

*А.Е. КОНОНОВ*

## **ЗНАЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИМПАНОМЕТРИИ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ СЛУХОВЫХ НАРУШЕНИЙ У РАБОЧИХ «ШУМОВЫХ» ПРОФЕССИЙ СУДОРЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Каф. детской оториноларингологии, аудиологии и фониатрии  
(зав. – проф. А.Л. Косаковский) НМАПО им. П.Л. Шупика  
(ректор – акад. НАМНУ Ю.В. Вороненко)*

В настоящее время накоплен достаточный материал, касающийся состояния слуховой функции при воздействии шума у рабочих различных шумовых производств [1, 16].

При исследовании слуха использовались в основном классические психоакустические методы, а именно: тональная пороговая аудиометрия, а у некоторых рабочих - надпороговая и речевая [3, 5, 6, 10, 12, 14].

В последнее время при диагностике нарушений функции органа слуха широкое применение нашли объективные методы, одним из которых является измерение акустического импеданса среднего уха. Известно, что это двухэтапный моноауральный тест, при котором сперва проводится тимпанометрия, а затем регистрация акустического рефлекса внутриушных мышц [2, 4, 7, 8, 9, 11, 13, 15].

**Целью** нашей работы являлось изучение функционального состояния звукопроводящей системы слухового анализатора у рабочих «шумовых» профессий судоремонтного производства на основании данных податливости (комплиенс), внутритимпанального давления и градиента тимпаногаммы. Другой этап включал в себя определение порога возникновения акустического рефлекса внутриушных мышц (АРВМ) при ипси- и контралатеральной стимуляции тонами 0,5; 2 и 4 кГц.

### ***Материалы и методы***

Под нашим наблюдением находились 60 обследуемых, работающих на судоремонтном производстве, которые по интенсивности воздействия на них производственного шума были подразделены на 2 группы (по 30 человек в каждой). В 1-ю группу вошли лица, у которых уровень производственного шума на рабочих местах не превышал 80 дБА, а во 2-ю – рабочие, уровень производственного шума у которых превышал предельно допустимый (ПДУ) 80 дБА и достигал в большинстве случаев 88 дБА. Контролем служили 15 здоровых, нормально слышащих лиц в возрасте от 20 до 30 лет, с нормальным слухом, которые не были в контакте с шумом и не имели сосудистых заболеваний. Все обследуемые не имели контакта с радиацией и патологии носа, а также околоносовых пазух.

Акустическая импедансометрия проводилась на импедансометре AZ 26 фирмы “Interacoustics” (Дания). Первым этапом исследования было выполнение тимпанометрии с зондирующим звуковым сигналом 226 Гц, чтобы определить состояние звукопроводящей системы среднего уха у рабочих „шумовых” профессий судоремонтного производства.

При оценке тимпанометрических кривых принимались во внимание такие количественные характеристики: комплиенс

(см<sup>3</sup>), внутритимпанальное давление (dPa), градиент тимпанограммы.

Анализ полученных данных осуществлялся с применением методов вариационной статистики и использованием персонального компьютера. Рассчитывалось среднее арифметическое значение показателей – величина (M) и её ошибка ( $\pm m$ ), а также коэффициент достоверной разницы (t). Достоверность полученных результатов оценивалась по таблице критериев Стьюдента.

### **Полученные результаты и их обсуждение**

Было установлено, что у всех обследованных рабочих регистрировались разновидности тимпанограммы типа «А». Так, у 23 у них выявлена тимпанограмма типа «А1» (со сдвигом вершины тимпанометрической кривой в отрицательную сторону -20 -50 dPa); у 17 – тимпанограмма типа „As” (со сниженным комплиенсом, менее 0,3 см<sup>3</sup>). У 20 обследованных определялась тимпанограмма типа А, т.е. функциональное состояние структур среднего уха у них было в норме.

У пациентов 1-й группы средние значения комплиенса составили (0,58±0,06) см<sup>3</sup> и были значительно (P<0,01) ниже, чем в контрольной группе (табл. 1). Во второй группе значения комплиенса составили 0,32±0,07 см<sup>3</sup> и были также достоверно ниже показателей контрольной группы (1,02±0,03 см<sup>3</sup>) (табл. 2).

