



Табакокурение как фактор риска снижения слуха у работников шумовых профессий (обзор литературы)

В.Ф. Спири́н, С.В. Райкова, Н.Е. Комлева, А.М. Старшов

Саратовский МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Заречная, зд. 1а, стр. 1, г. Саратов, 410022, Российская Федерация

Резюме

Введение. Нейросенсорная тугоухость занимает ведущее место в списке профессиональных заболеваний у лиц шумовых профессий. Современные исследования свидетельствуют о роли табакокурения как фактора риска снижения слуха у работников, подвергающихся воздействию производственного шума.

Цель исследования: обобщить и систематизировать результаты исследований, посвященных изучению влияния табакокурения на снижение слуха у работников шумовых профессий.

Материалы и методы. Выполнен поиск исследований, опубликованных в базах данных Scopus, Web of Science, PubMed, РИНЦ за период 1990–2023 гг., по ключевым словам и их сочетаниям: табакокурение, снижение слуха, нейросенсорная тугоухость, производственный шум, патогенез, smoking, hearing loss, occupational noise-induced hearing loss, sensorineural hearing loss, noise, pathogenesis. Были использованы материалы 36 полнотекстовых источников, содержащих информацию о роли табакокурения и патогенетических механизмах снижения слуха у работников шумовых профессий.

Результаты. В настоящее время отсутствует единое мнение о первичных мишенях и основном патогенетическом механизме снижения слуха. В последнее время все большая роль в формировании тугоухости отводится влиянию метаболических нарушений с последующей активацией сигнальных путей, ведущих к апоптозу клеток. Установлено, что табакокурение может быть самостоятельным фактором риска потери слуха на высоких частотах, а сочетанное воздействие табакокурения и профессионального шума обладает аддитивным действием. Курение может выступать как самостоятельный фактор, вызывающий поражение слуха при более низких дозах шумовой нагрузки на производстве, а отказ от курения приводит к снижению риска потери слуха.

Заключение. Проведенный анализ позволяет расширить представление о роли табакокурения в снижении слуха у работников шумовых профессий и патогенетических механизмах снижения слуха при хроническом воздействии производственного шума у лиц, употребляющих курительную табачную продукцию, для обоснования системного, комплексного подхода к его лечению и профилактике.

Ключевые слова: снижение слуха, нейросенсорная тугоухость, производственный шум, табакокурение, патогенетические механизмы, сочетанный эффект, обзор.

Для цитирования: Спири́н В.Ф., Райкова С.В., Комлева Н.Е., Старшов А.М. Табакокурение как фактор риска снижения слуха у работников шумовых профессий (обзор литературы) // Здоровье населения и среда обитания. 2024. Т. 32. № 3. С. 49–53. doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-3-49-53

Tobacco Smoking as a Risk Factor of Hearing Impairment in Workers Exposed to Occupational Noise: A Literature Review

Vladimir F. Spirin, Svetlana V. Raikova, Nataliia E. Komleva, Andrey M. Starshov

Saratov Scientific Research Center for Hygiene, Branch of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Bldg 1, 1A Zarechnaya Street, Saratov, 410022, Russian Federation

Summary

Background: Sensorineural hearing loss ranks first among occupational diseases in workers of noisy occupations. Recent studies have proven the role of tobacco smoking as a risk factor for hearing impairment in workers exposed to industrial noise.

Objective: To summarize and systematize the results of studying the impact of tobacco smoking on hearing impairment in workers employed in noisy jobs.

Materials and methods: We have searched Scopus, Web of Science, PubMed, and RSCI databases for the studies published in 1990–2023 using the following keywords and phrases in Russian and English: smoking, hearing loss, occupational noise-induced hearing loss, sensorineural hearing loss, noise, and pathogenesis. Materials from 36 full-text sources containing information on the role of tobacco smoking and the pathogenetic mechanisms of hearing loss in individuals exposed to noise at work were used for the review.

Results: Currently, there is no consensus on primary targets and the main pathogenetic mechanism of hearing loss. An increasing role in its development has been assigned recently to metabolic disorders with subsequent activation of signaling pathways leading to cell apoptosis. We have established that tobacco smoking can be an independent risk factor for hearing loss at high frequencies, while the combined exposure to tobacco smoking and occupational noise has an additive effect. Smoking can act as an independent factor causing hearing impairment at lower noise levels in the workplace, and quitting smoking reduces the risk of hearing loss.

