



УДК 616-001.1, 616.28
DOI: 10.35693/2500-1388-2022-7-1-13-17



Оценка тяжести тиннитуса у военнослужащих после воздействия шума высокой интенсивности

©В.В. Дворянчиков¹, М.С. Кузнецов², А.Е. Голованов², Ф.А. Сыроежкин²,
Т.А. Миронова³, К.Е. Юриков²

¹ФГБУ «Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа и речи» (Санкт-Петербург, Россия)

²ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» (Санкт-Петербург, Россия)

³ЧУОО ВО Медицинский университет «Реавиз» (Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация

Цель — оценить тяжесть шума в ушах до и после медикаментозного лечения у военнослужащих, подвергшихся воздействию шума высокой интенсивности.

Материал и методы. В работе обследованы 14 военнослужащих с жалобами на шум в ушах, получивших повреждение органа слуха в ходе стрельбы из огнестрельного оружия (АК74) во время выполнения учебных стрельб без средств индивидуальной защиты слуха. Оценка тяжести тиннитуса и его динамики в ходе лечения (глюкокортикостероиды) проводилась на основании функционального индекса шума (Tinnitus Functional Index – TFI) и шкалы оценки тяжести шума (Tinnitus Handicap Inventory – THI) до лечения, на третьи и седьмые сутки после лечения.

Результаты. Установлено, что наибольший дискомфорт доставляет выраженность шума и невозможность контролировать его в течение суток, а наименьший связан со сном. Изменения уровня тяжести шума по шкалам THI и TFI на третьи и седьмые сутки после лечения значительно отличались по сравнению с результатами до лечения и имели положительную динамику. На фоне проведенной терапии значительно уменьшилась выраженность шума и чувство контроля его в течение суток, а также влияние его на отдых, слух и качество жизни по сравнению с данными до лечения.

Выводы. TFI и THI целесообразно рекомендовать для оценки тяжести тиннитуса и контроля лечения у пациентов, подвергающихся воздействию высокоинтенсивного шума. Особое внимание следует уделять использованию средств индивидуальной защиты органа слуха при работе в условиях повышенной шумовой нагрузки.

Ключевые слова: острая сенсоневральная тугоухость, шум в ушах, функциональный индекс шума, стандартизованная шкала шума, шум высокой интенсивности, акутравма.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Дворянчиков В.В., Кузнецов М.С., Голованов А.Е., Сыроежкин Ф.А., Миронова Т.А., Юриков К.Е. Оценка тяжести тиннитуса у военнослужащих после воздействия шума высокой интенсивности. Наука и инновации в медицине. 2022;7(1):13-17. doi: 10.35693/2500-1388-2022-7-1-13-17

Сведения об авторах

Дворянчиков В.В. – д-р мед. наук, профессор, директор.
ORCID: 0000-0002-0925-7596
E-mail: vmedalor@mail.ru

Кузнецов М.С. – канд. мед. наук, докторант кафедры оториноларингологии. ORCID:0000-0002-5057-3486
E-mail: mskuznecov2@mail.ru

Голованов А.Е. – канд. мед. наук, доцент, заместитель начальника кафедры оториноларингологии.
ORCID:0000-0001-7277-103X
E-mail: lor_vma@mail.ru

Сыроежкин Ф.А. – д-р мед. наук, доцент, преподаватель кафедры оториноларингологии.
ORCID:0000-0002-2113-3377
E-mail: sir_fedor@mail.ru

Миронова Т.А. – преподаватель кафедры общей гигиены.
ORCID:0000-0001-9146-6743
E-mail: Tanmir@mail.ru

Юриков К.Е. – курсант 6-го курса.
ORCID:0000-0003-4533-762X
E-mail: yress99@yandex.ru

Автор для переписки

Кузнецов Максим Сергеевич
Адрес: Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, ул. Академика Лебедева, 6, г. Санкт-Петербург, Россия, 194044.
E-mail: mskuznecov2@mail.ru

Рукопись получена: 04.12.2021

Рецензия получена: 10.01.2022

Решение о публикации принято: 12.01.2022

Evaluation of tinnitus severity in military personnel after exposure to high intensity noise

©Vladimir V. Dvoryanchikov¹, Maksim S. Kuznetsov², Andrei E. Golovanov², Fedor A. Syroezhkin², Tatyana A. Mironova³, Kirill E. Yurikov²

¹St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (St. Petersburg, Russia)

²Military Medical Academy named after S.M. Kirov (Saint-Petersburg, Russia)

³Medical University "Reaviz" (Saint-Petersburg, Russia)

Abstract

Aim – to evaluate the severity of tinnitus before and after medical treatment in military personnel exposed to high-intensity noise.

