



Карабаев Х.Э.¹ ✉, Каримова М.М.², Абдиева С.С.¹

¹ Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент, Узбекистан

² Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

Комбинированная диагностика сенсоневральной тугоухости в ассоциации с токсоплазмозом и цитомегаловирусной инфекцией у детей

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования – Каримова М.М.; сбор материала – Каримова М.М., Абдиева С.С., Карабаев Х.Э.; статистическая обработка данных, анализ и интерпретация результатов, написание текста – Каримова М.М., Карабаев Х.Э.; редактирование – Карабаев Х.Э.

Подана: 22.03.2025

Принята: 15.07.2025

Контакты: khurram_karabaev@mail.ru

Резюме

Цель. Разработать комбинированный алгоритм диагностики сенсоневральной тугоухости, ассоциированной с токсоплазменной и цитомегаловирусной инфекцией, у детей.

Материалы и методы. Обследованы 145 детей 1–7 лет с сенсоневральной тугоухостью (СНТ). Программа включала сбор жалоб, анамнеза, лор-осмотр, общеклинические анализы, ПЦР, ИФА, определение IL-4, IL-18, лактоферрина, С-реактивного белка, акуметрию, тимпанометрию, отоакустическую эмиссию, коротколатентные слуховые вызванные потенциалы.

Результаты. Для дифференциальной диагностики обследованы 854 ребенка с нарушением слуха, у 355 (41,5%) – хроническая СНТ, из них у 115 (32,4%) – ассоциация с токсоплазмозом и цитомегаловирусной (ЦМВ) инфекцией. В анамнезе – осложненная беременность, TORCH-инфекции, анемия, задержка внутриутробного развития. Клинически установлены субфебрилитет, лимфаденопатия, лейкоцитоз, лимфоцитоз. При I–IV степенях тугоухости варьировалась акуметрическая чувствительность к шепоту и речи. Аудиологически преобладала III степень СНТ (46,1%), чаще – двусторонняя форма. В сравнительной группе наблюдались преимущественно I–II степени СНТ. У 115 детей основной группы подтверждена персистенция токсоплазменной и ЦМВ-инфекции (IgM/IgG: 2,70–2,73 ОП). Выявлено достоверное повышение IL-4 ($16,31 \pm 0,32$ нг), IL-18 ($149,24 \pm 3,04$ нг; $p < 0,001$), С-реактивного белка (в 2,5 раза), лактоферрина (в 1,5 раза).

Заключение. Хроническая СНТ выявлена у 41,5% детей с нарушением слуха, в 32,4% случаев – в сочетании с токсоплазмозом и ЦМВ. Установлена связь с перинатальной патологией, характерными клиническими и иммунологическими признаками. Разработан диагностический алгоритм, включающий изучение акушерского анамнеза, получение лабораторно-клинических и аудиологических данных. Высокая частота наличия инфекционного компонента при СНТ обосновывает необходимость

скрининга пациентов на токсоплазмоз и ЦМВ для своевременной терапии и эффективной реабилитации.

Ключевые слова: сенсоневральная тугоухость, токсоплазмоз, цитомегаловирус, отоакустическая эмиссия, слуховые вызванные потенциалы

Karabaev Kh.¹ ✉, Karimova M.², Abdieva S.¹

¹ Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan

² Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

Combined Diagnostics of Sensorineural Hearing Loss Associated with Toxoplasmosis and Cytomegalovirus Infection in Children

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: research concept and design – Karimova M.; material collection – Karimova M., Abdieva S., Karabaev Kh.; data statistical processing, results analysis and interpretation, text writing – Karimova M., Karabaev Kh.; editing – Karabaev Kh.

Submitted: 22.03.2025

Accepted: 15.07.2025

Contacts: khurram_karabaev@mail.ru

Abstract

Purpose. To elaborate a combined algorithm for diagnosing sensorineural hearing loss associated with toxoplasma and cytomegalovirus infections in children.

Materials and methods. A total of 145 children aged 1–7 years with sensorineural hearing loss (SNHL) were examined. The diagnostic program included: collection of complaints and medical history, ENT examination, general blood and urine tests, biochemical blood tests, PCR, ELISA, assessment of IL-4, IL-18, lactoferrin, C-reactive protein levels, as well as instrumental methods such as acoumetry, tympanometry, otoacoustic emission, and short-latency auditory evoked potentials.

