

АКУСТИЧЕСКАЯ АЛЬТЕРАЦИЯ И ПОТЕРЯ СЛУХА ПО ДАННЫМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

М.Ю. Коркмазов¹, Korkmazov74@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8642-0166>
Н.Н. Черныш², 8745-5m@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9022-5526>
И.Д. Дубинец¹, 89124728166@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7085-113X>
М.А. Ленгина¹, Danilenko1910@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8103-192X>
А. С. Белошангин¹, beloshangin1984@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5327-6973>

¹Южно-Уральский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Челябинск, Россия

²Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Челябинск, Челябинск, Россия

Аннотация. Цель: на основе исследования предикторов формирования ранней профессиональной тугоухости у лиц, подвергающихся длительной акустической альтерации слухового анализатора, определить доклинические аудиологические критерии и расширить профилактические мероприятия. **Материалы и методы.** Проведена ретроспективная обработка 899 аудиограмм пациентов с профессиональной сенсоневральной тугоухостью: работники предприятий железнодорожного транспорта, спортсмены, подверженные вибрации и акустическому шуму (биатлон, хоккей, стендовая и пулевая стрельба и др.), – обратившихся за медицинской помощью к врачу-сурдологу и обследованных с 2018 по 2021 годы. Медицинское освидетельствование проводилось в соответствии с действующими нормативными документами. Для повышения достоверности и верификации полученных результатов, по данным аудиологических исследований все пациенты были распределены на группы в соответствии со степенью усредненной оценки слуховой функции на 500, 1000, 2000 и 4000 Гц отдельно для каждого уха на сроках 1, 6 и 12 месяцев. По полученным результатам проведены корректирующие и профилактические мероприятия. **Результаты.** Составление полученных аудиограмм и проведенный сравнительный анализ между предикторами формирования сенсоневральной тугоухости позволили провести оценку триггерных факторов, отягощающих индивидуальную восприимчивость к шуму и определить сроки ранней профилактики тугоухости. Изучение критериев вероятности формирования сенсоневральной тугоухости по аудиограммам позволило унифицировать модели профилактических мероприятий. **Заключение.** Представленные клинические данные свидетельствуют о многообразии факторов, влияющих на естественное течение нарушений слуха у лиц, занятых в профессиональном спорте, различных отраслях промышленности. При экспертизе необходимо учитывать факторы шумового воздействия для профилактики нарушений слуха.

Ключевые слова: реабилитация потери слуха, скрытая потеря слуха, акустическая травма, звон в ушах

Для цитирования: Акустическая альтерация и потеря слуха по данным профессиональной экспертизы и их профилактика / М.Ю. Коркмазов, Н.Н. Черныш, И.Д. Дубинец и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2022. Т. 22, № 2. С. 180–190. DOI: 10.14529/hsm220222

ACOUSTIC ALTERATION, HEARING LOSS AND THEIR PREVENTION

M.Yu. Korkmazov¹, Korkmazov74@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8642-0166>

N.N. Chernysh², 8745-5m@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9022-5526>

I.D. Dubinets¹, 89124728166@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7085-113X>

M.A. Lengina¹, Danilenko1910@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8103-192X>

A.S. Beloshangin¹, beloshangin1984@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5327-6973>

¹South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

²RZD-Medicine Clinical Hospital, Chelyabinsk, Russia

Abstract. Aim. The paper aims to identify the predictors of early hearing loss in persons exposed to long-term acoustic alteration of the auditory analyzer, to define pre-clinical audiological criteria, and to enhance preventive care. **Materials and methods.** A retrospective processing of 899 audiograms was performed in patients with occupational sensorineural hearing loss (railroad workers and athletes) exposed to vibration and acoustic noise (biathlon, ice hockey, shooting, etc.), who sought medical help and were examined between 2018 and 2021. Medical examination was performed in accordance with current medical standards. Based on the data obtained all patients were divided into groups by their average score of auditory function at 500, 1000, 2000 and 4000 Hz separately for each ear for 1, 6 and 12 months. These data were used for subsequent corrective and preventive actions. **Results.** The audiograms obtained and the comparative analysis of the predictors of sensorineural hearing loss allowed to study trigger factors that aggravated noise perception and to identify terms of early prevention of hearing loss. The study of criteria for the assessment of possible sensorineural hearing loss allowed to unify the models of preventive strategies. **Conclusion.** The data obtained show the variety of factors that affect the development of hearing loss in athletes and industrial workers. During examination, the factors of noise exposure should be taken into account for early prevention of hearing loss.

