

<https://doi.org/10.36425/rehab46494>

Влияние звука на здоровье и реабилитацию

А.Б. Данилов^{1, 2}, Е.В. Сименко¹, А. Ихлеф¹

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

² Институт междисциплинарной медицины, Москва, Российская Федерация

Влияние звука на организм человека колоссально. Существуют разные виды звуковых колебаний, оказывающих как положительное, так и отрицательное воздействие на здоровье. В данном обзоре звук рассматривается как фактор, имеющий важное значение для регулирования состояния здоровья человека с акцентом на его когнитивные функции и психическую активность. Описываются технологии применения звука в лечении неврологических заболеваний, тревожных и депрессивных состояний, а также в восстановлении функционирования пациентов. Влияние и использование звука рассматривается на разных уровнях его проявления: ультразвук, инфразвук, белый шум, звуки природы и музыка. Обнаружен большой потенциал звукового воздействия в лечении неврологических заболеваний, психических нарушений, болевых синдромов, а также в улучшении когнитивных функций. Предлагается внедрить звуковой мониторинг и музыкотерапию как важный элемент реабилитационной медицины.

Ключевые слова: звук; нервная система; ультразвук; инфразвук; белый шум; музыкотерапия; звуки природы; нервные болезни; болевые синдромы; когнитивные функции.

Для цитирования: Данилов А.Б., Сименко Е.В., Ихлеф А. Влияние звука на здоровье и реабилитацию. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2022;4(2):105–110. DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab46494>

Поступила: 07.10.2021 **Принята:** 07.06.2022 **Опубликована:** 26.06.2022

Sound Impact on Health and Rehabilitation

A.B. Danilov^{1, 2}, E.V. Simenko¹, A. Ikhlef¹

¹ The State Education Institution of Higher Professional Training The First Sechenov Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

² Institute of Interdisciplinary Medicine, Moscow, Russian Federation

The impact of sound on the human body is enormous. There are different types of sound vibrations that have both positive and negative effects on health. In this review, sound is considered as a factor that is important for regulating the state of human health, with an emphasis on its cognitive functions and mental activity. It also describes technologies for the use of sound in the treatment of neurological diseases, anxiety and depressive conditions, and in restoring the functioning of patients. The influence and use of sound is considered at different levels of its manifestation: ultrasound, infrasound, white noise, sounds of nature and music. A great potential of sound exposure has been found in the treatment of neurological diseases, mental disorders, pain syndromes, as well as in improving cognitive functions. It is proposed to introduce sound monitoring and music therapy as an important element of rehabilitation medicine.

Keywords: sound; nervous system; ultrasound; infrasound; white noise; music therapy; nature sounds; nervous diseases; pain syndromes; cognitive functions.

For citation: Danilov AB, Simenko EV, Ikhlef A. Sound Impact on Health and Rehabilitation. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2022;4(2):105–110. DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab46494>

Received: 07.10.2021 **Accepted:** 07.06.2022 **Published:** 26.06.2022

Введение

Звук — неотъемлемая составляющая жизни человека. Различные виды звука встречаются как во внешней среде, так и генерируются самим человеком (речь; звуки, порождаемые работой внутренних органов). Воздействие звука на человека несет комплексный характер. В первую очередь звук воспринимается слуховыми и вибрационными рецепторами тела человека и, соответственно, анализируется нервной системой. Звук влияет также на все три среды организма (газ, жидкость, твердые тела), которые составляют внутренние органы и компоненты тканей. В свою очередь колебания этих сред играют важную роль в поддержании гомеостаза. Различные виды звуков, создаваемые бытовой, строительной, транспортной и другой техникой, окружающей современного человека, могут наносить вред здоровью. Именно поэтому используемая человеком техника должна проходить гигиеническую экспертизу, а при работе с техникой необходимо соблюдать правила безопасности. В то же время звук может использоваться и в различных медицинских целях (ультразвуковое исследование, музыкотерапия и др.).

Возможности применения звука в терапии различных заболеваний и коррекции нейроиммуноэндокринного статуса

Звук обуславливается механическими колебаниями в упругих средах и телах (твердых, жидких и газообразных) [1]. Существуют слышимые механические колебания, частоты которых лежат в диапазоне от 25 до 20 000 Гц [2]. Неслышимые механические колебания с частотами ниже слышимого звукового диапазона часто называют инфразвуковыми, а с частотами выше звукового диапазона, т. е. более 20 кГц, — ультразвуковыми [1].

