



Еременко Ю.Е., Северин А.И. ✉, Сияякова Н.А., Буценко Т.Н., Мирошниченко М.М.
Республиканский научно-практический центр оториноларингологии,
Минск, Беларусь

Диагностически значимые факторы риска развития слуховой нейропатии у детей

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: обзор литературы, подбор и анализ данных – Еременко Ю.Е., Северин А.И.; концепция и дизайн исследования – Еременко Ю.Е., Северин А.И., Сияякова Н.А., Буценко Т.Н., Мирошниченко М.М.

Подана: 10.04.2024

Принята: 05.08.2024

Контакты: severin.nastasia@gmail.com

Резюме

Введение. Слуховая нейропатия (СН) – состояние слуховой системы, при котором у пациента регистрируются отоакустическая эмиссия (ОАЭ) и/или микрофонный потенциал улитки (МПУ), а коротколатентные слуховые вызванные потенциалы (КСВП) отсутствуют или значительно изменены. Причины, непосредственно вызывающие или способствующие развитию нарушений слуха, могут оказывать свое действие в различные возрастные периоды жизни детей. Анализ различных факторов риска, анамнестических данных пациентов позволит установить особенности клинического течения СН и усовершенствовать диагностику этого заболевания.

Цель. Совершенствование диагностики слуховой нейропатии путем выявления значимых факторов риска развития нарушений слуха у детей с данной патологией.

Материалы и методы. В исследование включено 100 пациентов детского возраста с нарушением слуха, проходивших лечение в Республиканском научно-практическом центре оториноларингологии с января 2018 по 2023 год включительно. Основную группу составили 60 пациентов с СН (средний возраст – 3,2 года (Me=3); 34 мальчика (56,7%, ДИ 44,1–68,43), 26 девочек (43,3%, ДИ 31,57–55,9)), контрольную группу – 40 пациентов с двусторонней хронической нейросенсорной тугоухостью (средний возраст – 2,2 года (Me=1,4); 21 мальчик (52,5%, ДИ 37,5–67,06), 19 девочек (47,5%, ДИ 32,94–62,5)).

Результаты. Был проведен комплексный анализ клинико-анамнестических данных, сравнительный анализ выявленных сопутствующих заболеваний у пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью. Выявлено, что у детей с СН частота встречаемости недоношенности, низкой массы тела при рождении, пребывания в отделении интенсивной терапии и реанимации с респираторной поддержкой, применения лекарственных препаратов, обладающих ототоксическим действием, гипербилирубинемии значимо выше, чем у детей с нейросенсорной тугоухостью ($p<0,05$). У большинства детей с СН наблюдается сочетание нескольких этих факторов. Выявлено значимое преобладание сопутствующей патологии ЦНС и двигательных нарушений ($p<0,05$) среди пациентов с СН.

Заключение. Определено, что структура основных выделенных клинико-анамнестических факторов нарушений слуха у детей с СН и нейросенсорной тугоухостью различна, что указывает на этиологическую неоднородность этих форм патологии слуха.

Ключевые слова: слуховая нейропатия, нейросенсорная тугоухость, факторы риска, диагностика, дети

Yaromenka Yu., Seviaryn N. ✉, Siniakova N., Butsenka T., Miroshnichenko M.
Republican Scientific and Practical Center of Otorhinolaryngology, Minsk, Belarus

Diagnostically Significant Risk Factors for the Development of Auditory Neuropathy in Children

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: literature review, selection of analytical data and analysis – Yaromenka Yu., Seviaryn N.; concept and design of the study – Yaromenka Yu., Seviaryn N., Siniakova N., Butsenka T., Miroshnichenko M.

