

СЛУХОВИ НАРУШЕНИЯ СРЕД КОРАБНИ ЕКИПАЖИ

Теодора Димитрова¹, Влайко Воденичаров²

¹Катедра „Хигиена и епидемиология“, Медицински университет – Варна

²Катедра „Хигиена“, Медицински университет – София

HEARING LOSS AMONG SHIP CREWMEMBERS

Teodora Dimitrova¹, Vlayko Vodenicharov²

¹Department of Hygiene and Epidemiology, Medical University of Varna

²Department of Hygiene, Medical University of Sofia

РЕЗЮМЕ

Съвременният живот в условията на глобализация и растяща свобода на движение на хора и стоки е предпоставка за нарастваща транспортна активност. Като част от нея водният транспорт отговаря на нараналото търсене с гъвкаво опериране на различни видове плавателни съдове, оборудвани с модерни технологии, материали и системи. Естествено в допълнение на постигнатите успехи се създават нови екологични проблеми. Част от тях са свързани с шумовото замърсяване. Проучена е честотата на нарушенията на слуховото възприятие сред палубни, машинни и кухненски екипажи. В изследването са включени 380 лица (374 или 98.4% мъже и 6 или 1.6% жени) на средна възраст от 43,49±10,7 г. Проведена е тонална прагова аудиометрия. Резултатите показват изразена професионална етиология на слуховата загуба с пикови нарушения при 4000 Hz при машинен екипаж. Установяват се статистически значими положителни слаби до умерени корелационни зависимости на средната слухова загуба с възраст, трудов стаж, индекс на телесната маса и носителство на хронични неинфекциозни заболявания. Необходими са допълнителни профилактични мерки за контрол на шумовите нива на борда на плавателните съдове, медицинско проследяване на работещите в рискова среда и аудиометрично функционално изследване за механиците поне на всеки 2 години съгласно международните стандарти.

Ключови думи: слухова загуба, шум, корабни екипажи

ABSTRACT

Modern life in conditions of globalization and increasing freedom of movement of people and goods is a prerequisite for increasing transport activity. As a part of it, water transport meets increased demand with flexible operation of various types of vessels, equipped with modern technologies, materials and systems. Of course, in addition to the accomplished success are some new ecological problems. Some of them are related to noise pollution. The frequencies of hearing disorder are studied among deck, machine and kitchen crew. There are 388 subjects in the study (374 or 98.4% men and 6 or 1.6% women), average age of 43,49 ± 10,7 years. Pure tone audiometry was performed. The results show pronounced professional etiology of hearing loss with peak violations at 4000Hz for machine crew. There are statistically significant correlations of the average hearing loss with age, work experience, body mass index and chronic non-communicable diseases. Additional prophylactic measures are needed to control noise levels on board vessels, medical monitoring of workers in hazardous environments and audiometric functional study of mechanics at least every two years, in accordance with international standards.

Keywords: hearing loss, noise, ship crewmembers

УВОД

Съвременният живот в условията на глобализация и растяща свобода на движение на хора и стоки е предпоставка за нарастваща транспортна активност. Като част от нея, водният транспорт отговаря на нарасналото търсене с гъвкаво опериране на различни видове плавателни съдове, оборудвани с модерни технологии, материали и системи. Естествено в допълнение на постигнатите успехи се създават нови екологични проблеми. Част от тях са свързани с шумовото замърсяване.

Контролът на шумовите нива, генерирани от плавателните съдове, се осъществява в две успоредни направления: от една страна е необходимо достигането на нива, осигуряващи здраве и безопасност при работа на борда на корабите, а от друга страна съществуват строги изисквания за оценка на въздействието на подводните шумови емисии. Срещат се и проучвания върху ефекта и на въздушното шумово замърсяване. Шумовият контрол на химикаловози, представен в контекста на различните нормативни рамки (IMO regulation A468 (XII) as well as the EU Directive 2003/10/EC), демонстрира различия. Все още се работи по нормирането на шумовите експозиции, осигуряващи комфорт за живот на борда на корабите (1, 18-20).

