

УДК 616.28-008.1:616-057-001.8

# ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ КОРКОВИХ ВІДДІЛІВ СЛУХОВОГО АНАЛІЗАТОРА В РОБІТНИКІВ «ШУМОВИХ» ВИРОБНИЦТВ ТА ХВОРИХ НА АКУТРАВМУ

Шидловська Т. А., Шидловська Т. В., Петрук Л. Г.

ΔУ «Інститут отоларингології імені професора О. С. Коломійченка НАМН України», м. Київ

*Вступ.* Проблема діагностики, профілактики та лікування сенсоневральної приглухуватості (СНП), особливо професійної, зберігає велику медичну та соціальну актуальність. З іншого боку, під впливом сильних короткотривалих звуків можуть виникати значні зміни в слуховому аналізаторі – гостра акутравма. Нині кількість таких випадків зростає.

*Мета дослідження.* Порівняльний аналіз часових показників довголатентних слухових викликаних потенціалів (ДСВП) у робітників «шумових» виробництв з сенсоневральними порушеннями слуху та в хворих на акутравму.

*Матеріали та методи дослідження.* Обстежено 84 хворих з акутравмою, 15 робітників «шумових» виробництв і 15 здорових осіб контрольної групи. Реєстрацію ДСВП проводили за загальноприйнятою методикою за допомогою аналізуючих систем МК-6 фірми «Amplaid» (Італія) та «Eclipse» фірми «Interacoustics» (Данія).

*Результати дослідження.* У величинах латентних періодів піків (ЛПП) P<sub>1</sub>, N<sub>1</sub> ДСВП суттєвої різниці порівняно з контролем у жодній досліджуваній групі не було. В обох групах – як у осіб з акутравмою, так і в робітників «шумових» професій – мало місце достовірне (P < 0,05) відхилення від контрольних значень ЛПП компонента N<sub>2</sub> ДСВП відповідно до (284,2 ± 4,1) та (273,5 ± 2,9) мс при стимуляції тоном 1 кГц, та до (285,9 ± 5,1) та (271,1 ± 3,8) мс при стимулі 4 кГц. Достовірно ЛПП N<sub>2</sub> ДСВП у групах хворих між собою не відрізнялися. Також виявлене достовірне (P < 0,05) відносно як контрольної, так і робітників подовження ЛПП P<sub>2</sub> у хворих на акутравму до (181,8 ± 4,6) мс при стимуляції тоном 1 кГц, та (188,4 ± 5,3) мс – тоном 4 кГц.

*Висновки.* Виявлені порушення в коркових відділах слухового аналізатора за даними ДСВП у робітників «шумових» професій і хворих на акутравму свідчать про доцільність обстеження в них стану не тільки периферичного, але й центрального його структур. Збільшення ЛП компонента P<sub>2</sub> ДСВП у хворих на акутравму свідчить про залучення більш глибоких структур головного мозку і може відображати збій компенсаторних механізмів у процесі реалізації стресорних реакцій у відповідь на звукове навантаження.

**Ключові слова:** сенсоневральна приглухуватість, акутравма, слухові викликані потенціали, слуховий аналізатор

## Вступ

Проблема діагностики та лікування сенсоневральної приглухуватості (СНП) залишається важливою в оториноларингології. Відомо, що одним з найвагоміших етіологічних чинників сенсоневральних порушень слуху є вплив шуму. У літературі є багато досліджень, присвячених вивченню стану слухової функції в робітників «шумових» виробництв [2, 7–14, 16, 17].

Показано певну залежність ступеня та характеру уражень слухової системи від характеристик «шумового» навантаження [8–11]. В. Б. Панкова, О. В. Подольська [7] провели аналіз уражаючої дії шуму на орган слуху залежно від інтенсивності шуму та стажу роботи робітників різних «шумових» професій. За даними авторів, через 5 років роботи в шумі при інтенсивності 120 дБ

частота розвитку професійної приглухуватості складає 11 %, через 10 років – 31 %, а до 15 років – уже 52 %.

Відомо, що під впливом сильних (понад 130 дБ) короткотривалих звуків, наприклад, при вибухах, пострілах у зв'язку з військовою чи аварійною виробничою ситуацією можуть виникати досить значні зміни в слуховому аналізаторі – гостра акутравма. У нечисленних роботах, присвячених дії акутравми, зазвичай описані порушення, що стосуються стану слухової функції за даними суб'єктивної аудіометрії [1–6, 15]. Однак нині актуальність цієї проблеми зростає.

