

Статья поступила в редакцию 16.02.2023 г.

DOI: 10.24412/2687-0053-2023-2-65-71

EDN: ERGZII

Информация для цитирования:

Фунтикова И.С., Смирнова Е.Л., Потеряева Е.Л. КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ С РАННИМИ И ПОЗДНИМИ СРОКАМИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ // Медицина в Кузбассе. 2023. №2. С. 65-71.

Фунтикова И.С., Смирнова Е.Л., Потеряева Е.Л.Государственная Новосибирская областная клиническая больница,
Новосибирский государственный медицинский университет
г. Новосибирск, Россия

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ С РАННИМИ И ПОЗДНИМИ СРОКАМИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ

До настоящего времени остаются мало изученными механизмы раннего и позднего развития профессиональной нейросенсорной тугоухости (ПНСТ). Между тем, анализ ассоциаций клинико-биохимических маркеров со сроками развития заболевания позволяет обосновывать и разрабатывать меры эффективного лечения, реабилитации и профилактики.

Цель исследования – провести оценку результатов клинико-функциональных методов исследований у больных ПНСТ с ранними и поздними сроками развития заболевания.

Материалы и методы. Проведено обследование 238 мужчин. Из них 152 человека с ПНСТ и 86 человек – рабочие шумоопасных профессий без ПНСТ. Больные ПНСТ были разделены на две группы в зависимости от сроков развития заболевания. 1 группа – 58 человек с ранними сроками развития заболевания (стаж работы в шуме менее 15 лет), 2 группа – 94 человека с поздними сроками развития заболевания (стаж работы в шуме более 15 лет). Проведен анализ результатов клинико-функциональных и инструментальных методов исследований.

Результаты. В статье представлена клинико-функциональная характеристика больных с ранними и поздними сроками развития ПНСТ. При анализе клинико-функциональных характеристик больных ПНСТ было установлено, что по частоте и интенсивности предъявляемых жалоб группы обследованных не различались. По данным аудиологического исследования не было получено статистических различий между данными группами, как и по стадиям нейросенсорной тугоухости. Статистически значимых различий по результатам биохимического исследования обследованных групп не обнаружено. Выявлены статистически значимые различия по метаболическим изменениям миокарда по данным ЭКГ и по частоте встречаемости очагов глиоза по данным МРТ головного мозга.

Заключение. Результаты клинико-функциональных методов исследования показали, что существенных различий между группами пациентов с ранними и поздними сроками развития ПНСТ не было. Наличие атеросклеротических сосудистых изменений не влияет на сроки формирования ПНСТ.

Ключевые слова: профессиональная нейросенсорная тугоухость; производственный шум; аудиометрия; диагностика профессиональной тугоухости; профессиональные заболевания

Funtikova I.S., Smirnova E.L., Poteryaeva E.L.

State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

CLINICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF PATIENTS WITH EARLY AND LATE STAGES OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL SENSORINEURAL HEARING LOSS

To date, the mechanisms of early and late development of professional sensorineural hearing loss (PNST) remain poorly understood. Meanwhile, the analysis of associations of clinical and biochemical markers with the timing of the development of the disease allows us to justify and develop measures for effective treatment, rehabilitation and prevention.

The aim of the research – to evaluate the results of clinical and functional research methods in patients with PNS with early and late stages of disease development.

Materials and methods: 238 men were examined. Of these, 152 people with PNST and 86 people are workers of noise-hazardous professions without PNST. Patients with PNST were divided into two groups depending on the timing of the development of the disease. Group 1 – 58 people with early stages of disease development (work experience in noise less than 15 years), group 2 – 94 people with late stages of disease development (work experience in noise more than 15 years). The analysis of the results of clinical, functional and instrumental research methods was carried out.

Results: The article presents the clinical and functional characteristics of patients with early and late stages of the development of PNST. When analyzing the clinical and functional characteristics of patients with PNST, it was found that the groups of examined patients did not differ in frequency and intensity of complaints. According to the audiological study, there were no statistical differences between these groups, as well as for the stages of sensorineural hearing loss. There were no statistically significant differences in the results of the biochemical study among the study group. Statistically significant differences were found in metabolic changes of

the myocardium according to ECG data and in the frequency of occurrence of foci of gliosis according to MRI of the brain.