Что же касается показателей градиента тимпанограммы, то в 1-й и контрольной группах они достоверно (p<0,05) отличались между собой (0,54±0,06 и 0,71±0,02),

тогда, как во 2-й группе среднее значение градиента тимпанограммы было значительно ниже, чем в 1-й и контрольной группах. Так, средний показатель градиента тимпанограммы во 2-й группе равнялся 0,19±0,06 P<0,01. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о нарушениях в состоянии звукопроводящей системы среднего уха у рабочих «шумовых профессий» судоремонтного производства. При этом нарушения в звукопроводящей системе среднего уха возникают у рабочих не только 2-й, но и 1-й группы, т.е. у которых шум не превышает ПДУ, т.е. 80 дБА. Следовательно, количественные показатели тимпанометрии могут быть полезными в ранней диагностике слуховых нарушений в звукопроводящей системе среднего уха у рабочих «шумовых» профессий судоремонтного производства. Уплотнение тимпанометрической кривой у обследуемых 2-й группы может наблюдаться в результате снижения подвижности оскулотимпанальной системы (дегенеративные изменения во внутриушных мышцах, увеличение вследствие этого жесткости системы звукопроводения).

При оценке показателей внутритимпанального давления можно заметить, что более узкий диапазон регистрируется у лиц 1-й группы от -25 до -5 dPa (табл. 1), а у рабочих 2-й группы он шире от -43 до +24 dPa (табл. 2). Это, возможно, объясняется большим количеством нарушений в полости носа (вазомоторные риниты, отечность слизистой оболочки) у обследуемых 2-й группы. Некоторые авторы отмечают, что даже незначительные нарушения в полости носа могут оказывать влияние на форму тимпанометрической кривой.

Таблица 1

Количественные показатели тимпанометрии у рабочих 1-й группы и здоровых лиц контрольной группы

Группы обследуемых	Показатели тимпанометрии (M±m)		
	значение комплиенса, см <sup>3</sup>	значение градиента тимпанограммы	диапазон интратимпанального давления, dPa
1	0,58±0,06	0,54±0,06	-25 – -5
К	1,02±0,03	0,71±0,02	-18 +15
t/p(K-1)	6,56 (p<0,01)	2,69 (p<0,05)	

Таблица 2

Количественные показатели тимпанометрии у рабочих 2-й группы  
и здоровых лиц контрольной группы

Группы обследуемых	Показатели тимпанометрии (M±m)		
	значение комплиенса, см <sup>3</sup>	значение градиента тимпанограммы	диапазон интратимпанального давления, dPa
2	0,32±0,07	0,19±0,06	-43 - +24
К	1,02±0,03	0,71±0,02	-18 +15
t/p(K-2)	9,19 (p<0,01)	8,22 (p<0,01)	

Таблица 3

Количественные показатели тимпанометрии у рабочих 1-й и 2-й групп

Группы обследуемых	Показатели тимпанометрии (M±m)		
	Значение комплиенса, см <sup>3</sup>	Значение градиента тимпанограммы	Диапазон интратимпанального давления, dPa
1-я	0,58±0,06	0,54±0,06	-25 - -5
2-я	0,32±0,07	0,19±0,06	-43 - +24
t/p(1-2)	2,82 (p<0,05)	4,12 (p<0,01)	

При сравнении количественных показателей тимпанометрии в 1 и 2-й группах рабочих между собой оказалось, что в значениях комплиенса и градиента тимпанограммы наблюдается достоверная ( $p<0,05$ ) разница (табл. 3). Это свидетельствует о более выраженных изменениях в состоянии слуховой системы среднего уха у рабочих, которые подвергаются на своих рабочих местах воздействию производственного шума выше предельно допустимого уровня.

Таким образом, количественные показатели тимпанометрии, в частности комплиенса и градиента тимпанограммы, могут выступать в качестве ранних признаков нарушения в слуховой системе среднего уха при воздействии шума в сочетании со сварочным аэрозолем.

Полученные данные способствуют углублению имеющихся сведений о снижении адаптационно-приспособительных свойств слухового анализатора при воздействии шума и свидетельствуют о нарушениях в

звукопроводящей системе органа слуха при воздействии шума. В 1-й группе обследуемых рабочих, у которых уровень шума не превышал 80 дБА, при ипсилатеральной стимуляции тонами 0,5; 2 и 4 кГц нами не получены достоверные ( $P>0,05$ ) различия в пороговых величинах АРВМ по сравнению с контрольной группой здоровых лиц.

У большинства рабочих 2-й группы (у 27 из 30) при ипсилатеральной стимуляции тоном 4 кГц АРВМ не регистрировался. В области 0,5 и 2 кГц достоверных различий в пороговых значениях АРВМ нами не выявлено. Поэтому сопоставление пороговых величин АРВМ у обследуемых рабочих не проводилось.