Submitted: 10.04.2024

Accepted: 05.08.2024

Contacts: severin.nastasia@gmail.com

Abstract

Introduction. Auditory neuropathy (AN) – is a condition of the auditory system in which otoacoustic emissions (OAEs) and/or cochlear microphonic potential (CMP) are recorded, while auditory brainstem responses (ABRs) are absent or significantly altered. The causes that directly lead or contribute to the development of hearing impairment can have an impact at various developmental stages in children's lives. Analysis of various risk factors and patients' medical history data can help identify the features of the clinical course of AN and improve the diagnosis of this condition.

Purpose. Improvement of AN diagnosis by identifying the main risk factors for the hearing impairment development in children with this pathology.

Materials and methods. The research included 100 pediatric patients with hearing loss who were treated at the Republican Scientific and Practical Center of Otorhinolaryngology from January 2018 to 2023 inclusive. The core group – 60 patients with bilateral AN (average age – 3.2 years (Me=3); 34 boys (56.7%, CI 44.1–68.43), 26 girls (43.3%, CI 31.57–55.9)), and the control group – 40 patients with bilateral chronic sensorineural hearing loss (average age – 2.2 years (Me=1.4); 21 boys (52.5%, CI 37.5–67.06), 19 girls (47.5%, CI 32.94–62.5)).

Results. A comprehensive analysis of clinical and anamnestic data was carried out, along with comparative analysis of identified concomitant diseases in patients with AN and sensorineural hearing loss. In patients with AN the incidence of prematurity, low birth weight, stay in the intensive care unit with respiratory support, use of ototoxic medications, hyperbilirubinemia is significantly higher ($p<0.05$) than in patients with sensorineural hearing loss. Most children with AN experience a combination of several of these factors. A significant predominance of concomitant central nervous system pathology and motor impairments ($p<0.05$) was revealed among patients with AN.

Conclusion. The structure of the main identified clinical and anamnestic factors of hearing impairment in children with AN and sensorineural hearing loss differs, which indicates the etiological heterogeneity of these forms of hearing pathology.

Keywords: auditory neuropathy, sensorineural hearing loss, risk factors, diagnostics, children

■ ВВЕДЕНИЕ

По данным Всемирной организации здравоохранения, в мире насчитывается около 466 миллионов человек (около 5%), страдающих инвалидизирующей потерей слуха, из них 34 миллиона – дети. Согласно прогнозу ВОЗ, к 2050 г. почти 2,5 миллиарда человек будут в той или иной степени страдать потерей слуха, из которых как минимум 700 миллионов человек будут нуждаться в реабилитационной помощи. Бездействие в этой сфере нанесет значительный ущерб здоровью и благополучию людей, приведет к финансовым убыткам [1].

В настоящее время благодаря внедрению в клиническую практику объективных методов оценки слуха появилась возможность выявлять слуховые расстройства у детей раннего возраста и проводить дифференциальную диагностику различных нарушений слуха. По литературным данным, у 10% детей, родившихся с нейросенсорной потерей слуха, выявляется слуховая нейропатия (СН) [2]. Слуховая нейропатия – состояние слуховой системы, при котором у пациента регистрируется восприятие рецепторного аппарата улитки по данным объективного тестирования слухового анализатора – отоакустической эмиссии (ОАЭ) и/или микрофонного потенциала улитки (МПУ), однако нарушена обработка звуковой информации, что проявляется в десинхронизации или деафферентации при регистрации коротколатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП).

Причины, непосредственно вызывающие или способствующие развитию нарушений слуха, могут оказывать свое действие в различные возрастные периоды жизни детей. В зависимости от того, когда действует повреждающий агент, выделяют антенатальные, интранатальные и постнатальные факторы риска развития нарушений слуха [3].

К антенатальным причинам нарушений слуха относятся патологическое течение беременности: инфекционные и соматические заболевания женщины во время беременности; прием во время беременности ототоксических лекарственных препаратов; употребление алкоголя, наркотиков, курение.

Интранатальными факторами риска являются действия неблагоприятных факторов в процессе родов: оперативное родоразрешение, вакуум-экстракция, наложение акушерских щипцов; стремительные, затяжные и преждевременные роды; ягодичное, тазовое, лицевое предлежание плода.

