



Чубукова А.И. ✉, Малец Е.Л.

Республиканский научно-практический центр оториноларингологии, Минск, Беларусь

Метод оценки асимметричной нейросенсорной тугоухости как способ раннего выявления акустической невриномы

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования, сбор материала, статистическая обработка данных, анализ и интерпретация результатов, написание текста – Чубукова А.И.; редактирование – Чубукова А.И., Малец Е.Л.

Подана: 02.04.2025

Принята: 23.07.2025

Контакты: chubukova26@gmail.com

Резюме

Введение. Акустическая невринома (АН) представляет собой редкую доброкачественную опухоль, выявление которой иногда затруднено, поскольку симптомы могут быть едва заметными и не проявляться на начальных стадиях роста в течение многих лет. Ранняя диагностика невриномы слухового нерва может помочь предотвратить рост опухоли до размеров, способных вызвать осложнения. Многими исследователями обсуждается вопрос о диагностической значимости асимметричной нейросенсорной тугоухости (АСНТ) при раннем выявлении акустической невриномы. Единые критерии асимметрии слуха в настоящее время отсутствуют, так же как и критерии оценки значимой асимметрии слуха при АН.

Цель. Оптимизировать диагностику акустических неврином путем применения метода наиболее достоверной оценки асимметрии слуха.

Материалы и методы. Ретроспективно проведен анализ 137 амбулаторных карт пациентов, обратившихся в консультативную поликлинику для взрослых ГУ «РНПЦ оториноларингологии» в период с 2017 по 2024 г., которым диагноз «акустическая невринома» был выставлен впервые. Выполнен анализ клинико-аудиологических данных при первом обращении данных пациентов.

Результаты. Женщины составили 69,3% (n=95), мужчины – 30,7% (n=42). Средний возраст – 59,6 года. Диагноз нейросенсорной тугоухости, согласно классификации ВОЗ 1997 г., определен в 74% случаев (n=101), при этом выявлено превалирование односторонней нейросенсорной тугоухости – 76,3% (n=77). На хуже слышащем ухе чаще всего диагностировалась вторая степень поражения – 32,7% (n=33), реже всего – четвертая степень 9% (n=9). В 26% (n=36) пороги слуха находились в диапазоне 0–25 дБ (норма по ВОЗ). При оценке жалоб снижение слуха и ушной шум оказались самыми частыми первыми проявлениями и составили 77% (n=106) и 61% (n=83) соответственно. Наличие различной асимметрии аудиологических кривых обнаружено в 96,3% случаев (n=132). Основную исследуемую группу составили пациенты со следующими нарушениями слуха: нормальный слух на оба уха, по классификации ВОЗ, с наличием донозологических изменений на аудиограмме (n=30), нейросенсорная тугоухость первой степени с нормальным слухом на противоположном ухе

(n=24), тугоухость с разницей в одну степень нарушения (n=8), нарушения слуха в пределах одной степени (n=8). При сравнительном анализе тональных пороговых аудиометрий исследуемой группы в основном выявлены горизонтально-нисходящий – 52,5% (n=37) и нисходящий – 42,8% (n=30) типы аудиологических кривых. Максимальный обрыв кривой отмечен в диапазоне 4000 Гц – в 71,6% (n=48) и 6000 Гц – в 76,1% (n=51). Изучена выраженность асимметрии на данных частотах со следующей градацией: 1–5, 5–10, 10–15, 15–20, 20–25, 25–30, 30–35 и более 35 дБ. Большее количество пациентов выявлено с разницей слуха в 15–20 дБ (n=13). Для определения асимметрии слуха в исследуемой группе было использовано 2 метода подсчета: 1) разница в среднем пороге слуха на 4 частотах 0,5; 1; 2 и 4 кГц ≥ 15 дБ; 2) разница в порогах слуха ≥ 15 дБ на 2 высоких частотах – 4 и 6 кГц. Максимальное число пациентов с акустической невриномой было выявлено при использовании второго подхода – 52 человека (68,4%).