Conclusion: Our findings allow us to expand the understanding of the role of tobacco smoking in hearing loss in workers employed in noisy jobs and the pathogenetic mechanisms of hearing impairment related to chronic occupational noise exposure in smokers in order to substantiate a comprehensive, integrated approach to its treatment and prevention.

Keywords: hearing impairment, sensorineural hearing loss, occupational noise, tobacco smoking, pathogenetic mechanisms, combined effect, review.

Cite as: Spirin VF, Raikova SV, Komleva NE, Starshov AM. Tobacco smoking as a risk factor of hearing impairment in workers exposed to occupational noise: A literature review. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2024;32(3):49–53. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-3-49-53

Введение. Профессиональное поражение слуха, обусловленное воздействием производственного шума, остается одной из серьезных проблем здравоохранения многих стран с высоким уровнем промышленного производства [1, 2]. По данным ряда исследователей, профессиональная нейросенсорная тугоухость (НСТ) является причиной до 16 % всех случаев инвалидизации работников, занятых в различных сферах деятельности, определяя огромные как прямые экономические потери, связанные с социальными выплатами, так и косвенные, вызванные потерей трудовых ресурсов на производстве [3–5]. Вклад условий и образа жизни в формирование здоровья россиян достигает 50–55 % среди прочих факторов. Среди многочисленных вредных привычек и асоциальных моделей поведения употребление курительной табачной продукции остается наиболее распространенной причиной, приводящей к нарушению здоровья, снижению качества и продолжительности жизни. По оценкам авторов, более одного миллиарда человек потребляет курительную табачную продукцию, что составляет более 12 % от всего населения в мире [6]. В 2019 году в России табачную курительную продукцию употребляли 41 % мужчин и 13 % женщин [7]. Несмотря на комплекс антитабачных мероприятий, среди лиц трудоспособного возраста сохраняется высокая приверженность к табакокурению [8, 9]. Учитывая, что в ряде исследований получены данные, подтверждающие влияние табакокурения на увеличение порога слышимости, особенно на высоких частотах [10, 11], закономерно возникает необходимость изучения сочетанного воздействия табакокурения и производственного шума на слуховую функцию у работников.

Цель исследования: обобщить и систематизировать результаты научных исследований, опубликованных в отечественной и зарубежной литературе, посвященных изучению влияния табакокурения на снижение слуха у работников шумовых профессий.

Материалы и методы. Для получения информации выполнен поиск релевантных исследований, опубликованных в реферативных базах данных Scopus, Web of Science, PubMed, РИНЦ за период 1990–2023 гг. Поиск осуществлялся по ключевым словам и их сочетаниям: табакокурение, снижение слуха, нейросенсорная тугоухость, производственный шум, патогенез, smoking, hearing loss, occupational noise-induced hearing loss, sensorineural hearing loss, noise, pathogenesis. На первом этапе поиска отбирались статьи по названию и аннотации. Затем методом двойного рецензирования отбирались статьи, максимально отвечающие тематике исследования, при этом часть ссылок, перечисленных в найденных исследованиях, были проверены для поиска дополнительных соответствующих тематике исследований. В указанный список не включались материалы тезисов, авторефераты диссертаций, публикации, косвенно затрагивающие исследуемую проблему, а также исследования по влиянию электронных систем доставки никотина и электронных систем доставки продуктов, не являющихся никотином, на слуховую функцию. Для

проведения данного анализа были использованы материалы 36 источников, полнотекстовых материалов, содержащих информацию о результатах законченных исследований о роли табакокурения и патогенетических механизмах в снижении слуха у работников шумовых профессий.

Результаты. В научной литературе накоплен большой материал, обосновывающий факт, что основной биологический ущерб в повреждении органа слуха принадлежит непосредственному воздействию производственного шума [12]. Вместе с тем не исключается вклад других факторов в формировании потери слуха. В связи с этим во всем мире активно проводятся исследования, направленные на объяснение механизмов повреждающего действия производственного шума на орган слуха с учетом влияния широкого спектра производственных и социально-бытовых факторов [13, 14]. Определены новые аспекты механизмов повреждения органа слуха, а также значение образа жизни, курения, питания, химических и прочих факторов, участвующих в нарушении качества слуха у работников, подвергающихся воздействию производственного шума [15].