Conclusion: The results of clinical and functional research methods showed that there were no significant differences between the groups of patients with early and late stages of the development of PNST. The presence of atherosclerotic vascular changes does not affect the timing of the formation of PNST.

Key words: professional sensorineural hearing loss; industrial noise; audiometry; diagnostics of professional hearing loss; professional disease

Профессиональная нейросенсорная тугоухость (ПНСТ) в настоящее время является лидирующей патологией в структуре профессиональных заболеваний и выявляется у работников большинства отраслей экономики [1].

Наиболее «шумоопасными» производствами являются предприятия по добыче полезных ископаемых, металлургии, машиностроения и судостроения, по производству строительных материалов, строительной индустрии, сельского хозяйства, транспорта [2, 3].

Одним из основных механизмов формирования ПНСТ является длительная экспозиция шума, превышающего предельно допустимый уровень (ПДУ) [4-6]. Заболевание развивается медленно, в течение нескольких лет (обычно не менее 10-15 лет) [7, 8]. Известно, что на сроки развития ПНСТ влияет не только профессиональный, но и индивидуальный риск.

Тщательно проведенное обследование позволяет верифицировать тугоухость шумового генеза, всем пациентам с ПНСТ рекомендовано проводить тональную пороговую аудиометрию в конвенциональном диапазоне частот с оценкой воздушного и костного звукопроводения, которая является основным методом диагностики заболеваний органа слуха [9-11]. Общее клиническое обследование должно включать биохимические показатели крови, ЭКГ, для исключения влияния сосудистого фактора на формирование ПНСТ в обследовании могут быть включены МРТ головного мозга, УЗИ брахиоцефальных артерий, реоэнцефалография [12].

Однако до настоящего времени остаются мало изученными механизмы раннего и позднего развития ПНСТ. Между тем, анализ ассоциаций клинико-биохимических маркеров со сроками развития заболевания позволяет обосновывать и разрабатывать меры эффективного лечения, реабилитации и профилактики.

Цель исследования — провести оценку результатов клинико-функциональных методов исследований у больных ПНСТ с ранними и поздними сроками развития заболевания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе клиники профессиональной патологии и профилактики школьно-обусловленных заболеваний ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» было обследовано 238 мужчин. Из них, 152 человека с ПНСТ и 86 человек — рабочие шумоопасных профессий без ПНСТ. Средний возраст пациентов в исследуемой группе составил 57 [52,75; 60,25] лет, средний стаж работы в контакте с шумом составил

29.5 [23; 34,25] лет. Больные ПНСТ были разделены на две группы в зависимости от сроков развития заболевания. 1 группа — 58 человек с ранними сроками развития заболевания (стаж работы мужчин в шуме менее 15 лет), (средний возраст — 55,5 [51,25; 60]), 2 группа — 94 человека с поздними сроками развития заболевания (стаж работы в шуме более 15 лет), (средний возраст — 57 [53,25; 60,75]).

Изучены клинические, функциональные, инструментальные методы исследований пациентов с ПНСТ с ранними и поздними сроками заболевания, проведен анализ архивного материала, представленный амбулаторными картами, историями болезни и компьютерной базой данных клиники.

Для анализа липидного профиля и уровня глюкозы проводили биохимическое исследование крови.

Для верификации диагноза ПНСТ и ее степени в группах обследованных была проведена тональная пороговая аудиометрия с оценкой воздушного и костного звукопроводения.

Для анализа влияния сосудистого фактора на развитие ПНСТ использовали инструментальные методы обследования (ЭКГ, МРТ головного мозга, дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий).