При тому, що в обох випадках ушкоджуючий вплив має одну природу – звук, механізм, глибина та швидкість розвитку порушень у слуховій системі мають певні відмінності.

Зважаючи на вищенаведене, представляє інтерес порівняння параметрів стану центральних (коркових) відділів слухового аналізатора за гострого впливу звуків високої інтенсивності та тривалої дії шуму на рівні допустимих значень

*Мета дослідження* – порівняльний аналіз часових показників довголатентних слухових викликаних потенціалів (ДСВП) у робітників «шумових» виробництв з сенсоневральними порушеннями слуху та у хворих на акутравму.

### Матеріали та методи дослідження

Було обстежено 84 хворих (168 вух) з акутравмою (1 група) у віці від 19 до 45 років та 15 робітників «шумових» виробництв (машинобудівної галузі) з сенсоневральними порушеннями слуху шумового генезу (2 група) у віці 28–36 років зі стажем роботи до 15 років. До аналізу не входили хворі, які перенесли нейроінфекцію, черепно-мозкову травму, а також ті, що мали виражену патологію серцево-судинної системи, тяжкі соматичні та інфекційні захворювання або контакт з радіацією. Як контрольну групу обстежено 15 здорових нормальночуючих осіб.

В. Б. Панкова і С. В. Новиков [8] зазначають, що найбільші рівні професійних порушень слуху спостерігаються в працездатному віці в кваліфікованих робітників, які мають стаж роботи у «шумонебезпечній» професії 10–14 років. Тому як групу порівняння нами були обстежені робітники «шумових» професій з відповідним стажем.

Реєстрацію ДСВП проводили за допомогою аналізуючих систем МК-6 фірми «Amplaid» (Італія) та «Eclipse» фірми «Interacoustics» (Данія) в екранованій звукоізолюваній камері. ДСВП реєстрували у відповідь на іпсилатеральну монауральну стимуляцію – тональні посилення тривалістю 300 мс, інтенсивністю 40 дБ над суб'єктивним порогом чутливості з частотою заповнення 1 та 4 кГц (час зростання та спаду 20 мс). Частота слідування імпульсів становила 0,5 кГц, кількість вибірок – 32. Використовували час аналізу 750 мс при смузі пропускання фільтрів 2–20 Гц. Аналіз кривих проводили з використанням програми, запропонованої фірмами «Amplaid» та «Interacoustics». При аналізі отриманих кривих брали до уваги латентні періоди піків (ЛПП) хвиль  $P_1$ ,  $N_1$ ,  $P_2$  і  $N_2$  ДСВП.

Результати оцінювали з використанням методів варіаційної статистики із застосуванням таблиці критеріїв Стьюдента.

### Результати дослідження та їх обговорення

В усіх досліджуваних хворих мало місце зниження слуху по типу звукосприйняття, про що свідчили позитивні досліди Бінга, Федерічі, мовного Рінне та відсутність кістково-повітряного «розриву» на аудіометричній кривій. У обстежених робітників «шумових» професій порушення слуху було двобічним, практично симетричним. Серед обстежених хворих з акутравмою в 4,73 % випадків порушення слухової функції було однібічним, а в 95,27 % – двобічним. Серед осіб з двобічним ураженням у 97,5 % випадків мало місце асиметричне, а в 2,5 % – симетричне зниження слухової функції. Однібічні та більш виражені ураження слухової функції при двобічних випадках виникали з того боку, де відбувався пошкоджуючий вплив звукового подразника.

За даними порогової тональної аудіометрії в обох групах досліджуваних хворих, яких піддавали впливу шуму різного характеру, спостерігали найвираженіше зниження слухової чутливості до тонів з частотою понад 4 кГц. Особливо суттєве підвищення порогів чутності було до тонів діапазону 4–8 кГц, які достовірно ( $P > 0,01$ ) відрізнялися в усіх хворих від показників контрольної групи. Найбільш підвищеними були пороги слуху на тони в області 4, 6 і 8 кГц, які відповідно становили в робітників ( $38,3 \pm 1,9$ ), ( $37,7 \pm 2,8$ ) та ( $38,1 \pm 2,5$ ) дБ, а у хворих з акутравмою – ( $54,9 \pm 3,9$ ), ( $53,7 \pm 4,1$ ) та ( $52,4 \pm 3,6$ ) дБ. Показники в групах достовірно ( $P < 0,01$ ) відрізнялися між собою.

