBM (США), що дозволяє відображати, накопичувати та обробляти отриману інформацію, а також на клінічному імпедансометрі SD-30 фірми "Siemens" (Німеччина).

Спочатку проводилася динамічна тимпанометрія із зондуючим звуковим сигналом 226 Гц для виключення отоскопічно прихованої патології (втягнення барабанної перетинки, рубцеві зміни та ін.) та порушення функції звукопроведення. З метою усунення похибки за рахунок розміру вушної вкладки та глибини obtурації зовнішнього слухового ходу застосовувалась відносна (compensated) тимпанометрія, яка дозволяє не враховувати об'єм зовнішнього слухового ходу і реєструвати тільки податливість барабанної перетинки.

Після цього визначався поріг виникнення АРВМ на кожному вусі при іпсі- та контралатеральній стимуляції тонами частотою 500; 1000 та 2000 Гц, після чого підвищувалась порогова інтенсивність стимулу на 10 дБ і записувався АРВМ в масштабі 100 мс в 1см. Одержані дані та графічне зображення тимпанограм і АРВМ зберігалося у пам'яті

комп'ютера, звідки, при необхідності, інформація про податливість барабанної перетинки, порогові, амплітудні та часові характеристики АРВМ бралася для статистичної обробки.

Оцінювалися наступні характеристики АРВМ:

П – поріг АРВМ, найменший рівень звукового тиску, який викликає зареєстроване скорочення внутрішньовушних м'язів, вимірюється в дБ;

А – амплітуда акустичного рефлексу від ізоляції до 90% величини максимальної зміни імпедансу, вимірюється в $см^3$;

T_n – це відрізок часу від моменту звукової стимуляції до початку рефлекторної реакції (10% максимальної величини зміни імпедансу), виражається в мс;

T_z – період зростання, тобто час, за який амплітуда рефлексу зростає від 0,1 до 0,9 свого максимального значення, мс;

T_d – період дії, або час, за який амплітуда становить не менше 0,9 від максимального значення, мс;

T_c – період спаду, за який амплітуда рефлексу зменшувалась від 0,9 до 0,1 величини максимального значення, мс;

T_{Σ} – період сумарний, тобто час загальної рефлекторної реакції, мс.

Результати оцінювались за допомогою методів варіаційної статистики із застосуванням критерію Стюдента.

За даними аудіометричного обстеження, в усіх досліджуваних робітників зазначених професійних груп вугільної промисловості було діагностовано порушення функції звукосприйняття, про що свідчили позитивні досліди Бінга, Федерічі та відсутність кістково-тканинного «розриву» на аудіометричній кривій. При цьому найбільш виражена СНП була виявлена у прохідників, а найменша – у гірничих робітників очисного вибою (ГРОВ).

Проведені дослідження за даними динамічної тимпанометрії показали, що в усіх обстежених була зареєстрована тимпанограма типу «А». Це свідчить про відсутність у них порушень в звукопровідній системі.

Що стосується порогових характеристик АРВМ, то нами не було визначено достовірних відмінностей у порівнянні з даними контрольної групи. Так, в групі прохідників середні значення порогу АРВМ дорі-

внювали $91,76 \pm 7,85$ та $92,45 \pm 4,52$ дБ при іпсі- та контралатеральній стимуляції, відповідно; в групі забійників – $91,97 \pm 7,28$ та $90,16 \pm 5,98$ дБ; в групі ГРОВ – $91,69 \pm 6,95$ та $92,79 \pm 9,48$ дБ. Порогові характеристики АРВМ в контрольній групі становили $90,12 \pm 3,67$ та $90,59 \pm 4,85$ дБ, відповідно, при іпсі- та контралатеральній стимуляції. Достовірної різниці в порогових величинах у досліджуваних робітників різних професійних груп вугільної промисловості між собою, а також порівняно з контрольною групою нами не виявлено.

