

УДК 616.281-008.3:616-092:613.84

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/32>

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ВОЗРАСТНОЙ ТУГОУХОСТИ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ, ЗАМЕДЛЯЮЩИЕ ЕЕ РАЗВИТИЕ

©*Эргешова А. М.*, ORCID: 0000-0003-1435-2421, SPIN-code: 8970-2268, канд. мед. наук, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышение квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан, ainuraergeshova76@gmail.com
©*Карагулова М. М.*, ORCID: 0000-0001-8602-4799, SPIN-code: 4711-0900, Международная Высшая школа медицины, г. Бишкек, Кыргызстан, maratbekovam@mail.ru

THE PATHOGENETIC MECHANISMS OF AGE-RELATED HEARING LOSS AND PREVENTIVE MEASURES FOR SLOWING DOWN OF THEIR DEVELOPMENT

©*Ergeshova A.*, ORCID: 0000-0003-1435-2421, SPIN-code: 8970-2268, Ph.D., Kyrgyz State Medical Institute of Post-Graduate Training and Continuous Education named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyzstan, ainuraergeshova76@gmail.com
©*Karagulova M.*, ORCID: 0000-0001-8602-4799, SPIN-code: 4711-0900, International higher school of medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, maratbekovam@mail.ru

Аннотация. Целью исследования являлась оптимизация профилактики и комплексного лечения возрастной тугоухости с учетом этиологических факторов, патогенеза и механизмов развития слуховых нарушений. В работе представлены данные, отражающие патогенетические особенности возрастной тугоухости, а также профилактические меры, направленные на сохранение слуховой функции у пожилых людей. Проведено исследование слуха с использованием тональной пороговой аудиометрии и акуметрии у лиц в возрасте 60–80 лет. Участники были разделены на две группы: первая на протяжении многих лет регулярно принимала ацетилсалициловую кислоту (кардиомагнил, тромбопол 75 мг, тромбоАсс 50 мг), вторая — не применяла данную профилактическую меру. Результаты показали, что у пациентов, длительно принимавших ацетилсалициловую кислоту, показатели слуха были значительно лучше, чем у лиц, не использовавших данный препарат. У них отмечалось меньше выраженных признаков возрастной тугоухости, что, вероятно, связано с дезагрегационным эффектом и улучшением микроциркуляции в слуховом анализаторе. Кроме того, длительный прием полиненасыщенных жирных кислот (омега-3) способствовал нормализации липидного обмена и профилактике атеросклеротических изменений сосудов, что положительно влияло на кровоснабжение внутреннего уха. Таким образом, применение ацетилсалициловой кислоты и полиненасыщенных жирных кислот может рассматриваться как эффективный метод профилактики и дополнительного лечения возрастной тугоухости, направленный на замедление возрастных дегенеративных процессов слухового анализатора.

Abstract. The aim of the study was to optimize the prevention and comprehensive treatment of age-related hearing loss, taking into account its etiology, pathogenesis, and possible mechanisms of development. The paper presents data reflecting the pathogenetic features of presbycusis, as well as preventive measures aimed at preserving auditory function in elderly individuals. Hearing assessment was conducted using pure-tone audiometry and acoumetry in participants aged 60–80 years. The subjects were divided into two groups: the first group had been taking acetylsalicylic acid (Cardiomagnyl, Thrombopol 75 mg, ThromboASS 50 mg) regularly for many years, while the second group did not use this preventive measure. The results showed that patients who had been taking acetylsalicylic acid long-term demonstrated significantly better hearing thresholds compared

to those who had not taken the medication. They exhibited fewer pronounced signs of age-related hearing loss, which may be associated with the drug's disaggregant effect and improved microcirculation in the auditory analyzer. In addition, prolonged intake of polyunsaturated fatty acids (omega-3) contributed to the normalization of lipid metabolism and prevention of atherosclerotic vascular changes, thereby improving blood supply to the inner ear. Thus, the use of acetylsalicylic acid and polyunsaturated fatty acids can be considered an effective method for the prevention and adjunctive treatment of age-related hearing loss, aimed at slowing the degenerative processes in the auditory system.

Ключевые слова: возрастная тугоухость, аудиометрические исследования, местный ДВС-синдром, ацетилсалициловая кислота, полиненасыщенные жирные кислоты, омега-3.

Keywords: age-related hearing loss, audiometric studies, local DIC, acetylsalicylic acid, polyunsaturated fatty acids, omega-3.