Статистический анализ проводился в программной среде RStudio software, Inc., Boston, MA, версия 1.2.1335. Во всех случаях различия признавались статистически значимыми при достигнутом уровне значимости $P < 0.05$. При выявлении статистически значимых различий среди категориальных переменных апостериорные сравнения проводились с использованием доверительных интервалов. При отклонении от условия нормальности распределения признака хотя бы в одной из групп значимость различий оценивалась с использованием U-критерия Манна—Уитни. Оценка нормальности распределения для клинических характеристик, измеренных в количественных шкалах, с числом наблюдений более трех, проводилась формально с использованием W-критерия Шапиро—Уилка.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ предъявляемых жалоб у обследованных больных показал, что работники начинают предъявлять жалобы на снижение остроты слуха, как правило, когда восприятие шепотной речи понижается до 2-3 метров. В основном это жалобы на симметричное, двустороннее снижение слуха, шум, звон в ушах (голове), снижение разборчивости речи, головокружение. По частоте встречаемости и интенсивности предъявляемых жалоб группы обследованных с ранними и поздними сроками развития заболевания не различались между собой.

В ходе анализа клинических характеристик обследованных лиц проведена оценка распределения пациентов по степени нейросенсорной тугоухости согласно гармонизированной классификации тугоухости [16].

Данные представлены в таблице 1.

В исследуемой группе больных ПНСТ I ст. диагностирована у 91 человека, ПНСТ II ст. — у 31 человека, ПНСТ III ст. — у 30 человек. Статистически значимых различий по частоте встречаемости той или иной степени ПНСТ между группами с ранними и поздними сроками развития заболевания обнаружено не было.

Аудиометрия — это метод исследования, позволяющий определить остроту слуха. Назначается всем пациентам, является основным методом диагностики заболеваний органа слуха. Пороги слуха, как костного, так и воздушного звукопроводения

при шумовой потере слуха, нарушаются в одинаковой степени по всему диапазону звуковых частот (отсутствует костно-воздушная диссоциация порогов слуха) [13, 14]. При потере слуха, вызванной шумом, среднее арифметическое значение порогов слуха на речевых частотах (500, 1000 и 2000 Гц) всегда меньше, чем на высоких частотах (3000, 4000 и 6000 Гц), причем разница между средними показателями порогов слуха на речевых и высоких частотах составляет не менее 15 дБ. Пороги слуха на частотах 3000, 4000 и 6000 Гц всегда выше, чем на частоте 8000 Гц [15].

В группах обследованных была проведена тональная пороговая аудиометрия с оценкой воздушного и костного звукопроводения. Результаты аудиометрического исследования в группах больных с ранними и поздними сроками развития ПНСТ представлены в таблице 2.

Таблица 1

Распределение пациентов с ранними и поздними сроками развития ПНСТ по степени нейросенсорной тугоухости. Для категориальных показателей указаны число наблюдений и доля (в процентах) в исследуемых группах

Table 1

Distribution of patients with early and late stages of PNST development according to the degree of sensorineural hearing loss. For categorical indicators, the number of observations and the proportion (in percent) in the studied groups are indicated

Степень НСТ	Неустойчивые (стаж < 15 л)	Устойчивые (стаж > 15 л)	P-value‡	Все наблюдения
	n = 58†	n = 94†		n = 152†
I степень	34 (59 %)	57 (61 %)	0.822	91 (60 %)
II степень	11 (19 %)	20 (21 %)		31 (20 %)
III степень	13 (22 %)	17 (18 %)		30 (20 %)

Примечание: † — число-валидных наблюдений (верифицирована нейросенсорная тугоухость); ‡ — P-значения Точного теста Фишера

Note: † — number of valid observations (verified sensorineural hearing loss); ‡ — Fisher Exact P-values

Таблица 2

Распределение пациентов с ранними и поздними сроками развития ПНСТ по результатам аудиометрии. Для ненормально распределенных количественных показателей указаны медиана, 1-й и 3-й квартили

Table 2

Distribution of patients with early and late stages of PNST according to the results of audiometry. For non-normally distributed scores, the median, 1st and 3rd quartiles are given