Відносно амплітудних показників АРВМ, нами в усіх трьох групах визначено

достовірне ($p < 0,05$) зниження амплітуди АРВМ порівняно з даними контрольної групи при обох видах пред'явлення стимулу (табл. 1). Так, амплітуда АРВМ в групах прохідників, забійників та в контрольній дорівнювала $0,11 \pm 0,01$ та $0,10 \pm 0,01$ см³; $0,14 \pm 0,01$ та $0,13 \pm 0,01$ см³; $0,15 \pm 0,01$ та $0,15 \pm 0,02$ см³; $0,20 \pm 0,02$ та $0,20 \pm 0,03$ см³ при іпсі- та контралатеральній стимуляції, відповідно. Зауважимо, що у прохідників має місце достовірна відмінність у показниках АРВМ відносно значень в групах забійників та ГРОВ. Це свідчить про достовірне більш значиме зниження амплітуди АРВМ у робітників І-ї групи.

Таблиця 1

Амплітудні показники АРВМ в обстежуваних професійних групах робітників вугільної промисловості: П – прохідники, З – забійники, ГРОВ – гірничі робітники очисного вибою, К – контрольна група

Групи	Амплітуда АРВМ, см ³ (M±m)	
	іпсі-латеральна стимуляція	контралатеральна стимуляція
П	$0,11 \pm 0,01^{**}$	$0,10 \pm 0,01^{**}$
З	$0,14 \pm 0,01^{**}$	$0,13 \pm 0,01^{**}$
ГРОВ	$0,15 \pm 0,01^*$	$0,15 \pm 0,02^*$
К	$0,20 \pm 0,02$	$0,20 \pm 0,03$
t (П-З)	2,12*	2,12*
t (П-ГРОВ)	2,83**	2,24*
t (З-ГРОВ)	0,71	0,89
t (П-К)	4,02	7,07
t (З-К)	2,68	4,95
t (ГРОВ-К)	2,24	2,24

Примітки: t – коефіцієнт достовірності між показниками в групах; * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$ показники в групах достовірно відрізняються від даних контролю та у групах між собою

Оскільки відомо, що амплітудні показники АРВМ відображають також стан стовбуромозкового відділу слухового аналізатора [6, 11, 16, 17, 20], то можна припустити, що отримані дані свідчать про дисфункцію стовбуромозкового відділу слухового аналізатора у робітників вугільної промисловості, особливо виражену у прохідників.

Більш наочно ці дані представлені на рис.1.

Таким чином, найбільш виражені зміни в амплітудних показниках АРВМ спостерігаються у прохідників, дещо менші – у забійників, а ще менші в групі ГРОВ. Очевидно, це зумовлено, в першу чергу, гігієнічними умовами праці, в яких перебувають досліджувані робітники. Так, інтенсивність шуму на робочих місцях прохідників, забійників і в групі ГРОВ перевищувала гранично допустимі рівні та сягала, відповідно,

93,62±4,98; 92,9±5,47 та 86,5±6,04 дБА. У них мало місце і велике психоемоційне перенавантаження, що теж не могло не відбитися на стані центральних (стовбуромозкових) відділів слухового аналізатора та адаптаційно-приспосовувальних механізмів слухової системи.

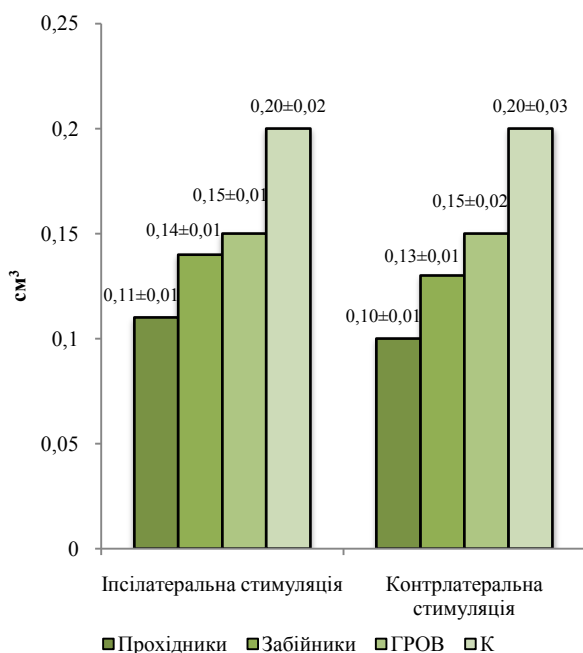


Рис. 1. Амплітудні показники АРВМ у робітників різних професійних груп вугільної промисловості

Зауважимо, що, за даними слухових викликаних потенціалів (СВП), зокрема коротколатентних (КСВП), нами були виявлені зміни і в стовбуромозкових структурах слухового аналізатора, особливо у прохідників і забійників. І хоча у забійників дещо меншим було шумове навантаження, однак вони за характером роботи найдовше знаходилися у вимушеній позі. Це, звичайно, не могло не позначитися на стані кровообігу у вертебрально-базиллярній системі, яка живить периферичні та центральні (переважно, стовбуромозкові) структури слухового аналізатора.

