

Оценка реабилитационного потенциала кохлеарной имплантации в отношении когнитивной функции у пациентов пожилого и старческого возраста

Д.С. Луппов^{1✉}, dmitryluppov.ent@gmail.com, С.В. Лиленко^{1,2}, Р.К. Кантемирова^{3,4}, И.И. Чернушевич¹, С.Б. Сугарова¹, А.С. Лиленко¹, Ю.С. Корнева¹

¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9

² Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 191015, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

³ Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации имени Г.А. Альбрехта; 195067, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бестужевская, д. 50

⁴ Санкт-Петербургский государственный университет; 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9

Резюме

Введение. В мире наблюдается неуклонное увеличение доли людей пожилого и старческого возраста в демографической структуре общества. В связи с этим все более значимое место в повседневной клинической практике занимают проблемы лечения и диагностики заболеваний и состояний, ассоциированных с возрастом. Одними из наиболее распространенных возраст-ассоциированных состояний являются: когнитивные нарушения, нарушения слуха, депрессия. Исследователями было выявлено, что слух – наиболее значимый модифицируемый фактор риска развития когнитивных нарушений по типу деменции. Кроме того, нарушение слуха, по данным ряда авторов, является фактором развития депрессии. При глубоких нарушениях слуховой функции у пациентов пожилого и старческого возраста одним из основных способов слуховой реабилитации является кохлеарная имплантация.

Цель. Оценить реабилитационный потенциал кохлеарной имплантации в отношении когнитивной функции у пациентов пожилого и старческого возраста.

Материалы и методы. В рамках проспективного исследования отобрано 35 пациентов (15 мужчин и 20 женщин), кандидатов на кохлеарную имплантацию, средний возраст которых на момент начала исследования составил 65 ± 9 лет. Оценка когнитивной функции осуществлялась при помощи – тестов RBANS-H, HI-MoCA, оценка качества звука тестом HISQUI₁₉, оценка уровня депрессии и тревожности тестом HADS. Исследования проводились до оперативного вмешательства, а также через 6 и 12 мес. после активации кохлеарного импланта.

Результаты и обсуждение. Был получен прирост показателей когнитивной функции, оцененных тестом RBANS и HI-MoCA, по сравнению с предоперационными показателями. Кроме того, у пациентов наблюдалось снижение показателей уровня депрессии и тревожности, оцененных тестом HADS, в послеоперационном периоде.

Выводы. Кохлеарная имплантация как способ реабилитации глубоких нарушений слуховой функции у пациентов пожилого и старческого возраста показала свою высокую эффективность в отношении когнитивной функции, а также привела к снижению уровня депрессии и тревожности в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: снижение слуха, деменция, сенсоневральная тугоухость, HI-MoCA, RBANS-H

Для цитирования: Луппов ДС, Лиленко СВ, Кантемирова РК, Чернушевич ИИ, Сугарова СБ, Лиленко АС, Корнева ЮС.

Оценка реабилитационного потенциала кохлеарной имплантации в отношении когнитивной функции у пациентов пожилого и старческого возраста. *Медицинский совет.* 2023;17(19):152–157. <https://doi.org/10.21518/ms2023-292>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Evaluation of the rehabilitation potential of cochlear implantation on cognitive function in elderly people

Dmitry S. Luppov^{1✉}, dmitryluppov.ent@gmail.com, Sergei V. Lilenko^{1,2}, Raisa K. Kantemirova^{3,4}, Igor I. Chernushevich¹, Serafima B. Sugarova¹, Andrey S. Lilenko¹, Juliya S. Korneva¹

¹ Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 41, Kirochnaya St., St Petersburg, 191015, Russia

³ Federal Scientific and Educational Centre of Medial and Social Expertise and Rehabilitation named after G.A. Albrecht; 50, Bestuzhevskaya St., St Petersburg, 195067, Russia

⁴ St Petersburg State University; 7–9, Universitetskaya Emb., St Petersburg, 199034, Russia

Abstract

Introduction. In the world there is an increase in the proportion of elder people in the demographic group of society. The problems of treatment and diagnosis of diseases associated with age due to this are considered more significant in clinical practice. Among of the most common age-related diseases: cognitive impairment, hearing loss and depression. Researchers have found that hearing loss is the most significant modifiable risk factor for cognitive impairment. Also, hearing impairment, according to several experts, is the cause of depression. Cochlear implantation is one of the main methods of rehabilitation in case of profound impairment of auditory function in elder people.