Проучване, намиращо значими разлики между шумовите нива в зависимост дали плавателните съдове са в покой или в условията на маневри, препоръчва да се редуцират маневрите през нощните часове предвид на значимо наднормените стойности за работни и жилищни условия (21). Не закъсняват и здравните последствия. Проучвания сред екипажи на норвежки флот намират професионалния стаж на борда на корабите на Кралство Норвегия като достоверен предиктор на слухова загуба (13).

ЦЕЛ

Проучване честотата на нарушенията на слуховото възприятие сред палубни, машинни и кухненски екипажи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Анализирани са данни от медицинската документация за проведени периодични профилактични прегледи на морски лица, явяващи се на преглед за подновяване на медицинските сертификати за годност през периода от м. октомври 2015 г. до м. април 2016 г.

В проучването са включени 380 лица (374 или 98.4% мъже и 6 или 1.6% жени) на средна възраст от $43,49 \pm 10,7$ г. Проведена е тонална прагова аудиометрия, регистрирана е ЕКГ в покой, изследвани са общ холестерол, триглицериди, кръвна захар и хемоглобин. Измерени са ръст и тегло и е изчислен индексът на телесната маса.

Морските лица са разделени в три групи в зависимост от длъжността: палубен екипаж, машинен екипаж и кухненски екипаж.

Използвани са вариационен, корелационен и χ^2 анализ на статистическия пакет SPSSv.19 за проучване на здравните промени с възраст, продължителност на стажа на море и условията на труд (експозицията на шум). Анализът на непрекъснатите променливи с линейна зависимост е извършен посредством корелационния анализ на Пийърсън, а при ранговите променливи е използван и корелационният рангов анализ на Кендъл-Спиърман

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Разпределението на включените в проучването лица според длъжността на кораба е:

- Палубен екипаж - 175 (46.1%) лица на $39,16 \pm 9,7$ г.
- Машинен екипаж - 156 (41.1%) лица на $47,26 \pm 10,5$ г.
- Работещи в кухня - 49 (112.9%) лица на $46,88 \pm 8,8$ г.

Работещите на палубата са достоверно по-млади от своите колеги в машинно отделение и в кухня ($p < 0,05$).

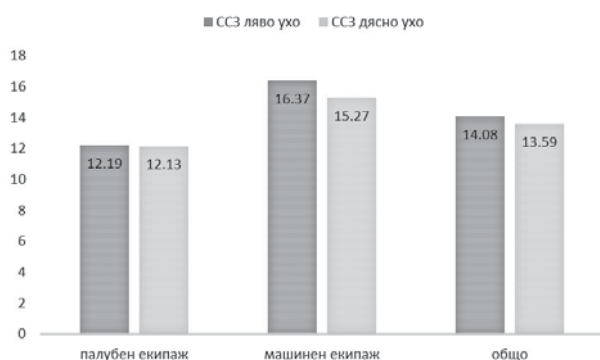
По отношение на трудовия стаж обаче достоверна разлика между моряците от палуба и машина не се установява. Палубна команда са с трудов стаж от $147,5 \pm 19$ м., а машинна – $153,2 \pm 21$ м. ($p > 0,05$).

Използвахме скалата на СЗО за слухова загуба, според която намаленият слух се категоризира в 4 степени: лека, умерена, тежка и много тежка, или отговарящи на българската класация по Димов (1986), описвани като социално адекватен слух до 30 dB, тежко чуване между 31 и 60 dB, практическа глухота между 61 и 90 dB и липса на слух над 91 dB.

Според препоръките на СЗО загуба на слух се наблюдава при покачване на прага на чуване над 25 dB/A, социално неадекватен слух при възрастни лица се наблюдава при нарастване на прага на чуване над 40 dB/A.

Средната слухова загуба на дясно ухо е $13,59 \pm 6,6$ dB, а на ляво ухо е $14,08 \pm 7,4$ dB.

Като за дясно ухо тя е значимо по-изразена при машинен персонал $15,26 \pm 8,3$ dB спрямо $12,13 \pm 4,7$ dB за палубен (T -test – 4.133, $p < 0,05$), както и за ляво ухо съответно с $16,37 \pm 9,2$ dB спрямо $12,19 \pm 5,24$ dB (T -test – 4.992, $p < 0,05$) (Фиг. 1).