К постнатальным факторам относятся: недоношенность, задержка внутриутробного развития; асфиксия при рождении; гипербилирубинемия; инфекционный эндотоксикоз; поражения центральной нервной системы; родовые повреждения; действие экзогенных ототоксинов; метаболические расстройства.

К основным факторам риска возникновения СН относятся перинатальные, среди которых ведущее место занимают недоношенность, низкая масса тела при рождении, нарушения внутриутробного развития, неонатальная патологическая гипербилирубинемия, гипоксически-ишемические поражения ЦНС, длительная респираторная поддержка, в том числе искусственная вентиляция легких, внутриутробное инфицирование, сепсис, менингит, использование ототоксических препаратов [2, 4, 5].

Поражение слуховой функции при СН может носить односторонний или двусторонний характер.

Основными аудиологическими признаками заболевания являются [6, 7]:

- поведенческие пороги тонального слуха в диапазоне от нормальных значений до глубокой степени потери слуха;
- несоответствие тональных порогов слуха показателям разборчивости речи;
- регистрация ВОАЭ и МПУ;
- десинхронизация волн КСВП.

Наличие нормальной ВОАЭ при отсутствии или патологии КСВП может быть причиной гиподиагностики СН при проведении аудиологического скрининга новорожденных посредством регистрации только ВОАЭ. Это необходимо учитывать при обследовании детей из групп риска [6, 7].

Разнообразие клинической симптоматики СН затрудняет дифференциальную диагностику этого заболевания с нейросенсорной тугоухостью [8]. Анализ различных факторов риска, анамнестических данных пациентов позволит установить особенности клинического течения СН, уточнить патогенез нарушений и усовершенствовать диагностику этого заболевания.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Совершенствование диагностики слуховой нейропатии путем выявления значимых факторов риска развития нарушений слуха у детей с данной патологией.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 100 пациентов детского возраста с нарушением слуха, проходивших лечение в Республиканском научно-практическом центре оториноларингологии с января 2018 по 2023 год включительно. Средний возраст пациентов составил 2,8 года (Me=2,3), среди пациентов 55 мальчиков (55%, ДИ 45,24–64,39), 45 девочек (45%, ДИ 35,61–54,76).

Все пациенты были разделены на две исследуемые группы.

Основную исследуемую группу составили 60 пациентов с диагнозом «двусторонняя хроническая нейросенсорная тугоухость 1-й степени – глухота, слуховая нейропатия»; средний возраст – 3,2 года (Me=3); 34 мальчика (56,7%, ДИ 44,1–68,43), 26 девочек (43,3%, ДИ 31,57–55,9).

Группу сравнения составили 40 пациентов с диагнозом «двусторонняя хроническая нейросенсорная тугоухость 1-й степени – глухота»; средний возраст – 2,2 года (Me=1,4); 21 мальчик (52,5%, ДИ 37,5–67,06), 19 девочек (47,5%, ДИ 32,94–62,5).

Критерии включения пациентов:

- детский возраст от 0 до 18 лет;
- двустороннее нарушение слуха, вызванное слуховой нейропатией; двусторонняя нейросенсорная потеря слуха;
- H90.3 Нейросенсорная потеря слуха двусторонняя; H90.5 Нейросенсорная потеря слуха неуточненная;
- H93.2 Другие аномалии слухового восприятия; H93.3 Болезни слухового нерва.

Критериями исключения пациентов явились:

- одностороннее нарушение слуха, вызванное слуховой нейропатией; односторонняя нейросенсорная потеря слуха;
- H90.4 Нейросенсорная потеря слуха односторонняя с нормальным слухом на противоположном ухе.