Aim. Evaluate the rehabilitation potential of cochlear implantation on cognitive function in elder people.

Materials and methods. A prospective study, were selected 35 patients (15 men, 20 women), candidates for cochlear implantation. Average age at the start of the study was 65 ± 9 years. Cognitive function was assessed using the RBANS-H, HI-MoCA, sound quality assessment using the HISQUI₁₉, depression and anxiety level assessment using the HADS. Studies were conducted before surgery, 6 and 12 months after the activation of the cochlear implant.

Results. There was an increase in cognitive function, assessed by the RBANS and HI-MoCA. In addition, the patients showed a decrease in the levels of depression and anxiety, assessed by the HADS test.

Conclusions. Cochlear implantation, as a method of rehabilitation of deep hearing impairment in elder people, has shown high efficiency on cognitive function, and decrease of depression and anxiety in the postoperative period.

Keywords: hearing loss, dementia, sensorineural hearing loss, HI-MoCA, RBANS-H

For citation: Luppov DS, Lilenko SV, Kantemirova RK, Chernushevich II, Sugarova SB, Lilenko AS, Korneva JuS. Evaluation of the rehabilitation potential of cochlear implantation on cognitive function in elderly people. *Meditsinskiy Sovet*. 2023;17(19):152–157. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-292>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Демографическая картина современного мира характеризуется неуклонным ростом численности населения людей старшей возрастной группы. Низкие показатели рождаемости, большой разрыв между числом родившихся и умерших людей, улучшение качества жизни, развитие науки и здравоохранения определяют статистические тенденции последних десятилетий. Как показывают демографические прогнозы, эта тенденция сохранится и в ближайшие десятилетия [1]. Это определяет актуальность и значимость изучения проблем лечения пациентов старшей возрастной группы.

По данным гериатрического сообщества, более половины лиц пожилого и старческого возраста имеют три и более гериатрических синдрома, которые оказывают выраженное влияние на качество жизни [2]. Одними из наиболее распространенных гериатрических синдромов являются когнитивные нарушения, нарушения слуха и депрессия [3].

В докладе комиссии Lancet «Dementia prevention, intervention, and care: 2020» авторами была представлена модель риска развития деменции, благодаря которой было выявлено 12 модифицируемых факторов риска, а именно: уровень образования, артериальная гипертензия, употребление алкоголя, ожирение, курение, депрессия, отсутствие физической активности, сахарный диабет, социальная изоляция, травмы головного мозга, загрязнение воздуха и нарушения слуха. На их долю приходится 39,7% случаев развития когнитивных нарушений в виде деменции. При этом было выявлено, что наиболее значимым модифицируемым фактором риска является нарушение слуха, на долю которого приходится 8,2% случаев развития деменции [4].

Кроме того, за последнее десятилетие в отечественной и зарубежной литературе появилось большое

количество работ, которые обнаружили взаимосвязь между нарушением слуха и развитием депрессии [5, 6]. Учитывая тот факт, что депрессия является одним из модифицируемых факторов риска деменции, а снижение слуха, по данным ряда авторов, является фактором развития депрессии, коррекция нарушений слуха потенциально может предупредить до 12,1% случаев развития когнитивных нарушений в виде деменции [4, 6].

Таким образом, уточнение нарушения слуха как наиболее значимого модифицируемого фактора риска развития деменции определило актуальность исследований, посвященных оценке влияния слуховой реабилитации в отношении когнитивной функции у лиц с нарушенным слухом. Основным способом реабилитации пациентов пожилого и старческого возраста с умеренным и глубоким нарушениями слуха является использование слуховых аппаратов¹ [7, 8]. Но иногда слуховых аппаратов при глубоких нарушениях слуха оказывается недостаточно для адекватной слуховой реабилитации, вследствие чего пациентам с целью коррекции глубокого нарушения слуха выполняют кохлеарную имплантацию [7, 9].

Пользователи кохлеарного импланта заслужили особый интерес у исследователей. Они рассматривали пользователей кохлеарного импланта как наиболее удобный объект для проведения исследований, посвященных оценке слуховой реабилитации в отношении когнитивной функции у пациентов с нарушением слуха, а глубокое нарушение их слуховой функции, высокую эффективность кохлеарной имплантации – как способ реабилитации нарушенных функций слухового анализатора [10]. Первое исследование по оценке влияния КИ в отношении когнитивной функции было опубликовано в 2015 г., и с тех пор количество исследований продолжает неуклонно расти. Так, по состоянию на 2023 г.