Фиг. 1. Средна слухова загуба при палубен, машинен екипаж и общо

Редица проучвания демонстрират достоверни различия в шумовата експозиция между машинен и палубен екипаж (7, 9-11). Приема се, че шумовите нива, характерни за експозицията на машинните позиции, надвишават праговите нива от 90dB(A), докато палубните работещи достигат до максимални нива от 60-85dB(A).

При 58 (37.2%) от машинна команда и при едва 21 (12%) от палубна и 10 (20.4%) от кухненска откриваме повишен праг над 25 dB за 4000 Hz ($\chi^2=29,440$, $p < 0,001$). Резултатите показват изразена професионална етиология на слуховата загуба с пикови нарушения при 4000 Hz при маши-

нен екипаж. При останалите групи морски лица не може да се изключи преждевременен пресбиакусис. Тези наши резултати са в унисон с намереното от норвежки, хърватски и полски автори (2-4, 6, 14). Норвежки автори проучват екстра ауралните ефекти на шума, опосредствани от влошеното качество на съня и респективно липсата на ефективни физиологични режими на труд и почивка по време на работа на борда (2).

В средните стойности на биохимичните кръвни показатели достоверна разлика не се установи.

Установяват се статистически значими положителни слаби до умерени корелационни зависимости на средната слухова загуба с някои променливи.

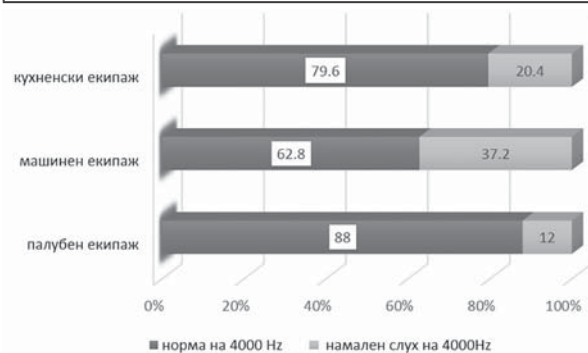
С възрастта и трудовия стаж в цялата проучвана група се намират умерени положителни зависимости. Средна слухова загуба (CC3) в дясно ухо корелира с възрастта при коефициент от 0,491, а CC3 в ляво ухо - при 0,544. Спрямо плавателния стаж зависимости на CC3 в дясно е с коефициент от 0,406, а CC3 в ляво ухо - с 0,413.

Корелационните зависимости с диагностицираната артериална хипертония са 0,242 за CC3 на дясно ухо и 0,215 за ляво ухо. Захарният диабет е хронично заболяване, което също корелира със слуховата загуба при коефициенти от 0,177 в дясно ухо и 0,181 в ляво ухо.

Интерес представлява демонстрираната корелационна зависимост с индекса на телесната маса, която се описва със слаби коефициенти от 0,120 за дясно ухо и 0,152 за лявото ухо.

Таблица 1. Статистически значими корелационни коефициенти

Фактор	CC3 в ДУ		CC3 в ЛУ	
	Spearman's r	p	Spearman's r	p
Възраст	0,491	0,000	0,544	0,000
Стаж	0,406	0,000	0,413	0,000
Артериална хипертония	0,242	0,000	0,215	0,000
ЗД	0,162	0,000	0,181	0,000
ИТМ	0,112	0,003	0,152	0,003



Фиг. 2. Разпределение на лицата в групите с намален слух на 4000 Hz

ИЗВОДИ

Установяват се увреждания на слуховото възприемане от сензорен тип, предимно при машинните длъжности. При останалата част от екипажа обаче също има отклонения от нормалния слух, което ни дава основание да приемем професионалната експозиция като водещ рисков фактор.

Периодичната експозиция на комбинираното действие на взаимно потенциращите физични фактори шум и вибрации (средно между 5 месеца

на борда спрямо 2 месеца почивка) води до професионално увреждане на слуха при машинен персонал и преждевременна старческа твърдост при палубен и кухненски персонал. Необходимо са допълнителни профилактични мерки за контрол на шумовите нива на борда на плавателните съдове, медицинско проследяване на работещите в рисковата среда и аудиометрично функционално изследване за механиците поне на всеки 2 години съгласно международните стандарти. Задължително е обучението и инструктажът на екипажите да включват превантивните аспекти на слуховото здраве, както и адекватни напътствия за използване на лични предпазни средства и намаляване на експозицията.