Keywords: hearing loss rehabilitation, hidden hearing loss, acoustic trauma, tinnitus

For citation: Korkmazov M.Yu., Chernysh N.N., Dubinets I.D., Lengina M.A., Beloshangin A.S. Acoustic alteration, hearing loss and their prevention. *Human. Sport. Medicine.* 2022;22(2):180–190. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm220222

Введение. Нарушение восприятия звука спортсменами и профессиональная потеря слуха происходят за счет поражения звукопринимающего отдела слухового анализатора при возникновении сенсоневральной тугоухости (СНТ) на фоне длительного воздействия акустического шума при действии различных физических факторов [6]. По данным Всемирной организации здравоохранения, СНТ является широко распространенным заболеванием [4]. В последних клинических рекомендациях отмечено повышение распространенности двусторонней СНТ среди взрослого населения. При этом по данным медицинской статистики СНТ у взрослых регистрируется при условии сохранения снижения слуха более трех месяцев и может быть стабильной, прогрессирующей и флюктуирующей [14]. Основным патоморфологическим субстратом потери слуха является повреждение нейрорецепторов – чувствительных структур улитки вследствие про-

грессирующей дистрофии слуховой коры височной доли головного мозга и может быть обратимым при своевременном оказании медицинской помощи [1]. Среди всех причин СНТ травматические повреждения головы и шеи стоят на третьем месте, в том числе акустическая травма нейроэпителиальных структур внутреннего уха вследствие спортивных и профессиональных травм [3, 10]. К перечню вредных и (или) опасных производственных физических факторов и работ (приказ Минтруда и соцзащиты, Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н) относятся вибрация и шум. В Российской Федерации предельно допустимый эквивалентный уровень шума (ПДУ) 80 дБ нормируется в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» (зарег. 08.08.2016 г. № 43153) [5, 15]. По литературным данным, тугоухость как «полиэтиоло-

гичное» заболевание представляет симптомокомплекс отдельных нозологических форм, патогенез которых до конца не установлен. Наличие коморбидной патологии: шейный остеохондроз, аллергические проявления, возрастные сосудистые нарушения функционального и органического характера, перенесенные инфекционные заболевания со стороны ЛОР-органов приводят к формированию предпосылок к возникновению акустической травмы [5, 9, 16–18, 21]. Некоторые заболевания ЛОР-органов (хронический средний отит, лабиринтит и др.) приводят к абсолютному медицинскому противопоказанию занятия спортом и профессиональной деятельности в условиях шума с локальной или общей вибрацией [2, 11, 19]. Другие заболевания ЛОР-органов имеют относительные медицинские противопоказания, когда спортсмен или рабочий временно отстранен от воздействия шума и вибрации, например, после перенесенных септопластики, тимпанопластики и др. [8]. Считается, что повреждение улитки приводит к постоянному или временному сдвигу порогов слышимости, гиперакузии и шуму в ушах. При отсутствии какого-либо явного нарушения улитковой функции тиннитус указывает на то, что потеря слуха и шум в ушах хотя и сопутствуют друг другу, могут возникать независимо друг от друга [22]. В то же время шум как фактор, мешающий активному образу жизни, работе, спортивной деятельности, вызывает стресс и различные проблемы со здоровьем. Поскольку потеря слуха является фактором высокого риска снижения когнитивных функций, часто считается, что шум в ушах ухудшает когнитивные функции [20]. Наибольшие трудности диагностики вызывают случаи доклинических форм СНТ, при отсутствии кодирования по МКБ-10, оставляя дискуссионным вопрос юридической обоснованности назначаемого лечения [13]. Современное состояние проблемы СНТ диктует необходимость обучения специалистов компонентам психологической терапии, этапной экспозиционной терапии или когнитивной реструктуризации у профессионалов с дистрессом [7, 12]. Существует целый комплекс организационно-экономических несоответствий в реализации профилактических реабилитационных мероприятий у лиц, испытывающих шумовой и вибрационный стресс и хроническую усталость. Таким образом, актуален вопрос выявления сроков формирования по-

тери слуха, доклинических аудиологических критериев профессиональной тугоухости для ранней реабилитации пациентов.

Цель: на основе анализа предикторов формирования ранней профессиональной тугоухости у лиц, подвергающихся длительной акустической альтерации слухового анализатора, определить доклинические аудиологические критерии и расширить профилактическое пособие.

Материалы и методы. Проанализировано 899 аудиограмм пациентов с профессиональной СНТ – работники предприятий железнодорожного транспорта, работающие в условиях производственного шума, спортсмены, подверженные вибрации и акустическому шуму (биатлон, хоккей, стендовая и пулевая стрельба и др.), – обратившихся за медицинской помощью к врачу-сурдологу и обследованных с 2018 по 2021 годы в поликлинику ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Челябинск» и клиническую базу ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, медицинский центр «ЛорМед». Первичное и повторное медицинское освидетельствование проводилось в порядке действующего законодательства (приказы Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения этих осмотров (обследований)» от 16.08.2004 № 83. Все пациенты распределены на группы в соответствии со степенью усредненной оценки слуховой функции на 500, 1000, 2000 и 4000 Гц отдельно для каждого уха на сроках 1, 6 и 12 месяцев.