При аналізі часових характеристик АРВМ в обстежуваних професійних групах робітників вугільної промисловості та контрольній було визначено наступне (табл. 2).

Як видно з наведених даних, має місце достовірне подовження періоду спаду АРВМ

в усіх трьох групах порівняно з контрольною групою при іпсилатеральній стимуляції. Крім того, має місце достовірне ($p < 0,01$) подовження періоду спаду в 1-й групі не тільки порівняно з даними контрольної групи, але і порівняно з групами забійників та ГРОВ при іпсилатеральній стимуляції.

Отже, проведене дослідження показало, що при дії шуму у робітників вугільної промисловості відбуваються зміни в часових і амплітудних показниках акустичного рефлексу, найбільш виражене у прохідників. Дещо більш виражене порушення в амплітудних показниках АРВМ відбувається в групі прохідників. В порогових величинах АРВМ достовірної різниці нами не виявлено як порівняно з контрольною групою, так і в досліджуваних групах робітників між собою. Отримані нами дані співпадають з думкою авторів, які досліджували показники АРВМ у робітників шумових професій різних професійних груп і галузей та дійшли до думки, що метод є важливим інструментом оцінки стану слухової системи при СНП «шумового» генезу [5, 11, 13].

Таким чином, порушення за даними амплітудних і часових показників АРВМ при дії шуму відбувається у всіх групах обстежуваних працівників гірничої промисловості, але більш глибокі зміни спостерігаються у шахтарів-прохідників. Оскільки акустичний рефлекс - це захисний механізм слухової системи, характеристики АРВМ відображають спроможність компенсаторно-адаптаційних властивостей слухового аналізатора. І порушення у досліджуваних робітників вугільної промисловості можуть відбивати недостатність (виснаженість) таких (адаптаційно-приспосовувальних) механізмів внаслідок тривалого впливу шумовібраційного фактору та додаткових факторів виробництва. Зауважимо, що всі обстежені нами робітники були «стажовані» - понад 15 років працювали у «шумовій» професії. Отже, амплітудні і часові характеристики акустичного рефлексу можуть бути використані в якості об'єктивних показників стану слухового аналізатора при дії шуму, а також можуть бути корисними при профвідборі та проведенні трудової експертизи осіб шумових виробництв гірничої галузі.

Часові показники АРВМ в обстежуваних професійних групах робітників вугільної промисловості – П, З, ГРОВ та в контролі

Групи обстежених	Часові показники, мс (M±m)				
	Тл	Тз	Тд	Тс	<u>ТΣ ???</u>
П	119,23±7,85	125,12±6,31	699,54±12,36	149,54±3,21**	1049,64±16,35
З	120,35±5,36	128,31±9,21	701,62±15,24	136,29±4,12*	1051,47±16,27
ГРОВ	121,21±4,32	124,83±5,31	701,25±12,74	136,85±5,29*	1050,15±13,57
К	115,61±3,64	120,31±4,01	700,32±8,25	123,04±3,13	1047,55±10,31
t (П-З)	0,12	0,29	0,11	2,54*	0,08
t (П-ГРОВ)	0,22	0,04	0,10	2,05*	0,02
t (З-ГРОВ)	0,12	0,33	0,02	0,08	0,06
t (П-К)	0,42	0,64	0,005	5,91	0,11
t (З-К)	0,73	0,80	0,008	2,56	0,20
t (ГРОВ-К)	0,99	0,68	0,006	2,25	0,15

Примітки: t – коефіцієнт достовірності між показниками в групах; *- p<0,05, **- p<0,01 - показники в групах достовірно відрізняються від даних контролю та у групах між собою

Висновки:

1. При дії шуму у робітників вугільної промисловості відбуваються зміни в часових і амплітудних показниках акустичного рефлексу.

