

# Сравнительная оценка эффективности протоколов оценки слуха в выявлении ХСНТ у лиц пожилого и старческого возраста

Н.А. Дайхес<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5636-5082>, admin@otolar.ru

Т.Ю. Владимирова<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-1221-5589>, t.yu.vladimirovalor@samsmu.ru

С.В. Булгакова<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-0027-1786>, osteoporosis63@gmail.com

А.Б. Мартынова<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5851-5670>, martynova.a.med@yandex.ru

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2

<sup>2</sup> Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

## Резюме

**Введение.** В статье рассмотрены методы скрининга слуховых нарушений у пациентов старшей возрастной группы в рамках первичной медико-санитарной помощи.

**Цель исследования.** Провести сравнительный анализ эффективности различных протоколов оценки слуха на этапе первичной медико-санитарной помощи.

**Материалы и методы.** У 585 пациентов пожилого и старческого возраста (средний возраст  $76,43 \pm 9,83$ ) собраны клинко-демографические данные, проведена тональная пороговая аудиометрия в диапазоне частот от 250 Гц до 12 000 Гц, исследован слух на разработанном нами веб-приложении «Автоматизированная система первичной оценки слуха» (патент №2019664671) и проанализирована самооценка слуха опросником НННН.

**Результаты.** Большинство пациентов были лицами старческого возраста (57,44%), имеющими высокий процент сопутствующих заболеваний (до 89,23%). При опросе гериатра о жалобе на снижение слуха получена чувствительность 91,5% и специфичность 82,2% в выявлении легкой потери слуха, чувствительность 95,5% и специфичность 71,8% для скрининга умеренной и тяжелой потери слуха. При оценке суммарного балла опросника НННН (>17 баллов) и умеренной потери слуха чувствительность составила 84,7% и специфичность 88,7%. Показатель чувствительности веб-приложения «Автоматизированная система первичной оценки слуха» для выявления умеренных нарушений слуха составил 90,6% для левого уха и 88,5% для правого уха и специфичность 88,5% для левого уха и 97,5% для правого уха.

**Обсуждение.** Повышение осведомленности о проблемах со слухом путем внедрения осуществимых методов оценки слуховой функции должно привести к увеличению числа пожилых людей, получающих надлежащую реабилитацию слуха.

**Выводы.** Авторы делают вывод о важности предварительного учета данных о чувствительности и специфичности оценочных протоколов для выявления нарушений слуха различной степени выраженности на этапе обследования пациента старшей возрастной группы врачом-гериатром и врачом-оториноларингологом.

**Ключевые слова:** потеря слуха, пожилые пациенты, проверка слуха, аудиометрия, веб-приложение

**Для цитирования:** Дайхес Н.А., Владимирова Т.Ю., Булгакова С.В., Мартынова А.Б. Сравнительная оценка эффективности протоколов оценки слуха в выявлении ХСНТ у лиц пожилого и старческого возраста. *Медицинский совет.* 2021;(21-2):44–50. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-21-2-44-50>.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Comparative assessment of the effectiveness of hearing assessment protocols in identifying SNHL in elderly and senile people

Nikolai A. Daikhes<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5636-5082>, admin@otolar.ru

Tatyana Yu. Vladimirova<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-1221-5589>, t.yu.vladimirovalor@samsmu.ru

Svetlana V. Bulgakova<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-0027-1786>, osteoporosis63@gmail.com

Anastasia B. Martynova<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5851-5670>, martynova.a.med@yandex.ru

<sup>1</sup> National Medical Research Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia

<sup>2</sup> Samara State Medical University; 89, Chapayevskaya St., Samara, 443099, Russia

## Abstract

**Introduction.** The article discusses methods of screening for hearing impairments in patients of the older age group in the framework of primary health care.

**Aim of the study.** Conduct a comparative analysis of the effectiveness of different hearing assessment protocols in primary health care.

**Materials and methods.** Clinical and demographic data were collected in 585 elderly and senile patients (mean age  $76.43 \pm 9.83$ ), tonal threshold audiometry was performed in the frequency range from 250 Hz to 12000 Hz, hearing was studied using the web application "Automated primary hearing assessment" (patent No. 2019664671) and analyzed the self-assessment of hearing with the HHIE questionnaire.

**Results.** Most of the patients were elderly people (57.44%) with a high percentage of concomitant diseases (up to 89.23%). When interviewing a geriatrician about a complaint of hearing loss, a sensitivity of 91.5% and a specificity of 82.2% for detecting mild hearing loss, a sensitivity of 95.5% and a specificity of 71.8% for screening for moderate to severe hearing loss were obtained. When assessing the total score of the HHIE questionnaire ( $>17$  points) and moderate hearing loss, the sensitivity was 84.7% and the specificity was 88.7%. The sensitivity index of the web application «Automated primary hearing assessment» for detecting moderate hearing impairment was 90.6% for the left ear and 88.5% for the right ear, and specificity – 88.5% for the left ear and 97.5% for the right ear.

**Discussion.** Raising awareness of hearing problems through the introduction of feasible methods of assessing hearing function should lead to an increase in the number of older adults receiving adequate hearing rehabilitation.

**Conclusions.** The authors conclude that it is important to take preliminary account of data on the sensitivity and specificity of assessment protocols for detecting hearing impairments of varying severity at the stage of examination of an older patient by a geriatrician and an otorhinolaryngologist.