Заключение. При подозрении на АН большее внимание необходимо уделять пациентам с асимметрией слуха на порогах высоких частот – 4000 и 6000 Гц, равной или превышающей 15 дБ. Такая АСНТ может служить основанием для направления пациента на МРТ и снизить частоту недиагностированных АН.

Ключевые слова: акустическая невринома, ранняя диагностика, тональная пороговая аудиометрия, асимметричная нейросенсорная тугоухость

Chubukova A. ✉, Malets A.

Republican Scientific and Practical Center of Otorhinolaryngology, Minsk, Belarus

Method of Assessing Asymmetric Sensorineural Hearing Loss as a Means of Early Detection of Acoustic Neuroma

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: study concept and design, material collection, data statistical processing, results analysis and interpretation, text writing – Chubukova A.; editing – Chubukova A., Malets A.

Submitted: 02.04.2025

Accepted: 23.07.2025

Contacts: chubukova26@gmail.com

Abstract

Introduction. Acoustic neuroma (AN) is a rare benign tumor that can be difficult to detect because its symptoms may be faint and not manifest themselves in the early stages of growth for many years. Early diagnosis of acoustic neuroma can help prevent the tumor from growing to a size that can cause complications. Many researchers discuss the issue of diagnostic significance of asymmetric sensorineural hearing loss (ASHL) in early detection of acoustic neuroma. There are currently no uniform criteria for hearing asymmetry, as well as criteria for assessing significant hearing asymmetry in AN.

Purpose. To optimize the diagnosis of acoustic neuromas by applying a most reliable hearing asymmetry assessment method.

Materials and methods. A retrospective analysis of 137 outpatient records of patients who applied to the adult outpatient clinic of the Republican Scientific and Practical Center of Otolaryngology between 2017 and 2024 and were newly diagnosed with acoustic neuroma was performed. An analysis of clinical and audiological data was made at the first visit of these patients.

Results. Of all patients, 69.3% (n=95) were women and 30.7% (n=42) were men. The mean age was 59.6 years. The diagnosis of sensorineural hearing loss, according to the WHO classification (1997), was established in 74% of cases (n=101), with the prevalence of unilateral sensorineural hearing loss of 76.3% (n=77). The second degree of impairment was most often diagnosed in the worse hearing ear with 32.7% (n=33), and the fourth degree was least often diagnosed with 9% (n=9). In 26% (n=36) of cases, the hearing thresholds were in the range of 0–25 dB (WHO standard). When assessing complaints, hearing loss and tinnitus were the most common initial manifestations and accounted for 77% (n=106) and 61% (n=83), respectively. The presence of various asymmetries of audiological curves was detected in 96.3% of cases (n=132). The main study group consisted of patients with the following hearing impairments: normal hearing in both ears according to the WHO classification with the presence of pre-clinical changes in the audiogram (n=30), sensorineural hearing loss of the first degree with normal hearing in the opposite ear (n=24), hearing loss with one degree difference in impairment (n=8), hearing impairment within one degree (n=8). In a comparative analysis of the tonal threshold audiometries in the study group, mainly horizontal-descending with 52.5% (n=37) and descending with 42.8% (n=30) types of audiological curves were identified. The maximum break of the curve was noted in the range of 4000 Hz with 71.6% (n=48) and 6000 Hz with 76.1% (n=51). The severity of asymmetry at these frequencies was studied with the following gradation: 1–5, 5–10, 10–15, 15–20, 20–25, 25–30, 30–35 and more than 35 dB. A greater number of patients were identified with a hearing difference of 15–20 dB (n=13). To determine the hearing asymmetry in the study group, two methods of calculation were used: 1) difference in the average hearing threshold at four frequencies: 0.5; 1; 2 and 4 kHz ≥ 15 dB; 2) difference in hearing thresholds ≥ 15 dB at two high frequencies of 4 and 6 kHz. The maximum number of patients with acoustic neuroma was identified using the second approach, namely 52 subjects (68.4%).