2. Найбільш виражені порушення показників АРВМ спостерігаються в групі прохідників, про що свідчить достовірне (p<0,05) подовження періоду спаду та амплітуди АРВМ в цій групі не тільки порівняно з даними контрольної групи, але і порівняно з даними груп забійників та

ГРОВ. Це може бути обумовлено особливостями гігієнічних умов праці на їх робочих місцях.

3. Амплітудні і часові характеристики акустичного рефлексу внутрішньовушних м'язів можуть бути використані в якості об'єктивних показників стану слухового аналізатора та компенсаторних механізмів слухової системи при дії шуму у робітників вугільної промисловості, а також при профвідборі та трудовій експертизі осіб шумових виробництв даної галузі.

Література:

- Булацкая Т.В. Ранняя диагностика фактора риска развития нейросенсорной тугоухости у работников локомотивных бригад: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т.В. Булацкая. – Минск, 2011. – 21 с.
- Дроздова Т.В. Нейросенсорная тугоухость профессионального генеза как дезадапационный процесс головного мозга / Т.В. Дроздова // Рос. оториноларингология. – 2007. – №1(26). – С. 61-65.
- Заболотний Д.І. Диференціальна діагностика порушень слуху та експертиза працездатності у осіб «шумових» професій // Д.І. Заболотний, Т.В. Шидловська, Т.А. Шидловська та співавт. Метод. рекомендації. – К., 2011. – 36 с.
- Козак М.С. Взаємозв'язок між станом периферійного та центральних відділів слухового аналізатора і даними електроенцефалографії при дії екзогенних факторів (шум, радіація): Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – К., 2006. – 354 с.

5. Котов А.И. Показатели импедансной аудиометрии в динамике шумового воздействия и их значение в развитии профессиональной тугоухости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Кив, 1992. – 20 с.
6. Куреньова К.Ю. Диагностичне та прогностичне значення стану різних відділів слухового аналізатора при хронічній функціональній гіпотонусній дистонії: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Київ, 2003. – 16 с.
7. Кундієв Ю.І. Професійне здоров'я в Україні і його роль у збереженні трудового потенціалу / Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна, В.І. Чернюк // Український журн. з проблем медицини праці. – 2007. – №4. – С. 11-17.
8. Панкова В.Б. Экспертиза состояния здоровья работников локомотивных бригад с профессиональной сенсоневральной тугоухостью в динамике / В.Б. Панкова, Т.В. Булацкая, Е.П. Меркулова // Вестн. оториноларингологии. – 2013. – № 14. – С. 31-34.
9. Черныш Н.Н. Некоторые практические аспекты профессиональной тугоухости / Н.Н. Черныш, М.Ю. Коркмазов, М.А. Даниленко // Материалы XVIII съезда оториноларингологов России. Патология внутреннего уха. Аудиология. – 2011. - С. 168-171.
10. Шидловська Т.А. Взаємозв'язок аплітудних показників акустичного рефлексу внутрішньовушних м'язів та часових характеристик коротколатентних слухових викликаних потенціалів при хронічній функціональній гіпотонусній дисфонії / Т.А. Шидловська, К.Ю. Куреньова // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2002. – №2. – С. 1-8.
11. Шидловська Т.В. Сенсоневральна приглухуватість / Т.В. Шидловська, Д.І. Заболотний, Т.А. Шидловська. – К: Логос, 2006. – 779 с.
12. Шидловська Т.В. Слухові порушення в рецепторному та корковому відділах слухового аналізатора при дії шуму з урахуванням його інтенсивності та характеру / Т.В. Шидловська, О.П. Яворовський, М.В. Вертеленко // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2008. – №6. – С. 2-10
13. Шидловська Т.В. Діагностика та лікування сенсоневральної приглухуватості/ Т.В. Шидловська, Т.А. Шидловська, А.Л. Косаковський. – Київ, 2008. – 430 с.
14. Яворовський О.П. Гігієнічна оцінка шуму на робочих місцях і характеристика початкових порушень в слуховому аналізаторі у працівників «шумових» професій авіаційного машинобудування / О.П. Яворовський, М.В. Вертеленко, Т.В. Шидловська та співавт. / Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2008. – №3(15). – С. 63-69.
15. Almeida S.I.C. Noise-related hearing loss risk factors. / S.I.C. Almeida, P.L.M. Albernaz, P.A. Zaia [et al.] // 4th European Congress of Otorhino // Laryngology Head and Neck Surgery: Abstracts: Laryngo-Rhino-Otology. – 2000. – No.1(Suppl. 79). – P. 4.
16. Bosatra A. Modifications of the stapedius muscle reflex unde spontaneous and experital brain stem impairment / A. Bosatra, M. Russolo, P. Poli // Acta Otolaryngol. – 1975. – 80 (1-2). – P. 61-66.
17. Colletti V. Stapedius reflex abnormalities in multiple sclerosis / V. Colletti // Audiology. – 1975. – 14. – P. 63-71.
18. Davoodi M. Noise-induced hearing Loss / M. Davoodi // Int. J. Occup Environ Med. – 2010. – V.1(3). – P. 146.
19. Fouladi D.B. Industrial nois expogute and salivary corfisol in blue color industrsal workers / D.B. Fouladi // Noise Health. – 2012. – V. 59, № 14. – P. 184-189.
20. Hammershlag V. Uber die Reflex-bewegung des muskulus tenzor tympani und ihre centralen Bahnen / V. Hammershlag //Arch. Ohrenheilk. – 1998. – Vol. 47. – P.261-275.
21. Pettersson H. Nolse and hand-arm Vibration exposure in relation to the risk of hearingloss/ H. Pettersson, L. Burstrom, M. Harberg // Noise Health. – 2012. – V. 59, № 14. – P. 159-165.
22. Redhy R.K. Hearing protection use in manufacturing workers: A qualitative study/ R.K. Reddy, D. Welch, P. Thorne et al. // Noise Health. – 2012. – V. 50, № 14. – P. 202-209.
23. Thurston F.E. The worker's ear: a history of noise-induced hearing loss/ Thurston F.E. // Am J Ind Med. – 2013. – V.56 (3). – P. 367-377.