Количественная оценка степени выраженности стойких нарушений функций уха, обусловленных заболеваниями, последствиями травм или дефектами, основывается преимущественно на оценке характера и степени тугоухости лучше слышащего уха. Учитываются и другие факторы: форма и стадия течения заболевания, время наступления слухового дефекта, степень адаптивности к нему, вид и особенности осложнений, сочетание с нарушением речи и психических функций.

Результаты. Экспертиза 542 аудиограмм показала вариант нормы. На рис. 1 представлен пример аудиограммы добровольного ос-

видетельствования спортсмена перед соревнованиями. Заключение – физиологическая норма слуха справа (12,5 дБ) и слева (11,25 дБ).

Анализ 409 аудиограмм выявил признаки шумового воздействия на орган слуха и последующую компенсацию в восстановительный период. Пример аудиограммы машиниста после смены в течение восьми часов (рис. 2) показывает признаки высокочастотного нарушения звуковосприятия (на 8 кГц) при норме слуха (18,75 дБ) справа и (16,25 дБ) слева.

Однако в 6 случаях с признаками шумового воздействия на орган слуха была зарегистрирована СНТ 1-й степени на сроке 1 месяц. На рис. 3 представлена аудиограмма машиниста после смены в течение 1 года, где отмечаются признаки шумового воздействия (12,5 дБ) справа и (18,75 дБ) слева. В группе, соответ-

ствующей критериям тугоухости легкой степени, у 50 % обследованных имелась СНТ первой степени на сроке 1 год.

Распределение аудиологических данных в соответствии с критериями международной классификации потери слуха выявили 7 человек с первой степенью сенсоневральной потери слуха, а среди доклинических форм – у всех признаки шумового воздействия. При математическом анализе становится ясно, что при потере слуха легкой степени отмечается разнообразие вариантов соотношений, что затрудняет тактику ведения пациентов, работающих в условиях производственного шума (табл. 1).

При усреднении потери слуха более 20 дБ корреляционная зависимость на частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц статистически проявля-



Рис. 1. Физиологическая норма слуха справа
Fig. 1. Physiological norm for the sense of hearing (right)



Рис. 2. Двустороннее высокочастотное нарушение звуковосприятия
Fig. 2. Bilateral high-frequency hearing loss

ется достоверно, коэффициент последней приближается к 1, то есть зависимость является функциональной. Наклон менее единицы обусловлен нисходящим характером аудиологической кривой. Наибольшая неравномерность распределения данных наблюдается в диапазоне 10–20 дБ (рис. 4).

Таким образом, пациенты, имеющие потерю слуха легкой степени на сроках от 1 до 6 месяцев, составляют группу риска по тугоухости умеренной степени, которая является противопоказанием для допуска к работе и/или спорту в условиях шума и/или вибрации. К тому же влияние шума в сочетании с воздействием других производственных факторов провоцирует развитие экстраауральных заболеваний. Поэтому на сроке 1 месяц необ-

ходим комплекс реабилитационных мер доклинической формы потери слуха, а именно «признаков шумового воздействия на орган слуха». Расчет усредненной потери слуха, соответствующей возрастному порогу слухового восприятия, то есть в случаях, когда оправданно выставлять диагноз пресбиакузис, показал, что для возрастных групп старше сорока лет величина потери слуха при преждевременном старении органа слуха соответствует величине потери слуха при «признаках шумового воздействия на орган слуха» и частично – при легкой степени снижения слуха (табл. 2).

Как правило, аудиометрическая кривая в возрастной инволюции органа слуха отличается пологой нисходящей конфигурацией, в то время как начальные формы «шумовой»



Рис. 3. Первая степень тугоухости на сроке 1 год
Fig. 3. Hearing loss degree I for a period of 1 year

Таблица 1
Table 1

Корреляционная зависимость потери слуха на речевых частотах
Correlation of hearing loss for speech