Шум — это звуковые колебания в диапазоне различных частот (слышимых, инфразвуковых и ультразвуковых), способные оказывать вредное воздействие на безопасность и здоровье [2].

Для шумов характерна сильная непериодичность формы колебаний: либо это длительное колебание, но очень неправильное, сложное по форме (шипение, скрип), либо же отдельные выбросы (щелчки, стуки) [1].

Интенсивность звука — это показатель силы потока акустической энергии в звуковом поле. Интенсивность звука определяется отношением энергии в единицу времени к единице площади ($\text{Вт}/\text{м}^2$) [3].

Инфразвук

Инфразвук — это звуковые колебания в диапазоне частот ниже 25 Гц [2]. Инфразвуковые волны могут образовываться во внешней среде (вентиля-

ционные системы [4], автомобильный транспорт [5], ветряные турбины [6]). Известно, что инфразвук интенсивностью 120 дБ и выше опасен для людей [7].

Инфразвук может оказывать как негативное, так и положительное влияние на организм человека. С. Baliatsas и соавт. [6] был проведен систематический обзор для оценки связи между присутствующим в повседневной жизни низкочастотным шумом, включая инфразвук, и его эффектами на здоровье. В исследование были включены люди, проживающие рядом с источниками низкочастотного шума/инфразвука (под источниками подразумеваются самолеты, ветровые турбины, кондиционеры, тепловые насосы, вентиляторы, компрессоры и транспортные средства). Была выявлена связь между воздействием данного шума и проявлениями раздражительности, проблемами со сном, головной болью и трудностями с концентрацией внимания. Высокий уровень раздражительности, связанной с низкочастотным шумом, наблюдался у 10% людей [6].

Для определения влияния инфразвука на когнитивные способности M. Weichenberger и соавт. [7] был проведен эксперимент с использованием магнитно-резонансной томографии, в котором 13 участников без тяжелых патологий и неврологических заболеваний подвергались воздействию инфразвука. Когнитивная функция оценивалась с помощью задачи n-назад, представляющей собой метод с высокой доказательностью для проверки рабочей памяти [8]. Во время выполнения задания вспышки инфразвука с частотой 12 Гц поступали в одно ухо с индивидуально определенным уровнем звукового давления. Было выявлено, что выполнение задания сопровождалось значительной активацией париетальной и префронтальной коры наряду с полосатым телом и мозжечком. Наблюдалась также активация билатеральной первичной слуховой коры (поля Бродмана 41, 42). В результате была обнаружена тенденция улучшения выполнения задания во время воздействия инфразвука, что может свидетельствовать о потенциальном улучшении рабочей памяти [7].

Ультразвук

Ультразвук — это механические волны, имеющие частоту от 20 кГц до миллиарда герц. Ультразвуковые источники, как правило, низкочастотные, встречаются в бытовых условиях (стиральные машины, охранная сигнализация, приспособления для отпугивания животных, насекомых и грызунов, устройства для резки и сварки различных материалов и др.) [8]. Ультразвуковые волны с частотой от нескольких единиц до нескольких десятков МГц используются для исследования мягких тканей, волны с частотой

100 МГц используются для исследования кожи и глаз, а волны с более низкими частотами (от 750 кГц до 3 МГц) применяются в физиотерапии [9].

Особый интерес ультразвук вызывает в лечении нейродегенеративных заболеваний. По результатам систематического обзора [10], нейрохирургическое вмешательство с прицельным воздействием ультразвука под контролем магнитно-резонансной томографии является эффективным и безопасным методом лечения средних и тяжелых форм рефрактерного к лекарствам эссенциального тремора. Применение данной неинвазивной процедуры демонстрирует значительное снижение тремора, приводящее к улучшению качества жизни пациентов.

Ультразвуковые волны применяют также при блокаде нервов. В ходе систематического обзора было показано, что применение неинвазивной блокады звездчатого ганглия с использованием различных физических агентов (в том числе ультразвука) облегчает боль и снижает вегетативные нарушения у пациентов с заболеваниями, сопровождающимися гиперактивностью симпатической нервной системы. Такая процедура имеет мало побочных эффектов [11].