**Keywords:** hearing loss, elderly patients, hearing screening, audiometry, web application

**For citation:** Daikhes N.A., Vladimirova T.Yu., Bulgakova S.V., Martynova A.B. Comparative assessment of the effectiveness of hearing assessment protocols in identifying SNHL in elderly and senile people. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2021;(21-2):44–50. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-21-2-44-50>.

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

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в большинстве стран мира увеличивается количество пожилых людей, вследствие чего можно говорить о «стареющем» обществе. К числу патологий, частота которых увеличивается со старением, можно отнести и те, которые связаны с внутренним ухом. Потеря слуха является третьим, наиболее распространенным хроническим заболеванием среди пожилых пациентов после артериальной гипертензии и артрита [1]. По данным статистики, около 30% старше 60 лет имеют нарушения слуха, а к 70 годам распространенность нарушений слуха может достигать 40% [2]. Большинство нарушений слуха у пожилых людей вызвано пресбиакузисом и хронической сенсоневральной тугоухостью (ХСНТ) [3–6]. Проведенные исследования показали, что слуховая сенсорная потеря, не корректируемая слуховыми аппаратами, связана с потерей самодостаточности в повседневной жизнедеятельности и нарушением социальных отношений у пожилых людей [7, 8].

Несмотря на высокую распространенность среди пациентов пожилого и старческого возраста, потеря слуха является одной из проблем, не исследуемых во время планового медицинского осмотра в этом возрастном диапазоне [9]. В частности, скрининг может быть полезен на этапе первичной медико-санитарной помощи. Стандартом методом диагностики нарушений слуха является стандартизированная чистотональная аудиометрия. Диагностическими критериями для диагностики нарушений слуха является средний уровень слуха в «лучшем» ухе более 25 дБ на 500, 1 000, 2 000 и 4 000 Гц [10]. В Российской Федерации по факту установления инвалидности гражданам федеральными учреждениями медико-социальной экспертизы (МСЭ) Фонды социального страхования бесплатно выдают слуховые аппараты для лиц с двусторонней потерей слуха на речевых частотах более

56 дБ по стандартизированной аудиометрии чистого тона. Для достижения стандартной диагностики и реабилитации при нарушениях слуха особенное значение приобретают вопросы доступности медицинской помощи и эффективности применяемых диагностических инструментов (опросников, анкет) [11, 12]. Решением могут стать мобильные или планшетные приложения [13–16], все шире используемые в скрининговых исследованиях взрослого населения. В то же время способность пожилых людей и лиц старческого возраста использовать новую технологию может выступить ограничивающим фактором.

В качестве методов скрининга потери слуха в практике врача-гериатра в рамках комплексной гериатрической оценки используется вопрос на предмет наличия нарушений слуха [17]. Врачи-оториноларингологи для проведения самооценки слуха пациентом могут воспользоваться стандартизированным опросником для пожилых людей с нарушением слуха (Hearing Handicap Inventory for the Elderly, HHIE) [18, 19]. Опросник HHIE прост и удобен для самостоятельного заполнения лицами старшей возрастной группы. Опросник HHIE позволяет достаточно точно выявлять нарушения слуха более 40 дБ, которые относятся к социально значимым и требуют коррекции. По данным литературы, эффективность скрининга слуха врачом-гериатром составляет от 24 до 60% [20]. В обоих случаях показатели согласно проведенным исследованиям чувствительности и специфичности варьируют от 14 до 95% с учетом возраста обследуемых и степени потери слуха [21]. Однако наиболее проблемным вопросом остается выявление легкой степени ХСНТ (25–40 дБ) и последующее ориентирование этих пациентов в сурдологические центры и кабинеты для проведения комплексного обследования.

**Цель исследования** – провести сравнительный анализ эффективности различных протоколов оценки слуха на этапе первичной медико-санитарной помощи.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на базе ГБУЗ «Самарский областной клинический госпиталь для ветеранов войн» у 585 пациентов пожилого и старческого возраста. Критерием включения был возраст обследуемых старше 60 лет. Критериями исключения – лица, которые не могли пройти стандартное аудиометрическое исследование, в т. ч. с трудностями при сидении или реакции на звук, а также лица, имеющие психические проблемы. До сбора данных от всех добровольцев получено информированное согласие членом исследовательской группы.

Были собраны следующие демографические данные: возраст, пол, основные заболевания и уровень образования. Тональную пороговую аудиометрию в расширенном диапазоне частот от 250 Гц до 12 000 Гц проводил врач сурдолог-оториноларинголог на клиническом аудиометре Interacoustics AC-40 (Дания) в тихой комнате с минимальным уровнем шума. Результаты аудиометрии интерпретировались в соответствии с классификацией ВОЗ<sup>1</sup> с использованием среднего значения воздушной проводимости на речевых частотах (500, 1 000, 2 000 и 4 000 Гц): ≤25 дБ указывало на «нормальный слух», 26–40 дБ – «легкое ухудшение», 41–60 дБ – «умеренное ухудшение», 61–80 дБ – «тяжелое нарушение» и >81 дБ – «глухое нарушение, включая глухоту».

