



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EISSN 2181-2187

8 (94) 2026

Сопредседатели редакционной коллегии:

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:
М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
М.А. АБДУЛЛАЕВА
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ
Б.З. АБДУСАМАТОВ
У.О. АБИДОВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
С.М. АХМЕДОВА
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Д.Т. АШУРОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.А. ДЖАЛИЛОВ
Н.Н. ЗОЛотова
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
А.С. ИЛЪЯСОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
А.М. МАННАНОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
М.Р. МИРЗОЕВА
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Ф.С. ОРИПОВ
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Ш.Т. САЛИМОВ
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
Б.Б. ХАСАНОВ
Д.А. ХАСАНОВА
Б.З. ХАМДАМОВ
Э.Б. ХАККУЛОВ
Г.С. ХОДЖИЕВА
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ NEW DAY IN MEDICINE

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал*

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

8 (94)

2026

Август

www.bsmi.uz

<https://newdaymedicine.com>

E: ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

УДК 616.28-008.55-07-08:616.28-008.14

**КЛИНИКО-ПСИХОМЕТРИЧЕСКОЕ ПОДТИПИРОВАНИЕ И
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ЛЕЧЕНИЕ СУБЪЕКТИВНОГО ТИННИТУСА ПРИ
НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ**

Насретдинова М.Т. <https://orcid.org/0000-0001-7643-2334> e-mail: luna1088@mail.ru

Камбарова Л.А. <https://orcid.org/0009-0008-5248-1017> e-mail: alisher75@mail.ru

Нормурадов Н.А. <https://orcid.org/0000-0003-3509-1611> e-mail: alisher75@mail.ru

Самаркандский государственный медицинский университет Узбекистан, г.Самарканд,
ул. Амира Темура 18, Тел: +99818 66 2330841 E-mail: sammu@sammu.uz

✓ **Резюме**

Цель. Повысить эффективность лечения больных с субъективным шумом в ушах при нейросенсорной тугоухости путём клиничко-психометрического подтипирования, разработки и клинической апробации дифференцированных критериев выбора между чрескожной электронейростимуляцией (ЧЭНС), низкоинтенсивной лазеротерапией (НИЛТ) и звуковой терапией/тиннитус-ретренинг-терапией (ТРТ).

Материал и методы. 142 пациента обследованы по единому протоколу (ТНІ, HADS, шумометрия, аудиометрия); методом кластерного анализа выделены клиничко-психометрические подтипы. На основании патогенетического соответствия кластеров механизму действия методов лечения разработаны критерии дифференцированного выбора, по которым пациенты распределены на 4 группы (ЧЭНС n=36, НИЛТ n=34, ТРТ n=38, контроль n=34). Эффективность оценена в динамике (исходно, по завершении курса, через 3 и 6 месяцев); состоятельность критериев проверена сравнением результатов «по критерию»/«не по критерию» и ROC-анализом.

Результаты. Выделено 3 устойчивых кластера (центральный/психозмоциональный — 38,0%, периферический/аудиогенный — 35,9%, соматически модулированный — 26,1%), для которых обоснованы приоритетные методы — ТРТ, НИЛТ и ЧЭНС соответственно. Относительное снижение балла ТНІ к 6 месяцу составило 45,8% для ТРТ, 35,6% для ЧЭНС, 15,2% для контроля и 13,6% для НИЛТ (при максимальном непосредственном, но нестойком эффекте последнего). Назначение лечения «по критерию» статистически значимо повышало вероятность клинического ответа (ОШ 4,1; 95% ДИ 1,6–10,3; p=0,001); прогностическая способность итогового алгоритма — AUC 0,78.

Заключение. Клиничко-психометрическое подтипирование субъективного тиннитуса позволяет разработать и клинически обосновать дифференцированный алгоритм выбора метода немедикаментозного лечения, статистически значимо повышающий вероятность достижения клинического ответа по сравнению с неизбирательным подходом.

Ключевые слова: субъективный тиннитус, нейросенсорная тугоухость, кластерный анализ, чрескожная электронейростимуляция, лазеротерапия, тиннитус-ретренинг-терапия.