Возрастные функциональные изменения чувствительных органов относятся к категории неизбежных. В этом плане не является исключением и орган слуха. Процесс его постепенного функционального ухудшения, по данным различных авторов, начинается с 50-60 летнего возраста [1-4].

Нарастание возрастной тугоухости с локализацией в кортиевом органе и центральных отделах слухового анализатора зависит от состояния организма. Начиная с указанного возраста, не так уж редко появляются хронические заболевания, зачастую мало беспокоящие пациентов, поскольку часто протекают на субклиническом уровне. В результате в организме развиваются малозаметные изменения в сосудах и в системе гемостаза. В них появляются атеросклеротические изменения с их негативной функциональной динамикой и склонность к тромбофилии, связанной, чаще всего хроническим ДВС синдромом [5, 6].

Они обуславливают стойкое или временное, но повторяющееся незначительное нарушение кровоснабжения волоскового эпителия кортиевого органа и корковых отделов слухового анализатора [7, 8].

Первое проявляется постепенно нарастающей картиной сенсоневральной тугоухости, второе — отражается на разборчивости речи и трудностях ее восприятия при беседе и собеседовании с несколькими лицами [9-12].

При этом тяжесть этих расстройств у лиц преклонного и старческого возрастов бывает не идентичной. В результате у одних указанные изменения регистрируются, но бывают малозаметными, у других — отличается выраженной тугоухостью. В результате этих сведений и их анализа нам, как и другим специалистам удалось констатировать, что, в общем, возрастную тугоухость, более выраженную у пациентов, у которых есть признаки сосудистой дистонии, сочетающиеся иногда с артериальной гипертензией, атеросклерозом сосудов мозга и сердца и с повышенной склонностью к ускоренному свертыванию крови, обусловленному хроническим ДВС-синдромом [13-15].

Несмотря на отмеченное, в отличие от кардиологов меры терапевтического порядка, относящиеся к профилактическим, у отоларингологов с возрастной тугоухостью не отличаются популярностью и относительно редко являются предметом клинических исследований, принадлежащих к небольшому числу клиницистов. По их данным, стремление замедлить развитие возрастной тугоухости сводилось к использованию сосудорасширяющих препаратов, витаминов и минералоконплексов [16-20].

Эти предложения, хотя и не решили поставленную проблему окончательно, тем не менее, заслуживают внимания. Цель исследования: оптимизация профилактики и комплексного лечения возрастной тугоухости с учетом этиологии, патогенеза и возможных механизмах развития тугоухости.

Материал и методы исследования

Учитывая проведенные данные, мы сочли целесообразным начиная с 50-60 летнего возраста при обращении пациентов к отоларингологу рекомендовать прием следующих препаратов, которые, с нашей точки зрения, позволяют сохранить в пределах необходимого кровоснабжение волокового нейроэпителлия и тем самым замедлить развитие возрастной тугоухости. К их числу относятся: 1. Ацетилсалициловая кислота (аспирин) ежедневно внутрь по 50-75 мг в виде кардиомагнила, аспирин кардио, тромбоАсс и т.п.; 2. Омега-3, которая содержится в рыбьем жире атлантического лосося или льняном масле, заключенных в желатиновые капсулы и содержащие ее в количестве 500-1000 мг 1-2 раза в день после еды; 3. Препараты, улучшающие мозговое кровообращение, например, группа винпоцетина, в частности сермион по 10 мг 2 раза или 20 мг 1 раз в сутки. Обоснование использования перечисленных препаратов для предупреждения расстройств кровообращения в тканях и органах, в том числе в первую очередь на капиллярном уровне, можно найти во многих источниках литературы [21-24].

Малые дозы аспирина, разумеется, защищенного от воздействия на слизистую оболочку желудка, целесообразно назначать, поскольку это средство относится к категории надежных антикоагулянтов. Не вдаваясь в подробности биохимических реакций после перорального приема Омега-3, состоящей из эйкозапентаеновой (ЭПК) и декозагексаеновой (ЭДК) кислот. Ее влияние на организм проявляется поливалентным эффектом. Она влияет на тромбообразование и спазм сосудов за счет функциональной активации эндотелия, что обусловливается увеличением образования простоциклина. Этот же механизм препятствует адгезии и агрегации тромбоцитов. Этому же способствует конкурентное взаимодействие с арахидоновой кислотой. В результате снижается продукция тромбоксана A₂, что также тормозит процесс тромбогенеза, а увеличение тканевого активатора плазминогена обуславливает фибринолитическую активность фибринолиза [25, 26].