Дополнительно исследовали слух на веб-приложении «Автоматизированная система первичной оценки слуха» [22] на мобильном устройстве Samsung SM-J320F, версия Android 5.1.1 в накладных откалиброванных наушниках Sennheiser Urbanite XL i, использовавшихся для проведения тональной пороговой аудиометрии. Исследователь осуществлял контроль за качеством выполнения заданий и помогал в случае возникновения затруднений. Перед началом диагностики слуха все участники были проинструктированы.

Для самооценки слуха врач-гериатр задавал вопрос относительно наличия нарушения слуха. Пациент мог ответить только «да» или «нет». Также использовался опросник ННН, состоящий из 25 вопросов с ответами, выбранными как «да» – 4 балла, «иногда» – 2 балла и «нет» – 0 баллов. Общий балл был рассчитан с оценкой отсечения более 17 баллов, которая указывает на нарушения слуха. Обе анкеты проводились отдельно.

Для статистического анализа использовали лицензированное программное обеспечение IBM SPSS Statistics, версия 1.0.0.1089 с предварительной оценкой нормальности распределения признака по критерию Колмогорова – Смирнова и применением методов параметрической и непараметрической статистики. Для анализа категориальных данных использован Хи-квадрат, были рассчитаны чувствительность и специфичность. Исследование проводилось в рамках комплексной темы кафедры оториноларингологии (Оптимизация диагностики, лечения и реабилитации больных с патологией лор-органов) и утвержден-

ной темы докторской работы, условия проведения исследования соответствовали этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» 2000 г. и Правилами клинической практики в Российской Федерации, утвержденными Приказом Минздрава Российской Федерации №266 (2003 г.).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Были проанализированы данные по 585 участникам, из них 37,94% мужчин и 62,06% женщин. Возраст варьировал от 60 до 89 лет (76,43 ± 9,83), большинство участников были лицами старческого возраста (57,44%), многие получили среднее специальное образование (44,61%), в то время как имеющие среднее и высшее образование распределились поровну – 27,52% и 27,86%. Артериальная гипертензия, сердечно-сосудистые заболевания и артрит были наиболее частыми сопутствующими заболеваниями и обнаружены у 89,23, 86,83 и 77,78% соответственно. Клинико-демографическая характеристика участников представлена в *табл. 1*.

По данным опроса врача-гериатра по жалобе о снижении слуха, 78,8% (461 человек) отметили нарушение слуховой функции. При проведении тональной пороговой аудиометрии получены следующие данные: 28,03% (164 человека) имели нормальный слух на лучше слышащем ухе (среднее значение речевых частот ≤ 25 дБ в соответствии с критериями ВОЗ), у 34,01% (199 человек) было легкое ухудшение слуха (26–40 дБ) и 37,94% (222 человека) имели умеренное ухудшение слуха (≥41 дБ). Наблюдалась значительная разница в уровне слуха на каждой частоте по воздушному проведению между лицами пожилого и старческого возраста ( $p < 0,001$ ) как показано на *рис. 1, 2*.

По данным опросника ННН, суммарный балл по всем участникам составил 23,73 ± 2,14 балла. В группе лиц пожилого возраста суммарный балл ННН был статистически ниже – 15,08 ± 5,13 балла ( $p < 0,001$ ) в отличие от лиц старческого возраста, у которых суммарный балл ННН был выше практически в 2 раза – 30,14 ± 4,25 балла. Несмотря на нормальную слуховую функцию, у лиц с нормой слуха (≤25 дБ) на лучше слышащем ухе суммарный балл ННН в пределах 0–16 баллов (норма) определен только у 118 человек (71,95%), суммарный балл ННН в пределах 17–42 балла (легкие нарушения) определен у 34 человек (20,73%) и суммарный балл ННН в пределах 43–92 балла (умеренные нарушения) определен у 12 человек (7,31%), что, возможно, говорит о высокочастотной потере слуха. У лиц с легким ухудшением слуха (26–40 дБ) суммарный балл ННН в пределах 0–16 баллов определен у 116 человек (58,29%), суммарный балл ННН в пределах 17–42 балла определен у 54 человек (27,13%) и суммарный балл ННН в пределах 43–92 балла определен у 29 человек (14,57%). У лиц с умеренным ухудшением слуха (≥41 дБ) суммарный балл ННН в пределах 0–16 баллов определен у 49 человек (22,07%),

<sup>1</sup> Всемирная организация здравоохранения. Отчет рабочей группы по планированию программы профилактики глухоты и нарушения слуха. Женева, 18–21 июня 1991 г. Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/58839>.

● **Таблица 1.** Клинико-демографическая характеристика участников

● **Table 1.** Clinical and demographic characteristics of the participants

| Характеристика            |                                 | Абс. | %     |
|---------------------------|---------------------------------|------|-------|
| Пол                       | мужской                         | 222  | 37,94 |
|                           | женский                         | 363  | 62,06 |
| Возраст                   | пожилые (60–74 года)            | 249  | 42,56 |
|                           | старческий возраст (75–89 лет)  | 336  | 57,44 |
| Семейное положение        | холост/не замужем               | 63   | 10,76 |
|                           | женат/замужем                   | 522  | 89,24 |
| Образование               | среднее                         | 161  | 27,52 |
|                           | среднее специальное             | 261  | 44,61 |
|                           | высшее                          | 163  | 27,86 |
| Работает                  | нет                             | 577  | 98,63 |
|                           | да                              | 8    | 1,37  |
| Инвалидность              | нет                             | 436  | 74,52 |
|                           | I группа                        | 20   | 3,41  |
|                           | II группа                       | 114  | 19,48 |
|                           | III группа                      | 15   | 2,56  |
| Сопутствующие заболевания | артериальная гипертензия        | 522  | 89,23 |
|                           | сердечно-сосудистые заболевания | 508  | 86,83 |
|                           | сахарный диабет                 | 56   | 9,57  |
|                           | артрит                          | 455  | 77,78 |
|                           | онкологические заболевания      | 32   | 5,47  |

суммарный балл ННН в пределах 17–42 балла определен у 96 человек (43,24%) и суммарный балл ННН в пределах 43–92 балла определен у 77 человек (34,68%).

