

## ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ИСХОДА ПРИ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ



Лутфуллаев У.Л.<sup>1</sup>, Кобилова Ш.Ш.<sup>1</sup>, Мадаминова Н.Э.<sup>2</sup>, Жалолов О.А.<sup>3</sup>, Хонкелдиев У.Э.<sup>1</sup>

1 - Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд;

2 - Андижанский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан, г. Андижан;

3 - Термезский филиал Ташкентской медицинской академии, Республика Узбекистан, г. Термез

### НЕЙРОСЕНСОР КАРЛИҚДА ДАВО НАТИЖАСИНИНГ ПРОГНОСТИК ОМИЛЛАРИ

Лутфуллаев У.Л.<sup>1</sup>, Кобилова Ш.Ш.<sup>1</sup>, Мадаминова Н.Э.<sup>2</sup>, Жалолов О.А.<sup>3</sup>, Хонкелдиев У.Э.<sup>1</sup>

1 - Самарканд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.;

2 - Андижон давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон Республикаси, Андижон ш.;

3 - Тошкент тиббиёт академияси Термиз филиали, Ўзбекистон Республикаси, Термиз ш.

### PROGNOSTIC FACTORS OF THERAPEUTIC OUTCOME IN SENSORINEURAL HEARING LOSS

Lutfullaev U.L.<sup>1</sup>, Kobilova Sh.Sh.<sup>1</sup>, Madaminova N.E.<sup>2</sup>, Jalolov O.A.<sup>3</sup>, Khonkeldiev U.E.<sup>1</sup>

1 - Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand;

2 - Andijan State Medical Institute, Republic of Uzbekistan, Andijan;

3 - Termez branch of Tashkent Medical Academy, Republic of Uzbekistan, Termez

e-mail: [info@sammu.uz](mailto:info@sammu.uz)

**Резюме.** Ушбу тадқиқотда беморларда кузатилган тўсатдан юзага келган нейросенсор карликнинг (ТЮНК) клиник, аудиологик ва иммунологик хусусиятлари ўрганилди. 2014 йил январь ойидан 2022 йил декабрь ойигача бўлган даврда 83 нафар госпитализация қилинган беморларнинг 84 қулоғидаги касаллик ҳолатлари ретроспектив таҳлил қилинди. Натижаларга кўра, ТЮНК асосан бир томонлама эшитиш қобилиятининг йўқолиши сифатида намоён бўлган, эркакларда кўпроқ учраган ва касалликнинг ўртача ёши 41,6 йилни ташкил этган. Иммунологик текширувларда 16 ва 6 беморда мос равишда IgE ва IgM антитаналари юқори даражада аниқланган. Тадқиқотнинг натижаларига кўра, эрта даволаш эшитиш қобилиятини тиклашда асосий прогностик омил бўлиб, қулоқдаги шовқиннинг мавжудлиги ҳам ижобий натижалар билан боғланган. Тадқиқотдан шуни тахмин қилиши мумкинки, вирусли инфекциялар ва иммун механизмлар ТЮНК патогенезида муҳим роль ўйнаши мумкин.

**Калит сўзлар:** ТЮНК, иммунологик маркерлар, қулоқда шовқин, эшитиш қобилияти тикланиши, эрта даволаш.

**Abstract:** The study examined the audiological, clinical, and immunological characteristics of patients with sudden sensorineural hearing loss (SSHL). A retrospective analysis was conducted on 83 patients with 84 affected ears who received treatment between January 2014 and December 2022. The results showed that SSLH was more common in men and predominantly presented as unilateral hearing loss, with an average onset age of 41.6 years. Immunological tests revealed elevated levels of IgE antibodies in 16 patients and IgM antibodies in 6 patients. Early treatment was identified as a key factor in hearing recovery, while the presence of tinnitus was also associated with positive outcomes. The study confirms the significant role of immune mechanisms and viral infections in the development of SSLH.

**Keywords:** SSNHL, immunological markers, tinnitus, hearing recovery, early treatment.

**Введение:** Согласно статистике, в западных странах в частности в США ежегодно фиксируется более 60 тысяч новых случаев нейросенсорной тугоухости, что составляет около 25 случаев на каждые 100 000 человек [1,2]. Исследования показывают, что наибольшая частота возникновения ВНСТ наблюдается у людей старше 40 лет [3]. За последние десятилетия ученые значительно углубились в изучение прогностических факторов, влияющих на исход лечения. Выявлено, что такие факторы, как тяжелая начальная потеря слуха, возраст, наличие головокружения, нисходящий