Воздействие ультразвуком низкой частоты и интенсивности (800 кГц, 25 мВ/см²) приводит к повышению активности парасимпатической системы сердца. К. Nonogaki и соавт. [12] провели исследование, в котором приняли участие пациенты с диабетом 2-го типа, имеющие артериальную гипертензию «белого халата». По результатам исследования было выявлено, что применение ультразвука снизило уровень систолического давления у пациентов во время врачебного приема.

О. F. Ahmed и соавт. [13] провели сравнительное исследование эффективности лечения синдрома запястного канала при диабетической полинейропатии с использованием низкоинтенсивной лазерной терапии и ультразвука. Оказалось, что ультразвук частотой 1 МГц (интенсивность 1,0 В/см², уровень пульсации 1:5) эффективен в лечении синдрома запястного канала при диабетической нейропатии.

Белый шум

Белый шум — стационарный шум, спектральные составляющие которого равномерно распределены по всему диапазону задействованных частот. Примером белого шума является шум близкого водопада.

Доказано улучшение самочувствия и ускорение восстановления в послеоперационном периоде у пациентов, перенесших оперативное вмешательство на коронарных сосудах, при применении белого шума в палатах реанимации [14].

У пожилых людей с деменцией легкой степени оценивалась динамика показателей тревожности, качества ходьбы и связанного с ней страха падения при использовании белого шума во время движения. По итогам исследования было выявлено незначительное увеличение продолжительности и качества ходьбы, однако показатели тревоги и страха падения при передвижении значительно снизились [15]. Значимое положительное влияние белого шума на проявления стресса и качество сна было оценено в исследовании G. M. Kim и соавт. [16] с участием 27 студентов колледжа и 28 человек сопоставимого возраста контрольной группы. Запись звуков дождя громкостью 40–50 дБ, соответствующих частотам белого шума, проигрывалась во время сна. У детей с коликами фоновое воспроизведение белого шума показало лучшие результаты, чем укачивание, в снижении длительности плача и увеличении длительности сна [17].

Обнаружено также, что белый шум положительно воздействует на когнитивные функции, ускоряя время реакции и время ответа на соматосенсорные потенциалы, связанные с событием, при выполнении задания, где необходимо было нажимать на кнопку при появлении стимулов (чисел), что, вероятно, объясняется эффектом стохастического резонанса волновой деятельности коры и многочастотной составляющей белого шума [18]. Данный эффект наблюдается, когда возникающий слабый сигнал (тоновый стимул) находится ниже порога слышимости, но обнаруживается в присутствии белого шума (или другого шума) при его добавлении к данному сигналу [19]. В журнале Scientific reports, выпускаемом издательством группы Nature Publishing, опубликовано исследование, по результатам которого были сделаны выводы, что прослушивание белого шума может улучшить процесс изучения новых слов [20].

Таким образом, при применении белого шума важно учитывать индивидуальное состояние человека и отслеживать эффективность данного вида воздействия в динамических наблюдениях. Данный метод звукотерапии можно использовать в качестве маскировки других шумов (шум в офисе, городской шум из окна и др.) во время работы, сна, интеллектуальной деятельности.

Звуки природы

Оценено влияние звуков природы на состояние пациентов, проходящих оперативное вмешательство на коронарных артериях. Из недавних исследований известно, что прослушивание звуков природы положительно сказывается на таких пациентах, улучшая качество сна и снижая прояв-

ления тревоги, в сравнении с группами контроля [21, 22]. При оценке гемодинамики у пациентов, находящихся в посттравматической коме, отмечено снижение у них артериального давления и числа сердечных сокращений. Наилучшие изменения проходили в группе, где проводилось физиотерапевтическое воздействие со звуковым природным сопровождением [23].

Музыкотерапия

По стандартам Международной классификации болезней 9-го пересмотра (ICD-9-CM), музыкотерапия классифицируется как лечебная процедура под кодом 93.84.

Эффекты музыки изучаются с разных сторон, начиная от снижения уровня стресса у пациентов с различными заболеваниями и заканчивая ее биохимическим эффектом на организм. Музыка модулирует активность естественных киллеров и цитокинов. Данные эффекты могут варьировать в зависимости от типа музыки (быстрая/медленная музыка, перкуссия т.д.) [24].