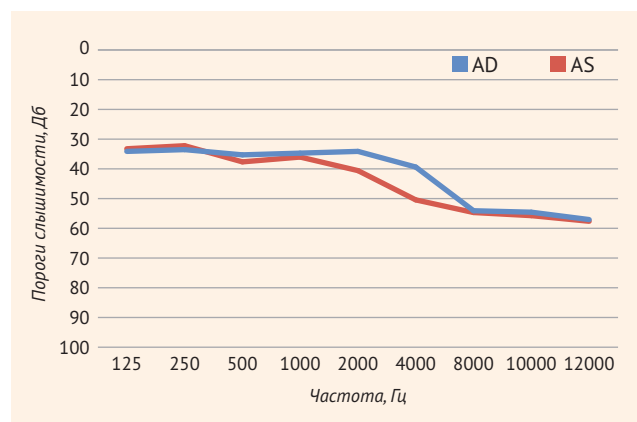
Чувствительность и специфичность методов исследования слуха с учетом тяжести нарушения слуха представлена в *табл. 2*.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Скрининговые подходы пытаются увеличить вероятность того, что человек с конкретной дисфункцией должен быть идентифицирован (чувствительность), исключая тех, у кого нет дисфункции (специфичности). На практике не все случаи выявлены (ложноотрицательный результат), а некоторые люди без дисфункции будут неправильно диагностированы (ложноположительный результат) [23]. Таким образом, чем более чувствителен тест к потере слуха, тем выше вероятность ложноположительных результатов, и среди них у многих могла быть некоторая степень дисфункции, даже если они не достигли конкретных критериев, установленных аудиометрией. Однако, учитывая, что первые признаки тугоухости часто остаются

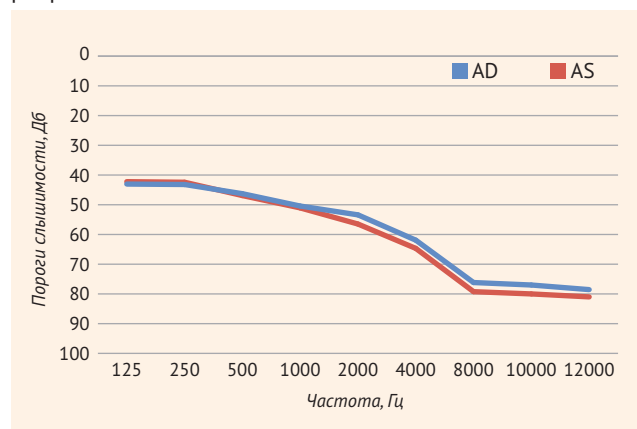
● **Рисунок 1.** Пороги слышимости воздушной проводимости у лиц пожилого возраста

● **Figure 1.** Hearing thresholds for air conduction in the elderly



● **Рисунок 2.** Пороги слышимости воздушной проводимости у лиц старческого возраста

● **Figure 2.** Hearing thresholds of air conduction in elderly people



неозвученными пациентами пожилого и старческого возраста в силу различных причин, а недиагностированная проблема медленно прогрессирует, процесс реабилитации может быть отложен.

Проведенные ранее исследования показали, что только 7,5–10% пожилых людей с нарушениями слуха использовали слуховые аппараты [24]. Таким образом, вопрос своевременной реабилитации пациентов с ХСНТ старшей возрастной группы напрямую связан с диагностическим протоколом, используемым в практической работе врачом-гериатром и врачом-оториноларингологом. Повышение осведомленности о проблемах со слухом путем внедрения осуществимых методов оценки слуховой функции должно привести к увеличению числа пожилых людей, получающих надлежащую реабилитацию слуха. Это особенно важно у людей с умеренной и тяжелой потерей слуха ( $\geq 41$  дБ), которые с большей вероятностью переходят на использование слухового аппарата.