При длительном приеме омега-3 проявляется влиянием на липидный обмен, что препятствует появлению атеросклеротических изменений в сосудах, т.е. нейтрализует возрастающее с возрастом нарушение кровообращение. Препараты группы винпоцетина, например, рекомендуемые нами сермион или милдронат, улучшает мозговое кровообращение и в разветвлениях слуховой артерии.

Результаты и обсуждение

Были обследованы 76 лиц в возрасте от 60-80 и старше лет. У них была собрана анамнестическая информация позволившая, исключить больных, у которых тугоухость была связана с острой нейросенсорной тугоухостью или патологией звукопроводящего аппарата. У нас имеются результаты сравнительной характеристики слуха у 2-ух групп пациентов. Первая группа принимала на протяжении десятков предшествующих лет названного препарата ацетилсалициловой кислоты, вторая группа – или не пользовались этой профилактической мерой или после назначения ее не выполняли. Сравнительные результаты их аудиологического обследования оказались в усредненном варианте разными (Рисунок 1-2). У первых, несмотря на наличие признаков сенсоневральной тугоухости, слух оставался относительно хорошим. Большинство из них воспринимали шепотную речь с расстояния 4-5

м (Рисунок 1). У вторых признаки сенсоневральной тугоухости были более выраженными, причем у некоторых значительно хуже, восприятие разговорной речи, причем громкой возле уха. Отмеченное можно продемонстрировать на рисунке 2, на котором демонстрируется размах нарушений слуха, в том числе с частотой их регистрации на речевых уровнях тон шкалы аудиограмм.

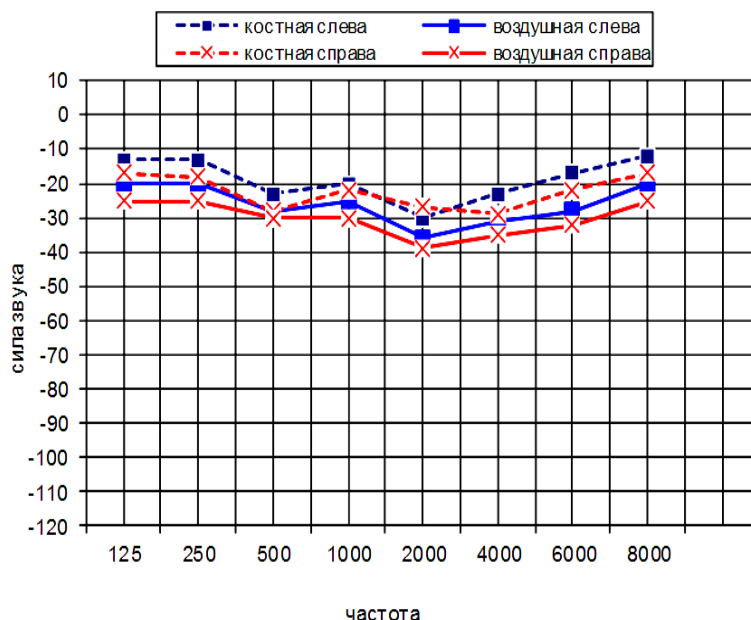


Рисунок 1. Усредненные данные аудиограммы, на фоне приема антикоагулянтов в малых дозах. Повышение порогов восприятия звуков в пределах 20-40 ДБ по всей тон-шкале