Results. For differential diagnosis, a total of 854 children with hearing impairments were examined. Chronic SNHL was diagnosed in 355 cases (41.5%), with 115 children (32.4%) showing concurrent toxoplasmosis and cytomegalovirus (CMV) infection. Medical history revealed complicated pregnancies, TORCH infections, anemia, fetal growth restriction (FGR). Clinically, SNHL associated with infections presented with subfebrile temperature, lymphadenopathy, leukocytosis, and lymphocytosis. Acoumetry showed varying sensitivity to whisper and speech depending on SNHL severity (grades I–IV). Audiological assessment indicated a predominance of grade III SNHL (46.1%) and mostly bilateral hearing loss. In the comparison group, grades I–II were more frequent. Persistent toxoplasma and CMV infections were confirmed in 115 children based on elevated IgM/IgG levels (2.70–2.73 optical density units). Significant increases were observed in IL-4 (16.31 ± 0.32 ng), IL-18 (149.24 ± 3.04 ng; $p < 0.001$), C-reactive protein (2.5-fold), and lactoferrin (1.5-fold).

Conclusion. Chronic SNHL was identified in 41.5% of children with hearing loss, in 32.4% it was associated with toxoplasmosis and CMV. A clear correlation with perinatal

complications and characteristic clinical and immunological markers was established. A diagnostic algorithm was elaborated, incorporating obstetric history, clinical-laboratory, and audiological findings. The high prevalence of infectious factors in SNHL highlights the need for routine screening for toxoplasmosis and CMV to ensure timely etiotropic treatment and improve rehabilitation outcomes.

Keywords: sensorineural hearing loss, toxoplasmosis, cytomegalovirus, otoacoustic emission, auditory evoked potentials

■ ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на научно-практические достижения в области оториноларингологии, проблема сенсоневральной тугоухости (СНТ) занимает одно из ведущих мест в структуре детской заболеваемости [7–9]. По данным ВОЗ, у детей снижение слуха встречается в 1–2% случаев, из них 0,02% составляют дети с СНТ различной степени [9, 10]. Выявлено, что среди детей раннего возраста данный тип снижения слуха встречается в 82% случаев до развития речи, из них в перинатальный период у 38,5% новорожденных [6, 9]. В Узбекистане за последние 10 лет заболеваемость СНТ у детей возросла более чем в 2 раза [1, 2]. На сегодняшний день около 9% населения нашей страны имеют патологию слуха, в частности СНТ, которая составляет до 80% случаев. Одним из видов тугоухости также является врожденная сенсоневральная тугоухость, которая формируется еще в утробе матери [1, 4].

Частота встречаемости у детей СНТ, ассоциированной с токсоплазмозом и ЦМВ-инфекцией, остается высокой, что создает значительную проблему в современной оториноларингологии и сурдологии [4, 5]. Диагностика и оценка степени тяжести тугоухости не могут ограничиваться только аудиологическими исследованиями; необходимо учитывать причинные факторы, такие как токсоплазмоз и ЦМВ-инфекция, которые играют ключевую роль в развитии позднего начала тугоухости у детей [6, 8]. В то же время отсутствуют стандартизированные протоколы для динамического аудиологического наблюдения за детьми с СНТ на фоне этих инфекций, что создает необходимость разработки и внедрения таких протоколов для улучшения раннего выявления и лечения нарушений слуха [1, 3].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработать комбинированный алгоритм диагностики сенсоневральной тугоухости, ассоциированной с токсоплазменной и цитомегаловирусной инфекцией, у детей.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

До проведения исследования были обследованы 854 ребенка с различными формами тугоухости. Из них у 355 детей была диагностирована СНТ. Среди последних только у 115 была установлена сенсоневральная тугоухость в ассоциации с токсоплазменной и цитомегаловирусной инфекцией; эти дети и были включены в наше исследование. Проведено клиническое обследование 145 детей с СНТ в возрасте от 1 года до 7 лет. Исследование включало: сбор жалоб, анамнеза, клинический осмотр лор-органов; лабораторные методы: общие лабораторные исследования (общий