Нами было отмечено, что суммарный балл опросника ННН был значительно коррелирован с возрастной группой, причем пожилые люди имели более высокий суммарный балл ( $p < 0,001$ ). Средние уровни слуха были хуже у лиц

● **Таблица 2.** Чувствительность и специфичность методов исследования слуха с учетом тяжести нарушения слуха  
 ● **Table 2.** Sensitivity and specificity of hearing test methods, taking into account the severity of hearing impairment

| Методы исследования слуха  |  | Чувствительность | Специфичность |
|--|--|------------------|---------------|
| Опрос гериатра и тональная пороговая аудиометрия                               | среднее значение речевых частот $\leq 25$ дБ для лучше слышащего уха | 95,7%            | 96,1%         |
|  | среднее значение речевых частот 26–40 дБ для лучше слышащего уха     | 91,5%            | 82,2%         |
|  | среднее значение речевых частот $\geq 41$ дБ для лучше слышащего уха | 95,5%            | 71,8%         |
| Веб-приложение и тональная пороговая аудиометрия                               | среднее значение речевых частот $\leq 25$ дБ для левого уха          | 92,4%            | 92,5%         |
|  | среднее значение речевых частот $\leq 25$ дБ для правого уха         | 92,7%            | 93,6%         |
|  | среднее значение речевых частот 26–40 дБ для левого уха              | 91,6%            | 92,4%         |
|  | среднее значение речевых частот 26–40 дБ для правого уха             | 91,8%            | 93,3%         |
|  | среднее значение речевых частот $\geq 41$ дБ для левого уха          | 90,6%            | 98,1%         |
|  | среднее значение речевых частот $\geq 41$ дБ для правого уха         | 88,5%            | 97,5%         |
| Опросник NHIE (суммарный балл $> 17$ баллов) и тональная пороговая аудиометрия | среднее значение речевых частот $\leq 25$ дБ для лучше слышащего уха | 85,2%            | 91,2%         |
|  | среднее значение речевых частот 26–40 дБ для лучше слышащего уха     | 80,3%            | 90,1%         |
|  | среднее значение речевых частот $\geq 41$ дБ для лучше слышащего уха | 84,7%            | 88,7%         |

старческого возраста, чем у пожилых на каждой частоте ( $p < 0,001$ ). При пороговой оценке в 17 баллов суммарного балла опросника NHIE и среднего значения речевых частот на лучше слышащем ухе выше 40 дБ, чувствительность NHIE составила 84,7%, что несколько выше, чем у D. Sindhusake et al. (80%) [25] и K. Tomioka et al. (81,30%) [26]. Отчет о специфичности варьировал от 59 до 92% в других исследованиях в литературе [27–30], в нашем исследовании специфичность составила 88,7%. При использовании порогового балла 17 чувствительность NHIE в выявлении нарушений слуха составила 85,2%, а специфичность – 91,2%, поэтому опросник NHIE чувствителен для выявления пожилых людей с легкой и умеренной потерей слуха, которые нацелены на реабилитацию слуха.

Для вопроса гериатра мы получили чувствительность 91,5% и специфичность 82,2% для выявления легкой потери слуха и чувствительность 95,5% и специфичность 71,8% для скрининга умеренной и тяжелой потери слуха. Диагностическая ценность опроса, по данным литературы, колеблется в пределах 48–95% для чувствительности и 50–95% для специфичности [26, 28, 31]. Наш результат аналогичен данным, которые получили K. Tomioka et al. в японском исследовании [28], и D. Sindhusake et al. [25], проводивших скрининг на умеренную потерю слуха.

В отношении разработанного нами веб-приложения «Автоматизированная система первичной оценки

слуха» показатель чувствительности для выявления легкой степени тугоухости составил 91,6% для левого уха и 91,8% для правого уха, показатель специфичности – 92,4% для левого уха и 93,3% для правого уха; для выявления умеренных нарушений слуха чувствительность составила 90,6% для левого уха и 88,5% для правого уха и специфичность 88,5% для левого уха и 97,5% для правого уха.

## ВЫВОДЫ

Особенностями нашего исследования является сравнительный анализ эффективности нескольких протоколов оценки слуха, включая дистанционную оценку с использованием мобильных технологий, возможных к применению на этапе первичной медико-санитарной помощи. Результаты проведенного исследования показывают важность предварительного учета данных о чувствительности и специфичности оценочных протоколов для выявления нарушений слуха различной степени выраженности на этапе обследования пациента старшей возрастной группы врачом-гериатром и врачом-оториноларингологом.



Поступила / Received 18.10.2021  
 Поступила после рецензирования / Revised 05.11.2021  
 Принята в печать / Accepted 15.11.2021

## Список литературы

1. Besser J., Stropahl M., Urry E., Launer S. Comorbidities of hearing loss and the implications of multimorbidity for audiological care. *Hear Res.* 2018;369:3–14. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2018.06.008>.
2. Голованова Л.Е., Бобошко М.Ю., Квасов Е.А., Лаптева Е.С. Потеря слуха у взрослых в старших возрастных группах. *Успехи геронтологии.* 2019;(1–2):166–173. Режим доступа: [http://www.gersociety.ru/netcat\\_files/userfiles/10/AG\\_2019-32-01-02.pdf](http://www.gersociety.ru/netcat_files/userfiles/10/AG_2019-32-01-02.pdf).
3. Кунельская Н.Л., Левина Ю.В., Гаров Е.В., Дзюина А.В. Пресбиакзис – актуальная проблема стареющего населения. *Вестник оториноларингологии.* 2019;(4):67–71. <https://doi.org/10.17116/otorino20198404167>.
4. Дайхес Н.А., Карнеева О.В., Ким И.А., Савельев С.В. Состояние оториноларингологической службы Российской Федерации. *Российская оториноларингология.* 2019;(3):9–16. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-9-16>.
5. Fischer N., Weber B., Riechelmann H. Presbycusis – Age Related Hearing Loss. *Laryngorhinootologie.* 2016;95(7):497–510. <https://doi.org/10.1055/s-0042-106918>.
6. Sharma R.K., Lalwani A.K., Golub J.S. Prevalence and severity of hearing loss in the older old population. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020;146(8):762–763. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.0900>.