Material and methods. The study involved 14 soldiers with complaints of tinnitus who suffered hearing damage caused by gunshot noise (AK74 gun) during military training without hearing protectors. The tinnitus severity and its dynamics during the treatment by glucocorticosteroids was assessed using the Tinnitus Functional Index (TFI). The Tinnitus Handicap Inventory (THI) was used before the treatment, on the 3rd and 7th days after the treatment.

Results. It was found that the greatest discomfort was caused by the intrusiveness of noise and inability to control it during the day, and the least discomfort was associated with sleep. The changes in the severity of noise on the THI and TFI scales on the third and seventh days after treatment were significantly different, if compared with the pre-treatment results, and had a positive trend. The therapy provided the significant decrease of noise intrusiveness and established the sense of noise control during the day, as well as minimized its effect on relaxation, hearing and quality of life, if compared to the data before treatment.

Conclusion. The TFI and THI scales are recommended for assessing the severity of tinnitus and monitoring the treatment of patients exposed to high-intensity noise. Particular attention should be paid to the use of personal hearing protection equipment when working in conditions of increased level of noise.

Keywords: acute sensorineural hearing loss, tinnitus, tinnitus functional index, tinnitus handicap inventory, high intensity noise, acoustic trauma.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Dvoryanchikov VV, Kuznetsov MS, GolovanovAE, Syroezhkin FA, Mironova TA, Yurikov KE. **Evaluation of tinnitus severity in military personnel after exposure to high intensity noise.** *Science and Innovations in Medicine.* 2022;7(1):13-17. doi: 10.35693/2500-1388-2022-7-1-13-17

Information about authors

Vladimir V. Dvoryanchikov – PhD, Professor, Director.

ORCID: 0000-0002-0925-7596

E-mail: vmedalor@mail.ru

Maksim S Kuznetsov – PhD, Doctoral Candidate,

Department of Otorhinolaryngology.

ORCID: 0000-0002-5057-3486

E-mail: mskuznecov2@mail.ru

Andrei E. Golovanov – PhD, Associate professor,

Department of Otorhinolaryngology.

ORCID: 0000-0001-7277-103X

E-mail: lor_vma@mail.ru

Fedor A. Syroezhkin – PhD, Associate professor,

Department of Otorhinolaryngology.

ORCID: 0000-0002-2113-3377

E-mail: sir_fedor@mail.ru

Tatyana A. Mironova – Lecturer of the Department

of General Hygiene.

ORCID: 0000-0001-9146-6743

E-mail: Tanmir@mail.ru

Kirill E. Yurikov – cadet of the 6th year.

ORCID: 0000-0003-4533-762X

E-mail: yress99@yandex.ru

Corresponding Author

Maksim S. Kuznetsov

Address: Military Medical Academy named after S.M. Kirov,

6 Akademika Lebedeva st., St. Petersburg, Russia, 194044.

E-mail: mskuznecov2@mail.ru

TFI – Tinnitus Functional Index; THI – Tinnitus Handicap Inventory.

Received: 04.12.2021

Revision Received: 10.01.2022

Accepted: 12.01.2022

ВВЕДЕНИЕ

Воздействие шума высокой интенсивности в сочетании с фактором напряженности трудового процесса может снижать работоспособность и формировать неблагоприятное функциональное состояние организма [1]. Это, несомненно, характерно для военного труда [2]. Высокая механизация, принятие на вооружение новых образцов оружия и военной техники, низкий уровень гигиенической компетентности личного состава при применении средств индивидуальной защиты органа слуха и недостаточное их количество приводят к снижению военно-профессионального потенциала и увеличению заболеваемости органа слуха у военнослужащих [3, 4].