¹ World report on hearing. Geneva: World Health Organization; 2021. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>.

известно не менее 16 исследований, посвященных влиянию нарушения слуха на когнитивную функцию при проведении кохлеарной имплантации [11–26]. Проведенные исследования показали противоречивые результаты – в большей части было выявлено положительное влияние кохлеарной имплантации в отношении когнитивной функции [11–26]. Однако был опубликован ряд работ, в которых не было получено статистически значимых изменений показателей когнитивной функции в послеоперационном периоде [19, 20, 21]. В ряде проведенных исследований были выявлены некоторые недостатки, а именно:

- малые выборки;
- использование тест-систем для оценки КФ, не адаптированных для лиц с нарушениями слуха;
- использованием тест-систем, чувствительных к глубоким нарушениям когнитивной функции (деменция) и нечувствительных/слабочувствительных к мягким нарушениям когнитивной функции;
- короткий промежуток наблюдения пациентов в послеоперационном периоде (6 мес.).

Кроме того, отсутствие единого дизайна исследований затрудняет получение объективных данных и их общий анализ. Все вышеперечисленное отражает актуальность проведения дальнейших исследований по оценке когнитивной функции при проведении кохлеарной имплантации с целью получения актуализированных данных, выработки единой схемы диагностики пациентов, повышения эффективности реабилитационных мероприятий в отношении когнитивных нарушений в популяции.

Целью данной работы стало оценить реабилитационный потенциал кохлеарной имплантации в отношении когнитивной функции у пациентов пожилого и старческого возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В стенах Санкт-Петербургского НИИ уха, горла, носа и речи в 2020 г. начато проспективное лонгитюдное исследование по оценке реабилитационного потенциала КИ в отношении КФ у пациентов пожилого и старческого возраста. Согласно дизайну, в исследование вошли пациенты пожилого и старческого возраста (старше 55 лет) с двусторонней постлингвальной хронической сенсоневральной тугоухостью, которым рекомендована кохлеарная имплантация. Критериями исключения из исследования являются отказ пациента от участия в исследовании, наличие сопутствующей патологии, которая может потенциально оказывать влияние на когнитивную функцию (эпизоды острого нарушения мозгового кровообращения, черепно-мозговая травма, дисциркуляторная энцефалопатия, атеросклеротическое поражение сосудов головного мозга и шеи и др.). Для оценки реабилитационного потенциала КИ в отношении КФ производилась оценка показателей когнитивной функции специальными тест-системами, адаптированными для лиц с нарушениями слуха, а именно RBANS-H, HI-MoCA [27, 28]. Кроме того, производилась оценка качества звука (HISQUI₁₉), уровня

депрессии и тревожности (HADS) [29, 30]. Исследования проводились до оперативного вмешательства, а также через 6 и 12 мес. после активации кохлеарного импланта. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.4 (разработчик ООО «Статтех», Россия).

По состоянию на июнь 2023 г. исследование закончили 35 пациентов (15 мужчин, 20 женщин). Средний возраст пациентов 65 ± 9 лет. Длительность нарушения слуха составила 24 ± 18 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первым этапом для оценки эффективности реабилитации функции слухового анализатора проводилась оценка качества звука с использованием теста HISQUI₁₉. Был получен прирост показателей качества звука в послеоперационном периоде, таким образом, кохлеарная имплантация показала высокую эффективность реабилитации нарушенных слуховых функций, что позволяет ассоциировать изменения других оцениваемых параметров за счет улучшения слухового ощущения (*табл.*).

При оценке когнитивной функции тестом RBANS-H был получен прирост показателей когнитивной функции в послеоперационном периоде.

Схожие результаты были получены при оценке когнитивной функции тестом HI-MoCA.

Кроме того, тест-система RBANS-H позволяет не только получить общий показатель когнитивной функции, но и за счет имеющихся субтестов – оценить кратковременную, долговременную, визуально-пространственную память, внимание, речь. Был получен прирост показателей субтестов, однако показатель визуально-пространственной памяти через 6 мес. после операции оставался на том же уровне, но уже через 12 мес. от даты активации импланта показал значимое улучшение показателей.