В настоящее время механизм неблагоприятного воздействия табакокурения на слух еще не в полной мере ясен, однако установлено, что компоненты табачного дыма участвуют в повреждении волосковых клеток [16]. В экспериментальных исследованиях обнаружены никотиноподобные рецепторы в волосковых клетках [17], что, на наш взгляд, может в определенной степени влиять на ототоксическое действие никотина на функцию волосковых клеток. Также важно подчеркнуть, что клетки внутреннего уха, ответственные за остроту слуха на высоких частотах, наиболее чувствительны к ишемическим состояниям, так как они расположены в конце питательных артерий. Это в значительной степени определяет роль состояния микроциркуляции в улитке, как наиболее уязвимой при нарушении ее питания. Это подтверждается исследованиями, показавшими, что в результате употребления курительной табачной продукции происходит сужение капилляров улитки, вызывающих снижение транспорта кислорода, что неизбежно приводит к гипоксии в базальной части улитки и, как следствие этого процесса, к нарушению слуха на высоких частотах [18]. Заключение авторов о том, что курение является фактором риска потери слуха на высоких частотах, независимо от воздействия профессионального шума, позволяет рассматривать роль курения в отрицательном воздействии на орган слуха в более широком аспекте. С другой стороны, имеются работы, свидетельствующие об отсутствии связи между снижением слуха и табакокурением [19]. Однако следует подчеркнуть, что это исследование проводилось без сочетания употребления курительной табачной продукции с воздействием высоких уровней шума на производстве.

В связи с повсеместно высокой распространенностью табакокурения среди лиц трудоспособного возраста и установленным влиянием табакосодержащей курительной продукции на функцию многих

органов и систем организма человека изучение влияния табакокурения на снижение слуха, особенно в сочетании с длительным воздействием производственного шума, закономерно привлекло внимание специалистов. Анализ отечественной и зарубежной научной литературы свидетельствует о том, что табакокурение может являться фактором риска для многих заболеваний, в том числе и НСТ [20–24]. Рядом ученых установлено, что табакокурение связано с увеличением вероятности потери слуха [25, 26]. Многие авторы считают, что курение может быть и самостоятельным фактором риска потери слуха на высоких частотах, а его сочетанное воздействие на слух совместно с воздействием профессионального шума является аддитивным [11, 25, 26]. К выводу об участии курения в нарушении слуха в высокочастотном диапазоне приходят и другие ученые, изучавшие взаимосвязь курения сигарет и потери слуха у рабочих, подвергавшихся воздействию профессионального шума на производстве [10, 27–29]. Следует отметить, что во многих исследованиях не приводятся результаты о зависимости нарушения слуха от интенсивности курения (табачной нагрузки), зачастую выборка делится на курящих и некурящих. В этой связи большой научный интерес представляет широко-масштабное лонгитюдное исследование, в ходе которого установлена корреляционная связь между потерей слуха в высокочастотном и низкочастотном диапазонах с интенсивностью курения [30].

Mizoue T. и соавт. полагают, что сочетанный эффект табакокурения и воздействия профессионального шума может быть сравним с суммой независимых эффектов каждого фактора [25]. Это в определенной степени позволяет нам высказать мнение о том, что курение может выступать как самостоятельный вредный фактор, влияющий на развитие поражения слуха при более низких дозах шумовой нагрузки на производстве. В пользу этого могут указывать и результаты исследований, в которых установлено, что риск повреждения улитки у обследованных курильщиков был в 5–6 раз выше, чем у некурящих [31]. Позднее эти выводы были подтверждены группой иранских ученых [32]. Результаты исследования, проведенного Wild D. и соавт., по анализу порогов слышимости курильщиков, проработавших в шумной обстановке кирпичного завода в течение 10 лет с превышением допустимых уровней и имевших такое же состояние здоровья и сходные условия труда, как и не курящие, показали, что пороги слышимости у курильщиков были хуже на частотах 3000 и 4000 Гц, чем у некурящих, примерно на 7 дБА [33]. Аналогичные результаты были получены Pouryaghub G. и соавт., которые изучали функциональное состояние органа слуха у курящих и не курящих работников фабрики по производству пищевых продуктов при уровне шума 85 дБА [29]. Авторы пришли к выводу, что табакокурение влияет на скорость потери слуха, вызванную шумом, превышающим допустимый уровень, и, кроме того, может быть независимым фактором в развитии НСТ, что обосновывает целесообразность расширения исследований по изучению роли