Оценка тяжести шума в ушах у лиц с повреждением органа слуха акутравматического генеза актуальна для полного представления о состоянии пострадавшего [5], а также для изучения эффективности новых лечебных и реабилитационных методик [6]. Применение функционального индекса шума (Tinnitus Functional Index – TFI) и шкалы оценки тяжести шума (Tinnitus Handicap Inventory – THI) для анализа шума в ушах при интенсивном звуковом воздействии проводилось у

работников различных специальностей [7, 8]. При этом мониторингу тиннитуса с использованием указанных шкал у лиц, подвергающихся воздействию высокоинтенсивного шума стрелкового и артиллерийского оружия, в научной литературе должного внимания не уделено.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить тяжесть шума в ушах до и после медикаментозного лечения у военнослужащих, подвергшихся воздействию шума высокой интенсивности.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Критериями включения в исследование были: возраст 18–35 лет, мужской пол, острая сенсоневральная тугоухость акутравматического генеза, подписание информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения из исследования: отказ пациента от выполнения методик лечения и обследования, наличие у пациентов хронической сенсоневральной тугоухости, острых воспалительных и инфекционных заболеваний. Исследование одобрено независимым

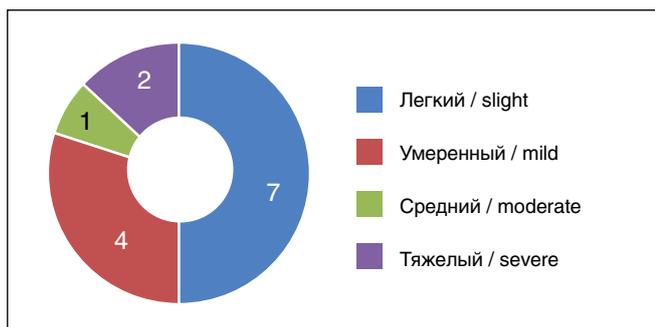


Рисунок 1. Распределение военнослужащих по степени тяжести тиннитуса с использованием THI и TFI после воздействия шума высокой интенсивности.
Figure 1. Sharing of military personnel according to the severity of tinnitus using THI and TFI after exposure to high-intensity noise.

этическим комитетом при ВМедА им. С.М. Кирова (протокол № 246 от 22 декабря 2020 г.).

В исследовании приняли участие 14 военнослужащих в возрасте от 21 до 30 лет с жалобами на шум в ушах, возникший после выполнения упражнений учебных стрельб, в ходе которых они совершали 30 выстрелов из огнестрельного оружия (АК74) на полигоне без применения средств индивидуальной защиты органа слуха. Всем военнослужащим был установлен диагноз «острая сенсоневральная тугоухость». Они были госпитализированы в клинику оториноларингологии ВМедА для стационарного лечения.

Лечение осуществлялось согласно клиническим рекомендациям «Лечение сенсоневральной тугоухости у взрослых» и заключалось во внутривенном капельном введении дексаметазона на 100 мл физиологического раствора в первый и второй дни – 24 мг, третий и четвертый дни – 16 мг, пятый день – 8 мг, шестой день – 4 мг, седьмой день – препарат не вводился, восьмой день – 4 мг [9].

Были проанализированы данные анкетирования по двум шкалам: функциональный индекс шума (Tinnitus Functional Index – TFI) и шкала оценки тяжести шума (Tinnitus Handicap Inventory – THI) при поступлении, а также на третьи и седьмые сутки лечения. Степень тяжести шума по шкале THI оценивали в зависимости от количества баллов: легкий (0–16), умеренный (18–36), средний (38–56), тяжелый (58–76), катастрофический (78–100). По шкале TFI оценивали влияние шума на различные сферы жизни (выраженность шума,