Conclusion. When AN is suspected, more attention should be paid to patients with hearing asymmetry at high frequencies (4000 and 6000 Hz) equal to or exceeding 15 dB. Such ASHL may be a reason for referring the patient for an MRI and reducing the incidence of undiagnosed AN.

Keywords: acoustic neuroma, early diagnosis, pure tone threshold audiometry, asymmetric sensorineural hearing loss

■ ВВЕДЕНИЕ

Акустическая невринома, также известная как вестибулярная шваннома или невринома слухового нерва, представляет собой доброкачественную опухоль, которая полностью состоит из шванновских клеток и исходит из вестибулярной порции кохлеовестибулярного нерва [1, 2].

Длительное время считалось, что чаще всего АН растут в области так называемого нейролеммально-глиального стыка, но исследование N. Коен и соавт. (2019 г.) показало, что АН может возникнуть в любом месте по ходу нерва, причем большинство этих опухолей расположены в центре внутреннего слухового прохода равноудаленно от *porus acusticus* и точки выхода слухового нерва [3].

АН в клинической практике не являются распространенными опухолями и составляют около 8% всех клинически проявляющихся внутричерепных опухолей. Частота возникновения, по разным данным, составляет от 15 до 20 случаев на 1 млн человек в год [4, 5].

Для данного новообразования характерен медленный рост (1–2 мм в год), около 50% опухолей не растут в течение нескольких лет после их обнаружения. В 5% случаев происходит спонтанная регрессия опухоли. Однако описаны случаи среднего (2–4 мм в год) и исключительного (до 18 мм в год) роста новообразования [6].

Односторонние АН встречаются в 95% случаев, составляя около 80% новообразований мостомозжечкового угла [4, 5, 7]. У 5% пациентов выявляют двусторонние АН, которые развиваются на фоне нейрофиброматоза II типа.

Несмотря на то, что опухоль является доброкачественной, она может вызывать инвалидизирующие симптомы из-за своего расположения и способа роста.

Широкое распространение получила классификация АН по стадиям роста, разработанная W.T. Koos. В ней выделяют опухоли 4-й стадии роста, которые различаются максимальным линейным размером: I стадия – внутриканальная опухоль размером <10 мм; II стадия – опухоль размером <20 мм, которая распространяется за пределы внутреннего слухового прохода в боковую цистерну моста; III стадия – опухоль размером <30 мм, которая, прорастая в боковую цистерну моста, достигает ствола головного мозга; IV стадия – опухоль размером >30 мм, которая сдавливает и смещает ствол мозга [8].

Раннее обнаружение опухоли иногда затруднено, поскольку симптомы могут быть едва заметными и не проявляться на начальных стадиях роста в течение многих лет. Кроме того, такие первые жалобы пациентов, как потеря слуха, головокружение и шум в ушах, являются распространенными симптомами многих заболеваний среднего и внутреннего уха. Клинические проявления симптомов зависят от размера, направления и скорости роста опухоли [9].

Нарушение слуха может возникнуть из-за сдавления, инфильтрации опухолью слухового нерва или из-за секреции токсичных веществ. Это может повлиять на диапазон слышимых звуков, а также на их четкость. Обычно развивается медленно, и человек сначала может слышать все, кроме звуков более высокой частоты. Однако в некоторых случаях частичная или полная потеря слуха может произойти внезапно и периодически [10]. Потеря слуха может возникнуть, даже если опухоль не растет [11].

Акустическая невринома может мешать волосковым клеткам во внутреннем ухе, которые передают слуховые сигналы в мозг. Когда на эти клетки оказывается давление, они вырабатывают случайные электрические импульсы. Мозг интерпретирует эти импульсы как звук, что вызывает шум в ушах. Это состояние проявляется как звон, жужжание, скуление, гудение, щелчки или низкий рев в одном или обоих ушах без внешнего источника. Оно может развиваться медленно, сначала появляясь и исчезая, а затем становясь более постоянным [10].