курения в сочетании с производственным шумом в процессах формирования НСТ.

Значительный интерес в обосновании роли курения в нарушении слуха представляют исследования, показывающие, что сочетанный эффект курения и воздействия шума был больше, чем независимые эффекты [34]. В настоящее время имеются данные, указывающие на самостоятельную роль табакокурения в развитии потери слуха. Sharabi Y. и соавт. установлена сильная корреляционная связь между развитием тугоухости и употреблением табачной курительной продукции. Наиболее выраженному негативному воздействию подвергались лица до 35 лет, у которых риск развития потери слуха составил 43 против 17 % у лиц старше 35 лет [35]. Результаты исследования [30], установившего, что прекращение курения приводит к снижению риска потери слуха, позволяет считать антитабачную пропаганду важным элементом профилактики поражения слуха у работников шумовых профессий. При сочетанном воздействии двух ототоксических факторов с синергическим механизмом влияния на орган слуха скорость развития тугоухости увеличивается, как показано для некоторых ототоксических химических веществ [36]. Эти исследования в определенной степени позволяют объяснить возможность развития снижения слуха у работников шумовых профессий с небольшим стажем работы в условиях высоких уровней производственного шума, что чрезвычайно важно при разработке профилактических мероприятий по снижению НСТ.

Таким образом, анализ литературы свидетельствует о том, что проблема влияния табакокурения на снижение слуха у работников шумовых профессий достаточно освещена в зарубежной научной литературе и странами-лидерами по изучению данной проблемы являются Япония, Китай, США, Южная Корея, Великобритания. Вместе с тем в отечественной научной литературе недостаточно исследований, освещающих изучение роли курения в снижении слуха у работников, подвергающихся хроническому воздействию шумового фактора высокой интенсивности на производстве.

Обсуждение. Проведенный анализ литературы показал, что проблема влияния табакокурения на снижение слуха у работников шумовых профессий достаточно освещена в зарубежной научной литературе и странами-лидерами по изучению данной проблемы являются Япония, Китай, США, Южная Корея, Великобритания. Вместе с тем в отечественной научной литературе практически отсутствуют исследования, посвященные изучению роли курения в снижении слуха у работников, подвергающихся хроническому воздействию шумового фактора высокой интенсивности на производстве. Таким образом, проблема неблагоприятного воздействия производственного шума на качество слуха у работников шумовых профессий остается чрезвычайно актуальной во всем мире, создавая серьезные проблемы в экономической и социальной сферах.

Результаты исследований, проводимых в научных центрах большинства стран, убедительно свидетельствуют о том, что табакокурение является

существенным фактором риска для снижения слуха у работников, подвергающихся хроническому воздействию шума на производстве. В связи с некоторыми противоречиями в разных научных источниках по трактовке совместного воздействия курения и производственного шума, а также недостаточными данными по оценке зависимости нарушений слуха от интенсивности курения необходимы дополнительные исследования для изучения механизмов повреждающего действия курительной табачной продукции на состояние слуховой функции у работников различных производств для разработки обоснованных рекомендаций по профилактике поражения слухового аппарата.

Проведенный анализ позволяет расширить представление о роли табакокурения в снижении слуха у работников шумовых профессий и патогенетических механизмах снижения слуха при хроническом воздействии производственного шума у лиц, употребляющих курительную табачную продукцию, что может послужить основой для обоснования системного, комплексного подхода к лечению и профилактике данного заболевания.