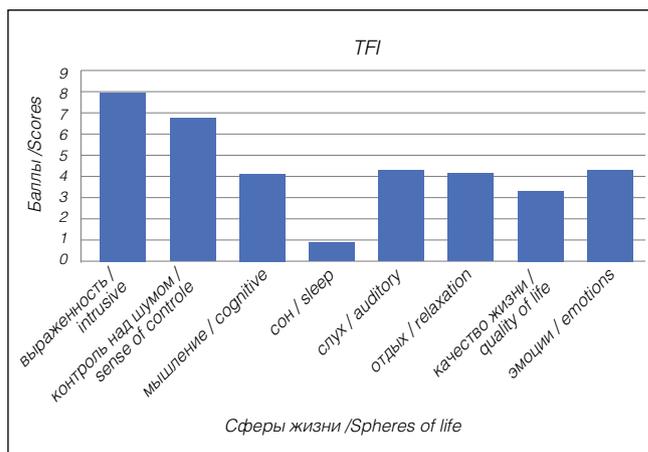


Рисунок 2. Оценка влияния шума в ушах на различные сферы жизни по результатам TFI.
Figure 2. Evaluation of the impact of tinnitus on various spheres of life according to the results of TFI.

способность контролировать шум, влияние на слух, отдых, качество жизни, эмоции) в зависимости от количества набранных баллов.

Данные описательной статистики представлены в виде медианы, 25-го и 75-го перцентилей – Me [Q25; Q75]. Вследствие небольшого числа наблюдений для сравнения групп использовали непараметрический метод для связанных выборок с применением критерия Вилкоксона. Используемый метод сравнения указан в виде сноски к соответствующей таблице значений. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости менее 0,05. Статистический анализ и графическое изображение данных проводили с использованием программы IBM SPSS Statistics 23 и Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе оценки степени тяжести тиннитуса по шкалам THI и TFI при поступлении пациентов в стационар получены схожие данные: легкий шум в ушах наблюдался у 7 (50%) пострадавших, у 4 (29%) был умеренный шум в ушах, у 1 (7%) и 2 (14%) отмечен средний и тяжелый тиннитус соответственно (**рисунок 1**).

Анализ влияния тиннитуса на различные сферы жизни пострадавших по опроснику TFI позволяет сделать вывод о том, что наибольший дискомфорт доставляет его выраженность (8,0 [4,0; 10,4] балла) и

Группа	Сфера жизни	Выраженность шума	Контроль над шумом	Мышление	Сон	Слух	Отдых	Качество жизни	Эмоции
1. До лечения		8,0 [4,0; 10,4]	6,8 [3,9; 10,1]	4,2 [0,7; 6,9]	1,0 [0; 5,2]	4,4 [2,8; 6,9]	4,2 [0,8; 7,8]	3,4 [0; 7,3]	4,4 [2,2; 7,2]
2. Третьи сутки		5,4 [2,6; 8,3]	4,4 [2,1; 6,9]	3,2 [0,8; 5,8]	0,6 [0; 5,0]	1,8 [0,7; 5,1]	2,2 [0,8; 5,0]	1,4 [0; 2,9]	3,6 [0,8; 6,1]
3. Седьмые сутки		3,4 [1,9; 6,6]	3,8 [1,8; 2,7]	2,2 [0,4; 4,3]	0,4 [0; 2,2]	0,8 [0; 3,3]	0,4 [0; 4,4]	0 [0; 3,6]	1,0 [0,3; 3,5]
P _{1,2}		P=0,0028	P=0,0021	P=0,138	P=0,44	P=0,007	P=0,0043	P=0,014	P=0,309
P _{1,3}		P=0,0018	P=0,0036	P=0,004	P=0,027	P=0,014	P=0,0022	P=0,014	P=0,0075

Примечание. Статистически значимые различия при сравнении с результатами до лечения, критерий Вилкоксона.