анализ крови и мочи, биохимический анализ крови, общий и высокочувствительный С-реактивный белок), вирусологические (ПЦР и ИФА), иммунологические (IL-4, IL-18, лактоферрин), а также инструментальные: акуметрия, тимпанометрия, отоакустическая эмиссия, регистрация слуховых вызванных потенциалов. Детям до 3 лет проводилась поведенческая аудиометрия, а детям старше 3 лет – игровая аудиометрия. Все дети были проконсультированы педиатром, инфекционистом, вирусологом. Для осуществления исследования были сформированы 2 группы детей: основная группа состояла из 115 детей, у которых СНТ развилась на фоне токсоплазмоза и ЦМВ-инфекции, в сравнительную группу вошли 30 детей с диагнозом СНТ, но без токсоплазмоза и ЦМВ-инфекции. Этот подход позволил провести сравнительный анализ особенностей течения и развития СНТ, в зависимости от наличия или отсутствия указанных инфекций. Группу исключения составили дети, рожденные от родственного брака, имеющие наследственную предрасположенность к тугоухости, заболевания и травмы ЦНС, аномалии развития слухового аппарата, острые и хронические гнойные заболевания среднего и внутреннего уха, а также пациенты, применявшие ототоксические препараты.

Наблюдение за пациентами осуществлялось стационарно в отделении оториноларингологии и амбулаторно в отделении консультативной поликлиники на базе многопрофильной клиники Самаркандского государственного медицинского университета. Для выявления частоты встречаемости ассоциации токсоплазменной и ЦМВ-инфекции у детей с СНТ в возрасте от 1 года до 7 лет методом сплошной выборки было проведено вирусологическое исследование с помощью ПЦР.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

В группе исследования для уточнения причины развития СНТ у детей изучили акушерский анамнез матерей с целью выявления токсоплазмоза и ЦМВ-инфекции, которые влияли на слух ребенка. Анализ акушерского анамнеза матерей показал следующие результаты (табл. 1).

Относительная частота встречаемости СНТ оценивалась как соотношение числа детей с определенным фактором риска (токсоплазменной и ЦМВ-инфекцией) и снижением слуха к числу детей, имеющих тот же фактор риска, но без признаков тугоухости. Полученные данные выявили, что в группе сравнения показатели относительной частоты были ниже по сравнению с основной группой, что свидетельствует о достоверно более высоком риске развития СНТ у детей, инфицированных токсоплазмой и ЦМВ в сочетании с клиническими проявлениями. Результаты изучения анамнестических данных о причинах тугоухости показали, что основной причиной снижения слуха у больных детей явилось неблагоприятное течение беременности у матерей на фоне токсоплазменной и цитомегаловирусной инфекции.

Для оценки степени тугоухости у обследованных детей было проведено аудиологическое исследование. Результаты интерпретировались по классификации ВОЗ. При постановке диагноза СНТ опирались на международную классификацию степеней тугоухости, утвержденную ВОЗ (1997 г.). В соответствии с классификацией, снижение слуха на речевых частотах на лучше слышащее ухо 26–40 дБ оценивалось как I степень, 41–55 дБ – II степень, 56–70 дБ – III степень, 71–90 дБ – IV степень, более 91 дБ – глухота.

Таблица 1
Характеристика акушерского анамнеза у матерей обследованных детей
Table 1
Characteristics of maternal obstetric histories of children examined

Акушерский анамнез	Основная группа (n=115)				Сравнительная группа (n=30)			
	1-3 года (n=65)	%	3-7 лет (n=50)	%	1-3 года (n=14)	%	3-7 лет (n=16)	%
Угроза прерывания беременности	27	41,5	14	28,0	2	14,3	3	18,7
Тяжелый токсикоз	31	47,7	22	44,0	5	35,7	2	12,5
Токсоплазмоз и ЦМВ	43	66,1	29	58,0	–	–	–	–
Выкидыш	16	24,6	11	22	3	21,4	1	6,2
Неразвивающийся плод	15	23	9	18	2	14,3	–	–
Анемия	33	50,7	16	32	9	64,3	8	50
ОРВИ во время беременности	5	7,7	4	8	6	42,8	3	18,7
Атопический дерматит	7	10,7	–	–	1	7,1	2	12,5