характер аудиограммы, а также наличие сердечно-сосудистых рисков, таких как гиперхолестеринемия, диабет и гипергликемия, снижают вероятность восстановления слуха [4-5]. Хотя патогенетические механизмы ВНСТ до сих пор полностью не изучены, предполагается, что основными причинами могут быть вирусные инфекции, нарушения микроциркуляции, аутоиммунные процессы и кровоизлияния в области лабиринта [6,7]. Особенно важно отметить роль вирусных инфекций, которые рассматриваются как один из ключевых факторов развития этого состояния [8]. Для вы-

яснения предикторов клинического исхода терапии ВНСТ целью нашего исследования заключалась в анализе клинических, аудиологических и лабораторных характеристик, а также изучении факторов прогноза у пациентов с ВНСТ.

**Материал и методы:** Ретроспективное исследование было проведено на кафедре отоларингологии Самаркандского государственного медицинского университета. В исследование были включены ретроспективные клинические и инструментально лабораторные данные 83 пациентов получивших стационарное лечение, у которых было выявлено нарушение слуха у 92 ушей в период с января 2014 по декабрь 2022 года. Письменное информированное согласие было получено от всех участников, что подчеркивает соблюдение этических норм в рамках данного исследования. Этическое одобрение было предоставлено комитетом по этике Самаркандского государственного медицинского университета, что соответствует международным стандартам биомедицинских исследований.

Для оценки слуховых функций и слухового равновесия у пациентов были использованы чисто тональная аудиометрия и тимпанометрия. В случае детей младшего возраста применялась поведенческая аудиометрия, которая считается стандартом при работе с детьми, неспособными взаимодействовать с традиционными методами аудиометрии. Дополнительно был проведен стандартный анализ крови, включавший оценку уровня различных биомаркеров и общего состояния здоровья, что позволило выявить возможные сопутствующие заболевания или предрасполагающие факторы.

Анализ порогов слуха проводился на частотах 0,5, 1, 2 и 4 килогерца. Эти частоты были выбраны, поскольку они охватывают ключевые диапазоны, необходимые для адекватной оценки слуха, особенно для понимания речи. Для оценки степени потери слуха применялась шкала Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), что позволило стандартизировать результаты и сделать их сопоставимыми с другими исследованиями. Согласно этой шкале, уровни потери слуха классифицируются по степени тяжести: от легкой до глубокой, что помогло определить степень нарушения слуха у каждого пациента.

Для анализа клинических особенностей внезапной нейросенсорной тугоухости (ВНСТ) и выявления

предполагаемых прогностических факторов использовались несколько статистических методов. Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения R-Studio версии 3.6.2. Этот пакет программного обеспечения является мощным инструментом для анализа медицинских данных и предоставляет широкий спектр возможностей для обработки информации. Были проведены бинарный логистический регрессионный анализ, тест Хи-квадрат ( $\chi^2$ ), U-тест Манна-Уитни и тест Фишера. Бинарная логистическая регрессия использовалась для оценки влияния различных прогностических факторов на исход заболевания, что позволило установить их статистическую значимость. Тест Хи-квадрат применялся для анализа категориальных данных, в то время как U-тест Манна-Уитни использовался для сравнения медианных значений между группами. Тест Фишера, являясь мощным инструментом для анализа небольших выборок, позволил более точно оценить взаимосвязи между различными клиническими переменными.

**Результаты и их обсуждение:** Диагностика ВНСТ у 83 пациентов (84 уха) выявила различия по полу, возрасту и характеру потери слуха. Мужчины составляли большинство, подтверждая тенденцию, что ВНСТ чаще встречается у мужчин, хотя женщины также составляли значительную долю. Односторонняя потеря слуха преобладала в 83% случаев, что соответствует предыдущим данным. Двусторонняя потеря слуха встречалась реже и могла указывать на более сложные случаи. Средний возраст пациентов составлял 41,6 года, с диапазоном от 3 до 70 лет, что показывает возможность заболевания в любом возрасте.

Большинство пациентов принадлежали к возрастным группам 19-30 лет (31%) и 31-65 лет (29,8%), что подчеркивает частоту ВНСТ у трудоспособного населения. Около 30% случаев было зарегистрировано среди лиц старше 65 лет, что акцентирует важность ранней диагностики у пожилых людей. Меньшее количество случаев (9,5%) среди детей и подростков требует особого подхода к лечению этой возрастной группы. В ходе обследования было установлено, что потеря слуха в 5 ушах (6,0%) соответствовала легкой степени, в 7 ушах (8,3%) — умеренной, в 14 ушах (16,7%) — тяжелой, а у 58 ушей (69,0%) из 84 наблюдалась глубокая степень потери слуха (таблица 1).