При аналізі часових показників ДСВП нами було виявлене наступне (табл. 1, 2). У величинах ЛПП  $P_1$ ,  $N_1$  ДСВП суттєвої різниці порівняно з контрольною групою в жодній досліджуваній групі хворих нами не виявлено ( $P > 0,05$ ). Що стосується ЛПП компонента  $N_2$  ДСВП, то в обох досліджуваних групах хворих – як у осіб з акутравмою, так і в робітників «шумових» професій – нами було виявлене достовірно відхилення від контрольних значень. Так, при стимуляції тоном 1 кГц відповідні величини склали ( $284,2 \pm 4,1$ ) та ( $273,5 \pm 2,9$ ) мс (у групах 1 та 2 відповідно) при нормі ( $249,4 \pm 2,9$ ) мс. При стимуляції тоном 4 кГц таке подовження склало ( $285,9 \pm 5,1$ ) мс в групі з акутравмою та ( $271,1 \pm 3,8$ ) мс у робітників «шумових» професій при нормі ( $251,1 \pm 2,8$ ) мс. Причому між собою значення ЛПП цього компонента ДСВП у досліджуваних групах хворих при стимуляції тоном 1 кГц достовірно не відрізнялися, а при стимуляції 4 кГц були вірогідно відмінними один від одного.

Таблиця 1

Показники латентних періодів піків хвиль ДСВП у хворих на акутравму (1), робітників «шумових» професій (2), а також у осіб контрольної групи (К) при іпсилатеральній стимуляції тоном 1 кГц,  $M \pm m$

Група досліджуваних	Показник компонентів ДСВП, мс			
	$P_1$	$N_1$	$P_2$	$N_2$
К	50,2 ± 2,6	111,9 ± 3,2	168,3 ± 2,4	249,4 ± 2,9
1	51,8 ± 2,4	113,6 ± 3,1	181,8 ± 4,6	284,2 ± 4,1
2	51,6 ± 2,1	113,2 ± 3,1	170,5 ± 2,9	273,5 ± 2,9
t/p (1–К)	-0,45; P > 0,05	-0,38; P > 0,05	2,60; P < 0,05	-6,11; P < 0,01
t/p (2–К)	0,42; P > 0,05	0,29; P > 0,05	0,58; P > 0,05	5,30; P < 0,01
t/p (1–2)	0,06; P > 0,05	0,09; P > 0,05	2,1; P < 0,05	1,78; P > 0,05

Таблиця 2

Показники латентних періодів піків хвиль ДСВП у хворих на акутравму (1), робітників «шумових» професій (2), а також у осіб контрольної групи (К) при іпсилатеральній стимуляції тоном 4 кГц,  $M \pm m$

Група досліджуваних	Показник компонентів ДСВП, мс			
	$P_1$	$N_1$	$P_2$	$N_2$
К	50,5 ± 2,8	112,9 ± 3,6	170,4 ± 3,9	251,1 ± 2,8
1	52,6 ± 2,9	116,4 ± 3,3	188,4 ± 5,3	285,9 ± 5,1
2	50,9 ± 3,2	114,1 ± 3,6	172,4 ± 4,2	271,1 ± 3,8
t/p (1–К)	-0,52; P > 0,05	-0,72; P > 0,05	2,74; P < 0,05	5,98; P < 0,01
t/p (2–К)	0,09; P > 0,05	0,24; P > 0,05	0,35; P > 0,05	4,24; P < 0,01
t/p (1–2)	0,39; P > 0,05	0,47; P > 0,05	2,37; P < 0,05	2,33; P < 0,05

Звертає на себе увагу подовження ЛПП компонента  $P_2$  у досліджуваних хворих на акутравму. Причому таке подовження було достовірним ( $P < 0,05$ ) відносно як контрольної, так і групи робітників. Значення ЛПП цього компонента  $P_2$  ДСВП у хворих на акутравму при іпсилатеральній стимуляції тоном 1 кГц склало ( $181,8 \pm 4,6$ ) мс при нормі ( $168,3 \pm 2,4$ ) мс, а при стимуляції тоном 4 кГц – ( $188,4 \pm 5,3$ ) мс при нормі ( $170,4 \pm 3,9$ ) мс. У групі робітників «шумових» професій ЛПП компонента  $P_2$  ДСВП достовірно від контрольного значення не відрізнявся.