У обследованных нами детей для диагностики нарушения слуха использовалась методика оценки восприятия шепотной и разговорной речи. В основной группе среди детей с I степенью снижения слуха восприятие шепотной речи с расстояния до 3 метров было зарегистрировано у 8 детей (6,9%), тогда как в сравнительной группе – у 2 детей (6,6%). У пациентов со II степенью тугоухости реакция на шепотную речь с расстояния до 0,5 метра наблюдалась у 14 детей (12,2%) основной группы и у 5 детей (16,7%) из группы сравнения. При III степени снижения слуха шепотная речь у уха воспринималась 12 детьми (10,4%) из основной группы и 3 детьми (10,0%) из сравнительной. У детей с IV степенью тугоухости отсутствие реакции на шепотную речь отмечено у 7 пациентов (6,1%) основной группы и у 5 детей (16,7%) сравнительной.

При оценке реакции на разговорную речь установлено, что среди детей с I степенью тугоухости в основной группе реагировали на обращенную речь с расстояния до 6 метров 9 пациентов (7,8%), тогда как в сравнительной группе – 2 ребенка (6,6%). Среди пациентов со II степенью снижения слуха реакция на речь с расстояния до 3 метров была отмечена у 21 ребенка (18,3%) из основной группы и у 5 детей (16,7%) из сравнительной. При III степени тугоухости восприятие речи на расстоянии до 0,5 метра наблюдалось у 41 ребенка (35,7%) в основной группе и у 5 детей (16,7%) в сравнительной. У пациентов с IV степенью снижения слуха обеих групп отмечалась одинаковая реакция на голосовую речь, без различий по показателям.

Согласно литературным данным, всем пациентам с диагнозом СНТ рекомендуется проведение тимпанометрии для исключения патологии среднего уха. Результаты наших исследований показали, что у всех обследованных детей обеих групп тимпанометрия соответствовала типу А.

Кроме тимпанометрии, детям раннего возраста с целью подтверждения повреждения наружных волосковых клеток показано проведение отоакустической эмиссии (ОАЭ). В нашей работе была использована задержанная вызванная отоакустическая эмиссия (ЗВОАЭ) для оценки состояния наружных волосковых клеток. Результаты показали, что 115 детей из основной группы и 30 детей из сравнительной группы не прошли тест на ЗВОАЭ. Данные представлены на рис. 1.