Музыкотерапия неоднократно исследовалась в вопросах восстановления и поддержки когнитивных функций у пожилых пациентов с деменцией. По итогам систематического обзора и метаанализа было показано, что музыкотерапия может использоваться в качестве первой линии немедикаментозного лечения таких пациентов [25]. Метаанализ 2016 года по оценке воздействия музыкотерапии на недоношенных детей показал существенное влияние на нормализацию частоты дыхания у младенцев и улучшение психоэмоционального состояния у их матерей [26]. Применение музыкотерапии у пациентов с депрессией способствовало значительному улучшению их состояния [27]. Воздействие музыкотерапии на болевой синдром также оказалось существенным по результатам метаанализа, где достоверно снижались субъективная оценка боли по 10-балльной шкале и потребность в анальгетиках и анестетиках, в том числе нормализовалась частота дыхания и артериального давления [28].

В исследовании головной боли бинауральная стимуляция повторялась 90 вечеров подряд непосредственно перед ночным сном. Музыкальный файл для прослушивания состоял из двух треков длительностью по 4 мин. Первый трек был откалиброван на альфа-частотах (12 Гц), второй — на тета-частотах (7,8 Гц). В результате наблюдалось умеренное прогрессирующее уменьшение головной боли у всех пациентов со средним снижением частоты мигрени с 14,9 до 13,3 дней в месяц [29].

Рецептивная музыкотерапия, включающая в себя прослушивание музыки [30], снижает ажитацию, проблемы поведения и тревогу у пожилых людей с деменцией, являясь в то же время более эффективным методом, чем интерактивная музыкотерапия [31].

В рандомизированном исследовании у 25 пациентов с болезнью Паркинсона оценивалась эффективность применения активной музыкотерапии. К концу 6-месячной программы музыкотерапии результаты тестов на исследование функций лобной доли (когнитивная гибкость, скорость когнитивной обработки информации, внимание и рабочая память) показали значительное ее улучшение. Предполагаемый механизм действия данного метода был связан со стимуляцией когнитивных функций мозга. Тем не менее эти эффекты исчезли после окончания программы музыкотерапии, что подтверждает необходимость ее продолжения для поддержания положительных эффектов на когнитивные функции. Сеансы музыкотерапии проводились раз в неделю на протяжении 24 нед; каждый сеанс составлял 90 мин и состоял из музыки, пения и танцев [32].

Воздействие музыки (23-минутный CD-диск — арфа, 1 раз/день на протяжении 10 дней) на онкологических больных, находящихся на химиотерапии, отобразилось в уменьшении высокой амплитуды бета-волн, что свидетельствует о снижении уровня стресса [33].

В исследовании воздействия живой музыки в паллиативном отделении с использованием различных инструментов (гитара, пианино, ударные инструменты) большинство пациентов отметили, что прослушивание данной музыки способствовало формированию у них положительных эмоций [34].

Заключение

Положительные эффекты вышеперечисленных видов звуков делают возможным их использование в реабилитационной медицине в качестве самостоятельных или дополнительных способов восстановления здоровья человека.

Дополнительная информация Источник финансирования

Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source

This study was not supported by any external sources of funding.

Конфликт интересов

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

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов

А. Б. Данилов — концепция исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; **Е. В. Сименко** — концепция исследова-

ования, сбор и обработка материала, написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи; **А. Ихлеф** — концепция исследования, сбор и обработка материала, написание текста.

Author contribution

А. В. Данилов — the concept of the study, editing, approval of the final version of the manuscript, responsibility for the integrity of all parts of the manuscript; **E. V. Simenko** — the concept of research, collection and processing of material, writing the manuscript, responsibility for the integrity of all parts of the manuscript; **A. Ikhlef** — the concept of research, collection and processing of material, writing the manuscript.