Таблица 1. Влияние шума в ушах на различные сферы жизни по результатам TFI до и после лечения
Table 1. The impact of tinnitus on various spheres of life according to the results of TFI before and after treatment (n=14)

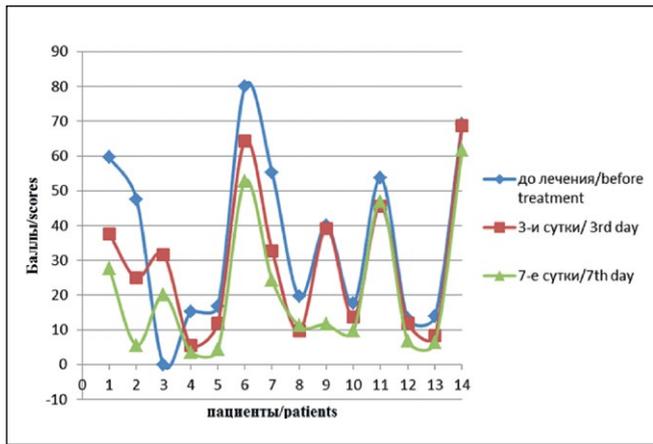


Рисунок 3. Динамика показателя TFI до и после лечения (n=14).
Figure 3. Dynamics of TFI before and after treatment (n=14).

неспособность контролировать шум в течение суток (6,8 [3,9; 10,1] балла), а наименьший связан со сном (1,0 [0; 5,2] балла) (рисунок 2).

В ходе исследования установлено, что изменение уровня тяжести шума по шкалам TFI (рисунок 3) и ТНІ (рисунок 4) на третьи и седьмые сутки после лечения значимо отличалось ($p \leq 0,01$) по сравнению с результатами до лечения и имело положительную динамику.

На фоне проведенной терапии значимо уменьшилась выраженность шума и неспособность контролировать его в течение суток, а также влияние на отдых ($p < 0,01$), слух и качество жизни ($p < 0,05$) по сравнению с данными до лечения. Причем показатели на седьмые сутки после слухостабилизирующей терапии были значимо лучше, чем на третьи сутки, что позволяет говорить об уменьшении влияния шума на эти сферы жизни в ходе лечения. Относительно влияния на мышление, эмоции ($p < 0,01$) и сон ($p < 0,05$) значимое уменьшение влияния тиннитуса наблюдалось на седьмые сутки лечения. Данные, полученные на третьи сутки, при оценке влияния шума в ушах на эти сферы были не значимы ($p > 0,05$) (таблица 1).

При сравнении тональных пороговых аудиограмм, полученных при поступлении пациентов в стационар, по сравнению с результатами после лечения (рисунок 5) отмечалось восстановление порогов слуха по воздушной и костной проводимости в диапазоне исследуемых частот, что также позволяет говорить об эффективности лечения.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Опросники TFI и ТНІ обладают высокой степенью надежности и достоверности при оценке шума в ушах, что показано в работах многих ученых [10, 11]. Одни авторы считают, что оценка общего балла по шкале ТНІ в большей степени отражает тяжесть тиннитуса [12]. Другими установлено, что тяжесть шума в ушах по результатам опросника TFI у пациентов с нарушением слуха более выражена, чем у тех, которые имеют нормальные аудиометрические показатели [13].

S. Jamesdaniel et al. (2019) оценивали тяжесть тиннитуса у пожарных и его связь с влиянием шума

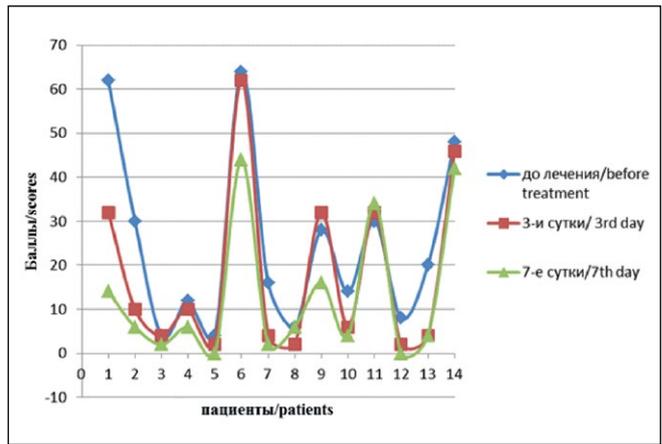


Рисунок 4. Динамика показателя THI до и после лечения (n=14).
Figure 4. Dynamics of THI before and after treatment (n=14).