Проводился следующий комплекс диагностических исследований:

- опрос, сбор анамнестических данных. Для получения данных анамнеза у законных представителей пациентов исследуемых групп использовались анкеты, учитывающие: патологическое течение беременности; родовспоможение; срок гестации, массу тела при рождении; нахождение в отделении интенсивной терапии и реанимации, респираторную поддержку, искусственную вентиляцию легких; внутриутробное инфицирование; наличие гипербилирубинемии, прием ототоксических препаратов; наследственность по слуху, наличие носительства гена 35delG; наличие врожденных пороков развития, сопутствующих заболеваний;
- отоскопия, риноскопия, фарингоскопия;
- исследование реакции на речевые и неречевые звучания, остроты слуха шепотной и разговорной речью;
- импедансометрия (проводили на аппарате Interacoustics AT-235 (Дания));
- тональная пороговая аудиометрия. Проводилась с помощью аудиометра клинического Interacoustics AC-40 (Дания) и Interacoustics AD 629 (Дания). Исследование проводилось по стандартной методике в специально оборудованном звукоизолированном кабинете с последующей оценкой порогов звуковосприятия на частотах в диапазоне от 125 до 8000 Гц. Детям до 3 лет и более старшего возраста с поведенческими особенностями, психическими и неврологическими расстройствами выполняли ориентировочную аудиометрию в свободном звуковом поле. Игровую тональную пороговую аудиометрию выполняли детям в возрасте от 2 до 5 лет и старше;
- отоакустическая эмиссия. Задержанную вызванную ОАЭ регистрировали после воздействия короткого широкополосного стимула. Для выполнения исследования использовался прибор Interacoustics Titan (Дания). ОАЭ на частоте продукта искажения регистрировали при стимуляции двумя чистыми тонами. Для выполнения исследования использовался прибор Interacoustics Eclipse 15 (Дания);
- регистрация КСВП с выделением МПУ. Для выделения МПУ при регистрации КСВП использовали датчики с внутриушными звуководами. Запись КСВП проводили с использованием стимулов разной полярности (с начальными фазами разрежения и сгущения) интенсивностью 80–100 дБ с накоплением ответов в разные ячейки памяти. При этом наблюдали инверсию пиков МПУ. Для дифференциации МПУ от артефакта стимула проводили такую же запись, но с отведенным звуководом, при этом сохраняя то же положение датчика. Регистрация тех же потенциалов при отведенном звуководе указывала на то, что это артефакт стимула. Исчезновение ответа свидетельствовало о наличии истинного МПУ. Регистрация выполнялась с помощью прибора Interacoustics Eclipse 15 (Дания);
- стационарные слуховые вызванные потенциалы. Регистрация выполнялась с помощью прибора Interacoustics Eclipse 15 (Дания);
- статистический анализ. Для обработки полученных данных в работе были использованы аналитический и статистический методы исследования. Качественные данные представлены в виде абсолютных (n) и относительных величин (%) и 95% доверительного интервала (ДИ), рассчитанного методом Уилсона. Сравнение качественных признаков осуществлялось с применением метода максимального правдоподобия хи-квадрат (χ^2). Для сравнения влияния факторов риска проводился расчет отношения шансов (OR). Параметры, приводимые в таблицах,

имеют следующие обозначения: Ме – медиана, 95% ДИ – доверительный интервал средней величины, n – объем выборки анализируемой группы, p – достигнутый уровень статистической значимости. Критическое значение уровня значимости принималось равным 5%. Статистическая обработка полученных данных выполнялась с использованием пакета прикладных программ Statistica 10 (StatSoft, Inc., США, лицензия № AXXR012E839529FA).

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценка клинико-анамнестических факторов

Был проведен комплексный анализ клинико-анамнестических данных пациентов с целью выделения предполагаемых факторов риска возникновения слуховой нейропатии.

Установлено значимое ($p < 0,05$, OR=6, ДИ 2,45–14,68) преобладание недоношенности в анамнезе у пациентов с СН: 40 пациентов (66,7%) с СН и 10 пациентов (25%) с нейросенсорной тугоухостью родились до 38 недель гестации. Данные представлены на рис. 1.