**НЕЙРОСЕНСОР ЭШИТИШ ПАСАЙИШИДА СУБЪЕКТИВ ТИННИТУСНИНГ
КЛИНИК-ПСИХОМЕТРИК КИЧИК ТУРЛАРГА АЖРАТИШ ВА ДИФФЕРЕНЦИАЛ
ДАВОЛАШ**

Насретдинова М.Т. <https://orcid.org/0000-0001-7643-2334> e-mail: luna1088@mail.ru

Камбарова Л.А. <https://orcid.org/0009-0008-5248-1017> e-mail: alisher75@mail.ru

Нормурадов Н.А. <https://orcid.org/0000-0003-3509-1611> e-mail: alisher75@mail.ru

Самарканд давлат тиббиёт университети Ўзбекистон, Самарканд, Амир Темура 18,
Тел: +99818 66 2330841 E-mail: sammu@sammu.uz

✓ **Резюме**

Мақсад. Нейросенсор эшитиш пасайиши фонида субъектив қулоқ шовқини бўлган беморларда клиник-психометрик кичик турларга ажратиш, чрескожа электронейростимуляция (ЧЭНС), паст интенсивли лазеротерапия (ПИЛТ) ва товуш терапияси/тиннитус-ретренинг-даво (ТРД) ўртасида дифференциаллаштирилган танлаш мезонларини ишлаб чиқиш ва клиник синовдан ўтказиш орқали даволаш самарадорлигини ошириш.

Материал ва усуллар. 142 бемор ягона протокол бўйича текширилди (THI, HADS, шумометрия, аудиометрия); кластер таҳлили усули билан клиник-психометрик кичик турлар ажратилди. Кластерларнинг даволаш усуллари таъсир механизми билан патогенетик мослигига асосланиб дифференциаллаштирилган танлаш мезонлари ишлаб чиқилди, шунга кўра беморлар 4 гуруҳга тақсимланди (ЧЭНС n=36, НИЛТ n=34, ТРТ n=38, назорат n=34). Самарадорлик динамикада баҳоланди (бошланғич, курс тугагандан сўнг, 3 ва 6 ойдан сўнг); мезонларнинг аҳамияти «мезон бўйича»/«мезон бўйича эмас» натижаларини таққослаш ва ROC-таҳлили билан текширилди.

Натижалар. 3 та барқарор кластер ажратилди (марказий/психоэмоционал — 38,0%, периферик/аудиоген — 35,9%, соматик модуляцияланган — 26,1%), улар учун мос равишда ТРТ, НИЛТ ва ЧЭНС устувор усуллари асосланди. THI баллининг 6 ойдаги нисбий камайиши ТРТ учун 45,8%, ЧЭНС учун 35,6%, назорат учун 15,2% ва НИЛТ учун 13,6% ни ташкил этди (сўнгисининг максимал бевосита, лекин барқарор бўлмаган таъсирида). «Мезон бўйича» даволашни тайинлаш клиник жавобга эришиш эҳтимолини статистик аҳамиятли даражада оширди (ОШ 4,1; 95% ИИ 1,6–10,3; p=0,001); якуний алгоритмнинг прогностик қобилияти — AUC 0,78.

Хулоса. Субъектив тиннитусни клиник-психометрик кичик турларга ажратиш доридан ташқари даволаш усулини дифференциаллаштирилган танлаш алгоритмини ишлаб чиқиш ва клиник асослашга имкон беради, бу эса унификациялашган ёндашувга нисбатан клиник жавобга эришиш эҳтимолини статистик аҳамиятли даражада оширади.

Калит сўзлар: субъектив тиннитус, нейросенсор эшитиш пасайиши, кластер таҳлили, тери ости электронейростимуляция, лазеротерапия, тиннитус-ретренинг-даво.

CLINICAL AND PSYCHOMETRIC SUBTYPING AND DIFFERENTIATED TREATMENT OF SUBJECTIVE TINNITUS IN SENSORINEURAL HEARING LOSS

Nasretdinova M.T. <https://orcid.org/0000-0001-7643-2334> e-mail: luna1088@mail.ru

Kambarova L.A. <https://orcid.org/0009-0008-5248-1017> e-mail: alisher75@mail.ru

Normuradov N.A. <https://orcid.org/0000-0003-3509-1611> e-mail: alisher75@mail.ru

Samarkand State Medical University Uzbekistan, Samarkand, st. Amir Temur 18,

Tel: +99818 66 2330841 E-mail: sammu@sammu.uz

✓ **Resume**

Aim. To improve the treatment efficacy in patients with subjective tinnitus and sensorineural hearing loss through clinical-psychometric subtyping and the development and clinical testing of differentiated criteria for selecting between transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), low-level laser therapy (LLLT), and sound therapy/tinnitus retraining therapy (TRT).