Кроме того, при оценке уровня депрессии и тревожности тестом HADS наблюдалось снижение показателей в послеоперационном периоде по сравнению с предоперационным уровнем. Однако уровень депрессии, несмотря на его снижение через 6 мес. после активации импланта, оставался на стабильном уровне в промежутке между 6 и 12 мес. При опросе все пациенты отметили отсутствие специфической терапии в послеоперационном периоде, направленной на снижение уровня депрессии и тревожности, таким образом, все полученные изменения ассоциированы именно с улучшением слухового ощущения.

ВЫВОДЫ

Таким образом, кохлеарная имплантация как способ реабилитации при глубоких нарушениях слуховой функции у пациентов пожилого и старческого возраста показала свою высокую эффективность в отношении восстановления слухового ощущения у пациентов, что было показано путем субъективной оценки тестом HISQUI₁₉. Кроме того, был получен прирост показателей КФ, а также

- **Таблица.** Оценка эффективности реабилитации функции слухового анализатора
 ● **Table.** Evaluation of the effectiveness of rehabilitation of the auditory analyser function

Функция	До операции (M ± SD)	Через 6 мес. после активации кохлеарного импланта (M ± SD)	Через 12 мес. после активации кохлеарного импланта (M ± SD)	P
Качество звука (тест HISQUI ₁₉)	29 ± 15	50 ± 13	68 ± 17	<0,001
Когнитивная функция (тест RBANS-H)	81 ± 13	82 ± 12	99 ± 12	<0,001
Когнитивная функция (тест HI-MoCA)	22 ± 3	23 ± 3	26 ± 2	<0,001
Кратковременная память (субтест RBANS-H)	90 ± 17	94 ± 19	103 ± 18	0,005
Долговременная память (субтест RBANS-H)	89 ± 15	93 ± 13	102 ± 10	0,001
Визуально-пространственная память (субтест RBANS-H)	82 ± 13	82 ± 12	95 ± 12	<0,001
Речь (субтест RBANS-H)	92 ± 10	95 ± 7	103 ± 7	0,011
Внимание (субтест RBANS-H)	79 ± 16	81 ± 13	92 ± 15	0,012
Уровень тревоги (HADS)	6 ± 4	4 ± 2	3 ± 2	0,016
Уровень депрессии (HADS)	6 ± 3	3 ± 2	2 ± 1	0,017

ее субдоменов (кратковременная, долговременная, визуально-пространственная память, внимание, речь) в послеоперационном периоде с использованием тестов HI-MoCA и RBANS-H. Также наблюдалось снижение уровня депрессии и тревожности, оцененных тестом HADS. Но, несмотря на полученные положительные результаты,

малый объем выборки, а также наличие неоднозначных результатов, полученных в других исследовательских группах, обуславливает продолжение исследования. MC

Поступила / Received 21.08.2023
 Поступила после рецензирования / Revised 06.09.2023
 Принята в печать / Accepted 08.09.2023