Усредненная потеря слуха на 500, 1000 и 2000 Гц (дБ) Average hearing loss at 500, 1000 and 2000 Hz (dB)	Корреляционная зависимость усредненной потери слуха на частотах 500, 1000 и 2000 Гц от усредненной потери слуха на частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц Correlation between the average hearing loss at 500, 1000 and 2000 Hz and the average hearing loss at 500, 1000, 2000 and 4000 HZ				
	N число исследований Number of cases	Наклон регрессии Slope estimate	Ст. ошибка наклона регрессии Standard error of the slope	Коэф. корреляции r Coefficient of correlation r	Ст. ошибка коэф. корреляции Standard error of the coefficient of correlation
3,3–10	300	1.392	0,1929	0,3857	p< 0,05
10–11,7	300	0.6342	0,3173	0,115	0,046
11,7–15	300	0.3468	0,2127	0,09404	0,104
15–18,3	300	0.621	0,2106	0,1684	0,003
18,3–23,3	300	0.9321	0,1436	0,352	p< 0.05
23,3–90	300	0.8971	0,0174	0,9483	p< 0.05

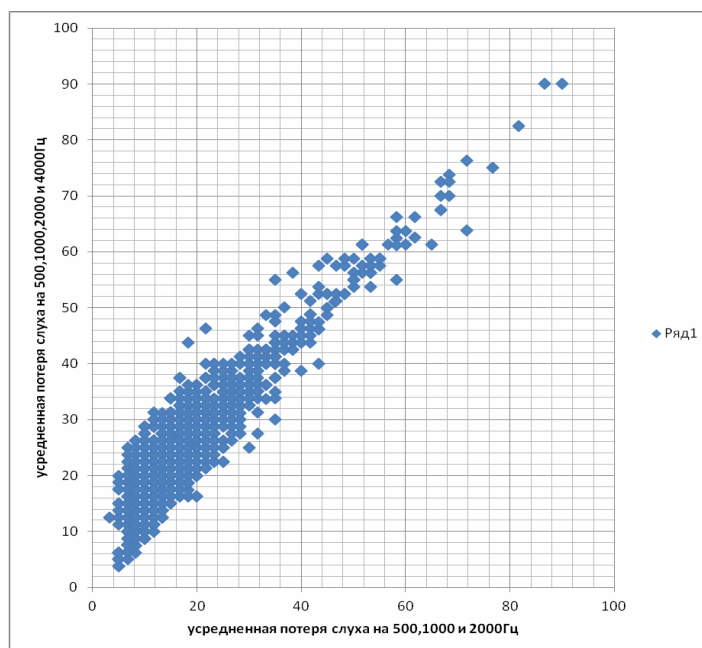


Рис. 4. Корреляционная зависимость усредненной потери слуха на речевых частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц
Fig. 4. Correlation of the average hearing loss for speech at 500, 1000, 2000 and 4000 Hz

Таблица 2
Table 2

Потеря слуха в зависимости от возраста (ГОСТ 12.4.062-78)
Hearing loss depending on age (GOST 12.4.062-78)

Возраст мужчин/женщин Age of the sample	20–29 лет/years	30–39 лет/years	40–49 лет/years	50–59 лет/years
Усредненная потеря слуха в дБ на частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц Average hearing loss at 500, 1000, 2000 and 4000 Hz (dB)	6 / 5	8 / 8,8	16 / 12,8	24,8 / 20,8

потери слуха имеют другие особенности, наиболее постоянный зубец на 4000 Гц. На представленной аудиограмме (рис. 5) спортсмена стендовой стрельбы, подвергнувшегося импульсно-шумовому и вибрационному воздействию в течение 1 года, четко прослеживаются признаки шумового воздействия (15 дБ) справа и (22,5 дБ) слева с зубцом на 4000 Гц.

Таким образом, для успешного проведения экспертизы шумовой потери, осуществления реабилитационных и профилактических мероприятий важно, чтобы критерии оценки потери слуха лиц, имеющих шумовой фактор профессиональной вредности, были близкими по значению, и одинаковыми по способу вычисления. Доклинические аудиологические формы, определяемые как «признаки шумового воздействия на орган слуха», в сроках 1 и 6 месяцев являются критичными для лиц

старше 40 лет. Согласно клиническим рекомендациям по сенсоневральной тугоухости у взрослых (2021) пациентам с СНТ рекомендовано лечение фоновых соматических заболеваний и проведение курсов поддерживающей терапии по индивидуальным показаниям 2 раза в год.

Кроме того, определенной эффективностью обладает разработанное профилактическое пособие, включающее несколько упражнений. Выполнение упражнений в среднем рассчитано на 6 минут, направлено на улучшение притока крови к мышцам шеи, а отдельные элементы адаптированы к рекомендациям ручного массажа по И.В. Белоголовому. Завершается комплекс упражнением по выравниванию давления в полостях среднего уха по способу А. Вальсальвы, который благоприятно влияет на восстановление нормальной физиологии слуха.