Materials and methods. 142 patients were examined using a uniform protocol (THI, HADS, psychoacoustic assessment, audiometry); clinical-psychometric subtypes were identified by cluster analysis. Based on the pathogenetic correspondence between clusters and the mechanism of action of treatment methods, differentiated selection criteria were developed, according to which patients were distributed into 4 groups (TENS n=36, LLLT n=34, TRT n=38, control n=34). Efficacy was assessed over time (baseline, after course completion, at 3 and 6 months); the validity of the criteria was tested by comparing "per criterion"/"not per criterion" outcomes and by ROC analysis.

Results. Three stable clusters were identified (central/psychoemotional - 38.0%, peripheral/audiogenic - 35.9%, somatically modulated - 26.1%), for which TRT, LLLT, and TENS were substantiated as priority methods, respectively. The relative reduction in THI score at 6 months

was 45.8% for TRT, 35.6% for TENS, 15.2% for control, and 13.6% for LLLT (the latter showing a maximal immediate but non-durable effect). Assigning treatment "per criterion" statistically significantly increased the probability of clinical response (OR 4.1; 95% CI 1.6-10.3; $p=0.001$); the predictive ability of the final algorithm was AUC 0.78.

Conclusion. Clinical-psychometric subtyping of subjective tinnitus allows the development and clinical substantiation of a differentiated algorithm for selecting a non-pharmacological treatment method, statistically significantly increasing the probability of achieving a clinical response compared to a non-differentiated approach.

Keywords: subjective tinnitus; sensorineural hearing loss; cluster analysis; differentiated treatment; transcutaneous electrical nerve stimulation; laser therapy; tinnitus retraining therapy.

Актуальность

Субъективный тиннитус при нейросенсорной тугоухости представляет собой клинически гетерогенный синдром, в патогенезе которого сочетаются периферические, центральные и соматосенсорные механизмы [1,2]. Несмотря на существование трёх современных немедикаментозных методов лечения — чрескожной электронейростимуляции, низкоинтенсивной лазеротерапии и звуковой терапии/тиннитус-ретренинг-терапии, каждый из которых обладает самостоятельным патогенетическим обоснованием и доказанной эффективностью [3,4,5], клинические рекомендации по ведению пациентов с тиннитусом не предлагают алгоритма дифференцированного выбора между ними [6]. Кластерный анализ клинико-психометрических характеристик тиннитуса, апробированный в ряде зарубежных исследований [7, 8, 9], создаёт методологическую основу для подобной дифференциации, однако переход от описательного подтипирования к клинически валидированному алгоритму выбора лечения остаётся, согласно доступной литературе, практически неисследованной областью [10].

Указанный пробел определил цель настоящего исследования: последовательно решить пять взаимосвязанных задач — клинико-психометрическую характеристику и кластерное подтипирование тиннитуса; разработку патогенетически обоснованных критериев дифференцированного выбора метода лечения; формирование групп и реализацию лечения в соответствии с критериями; сравнительную оценку эффективности методов в динамике; и статистическую валидацию критериев с формированием итогового практического алгоритма.

Цель исследования: повысить эффективность лечения больных с субъективным шумом в ушах при нейросенсорной тугоухости путём клинико-психометрического подтипирования, разработки и клинической апробации дифференцированных критериев выбора между чрескожной электронейростимуляцией (ЧЭНС), низкоинтенсивной лазеротерапией (НИЛТ) и звуковой терапией/тиннитус-ретренинг-терапией (ТРТ).

Материал и методы

В исследование включено 142 пациента (83 женщины, 59 мужчин; средний возраст $46,3 \pm 11,8$ года) с субъективным тиннитусом при верифицированной нейросенсорной тугоухостью (18–70 лет, балл THI ≥ 18), обследованных на клинической базе кафедры оториноларингологии Самаркандского государственного медицинского университета. Комплексное обследование включало тональную пороговую аудиометрию, психоакустическую оценку шумометрии (тональность, интенсивность, минимальный маскирующий уровень), определение уровня некомфортной громкости и опросники Tinnitus Handicap Inventory (THI) [11] и Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) [12].