Выявлено, что 33 пациента (55%) с СН и 9 пациентов (22,5%) с нейросенсорной тугоухостью имели массу тела при рождении менее 2500 г ($p < 0,05$, OR=4,21, ДИ 1,71–10,35). Частота встречаемости новорожденных с низкой массой тела среди пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью представлена на рис. 2.

Пребывание в отделении интенсивной терапии и реанимации с респираторной поддержкой, в том числе искусственной вентиляцией легких, выявлено у 33 пациентов (55%) с СН и 7 пациентов (17,5%) с нейросенсорной тугоухостью ($p < 0,05$, OR=5,76, ДИ 2,2–15,07). Данные представлены на рис. 3.

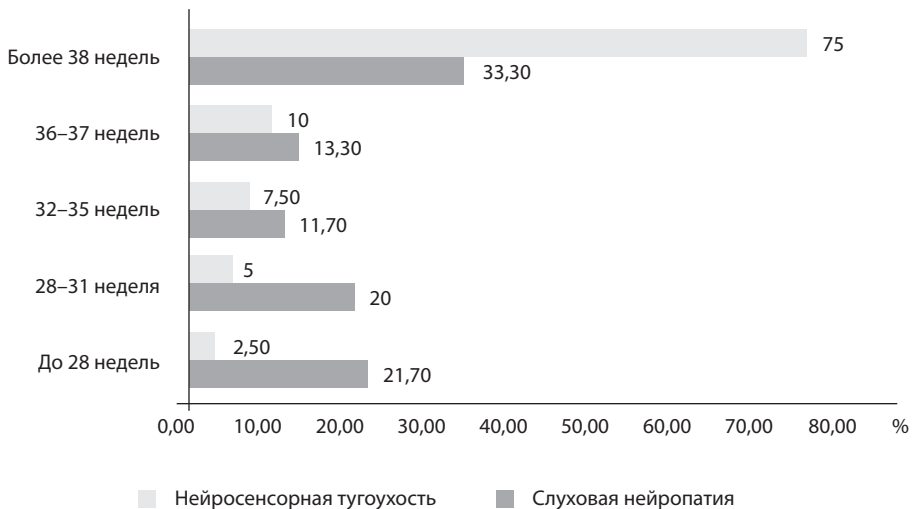


Рис. 1. Частота встречаемости недоношенности среди пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью

Fig. 1. Incidence of prematurity among patients with AN and sensorineural hearing loss



Рис. 2. Частота встречаемости новорожденных с низкой массой тела среди пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью
Fig. 2. Frequency of low birth weight newborns among patients with AN and sensorineural hearing loss

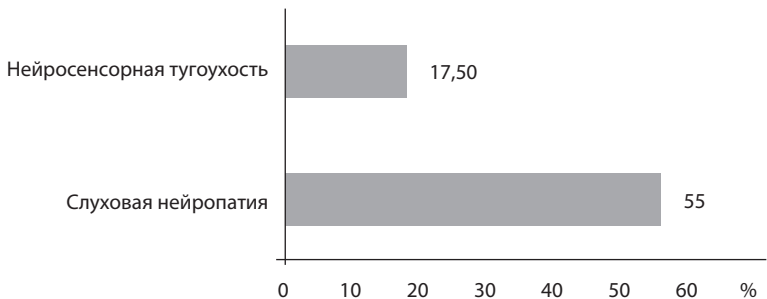


Рис. 3. Пребывание в отделении интенсивной терапии и реанимации с респираторной поддержкой пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью
Fig. 3. Stay in the intensive care unit with respiratory support for patients with AN and sensorineural hearing loss