Поскольку акустические невриномы возникают из вестибулярного нерва, отвечающего за равновесие, неустойчивость или проблемы с равновесием могут быть ранними симптомами акустической невриномы. Большие акустические невриномы могут сдавливать части мозжечка, что будет приводить к падениям. Вестибулярная система может компенсировать потерю равновесия, поэтому она может стабилизироваться [9].

АН также способны оказывать давление на другие важные черепные нервы, расположенные рядом с местом роста этих опухолей.

Онемение лица, раздражение или покраснение глаз, которое препятствует соответствующим рефлексам моргания, может быть результатом давления опухоли на тройничный нерв. Подергивание или слабость лица могут быть следствием давления опухоли на лицевой нерв. Изменение вкусового восприятия и слезотечение – менее распространенные симптомы поражения лицевого нерва. Проблемы с глотанием возникают из-за давления опухоли на блуждающий и подъязычный нервы. Эти нервы контролируют несколько аспектов, важных для глотания, включая ощущения в горле и движение голосовых связок и языка. По мере роста АН может давить на внутреннюю оболочку черепа (твердую мозговую оболочку). Твердая мозговая оболочка имеет чувствительные волокна, которые могут передавать ощущение давления. Головная боль, возникающая из-за АН, может быть тупой или ноющей и обычно локализуется на одной стороне головы. Боль может отдавать в шею или в верхнюю или переднюю часть головы [11].

При появлении симптомов необходимо тщательное дальнейшее обследование пациента, включающее оценку слуха и вестибулярной функции, применение методов лучевой диагностики.

Методом первого выбора в диагностике АН считается магнитно-резонансная томография (МРТ), поскольку ее чувствительность и специфичность в данном случае составляют 100%. Следует отметить важность проведения МРТ с высокой разрешающей способностью и обязательное использование контрастных препаратов на основе гадолиния. Контраст с гадолинием имеет решающее значение, поскольку МРТ без усиления может пропустить небольшие опухоли. Обычная компьютерная томография, в том числе с контрастным усилением, малоинформативна в диагностике внутриканальных АН, так как опухоль, как правило, не видна на снимках [12].

Ранняя диагностика невриномы слухового нерва может помочь предотвратить рост опухоли до размеров, способных вызвать осложнения.

Многими исследователями обсуждается вопрос о диагностической значимости асимметричной нейросенсорной тугоухости (АНТ) при раннем выявлении акустической невриномы.

Единые критерии асимметрии слуха в настоящее время отсутствуют [13].

Т. Le и соавт. [14] приводят более 10 методов анализа аудиограммы для диагностики АНТ, применявшихся различными авторами.

Так, А. Pittman и Р. Stelmachowicz [15] обнаружили АНТ у 38% взрослых с сенсоневральной тугоухостью, используя в качестве критерия асимметрии разницу ≥ 20 дБ как минимум на одной из частот в диапазоне 250–8000 Гц. R. Margolis и G. Saly [16] использовали для определения АНТ следующие критерии: 1) межполушарную разницу ≥ 10 дБ на 3 частотах (в диапазоне 250–8000 Гц); 2) ≥ 15 дБ на 2 частотах; 3) > 15 дБ на 1 частоте.

A.D. Sweeney и соавт. дают следующие рекомендации для своевременного выявления АН: МРТ рекомендуется пациентам с разницей между остротой слуха на правой и левой стороне ≥ 10 дБ на 2 или более смежных частотах или ≥ 15 дБ на 1 частоте. Практика проведения МРТ пациентам с асимметричным шумом в ушах малоэффективна для постановки диагноза АН ($<1\%$). Выполнение МРТ возможно с целью обследования пациентов с внезапно возникшей нейросенсорной тугоухостью, но эта практика также малоэффективна в диагностике АН ($<3\%$) [7].

По некоторым данным [17, 18], при подозрении на АН большее внимание необходимо уделять асимметрии по порогам на частоте 3 кГц, превышающей 15 дБ. По другим сведениям, значимой считается асимметрия не менее 20 дБ на 2 соседних частотах (или 15 дБ на 2 соседних частотах в диапазоне от 2 до 8 кГц) [19]. Такая АСНТ может служить основанием для подозрения на акустическую невриному и направления пациента на МРТ.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оптимизировать диагностику акустических неврином путем применения метода наиболее достоверной оценки асимметрии слуха.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе поликлиники оториноларингологического (сурдологического) отделения для взрослых ГУ «РНПЦ оториноларингологии».