**Таблица 1:** Характеристика пациентов с ВНСТ (n= 92 уха)

	Переменные	Легкая степень, N (%)	Умеренная степень N (%)	Тяжелая степень, N (%)	Глубокая тугоухость, N (%)
		n=5	n=7	n=14	n=58
	Левая/правая (односторонняя)	4 (80.0%)	6 (85.7%)	10 (71.4%)	50 (86.2%)
Возраст	2-18 лет	0 (0%)	3 (42.9%)	5 (35.7%)	22 (37.9%)
	19-30 лет	2 (50.0%)	2 (28.6%)	4 (28.6%)	18 (31.0%)
	31-65 лет	1 (25.0%)	1 (14.3%)	3 (21.4%)	5 (8.6%)
	>65 лет	1 (25.0%)	1 (14.3%)	2 (14.3%)	5 (8.6%)
Симптомы	Заложенность	1 (25.0%)	2 (28.6%)	3 (21.4%)	8 (13.8%)
	Шум в ушах	2 (50.0%)	5 (71.4%)	9 (64.3%)	46 (79.3%)
	Головокружение	1 (25.0%)	4 (57.1%)	6 (42.9%)	35 (60.3%)

**Таблица 2.** Характеристика аудиограмм пациентов с ВНСТ (n= 92 уха)

Переменные	Легкая, N (%)	Умеренная, N (%)	Тяжелая, N (%)	Глубокая, N (%)
Всего	n = 5	n = 7	n = 14	n= 58
Восходящая	2 (40.0%)	1 (14.3%)	-	-
Нисходящая	0 (0.0%)	3 (42.9%)*	2 (14.3%)	3 (5.2%)
Плоская	1 (20.0%)	2 (28.6%)*	9 (64.3%)*	5 (8.6%)
Глубокая	-	-	3 (14.3%)	50 (86.2%)*
U-образная	2 (40.0%)	1 (14.3%)	-	-

Примечание: \*р- значение менее 0,05

**Таблица 3.** Распределение характеристик пациентов по возрастным группам (n= 92 уха)

	2-18 лет, n (%)	19-30 лет, n (%)	31-65 лет, n (%)	>65 лет, n (%)
Всего	N = 8	N = 26	N = 25	N = 25
Пол (мужчина)	2 (25.0%)	13 (50.0%)	12 (48.0%)	8 (32.0%)
Одност-я тугоухость	4 (50.0%)	22 (84.6%)*	21 (84.0%)*	18 (72.0%)*
Заложенность уха	1 (12.5%)	3 (11.5%)	2 (8.0%)	3 (12.0%)
Шум в ушах	2 (25.0%)	24 (92.3%)*	22 (88.0%)*	18 (72.0%)*
Головокружение	3 (37.5%)	13 (50.0%)	14 (56.0%)*	12 (48.0%)

Примечание: \*р- значение менее 0,05

**Таблица 5.** Многомерный анализ прогностических факторов восстановления слуха у пациентов с ВНСТ

Переменные	Восстановление, (n = 39)	Без изменений, (n = 53)	Множественный регрессионный анализ		
			ОШ	95% ДИ	P знач.
Пол (Мужчина)	21 (53.8%)	24 (53.3%)	1.02	0.45–2.38	0.96
Возраст 19–30 лет	10 (25.6%)	20 (44.4%)	0.43	0.18–1.03	0.08
Возраст 31–65 лет	12 (30.8%)	14 (31.1%)	0.98	0.40–2.39	0.98
Возраст >65 лет	15 (38.5%)	11 (24.4%)	1.93	0.77–4.83	0.25
Раннее лечение (<7 дней)	25 (64.1%)	17 (37.8%)	2.94	1.17–7.38	0.02
Головокружение	23 (58.9%)	22 (48.9%)	1.50	0.63–3.58	0.36
Шум в ушах	33 (84.6%)	32 (71.1%)	2.23	0.73–6.84	0.16
Заложенность уха	3 (7.7%)	5 (11.1%)	0.67	0.15–3.00	0.67

У 2 ушей (2,4%) была зафиксирована восходящая кривая аудиограммы, что указывает на улучшение слуха в высоких частотах при значительных потерях в низких. Нисходящая кривая была обнаружена у 8 ушей (9,5%), указывая на значительные потери в высоких частотах, что характерно для возрастных изменений или воздействия шума. Плоская кривая была выявлена у 17 ушей (20,2%), в то время как у 53 ушей (63,1%) была зафиксирована глубокая кривая. U-образная кривая встречалась лишь у 3 ушей (3,6%) (табл. 2).