Характеристики	Неустойчивые (стаж < 15 л)	Устойчивые (стаж > 15 л)	P-value [95% ДИ]‡	Все наблюдения
	n = 58†	n = 94†		n = 152†
AD: 250 Гц (дБ)	22.5 [20, 30]	20 [15, 30]	0.33 [0, 5]	20 [15, 30]
AD: 500 Гц (дБ)	25 [20, 35]	20 [16.25, 30]	0.166 [0, 5]	22.5 [20, 30]
AD: 1000 Гц (дБ)	30 [20, 40]	25 [20, 35]	0.216 [0, 5]	25 [20, 35]
AD: 2000 Гц (дБ)	35 [25, 50]	30 [25, 50]	0.157 [0, 10]	35 [25, 50]
AD: 4000 Гц (дБ)	55 [45, 70]	55 [50, 70]	0.945 [-5, 5]	55 [45, 70]
AD: 6000 Гц (дБ)	60 [50, 73.75]	60 [50, 70]	0.481 [-5, 10]	60 [50, 70]
AD: 8000 Гц (дБ)	55 [45, 73.75]	60 [45, 75]	0.675 [-10, 5]	60 [45, 75]
AS: 250 Гц (дБ)	20 [20, 33.75]	20 [15, 30]	0.344 [0, 5]	20 [15, 30]
AS: 500 Гц (дБ)	25 [20, 35]	22.5 [20, 35]	0.295 [0, 5]	25 [20, 35]
AS: 1000 Гц (дБ)	30 [20, 40]	25 [20, 35]	0.068* [0, 5]	25 [20, 40]
AS: 2000 Гц (дБ)	40 [26.25, 60]	35 [25, 48.75]	0.106 [0, 10]	35 [25, 50]
AS: 4000 Гц (дБ)	60 [50, 70]	60 [50, 70]	0.584 [-5, 5]	60 [50, 70]
AS: 6000 Гц (дБ)	65 [50, 78.75]	65 [50, 80]	0.951 [-5, 5]	65 [50, 80]
AS: 8000 Гц (дБ)	60 [50, 80]	65 [50, 80]	0.73 [-10, 5]	60 [50, 80]

Примечание: † — число-валидных наблюдений (была проведена аудиометрия); ‡ — U-критерия Манна-Уитни [разница 95% ДИ для медианы]; * — P-value < 0.1

Note: † — number of valid observations (audiometry was performed); ‡ — Mann-Whitney U-test [difference 95% CI for median]; * — P-value < 0.1

Как видно из таблицы 2, статистически значимых различий между группами пациентов с ранними и поздними сроками развития заболевания выявлено не было. Это объясняется тем, что между этими группами также нет различий и по частоте встречаемости I, II и III степени ПНСТ.

Известно, что сосудистая патология может являться причиной развития нейросенсорной тугоухости и вносить свой вклад в формирование ПНСТ. Для исключения влияния сосудистого фактора на формирование ПНСТ всем пациентам обследованных групп проводили исследование липидного профиля, уровня глюкозы в крови, МРТ головного мозга и УЗИ брахиоцефальных артерий.

Биохимические показатели липидного профиля и уровня глюкозы в крови анализировали в группах больных ПНСТ и рабочих шумоопасных профессий. Данные представлены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, получены достоверные различия между группами по уровню триглицеридов (ТГ), ЛПНП и глюкозы крови. Так, уровень ТГ в группе больных ПНСТ составил 1,36 [0,96; 1,79] ммоль/л по сравнению с 1,11 [0,86; 1,48] ммоль/л в группе сравнения ($P = 0,004$). Уровень ЛПНП, напротив, был выше в группе сравнения и составил 3,44 [2,68; 4] ммоль/л по сравнению с 2,84 [2,5; 3,44] ммоль/л в группе больных ПНСТ ($P = 0,003$). Уровень глюкозы в крови также был достоверно выше в группе сравнения и составил 5,5 [5,2; 6] ммоль/л, а в группе больных ПНСТ – 5,4 [4,8; 5,8] ммоль/л ($P = 0,048$).

Однако при изучении этих же показателей в группах больных с ранними и поздними сроками развития ПНСТ достоверных различий не получено. Этот факт может косвенно указывать на то, что наличие атеросклеротических изменений не влияет на сроки развития ПНСТ.