Існують дані, що в модуляції «пізніх» компонентів  $P_2$  і  $N_2$  ДСВП беруть участь лімбічні структури мозку, які відіграють важливу роль в емоційній поведінці та реалізації інтегральних функцій головного мозку, дані області є інтегруючою системою сприйняття подразнень через органи чуття та підтримують тонус кори великого мозку [3, 4]. Можливо порушення в цих областях мозку має значення й при акутравмі.

Більш наочно зазначені дані надано на рисунках 1 та 2.

Проведені дослідження свідчать про наявність змін у функціонуванні коркових структур слухового аналізатора за даними ДСВП в обох групах хворих. Збільшення ЛП компонента  $P_2$  ДСВП також свідчить про залучення більш глибоких структур головного мозку.

Оскільки метод СВП відображає не тільки стан центральних відділів слухового аналізатора, але і є загально визнаним об'єктивним неврологічним тестом, який дозволяє оцінити функціональний стан відповідних структур ЦНС, отримані дані дозволяють зробити припущення про певну роль коркових і медіобазальних структур головного мозку в патогенезі та розвитку сенсоневральних порушень при дії виробничого шуму, та, особливо при акутравмі.

За нашими даними, на ранніх стадіях розвитку порушень у слуховій системі при дії шуму зазвичай порушується сприйняття слуху на тони в області 14–16 кГц височастотного діапазону та області 4–8 кГц конвенціонального, а також подовжується латентний період компонента  $N_2$  ДСВП. При більш тяжких формах – коли інтенсивність шуму, трива-

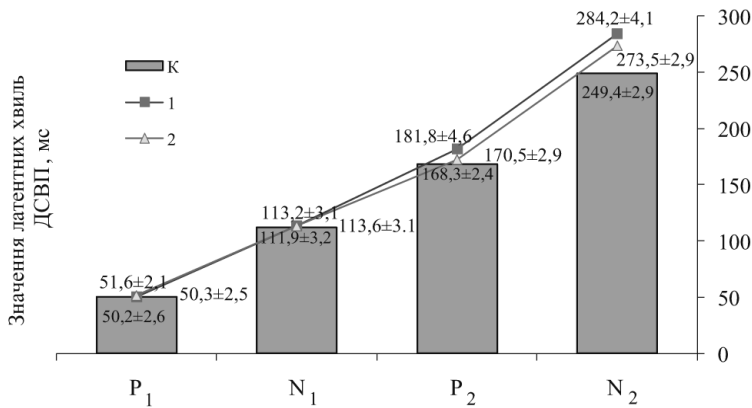


Рис. 1. Латентні періоди компонентів довголатентних слухових викликаних потенціалів у хворих на акутравму (група 1) та сенсоневральної приглухуватості шумового генезу в робітників (група 2), а також у осіб контрольної групи (К) при стимуляції тоном 1 кГц

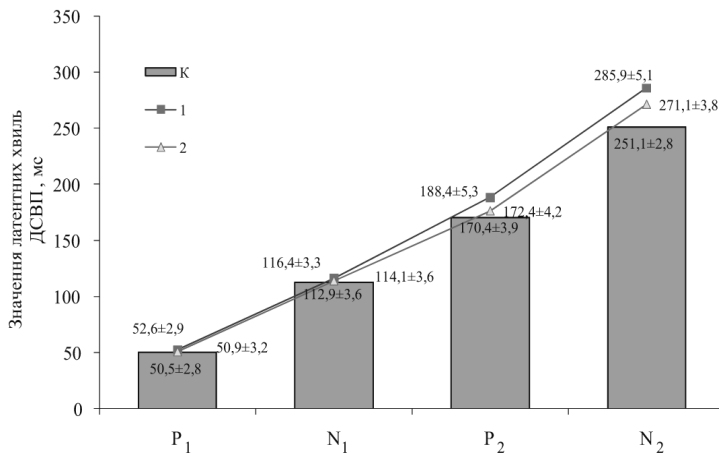


Рис. 2. Латентні періоди компонентів довголатентних слухових викликаних потенціалів у хворих на акутравму (група 1) та сенсоневральної приглухуватості шумового генезу в робітників (група 2), а також у осіб контрольної групи (К) при стимуляції тоном 4 кГц

лість впливу або його певні характеристики обумовлюють подальший розвиток захворювання, у процес залучаються й інші структури центральних відділів слухового аналізатора. З часом порушення тонального слуху стосуються частот мовного діапазону, з'являються ознаки ураження рецептора, а в процес залучаються й стовбуромозкові структури слухового аналізатора, про що свідчать подовжені часові характеристики КСВП, а також підіркові, на що вказує збільшення ЛПП P<sub>2</sub> ДСВП.

