

ISSN 2181-337X

# EURASIAN JOURNAL OF OTORHINOLARYNGOLOGY - HEAD AND NECK SURGERY

Volume 4 • Issue 4

**2025**



SCIENTIFIC  
INNOVATIONS

[ejohns.scinnovations.uz](http://ejohns.scinnovations.uz)



## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОНАЛЬНОЙ ПОРОГОВОЙ АУДИОМЕТРИИ У БОЛЬНЫХ СЕНСОНЕВРАЛЬНЫМ НАРУШЕНИЕМ СЛУХА И МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Арифов С.С.<sup>1</sup>, Орифов С.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

**Аннотация.** Проведен сравнительный анализ показателей тональной пороговой аудиометрии у 232 больных в возрасте 25–67 лет (средний возраст 47,32±9,24 лет) с сенсоневральным нарушением слуха и метаболическим синдромом. У 67,29% пациентов сенсоневральным нарушением слуха и метаболическим синдромом преобладали II-III степень тугоухости (32,71% и 34,58% соответственно), при сенсоневральном нарушении слуха без метаболического синдрома II-III степень тугоухости имели 66,67%, но преобладала II степень (36,51% и 30,16% соответственно), что подтверждает негативное влияние метаболического синдрома на сенсоневральное нарушение слуха.

**Ключевые слова:** сенсоневральное нарушение слуха, метаболический синдром, тональная пороговая аудиометрия.

### Для цитирования:

Арифов С.С., Орифов С.С. Сравнительный анализ показателей тональной пороговой аудиометрии у больных сенсоневральным нарушением слуха и метаболическим синдромом. *Евразийский журнал оториноларингологии - хирургии головы и шеи.* 2025;4(4):39–44. <https://doi.org/10.57231/j.ejohns.2025.4.4.005>

## COMPARATIVE ANALYSIS OF TONAL THRESHOLD AUDIOMETRY INDICATORS IN PATIENTS WITH SENSORINEURAL HEARING LOSS AND METABOLIC SYNDROME

Arifov S.S.<sup>1</sup>, Orifov S.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Center for Professional Development of Medical Workers

**Abstract.** A comparative analysis of tonal threshold audiometry indicators was conducted in 232 patients aged 25–67 years (mean age 47.32±9.24 years) with sensorineural hearing loss and metabolic syndrome. In 67.29% of patients with sensorineural hearing loss and metabolic syndrome, grade II-III hearing loss prevailed (32.71% and 34.58%, respectively), while in patients with sensorineural hearing loss without metabolic syndrome, grade II-III hearing loss was present in 66.67% of cases, but grade II predominated (36.51% and 30.16%, respectively), confirming the negative effect of metabolic syndrome on sensorineural hearing loss.

**Keywords:** sensorineural hearing loss, metabolic syndrome, pure-tone audiometry.

### For citation:

Arifov S.S., Orifov S.S. Comparative analysis of tonal threshold audiometry indicators in patients with sensorineural hearing loss and metabolic syndrome. *Eurasian Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery.* 2025;4(4):39–44. <https://doi.org/10.57231/j.ejohns.2025.4.4.005>

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Метаболический синдром (МС) является многофакторным заболеванием, которое включает сахарный диабет (СД), артериальную гипертензию (АГ), дислипидемию и ожирение по висцеральному типу [7]. Сердечно-сосудистые факторы риска, включая компоненты МС, считают возможными факторами риска формирования сенсоневрального нарушения слуха (СНС) [5]. Это обосновывается тесной связью СНС с СД 2 типа и АГ [6].

Частота встречаемости низкой сывороточной концентрации липопротеидов высокой плот-

ности (ЛПВП), высокого сывороточного уровня триглицеридов (ТГ), а также наличие АГ статистически значимо выше у пациентов с СНС в сравнении с нормой ( $p < 0,05$ ) [2]. Констатирована четкая тенденция увеличения прогнозируемой вероятности развития СНС по мере увеличения компонентов МС ( $p < 0,001$ ), особенно увеличения уровне ТГ при снижении уровня ЛПВП [4].

Таким образом, исследования СНС у пациентов с МС является весьма актуальной проблемой современной аудиологии, особенно принимая в учет рост частоты МС в мировых масштабах, что

диктует необходимость дальнейших исследований в этой области.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

в сравнительном аспекте оценить показатели тональной пороговой аудиометрии у больных сенсоневральным нарушением слуха и метаболическим синдромом.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения цели обследованы 232 больных в возрасте 25-67 лет (средний возраст  $47,32 \pm 9,24$  лет). Из них лиц женского пола было 94 (40,5%), мужского – 138 (59,5%), т.е., их соотношение было 1,5:1.