Ретроспективно изучались амбулаторные карты взрослых пациентов за период 2017–2024 гг. с первично установленным диагнозом акустической невриномы. Шифровка диагноза была осуществлена по статической классификации болезней, травм и причин смерти (МКБ-10), код D 33.3.

Окончательный диагноз образования был выставлен на основании результатов магнитно-резонансной томографии (в некоторых случаях – с использованием контрастного усиления).

Выполнена оценка наиболее частых первых жалоб пациентов с АН: наличия ушного шума, снижения слуха, вестибулярных нарушений в виде головокружений и шаткости при ходьбе, нарушений со стороны других черепно-мозговых нервов (ощущение онемения лица, жжения в языке, покалывание в околоушной области).

Степень нарушения слуха на оба уха оценивалась согласно классификации ВОЗ 1997 г.

Диагноз сенсоневральной тугоухости верифицировался методами отоскопии, акуметрии, тональной пороговой аудиометрии и импедансометрии. Придерживались общепринятой семиотики сенсоневральной тугоухости: нормальная отоскопическая картина, тимпанограмма типа «А», повышение порогов слуха по воздушной и костной проводимости с отсутствием костно-воздушного интервала. Основанием для оценки асимметричности слуха служили тональные пороги по воздушной проводимости на правом и левом ухе.

Определена основная исследуемая группа пациентов с асимметрией слуха. В этой группе выполнена оценка аудиологических кривых, частоты с наибольшим обрывом кривых, структуры асимметрии на этих частотах. Пациенты были разделены на 4 группы в зависимости от типа нарушения слуха. При этом учитывалась различная степень тугоухости на правом и левом ухе. Использовано 2 метода оценки АНСТ. Проведен их сравнительный анализ.

Исходя из сравнительного анализа полученных результатов предложен наиболее объективный метод оценки степени АСНТ для возможности раннего выявления АН.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Были изучены амбулаторные карты 137 пациентов с первично установленным диагнозом акустической невриномы, из них 42 мужчины (30,7%) и 95 женщин (69,3%). Возраст варьировал от 26 до 84 лет (средний возраст – 59,6 года).

Диагноз нейросенсорной тугоухости различной степени тяжести по ВОЗ был выставлен 101 пациенту, что составило 74% от общего числа случаев с впервые выявленной АН.

Следует отметить, что наиболее часто имело место одностороннее нарушение слуха – 76,3% (n=77). Двусторонняя нейросенсорная тугоухость выявлена у 24 пациентов (23,7 %). На хуже слышащем ухе чаще всего диагностировалась вторая степень поражения – 32,7% (n=33), реже всего – четвертая степень 9% (n=9) (рис. 1).

У 36 (26%) пациентов пороги слуха находились в диапазоне 0–25 дБ, что является нормой слуха по ВОЗ. Среди них 3 пациентам диагноз был выставлен после выполнения МРТ по сопутствующей патологии терапевтического профиля.

Выполнена оценка жалоб пациентов при первом обращении в поликлинику. Снижение слуха и ушной шум оказались самыми частыми первыми проявлениями и составили 77% (n=106) и 61% (n=83) соответственно. Реже всего определялись симптомы со стороны поражения лицевого и тройничного нервов (табл. 1).

У пациентов диагноз акустической невриномы был впервые заподозрен на основании тщательного сбора анамнеза и объективного оториноларингологического осмотра. Наличие различной асимметрии аудиологических кривых обнаружено в 96,3% случаев (n=132), что явилось дальнейшей предпосылкой для дообследования пациентов методом магнитно-резонансной томографии головного мозга.