Список литературы / References

1. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. 13-е изд. Москва: ФизМатЛит, 2009. 656 с. [Landsberg GS. Elementary textbook of physics. Vol. 3. Vibrations and waves. Optics. Atomic and Nuclear Physics. 13th ed. Moscow: FizMatLit; 2009. 656 p. (In Russ).]
2. ГОСТ 12.1.003-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. [GOST 12.1.003-2014. Interstate standard. The system of occupational safety standards. Noise. General safety requirements. (In Russ).] Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200118606>. Дата обращения: 15.02.2022.
3. Jacobsen F, Juhl PM. Fundamentals of general linear acoustics. John Wiley & Sons; 2013. P. 55–67.
4. Anses. Exposure to low-frequency sound and infrasounds from wind farms: improving information for local residents and monitoring noise exposure. French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety; 2017. Available from: <https://www.anses.fr/en/content/exposure-lowfrequency-sound-and-infrasounds-wind-farms-improving-information-local>. Accessed: 15.02.2022.
5. Jin W, Deng QQ, Chen BY, et al. Inhibitory effects of low decibel infrasound on the cardiac fibroblasts and the involved mechanism. *Noise Health*. 2017;19(88):149–153. doi: 10.4103/nah.NAH_14_16
6. Baliatsas C, van Kamp I, van Poll R, Yzermans J. Health effects from low-frequency noise and infrasound in the general population: Is it time to listen? A systematic review of observational studies. *Sci Total Environ*. 2016; (557–558):163–169. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.03.065
7. Weichenberger M, Kühler R, Bauer M, et al. Brief bursts of infrasound may improve cognitive function — an fMRI study. *Hear Res*. 2015;328:87–93. doi: 10.1016/j.heares.2015.08.001
8. Parker T, Huang Y, Raghu LB, et al. Dorsal root ganglion stimulation modulates cortical gamma activity in the cognitive dimension of chronic pain. *Brain Sci*. 2020;10(2):95. doi: 10.3390/brainsci10020095
9. Bilmin K, Kujawska T, Grieb P. Sonodynamic therapy for gliomas. perspectives and prospects of selective sonosensitization of glioma cells. *Cells*. 2019;8(11):1428. doi: 10.3390/cells8111428
10. Health Quality Ontario. Magnetic resonance-guided focused ultrasound neurosurgery for essential tremor: a health technology assessment. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2018;18(4):1–141.
11. Liao CD, Tsauo JY, Liou TH, et al. Efficacy of noninvasive stellate ganglion blockade performed using physical agent modalities in patients with sympathetic hyperactivity-associated disorders: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2016;11(12):e0167476. doi: 10.1371/journal.pone.0167476
12. Nonogaki K, Murakami M, Yamazaki T, Nonogaki N. Low-frequency and low-intensity ultrasound increases cardiac parasympathetic neural activity and decreases clinic hypertension in elderly hypertensive subjects with type 2 diabetes. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2018;19:34–36. doi: 10.1016/j.ijcha.2018.04.002
13. Ahmed OF, Elkharbotly AM, Taha N, Bekheet AB. Treatment of mild to moderate carpal tunnel syndrome in patients with diabetic neuropathy using low level laser therapy versus ultrasound controlled comparative study. *BBA Clin*. 2017;8:43–47. doi: 10.1016/j.bbacli.2017.07.001
14. Afshar PF, Bahramnezhad F, Asgari P, Shiri M. Effect of white noise on sleep in patients admitted to a coronary care. *J Caring Sci*. 2016;5(2):103. doi: 10.15171/jcs.2016.011
15. Son S, Kwag S. Effects of white noise in walking on walking time, state anxiety, and fear of falling among the elderly with mild dementia. *Brain Behav*. 2020; 10(12):e01874. doi: 10.1002/brb3.1874
16. Kim GM, Kim EJ. The effects of white noise on sleep quality, depression and stress in university students. *J Korean Academic Soc Home Health Care Nursing*. 2017;24(3):316–324.