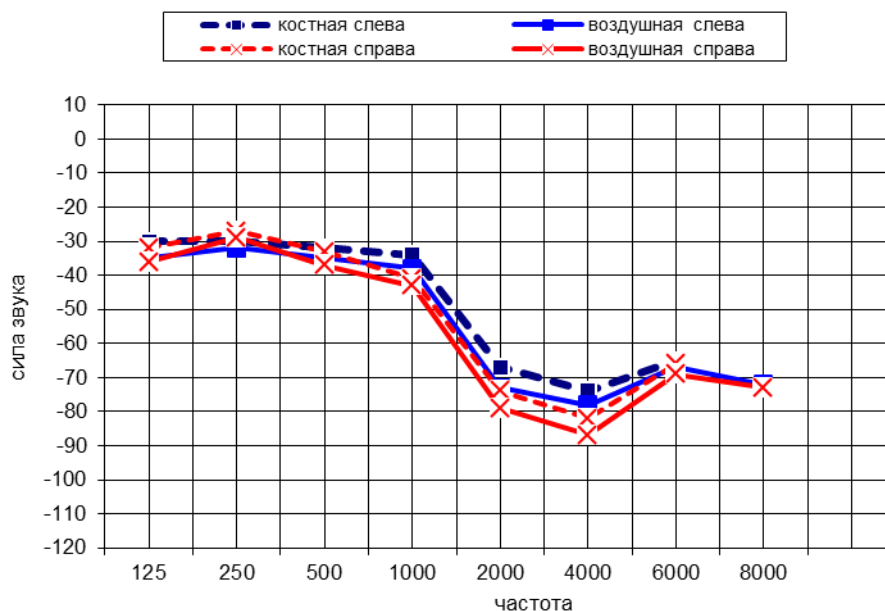


Рисунок 2. Усредненные данные аудиограммы без применения антикоагулянтов. Повышение порогов восприятия звуков по воздуху и по кости в пределах 30-40 ДБ по низким частотам, 70-90 ДБ в речевой зоне и в высоких частотах

Приведенные результаты исследований свидетельствуют о том, что ежедневный прием ацетилсалициловой кислоты, в виде перечисленных препаратов, разумеется, не избавляет пациентов старческого и пожилого возраста от появления признаков возрастной тугоухости,

но заметно менее выражен, чем у лиц, не принимающих указанные препараты или отказавшихся от их ежедневного приема. Тяжесть тугоухости у пациентов не принимающих выше перечисленных препаратов была настолько выраженной, что восприятие звуков в пределах речевых частот на аудиограмме повышались до уровня 60 и более Дб, а громкую разговорную речь они воспринимали с расстояния у уха.

Полученный результат замедленного развития тугоухости, как и многие варианты предупреждения других заболеваний, связанных с расстройством кровоснабжения, например, сердца, мы полагаем, связаны приемом указанного лекарственного препарата. Он предупреждает образование клеточных комплексов (тромбоциты + эритроциты + лейкоциты), диаметр которых больше диаметра капилляров и образования сгустков, которые даже при субклинических признаках тромбофилии, обусловленный, чаще хроническим ДВС-синдромом, предупреждают или разрушают клеточные комплексы и малые сгустки до попадания их в капиллярное русло волоскового нейроэпителлия. Если меры такого плана не используются, то эти клеточные комплексы и сгустки достигают указанных сосудистых образований и на какое-то время нарушают кровообращение в сосудах волоскового нейроэпителлия. Повторные механизмы такого нарушения накапливают постепенно дегенеративные изменения в волосковых клетках кортиева органа и в клетках речевой зоны центральной нервной системы, что сказывается в конечном итоге возрастающей их функциональной недостаточностью [27-31].

Приведенные материалы свидетельствует, что к одной из основных причин ускоренного нарастания возрастной тугоухости следует связать с хроническим ДВС-синдромом. При хроническом ДВС-синдроме наступает нарушение микроциркуляции, что значительно затрудняет доступ кислорода и питательных веществ к очагу повреждения, а в нашем случае в кортиев орган, а также удаление токсических продуктов и продуктов обмена. Также появляются комплексы эритроцитов с тромбоцитами или маленькие сгустки, которые занимают полностью или часть просвета сосудов (обтурационного или сквозного нарушения в них кровотока) и периодически или с определенным постоянством отражаются на состоянии кровоснабжения нейроволоскового эпителия, в результате чего постепенно развивается нарастающая тугоухость. Следовательно, пероральный или парентеральный прием дезагрегантов дает основание причислить их, в частности ацетилсалициловую кислоту к одной из действенной мере профилактики возрастной тугоухости.

Вывод

Одной из частых причин ускоренного развития возрастной тугоухости является склонность в системе гемостаза к гиперкоагуляции, в основном связанным хроническим ДВС-синдромом. Для предупреждения ускоренного нарастания возрастной тугоухости, связанный с указанным изменением состоянием системы гемостаза желательно рекомендовать ежедневный прием антикоагулянтов, которые обладают дезагрегационным терапевтическим эффектом. Ежедневный прием препаратов ацетилсалициловой кислоты в виде форм, защищающая слизистую оболочку желудка следует рекомендовать, начиная с 40-50 летнего возраста, что будет способствовать замедлению развития возрастной тугоухости. Это позволит сохранить социальную активность у лиц старших возрастных групп, повысить качество их жизни.