Всем пациентам проводили ЭКГ исследование. Статистически значимых различий между группами устойчивых и неустойчивых по стажу по результатам ЭКГ исследования выявлено не было.

Обнаружена лишь тенденция к наличию статистически значимых различий по частоте метаболических изменений миокарда. Метаболические изменения миокарда в группе больных с ранними сроками развития ПНСТ встречались у 24 % обследованных по сравнению с 40 % в группе с поздними сроками развития заболевания ($P = 0,053$).

Для исключения влияния сосудистого фактора на формирование ПНСТ всем пациентам обследованных групп проводили МРТ головного мозга. Распределение пациентов по результатам МРТ исследования представлено в таблице 4.

Как видно из таблицы 4, статистически значимых различий между группами по результатам МРТ исследования не выявлено. Обнаружена тенденция к наличию статистически значимых различий по частоте встречаемости очагов глиоза. Очаги глиоза встречались в группе больных ПНСТ с ранними сроками развития заболевания в 24 % случаев, а в группе с поздними сроками – у 10 % обследованных ($P = 0,057$).

Распределение пациентов по результатам исследования УЗИ брахиоцефальных артерий в группах с ранними и поздними сроками развития заболевания представлено в таблице 5.

Статистически значимых различий по результатам УЗИ брахиоцефальных артерий среди пациентов с ранними и поздними сроками развития заболевания не обнаружено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при анализе клинико-функциональных особенностей ПНСТ установлено, что по частоте и интенсивности предъявляемых жалоб группы обследованных не различались.

По данным аудиологического исследования не было получено статистических различий между группами больных с ранними и поздними сроками развития ПНСТ, как и по стадиям нейросенсорной тугоухости ($P = 0,822$).

Таблица 3

Распределение пациентов (основная и группа сравнения) по результатам биохимического исследования крови. Для ненормально распределенных количественных показателей указаны медиана, 1-й и 3-й квартили

Table 3

Distribution of patients (main and comparison group) according to the results of a biochemical blood test. For non-normally distributed scores, the median, 1st and 3rd quartiles are given

Характеристики	Группа сравнения n = 86	Основная группа n = 152††	P-value [95% ДИ]‡	Все наблюдения n = 237†
ТГ (ммоль/л)	1.11 [0.86, 1.48]	1.36 [0.96, 1.79]	0.004** [-0.3, -0.1]	1.27 [0.94, 1.62]
Глюкоза (ммоль/л)	5.5 [5.2, 6]	5.4 [4.8, 5.8]	0.048** [0, 0.4]	5.5 [4.9, 5.9]
В-ЛП	48 [43, 55]	47 [41.75, 53]	0.205 [-1, 4]	48 [43, 54]
Общий холестерин (ммоль/л)	5.01 [4.3, 5.79]	4.93 [4.2, 5.6]	0.47 [-0.2, 0.4]	5 [4.2, 5.7]
ЛПНП (ммоль/л)	3.44 [2.68, 4]	2.84 [2.5, 3.44]	0.003** [0.1, 0.7]	2.93 [2.54, 3.69]
ЛПВП (ммоль/л)	1.21 [1, 1.5]	1.36 [1, 1.6]	0.335 [-0.2, 0.1]	1.3 [1, 1.6]

Примечание: † – число-валидных наблюдений (было проведено биохимическое исследование); ‡ – P-значения

U-критерия Манна-Уитни [разница 95% ДИ для медианы]; * – P-value < 0.1; ** – P-value < 0.05

Note: † – number of valid observations (a biochemical study was carried out); ‡ – P-values of the Mann-Whitney U-test [95% CI difference for the median]; * – P-value < 0.1; ** – P-value < 0.05

Таблица 4

Распределение пациентов с ранними и поздними сроками развития ПНСТ по результатам МРТ исследования. Для категориальных показателей указаны число наблюдений и доля (в процентах) в исследуемых группах

Table 4

Distribution of patients with early and late stages of the development of PNST according to the results of an MRI study. For categorical indicators, the number of observations and the proportion (in percent) in the studied groups are indicated