### **Выводы**

У рабочих «шумовых» профессий судоремонтного производства, у которых уровень шума на рабочих местах не превышает ПДУ, выявлены ранние изменения в функциональном состоянии среднего уха, о чём свидетельствуют показатели тимпаномет-

рии: комплиенс равен  $0,58 \pm 0,06$  при норме  $1,02 \pm 0,03$  см<sup>3</sup> ( $t=2,82$ ;  $p<0,05$ ), а градиент составляет  $0,54 \pm 0,06$  при норме  $0,71 \pm 0,02$ ; ( $t=8,22$ ;  $p<0,01$ ). Полученные данные указывают на важность количественных показателей тимпанометрии в диагностике ранних нарушений в органе слуха у рабочих „шумовых” профессий судоремонтного производства. Это будет способствовать своевременному проведению лечебно-профилактических мероприятий, тем самым предупреждая развитие профессиональной сенсоневральной тугоухости (ПСНТ) и ее прогрессирование.

мовых” профессий судоремонтного производства. Это будет способствовать своевременному проведению лечебно-профилактических мероприятий, тем самым предупреждая развитие профессиональной сенсоневральной тугоухости (ПСНТ) и ее прогрессирование.

1. Базаров В.Г. Состояние слуховой функции у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС: к вопросу экспертной оценки / В.Г. Базаров, Л.А. Савчук, И.А. Белякова, Л.А. Карамзина // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2000. – №1. – С. 31-40.
2. Заболотный Д.И. Состояние слуховой функции по данным аудиометрии и динамической импедансометрии у лиц, подвергшихся радиационному облучению при ликвидации аварии на ЧАЭС / Д.И. Заболотный, Т.В. Шидловская, Н.С. Мищанчук, А.И. Котов // Вестн. оториноларингологии. – 1992. – №1. – С. 11-14.
3. Кліменко Д. І. Медико-соціальна експертиза і реабілітація хворих та інвалідів з професійними захворюваннями внутрішнього вуха: Методичні рекомендації / Д.І. Кліменко, В.М. Марченко та співавт. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2001. – 21 с.
4. Котов А. И. Показатели импедансной аудиометрии в динамике шумового воздействия и их значение в развитии профессиональной тугоухости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.И. Котов. – Киев, 1992. – 20 с.
5. Остапович В. Е. Слуховая адаптация как тест профессиональной пригодности для работающих в условиях воздействия интенсивного производственного шума / В.Е. Остапович, Н.И. Пономарева // Гигиена труда и проф. заболевания. – 1979. – №4. – С. 27-30.
6. Остапович В. Е. Клиника, диагностика, методы исследования органа слуха, экспертиза трудоспособности и профилактика профессиональной тугоухости / Метод. рекомендации. В.Е. Остапович, Л.Н. Шкаринов, Н.И. Пономарева и соавт. – М.: НИИ ГТ и ПЗ АМН СССР, 1985. – 20 с.
7. Хечинашвили С. Н. Исследование слуховой функции // Руководство по оториноларингологии / Под ред. И. Б. Солдатова (2-е изд., перераб. и доп.). – М.: Медицина, 1997. – С. 48 – 62.
8. Шидловская Т. В. Показатели временных характеристик акустического рефлекса у рабочих шумовых профессий с нормальной и нарушенной слуховой функцией / Т.В. Шидловская, А.И. Бакшеев, О.А. Степаненко // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1983. – №4. – С. 41-45.
9. Шидловская Т. В. Показатели импедансометрии в раннем периоде развития профессиональной тугоухости / Т.В. Шидловская, А.И. Котов, О.В. Чернухина // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1991. – №5. – С. 7-12.
10. Шидловская Т. В. Сравнительная характеристика показателей слуха на тоны в конвенциональном и расширенном диапазонах частот при начинающейся гипертонической болезни / Т.В. Шидловская, Т.А. Шидловская, Т.В. Шевцова, С.И. Герасименко // Рос. оториноларингология. – 2008. – Приложение №1. – С. 402-405.
11. Hammershlag V. Uberdie Reflex-bewegung des muskulustenzor tympani und ihrecentralenBahnen / V. Hammershlag // Arch. Ohrenheilk. – 1998. – Vol. 47. – P. 261-275.
12. Luscher E. Comparison of the various methods employed in the determination of recruitment phenomenon / E. Luscher, J. Zwislocki // J. Laryngol. – 1951. – 65. – suppl. – P. 156-168.
13. Miyakita T. Evaluation of noise susceptibility: Effects of noise exposure on acoustic reflex / T. Miyakita, H. Miura, T. Yamamoto // International Archives of Occupational and Environmental Health. – 1983. – Vol. 52, №3. – P. 231-242.
14. Peter M. Noise-induced Hearing loss / M. Peter, M.D. Rabinowitz // American Family Physician, 2000, may. – Vol. 61, N1. – P. 2749-2759.
15. Sl. Boniver R. Interet de l'etude des potentials evogues corticaux en expertise / Sl. Boniver R. // Acta Oto-Rhino-Laryngol. – 1982. – Vol. 36, N3. – P. 377-381.
16. Stephenson H. The acoustic reflex in adults with histories of otitis media in childhood. / H. Stephenson, J.M. Higson, M.P. Haggard, M. Dutton, A.G. Schilder // Ear & Hearing. – 1997;18 (1): 62 – 72.