Список литературы:

1. Кунельская Н. Л., Левина Ю. В., Гаров Е. В., Дзюина А. В., Огородников Д. С., Носуля Е. В., Лучшева Ю. В. Пресбиакузис-актуальная проблема стареющего населения //

Вестник оториноларингологии. 2019. Т. 84. №4. С. 67-71.
<https://doi.org/10.17116/otorino20198404167>

2. Shukla A., Harper M., Pedersen E., Goman A., Suen J. J., Price C., Reed N. S. Hearing loss, loneliness, and social isolation: a systematic review // Otolaryngology–Head and Neck Surgery. 2020. V. 162. №5. P. 622-633.

3. Vaisbuch Y., Santa Maria P. L. Age-related hearing loss: innovations in hearing augmentation // Otolaryngologic Clinics of North America. 2018. V. 51. №4. P. 705-723.
<https://doi.org/10.1016/j.otc.2018.03.002>

4. Голованова Л. Е., Бобошко М. Ю., Тахтаева Н. Ю., Жилинская Е. В. Слуховые нарушения у лиц старших возрастных групп // Успехи геронтологии. 2014. Т. 27. №2. С. 376-381.

5. Бокарев И. Н. Воспаление и гемокоагуляция // Клиническая медицина. 2017. Т. 95. №2. С. 101-105. <https://doi.org/10.18821/0023-2149-2017-95-2-101-105>

6. Фейгин Г. А., Кузник Б. И. Кровотечения и тромбозы при оториноларингологических заболеваниях. Фрунзе: Илим, 1989. 250 с.

7. Кунельская Н. Л., Крылов В. В., Винокуров А. Г., Мищенко В. В. Особенности топографии лабиринтной артерии // Вестник оториноларингологии. 2015. Т. 80. №5. С. 102-103.

8. Крюков А. И., Кунельская Н. Л., Крылов В. В., Винокуров А. Г., Царапкин Г. Ю., Мищенко В. В. Особенности анатомического строения лабиринтной артерии (анатомо-топографическое исследование) // Вестник оториноларингологии. 2015. Т. 80. №5. С. 30-33.
<https://doi.org/10.17116/otorino201580530-33>

9. Бобошко М. Ю., Жилинская Е. В., Огородникова Е. А., Пак С. П., Салахбеков М. А. Анализ временных параметров звуковых сигналов в норме и при нарушениях слуха // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. 2015. Т. 21. №4. С. 47-54.

10. Туфатулин Г. Ш., Бобошко М. Ю., Артюшкин С. А. Асимметричная сенсоневральная тугоухость во взрослой популяции // Вестник оториноларингологии. 2018. Т. 83. №3. С. 20-24. <https://doi.org/10.17116/otorino201883320>

11. Владимирова Т. Ю., Айзенштадт Л. В. Комплексная оценка слуха у пациентов старших возрастных групп // Аспирантский вестник Поволжья. 2019. №1-2. С. 59-64.
<https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.59-64>

12. Левина М. А. Этиопатогенетические аспекты сенсоневральной тугоухости // Вестник оториноларингологии. 2015. Т. 80. №6. С. 77-81.

13. Таварткиладзе Г. А. Руководство по клинической аудиологии. М.: Медицина; 2013.

14. Кузник Б. И., Линькова Н. С., Тарновская С. И., Хавинсон В. Х. Цитокины и регуляторные пептиды: возрастные изменения, развитие атеросклероза и тромботических заболеваний (обзор литературы и собственных данных) // Успехи геронтологии. 2013. Т. 26. №1. С. 038-051.

15. Кунельская Н. Л., Левина Ю. В., Федотова О. С. Острая и хроническая тугоухость. Этапность оказания медицинской помощи // Московская медицина. 2017. №2. С. 73-73.

16. Золотова Т. В., Дубинская Н. В., Давыдова А. П. Современные аспекты патогенетического лечения сенсоневральной тугоухости // Вестник оториноларингологии. 2020. Т. 85. №3. С. 6-10. <https://doi.org/10.17116/otorino2020850316>

17. Щербакова Я. Л., Кузовков В. Е., Мегрелишвили С. М., Шапорова А. В. Методы оценки эффективности терапии у пациентов с тиннитусом // Российская оториноларингология. 2013. №6 (67). С. 141-145.