7. Tsimplida D., Kontopantelis E., Ashcroft D., Panagioti M. Socioeconomic and lifestyle factors associated with hearing loss in older adults: a cross-sectional study of the English longitudinal study of ageing (ELSA). *BMJ Open*. 2019;9(9):e031030. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031030>.
8. Moser S., Luxenberger W., Freidl W. The influence of social support and coping on quality of life among elderly with age-related hearing loss. *Am J Audiol*. 2017;26(2):170–179. [https://doi.org/10.1044/2017\\_AJA-16-0083](https://doi.org/10.1044/2017_AJA-16-0083).
9. Zazove Ph., Plegue M.A., McKee M.M., Delonckheere M., Kileny P.R., Schleicher L.S. et al. Effective hearing loss screening in primary care: the early auditory referral-primary care study. *Ann Fam Med*. 2020;18(6):520–527. <https://doi.org/10.1370/afm.2590>.
10. Тавартиладзе Г.А. *Руководство по клинической аудиологии*. М.: Медицина; 2013. 676 с.
11. Yueh B., Shapiro N., MacLea C.H. Screening and management of adult hearing loss in primary care scientific review. *JAMA*. 2003;289(15):1976–1985. <https://doi.org/10.1001/jama.289.15.1976>.
12. Bokari S., Prepageran N., Raman R. Visual analog scale in hearing loss. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;62(1):40–43. <https://doi.org/10.1007/s12070-010-0004-x>.
13. Bright T., Pallawela D. Validated smartphone-based apps for ear and hearing assessments: a review. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2016;3(2):e13. <https://doi.org/10.2196/rehab.6074>.
14. Masalski M., Grysiński T., Kręćicki T. Hearing tests based on biologically calibrated mobile devices: comparison with pure-tone audiometry. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6(1):10. <https://doi.org/10.2196/mhealth.7800>.
15. Abu-Ghanem S., Handzel O., Ness L., Ben-Artzi-Blima M., Fait-Ghelbendorf K., Himmelfarb M. Smartphone-based audiometric test for screening hearing loss in the elderly. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016;273(2):333–339. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3533-9>.
16. Renda L., Selçuk Ö.T., Eyigör H., Osma Ü., Yılmaz M.D. Smartphone based audiometric test for confirming the level of hearing; is it useable in underserved areas? *J Int Adv Otol*. 2016;12(1):61–66. <https://doi.org/10.5152/iao.2016.1421>.
17. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К., Фролова Е.В., Наумов А.В., Воробьева Н.М. и др. Старческая астения. Клинические рекомендации. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2020;(1):11–46. Режим доступа: <https://www.geriatr-news.com/jour/article/view/4/5>.
18. Ventry I.M., Weinstein B.E. The hearing handicap inventory for the elderly: A new tool. *Ear Hear*. 1982;3(3):128–134. <https://doi.org/10.1097/00003446-198205000-00006>.
19. Ventry I.M., Weinstein B.E. Identification of elderly people with hearing problems. *ASHA*. 1983;25(7):37–42. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6626295/>.
20. Valette-Rosalino C.M., Rozenfeld S. Auditory screening in the elderly: comparison between self-report and audiometry. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2005;71(2):193–200. [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)31310-0](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31310-0).
21. Chayaopas N., Kasemsiri P., Thanawirattananit P., Piromchai P., Yimtae K. The effective screening tools for detecting hearing loss in elderly population: HHIE-ST versus TSQ. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):37. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01996-9>.
22. Владимиров Т.Ю., Куренков А.В., Айзенштадт Л.В., Абукекер А.С. *Веб-приложение «Автоматизированная система первичной оценки слуха»*. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019664671, заявл. 30.10.2019, зарегистр. 12.11.2019. Режим доступа: <https://sluh.samsmu.ru/>.
23. Gates G.A., Murphy M., Rees T.S., Fraher A. Screening for handicapping hearing loss in the elderly. *J Fam Pract*. 2003;52(1):56–62. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12540314/>.
24. Chong J.C., Danker A.N., Wong Y.H., Lim M.Y. Hearing loss amongst the elderly in a Southeast Asian population – A community based study. *Ann Acad Med Singap*. 2017;46(4):145–154. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28485462/>.
25. Sindhusake D., Mitchell P., Smith W., Golding M., Newall P., Hartley D., Rubin G. Validation of self-reported hearing loss. The Blue Mountains Hearing Study. *Int J Epidemiol*. 2001;30(6):1371–1378. <https://doi.org/10.1093/ije/30.6.1371>.
26. Tomioka K., Ikeda H., Hanaie K., Morikawa M., Iwamoto J., Okamoto N. et al. The hearing handicap inventory for elderly-screening (HHIE-S) versus a single question: reliability, validity and relations with quality of life measures in the elderly community, Japan. *Qual Life Res*. 2013;22(5):1151–1159. <https://doi.org/10.1007/s11136-012-0235-2>.
27. Diao M., Sun J., Jiang T., Tian F., Jia Z., Liu Y., Chen D. Comparison between self-reported hearing and measured hearing thresholds of the elderly in China. *Ear Hear*. 2014;35(5):e228–232. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000050>.
28. Deepthi R., Kasthuri A. Validation of the use of self-reported hearing loss and the hearing handicap inventory for elderly among rural Indian elderly population. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;55(3):762–767. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.07.006>.
29. Salonen J., Johansson R., Karjalainen S., Vahlberg T., Isoaho R. Relationship between self-reported hearing and measured hearing impairment in an elderly population in Finland. *Int J Audiol*. 2011;50(5):297–302. <https://doi.org/10.3109/14992027.2010.549517>.
30. Servidoni A.B., De Oliveira Conterno L. Hearing loss in the elderly: Is the hearing handicap inventory for the elderly – Screening version effective in diagnosis when compared to the audiometric test? *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2018;22(1):1–8. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1601427>.
31. Mukari S.Z.M.S., Wan Hashim W.F. Self-perceived hearing loss, hearing-help seeking and hearing aid adoption among older adults in Malaysia. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2018;127(11):798–805. <https://doi.org/10.1177/0003489418795982>.