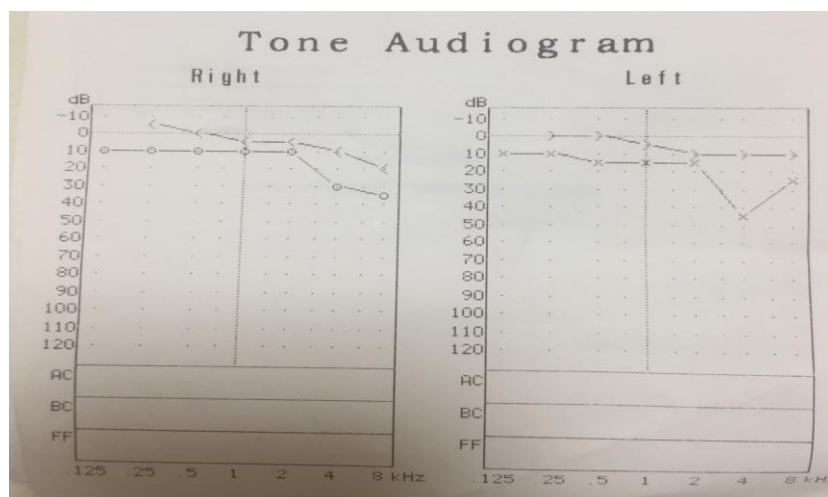


Рис. 5. Снижение слуха справа 15 дБ, слева 22,5 дБ с зубцом на 4000 Гц
Fig. 5. Hearing loss of 15 dB (right) and 22.5 dB (left) with a peak at 4000 Hz

Профилактические упражнения:

1. Исходное положение и техника выполнения: стоя; указательным и средним пальцами обеих рук выполняют легкие круговые движения в области сосцевидного отростка, затылочных мышц и заднебоковых отделов шеи. Время выполнения: 2 минуты.

2. Упражнения на статическое сопротивление:

2.1. Исходное позиция: стоя; правая рука расположена на правой половине головы.

Техника выполнения: медленно совершаем наклоны головы вправо, преодолевая сопротивление правой руки. Темп выполнения: медленно спокойно. Время выполнения: 30 секунд.

2.2. Исходное позиция: стоя; левая рука – на левой половине головы.

Техника выполнения: медленно совершаем наклоны головы влево, преодолевая сопротивление левой руки.

Темп выполнения: медленно спокойно. Время выполнения: 30 секунд.

2.3. Исходная позиция: стоя; обе руки находятся на лбу, наклоняем голову вперед, напрягая задние мышцы шеи.

Темп выполнения: медленно спокойно. Время выполнения: 30 секунд.

2.4. Исходная позиция: стоя; обе руки находятся на затылке, наклоняем голову назад, напрягая боковые мышцы шеи.

Темп выполнения: медленно спокойно. Время выполнения: 30 секунд.

3. Самопродувание слуховой трубы: упражнение выполняется на счет 1-2-3: Техника выполнения: 1 – делаем вход, закрываем рот; 2 – большим и указательным пальцем закрываем нос, рот закрыт; 3 – усиленно совершаем выход при закрытом носе и рте.

Темп выполнения: спокойно с усилием. Время выполнения: 2 минуты.

Заключение. Представленные клинические данные свидетельствуют о многообразии факторов, влияющих на естественное течение нарушений слуха у лиц, занятых в профессиональном спорте, различных отраслях промышленности. При экспертизе необходимо учитывать факторы шумового воздействия для профилактики нарушений слуха. Использование в своей ежедневной спортивной и профессиональной деятельности комплекса восстановительных упражнений позволит в определенной мере компенсировать акустическую и вибрационную альтерацию слухового анализатора.

Список литературы

1. Бабияк, В.И. Клиническая оториноларингология: рук. для врачей / В.И. Бабияк, Я.А. Накатис. – СПб.: Гиппократ, 2005. – 800 с.
2. Варианты модификации костной ткани при хроническом среднем отите по данным световой и электронной микроскопии / И.Д. Дубинец, М.Ю. Коркмазов, А.И. Сеницкий и др. // Вестник оториноларингологии. – 2019. – Т. 84, №3. – С. 16–21. DOI: 10.17116/otorino20198403116