У випадку акутравми такі порушення розвиваються досить швидко й реєструються в багатьох хворих одразу після впливу короточасного інтенсивного шумового навантаження. Отримані дані стосовно збільшення ЛП компонента P<sub>2</sub> ДСВП свідчать про зацікавленість у хворих з акутравмою підіркових, у тому числі лімбіко-ретикулярних структур головного

мозку, і можуть вказувати на збій компенсаторних механізмів у процесі реалізації стресової реакції у відповідь на акутравму. Адже саме структури ретикулярної формації «відповідають» за внутрішньомозкові комунікації на горизонтальному й вертикальному рівні, забезпечуючи зв'язок та скоординовану роботу різних ділянок і структур головного мозку, сприйняття інформації, яка надходить від сенсорних систем, забезпечуючи таким чином реалізацію складних функцій, у тому числі проявів вищої нервової діяльності, «сторожових» рефлексів і стресорних реакцій.

Отже, на нашу думку, для розвитку СНП під впливом тривалого впливу шумового навантаження — так званої професійної, або шумової СНП — характерний поступовий розвиток процесів у структурах слухового аналізатора, який на початку обов'язково має своїм етапом стадію адаптації та

стомлення, а з часом, після виснаження компенсаторних механізмів — розвиток патологічних змін у структурах слухової системи. Очевидно, є й певний період пристосування, протягом якого ще можливий зворотний розвиток, і за умови вчасного застосування цілеспрямованих лікувально-профілактичних заходів можна запобігти розвитку професійної СНП. Тривалість цього періоду залежить від багатьох факторів — акустичних характеристик шуму, умов реалізації шумового навантаження (комбіновані впливи, наприклад, доєднання вібрації), тривалості експозиції, індивідуальної чутливості, стану організму працюючого та інших факторів. У випадку гострої акутравми акустичний вплив відбувається «без підготовки» і в організмі, як правило, немає часу й можливості для мобілізації компенсаторних механізмів — тому ушкодження при акутравмі бувають досить значними та незворотними, незважаючи на короточасний вплив звукового подразника. У такому випадку, як правило, реалізуються механізми негайної стресорної реакції на небезпечний для організму вплив.

Отримані дані сприяють поглибленню розуміння процесів, які відбуваються в центральних відділах слухового аналізатора при тривалому шумовому впливі та акутравмі.

## Література

1. Гапноева Э. Т. Особенности поражения слухового анализатора при минно-взрывной травме / Э. Т. Гапноева, Д. Б. Кирсанова // Вестн. оторинолар. – 2006. – № 1. – С. 51–54
2. Професійна приглухуватість шумової етіології (діагностика, класифікація, експертиза працездатності, профілактика): Метод. рекомендації / Заболотний Д. І., Краснюк О. П., Шидловська Т. В. [та ін.] // Під ред. Ю. І. Кундієва. – К., 2001. – С. 30.
3. Зенков Л. Р. Роль «неспецифических» ствольных систем в компенсации «специфических» сенсорных функций / Л. Р. Зенков, А. Н. Молла-Заде // 17-й Дунайский симпозиум по неврологическим наукам: тез. докл. – Т. 11. – М., 1984. – С. 34.
4. Зенков Л. Р. Функциональная диагностика нервных болезней / Л. Р. Зенков, М. А. Ронкин. – М. : Медпресс-информ, 2004 – 488 с.
5. Изотова В. В. Особенности тональной аудиометрии у лиц, подвергающихся воздействию низкочастотных акустических колебаний / В. В. Изотова, А. Б. Селезнева, В. В. Дворянчикова // Российская оториноларингология. – 2009. – № 4 (41). – С. 64–68.
6. Состояние слухового и вестибулярного анализаторов у больных с минно-взрывной травмой /

## Висновки

1. Виявлені порушення в коркових відділах слухового аналізатора за даними СВП у робітників «шумових» професій і хворих на акутравму свідчать про доцільність обстеження в них стану не тільки периферичного відділу слухового аналізатора, але і центральних, зокрема, коркових його структур.
2. Проведені дослідження показали, що часові характеристики ДСВП можуть бути корисними при вирішенні питань трудової експертизи в робітників шумових виробництв та у хворих на акутравму, адже вони свідчать про залучення центральних відділів слухового аналізатора й прогностично свідчать про більш тяжкий перебіг захворювання.
3. Несприятливими факторами, які підвищують ризик виникнення сенсоневральних порушень слуху та їх прогресування при дії виробничого шуму та акутравмі, є порушення в центральних (коркових) відділах слухового аналізатора, про що свідчить збільшення ЛПП компонентів  $N_2$  ДСВП. Подовження ЛПП компонента  $P_2$  ДСВП може відобразити розлади компенсаторно-приспосувальних механізмів центральної регуляції слухової системи при шумовому навантаженні.