References

1. Bulackaja TV. Early diagnosis risk factors of sensorineural hearing loss in workers of locomotive crews [dissertation]. Mynsk. 2011:21. Russian
2. Drozdova TV. Sensorineural hearing loss of professional genesis as a disadaptative brain process. Rosyjskaja otorynolaryngologyja. 2007;(26):61-5. Russian
3. Zabolotnyj DI, Shydlovs'ka TV, Shydlovs'ka TA et al. Differential diagnosis of hearing impairment and disability expertise in workers of "noise" occupations. Kiev: 2011. 36 p. Ukrainian.
4. Kozak MS. The relationship between the state of the peripheral and central auditory analyzer parts and electroencephalography data under the effect of exogenous factors (noise, radiation) [dissertation]. Kiev: 2006. 354 p. Ukrainian.
5. Kotov AY. Impedance audiometry indices in the dynamics of noise exposure and their value in the

- development of occupational hearing loss [dissertation]. Kyiv; 1992. 20 p. Russian.
6. Kuren'ova KJu. Diagnostic and prognostic value of state of various acoustic analyzer departments with chronic functional hypotonic dystonia [dissertation]. Kyiv; 2003. 16 p. Ukrainian.
 7. Kundijev JuI, Nagorna AM, Chernjuk VI. Professional care in Ukraine and its role in employment potential maintaining. *Ukrai'ns'kyj zhurnal z problem medycyny praci*. 2007;(4):11-7. Ukrainian.
 8. Pankova VB, Bulackaja TV, Merkulova EP. Health examination of locomotive workers with occupational sensorineural hearing loss in dynamics. *Vestnik otorinolaryngologyy*. 2013;(4):31-4. Russian.
 9. Chernysh NN, Korkmazov MJu, Danylenko MA. Some practical aspects of occupational hearing loss. Proceedings of XVIII congress of otorinolaryngologists of Russia. Moscow:2011. P. 168-71. Russian.
 10. Shydlovs'ka TA, Kuren'ova KJu. Relationship between acoustic reflex of inner ear muscles amplitude indices and temporal characteristics of brainstem auditory evoked potentials in chronic functional hypotonic dysphonia. *Zhurn. vushnyh, nosovyh ta gorolovyh hvorob*. 2002;(2):1-8. Ukrainian.
 11. Shidlovs'ka TV, Zabolotnij DI, Shidlovs'ka TA. Sensorineural hearing loss. Kiev: Logos; 2006. 779 p. Ukrainian.
 12. Shidlovs'ka TV, Javorovs'kij OP, Vertelenko MV. Hearing disorders in the receptor and cortical parts of the auditory analyzer under the influence of noise considering its intensity and character. *Zhurnal vushnih, nosovih i gorlovih hvorob*. 2008;(6):2-10. Ukrainian.
 13. Shydlovs'ka TV, Kosakovs'kyj AL. Diagnosis and treatment of sensorineural hearing loss. Kyiv:2008. 430 p. Ukrainian.
 14. Javorovs'kyj OP. Noise hygienic assessment in the workplace and characterization of primary disturbances in the auditory analyzer in 'noise' engineering aviation production workers. *Ukrai'ns'kyj zhurnal z problem medycyny praci*. 2008;15(3):63-70. Ukrainian
 15. Almeida S, Albernaz P, Zaia P et al. Noise-related hearing loss risk factors. 4th European Congress of Oto- Rhino-Laryngology Head and Neck Surgery, Abstracts. *Laryngo-Rhino-Otology*. 2000;1(Suppl. 79):4.