18. Fischer N., Weber B., Riechelmann H. Presbycusis-age related hearing loss // *Laryngo-rhino-otologie*. 2016. V. 95. №7. P. 497-510. <https://doi.org/10.1055/s-0042-106918>
19. Владимирова Т. Ю., Мартынова А. Б. Распространенность и классификация асимметричных форм сенсоневральной тугоухости в старшей возрастной группе // *Российская оториноларингология*. 2021. Т. 20. №5 (114). С. 8-12. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-5-8-12>
20. Владимирова Т.Ю., Мартынова А.Б. Качество жизни и коморбидный статус у лиц старшей возрастной группы с хронической сенсоневральной тугоухостью. *Российская оториноларингология*. 2020. №19(5) (108). С. 36-43. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-36-43>
21. Попова Л. В., Бокарев И. Н. Применение антиагрегантов в клинической практике // *Практическая медицина*. 2014. №6 (82). С. 22-28.
22. Hira R. S., Kennedy K., Nambi V., Jneid H., Alam M., Basra S. S., Virani S. S. Frequency and practice-level variation in inappropriate aspirin use for the primary prevention of cardiovascular disease: insights from the National Cardiovascular Disease Registry's Practice Innovation and Clinical Excellence registry // *Journal of the American College of Cardiology*. 2015. V. 65. №2. P. 111-121.
23. Barnes G. D., Lucas E., Alexander G. C., & Goldberger Z. D. National trends in ambulatory oral anticoagulant use // *The American journal of medicine*. 2015. V. 128. №12. P. 1300-1305. e2. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.05.044>
24. Панченко Е. П., Комаров А. Л., Кропачева Е. С., Добровольский А. Б. Протокол ведения пациентов, нуждающихся в длительном приеме антитромботической терапии, при инвазивных вмешательствах // *Кардиологический вестник*. 2020. Т. 2. С. 63-68. <https://doi.org/10.36396/MS.2020.65.42.009>
25. Баркаган З. С., Момот А. П. Современные аспекты патогенеза, диагностики и терапии ДВС-синдрома // *Вестник гематологии*. 2005. Т. 1. №2. С. 5-14.
26. Заболотный Д. И., Шидловский А. Ю. Состояние мозгового кровообращения у больных с начальными нарушениями функции звуковосприятия // *Вестник оториноларингологии*. 2013. №6. С. 4-8.
27. Голованова Л. Е., Огородникова Е. А., Белокурова Н. С., Лаптева Е. С., Бобошко М. Ю. Аудиологические корреляты возрастных проявлений слуховых расстройств // *Успехи геронтологии*. 2020. Т. 33. №3. С. 549-554. <https://doi.org/10.34922/AE.2020.33.3.017>
28. Гизингер О. А., Долгова В. И., Мамылина Н. В. Изменения иммунного и антиоксидантного статуса и роль витамина D в их коррекции у педагогов пожилого возраста // *Успехи геронтологии*. 2020. Т. 33. №4. С. 695-702. <https://doi.org/10.34922/AE.2020.33.4.010>
29. Yamasoba T., Lin F. R., Someya S., Kashio A., Sakamoto T., Kondo K. Current concepts in age-related hearing loss: epidemiology and mechanistic pathways // *Hearing research*. 2013. V. 303. P. 30-38. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2013.01.021>
30. Loughrey D. G., Kelly M. E., Kelley G. A., Brennan S., Lawlor B. A. Association of age-related hearing loss with cognitive function, cognitive impairment, and dementia: a systematic review and meta-analysis // *JAMA otolaryngology-head & neck surgery*. 2018. V. 144. №2. P. 115-126. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2017.2513>
31. Темиров Н. М., Темирова В. Н., Зиавитдинов М. Ш., Ахмедова Э. Х., Ураимов Р. К. Эпидемиологический анализ особенности заболеваемости бруцеллезом населения горного Тогуз-Торунского района Жалал-Абадской области Кыргызской Республики за 2022 год // *Тенденции развития науки и образования*. 2023. №102-4. С. 53-58. <https://doi.org/10.18411/trnio-10-2023-196>

References:

1. Kunel'skaya, N. L., Levina, Yu. V., Garov, E. V., Dzyuina, A. V., Ogorodnikov, D. S., Nosulya, E. V., & Luchsheva, Yu. V. (2019). Presbiakuzis-aktual'naya problema stareyushchego naseleniya. *Vestnik otorinolaringologii*, 84(4), 67-71. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/otorino20198404167>
2. Shukla, A., Harper, M., Pedersen, E., Goman, A., Suen, J. J., Price, C., ... & Reed, N. S. (2020). Hearing loss, loneliness, and social isolation: a systematic review. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 162(5), 622-633.
3. Vaisbuch, Y., & Santa Maria, P. L. (2018). Age-related hearing loss: innovations in hearing augmentation. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 51(4), 705-723. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2018.03.002>
4. Golovanova, L. E., Boboshko, M. Yu., Takhtaeva, N. Yu., & Zhilinskaya, E. V. (2014). Slukhovye narusheniya u lits starshikh vozrastnykh grupp. *Uspekhi gerontologii*, 27(2), 376-381. (in Russian).
5. Bokarev, I. N. (2017). Vospalenie i gemokoagulyatsiya. *Klinicheskaya meditsina*, 95(2), 101-105. (in Russian). <https://doi.org/10.18821/0023-2149-2017-95-2-101-105>
6. Feigin, G. A., & Kuznik, B. I. (1989). Krovotecheniya i trombozy pri otorinolaringologicheskikh zabolevaniyakh. Frunze. (in Russian).
7. Kunel'skaya, N. L., Krylov, V. V., Vinokurov, A. G., & Mishchenko, V. V. (2015). Osobennosti topografii labirintnoi arterii. *Vestnik otorinolaringologii*, 80(S5), 102-103. (in Russian).
8. Kryukov, A. I., Kunel'skaya, N. L., Krylov, V. V., Vinokurov, A. G., Tsarapkin, G. Yu., & Mishchenko, V. V. (2015). Osobennosti anatomicheskogo stroeniya labirintnoi arterii (anatomo-topograficheskoe issledovanie). *Vestnik otorinolaringologii*, 80(5), 30-33. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/otorino201580530-33>
9. Boboshko, M. Yu., Zhilinskaya, E. V., Ogorodnikova, E. A., Pak, S. P., & Salakhebekov, M. A. (2015). Analiz vremennykh parametrov zvukovykh signalov v norme i pri narusheniyakh slukha. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*, 21(4), 47-54. (in Russian).
10. Tufatulin, G. Sh., Boboshko, M. Yu., & Artyushkin, S. A. (2018). Asimmetrichnaya sensonevral'naya tugoukhost' vo vzrosloi populyatsii. *Vestnik otorinolaringologii*, 83(3), 20-24. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/otorino201883320>
11. Vladimirova, T. Yu., & Aizenshtadt, L. V. (2019). Kompleksnaya otsenka slukha u patsientov starshikh vozrastnykh grupp. *Aspirantskii vestnik Povolzh'ya*, (1-2), 59-64. (in Russian). <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.1.59-64>
12. Levina, M. A. (2015). Etiopatogeneticheskie aspekty sensonevral'noi tugoukhosti. *Vestnik otorinolaringologii*, 80(6), 77-81. (in Russian).
13. Tavartkiladze, G. A. (2013). *Rukovodstvo po klinicheskoi audiologii*. Moscow.
14. Kuznik, B. I., Lin'kova, N. S., Tarnovskaya, S. I., & Khavinson, V. Kh. (2013). Tsitokiny i regulatorynye peptidy: vozrastnye izmeneniya, razvitie ateroskleroza i tromboticheskikh zabolevaniy (obzor literatury i sobstvennykh dannykh). *Uspekhi gerontologii*, 26(1), 038-051. (in Russian).
15. Kunel'skaya, N. L., Levina, Yu. V., & Fedotova, O. S. (2017). Ostraya i khronicheskaya tugoukhost'. Etapnost' okazaniya meditsinskoj pomoshchi. *Moskovskaya meditsina*, (S2), 73-73.
16. Zolotova, T. V., Dubinskaya, N. V., & Davydova, A. P. (2020). Sovremennye aspekty patogeneticheskogo lecheniya sensonevral'noi tugoukhosti. *Vestnik otorinolaringologii*, 85(3), 6-10. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/otorino2020850316>