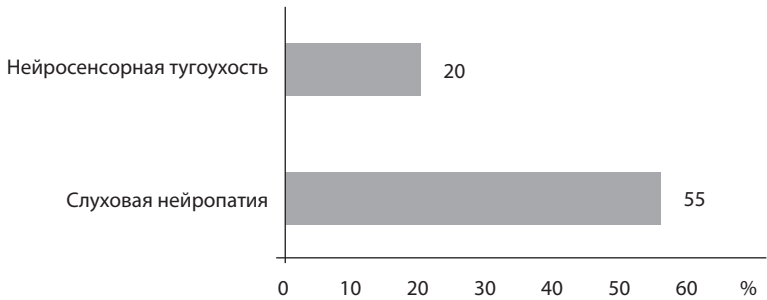


Рис. 4. Применение лекарственных препаратов, обладающих ототоксическим действием, среди пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью
Fig. 4. Use of ototoxic medications among patients with AN and sensorineural hearing loss

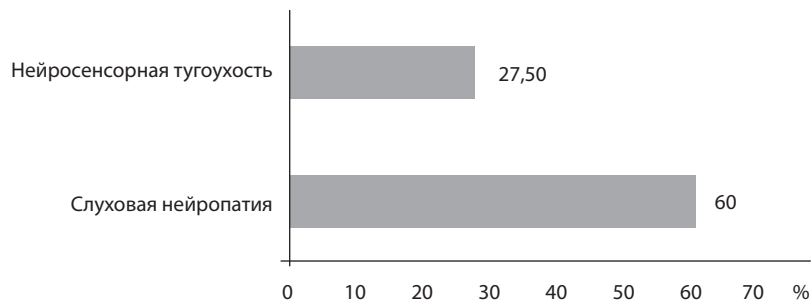


Рис. 5. Частота встречаемости гипербилирубинемии среди пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью
Fig. 5. Incidence of hyperbilirubinemia among patients with AN and sensorineural hearing loss

Применение лекарственных препаратов, обладающих ототоксическим действием (антибиотики аминогликозидного ряда, петлевые диуретики), отмечено у 33 пациентов (55%) с СН и 8 пациентов (20%) с нейросенсорной тугоухостью ($p<0,05$, $OR=4,89$, ДИ 1,94–12,35). Данные представлены на рис. 4.

Частота встречаемости гипербилирубинемии среди новорожденных с СН составила 60% (36 пациентов), что достоверно выше ($p<0,05$, $OR=3,96$, ДИ 1,67–9,39), чем среди новорожденных с нейросенсорной тугоухостью (у 11 пациентов – 27,5%). Данные представлены на рис. 5.

Особый интерес представляет тот факт, что у большинства пациентов с СН, в отличие от пациентов с нейросенсорной тугоухостью, имелось сочетание 3 и более выделенных значимых факторов риска ($p<0,05$). Данные представлены в табл. 1.

Установлено, что структура основных выделенных клиничко-анамнестических факторов нарушений слуха у детей с СН и нейросенсорной тугоухостью различна, что указывает на этиологическую неоднородность этих форм патологии слуха.

Таблица 1
Сочетание факторов риска развития нарушений слуха среди пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью
Table 1
Combination of risk factors for the development of hearing impairment among patients with AN and sensorineural hearing loss

Сочетание факторов риска	СН (n=60)	Нейросенсорная тугоухость (n=40)	Критическое значение p	Отношение шансов (OR)
1 фактор риска	2 (3,3%)	6 (15%)	>0,05	0,2
2 фактора риска	2 (3,3%)	5 (12,5%)	>0,05	0,24
3 фактора риска	13 (21,7%)	2 (5%)	<0,05	5,26
4 фактора риска и более	25 (41,7%)	2 (5%)	<0,05	13,57
Факторы риска отсутствовали	18 (30%)	25 (62,5%)	<0,05	0,26

Таблица 2
Носительство мутации 35delG в гене GJB2 у пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью
Table 2
Carriage of the 35delG mutation in the GJB2 gene in patients with AN and sensorineural hearing loss