3. Влияние немедикаментозной терапии на сроки реабилитации и занятие стендовой стрельбой после перенесенных ринохирургических вмешательств / М.Ю. Коркмазов, А.М. Коркмазов, И.Д. Дубинец и др. // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2020. – Т.20, №S1. – С. 136–144. DOI: 10.14529/hsm20s117.
4. Всемирная организация здравоохранения. Программа профилактики тугоухости и глухоты. – <https://www.who.int/deafness/world-hearing-day/2019/en/> (дата обращения: 17.02.2022).
5. Дубинец, И.Д. Изменение элементного состава височной кости у пациентов с хроническим гнойным средним отитом / И.Д. Дубинец, М.Ю. Коркмазов, А.И. Сеницкий и др. // *Вестник оториноларингологии*. – 2020. – Т. 85, № 5. – С. 44–50.
6. Клинические рекомендации. Потеря слуха, вызванная шумом (проект) / Е.Е. Аденинская, И.В. Бухтияров, А.Ю. Бушманов и др. // *Медицина труда и промышленная экология*. – 2018. – № 2. – С. 42–63.
7. Коркмазов, М.Ю. Биорезонанс. Основные принципы биорезонансной и электромагнитной терапии / М.Ю. Коркмазов // *Вестник оториноларингологии*. – 2008. – № 2. – С. 59–61.
8. Коркмазов, М.Ю. Биохимические показатели характера оксидативного стресса в зависимости от проводимой послеоперационной терапии у пациентов, перенесших внутриносые хирургические вмешательства / М.Ю. Коркмазов, М.А. Ленгина, А.М. Коркмазов // *Вестник оториноларингологии*. – 2016. – Т. 81, № S5. – С. 33–35.
9. Локальные концентрации секреторного иммуноглобулина А у пациентов с аденоидитом, риносинуситом и обострением хронического гнойного среднего отита на фоне применения в комплексной терапии физических методов воздействия / М.Ю. Коркмазов, И.Д. Дубинец, М.А. Ленгина, А.В. Солодовник // *Рос. иммунол. журнал*. – 2021. – Т. 24, № 2. – С. 297–304. DOI: 10.46235/1028-7221-999-LCO
10. Особенности альтеративного воздействия импульсного шума на кохлеарный анализатор у спортсменов: прогноз, методы коррекции и профилактики / М.Ю. Коркмазов, А.М. Коркмазов, И.Д. Дубинец и др. // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2021. – Т. 21, № 2. – С. 189–200. DOI: 10.14529/hsm210223
11. Окислительная модификация белков ткани височной кости при хронических средних отитах / И.Д. Дубинец, А.И. Сеницкий, М.Ю. Коркмазов и др. // *Казан. мед. журнал*. – 2019. – Т. 100, № 2. – С. 226–231. DOI: 10.17816/KMJ2019-226
12. Оптимизация педагогического процесса на кафедре оториноларингологии / М.Ю. Коркмазов, К.С. Зырянова, И.Д. Дубинец, Н.В. Корнова // *Вестник оториноларингологии*. – 2014. – № 1. – С. 82–85.
13. Панкова, В.Б. Современные аспекты гармонизации классификации профессиональной тугоухости / В.Б. Панкова, Е.Л. Синева, Г.А. Таварткиладзе // *Вестник оториноларингологии*. – 2013. – № 2. – С. 27–30.
14. Сенсоневральная тугоухость у взрослых: клинические рекомендации. Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. 2021. – <https://sudact.ru/law/klinicheskie-rekomendatsii-sensonevralnaia-tugoukhost-u-vzroslykh-utv/klinicheskie-rekomendatsii/> (дата обращения: 17.02.2022).
15. Силкина, А.В. Современный взгляд на проблему потери слуха, вызванную шумом (литературный обзор) / А.В. Силкина, Я.А. Накатис // *Рос. оториноларингология*. – 2016. – № 4 (83). – С. 97–102.
16. Сравнительный анализ характера и динамики хирургического лечения пациентов с хроническим средним отитом по данным ЛОР отделения города Челябинска / И.Д. Дубинец, М.Ю. Коркмазов, А.М. Коркмазов и др. // *Вестник оториноларингологии*. – 2017. – Т. 82, № 5, прил. – С. 64–65.
17. Шишова, А.К. Социально-экономические аспекты оптимизации госпитальной помощи больным с патологией носа и околоносовых пазух в условиях крупного промышленного города / А.К. Шишова, М.Ю. Коркмазов // *Вестник ЮУрГУ*. – 2011. – № 26 (243). – С. 62–66. – (Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура»).
18. Association of Subclinical Hearing Loss with Cognitive Performance / J.S. Golub, A.M. Brickman, A.J. Ciarleglio [et al.] // *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. – 2020. – Vol. 146, No. 1. – P. 57–67. DOI: 10.1001/jamaoto.2019.3375