17. Shcherbakova, Ya. L., Kuzovkov, V. E., Megrelishvili, S. M., & Shaporova, A. V. (2013). Metody otsenki effektivnosti terapii u patsientov s tinnituzom. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*, (6 (67)), 141-145. (in Russian).
18. Fischer, N., Weber, B., & Riechelmann, H. (2016). Presbycusis-age related hearing loss. *Laryngo-rhino-otologie*, 95(7), 497-510. (in Russian). <https://doi.org/10.1055/s-0042-106918>
19. Vladimirova, T. Yu., & Martynova, A. B. (2021). Rasprostranennost' i klassifikatsiya asimmetrichnykh form sensonevral'noi tugoukhosti v starshei vozrastnoi gruppe. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*, 20(5 (114)), 8-12. (in Russian). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-5-8-12>
20. Vladimirova, T. Yu., & Martynova, A. B. (2020). Kachestvo zhizni i komorbidnyi status u lits starshei vozrastnoi gruppy s khronicheskoi sensonevral'noi tugoukhost'yu. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*, 19(5 (108)), 36-43. (in Russian). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-36-43>
21. Popova, L. V., & Bokarev, I. N. (2014). Primenenie antiagregantov v klinicheskoi praktike. *Prakticheskaya meditsina*, (6 (82)), 22-28. (in Russian).
22. Hira, R. S., Kennedy, K., Nambi, V., Jneid, H., Alam, M., Basra, S. S., ... & Virani, S. S. (2015). Frequency and practice-level variation in inappropriate aspirin use for the primary prevention of cardiovascular disease: insights from the National Cardiovascular Disease Registry's Practice Innovation and Clinical Excellence registry. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(2), 111-121.
23. Barnes, G. D., Lucas, E., Alexander, G. C., & Goldberger, Z. D. (2015). National trends in ambulatory oral anticoagulant use. *The American journal of medicine*, 128(12), 1300-1305. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.05.044>
24. Panchenko, E. P., Komarov, A. L., Kropacheva, E. S., & Dobrovol'skii, A. B. (2020). Protokol vedeniya patsientov, nuzhdayushchikhsya v dlitel'nom prieme antitromboticheskoi terapii, pri invazivnykh vmeshatel'stvakh. *Kardiologicheskii vestnik*, 2, 63-68. (in Russian). <https://doi.org/10.36396/MS.2020.65.42.009>
25. Barkagan, Z. S., & Momot, A. P. (2005). Sovremennye aspekty patogeneza, diagnostiki i terapii DVS-sindroma. *Vestnik gematologii*, 1(2), 5-14. (in Russian).
26. Zabolotnyi, D. I., & Shidlovskii, A. Yu. (2013). Sostoyanie mozgovogo krovoobrashcheniya u bol'nykh s nachal'nymi narusheniyami funktsii zvukovospriyatiya. *Vestnik otorinolaringologii*, (6), 4-8. (in Russian).
27. Golovanova, L. E., Ogorodnikova, E. A., Belokurova, N. S., Lapteva, E. S., & Boboshko, M. Yu. (2020). Audiologicheskie korrelyaty vozrastnykh proyavlenii slukhovykh rasstroistv. *Uspekhi gerontologii*, 33(3), 549-554. (in Russian). <https://doi.org/10.34922/AE.2020.33.3.017>
28. Gizinger, O. A., Dolgova, V. I., & Mamylna, N. V. (2020). Izmeneniya immunnogo i antioksidantnogo statusa i rol' vitamina D v ikh korrektsii u pedagogov pozhilogo vozrasta. *Uspekhi gerontologii*, 33(4), 695-702. (in Russian). <https://doi.org/10.34922/AE.2020.33.4.010>
29. Yamasoba, T., Lin, F. R., Someya, S., Kashio, A., Sakamoto, T., & Kondo, K. (2013). Current concepts in age-related hearing loss: epidemiology and mechanistic pathways. *Hearing research*, 303, 30-38. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2013.01.021>
30. Loughrey, D. G., Kelly, M. E., Kelley, G. A., Brennan, S., & Lawlor, B. A. (2018). Association of age-related hearing loss with cognitive function, cognitive impairment, and dementia: a systematic review and meta-analysis. *JAMA otolaryngology-head & neck surgery*, 144(2), 115-126. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2017.2513>

31. Temirov, N. M., Temirova, V. N., Ziavitdinov, M. Sh., Akhmedova, E. Kh., & Uraimov, R. K. (2023). Epidemiologicheskii analiz osobennosti zabolevaemosti brutsellezom naseleniya gornogo Toguz-Torunskogo raiona Zhalal-Abadskoi oblasti Kyrgyzskoi Respubliki za 2022 god. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*, (102-4), 53-58. (in Russian). <https://doi.org/10.18411/trnio-10-2023-196>

Поступила в редакцию
31.10.2025 г.

Принята к публикации
09.11.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Эргешова А.М., Карагулова М. М. Патогенетические механизмы развития возрастной тугоухости и профилактические меры, замедляющие ее развитие // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №12. С. 254-263. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/32>

Cite as (APA):

Ergeshova, A., & Karagulova, M. (2025). The Pathogenetic Mechanisms of Age-Related Hearing Loss and Preventive Measures for Slowing Down of their Development. *Bulletin of Science and Practice*, 11(12), 254-263. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/121/32>