Клинико-психометрическое подтипирование выполнено методом двухэтапного кластерного анализа (иерархическая кластеризация методом Уорда с уточнением методом k-средних, статистическая валидация силуэтным коэффициентом и бутстреп-ресэмплированием). На основании сопоставления патогенетического профиля каждого кластера с механизмом действия сравниваемых методов лечения разработаны критерии дифференцированного выбора, в соответствии с которыми пациенты распределены на 4 группы: ЧЭНС ($n=36$), НИЛТ ($n=34$), звуковая терапия/ТРТ ($n=38$) и контроль — стандартная медикаментозная терапия ($n=34$).

Эффективность лечения оценивалась в четырёх контрольных точках (исходно, по завершении курса, через 3 и 6 месяцев) по опроснику THI; клинически значимым ответом считалось снижение балла на 7 и более пунктов. Состоятельность разработанных критериев проверена

сравнением доли ответивших пациентов между подгруппами «по критерию» и «не по критерию» (хи-квадрат, отношение шансов) и методом ROC-анализа прогностической способности итогового алгоритма. Статистическая обработка выполнена в SPSS 26 и Python; критический уровень значимости $p < 0,05$. Исследование одобрено локальным этическим комитетом, все пациенты подписали информированное согласие.

Результат и обсуждения

Обобщённые результаты, полученные на каждом из пяти этапов исследования, представлены в таблице 1.

Таблица 1 Сводная характеристика этапов и результатов исследования

Этап исследования	Метод	Ключевой результат
1. Клинико-психометрическое подтипирование	Кластерный анализ (Уорд + k-средних)	3 кластера: 38,0% / 35,9% / 26,1%; силуэт 0,34
2. Разработка критериев выбора лечения	Сопоставление профиля кластера с механизмом метода	3 приоритетных метода + правило для HADS-A 8–10
3. Формирование групп и лечение	Распределение по критериям ($n=142$)	83,1% пролечены «по критерию»
4. Сравнительная оценка эффективности	ТНІ/HADS/шумометрия в динамике (4 точки)	Ответ 6 мес.: 72,2/55,9/81,6/35,3%
5. Валидация и алгоритм	Сравнение «по критерию»/«не по критерию», ROC	ОШ 4,1 ($p=0,001$); AUC 0,78

Клинико-психометрическое обследование выявило выраженную гетерогенность выборки: медиана ТНІ составила 46 [34;62], клинически значимая тревога — у 54,2%, депрессия — у 33,8% пациентов. Методом кластерного анализа выделены три подтипа, для каждого из которых обосновано приоритетное назначение одного из сравниваемых методов лечения в соответствии с доминирующим патогенетическим механизмом; сводные данные о связи кластерной принадлежности с назначенным лечением и достигнутой эффективностью представлены в таблице 2.

Таблица 2 Связь клинико-психометрического кластера с приоритетным методом лечения и эффективностью

Кластер	Доля выборки	Приоритетный метод	Ответ при лечении по кластеру
Центральный/психоэмоциональный	38,0%	Звуковая терапия/ТРТ	81,6%
Периферический/аудиогенный	35,9%	НИЛТ	55,9%
Соматически модулированный	26,1%	ЧЭНС	72,2%

Сравнительная динамика эффективности лечения в четырёх группах представлена на рисунке 1 (индивидуальная траектория каждой группы) и рисунке 2 (относительное снижение балла ТНІ к 6 месяцу).