17. Sezici E, Yigit D. Comparison between swinging and playing of white noise among colicky babies: a paired randomised controlled trial. *J Clin Nurs*. 2018;27(3-4): 593–600. doi: 10.1111/jocn.13928
18. Ohbayashi W, Kakigi R, Nakata H. Effects of white noise duration on somatosensory event-related potentials. *Neuroreport*. 2019;30(1):26–31. doi: 10.1097/WNR.0000000000001157
19. Söderlund GB, Sikström S, Loftesnes JM, Sonuga-Barke EJ. The effects of background white noise on memory performance in inattentive school children. *Behav Brain Funct*. 2010;6:55. doi: 10.1186/1744-9081-6-55
20. Angwin AJ, Wilson WJ, Arnott WL, et al. White noise enhances new-word learning in healthy adults. *Sci Reports*. 2017;7(1):13045. doi: 10.1038/s41598-017-13383-3
21. Akarsu K, Koç A, Ertuğ N. The effect of nature sounds and earplugs on anxiety in patients following percutaneous coronary intervention: A randomized controlled trial. *Eur J Cardiovascular Nur*. 2019;18(8):651–657. doi: 10.1177/1474515119858826
22. Nasari M, Ghezeljeh T, Haghani H. Effects of nature sounds on sleep quality among patients hospitalized in coronary care units: a randomized controlled clinical trial. *Nursing Midwifery Studies*. 2018;7(1):18–23. doi: 10.4103/nms.nms_39_17
23. Bahonar E, Ghezeljeh TN, Haghani H. Comparison of the effects of nature sounds and reflexology on hemodynamic indices among traumatic comatose patients: a randomized controlled clinical trial. *J Complementary Int Med*. 2019;16(3):/j/jcim.2019.16.issue-3/jcim-2018-0106/jcim-2018-0106.xml. doi: 10.1515/jcim-2018-0106
24. Exbrayat JM, Brun C. Some effects of sound and music on organisms and cells: a review. *Ann Res Review Biology*. 2019;32(2):1–12. doi: 10.9734/arrb/2019/v32i230080
25. Zhang Y, Cai J, An L, et al. Does music therapy enhance behavioral and cognitive function in elderly dementia patients? A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2017;35:1–11. doi: 10.1016/j.arr.2016.12.003
26. Bieleninik Ł, Ghetti C, Gold C. Music therapy for pre-term infants and their parents: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2016;138(3):e20160971. doi: 10.1542/peds.2016-0971
27. Zhao K, Bai ZG, Bo A, Chi I. A systematic review and meta-analysis of music therapy for the older adults with depression. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2016;31(11): 1188–1198. doi: 10.1002/gps.4494
28. Lee JH. The effects of music on pain: a meta-analysis. *J Music Ther*. 2016;53(4):430–477. doi: 10.1093/jmt/thw012
29. Lovati C, Freddi A, Muzio F, Pantoni L. Binaural stimulation in migraine: preliminary results from a 3-month evening treatment. *Neurol Sci*. 2019;40(Suppl 1):197–198. doi: 10.1007/s10072-019-03803-9
30. Zanders ML. Music as therapy versus music in therapy. *J Neurosci Nurs*. 2018;50(4):218–219. doi: 10.1097/JNN.0000000000000379
31. Kelvin KF, Tsoi PD, Joyce YC, et al. receptive music therapy is more effective than interactive music therapy to relieve behavioral and psychological symptoms of dementia: a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(7):568–576.e3. doi: 10.1016/j.jamda.2017.12.009
32. Spina E, Barone P, Mosca LL, et al. Music therapy for motor and nonmotor symptoms of parkinson's disease: a prospective, randomized, controlled, single-blinded study. *J Am Geriatr Soc*. 2016;64(9):e36–39. doi: 10.1111/jgs.14295
33. Waheed A, Kossor D, Collins W, Camie A. Effect of specific music on psychoneuroimmunological responses. *Int J Oncol Res*. 2018;1(2):1–16. doi: 10.23937/ijor-2017/1710011
34. Pommeret S, Chrusciel J, Verlaine C, et al. Music in palliative care: a qualitative study with patients suffering from cancer. *BMC Palliative Care*. 2019;18:78. doi: 10.1186/s12904-019-0461-2

Информация об авторах

Данилов Алексей Борисович, д.м.н., профессор [Aleksey B. Danilov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor], адрес: Россия, 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86 [address: 86, Enthusiasts, Moscow, 111123, Russia]; e-mail: danilov@intermeda.ru; eLibrary SPIN: 1512-6360; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2958-4479>

Сименко Екатерина Владимировна [Ekaterina V. Simenko], e-mail: katty525@mail.ru
Ихлеф Адам [Adam Ikhlef]; e-mail: Adam.ikh.on@gmail.com;
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8895-6899>