Исследуемые пациенты были разделены на 3 группы:

I группа – 107 (46,12%) больных с двусторонним СНС (ДСНС) на фоне МС;

II группа – 63 (27,16%) пациентов с ДСНС без МС;

III группа – 62 (26,72%) пациентов с МС без нарушений слуха.

В контрольную группу (КГ) включены 30 здоровых лиц сопоставимого возраста.

Исследуемые пациенты распределены нами по возрастным группам в соответствии с классификацией возрастов ВОЗ [3]: наибольшее количество больных были среднего возраста (45-59 лет) – 99 (42,67%) больных, второе место занимали лица пожилого возраста (60-74 лет) – 79 (34,05%), третье – 54 (23,28%) пациентов молодого возраста (18-44 лет).

В работе были применены следующие классификации: международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем десятого пересмотра (МКБ-10); международная классификация нарушений слуха (ВОЗ, 1997); классификация проявления шума в ушах по А.П. Велицкому (1978).

### КРИТЕРИИ ВКЛЮЧЕНИЯ В ИССЛЕДОВАНИЕ

возраст больного не менее 25 лет на момент исследования; наличие клинических, аудиологических проявлений СНТ; наличие проявлений МС, соответствующих критериям МС в соответствии с АНА and IDF в 2009 году [1]; отсутствие СД, ГБ, ожирения, кроме состояний, соответствующих критериям АНА and IDF [1]; отсутствие дру-

гих заболеваний органа слуха и равновесия; наличие информированного согласия больного на участие в исследовании; отсутствие состояний, ограничивающих использование примененных в работе методов лечения.

Всем пациентам тональная пороговая аудиометрия в диапазоне частот от 125 до 8000 Гц по воздушной и от 250 до 8000 Гц костной проводимости, SISI-тест проводился на клиническом аудиометре «AD-629e» (Interacoustics, Дания).

Статистическую обработку результатов исследования проводили методами вариационной статистики с помощью программ Microsoft Office Excel-2019 с вычислением среднего и средней арифметической ошибки по способу моментов ( $M \pm m$ ), среднего квадратичного отклонения ( $\sigma$ ). Статистическая значимость результатов определялась критериями значимости различий Стьюдента ( $t$ ) и степени значимости ( $p$ ) для данных с нормальным распределением, различия принимали достоверными при 95% доверительном интервале ( $P \leq 0,05$ ).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У всех больных I и II групп по результатам исследования с помощью камертонов выявлено двухстороннее нарушения слуха по типу звуковосприятия. Результаты тональной пороговой аудиометрии исследуемых больных отражены в таблице 1.

У больных I и II групп имело место статистически значимая разница показателей воздушной и костной проводимости на всем диапазоне частот по сравнению с III группой и КГ.

В таблице 2 представлена встречаемость вариантов кривых тональной пороговой аудиометрии в исследуемых группах.

У больных I и II групп наиболее часто выявлена полого нисходящая, затем горизонтальная и обрывистые кривые как по воздушной, так костной проводимости. В обеих группах количество обрывистой кривой костного проведения встречалась больше, чем аналогичной кривой воздушного проведения.

Распределение больных I и II групп с учётом степени нарушения слуха на основе комплексного анализа оценки остроты слуха речью и тональной пороговой аудиометрии (при разности показателей в ушах, указано значение лучше слы-

Таблица 1

Результаты тональной пороговой аудиометрии больных исследуемых групп

Группа	Исследуемая частота (Гц) и порог слуха (дБ)															
	125		250		500		1000		2000		4000		6000		8000	
	В	К	В	К	В	К	В	К	В	К	В	К	В	К	В	К
I группа (n=107) 214 ушей	29,62±2,01*#		30,44±3,67*#	20,01±3,24*#	34,19±4,02*#	30,03±4,11*#	44,06±4,10*#	40,07±3,99*#	45,88±4,12*#	42,03±4,11*#	49,17±3,33*#	46,02±3,39*#	55,44±3,43*#	51,07±2,89*#	58,17±2,11*#	53,7±2,22*#
II группа (n=63) 126 ушей	27,01±2,23*#		29,81±4,43*#	18,85±3,58*#	33,85±4,56*#	29,81±4,32*#	43,46±4,74*#	39,04±4,33*#	45,19±4,77*#	41,92±4,61*#	48,46±3,95*#	45,96±3,92*#	54,42±3,94*#	50,38±3,11*#	57,12±2,50*#	52,5±2,47*#
III группа (n=62) 124 ушей	6,79±0,21		7,25±0,56	4,3±0,22	7,61±0,27	4,25±0,52	7,88±0,42	5,7±0,53	7,77±0,51	5,9±0,45	8,2±0,58	6,3±0,32	9,34±0,42	6,5±0,71	9,99±0,43	7,87±0,61
КГ (n=30) 60 ушей	6,68±0,33		7,21±0,22	4,1±0,53	7,33±0,58	4,21±0,41	7,38±0,55	5,0±0,51	7,63±0,60	5,5±0,39	8,2±0,44	6,1±0,41	9,25±0,55	6,5±0,67	9,75±0,64	7,38±0,59