Список литературы / References

- Шербакова ЕМ. Старшие поколения россиян, 2023 год. *Демоскоп Weekly*. 2022;(977–978). Режим доступа: <https://publications.hse.ru/articles/841063274?ysclid=lm7ezukso664311501>. Shcherbakova YM. Elderly generations of Russians, 2023. *Demoscope Weekly*. 2022;(977–978). (In Russ.) Available at: <https://publications.hse.ru/articles/841063274?ysclid=lm7ezukso664311501>.
- Saraf AA, Petersen AW, Simmons SF, Schnelle JF, Bell SP, Kripalani S. Medications associated with geriatric syndromes and their prevalence in older hospitalized adults discharged to skilled nursing facilities. *J Hosp Med*. 2016;11(10):694–700. <https://doi.org/10.1002/jhm.2614>.
- Ткачева ОН, Воробьева НМ, Котовская ЮВ, Остроумова ОД, Черняева МС, Силутина МВ. Распространенность гериатрических синдромов у лиц старше 65 лет: первые результаты российского эпидемиологического исследования ЭВКАЛИПТ. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(10):3985. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3985>. Tkacheva ON, Vorobeva NM, Kotovskaya YuV, Ostroumova OD, Chernyaeva MS, Silyutina MV. Prevalence of geriatric syndromes in persons over 65 years: the first results of the EVCALIPT study. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(10):3985. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3985>.
- Livingston G, Huntley J, Sommerlad A, Ames D, Ballard C, Banerjee S. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*. 2020;396(10248):413–446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6).
- Cosh S, Helmer C, Delcourt C, Robins TG, Tully PJ. Depression in elderly patients with hearing loss: current perspectives. *Clin Interv Aging*. 2019;14:1471–1480. <https://doi.org/10.2147/CIA.S195824>.
- Marques T, Marques FD, Miguéis A. Age-related hearing loss, depression and auditory amplification: a randomized clinical trial. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2022;279(3):1317–1321. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06805-6>.
- Кузовков ВЕ, Сугарова СБ, Лиленко АС, Луппов ДС. Влияние снижения слуха на когнитивную функцию и ее оценка. *Российская оториноларингология*. 2020;19(2):80–84. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-80-84>. Kuzovkov VE, Sugarova SB, Lilenko AS, Luppov DS. The impact of hearing loss on cognitive function and its assessment. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2020;19(2):80–84. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-80-84>.
- Шапорова АВ, Клячко ДС, Преображенская ЮС, Кузовков ВЕ, Сугарова СБ, Шербакова ЯЛ. Особенности раннего подключения речевого процессора у пациентов после кохлеарной имплантации. *Российская оториноларингология*. 2022;21(4):92–97. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-4-92-97>. Shaporova AV, Klyachko DS, Preobrazhenskaya YuS, Kuzovkov VE, Sugarova SB, Shcherbakova YaL. Determination of early connection in cochlear implant patients. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2022;21(4):92–97. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-4-92-97>.
- Шербакова ЯЛ, Мегрелишвили СМ, Кузовков ВЕ, Карпищенко СА. Расширение показаний к кохлеарной имплантации в Российской Федерации. *Российская оториноларингология*. 2020;19(6):72–77. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-6-72-77>. Shcherbakova YaL, Megrelishvili SM, Kuzovkov VE, Karpishchenko SA. Expansion of indications for cochlear implantation in the Russian Federation. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2020;19(6):72–77. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-6-72-77>.
- Кузовков ВЕ, Сугарова СБ, Кантемирова РК, Лиленко СВ, Луппов ДС, Лиленко АС. Влияние нарушений слуха и равновесия на когнитивную функцию у лиц пожилого и старческого возраста. *Успехи геронтологии*. 2022;35(1):93–101. <https://doi.org/10.34922/AE.2022.35.1.010>. Kuzovkov VE, Sugarova SB, Kantemirova RK, Lilenko SB, Luppov DS, Lilenko AS. The influence of hearing and vestibular impairments on cognitive function in elderly people. *Advances in Gerontology*. 2022;35(1):93–101. (In Russ.) <https://doi.org/10.34922/AE.2022.35.1.010>.
- Ambert-Dahan E, Routier S, Marot L, Bouccara D, Sterkers O, Ferrary E. Cognitive Evaluation of Cochlear Implanted Adults Using CODEX and MoCA Screening Tests. *Otol Neurotol*. 2017;38(8):282–284. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001964>.
- Castiglione A, Benatti A, Velardita C, Favaro D, Padoan E, Severi D. Aging, Cognitive Decline and Hearing Loss: Effects of Auditory Rehabilitation and Training with Hearing Aids and Cochlear Implants on Cognitive Function and Depression among Older Adults. *Audiol Neurotol*. 2016;21(1):21–28. <https://doi.org/10.1159/000448350>.
- Claes AJ, Van de Heyning P, Gilles A, Van Rompaey V, Mertens G. Cognitive Performance of Severely Hearing-impaired Older Adults Before and After Cochlear Implantation: Preliminary Results of a Prospective, Longitudinal Cohort Study Using the RBANS-H. *Otol Neurotol*. 2018;39(9):765–773. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001936>.
- Cosetti MK, Pinkston JB, Flores JM, Friedmann DR, Jones CB, Roland JT Jr. Neurocognitive testing and cochlear implantation: insights into performance in older adults. *Clin Interv Aging*. 2016;12(11):603–613. <https://doi.org/10.2147/CIA.S100255>.
- Jayakody DMP, Friedland PL, Nel E, Martins RN, Atlas MD, Sohrabi HR. Impact of Cochlear Implantation on Cognitive Functions of Older Adults: Pilot Test