работающих сирен и инструментов в ходе решения профессиональных задач. Исследование TFI показало, что 31% респондентов считали: тиннитус оказывает значительное влияние на качество их жизни. Установлено, что самооценка нарушений слуха была в значительной степени связана с возникновением тиннитуса у пожарных, что указывает на потенциальную связь между профессиональным воздействием ототравматических факторов и шумом в ушах [14].

В литературных источниках имеются единичные сообщения об оценке тяжести шума в ушах у военнослужащих по шкалам ТНІ и TFI для контроля качества проведенного лечения. Так, в США было проведено рандомизированное, плацебо-контролируемое, многоцентровое исследование по оценке эффективности лечения 151 военнослужащего с тиннитусом. Около половины участников показали клинически значимое снижение интенсивности шума в ушах, что соответствовало данным опросников [15].

A. Job et al. (2018) оценивали тяжесть тиннитуса по шкале ТНІ у военнослужащих артиллерийского полка Вооруженных сил Франции (389 солдат). У большинства из них (73,19 %) выявлена умеренная степень тяжести шума в ушах, сопровождающаяся снижением слуха и нарушением разборчивости речи, а у 8 военнослужащих (11%) выявлена тяжелая степень.

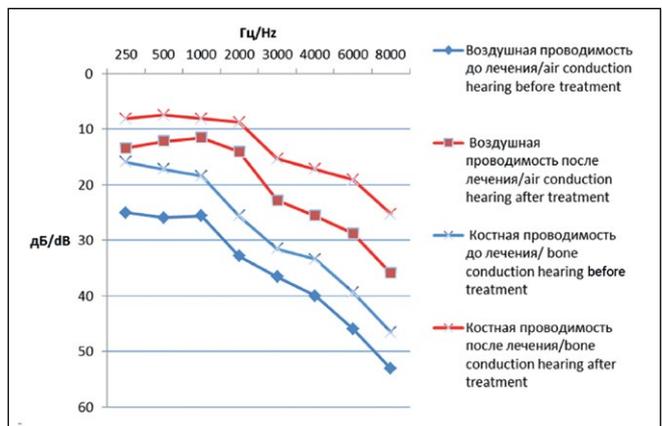


Рисунок 5. Результаты тональной пороговой аудиометрии до и после лечения.
Figure 5. Results of pure tone audiometry before and after treatment.

Необходимо отметить, что все обследуемые применяли средства индивидуальной защиты органа слуха (наушники и беруши). Также авторы отмечают связь выраженности тиннитуса с возрастом, что скорее всего обусловлено снижением «функционального резерва улитки» [16]. В работе I.S. Moon et al. (2011) при обследовании 189 солдат Республики Корея, выполнявших стрельбу из винтовки К2 без средств индивидуальной защиты, распространенность шума в ушах составила (94,2%), а средний балл ТНН $39,51 \pm 14,87$, что соответствует средней степени тяжести [17].

Поэтому лицам, подверженным действию шума высокой интенсивности, необходимо использовать средства индивидуальной защиты органа слуха.

■ ВЫВОДЫ

При оценке тяжести тиннитуса и контроля лечения у пациентов, подвергающихся воздействию высокоинтенсивного шума, целесообразно использовать показатели функционального индекса шума (TFI) и стандартизированной шкалы шума (ТНН).

Для предотвращения акутравматического повреждения органа слуха при работе в условиях с повышенной шумовой нагрузкой особое внимание необходимо уделять применению средств индивидуальной защиты. ■