ЛИТЕРАТУРА

1. Andresen, K., Nilsson, A.C. Reduction of the thruster noise on board offshore support vessels., Noise Control Found., 1986, 1461-1466.
2. Badino, A., Borelli, D., Gaggero, T., Acoustical impact of the ship source (2014) 21st International Congress on Sound and Vibration 2014, ICSV 2014
3. Badino, A., Borelli, D., Gaggero, T., Rizzuto, E., Schenone, C., Normative framework for ship noise: Present situation and future trends
4. Badino, A., Borelli, D., Gaggero, T., Rizzuto, E., Schenone, C. Criteria for noise annoyance evaluation on board ships (2012) Sustainable Maritime Transportation and Exploitation of Sea Resources - Proceedings of the 14th International Congress of the International Maritime Association of the Mediterranean, IMAM 2011, 2, pp. 971-980.
5. Basner, M., Babisch, W., Davis, A. Auditory and non-auditory effects of noise on health (2014) The Lancet
6. Beltrán, P., Salinas, R., Moreno, A., The new IMO noise code: A lost technical opportunity. Irreversible and high cost consequences for fishermen and other seamen that will continue being deaf, In: 21st International Congress on Sound and Vibration 2014, ICSV 2014, 2014, 6:4660-4667
7. Borelli, D., Gaggero, T., Rizzuto, E., Schenone, C. A Analysis of noise on board a ship during navigation and manoeuvres., Ocean Engineering, 105, 2015, Pages 256-269
8. Engdahl, B., Tambs, K., Occupation and the risk of hearing impairment - Results from the Nord-Trøndelag study on hearing loss, (2010) Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 36 (3), pp. 250-257.
9. Gibbons, S.L., Lewis, A.B., Lord, P., Noise and vibration on board ship, (1975) Journal of Sound and Vibration, 43 (2), 253-261.
10. Goujard, B., Sakout, A., Valeau, V., Acoustic comfort on board ships: An evaluation based on a questionnaire, (2005) Applied Acoustics, 66 (9), pp. 1063-1073.
11. Henselman, L.W., Henderson, D., Shadoan, J., Subramaniam, M., Saunders, S., Ohlin, D. Effects of noise exposure, race, and years of service on hearing in U.S. army soldiers (1995) Ear and Hearing, 16 (4), pp. 382-391.
12. Hong, O., Kerr, M.J., Poling, G.L. Understanding and preventing noise-induced hearing loss (2013) Disease-a-Month
13. Irgens-Hansen, K., Sunde, E., Bråtveit, M., Hearing loss in the royal Norwegian navy: a cross-sectional study (2014) International Archives of Occupational and Environmental Health
14. Jegaden, D., Noise aboard ships: its effects on the hearing of merchant seamen, Archives des maladies professionnelles 1984, Vol.45, No.5, p.345-349.
15. Kontosic I; Vukelic M, The prevalence of noise-induced hearing loss in seamen., Arhiv Za Higijenu Rada I Toksikologiju, 1996, 47 (1), 9-17.
16. Seiler, R.D., Holbach, G. Acoustic quality on board ships (2013) Proceedings of Meetings on Acoustics
17. Shen, H., Dou, J., Han, L., Genetic variation in APE1 gene promoter is associated with noise-induced hearing loss in a Chinese population, (2016) International Archives of Occupational and Environmental Health
18. Sliwinska-Kowalska, M., Davis, A., Noise-induced hearing loss, (2012) Noise and Health
19. Stucken, E.Z., Hong, R.S., Noise-induced hearing loss: An occupational medicine perspective (2014) Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery

20. Sunde, E., Bråtveit, M., Pallesen, S., Moen, B., Bratveit, M., Pallesen, S., Noise and sleep on board vessels in the Royal Norwegian Navy, *Noise & Health*; 2016, 18, 81, 85-92
21. Turan, O., Helvacioğlu, I.H., Insel, M., Khalid, H., Kurt, R.E., Crew noise exposure on board ships and comparative study of applicable standards, (2011) *Ships and Offshore Structures*, 6 (4), 323-338.

Адрес за кореспонденция:

Теодора Димитрова
Катедра „Хигиена, МБС и епидемиология“
Медицински университет – Варна
ул. Марин Дринов №55, 9002
e-mail: t.dimitrova@mu-varna.bg