## References

1. Besser J., Stropahl M., Urry E., Launer S. Comorbidities of hearing loss and the implications of multimorbidity for audiological care. *Hear Res*. 2018;369:3–14. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2018.06.008>.
2. Golovanova L.E., Boboshko M.Yu., Kvasov E.A., Lapteva E.S. Hearing disorders in patients of older age groups. *Uspekhi gerontologii = Advances in Gerontology*. 2019;(1–2):166–173. (In Russ.) Available at: [https://www.gersociety.ru/netcat\\_files/userfiles/10/AG\\_2019-32-01-02.pdf](https://www.gersociety.ru/netcat_files/userfiles/10/AG_2019-32-01-02.pdf).
3. Kunelskaya N.L., Levina Yu.V., Garov E.V., Dzyuina A.V. Presbycusis is a pressing problem for an aging population. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2019;(4):67–71. (In Russ.) <https://doi.org/10.17111/otorino20198404167>.
4. Daykhes N.A., Karneeva O.V., Kim I.A., Savelyev S.V. The state of the otorhinolaryngological service of the Russian Federation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya = Russian Otorhinolaryngology*. 2019;(3):9–16. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-9-16>.
5. Fischer N., Weber B., Riechelmann H. Presbycusis – Age Related Hearing Loss. *Laryngorhinootologie*. 2016;95(7):497–510. <https://doi.org/10.1055/s-0042-106918>.
6. Sharma R.K., Lalwani A.K., Golub J.S. Prevalence and severity of hearing loss in the older old population. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020;146(8):762–763. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.0900>.
7. Tsimplida D., Kontopantelis E., Ashcroft D., Panagioti M. Socioeconomic and lifestyle factors associated with hearing loss in older adults: a cross-sectional study of the English longitudinal study of ageing (ELSA). *BMJ Open*. 2019;9(9):e031030. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031030>.
8. Moser S., Luxenberger W., Freidl W. The influence of social support and coping on quality of life among elderly with age-related hearing loss. *Am J Audiol*. 2017;26(2):170–179. [https://doi.org/10.1044/2017\\_AJA-16-0083](https://doi.org/10.1044/2017_AJA-16-0083).
9. Zazove Ph., Plegue M.A., McKee M.M., Delonckheere M., Kileny P.R., Schleicher L.S. et al. Effective hearing loss screening in primary care: the early auditory referral-primary care study. *Ann Fam Med*. 2020;18(6):520–527. <https://doi.org/10.1370/afm.2590>.
10. Tavarthiladze G.A. *Guide to clinical audiology*. M.: Medicine; 2013. 676 p. (In Russ.)
11. Yueh B., Shapiro N., MacLea C.H. Screening and management of adult hearing loss in primary care scientific review. *JAMA*. 2003;289(15):1976–1985. <https://doi.org/10.1001/jama.289.15.1976>.
12. Bokari S., Prepageran N., Raman R. Visual analog scale in hearing loss. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;62(1):40–43. <https://doi.org/10.1007/s12070-010-0004-x>.
13. Bright T., Pallawela D. Validated smartphone-based apps for ear and hearing assessments: a review. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2016;3(2):e13. <https://doi.org/10.2196/rehab.6074>.
14. Masalski M., Grysiński T., Kręćicki T. Hearing tests based on biologically calibrated mobile devices: comparison with pure-tone audiometry. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6(1):10. <https://doi.org/10.2196/mhealth.7800>.
15. Abu-Ghanem S., Handzel O., Ness L., Ben-Artzi-Blima M., Fait-Ghelbendorf K., Himmelfarb M. Smartphone-based audiometric test for screening hearing loss in the elderly. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016;273(2):333–339. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3533-9>.
16. Renda L., Selçuk Ö.T., Eyigör H., Osma Ü., Yılmaz M.D. Smartphone based audiometric test for confirming the level of hearing; is it useable in underserved areas? *J Int Adv Otol*. 2016;12(1):61–66. <https://doi.org/10.5152/iao.2016.1421>.
17. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К., Фролова Е.В., Наумов А.В., Воробьева Н.М. et al. Senile asthenia. Clinical guidelines. *Rossiiskiy zhurnal geriatricheskoy meditsiny = Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2020;(1):11–46. (In Russ.) Available at: <https://www.geriatr-news.com/jour/article/view/4/5>.
18. Ventry I.M., Weinstein B.E. The hearing handicap inventory for the elderly: A new tool. *Ear Hear*. 1982;3(3):128–134. <https://doi.org/10.1097/00003446-198205000-00006>.