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Shornikova EV, Prokopenko LV, Kolikov KS, et al. Physiological assessment of the impact of noise on miners and preventive measures. *Public Health and Life Environment*. 2020;7(328):24–29. (In Russ.). [Шорникова Е.В., Прокопенко Л.В., Коликов К.С., и др. Физиологическая оценка воздействия шума на горнорабочих и меры профилактики. *Здоровье населения и среда обитания*. 2020;7(328):24–29. doi: 10.35627/2219-5238/2020-328-7-24-29]
- Akhmetzyanov IM, Zinkin VN, Logatkin SM, et al. Impulse noise at shooting from small arms and close combat weapon as the factor of military work. *The Military Medical Journal*. 2012;6(333):52–57. (In Russ.). [Ахметзянов И.М., Зинкин В.Н., Логаткин С.М., и др. Импульсный шум при стрельбе из стрелкового оружия и средств ближнего боя как фактор военного труда. *Военно-медицинский журнал*. 2012;6(333):52–57.]
- Logatkin SM, Kuznetsov SM, Terentyev LP, et al. Hygienic competence of military personnel of the artillery detachments in the sphere of application of hearing protective equipment. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2016;3(55):94–98. (In Russ.). [Логаткин С.М., Кузнецов С.М., Терентьев Л.П., и др. Гигиеническая компетентность военнослужащих артиллерийских подразделений в области применения средств индивидуальной защиты органа слуха. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2016;3(55):94–98.]
- Yehudai N, Fink N, Shpriz M, Marom T. Acute Acoustic Trauma among Soldiers during an Intense Combat. *J Am Acad Audiol*. 2017;28(5):436–443. doi: 10.3766/jaaa.16043
- Yakunina N, Nam EC. What Makes Tinnitus Loud? *Otol Neurotol*. 2021;42(2):235–241. doi: 10.1097/MAO.0000000000002932
- Syroezhkin FA, Nikitin NI, Dvorianchikov VV, et al. Neural plasticity in current tinnitus conception: opportunity for aural training. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2015;3(51):94–98. (In Russ.). [Сыроежкин Ф.А., Никитин Н.И., Дворянчиков В.В., и др. Современные представления об ушном шуме в аспекте нейропластичности: перспективы применения слуховой тренировки. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2015;3(51):94–98.]
- Bhatt IS. Prevalence of and Risk Factors for Tinnitus and Tinnitus-Related Handicap in a College-Aged Population. *Ear Hear*. 2018;39(3):517–526. doi: 10.1097/AUD.0000000000000503
- Pross SE, Allen CA, Hong OS, Cheung SW. Willingness-to-accept Gamma knife radiosurgery for tinnitus among career San Francisco firefighters. *Otol Neurotol*. 2014;35(6):1026–1032. doi: 10.1097/MAO.0000000000000312
- Sensorineural hearing loss in adults*. Clinical recommendations. M., 2016. (In Russ.). [Сенсоневральная тугоухость у взрослых. Клинические рекомендации. М., 2016.]
- Wakabayashi S, Oishi N, Shinden S, Ogawa K. Factor analysis and evaluation of each item of the tinnitus handicap inventory. *Head Face Med*. 2020;16(1):4. doi: 10.1186/s13005-020-00217-3
- Wang X, Zeng R, Zhuang H, et al. Chinese validation and clinical application of the tinnitus functional index. *Health Qual Life Outcomes*. 2020;6;18(1):272. doi: 10.1186/s12955-020-01514-w
- Gos E, Sagan A, Skarzynski PH, Skarzynski H. Improved measurement of tinnitus severity: Study of the dimensionality and reliability of the Tinnitus Handicap Inventory. *PLoS One*. 2020;15(8):1–22. doi: 10.1371/journal.pone.0237778
- Mahafza N, Zhao F, El Refaie A, Chen F. A comparison of the severity of tinnitus in patients with and without hearing loss using the tinnitus functional index (TFI). *PLoS One*. 2021;60(3):220–226. doi: 10.1080/14992027.2020.1804081
- Jamesdaniel S, Elhage KG, Rosati R, et al. Tinnitus and Self-Perceived Hearing Handicap in Firefighters: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(20):39–58. doi: 10.3390/ijerph16203958
- Scherer RW, Formby C. Effect of Tinnitus Retraining Therapy vs Standard of Care on Tinnitus-Related Quality of Life: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;145(7): 597–608. doi: 10.1001/jamaoto.2019.0821
- Job A, Cardinal F, Michel H, et al. Tinnitus and Associated Handicaps in the French Mountain Artillery: Assessment by the Tinnitus Handicap Inventory. *Mil Med*. 2018;183(9–10):302–306. doi: 10.1093/milmed/usy042
- Moon IS, Park SY, Park HJ, et al. Clinical characteristics of acoustic trauma caused by gunshot noise in mass rifle drills without ear protection. *J Occup Environ Hyg*. 2011;8(10):618–623. doi: 10.1080/15459624.2011.609013