Характеристики	Неустойчивые (стаж < 15 л)	Устойчивые (стаж > 15 л)	P-value [95% ДИ]‡	Все наблюдения n = 102†
	n = 41†	n = 61†		
Признаки очагов ишемии	7 (17 %)	9 (15 %)	0.786 [-14, 19]	16 (16 %)
Дисциркуляторная энцефалопатия	9 (22 %)	15 (25 %)	0.816 [-21, 16]	24 (24 %)
Гидроцефалия	16 (39 %)	26 (43 %)	0.838 [-25, 18]	42 (41 %)
Очаги глиоза	10 (24 %)	6 (10 %)	0.057* [-3, 32]	16 (16 %)
Внутричерепная гипертензия	7 (17 %)	4 (7 %)	0.112 [-5, 26]	11 (11 %)

Примечание: † – число-валидных наблюдений (было проведено МРТ головного мозга); ‡ – P-значения Точного теста Фишера [разница 95% ДИ для пропорции]; * – P-value < 0.1

Note: † – number of valid observations (MRI of the brain was performed); ‡ – Fisher Exact P-values [95% CI difference for proportion]; * – P-value < 0.1

Таблица 5

Распределение пациентов с ранними и поздними сроками развития ПНСТ по результатам УЗИ исследования. Для категориальных показателей указаны число наблюдений и доля (в процентах) в исследуемых группах

Table 5

Distribution of patients with early and late stages of PNST according to the results of ultrasound examination. For categorical indicators, the number of observations and the proportion (in percent) in the studied groups are indicated

УЗИ характеристики	Неустойчивые (стаж < 15 л)	Устойчивые (стаж > 15 л)	P-value [95% ДИ]‡	Все наблюдения n = 106†
	n = 41†	n = 65†		
Атеросклероз БЦА	22 (54 %)	36 (55 %)	> 0.99 [-23, 19]	58 (55 %)
Утолщение КИМ	13 (32 %)	20 (31 %)	> 0.99 [-18, 20]	33 (31 %)
Нарушение кровотока в БЦА	2 (5 %)	3 (5 %)	> 0.99 [-8, 9]	5 (5 %)

Примечание: † – число-валидных наблюдений (выполнено УЗИ); ‡ – P-значения Точного теста Фишера [разница 95% ДИ для пропорции]

Note: † – number of valid observations (performed by ultrasound); ‡ – Fisher Exact P-values [95% CI difference for proportion]

При анализе показателей биохимического исследования крови оказалось, что уровень глюкозы и атерогенной фракции холестерина в группе здоровых рабочих шумоопасных профессий достоверно выше, чем у больных ПНСТ. Увеличение этих показателей является значимым фактором риска развития атеросклероза. Следовательно, можно предположить, что отсутствие у этих пациентов ПНСТ связано с их индивидуальной устойчивостью к действию производственного шума.

Результаты объективных методов исследования показали, что существенных различий между груп-

пами пациентов с ранними и поздними сроками развития ПНСТ не было. Этот факт может косвенно свидетельствовать о том, что сосудистый фактор существенно не влияет на сроки развития ПНСТ.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2021: State Report. Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2022. 340 p. Russian (О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 340 с.)
2. Pankova VB, Fedina IN, Serebryakov PV, Volokhov LL, Bohmstein NG. Step-by-step algorithm for diagnosis, examination and assessment of professional suitability for hearing loss from noise exposure. *Science and innovations in medicine*. 2020; 5(1): 58-61. Russian (Панкова В.Б., Федина И.Н., Серебряков П.В., Волохов Л.Л., Бомштейн Н.Г. Пошаговый алгоритм диагностики, экспертизы и оценки профпригодности при потере слуха от воздействия шума // Наука и инновации в медицине. 2020. Т. 5, № 1. С. 58-61.) DOI: 10.35693/2500-1388-2020-5-1-58-61
3. Pankova VB, Vilck MF, Daikhes NA. Hearing loss due to noise is an actual problem of occupational pathology. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2019;59(9): - pp. 713-714. Russian (Панкова В.Б., Вильк М.Ф., Дайхес Н.А.