Заключение. В большинстве исследований выявляются доказательства достоверного влияния курения на формирование нейросенсорной тугоухости у работников шумоопасных производств. До сих пор существует несколько разных гипотез о механизме развития данного эффекта, при этом количественная оценка эффекта влияния курения на формирование нейросенсорной тугоухости у работников шумоопасных производств до сих пор не ясна. Учитывая, что большинство исследований по рассматриваемой проблеме опубликовано в зарубежных журналах, российским исследователям перспективнее всего сосредоточиться на выделенных выше наименее проясненных ее аспектах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Zhou H, Zhou Y, Zhang H, Yu A, Zhu B, Zhang L. Socio-economic disparity in the global burden of occupational noise-induced hearing loss: An analysis for 2017 and the trend since 1990. *Occup Environ Med*. 2021;78(2):125-128. doi: 10.1136/oemed-2020-106556
2. Sliwinska-Kowalska M. New trends in the prevention of occupational noise-induced hearing loss. *Int J Occup Med Environ Health*. 2020;33(6):841-848. doi: 10.13075/ijomh.1896.01600
3. Chen KH, Su SB, Chen KT. An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: Epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. *Environ Health Prev Med*. 2020;25(1):65. doi: 10.1186/s12199-020-00906-0
4. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2163-2196. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61729-2
5. Kerr MJ, Neitzel RL, Hong OS, Sataloff RT. Historical review of efforts to reduce noise induced hearing loss in the United States. *Am J Ind Med*. 2017;60(6):569-577. doi: 10.1002/ajim.22627
6. Рузанов Д.Ю., Малахова И.В., Семенов А.В., Писарик В.М. Экономическое бремя табакокурения и перехода на потребление альтернативных никотиносодержащих продуктов: критический обзор релевантных научных исследований // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. 2022. Т. 110. № 1. С. 27-35. Ruzanov DYU, Malakhova IV, Semenov AV, Pisaryk VM. Economic burden of tobacco smoking and transition to consumption of alternative nicotine-containing products: A critical review of relevant scientific research. *Voprosy Organizatsii i Informatizatsii Zdravookhraneniya*. 2022;(110):27-35. (In Russ.)
7. Калабихина И.Е., Кузнецова П.О., Тикунов В.С., Черешня О.Ю. Смертность, ассоциированная с курением, в регионах России // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2021. № 6. С. 13-26. Kalabikhina IE, Kuznetsova PO, Tikunov VS, Cheresnia OYu. Smoking-associated mortality in Russian regions. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 5: Geografia*. 2021;(6):13-26. (In Russ.)
8. Jung H, Koh DH, Choi S, et al. Estimates of the prevalence, intensity and the number of workers exposed to cigarette smoking across occupations and industries in Korea. *J Korean Med Sci*. 2019;34(31):e213. doi: 10.3346/jkms.2019.34.e213
9. Райкова С.В., Райкин С.С., Комлева Н.Е., Гаджиева М.К. Распространенность употребления табачных изделий среди работников промышленных предприятий // Гигиена и санитария. 2022. Т. 101. № 6. С. 641-644. doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-6-641-644 Raikova SV, Raykin SS, Komleva NE, Gadzhieva MK. The prevalence of tobacco use among industrial workers. *Gigiena i Sanitariya*. 2022;101(6):641-644. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-6-641-644
10. Engdahl B, Aarhus L, Lie A, Tambs K. Cardiovascular risk factors and hearing loss: The HUNT study. *Int J Audiol*. 2015;54(12):958-966. doi: 10.3109/14992027.2015.1090631
11. Choochouy N, Kongtip P, Chantanakul S, Nankongnab N, Sujirarat D, Woskie SR. Hearing loss in agricultural workers exposed to pesticides and noise. *Ann Work Expo Health*. 2019;63(7):707-718. doi: 10.1093/annweh/wxz035
12. Themann CL, Masterson EA. Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. *J Acoust Soc Am*. 2019;146(5):3879. doi: 10.1121/1.5134465
13. Tamblay N, Torrente MC, Huidobro B, et al. Prevalence, risk factors and causes of hearing loss among adults 50 years and older in Santiago, Chile: Results from a rapid assessment of hearing loss survey. *Int J Audiol*. 2023;62(1):53-61. doi: 10.1080/14992027.2021.1998675
14. Daniel E. Noise and hearing loss: A review. *J Sch Health*. 2007;77(5):225-231. doi: 10.1111/j.1746-1561.2007.00197.x
15. Lie A, Skogstad M, Johannessen HA, et al. Occupational noise exposure and hearing: A systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2016;89(3):351-372. doi: 10.1007/s00420-015-1083-5
16. Henderson D, Subramaniam M, Boettcher FA. Individual susceptibility to noise-induced hearing loss: An old topic revisited. *Ear Hear*. 1993;14(3):152-168. doi: 10.1097/00003446-199306000-00002
17. Blanchet C, Eróstegui C, Sugawara M, Dulon D. Acetylcholine-induced potassium current of guinea pig outer hair cells: Its dependence on a calcium influx through nicotinic-like receptors. *J Neurosci*. 1996;16(8):2574-2584. doi: 10.1523/JNEUROSCI.16-08-02574.1996
18. Mohammadi S, Mazhari MM, Mehrparvar AH, Attarchi MS. Effect of simultaneous exposure to occupational noise and cigarette smoke on binaural hearing impairment. *Noise Health*. 2010;12(48):187-190. doi: 10.4103/1463-1741.64975
19. Mao H, Chen Y. Noise-induced hearing loss: Updates on molecular targets and potential interventions. *Neural Plast*. 2021;2021:4784385. doi: 10.1155/2021/4784385