Результаты тимпанометрии показали, что у 78 ушей (92,9%) была кривая типа А, что свидетельствует о нормальной функции среднего уха и нормальном давлении в барабанной полости. Это указывает на то, что у большинства пациентов с ВНСТ не наблюдается значительных нарушений в работе среднего уха, и патология, скорее всего, сосредоточена во внутреннем ухе. Тем не менее, у 6 ушей (7,1%) была зарегистрирована кривая типа С, что указывает на наличие отрицательного давления в среднем ухе, возможно, вызванного евстахиановой дисфункцией или другими нарушениями, влияющими на вентиляцию барабанной полости. Распределение пациентов по возрасту, зависимости от стороны потери слуха, а также наличия головокружения и шума в ушах были статистически значимыми (таблица 3). Это свидетельствует о том, что данные факторы оказывают влияние на клиническое течение ВНСТ, и их учет важен при постановке диагноза и прогнозировании исходов.

При анализе, заложенность уха зафиксировали у 10,7% пациентов (n=9), шум в ушах — у 82,1% (69

ушей), а головокружение — у 54,8% (46 ушей). Инфекции верхних дыхательных путей диагностировали у 11 пациентов (13 ушей). Полное или частичное выздоровление наблюдали чуть больше 40% пациентов: у 11,9% слух полностью восстановился, а у 10,9% — было незначительное улучшение. Установлена положительная связь между восстановлением слуха и ранним началом лечения, а наличие шума в ушах показало тенденцию к значимости. Тенденция к отрицательной корреляции между восстановлением слуха и тяжелой потерей слуха была замечена, но статистически значимая связь не была выявлена.

В исследовании приняли участие 83 пациента с ВНСТ, у которых было поражено 84 уха. Наши результаты подтверждают, что вирусные инфекции, такие как цитомегаловирус (ЦМВ), играют важную роль в развитии ВНСТ. Потеря слуха, связанная с ЦМВ, обычно варьируется от тяжелой до глубокой степени, отличается отсроченным началом и прогрессирующим течением. Более 90% инфицированных ЦМВ не проявляют симптомов [12]. Важно внедрить стандартизированные методы профилактики и лечения ЦМВ в клиническую практику.

Наши данные также показывают, что ВНСТ чаще развивалась односторонне, что согласуется с предыдущими исследованиями [14]. Двусторонняя форма заболевания чаще сопровождалась глубокой потерей слуха. У большинства пациентов отмечалась тяжелая или глубокая степень потери слуха.

Иммунологическое обследование выявило повышенные уровни антител IgE у 16 пациентов и IgM у

6 пациентов. Эти антитела могут повреждать внутреннее ухо через взаимодействие с антигенами или активацию Т-клеток [5,7]. Это подтверждает иммунологический механизм как возможную причину ВНСТ. Анализ крови показал повышенное количество лейкоцитов у 31 пациента, что согласуется с данными о высоком уровне лейкоцитов как возможном маркере ВНСТ [3,4,11]. Раннее лечение оказалось ключевым фактором восстановления слуха. Несмотря на статистически незначимые результаты, шум в ушах и восходящая кривая аудиограммы были положительными прогностическими маркерами. Шум в ушах наблюдался у 79,2% пациентов, и у 45,2% из них слух частично или полностью восстановился [4-6,11,14]. Многомерный анализ показал, что шум в ушах был сильным предиктором восстановления слуха, хотя статистической значимости не достиг.

**Заключение:** В завершение можно подчеркнуть, что ВНСТ преимущественно проявляется односторонним поражением и глубокой степенью потери слуха. Наши результаты показали, что полное восстановление слуха было зафиксировано у 11,9% пациентов, а общее улучшение слуха наблюдалось у 42,4% случаев. Важными положительными прогностическими факторами выступили раннее начало лечения и наличие шума в ушах. Иммунологические маркеры, такие как антитела IgE и IgM, продемонстрировали возможную связь с развитием ВНСТ. Данные исследования подчеркивают важность своевременной диагностики и лечения для повышения вероятности полного или частичного восстановления слуха.