Пальчун В. Т., Кунельская Н. Л., Полякова Е. М. [и др.] // Вестн. оторинолар. – 2006. № 4. – С. 24–26.

7. Панкова В. Б. Критерии риска повреждающего действия шума на орган слуха / В. Б. Панкова, Е. В. Подольская // Вестник оториноларингологии. – 1991. – № 2. – С. 30–33.

8. Панкова В. Б. Прогнозирование потерь слуха от действия производственного шума / В. Б. Панкова, С. В. Новиков // Вестн. оториноларингологии. – 1995. – № 1. – С. 17–20.

9. Шидловська Т. В. Сенсоневральна приглухуватість / Т. В. Шидловська, Д. І. Заболотний, Т. А. Шидловська. – К. : Логос, 2006. – 779 с.

10. 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. Вертещенко // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2008. – № 6. – С. 2–10.

11. Гігієнічна оцінка шуму на робочих місцях і характеристика початкових порушень в слуховому аналізаторі у працівників «шумових» професій авіаційного машинобудування / О. П. Яворовський, Т. В. Шидловська, М. В. Вертещенко, Т. В. Шевцова // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2008. – № 3 (5). – С. 63–70.

12. Noise-related hearing loss risk factors / S. I. C. Almeida, P. L. M. Albernaz, P.A. Zaia [et al.] // 4<sup>th</sup> European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck Surgery, Abstracts: Laryngo-Rhino-Otology. – 2000. – № 1 (Suppl. 79). – P. 4.

13. Davoodi M. Noise-induced hearing Loss / Davoodi M. // Int J. Occup Environ Med. – 2010. – V.1 (3). – P. 146.

14. Auditory evoked response to gaps in noise: Older adults / Jennifer J. Lister, Nathan D. Maxfield [et al.] // International Journal of Audiology. – 2011. – № 50. – P. 211–225.

15. Michler S. A. Expression of plasticity associated proteins is affected by unilateral noise trauma / S. A. Mich-

ler, R. E. Illing, R. Laszig // 4<sup>th</sup> European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck Surgery. Abstracts: Laryngo-Rhino-Otologie. – 2000. – № 1 (Suppl. 79). – P. 202.

16. Effect of daily noise exposure monitoring on annual rates of hearing loss in industrial workers / Rabinowitz P. M., Galusha D., Kirsche S. R., Cullen M. R. [et al.] // Occup Environ Med. – 2011. – V. 68 (6). – P. 414–418.

17. 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.

**Шидловская Т. А., Шидловская Т. В., Петрук Л. Г.**

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КОРКОВОГО ОТДЕЛА СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА У РАБОЧИХ «ШУМОВЫХ» ПРОИЗВОДСТВ И БОЛЬНЫХ С АКУТРАВМОЙ**

ГУ «Институт отоларингологии имени профессора А. И. Коломийченко НАМН Украины», г. Киев

*Вступление.* Проблема диагностики, профилактики и лечения СНТ, особенно профессиональной, сохраняет большую медицинскую и социальную актуальность. С другой стороны, под влиянием сильных кратковременных звуков могут возникать довольно значительные изменения в слуховом анализаторе – острая акутравма и в последнее время количество таких случаев возросло.

*Цель исследования.* Сравнительный анализ временных показателей ДСВП у рабочих шумовых производств с сенсоневральным нарушением слуха и у больных с акутравмой.

*Материалы и методы исследования.* Обследованы 84 больных с акутравмой, 15 рабочих «шумовых» производств и 15 практически здоровых лиц контрольной группы. Регистрацию ДСВП проводили по общепринятой методике с помощью анализирующих систем МК-6 фирмы «Amplaid» (Италия) и «Eclipse» фирмы «Interacoustics» (Дания).