 16. Bosatra A, Russolo M, Poli P. Modifications of the stapedius muscle reflex unde spontaneous and experital brain stem impairment. *Acta Otolaryngol*. 1975;80(1-2): 61-6.
 17. Colletti V. Stapedius reflex abnormalities in multiple sclerosis. *Audiology*. 1975;14:63-71.
 18. Davoodi M. Noise-induced hearing Loss. *Int J Occup Environ Med*. 2010;1(3):146.
 19. Fouladi DB. Industrial nois expogute and salivary corfisol in blue color industrsal workers. *Noise Health*. 2012;59(14):184-9.
 20. Hammershlag V. Uber die Reflex-bewegung des muskulus tenzor tympani und ihre centralen Bahnen. *Arch. Ohrenheilk*. 1998;47:261-75. German.
 21. Pettersson H, Burstrom L, Harberg M. Noise and hand-arm vibration exposure in relation to the risk of hearing loss. *Noise Health*. 2012;59(14):159-65.
 22. Redhy RK, Welch D, Thorne P et al. Hearing protection use in manufacturing workers: A qualitative study. *Noise Health*. 2012;50(14):202-9.
 23. Thurston FE. The worker's ear: a history of noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med*. 2013;56(3):367-77.

Надійшла до редакції 26.02.15.

© Т.А. Шидловська, В.А. Гвоздецький, К.Ю. Куреньова, 2015

ПОРОГИ, ВРЕМЕННЫЕ И АМПЛИТУДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АКУСТИЧЕСКОЙ ИМПЕДАНСОМЕТРИИ У РАБОЧИХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шидловская Т.А., Гвоздецкий В.А., Куреньова Е.Ю. (Киев)

Резюме

Актуальность: Среди большого числа этиологических факторов влияние шума является одним из ведущих в развитии сенсоневральной тугоухости (СНТ). В связи с ростом промышленного производства проблема СНТ шумового генеза сохраняет актуальность, а профессиональная СНТ занимает ведущие места в структуре профессиональных заболеваний во многих странах мира. Описаны изменения, возникающие при действии производственного шума в слуховой системе. При этом известны высокие диагностические возможности акустической импедансометрии.

Цель работы: изучение пороговых, временных и амплитудных показателей акустической импедансометрии у работников различных профессиональных групп угольной промышленности.

Материалы и методы: Обследовано 50 рабочих угольной промышленности различных профессиональных групп (проходчики, забойщик и горнорабочие очистного забоя – ГРОЗ), имеющих различные уровни производственного шума и гигиенические условия на своих рабочих местах. В качестве контрольной группы обследовано 15 здоровых нормально слышащих лиц, которые не имели контакта с производственным шумом и вибрацией. Всего обследовано 65 человек.

Акустическая импедансометрия выполнялась на клинических импедансометрах "Amplaid-720" (Италия) и SD-30 фирмы "Siemens" (Германия). Результаты исследований оценивались с помощью методов вариационной статистики с применением критерия Стьюдента.

Результаты: У всех обследованных нами рабочих были выявлены отклонения от нормы в показателях акустической импедансометрии.