- Results. *Otol Neurotol.* 2017;38(8):289–295. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001502>.
16. Völter C, Götze L, Kamin ST, Haubitz I, Dazert S, Thomas JP. Can cochlear implantation prevent cognitive decline in the long-term follow-up? *Front Neurol.* 2022;20(13):1009087. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1009087>.
 17. Sarant J, Harris D, Busby P, Maruff P, Schembri A, Dowell R. The Effect of Cochlear Implants on Cognitive Function in Older Adults: Initial Baseline and 18-Month Follow Up Results for a Prospective International Longitudinal Study. *Front Neurosci.* 2019;23(13):789. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00789>.
 18. Sonnet MH, Montaut-Verient B, Niemier JY, Hoen M, Ribeyre L, Parietti-Winkler C. Cognitive Abilities and Quality of Life After Cochlear Implantation in the Elderly. *Otol Neurotol.* 2017;38(8):296–301. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001503>.
 19. Andries E, Bosmans J, Engelborghs S, Cras P, Vanderveken OM, Lammers MJW. Evaluation of Cognitive Functioning Before and After Cochlear Implantation in Adults Aged 55 Years and Older at Risk for Mild Cognitive Impairment. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2023;149(4):310–316. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2022.5046>.
 20. Calvino M, Sánchez-Cuadrado I, Gavilán J, Gutiérrez-Revilla MA, Polo R, Lassaletta L. Effect of cochlear implantation on cognitive decline and quality of life in younger and older adults with severe-to-profound hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2022;279(10):4745–4759. <https://doi.org/10.1007/s00405-022-07253-6>.
 21. Ohta Y, Imai T, Maekawa Y, Morigana T, Osaki Y, Sato T. The effect of cochlear implants on cognitive function in older adults: A prospective, longitudinal 2-year follow-up study. *Auris Nasus Larynx.* 2022;49(3):360–367. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2021.09.006>.
 22. Gurgel RK, Duff K, Foster NL, Urano KA, deTorres A. Evaluating the Impact of Cochlear Implantation on Cognitive Function in Older Adults. *The Laryngoscope.* 2022;132(7):1–15. <https://doi.org/10.1002/lary.29933>.
 23. Huber M, Roesch S, Pletzer B, Lukaschyk J, Lesinski-Schiedat A, Illg A. Can Cochlear Implantation in Older Adults Reverse Cognitive Decline Due to Hearing Loss? *Ear Hear.* 2021;42(6):1560–1576. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001049>.
 24. Issing C, Baumann U, Pantel J, Stöver T. Impact of Hearing Rehabilitation Using Cochlear Implants on Cognitive Function in Older Patients. *Otol Neurotol.* 2021;42(8):1136–1141. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003153>.
 25. Mertens G, Andries E, Claes AJ, Topsakal V, Van de Heyning P, Van Rompaey V. Cognitive Improvement After Cochlear Implantation in Older Adults With Severe or Profound Hearing Impairment: A Prospective, Longitudinal, Controlled, Multicenter Study. *Ear Hear.* 2021;42(3):606–614. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000962>.
 26. Vasil KJ, Ray C, Lewis J, Stefancin E, Tamati TN, Moberly AC. How Does Cochlear Implantation Lead to Improvements on a Cognitive Screening Measure? *J Speech Lang Hear Res.* 2021;64(3):1053–1061. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00195.
 27. Lin VY, Chung J, Callahan BL, Smith L, Gritters N, Chen JM. Development of cognitive screening test for the severely hearing impaired: Hearing-impaired MoCA. *The Laryngoscope.* 2017;127:4–11. <https://doi.org/10.1002/lary.26590>.
 28. Claes AJ, Mertens G, Gilles A, Hofkens-Van den Brandt A, Fransen E, Van Rompaey V, Van de Heyning P. The Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status for Hearing Impaired Individuals (RBANS-H) before and after Cochlear Implantation: A Protocol for a Prospective, Longitudinal Cohort Study. *Front Neurosci.* 2016;10:512. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00512>.
 29. Mertens G, Kleine Punte A, De Bodt M, Van de Heyning P. Sound quality in adult cochlear implant recipients using the HISQUI19. *Acta Otolaryngol.* 2015;135(11):1138–1145. <https://doi.org/10.3109/00016489.2015.1066934>.
 30. Zigmund AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand.* 1983;67(6):361–370. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – С.В. Лиленко, Р.К. Кантемирова