19. Cybulski, M. *How paramedics perceive internal noise in ambulance? Sensory processing sensitivity (SPS) and Subjective Noise Assessment* / M. Cybulski, K. Wiecheć, M. Zieliński, B.I. Bilski // *Noise Health*. – 2019. – Vol. 21, No. 103. – P. 242–247. DOI: 10.4103/nah.NAH_10_19
20. *Expectations for Tinnitus Treatment and Outcomes: A Survey Study of Audiologists and Patients* / F.T. Husain, P.E. Gander, J.N. Jansen, S. Shen // *J Am Acad Audiol*. – 2018. – Vol. 29 (4). – P. 313–336. DOI: 10.3766/jaaa.16154
21. *Hearing Sensitivity, Cardiovascular Risk, and Neurocognitive Function: The Hispanic Community Health Study/Study of Latinos (HCHS/SOL)* / A.M. Stickel, W. Tarraf, K.E. Bainbridge [et al.] // *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. – 2021. – Vol. 147, no. 4. – P. 377–387. DOI: 10.1001/jamaoto.2020.4835
22. Zeng, F.G. *Tinnitus and hyperacusis: Central noise, gain and variance* / F.G. Zeng // *Curr Opin Physiol*. – 2020. – Vol. 18. – P. 123–129. DOI: 10.1016/j.cophys.2020.10.009

References

1. Babiyak V.I., Nakatis Ya.A. *Klinicheskaya otorinolaringologiya* [Clinical Otorhinolaryngology. A Guide for Physicians]. St. Petersburg, Hippocrates Publ., 2005. 800 p.
2. Dubinets I.D., Korkmazov M.Yu., Sinitsky A.I. et al. [Variants of Bone Tissue Modification in Chronic Otitis Media According to Light and Electron Microscopy]. *Vestnik otorinolaringologii* [Bulletin of Otorhinolaryngology], 2019, vol. 84, no. 3, pp. 16–21. (in Russ.) DOI: 10.17116/otorino20198403116
3. Korkmazov M.Yu., Korkmazov A.M., Dubinets I.D. et al. [Influence of Non-Drug Therapy on Rehabilitation Time and Skeet Shooting After Rhinosurgical Interventions]. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. S1, pp. 136–144. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm20s117
4. *Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Programma profilaktiki tugoukhosti i glukhoty*. World Health Organization. Program for the Prevention of Hearing Loss and Deafness. Available at: <https://www.who.int/deafness/world-hearing-day/2019/en/> (accessed 21.02.2022).
5. Dubinets I.D., Korkmazov M.Yu., Sinitsky A.I. et al. [Changes in the Elemental Composition of the Temporal Bone in Patients with Chronic Suppurative Otitis Media]. *Vestnik otorinolaringologii* [Bulletin of Otorhinolaryngology], 2020, vol. 85, no. 5, pp. 44–50. (in Russ.) DOI: 10.17116/otorino20208505144
6. Adeninskaya E.E., Bukhtiyarov I.V., Bushmanov A.Yu. et al. [Clinical Recommendations. Noise-Induced Hearing Loss (Project)]. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational Medicine and Industrial Ecology], 2018, no. 2, pp. 42–63. (in Russ.)
7. Korkmazov M.Yu. [Bioresonance. Main Principles of Bioresonance and Electromagnetic Therapy]. *Vestnik otorinolaringologii* [Bulletin of Otorhinolaryngology], 2008, no. 2, pp. 59–61. (in Russ.)
8. Korkmazov M.Yu., Lengina M.A., Korkmazov A.M. [Biochemical Indicators of the Nature of Oxidative Stress Depending on the Postoperative Therapy in Patients who Underwent Intra-Nasal Surgical Interventions]. *Vestnik otorinolaringologii* [Bulletin of Otorhinolaryngology], 2016, vol. 81, no. 5, pp. 33–35. (in Russ.)
9. Korkmazov M.Yu., Dubinets I.D., Lengina M.A., Solodovnik A.V. [Local Concentrations of Secretory Immunoglobulin A in Patients with Adenoiditis, Rhinosinusitis and Exacerbation of Chronic Suppurative Otitis Media Against the Background of the Use of Physical Methods in Complex Therapy]. *Rossiyskiy immunologicheskiy zhurnal* [Russian Journal of Immunology], 2021, vol. 24, no. 2, pp. 297–304. (in Russ.) DOI: 10.46235/1028-7221-999-LCO
10. Korkmazov M.Yu., Korkmazov A.M., Dubinets I.D. et al. [Features of the Alterative Effect of Impulse Noise on the Auditory Analyzer in Athletes. Prognosis, Correction and Prevention]. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. 2, pp. 189–200. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm210223
11. Dubinets I.D., Sinitsky A.I., Korkmazov M.Yu. et al. [Oxidative Modification of Temporal Bone Tissue Proteins in Chronic Otitis Media]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal* [Kazan Medical Journal], 2019, vol. 100, no. 2, pp. 226–231. (in Russ.) DOI: 10.17816/KMJ2019-226
12. Korkmazov M.Yu., Zyrianova K.S., Dubinets I.D., Kornova N.V. [Optimization of the Pedagogical Process at the Department of Otorhinolaryngology]. *Vestnik otorinolaringologii* [Bulletin of Otorhinolaryngology], 2014, no. 1, pp. 82–85. (in Russ.)