Основную исследуемую группу составили пациенты, которым сложнее всего по данным тональной пороговой аудиометрии определить показания для дальнейшего выполнения МРТ. Сюда были отнесены пациенты со следующими нарушениями слуха: нормальный слух на оба уха, по классификации ВОЗ, с наличием донозологических изменений на аудиограмме (n=30), нейросенсорная тугоухость первой степени

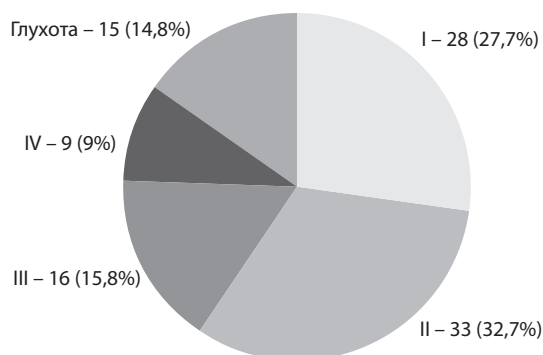


Рис. 1. Структура нейросенсорной тугоухости при первом выявлении акустической невриномы
Fig. 1. Structure of sensorineural hearing loss at the first detection of acoustic neuroma

Таблица 1
Анализ жалоб при первом обращении пациентов с акустической невриномой
Table 1
Analysis of complaints at the first visit of patients with acoustic neuroma

Жалобы пациента	Число пациентов, абс. (%)
Снижение слуха	106 (77%)
Шум	83 (61%)
Головокружение	28 (24%)
Шаткость при ходьбе	19 (14%)
Оталгия	15 (11%)
Онемение половины лица	3 (2%)
Жжение в языке	1 (1%)
Асимметрия лица	4 (3%)
Головная боль	14 (10%)

с нормальным слухом на противоположном ухе (n=24), тугоухость с разницей в одну степень нарушения (n=8), нарушения слуха в пределах одной степени (n=8). Общее количество таких пациентов составило 51% (n=70).

Выполнен сравнительный анализ тональных пороговых аудиометрий исследуемой группы. Выявлены следующие типы аудиологических кривых: в 52,5% (n=37) – горизонтально-нисходящий, в 42,8 % (n=30) – нисходящий, в 4,7% (n=3) – горизонтальный с выраженным «зубцом» в диапазоне 1–1,5 кГц. Среди аудиограмм горизонтального и горизонтально-нисходящего типов (n=67) обнаружен максимальный обрыв кривой в диапазоне следующих высоких частот: на 3000 Гц – в 44,7% (n=30), на 4000 Гц – в 71,6% (n=48), на 6000 Гц – в 76,1% (n=51), на 8000 Гц – в 62,6 % случаев (n=42).

Исходя из того, что больший обрыв аудиометрических кривых был выявлен на частотах 4000 и 6000 Гц, изучена выраженность асимметрии на данных частотах со следующей градацией: 1–5, 5–10, 10–15, 15–20, 20–25, 25–30, 30–35 и более 35 дБ (рис. 2).

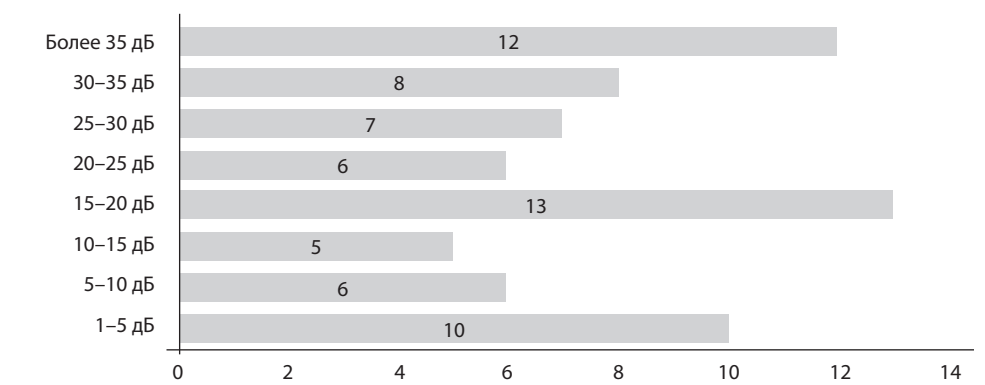


Рис. 2. Сравнительный анализ выраженности асимметрии слуха на частотах 4000 и 6000 Гц у пациентов основной исследуемой группы с асимметричными изменениями на аудиометрических кривых нисходящих типов
Fig. 2. Comparative analysis of the severity of hearing asymmetry at frequencies of 4000 and 6000 Hz in patients of the main study group with asymmetric changes in audiometric curves of descending types