#### Литература:

1. Chandrasekhar SS, Tsai Do BS, Schwartz SR, Bontempo LJ, Faucett EA, Finestone SA, Hollingsworth DB, Kelley DM, Kmucha ST, Moonis G, Poling GL. Clinical practice guideline: sudden hearing loss (update). *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2019 Aug;161(1\_suppl):S1-45.
2. Kim SH, Kim SJ, Im H, Kim TH, Song JJ, Chae SW. A trend in sudden sensorineural hearing loss: data from a population-based study. *Audiology and Neurotology*. 2017;22(6):311-6.
3. Kang WS, Yang CJ, Shim M, Song CI, Kim TS, Lim HW, Ahn JH, Park HJ, Chung JW. Prognostic factors for recovery from sudden sensorineural hearing loss: a retrospective study. *Journal of audiology & otology*. 2017 Apr;21(1):9.
4. Nosrati-Zarenoe R, Arlinger S, Hultcrantz E. Idiopathic sudden sensorineural hearing loss: results drawn from the Swedish national database. *Acta Oto-Laryngologica*. 2007 Jan 1;127(11):1168-75.
5. Merchant SN, Adams JC, Nadol Jr JB. Pathology and pathophysiology of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otology & Neurotology*. 2005 Mar 1;26(2):151-60.
6. Oreskovic Z, Shejbal D, Bicanic G, Kekic B. Influence of lipoproteins and fibrinogen on pathogenesis of sudden sensorineural hearing loss. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2011 Mar;125(3):258-61.
7. Eisenhut M. Evidence supporting the hypothesis that inflammation-induced vasospasm is involved in the pathogenesis of acquired sensorineural hearing loss. *International Journal of Otolaryngology*. 2019 Nov 6;2019.

8. Rizaev J. A., Khaidarov N. K., Abdullaev S. Y. Current approach to the diagnosis and treatment of glossalgia (literature review) // *World Bulletin of Public Health*. – 2021. – Т. 4. – С. 96-98.

9. Rizaev J. A., Rizaev E. A., Akhmadaliev N. N. Current View of the Problem: A New Approach to Covid-19 Treatment // *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. – 2020. – Т. 14. – №. 4.

10. Olusanya BO, Davis AC, Hoffman HJ. Hearing loss grades and the International classification of functioning, disability and health. *Bulletin of the World Health Organization*. 2019 Oct 10;97(10):725.

11. Kuhn M, Heman-Ackah SE, Shaikh JA, Roehm PC. Sudden sensorineural hearing loss: a review of diagnosis, treatment, and prognosis. *Trends in amplification*. 2011 Sep;15(3):91-105.

12. Karltorp E, Löfkvist U, Lewensohn-Fuchs I, Lindström K, Eriksson Westblad M, Teär Fahnehjelm K, Verrecchia L, Engman ML. Impaired balance and neurodevelopmental disabilities among children with congenital cytomegalovirus infection. *Acta Paediatrica*. 2014 Nov;103(11):1165-73.

13. Xie Y, Orabi NA, Zwolan TA, Basura GJ. Outcomes of unilateral idiopathic sudden sensorineural hearing loss: Two decades of experience. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*. 2019 Dec;4(6):693-702.

14. Lee SY, Choi BY, Koo JW, De Ridder D, Song JJ. Cortical oscillatory signatures reveal the prerequisites for tinnitus perception: a comparison of subjects with sudden sensorineural hearing loss with and without tinnitus. *Frontiers in Neuroscience*. 2020 Nov 27;14:596647.

15. Chen C, Shi G, He M, Song X, Cheng X, Wang B, Gu H, Liang X, Yu S. Characteristics and prognosis of idiopathic sudden sensorineural hearing loss in aged people: a retrospective study. *Acta Oto-Laryngologica*. 2019 Nov 2;139(11):959-65.

#### ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ИСХОДА ПРИ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ

*Лутфуллаев У.Л., Кобилова Ш.Ш., Мадаминова Н.Э.,  
Жалолов О.А., Хонкелдиев У.Э.*

**Резюме.** В исследовании были изучены аудиологические, клинические и иммунологические характеристики пациентов с внезапной нейросенсорной тугоухостью (ВНСТ). Ретроспективный анализ охватил 83 пациента с поражением 84 ушей, которые проходили лечение в период с января 2014 по декабрь 2022 года. Согласно результатам, ВНСТ чаще встречалась у мужчин и в большинстве случаев проявлялась в виде односторонней потери слуха, при этом средний возраст начала заболевания составил 41,6 года. Иммунологическое обследование показало повышенные уровни антител IgE у 16 пациентов и IgM у 6 пациентов. Важным фактором, влияющим на восстановление слуха, было раннее начало лечения, а наличие шума в ушах также ассоциировалось с благоприятными исходами. Исследование подтверждает значительную роль иммунных механизмов и вирусных инфекций в развитии ВНСТ.

**Ключевые слова:** ВНСТ, иммунологические маркеры, шум в ушах, восстановление слуха, раннее лечение.