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-3-49-53>
Review Article

20. Wang DM, Wang Z, Zhou M, *et al.* The combined effect of cigarette smoking and occupational noise exposure on hearing loss: Evidence from the Dongfeng-Tongji Cohort Study. *Sci Rep.* 2017;7(1):11142. doi: 10.1038/s41598-017-11556-8
21. Dement J, Welch LS, Ringen K, Cranford K, Quinn P. Hearing loss among older construction workers: Updated analyses. *Am J Ind Med.* 2018;61(4):326-335. doi: 10.1002/ajim.22827
22. Sari MA, Adnan A, Munir D, Eyanoe PC. The correlation of smoking and noise induced hearing loss on workers at a palm oil factory X in Medan-Indonesia. *Bali Med J.* 2017;6(3):637-640. doi: 10.15562/bmj.v6i3.752
23. Sriopas A, Chapman RS, Sutammasa S, Siri Wong W. Occupational noise-induced hearing loss in auto part factory workers in welding units in Thailand. *J Occup Health.* 2017;59(1):55-62. doi: 10.1539/joh.15-0291-OA
24. Исайкина О.Ю., Розанов В.Б., Александров А.А., Котова М.Б. Ассоциация курения с показателями структуры и функции сосудов у мужчин среднего возраста // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2020. Т. 16. № 6. С. 899–907. doi: 10.20996/1819-6446-2020-12-04
Isaykina OYu, Rozanov VB, Aleksandrov AA, Kotova MB. Association of smoking with indicators of the structure and function of blood vessels in middle-aged men. *Ratsional'naya Farmakoterapiya v Kardiologii.* 2020;16(6):899-907. (In Russ.) doi: 10.20996/1819-6446-2020-12-04
25. Mizoue T, Miyamoto T, Shimizu T. Combined effect of smoking and occupational exposure to noise on hearing loss in steel factory workers. *Occup Environ Med.* 2003;60(1):56-59. doi: 10.1136/oem.60.1.56
26. Li X, Rong X, Wang Z, Lin A. Association between smoking and noise-induced hearing loss: A meta-analysis of observational studies. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(4):1201. doi: 10.3390/ijerph17041201
27. Tao L, Davis R, Heyer N, *et al.* Effect of cigarette smoking on noise-induced hearing loss in workers exposed to occupational noise in China. *Noise Health.* 2013;15(62):67-72. doi: 10.4103/1463-1741.107159
28. Sung JH, Sim CS, Lee CR, *et al.* Relationship of cigarette smoking and hearing loss in workers exposed to occupational noise. *Ann Occup Environ Med.* 2013;25(1):8. doi: 10.1186/2052-4374-25-8
29. Pouryaghoub G, Mehrdad R, Mohammadi S. Interaction of smoking and occupational noise exposure on hearing loss: A cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2007;7:137. doi: 10.1186/1471-2458-7-137
30. Hu H, Sasaki N, Ogasawara T, *et al.* Japan Epidemiology Collaboration on Occupational Health Study Group. Smoking, smoking cessation, and the risk of hearing loss: Japan Epidemiology Collaboration on Occupational Health Study. *Nicotine Tob Res.* 2019;21(4):481-488. doi: 10.1093/ntr/nty026
31. Ferrite S, Santana V. Joint effects of smoking, noise exposure and age on hearing loss. *Occup Med (Lond).* 2005;55(1):48-53. doi: 10.1093/ocmed/kqi002
32. Mehrparvar AH, Mirmohammadi SJ, Hashemi SH, *et al.* Concurrent effect of noise exposure and smoking on extended high-frequency pure-tone thresholds. *Int J Audiol.* 2015;54(5):301-307. doi: 10.3109/14992027.2014.978906
33. Wild DC, Brewster MJ, Banerjee AR. Noise-induced hearing loss is exacerbated by long-term smoking. *Clin Otolaryngol.* 2005;30(6):517-520. doi: 10.1111/j.1749-4486.2005.01105.x
34. Golmohammadi R, Darvishi E. The combined effects of occupational exposure to noise and other risk factors – A systematic review. *Noise Health.* 2019;21(101):125-141. doi: 10.4103/nah.NAH_4_18
35. Sharabi Y, Reshef-Haran I, Burstein M, Eldad A. Cigarette smoking and hearing loss: Lessons from the young adult periodic examinations in Israel (YAPEIS) database. *Isr Med Assoc J.* 2002;4(12):1118-1120.
36. Cary R, Clarke S, Delic J. Effects of combined exposure to noise and toxic substances – Critical review of the literature. *Ann Occup Hyg.* 1997;41(4):455-465. doi: 10.1016/S0003-4878(97)00006-9