Таблица 2
Сравнительная характеристика случаев выявления пациентов с акустической невриномой основной исследуемой группы с учетом межушной разницы в 15 дБ при использовании различных подходов
Table 2
Comparative characteristics of cases of acoustic neuroma identified in the main study group, taking into account the interaural difference of 15 dB when using different approaches

Степень нарушения	Общее число пациентов	Пациенты, абс. (%), при 1-м подходе	Пациенты, абс. (%), при 2-м подходе
Норма	30	8 (26,6%)	21 (70%)
Норма + СНТ I	24	6 (25%)	19 (79%)
СНТ + СНТ – одна степень			
I–I	3	1 (33,3%)	1 (33,3%)
II–II	3	1 (33,3 %)	2 (66,6%)
III–III	2	1 (50%)	1 (50%)
СНТ + СНТ – разные степени			
I–II	8	5 (62,5%)	8 (100%)
Всего	70	22 (31%)	52 (74%)

Большее количество пациентов выявлено с разницей слуха в 15–20 дБ (n=13). Таким образом, разница в 15 дБ явилась наиболее информативной в оценке асимметрии слуха на данных частотах.

Пациенты основной исследуемой группы были разделены на 4 категории в зависимости от типа асимметрии слуха: «норма», «норма + СНТ I», «СНТ + СНТ в рамках одной степени нарушения», «СНТ + СНТ с разницей в одну степень нарушения слуха» (табл. 2).

Для оценки разницы слуха было использовано 2 различных подхода:

1. Межушная разница между средними порогами слышимости на частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц, равная 15 дБ и более.
2. Межушная разница на 2 соседних высоких частотах 4000 и 6000 Гц, равная 15 дБ и более.

С помощью первого метода оценки выявлено 22 пациента (31%) с межушной разницей в 15 дБ и более.

Максимальное число пациентов с акустической невриномой было выявлено при использовании второго подхода – 52 человека (74%). Среди них наибольшее количество случаев отмечено в категории «норма» – 70% (n=21), «норма + СНТ I» – 79% (n=19), «СНТ + СНТ в рамках одной степени» – 100% (n=8).

Таким образом, количество выявленной АНСТ для вышеуказанной категории пациентов в значительной мере зависело от используемых критериев оценки результатов аудиометрии.

■ **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Учитывая, что в большинстве случаев первыми симптомами АН являются снижение слуха и/или ушной шум, ведущая роль в диагностике данного заболевания принадлежит врачу-оториноларингологу. Следует принимать во внимание вероятность нетипичной презентации данного новообразования в виде нарушения вестибулярной функции, оталгии, головной боли или нарушения лицевой чувствительности.

Диагноз акустической невриномы может быть заподозрен на основании тщательного сбора анамнеза и комплексного клинико-аудиологического обследования. Наличие асимметрии слуха по данным тональной пороговой аудиометрии играет важную роль для решения вопроса о дальнейшем обследовании пациента.