	CH (n=10)	Нейросенсорная тугоухость (n=15)
Отсутствует мутация 35delG в гене GJB2	10 (100%)	5 (33,3%)
Подтверждена мутация 35delG в гене GJB2	0	10 (66,7%)

Таблица 3
Структура сопутствующих заболеваний у пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью
Table 3
Structure of concomitant diseases in patients with AN and sensorineural hearing loss

Заболевание	CH (n=60)	Нейросенсорная тугоухость (n=40)	Критическое значение р	Отношение шансов (OR)
Патология ЦНС	28 (46,7%)	4 (10%)	<0,05	7,88
Патология верхних дыхательных путей	15 (25%)	4 (10%)	>0,05	3
Нарушение зрения	13 (21,7%)	3 (7,5%)	>0,05	3,41
Двигательные нарушения	12 (20%)	2 (5%)	<0,05	4,75
Патология сердечно-сосудистой системы	8 (13,3%)	2 (5%)	>0,05	2,92
Патология желудочно-кишечного тракта	5 (8,3%)	0	>0,05	0
Патология мочевыделительной системы	1 (1,7%)	0	>0,05	0

Анализ наследственного фактора нарушений слуха

На основании ретроспективного анализа было установлено, что у 8 пациентов (20%) с нейросенсорной тугоухостью выявлены родственники с нарушением слуха, в отличие от пациентов с СН, у которых семейный анамнез был не отягощен ($p<0,05$). Десяти пациентам с СН и 15 пациентам с нейросенсорной тугоухостью проведено молекулярно-генетическое исследование на носительство мутации 35delG в гене GJB2 для выявления наследственных несиндромальных форм нарушений слуха. Данные представлены в табл. 2.

У 10 пациентов (66,7%) с нейросенсорной тугоухостью подтверждена мутация 35delG в гене GJB2, у пациентов с СН данная мутация отсутствовала ($p<0,05$).

Анализ сопутствующих заболеваний

Проведен сравнительный анализ выявленных сопутствующих заболеваний у пациентов с СН и нейросенсорной тугоухостью. Данные представлены в табл. 3.

При анализе сопутствующих заболеваний выявлено, что патология ЦНС диагностирована у 28 пациентов (46,7%) с СН и только у 4 пациентов (10%) с нейросенсорной тугоухостью ($p<0,05$, OR=7,88, ДИ 2,49–24,89); двигательные нарушения отмечены у 12 пациентов (20%) с СН и 3 пациентов (7,5%) с нейросенсорной тугоухостью ($p<0,05$, OR=4,75, ДИ 1,0–22,52); патология верхних дыхательных путей выявлена у 15 пациентов (25%) с СН и 4 пациентов (10%) с нейросенсорной тугоухостью ($p>0,05$,

OR=3,41, ДИ 0,92–9,83); нарушение зрения диагностировано у 13 пациентов (21,7%) с СН и 3 пациентов (7,5%) с нейросенсорной тугоухостью ($p>0,05$, OR=3,41, ДИ 0,91–12,86); патология сердечно-сосудистой системы выявлена у 8 пациентов (13,3%) с СН и 2 пациентов (5%) с нейросенсорной тугоухостью ($p>0,05$, OR=2,92, ДИ 0,59–14,55); патология желудочно-кишечного тракта диагностирована у 5 пациентов (8,3%) с СН и не выявлена среди пациентов с нейросенсорной тугоухостью ($p>0,05$); патология мочевыделительной системы выявлена у 1 пациента (1,7%) с СН и отсутствовала среди пациентов с нейросенсорной тугоухостью ($p>0,05$).

Выявлено значимое преобладание сопутствующей патологии ЦНС и двигательных нарушений ($p<0,05$) среди пациентов с СН.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлено, что у детей с СН частота встречаемости недоношенности, низкой массы тела при рождении, пребывания в отделении интенсивной терапии и реанимации с респираторной поддержкой, применения лекарственных препаратов, обладающих ототоксическим действием, гипербилирубинемии значимо выше, чем у детей с нейросенсорной тугоухостью ($p<0,05$). У большинства детей с СН наблюдается сочетание нескольких этих факторов.