19. Ventry I.M., Weinstein B.E. Identification of elderly people with hearing problems. *ASHA*. 1983;25(7):37–42. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6626295/>.
20. Valette-Rosalino C.M., Rozenfeld S. Auditory screening in the elderly: comparison between self-report and audiometry. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2005;71(2):193–200. [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)31310-0](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31310-0).
21. Chayaopas N., Kasemsiri P., Thanawirattananit P., Pirochchai P., Yimtae K. The effective screening tools for detecting hearing loss in elderly population: HHIE-ST versus TSQ. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):37. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01996-9>.
22. Vladimirova T.Yu., Kurenkov A.V., Aizenshtadt L.V., Abubekrov A.S. *Web-application "Automated system for primary assessment of hearing"*. Certificate of state registration of a computer program No. 2019664671, filed 30.10.2019, registered 11.12.2019. (In Russ.) Available at: <https://sluh.samsmu.ru/>.
23. Gates G.A., Murphy M., Rees T.S., Fraher A. Screening for handicapping hearing loss in the elderly. *J Fam Pract*. 2003;52(1):56–62. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12540314/>.
24. Chong J.C., Danker A.N., Wong Y.H., Lim M.Y. Hearing loss amongst the elderly in a Southeast Asian population – A community based study. *Ann Acad Med Singap*. 2017;46(4):145–154. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28485462/>.
25. Sindhusake D., Mitchell P., Smith W., Golding M., Newall P., Hartley D., Rubin G. Validation of self-reported hearing loss. The Blue Mountains Hearing Study. *Int J Epidemiol*. 2001;30(6):1371–1378. <https://doi.org/10.1093/ije/30.6.1371>.
26. Tomioka K., Ikeda H., Hanaie K., Morikawa M., Iwamoto J., Okamoto N. et al. The hearing handicap inventory for elderly-screening (HHIE-S) versus a single question: reliability, validity and relations with quality of life measures in the elderly community, Japan. *Qual Life Res*. 2013;22(5):1151–1159. <https://doi.org/10.1007/s11136-012-0235-2>.
27. Diao M., Sun J., Jiang T., Tian F., Jia Z., Liu Y., Chen D. Comparison between self-reported hearing and measured hearing thresholds of the elderly in China. *Ear Hear*. 2014;35(5):e228–232. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000050>.
28. Deepthi R., Kasthuri A. Validation of the use of self-reported hearing loss and the hearing handicap inventory for elderly among rural Indian elderly population. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;55(3):762–767. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.07.006>.
29. Salonen J., Johansson R., Karjalainen S., Vahlberg T., Isoaho R. Relationship between self-reported hearing and measured hearing impairment in an elderly population in Finland. *Int J Audiol*. 2011;50(5):297–302. <https://doi.org/10.3109/14992027.2010.549517>.
30. Servidoni A.B., De Oliveira Conterno L. Hearing loss in the elderly: Is the hearing handicap inventory for the elderly – Screening version effective in diagnosis when compared to the audiometric test? *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2018;22(1):1–8. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1601427>.
31. Mukari S.Z.M.S., Wan Hashim W.F. Self-perceived hearing loss, hearing-help seeking and hearing aid adoption among older adults in Malaysia. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2018;127(11):798–805. <https://doi.org/10.1177/0003489418795982>.

### Информация об авторах:

**Дайхес Николай Аркадьевич**, чл.- корр. РАН, д.м.н., профессор, директор, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; [admin@otolar.ru](mailto:admin@otolar.ru)

**Владимирова Татьяна Юльевна**, к.м.н., доцент, заведующая кафедрой оториноларингологии имени академика РАН И.Б. Солдатова, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, Чапаевская ул., д. 89; [t.yu.vladimirovalor@samsmu.ru](mailto:t.yu.vladimirovalor@samsmu.ru)

**Булгакова Светлана Викторовна**, д.м.н., доцент, заведующая кафедрой гериатрии и возрастной эндокринологии, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, Чапаевская ул., д. 89; [osteoporosis63@gmail.com](mailto:osteoporosis63@gmail.com)

**Мартынова Анастасия Борисовна**, аспирант кафедры оториноларингологии имени академика РАН И.Б. Солдатова, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, Чапаевская ул., д. 89; [martynova.a.med@yandex.ru](mailto:martynova.a.med@yandex.ru)

### Information about the authors:

**Nikolai A. Daikhes**, Corr. Member RAS, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director, The National Medical Research Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; [admin@otolar.ru](mailto:admin@otolar.ru)

**Tatyana Yu. Vladimirova**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Otorhinolaryngology Department named after Academician I.B. Soldatov, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; [t.yu.vladimirovalor@samsmu.ru](mailto:t.yu.vladimirovalor@samsmu.ru)

**Svetlana V. Bulgakova**, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of Department of Geriatrics and Ageing Endocrinology, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; [osteoporosis63@gmail.com](mailto:osteoporosis63@gmail.com)

**Anastasia B. Martynova**, Postgraduate Student of the Otorhinolaryngology Department named after Academician I.B. Soldatov, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; [martynova.a.med@yandex.ru](mailto:martynova.a.med@yandex.ru)