Сведения об авторах:

✉ **Спирин Владимир Федорович** – д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом медицины труда и общей патологии; e-mail: vlad.spirin2011@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2987-0099>.

Райкова Светлана Владимировна – к.м.н., доцент, старший научный сотрудник отдела медико-профилактических и инновационных технологий; e-mail: matiz853@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5749-2382>.

Комлева Наталия Евгеньевна – д.м.н., зам. директора по научной работе; e-mail: mail@smncg.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4099-9368>.

Старшов Андрей Михайлович – научный сотрудник отдела медицины труда и общей патологии; e-mail: mail@smncg.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6499-0459>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: *Спирин В.Ф., Комлева Н.Е.*; сбор данных: *Спирин В.Ф., Старшов А.М.*; анализ и интерпретация результатов: *Спирин В.Ф., Комлева Н.Е., Райкова С.В.*; обзор литературы: *Спирин В.Ф.*; подготовка проекта рукописи: *Спирин В.Ф., Райкова С.В., Старшов А.М.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: данное исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Статья получена: 08.06.23 / Принята к публикации: 10.03.24 / Опубликовано: 29.03.24

Author information:

✉ **Vladimir F. Spirin**, Dr. Sci. (Med.), Prof.; Leading Researcher, Head of the Department of Occupational Medicine and General Pathology; e-mail: vlad.spirin2011@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2987-0099>.

Svetlana V. Raikova, Cand. Sci. (Med.), docent; Senior Researcher of the Department of Preventive Medicine and Innovative Technologies; e-mail: matiz853@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5749-2382>.

Natalia E. Komleva, Dr. Sci. (Med.), Deputy Director for Science; e-mail: mail@smncg.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4099-9368>.

Andrey M. Starshov, Researcher, Department of Occupational Medicine and General Pathology; e-mail: mail@smncg.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6499-0459>.

Author contributions: study conception and design: *Spirin V.F., Komleva N.E.*; data collection: *Spirin V.F., Starshov A.M.*; analysis and interpretation of results: *Spirin V.F., Komleva N.E., Raikova S.V.*; bibliography compilation and referencing: *Spirin V.F.*; draft manuscript preparation: *Spirin V.F., Raikova S.V., Starshov A.M.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: June 8, 2023 / Accepted: March 10, 2024 / Published: March 29, 2024