Примечание. \* - статистически значимая разница относительно КГ на уровне  $p < 0,05$ ; # - статистически значимая разница относительно III группы на уровне  $p < 0,05$ .

шащего уха) (рис. 5).

Доли степеней тугоухости в группах были следующими:

в I группе – высокочастотное нарушение слуха (ВЧНС) имели 5 (4,67%) исследуемых, I степень – 12 (11,21%) больных, II степень – 35 (32,71%) пациентов, III степень – 37 (34,58%) больных, IV степень – 13 (12,15%) представителей, глухота 5 (4,67%) исследуемых;

во II группе – ВЧНС констатировано у 6 (9,52%) пациентов, I степень – 8 (12,70%) больных, II степень – 23 (36,51%) пациентов, III степень – 19 (30,16%) представителей, IV степень – 5 (7,94%) больных, глухота 2 (3,17%) пациентов (рис. 5).

У больных обеих групп нарушение слуха констатировано относительно симметричным (табл. 3).

Как следует из рис. 5 и таблицы 3, в I группе пациентов прослеживается тенденция в виде большей встречаемости тяжёлой степени тугоухости (III и IV степень) и глухоты.

### ВЫВОД

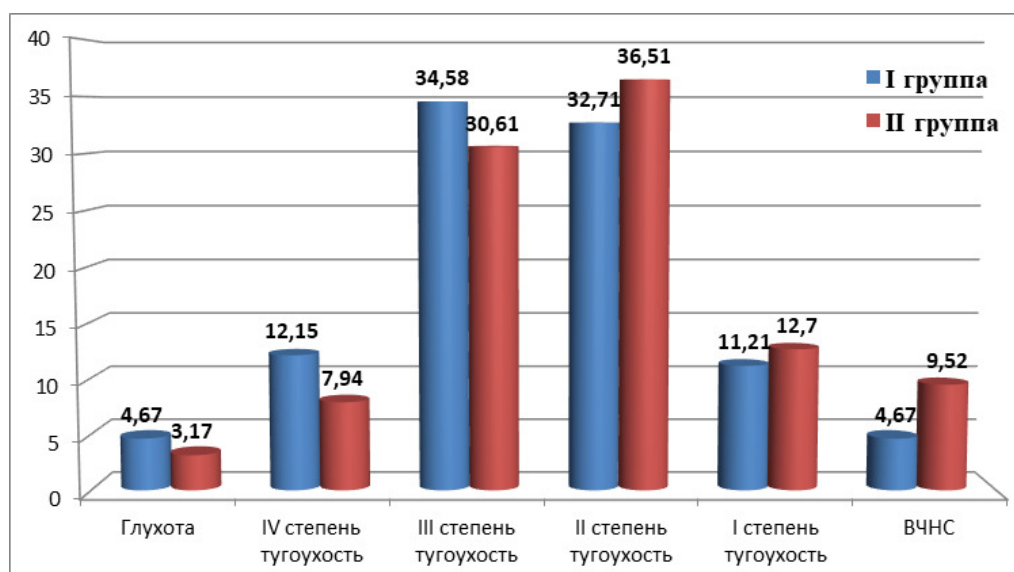
В обеих группах часто встречались горизонтальная и пологонисходящие кривые тональной пороговой аудиометрии. У 67,29% пациентов сенсоневральным нарушением слуха и метаболическим синдромом преобладали II-III степень

Встречаемость вариантов кривых тональной пороговой аудиометрии, %

Варианты кривых	I группа (n=107) 214 ушей	II группа (n=63) 126 ушей	III группа (n=62) 124 ушей	КГ (n=30) 60 ушей
Горизонтальная воздушная кривая	26	28	100	100
костная кривая	25	31	100	100
Полого нисходящая воздушная кривая	45	44	–	–
костная кривая	39	36	–	–
Круто нисходящая воздушная кривая	8	6	–	–
костная кривая	5	5	–	–
Вогнутая воздушная кривая	6	7	–	–
костная кривая	6	7	–	–
Выпуклая воздушная кривая	1	0	–	–
костная кривая	1	0	–	–
Полого восходящая воздушная кривая	0	0	–	–
костная кривая	0	0	–	–
Круто восходящая воздушная кривая	0	0	–	–
костная кривая	0	0	–	–
Обрывистая воздушная кривая	14	15	–	–
костная кривая	24	21	–	–
Островковая воздушная кривая	0	0	–	–
костная кривая	0	0	–	–

Рис. 5.