*Результаты исследования.* В величинах ЛПП P<sub>1</sub>, N<sub>1</sub> ДСВП существенных различий по сравнению с контролем ни в одной из исследуемых групп больных не было. В обеих исследуемых группах больных – как у лиц с акутравмой, так и у рабочих «шумовых» профессий – имело место достоверное ( $P < 0,05$ ) отклонение от контрольных значений ЛПП компонента N<sub>2</sub> ДСВП соответственно до  $(284,2 \pm 4,1)$  мс и  $(273,5 \pm 2,9)$  мс при стимуляции тоном 1 кГц, и до  $(285,9 \pm 5,1)$  мс и  $(271,1 \pm 3,8)$  мс при стимуле 4 кГц. Достоверно ЛПП N<sub>2</sub> ДСВП в группах больных между собой не отличались. Также выявлено достоверное ( $P < 0,05$ ) по отношению как к контрольной, так и к группе рабочих удлинение ЛПП P<sub>2</sub> у исследуемых больных с акутравмой до  $(181,8 \pm 4,6)$  мс при стимуляции тоном 1 кГц, и  $(188,4 \pm 5,3)$  мс – тоном 4 кГц.

*Выводы.* Выявленные нарушения в корковых отделах слухового анализатора по данным ДСВП у рабочих шумовых профессий и больных с акутравмой свидетельствуют о целесообразности обследования у них состояния не только периферического, но и центральных его структур. Увеличение ЛП компонента P<sub>2</sub> ДСВП у больных с акутравмой свидетельствует о вовлечении более глубоких структур головного мозга и может отображать сбой компенсаторных механизмов в процессе реализации стрессорных реакций в ответ на звуковую нагрузку.

**Ключевые слова:** сенсоневральная тугоухость, акутравма, слуховые вызванные потенциалы, слуховой анализатор

**Shydlovska T. A., Shydlovska T. V., Petruk L. G.**

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CORTICAL PART OF THE AUDITORY ANALYZER IN PATIENTS WITH ACOUSTIC TRAUMA AND "NOISY" PRODUCTION WORKERS**

SI «Institute of Otolaryngology named after Prof. O. S. Kolomiychenko NAMS of Ukraine», Kiev

*Purpose.* The problem of diagnosis, prevention and treatment of sensorineural hearing loss (SHL), especially professional, retains much medical and social actuality. On the other hand, fairly significant changes may occur in the auditory analyzer under the influence of strong transient sounds what qualifies as acute acoustic trauma, and in recent years the number of cases increases.

*Objective.* Comparative analysis of the temporal parameters of long-latency auditory evoked potentials (LAEP) in patients with acoustic trauma and «noisy» production workers with sensorineural hearing loss.

*Materials and methods.* In the work the results of examination of 84 patients with acoustic trauma, 15 healthy as the control group and 15 workers employed on 'noise' occupations as a comparison group are given. Subjective audiometry was fully carried out by clinical audiometer AC-40 «Interacoustics» (Denmark).

**Results.** There is no significant difference between the control group and any of the patients groups we studied in LPP components P1, N1. In both groups of patients – people with acoustic trauma and «noisy» production workers – was a significant ( $P < 0,05$ ) deviation from the reference values of the LPP component N<sub>2</sub> LAEP. Thus, after 1 kHz tone stimulation indices were (284,2 ± 4,1) ms and (273,5 ± 2,9) ms accordingly, and after 4 kHz tone stimulation – (285,9 ± 5,1) ms and (271,1 ± 3,8) ms. And the LPP N<sub>2</sub> LAEP indices did not differ significantly among the groups of patients. Also identified a significant ( $P < 0,05$ ) prolongation of LPP P<sub>2</sub> index in the studied patients with acoustic trauma to (181,8 ± 4,6) ms for 1 kHz ipsilateral stimulation, and (188,4 ± 5,3) ms – 4 kHz relevantly to both control and comparison group.

**Conclusion.** According to AEP identified disorders in the cortical auditory analyzer in «noise» production workers and patients with acoustic trauma indicate the advisability of the study not only the peripheral part of the auditory analyzer, but also central, in particular, its cortical structures. The LP component P<sub>2</sub> LAEP increase in patients with acoustic trauma evidences the involvement of the deeper brain structures, which in particular relate to limbic-reticular formation. The LPP component P<sub>2</sub> LAEP increase can display the failure of compensatory-adaptive mechanisms in the implementation of stress reactions in response to acoustic trauma.