При подозрении на АН большее внимание необходимо уделять пациентам с асимметрией слуха, равной или превышающей 15 дБ на порогах высоких частот 4000 и 6000 Гц 3 кГц. Такая АСНТ может служить основанием для направления пациента на МРТ и снизить частоту недиагностированных АН.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Gal TJ, Shinn J, Huang B. Current epidemiology and management trends in acoustic neuroma. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 May;142(5):677–81.
2. Tos M, Thomson J. Epidemiology of acoustic neuromas. *J Laryng Otol.* 1984;98:685–692.
3. Koen N., Shapiro C., Kozin E.D., et al. Location of small intracanalicular vestibular schwannomas based on magnetic resonance imaging. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020.
4. Greenberg M.S. *Handbook of neurosurgery*. 8th ed. Thieme Medical Publishers; 2016. P. 670–687. doi: 10.1055/b-006-149702
5. Stangerup S.E., Caye-Thomasen P. Epidemiology and natural history of vestibular schwannomas. *Otolaryngol Clin North Am.* 2012;45(2):257–68. doi: 1016/j.otc.2011.12.008
6. Sweeney A.D., Carlson M.L., Shepard N.T., et al. Congress of neurological surgeons systematic review and evidence-based guidelines on otologic and audiologic screening for patients with vestibular schwannomas. *Neurosurgery.* 2018;82(2):E29–31.
7. Lanser M.J., Sussman S.A., Frazer K. Epidemiology, pathogenesis, and genetics of acoustic tumors. *Otolaryngol Clin North Am.* 1992;25(3):499–520.
8. Koos W.T., Day J.D., Matula C., Levy D.I. Neurotopographic considerations in the microsurgical treatment of small acoustic neurinomas. *J Neurosurg.* 1998.
9. National Institute of Deafness and Other Communication Disorders. *Vestibular Schwannoma (Acoustic Neuroma) and Neurofibromatosis*. March 6, 2017. Available at: <https://www.nidcd.nih.gov/health/vestibular-schwannoma-acoustic-neuroma-and-neurofibromatosis>
10. Aaron Cohen-Gadol. MD *Diagnosing Acoustic Neuroma*. October 3, 2024. Available at: <https://www.aaroncohen-gadol.com/en/patients/acoustic-neuromas/types/diagnosing>.
11. Christopher Jackson, M.D., Francis Xavier Creighton Jr, M.D. *Acoustic Neuroma (Vestibular Schwannoma)*. Available at: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/brain-tumor/vestibular-schwannoma>.
12. Ilyalov S.R., Golanov A.V., Banov S.M.. Intracanalicular vestibular schwannomas. Observation, radiosurgery or microsurgery – what to choose? *Russian journal of neurosurgery.* 2020 September;22(3):102–109. doi: 10.17650/1683-3295-2020-22-3-102-109. (in Russian)
13. Tufatulin GSh, Boboshko MYu, Artyushkin SA. Asymmetric sensorineural hearing impairment in the adult population. *Vestn Otorinolaringol.* 2018;83(3):20–24. doi: 10.17116/otorino201883320. (in Russian)
14. Le TN, Straatman LV, Lea J, Westerberg B. Current Insights in Noise-Induced Hearing Loss: Literature Review of the Underlying Mechanism, Pathophysiology, Asymmetry, and Management Options. *Journal of Otolaryngology – Head&Neck Surgery.* 2017;46:41. doi: 10.1186/s40463-017-0219-x
15. Pittman AL, Stelmachowicz PG. Hearing loss in children and adults: Audiometric configuration, asymmetry, and progression. *Ear and hearing.* 2003;24(3):198–205. doi: 10.1097/01.aud.0000069226.22983.80
16. Margolis RH, Saly GL. Asymmetric hearing loss: definition, validation, and prevalence. *Otology and Neurotology.* 2008;29(4):422–431. doi: 10.1097/mao.0b013e31816c7c09
17. Saliba I, Martineau G, Chagnon M. Asymmetric Hearing Loss: Rule 3.000 for Screening Vestibular Schwannoma. *Otology & Neurotology.* 2009;30(4):515–521. doi: 10.1097/mao.0b013e3181a5297a
18. Ahsan SF, Standring R, Osborn DA, Peterson E, Seidman M, Jain R. Clinical predictors of abnormal magnetic resonance imaging findings in patients with asymmetric sensorineural hearing loss. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015;141(5):451–456. doi: 10.1001/jamaoto.2015.142
19. Gimsing S. Vestibular schwannoma: when to look for it? *J Laryngol Otol.* 2010;124(3):258–264. doi: 10.1017/s0022215109991423