13. Pankova V.B., Sineva E.L., Tavartkiladze G.A. et al. [Modern Aspects of Harmonization of the Classification of Occupational Hearing Loss]. *Vestnik otorinolaringologii* [Bulletin of Otorhinolaryngology], 2013, no. 2, pp. 27–30. (in Russ.)

14. *Sensonevral'naya tugoukhost' u vzroslykh: klinicheskie rekomendatsii. Natsional'naya meditsinskaya assotsiatsiya otorinolaringologov* [Sensorineural Hearing Loss in Adults. Clinical Guidelines. National Medical Association of Otorhinolaryngologists]. 2021. Available at: <https://sudact.ru/law/klinicheskie-rekomendatsii-sensonevralnaia-tugoukhost-u-vzroslykh-utv/klinicheskie-rekomendatsii/> (accessed 21.02.2022).

15. Silkina A.V., Nakatis Ya.A. [A Modern View on the Problem of Noise-Induced Hearing Loss (Literature Review)]. *Rossiyskaya otorinolaringologiya* [Russian Otorhinolaryngology], 2016, no. 4 (83), pp. 97–102. (in Russ.)

16. Dubinets I.D., Korkmazov M.Yu., Korkmazov A.M. et al. [Comparative Analysis of the Nature and Dynamics of Surgical Treatment of Patients with Chronic Otitis Media According to the ENT Department of the City of Chelyabinsk]. *Vestnik otorinolaringologii* [Bulletin of Otorhinolaryngology], 2017, vol. 82, no. 5, pp. 64–65. (in Russ.)

17. Shisheva A.K., Korkmazov M.Yu. [Socio-Economic Aspects Hospital Help Optimization for Patient with Pathology of Nose and Paranasal Sinuses in the Large Industrial City Conditions]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education, Healthcare and Physical Culture*, 2011, no. 26 (243), pp. 62–66. (in Russ.)

18. Golub J.S., Brickman A.M., Ciarleglio A.J. et al. Association of Subclinical Hearing Loss with Cognitive Performance. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2020, vol. 146, no. 1, pp. 57–67. DOI: 10.1001/jamaoto.2019.3375

19. Cybulski M., Wiecheć K., Zieliński M., Bilski B.I. How Paramedics Perceive Internal Noise in Ambulance? Sensory Processing Sensitivity (SPS) and Subjective Noise Assessment. *Noise Health*, 2019, vol. 21, no. 103, pp. 242–247. DOI: 10.4103/nah.NAH_10_19

20. Husain F.T., Gander P.E., Jansen J.N., Shen S. Expectations for Tinnitus Treatment and Outcomes: A Survey Study of Audiologists and Patients. *J Am Acad Audiol.*, 2018, vol. 29 (4), pp. 313–336. DOI: 10.3766/jaaa.16154

21. Stickel A.M., Tarraf W., Bainbridge K.E. et al. Hearing Sensitivity, Cardiovascular Risk, and Neurocognitive Function: The Hispanic Community Health Study/Study of Latinos (HCHS/SOL). *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2021, vol. 147, no. 4, pp. 377–387. DOI: 10.1001/jamaoto.2020.4835

22. Zeng F.G. Tinnitus and Hyperacusis: Central Noise, Gain and Variance. *Curr Opin Physiol.*, 2020, vol. 18, pp. 123–129. DOI: 10.1016/j.cophys.2020.10.009

Информация об авторах

Коркмазов Мусос Юсуфович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет. Россия, 454092, Челябинск, ул. Воровского, д. 64.

Черныш Наталья Николаевна, кандидат медицинских наук, сурдолог-оториноларинголог, клиническая больница «РЖД-Медицина». Россия, 454022, Челябинск, ул. Цвиллинга, д. 41.

Дубинец Ирина Дмитриевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет. Россия, 454092, Челябинск, ул. Воровского, д. 64.

Ленгина Мария Александровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет. Россия, 454092, Челябинск, ул. Воровского, д. 64.

Белешангин Артем Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет. Россия, 454092, Челябинск, ул. Воровского, д. 64.

Information about the authors

Musos Yu. Korkmazov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia.

Natalia N. Chernysh, Candidate of Medical Sciences, Audiologist and Otolaryngologist, RZD-Medicine Clinical Hospital, Chelyabinsk, Russia.

Irina D. Dubinets, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia.

Maria A. Lengina, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia.

Artem S. Beloshangin, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia.

Статья поступила в редакцию 10.03.2022

The article was submitted 10.03.2022