Потеря слуха от воздействия шума актуальная проблема профпатологии //Медицина труда и промышленная экология. 2019. № 9. С. 713-713.) DOI: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-713-714

4. Bazarova EL, Fedoruk AA, Roslaya NA, Osheroev IS, Babenko AG. Assessment of occupational risk associated with noise exposure among employees of modernized sections of metallurgical enterprises. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2019; (3): 142-148. Russian (Базарова Е.Л., Федорук А.А., Рослая Н.А., Ошерев И.С., Бабенко А.Г. Оценка профессионального риска, связанного с воздействием шума, у работников модернизируемых участков металлургического предприятия //Медицина труда и промышленная экология. 2019. № 3. С. 142-148.) DOI: 10.31089/1026-9428-2019-3-142-148
5. Spirin VF, Starshov AM. To some problems of the chronic impact of industrial noise on the body of workers (literature review). *Health risk analysis*. 2021; 1: 186-196. Russian (Спирин В.Ф., Старшов А.М. К некоторым проблемам хронического воздействия производственного шума на организм работающих (обзор литературы) //Анализ риска здоровью. 2021. № 1. С. 186-196.) DOI: 10.21668/health.risk/2021.1.19
6. Bakirov AB, Shaikhislamova ER, Volgareva AD, Karimova LK, Gimranova GG. Results of research work on the assessment of health risks of workers under the industrial impact of physical factors. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2021; 3(27): 7-13. Russian (Бакиров А.Б., Шайхлисламова Э.Р., Волгарева А.Д., Каримова Л.К., Гимранова Г.Г. Результаты научно-исследовательских работ по оценке рисков здоровью работников при производственном воздействии физических факторов //Медицина труда и экология человека. 2021. № 3(27). С. 7-13.
7. Pankova VB, Vilk MF, Fedina IN, Bukhtiyarov IV, Daikhes NA, Tavartkiladze GA, Volokhov LL. New criteria of professional selection and professional suitability by hearing for work under the influence of industrial hazards. *Vestnik Otorhinolaringologii*. 2022; 87(3): 57-62. Russian (Панкова В.Б., Вильк М.Ф., Федина И.Н., Бухтияров И.В., Дайхес Н.А., Таварткиладзе Г.А., Волохов Л.Л. Новые критерии профотбора и профпригодности по слуху для работы в условиях воздействия производственных вредностей //Вестник оториноларингологии. 2022. Т. 87, № 3. С. 57-62.) DOI: 10.17116/otorino20228703157
8. Vilk MF, Pankova VB, Fedina IN. Professional tightness is a socially significant problem. *Healthcare of the Russian Federation*. 2019; 63(5): 258-263. Russian (Вильк М.Ф., Панкова В.Б., Федина И.Н. Профессиональная тугоухость – социально значимая проблема //Здравоохранение Российской Федерации. 2019. Т. 63, № 5. С. 258-263.) DOI: 10.18821/0044-197X-2019-63-5-258-263
9. Hearing loss caused by noise: Clinical recommendations. Approved by the Ministry of Health of Russia. М., 2018. Russian (Потеря слуха, вызванная шумом: Клинические рекомендации. Утв. Минздравом России. М., 2018.)
10. Bukhtiyarov IV, Denisov EI, Kuryerov NN, Prokopenko LV, Bulgakova MV, Khakhileva OO. Improvement of criteria for hearing loss from noise and assessment of occupational risk. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2018; (4): 1-9. Russian (Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Курьеров Н.Н., Прокопенко Л.В., Бул-гакова М.В., Хахилева О.О. Совершенствование критериев потери слуха от шума и оценка профессионального риска //Медицина труда и промышленная экология. 2018. № 4. С. 1-9.) DOI: 10.31089/1026-9428-2018-4-1-9
11. Kang HJ, Jin Z, Oh TI, Kim SS, Park DY, Kim SH, Yeo SG. Audiologic Characteristics of Hearing and Tinnitus in Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *J Int Adv Otol*. 2021; 17(4): 330-334. DOI: 10.5152/iao.2021.9259
12. Otorhinolaryngology: national guidelines /ed. by VT Palchun. М.: «GEOTAR-Media», 2016. 1024 p. Russian (Оториноларингология: национальное руководство /под ред. В.Т. Пальчуна. М.: «ГЕОТАР-Медиа», 2016. 1024 с.)
13. Pankova VB. The value of quantitative assessment of hearing loss in persons working under conditions of exposure to increased noise load. *Vestnik Otorhinolaringologii*. 2018; 83(3): 33-36. Russian (Панкова В.Б. Значение количественной оценки потери слуха у лиц, работающих в условиях воздействия повышенной шумовой нагрузки //Вестник оториноларингологии. 2018. Т. 83, № 3. С. 33-36.) DOI: 10.17116/otorino201883333
14. Phillips A, Cooney R, Harris Z, Myrtil D, Hodgson M. Noise and Occupational Medicine: Common Practice Problems. *J Occup Environ Med*. 2019; 61(12): 1019-1029.) DOI: 10.1097/JOM.0000000000001728
15. Daikhes NA, Adeninskaya EE, Machalov AS. Audiological characteristics of hearing loss caused by noise. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2018; 5(96): 109-114. Russian (Дайхес Н.А., Аденинская Е.Е., Мачалов А.С. Аудиологическая характеристика потери слуха, вызванной шумом //Российская оториноларингология. 2018. № 5(96). С. 109-114.) DOI: 10.18692/1810-4800-2018-5-109-114
16. Diagnostics, examination of working capacity and prevention of professional sensorineural hearing loss: Methodological recommendations. М.: Ministry of Health of the Russian Federation, 2012. 28 p. Russian (Диагностика, экспертиза трудоспособности и профилактика профессиональной сенсоневральной тугоухости: Методические рекомендации. М.: МЗ РФ, 2012. 28 с.)