Во всех трех группах имело место достоверное ($p < 0,05$) снижение амплитуды АРВМ по сравнению с данными контрольной группы при ипси- и контралатеральной стимуляции. Причем в группе проходчиков такое снижение было наиболее значимым – до $0,11 \pm 0,01$ и $0,10 \pm 0,01$ см³. Также имело место достоверное удлинение периода спада АРВМ во всех трех группах по сравнению с данными контрольной группы при ипсилатеральной стимуляции. При этом данные показатели в группе проходчиков достоверно отличались не только по сравнению с контрольной группой, но и со значениями в группах забойщиков и ГРОЗ.

Таким образом, проведенное исследование показало, что при воздействии шума у рабочих угольной промышленности происходят изменения во временных и амплитудных показателях акустического рефлекса, наиболее выраженные они были у проходчиков. Это, очевидно, связано с производственным шумом, превышающим предельно допустимые его уровни, а также другими факторами гигиенических условий труда на их рабочих местах.

Выводы: Выявлены нарушения показателей акустической импедансометрии во всех трех обследуемых профессиональных группах рабочих угольной промышленности, наиболее выраженные у проходчиков. Об этом свидетельствуют достоверное ($p < 0,05$) увеличение периода спада и амплитуды АРВМ в этой группе не только по сравнению с данными контрольной группы, но и по сравнению с данными групп забойщиков и ГРОЗ. Выявленную разницу в амплитудных и временных показателях АРВМ у обследуемых работников угольной промышленности можно объяснить характером производственного шума и особенностями гигиенических условий труда на их рабочих местах.

Ключевые слова: сенсоневральная тугоухость, слуховой анализатор, профессиональные нарушения слуха, акустический рефлекс внутриушных мышц.

THRESHOLDS, TEMPORAL AND AMPLITUDE PARAMETERS OF THE ACOUSTIC IMPEDANCEMETRY IN WORKERS OF THE COAL INDUSTRY

Shydlovska T.A., Gvozdetzkyi V.A., Kureneva E.Yu.

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

Extended annotation

Actuality: Among the large number of etiological factors noise influence takes one of the leading role in the development of sensorineural hearing loss (SHL). Due to the growth of industrial production SHL of noise genesis remains relevant and occupational SNT holds leading positions in the structure of occupational diseases in many countries. In our study the changes that occur under the influence of industrial noise in the auditory system were described. Also high diagnostic capabilities of the acoustic impedance are known.

Objective: to study thresholds, temporal and amplitude parameters of the acoustic impedancemetry in workers of the coal industry.

Materials and Methods: 50 workers of the coal industry: drifters, miners and longwall miners (1, 2 and 3 group) with different levels of industrial noise and hygienic conditions in their workplaces. The control group consisted of 15 young healthy individuals who had no contact with industrial noise. Totally 65 people were examined.

Acoustic impedancemetry performed on clinical impedancemeters "Amplaid-720" (Italy) and SD-30 "Siemens" (Germany). The results of the studies were rated using variation statistics Student's test.

Results: Deviations from the norm were found in acoustic impedance indices in all examined workers.

There was a significant ($p < 0,05$) decrease in the amplitude of the AIER compared with those in the control group during the ipsi- and contralateral stimulation in all three groups. Wherein the most significant reduction was found in drifters (1st group) - to $0,11 \pm 0,01$ and $0,10 \pm 0,01$ cm³. Also there was a significant lengthening of the recession period of AIER in all three groups compared with those in the control group during the ipsilateral stimulation. At the same time in the drifters group all these indicators were significantly different, compared not only with the control group, but also with the indices in miners and longwall miners groups.

Thus, the study showed that the noise exposure effects on workers of the coal industry changing indices of time and amplitude of the acoustic reflex, so the most pronounced changes were found in drifters. This is obviously due to the noise exceeding its maximum allowable levels, as well as to the other hygienic condition factors in the workplace of these studied workers.

Conclusion: There was found the decrease of the acoustic impedance indices, which was the most pronounced among drifters. This was evidenced by a significant ($p < 0,05$) increase in the recession period and the amplitude of the AIER in this group, not only compared with control group, but also in comparison with the data of miners and longwall miners. Such differences in amplitude and time indicators of the AIER, obviously, can be explained by the industrial noise and hygienic working conditions in workplaces in the studied workers of coal industry.

Keywords: sensorineural hearing loss, hearing analyzer, occupational hearing loss, acoustic inner ear reflex (AIER).