Концепция и дизайн исследования – И.И. Чернушевич, С.Б. Сугарова, А.С. Лиленко

Написание текста – Д.С. Луппов, Ю.С. Корнева

Сбор и обработка материала – С.Б. Сугарова, А.С. Лиленко, Д.С. Луппов

Обзор литературы – С.Б. Сугарова, А.С. Лиленко, Д.С. Луппов

Перевод на английский язык – Ю.С. Корнева

Анализ материала – С.Б. Сугарова, А.С. Лиленко, Д.С. Луппов

Статистическая обработка – С.Б. Сугарова, А.С. Лиленко, Д.С. Луппов

Редактирование – С.Б. Сугарова, А.С. Лиленко

Утверждение окончательного варианта статьи – С.В. Лиленко, Р.К. Кантемирова

Contribution of authors:

Concept of the article – Sergei V. Lilenko, Raisa K. Kantemirova

Study concept and design – Igor I. Chernushevich, Serafima B. Sugarova, Andrey S. Lilenko

Text development – Dmitry S. Luppov, Juliya S. Korneva

Collection and processing of material – Serafima B. Sugarova, Andrey S. Lilenko, Dmitry S. Luppov

Literature review – Serafima B. Sugarova, Andrey S. Lilenko, Dmitry S. Luppov

Translation into English – Juliya S. Korneva

Material analysis – Serafima B. Sugarova, Andrey S. Lilenko, Dmitry S. Luppov

Statistical processing – Serafima B. Sugarova, Andrey S. Lilenko, Dmitry S. Luppov

Editing – Serafima B. Sugarova, Andrey S. Lilenko

Approval of the final version of the article – Sergei V. Lilenko, Raisa K. Kantemirova

Информация об авторах:

Луппов Дмитрий Степанович, аспирант, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>; dmitryluppov.ent@gmail.com

Лиленко Сергей Васильевич, д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник, руководитель вестибулярной лаборатории, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; профессор кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 191015, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41; <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>; lilenkosergey@gmail.com

Кантемирова Раиса Кантемировна, д.м.н., заслуженный врач РФ, главный научный сотрудник, заведующая кафедрой терапии, заведующая терапевтическим отделением клиники, Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации имени Г.А. Альбрехта; 195067, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бестужевская, д. 50; профессор кафедры госпитальной терапии, Санкт-Петербургский государственный университет; 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9; <https://orcid.org/0000-0002-1287-486X>; terapium@yandex.ru

Чернушевич Игорь Иванович, д.м.н., старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; <https://orcid.org/0000-0003-1808-1446>; igor1st@mail.ru

Сугарова Серафима Борисовна, к.м.н., заведующая отделом диагностики и реабилитации нарушений слуха, научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>; sima.sugarova@gmail.com

Лиленко Андрей Сергеевич, к.м.н., научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>; aslilenko@gmail.com

Корнева Юлия Сергеевна, аспирант, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи; 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; <https://orcid.org/0000-0002-8616-8044>; korn_jul@mail.com

Information about the authors:

Dmitry S. Luppov, Postgraduate Student, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>; dmitryluppov.ent@gmail.com

Sergei V. Lilenko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Research Associate, Head of the Vestibular Laboratory, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; Professor of the Department of Otorhinolaryngology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 41, Kirochnaya St., St Petersburg, 191015, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>; lilenkosergey@gmail.com

Raisa K. Kantemirova, Dr. Sci. (Med.), Honored Doctor of Russian Federation, Chief Research Associate, Head of the Department of Therapy, Head of the Therapeutic Department of the Clinic, Federal Scientific and Educational Centre of Medial and Social Expertise and Rehabilitation named after G.A. Albreht; 50, Bestuzhevskaya St., St Petersburg, 195067, Russia; Professor of the Department Hospital Therapy, St Petersburg State University; 7–9, Universitetskaya Emb., St Petersburg, 199034, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1287-486X>; terapium@yandex.ru

Igor I. Chernushevich, Dr. Sci. (Med.), Senior Researcher, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1808-1446>; igor1st@mail.ru

Serafima B. Sugarova, Cand. Sci. (Med.), Head of Department of Diagnosis and Rehabilitation of Hearing Disorders, Research Associate, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>; sima.sugarova@gmail.com

Andrey S. Lilenko, Cand. Sci. (Med.), Research Associate, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>; aslilenko@gmail.com

Juliya S. Korneva, Postgraduate Student, Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech; 9, Bronnitskaya St., St Petersburg, 190013, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8616-8044>; korn_jul@mail.com