Сведения об авторах:

ФУНТИКОВА Инна Сергеевна, врач-оториноларинголог, ГБУЗ НСО ГНОКБ, г. Новосибирск, Россия. E-mail: innafuntikova54@mail.ru

Information about authors:

FUNTIKOVA Inna Sergeevna, otorhinolaryngologist, State Novosibirsk regional clinical hospital, Novosibirsk, Russia. E-mail: innafuntikova54@mail.ru

Сведения об авторах:

ПОТЕРЯЕВА Елена Леонидовна, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой неотложной терапии с эндокринологией и профпатологией, ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России; гл. науч. сотрудник, отдел гигиенических исследований, ФБУН «Новосибирский НИИГ» Роспотребнадзора, г. Новосибирск, Россия. E-mail: ngi@niig.su

СМИРНОВА Елена Леонидовна, доктор мед. наук, доцент, профессор кафедры неотложной терапии с эндокринологией и профпатологией, ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России; профессор, отдел образования, НИИТПМ – филиал ИЦИГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия. E-mail: smelel@mail.ru

Information about authors:

POTERYAEVA Elena Leonidovna, doctor of medical sciences, professor, head of the department of emergency therapy with endocrinology and occupational pathology, Novosibirsk State Medical University; chief researcher, department of hygienic research, Novosibirsk Research Institute of Hygiene, Novosibirsk, Russia. E-mail: ngi@niig.su

SMIRNOVA Elena Leonidovna, doctor of medical sciences, docent, professor of the department of emergency therapy with endocrinology and occupational pathology, Novosibirsk State Medical University; professor, department of education, Research Institute of Internal and Preventive Medicine – branch of Institute of Cytology and Genetics, Novosibirsk, Russia. E-mail: smelel@mail.ru

Корреспонденцию адресовать: ФУНТИКОВА Инна Сергеевна, 630087, г. Новосибирск, ул. Немировича Данченко, д. 130, ГБУЗ НСО ГНОКБ.

Тел: 8 (3833) 15-99-00; 8 (3833) 46-49-46 E-mail: innafuntikova54@mail.ru