У 10 пациентов (66,7%) с нейросенсорной тугоухостью подтверждена мутация 35delG в гене GJB2, у пациентов с СН данная мутация отсутствовала ($p<0,05$).

Выявлено значимое преобладание сопутствующей патологии ЦНС и двигательных нарушений ($p<0,05$) среди пациентов с СН.

Определено, что структура основных выделенных клиничко-анамнестических факторов нарушений слуха у детей с СН и нейросенсорной тугоухостью различна, что указывает на этиологическую неоднородность этих форм патологии слуха.

На основании проведенных исследований установлены диагностически значимые факторы риска развития слуховой нейропатии у детей:

- наличие перинатальных факторов риска: недоношенность (OR=6, ДИ 2,45–14,68), низкая масса тела при рождении (OR=4,21, ДИ 1,71–10,35), пребывание в отделении интенсивной терапии и реанимации с респираторной поддержкой (OR=5,76, ДИ 2,2–15,07), применение лекарственных препаратов, обладающих ототоксическим действием (OR=4,89, ДИ 1,94–12,35), гипербилирубинемия (OR=3,96, ДИ 1,67–9,39) и их сочетание;
- отсутствие наследственных несиндромальных форм нарушений слуха;
- наличие сопутствующей патологии ЦНС (OR=7,88, ДИ 2,49–24,89), двигательных нарушений (OR=4,75, ДИ 1,0–22,52).

Таким образом, наличие выявленных значимых клиничко-анамнестических факторов указывает на высокую вероятность выявления у ребенка слуховой нейропатии, позволяет использовать их в качестве диагностических критериев и является показанием для проведения комплексного аудиологического исследования и динамического наблюдения слуховой функции с использованием объективных и субъективных методов исследования.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *World report on hearing: executive summary*. Available at: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/339956/9789240027497-rus.pdf> (accessed 18.03.2024).
2. Gary Rance, Arnold Starr, Pathophysiological mechanisms and functional hearing consequences of auditory neuropathy. *Brain*. 2015;138(11):3141–3158. Available at: <https://doi.org/10.1093/brain/awv270>
3. Lemeshko Y., Ustsinovich Y. Diagnostic significance of separate risk factors and their combinations in the development of hearing disorders in newborns *Vestnik VGMU*. 2020;19(1):53–58. Available at: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2020.1.53>
4. Rajput K., Saeed M., Ahmed J., Chung M., Munro C., Patel S., Leal C., Jiang D., Nash R. Findings from aetiological investigation of Auditory Neuropathy Spectrum Disorder in children referred to cochlear implant programs. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2019;116:79–83. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.10.010>
5. Shearer A.E., Hansen M.R. Auditory synaptopathy, auditory neuropathy, and cochlear implantation. *The Laryngoscope Investigative Otolaryngology*. 2019;4(4):429–440. Available at: <https://doi.org/10.1002/lio2.288>
6. Lalayants M., Brazhkina N., Geptner E., Barilyak A., Tavartkiladze G. Auditory evoked potentials in children with auditory neuropathy spectrum disorder. *Vestnik Otorinolaringologii*. 2018;83(4):15–20. (in Russian). Available at: <https://doi.org/10.17116/otorino201883415>
7. De Sati R.D., Rosenzweig F., Gersdorff G., Gregoire A., Rombaux P., Deggouj N. Auditory neuropathy spectrum disorders: from diagnosis to treatment: literature review and case reports. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9(4):1074. Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm9041074>
8. Eremenko Yu., Seviaryn A., Hreben N. Comprehensive diagnosis of hearing in children with auditory neuropathy spectrum disorders in the Republic of Belarus. *Medical Journal*. 2022;2(80):71–77. Available at: <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2022.2.71>