Распределение больных первой и второй групп с учетом степени нарушения слуха, %



Распределение больных по степени нарушения слуха, %

Степени и стороны нарушения слуха	I группа (n=107)	II группа (n=63)
В обоих ушах глухота	5	3
В одном – глухота, в другом – тугоухость IV степень	4	1
В обоих ушах тугоухость IV степени	8	7
В одном – тугоухость IV степени, в другом – III степени	6	1
В обоих ушах тугоухость III степени	28	29
В одном – тугоухость III степень, в другом – II степени	4	2
В обоих ушах тугоухость II степени	29	35
В одном – тугоухость II степени, в другом – I степень	4	2
В обоих ушах тугоухость I степени	7	10
В одном – тугоухость I степени, в другом – ВЧНС	2	1
В обоих ушах ВЧНС	3	9

тугоухости (32,71% и 34,58% соответственно), при сенсоневральном нарушении слуха без метаболического синдрома II-III степень тугоухости имели 66,67%, но преобладала II степень (36,51% и 30,16% соответственно), что подтверждает негативное влияние метаболического синдрома на сенсоневральное нарушение слуха.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

#### ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

#### ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ И МАТЕРИАЛОВ

Все данные, полученные или проанализированные в ходе этого исследования, включены в настоящую опубликованную статью.

#### ВКЛАД ОТДЕЛЬНЫХ АВТОРОВ

Все авторы внесли свой вклад в подготовку исследования и толкование его результатов, а также в подготовку последующих редакций. Все авторы прочитали и одобрили итоговый вариант рукописи.

#### ЭТИЧЕСКОЕ ОДОБРЕНИЕ И СОГЛАСИЕ НА УЧАСТИЕ

Были соблюдены все применимые международные, национальные и/или институциональ-

ные руководящие принципы по уходу за животными и их использованию.

#### СОГЛАСИЕ НА ПУБЛИКАЦИЮ

Не применимо.

#### ПРИМЕЧАНИЕ ИЗДАТЕЛЯ

Журнал "Евразийский журнал оториноларингологии - хирургии головы и шеи" сохраняет нейтралитет в отношении юрисдикционных претензий по опубликованным картам и указаниям институциональной принадлежности.

Статья получена 05.12.2025 г.

Принята к публикации 20.12.2025 г.

#### CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

#### SOURCES OF FUNDING

The authors state that there is no external funding for the study.

#### AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

All data generated or analysed during this study are included in this published article.

#### AUTHORS' CONTRIBUTIONS

All authors contributed to the design and interpretation of the study and to further drafts. All

authors read and approved the final manuscript.

#### ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.

#### CONSENT FOR PUBLICATION

Not applicable.

#### PUBLISHER'S NOTE

Journal of "Eurasian Journal of Otorhinology - Head and Neck Surgery" remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Article received on 05.12.2025

Accepted for publication on 20.12.2025

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Аляви А.Л., Узоқов Ж.К., Метаболик синдром. Тошкент. 2016. Монография. 122 с.
2. Aghazadeh-Attari J, Mansorian B, Mirza-Aghazadeh-Attari M, Ahmadzadeh J, Mohebbi I. Association between metabolic syndrome and sensorineural hearing loss: a cross-sectional study of 11,114 participants. // *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2017 - №10 – p.459-465
3. <https://agesecrets.ru/vozrast/vozrastnaya-klassifikatsiya-vsemirnoj-organizatsii-zdravoohraneniya#i>
4. Chandrasekhar SS, Tsai Do BS, Schwartz SR, et al. Clinical practice guideline: sudden hearing loss (update). // *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019 - №161(1\_suppl) – p.1-45.
5. Jalali MM, Nasimidoust Azgomi M. Metabolic syndrome components and sudden sensorineural hearing loss: a case-control study. // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020 - №277(4) – p.1023-1029.
6. Sahni, D., Bhagat, S., Bhatia, L. et al. Association Between Metabolic Syndrome and Hearing Impairment: a Study on 200 Subjects. // *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2024, - №76, - p.262–267
7. Sun YS, Fang WH, Kao TW, Yang HF. et al. Components of Metabolic Syndrome as Risk Factors for Hearing Threshold Shifts. // *PLoS One.* 2015 - №10(8) – p.343-348