Поступила в редакцию 26.09.12.

© А.Е. Кононов, 2012

**ЗНАЧЕННЯ ЯКІСНИХ ТА КІЛЬКІСНИХ  
ПОКАЗНИКІВ ТИМПАНОМЕТРІЇ ДЛЯ  
РАНЬОЇ ДІАГНОСТИКИ СЛУХОВИХ  
ПОРУШЕНЬ У РОБІТНИКІВ «ШУМОВИХ»  
ПРОФЕСІЙ СУДНОРЕМОНТНОГО  
ВИРОБНИЦТВА**

*Кононов А.Є. (Київ)*

*Резюме*

Вивчалися якісні та кількісні показники тимпанометрії у робітників «шумових» професій судноремонтного виробництва, у котрих на робочих місцях шум не перевищував гранично допустимого рівня (ГДР – 8 дБА) (1-а група) або перевищував його на 1-8 дБА (2-а група). Результати проведених досліджень свідчать про те, що у робітників «шумових» професій судноремонтного виробництва, у яких рівень шуму на робочих місцях не перевищував ГДР, виявлені ранні порушення функціонального стану середнього вуха, про що свідчать показники тимпанометрії: комплекс становив  $0,58 \pm 0,06 \text{ см}^3$  (при нормі  $1,02 \pm 0,03$ ;  $t=2,82$ ;  $P<0,5$ ), а градієнт –  $0,54 \pm 0,06$  (при нормі  $0,71 \pm 0,02$ ;  $t=8,22$ ;  $P<0,01$ ). Отримані дані вказують на важливість кількісних показників тимпанометрії для діагностики даних порушень в органі слуху у робітників «шумових» професій судноремонтного виробництва. Це буде сприяти своєчасному проведенню у них лікувально-профілактичних заходів, тим самим попереджуючи розвиток професійної сенсоневральної приглухуватості (ПСНП) та її прогресування.

**Ключові слова:** слухові порушення, діагностика, «шумові професії».

**VALUE OF QUALITATIVE AND  
QUANTITATIVE INDICATORS OF  
TYMPANOMETRY FOR EARLY  
DIAGNOSTICS OF HEARING DISORDERS  
IN WORKERS OF "NOISE" PROFESSIONS  
OF SHIP REPAIR PRODUCTION**

*Kononov A.Ye. (Kyiv)*

*Summary*

Qualitative and quantitative indicators of tympanometry in workers of "noise" professions of ship repair production were studied, in whom at the work places noise does not exceed the maximum permissible level (GDR – 8 dBA) (Group 1) or exceeded it at 1-8 dBA (2<sup>nd</sup> group). The results of conducted studies indicate that in workers of "noise" professions of ship repair production, in whom at the work places the noise level does not exceed the GDR, it was detected early functional disorders of the middle ear state, the evidence of this is the indicators of tympanometry: complex was  $0,58 \pm 0,06 \text{ cm}^3$  (at a rate of  $1,02 \pm 0,03$ ;  $t=2,82$ ;  $P<0,5$ ) and gradient –  $0,54 \pm 0,06$  (at a rate of  $0,71 \pm 0,02$ ;  $t=8,22$ ;  $P<0,01$ ). Received data indicated on the importance of quantitative indicators of tympanometry for diagnostic of these disorders in the organ of hearing in workers of "noise" professions of ship repair production. This will facilitate the timely conduct of the treatment and preventive measures, thereby preventing the development of professional sensorineural hearing loss (PSNHL) and its progression.

**Key words:** hearing disorders, diagnostic, "noise" professions.