**Key words:** sensorineural hearing loss, acoustic trauma, auditory evoked potentials, auditory analyzer

## References

1. Gapnoyeva, E. T., Kirsanova, E. T. 2006, «Peculiarities of lesion of the auditory analyzer after mine explosion injury», *Vestnik otorinolaringologii*, no. 1, pp. 51–54 (in Russian).
2. Zabolotnyi, D. I., Krasnyuk, D. I., Shydlovska, T. V. 2001, Occupational hearing loss of noise etiology (diagnostics, classification, working capacity examination, prevention), *Methodical recommendations*, (Ed. Yu. I. Kundiev). Kyiv, 30 p (in Ukrainian).
3. Zenkov, L. R., Mola-Zade, A. N. 1984, The role of «non-specific» stem systems in compensation of «specific» sensory functions, 17<sup>th</sup> Dunaisky Symposium on neurological sciences, Abstracts, Moscow, v. 11, pp. 34 (in Russian).
4. Zenkov, L. R., Ronkin, M. A. 2004, Functional diagnostics of nervous diseases. Moscow : Medpress-inform, 488 p. (Russian).
5. Izotova, V. V., Selezneva, A. B., Dvoryanchikova, V. V. 2009, «Peculiarities of tone audiometry in individuals, exposed to low-frequency acoustic vibrations», *Rossiiskaja otorinolaringologija*, no. 4 (41), pp. 64–68 (in Russian).
6. Palchun, V. T., Kunelskaya, N. L., Polyakova, M. 2006, «State of hearing and vestibular analyzers in patients with mine-explosion injury», *Vestnik otorinolaringologii*, no. 4, pp. 24–26 (in Russian).
7. Pankova, V. B., Podolskaya, E. V. 1991, «Risk criteria of noise damaging effect on the hearing organ», *Vestnik otorynolaryngologii*, no. 2, pp. 30–33 (in Russian).
8. Pankova, V. B., Novikov, S. V. 1995, «Predicting hearing loss progress of the effect of industrial noise», *Vestn. Otorynolaryngologii*, no. 1, pp. 17–20 (in Russian).
9. Shydlovska, T. V., Zabolotnyi, D. I., Shydlovska, T. A. 2006, Sensorineural hearing loss. Kyiv : Logos, 779 p. (in Ukrainian).
10. Shidlovska, T. V., Yavorovskiy, O. P., Vertelenko, M. V. 2008, «Hearing disorders in receptor and cortical parts of the auditory analyzer under the influence of noise, with account of its intensity and character», *Zhurnal vushnykh, nosovykh i gorlovykh khvorob*, no. 6, pp. 2–10 (in Ukrainian).
11. Yavorovskiy, O. P., Shydlovska, T. V., Vertelenko, M. V., Shevtsova, T. V. 2008, «Hygienic assessment of noise at workplace and characteristics of initial disorders of the auditory analyzer in workers of 'noisy' professions in aviation machine building», *Ukrainian J. Occup Health*, no. 3 (5), pp. 63–70 (in Ukrainian).
12. Almeida, S. I. C., Albernaz, P. L. M., Zaia, P. A. 2000, Noise-related hearing loss risk factors, 4<sup>th</sup> European Congress of Oto-Rhino-Laryngology, Head and Neck Surgery, Abstracts, no. 1, p. 4.
13. Davoodi, M. 2010, «Noise-induced hearing loss», *Int. J. Occup Environ Med*, v. 1 (3), pp. 146.
14. Lister, J. J., Maxfield, N. D. 2011, «Auditory evoked response to gaps in noise: Older adults», *In. J. Audiology*, no. 50, pp. 211–225.
15. Michler, S. A., Illing, R. E., Laszig, R. 2000, Expression of plasticity associated proteins is affected by unilateral noise trauma, 4<sup>th</sup> European Congress of Oto-Rhino-Laryngology, Head and Neck Surgery. Abstracts: Laryngo-Rhino-Otologie, no. 1 (Suppl. 79), p. 202.
16. Rabinowitz, P. M., Galusha, D., Kirsche, S. R. et al. 2011, «Effect of daily noise exposure monitoring on annual rates of hearing loss in industrial workers», *Occup Environ Med.*, v. 68 (6), pp. 414–418.
17. Thurston, F. E. 2013, «The worker's ear: a history of noise-induced hearing loss», *Am J. Ind Med*, v. 56 (3), pp. 367–377.

Надійшла: 24.10.2014 р.

**Контактна особа:** Шидловська Тетяна Анатоліївна, доктор медичних наук, професор, провідний наук. співробітник, лабораторія професійних порушень голосу і слуху, ДУ «Інститут отоларингології імені професора О. С. Коломійченка НАМН України», буд. 3, вул. Зоологічна, м. Київ, 03057. Тел.: + 38 0 44 483 29 86. Електронна пошта: logprof@ukr.net