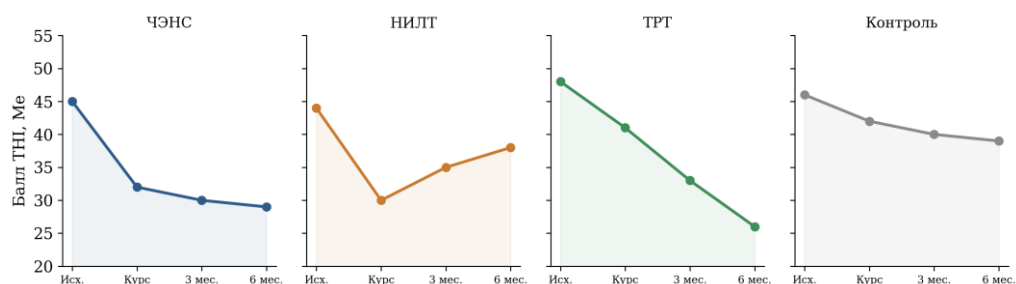


Рисунок 1. Индивидуальная динамика медианного балла ТНН по группам лечения

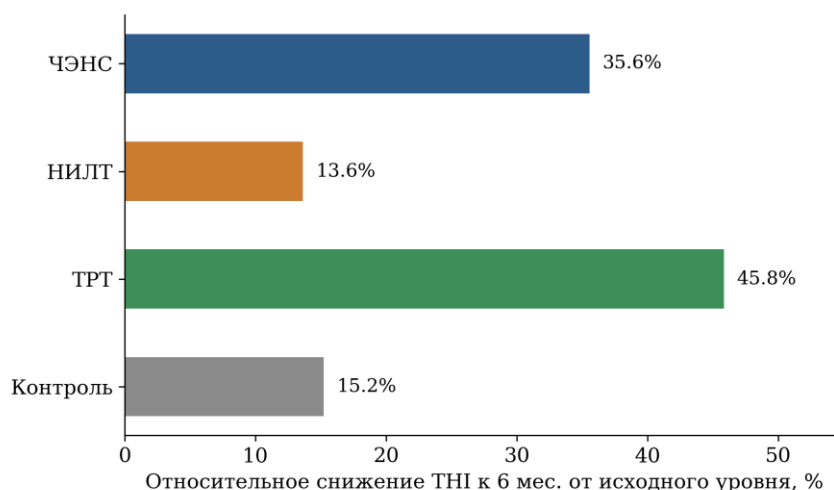


Рисунок 2. Относительное снижение балла ТНН к 6 месяцу от исходного уровня по группам лечения

Как видно из рисунка 1, группа НИЛТ демонстрирует характерную V-образную траекторию — максимальное непосредственное улучшение с последующим частичным возвращением к исходному уровню, — тогда как группа звуковой терапии/ТРТ характеризуется монотонным нарастанием эффекта на всём протяжении наблюдения. По интегральному показателю относительного снижения ТНН к 6 месяцу (рисунок 2) звуковая терапия/ТРТ (45,8%) и ЧЭНС (35,6%) статистически значимо превосходили как НИЛТ (13,6%), так и контрольную группу (15,2%).

Валидация разработанных критериев подтвердила их клиническую состоятельность: доля ответивших пациентов составила 71,2% в подгруппе «по критерию» ($n=118$) против 37,5% «не по критерию» ($n=24$; $p=0,001$; ОШ 4,1; 95% ДИ 1,6–10,3). Прогностическая способность итогового алгоритма по данным ROC-анализа соответствует хорошему уровню (AUC 0,78; чувствительность 0,75; специфичность 0,71).

Обсуждение

Полученные результаты последовательно решают методологическую проблему, обозначенную в разделе «Актуальность»: если предшествующие зарубежные исследования ограничивались описательным кластерным подтипированием тиннитуса [7, 8, 9], настоящая работа демонстрирует полный цикл — от выделения клинически содержательных подтипов (таблица 1, этап 1) через патогенетически обоснованное построение критериев (этап 2) и их организационно выполнимую клиническую реализацию (этап 3) к статистически валидированному сравнению эффективности (этап 4) и подтверждению практической пользы самих критериев (этап 5).

Представленная на рисунке 1 контрастная динамика групп НИЛТ и звуковой терапии/ТРТ количественно воспроизводит закономерности, независимо описанные в зарубежных систематических обзорах каждого метода в отдельности [4, 5], что подтверждает внутреннюю валидность полученных результатов и одновременно демонстрирует практическую ценность именно сопоставления методов на едином клиническом материале с единым протоколом наблюдения — подход, редко реализуемый в доступной литературе.

Установленная в таблице 2 связь кластерной принадлежности с достигнутой эффективностью лечения по соответствующему приоритетному методу и её независимое статистическое

подтверждение при сравнении подгрупп «по критерию»/«не по критерию» в совокупности обосновывают переход от унифицированного к дифференцированному, патогенетически ориентированному подходу как клинически более результативной стратегии ведения пациентов с субъективным тиннитусом при нейросенсорной тугоухости.

Выводы

1. Методом двухэтапного кластерного анализа у больных субъективным тиннитусом при нейросенсорной тугоухости выделены три статистически устойчивых клинико-психометрических подтипа — центральный/психоэмоциональный (38,0%), периферический/аудиогенный (35,9%) и соматически модулированный (26,1%).

2. Разработаны патогенетически обоснованные критерии дифференцированного выбора метода лечения: звуковая терапия/ТРТ, НИЛТ и ЧЭНС определены приоритетными методами для центрального, периферического и соматически модулированного кластеров соответственно.

3. Распределение 142 пациентов по группам лечения в соответствии с разработанными критериями организационно выполнимо (83,1% пролечены «по критерию») при исходной статистической сопоставимости всех групп.

4. Все три немедикаментозных метода статистически значимо превосходят стандартную медикаментозную терапию по эффективности, однако принципиально различаются по временной динамике: стабильной для ЧЭНС, нестойкой для НИЛТ и нарастающей для звуковой терапии/ТРТ (относительное снижение ТНІ к 6 месяцу — 35,6%, 13,6% и 45,8% соответственно).

5. Разработанные критерии статистически значимо повышают вероятность достижения клинического ответа (ОШ 4,1; $p=0,001$), а итоговый алгоритм дифференцированного выбора обладает хорошей прогностической способностью (AUC 0,78) и может быть рекомендован для внедрения в клиническую практику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Rauschecker JP, Leaver AM, Mühlau M. Tuning out the noise: limbic-auditory interactions in tinnitus. *Neuron*. 2010;66(6):819-826. doi:10.1016/j.neuron.2010.04.032.
2. Eggermont JJ, Roberts LE. The neuroscience of tinnitus. *Trends Neurosci*. 2004;27(11):676-682. doi:10.1016/j.tins.2004.08.010.
3. Byun YJ, Lee JA, Nguyen SA, Rizk HG, Meyer TA, Lambert PR. Transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of tinnitus: a systematic review and meta-analysis. *Otol Neurotol*. 2020;41(7). doi:10.1097/MAO.0000000000002712.
4. Abdali HM, Almutairi LB, Alqesair MH, Alyala LM, Omar RN, Altalhi AA, et al. Low-level laser therapy and photobiomodulation for tinnitus and sudden sensorineural hearing loss: a systematic review. *Cureus*. 2025;17(11). doi:10.7759/cureus.96234.
5. Jastreboff PJ. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neurosci Res*. 1990;8(4):221-254. doi:10.1016/0168-0102(90)90031-9.
6. Tunkel DE, Bauer CA, Sun GH, Rosenfeld RM, Chandrasekhar SS, Cunningham ER Jr, et al. Clinical practice guideline: tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;151(2 Suppl). doi:10.1177/0194599814545325.
7. Schecklmann M, Lehner A, Poepl TB, Kreuzer PM, Mühlau M, Landgrebe M, et al. Cluster analysis for identifying sub-types of tinnitus: a positron emission tomography and voxel-based morphometry study. *Brain Res*. 2012;1485:3-9. doi:10.1016/j.brainres.2012.05.013.
8. Niemann U, Brueggemann P, Boecking B, Mebus W, Rose M, Spiliopoulou M, et al. Phenotyping chronic tinnitus patients using self-report questionnaire data: cluster analysis and visual comparison. *Sci Rep*. 2020;10:16411. doi:10.1038/s41598-020-73402-8.
9. Guillard R, Hesses A, Korczowski L, Loche V, et al. Comparing clustering methods applied to tinnitus within a bootstrapped and diagnostic-driven semi-supervised framework. *Brain Sci*. 2023;13(4):572. doi:10.3390/brainsci13040572.
10. Kim SJ, Shin SH, Byun SW, Lee HY. Tinnitus subtyping and personalized treatment via audiometric and psychometric clustering. *Yonsei Med J*. 2025;66(10):685-694. doi:10.3349/ymj.2025.0088.
11. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1996;122(2):143-148. doi:10.1001/archotol.1996.01890140029007.
12. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67(6):361-370. doi:10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x.

Поступила 20.07.2026