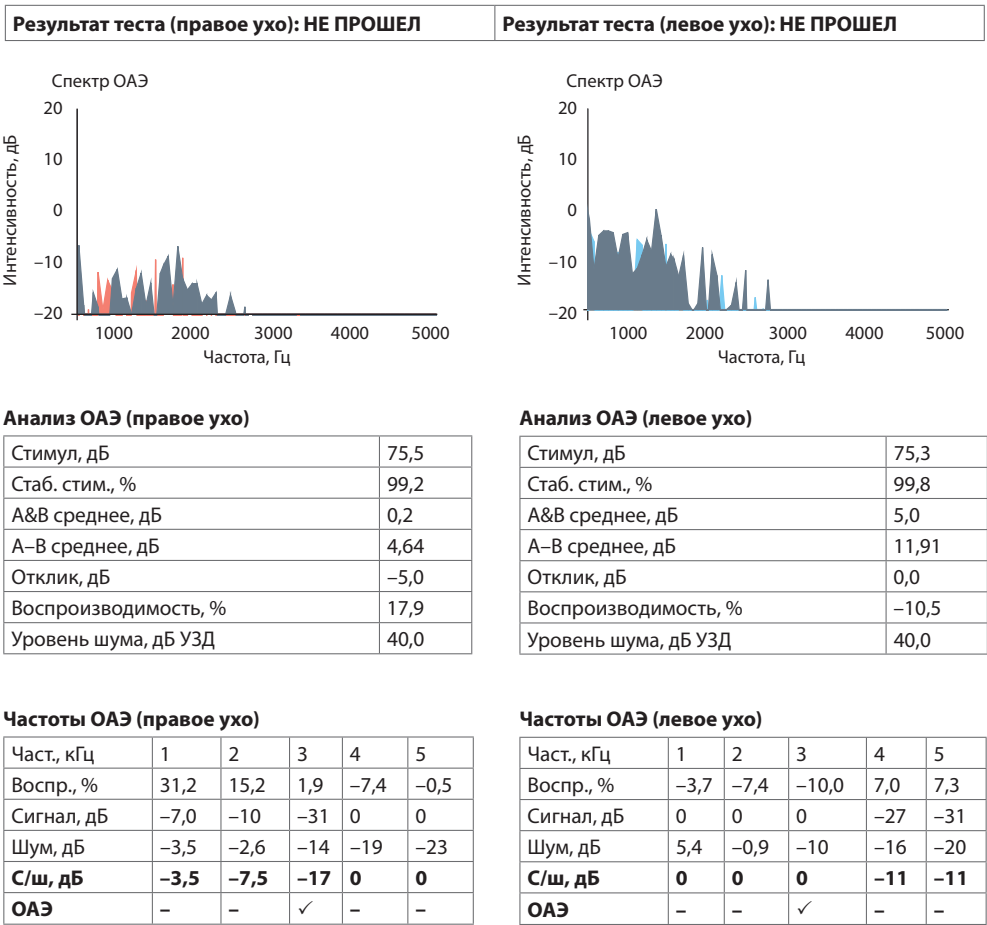


Рис. 1. Отоакустическая эмиссия при сенсоневральной тугоухости
Fig. 1. Otoacoustic emissions in sensorineural hearing loss

Критерием нормы ОАЭ является показатель «сигнал/шум», что означает разницу между интенсивностью вызванного ответа волосковых клеток (сигналом) и интенсивностью фоновой активности волосковых клеток (шумом). Для измерения показателя «сигнал/шум» ответ математически разделяется на частотные полосы, при этом ЗВОАЭ включает 5 частотных полос. Как видно из результатов проведенного ЗВОАЭ, нашими пациентами тест не пройден, что указывает на потерю слуха более 30 дБ HL на сенсорном уровне.

Также в исследовании был задействован метод регистрации коротколатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП). КСВП являются важным инструментом в аудиологическом обследовании детей, особенно для раннего обнаружения нарушений слуха. Методика включает регистрацию электрических потенциалов, которые возникают в ответ на звуковые стимулы и передаются по слуховому пути от улитки

до ствола мозга. Полученные результаты, основанные на КСВП, показали, что в основной группе I степень СНТ регистрировалась у 17 (14,8%) пациентов, в сравнительной группе – у 4 (13,3%). II степень СНТ была установлена у 35 (30,4%) детей в основной группе и у 10 (33,3%) детей в сравнительной группе. III степень СНТ выявлена у 53 (46,1%) детей основной группы и у 8 (26,7%) детей сравнительной группы. IV степень СНТ была обнаружена у 10 (8,7%) детей основной группы и у 8 (26,7%) детей сравнительной группы. У всех пациентов была диагностирована двусторонняя СНТ, случаи односторонней СНТ не были выявлены.

По данным регистрации КСВП у обследованных детей установлено, что в основной группе тугоухость I степени по децибелам достоверно отличалась от таковой в сравнительной группе: справа – $30,67 \pm 1,32$ дБ против $23,00 \pm 2,83$ дБ ($p < 0,05$), слева – $37,22 \pm 1,56$ дБ против $28,50 \pm 3,54$ дБ ($p < 0,05$). Тугоухость I–II степени справа была достоверно определена у $40,00 \pm 2,02$ и $39,00 \pm 2,50$ пациента ($p < 0,1$), слева – у $45,88 \pm 1,77$ и $39,00 \pm 2,50$ пациента ($p < 0,05$). Тугоухость II степени справа достоверно выявлена у $47,71 \pm 0,71$ и $41,25 \pm 2,02$ пациента соответственно ($p < 0,05$). Слева тугоухость II степени была диагностирована у $52,14 \pm 0,67$ и $50,00 \pm 0,26$ детей (с достоверностью $p < 0,05$). Тугоухость II–III степени с правой стороны была достоверно обнаружена у $59,79 \pm 2,69$ и $52,50 \pm 1,87$ пациента ($p < 0,05$), с левой стороны – у $62,50 \pm 1,19$ и $58,83 \pm 0,91$ пациента ($p < 0,05$). У $62,27 \pm 0,63$ и $58,25 \pm 1,44$ ($p < 0,05$) пациента тугоухость III степени была достоверно диагностирована с правой стороны, слева эта степень была достоверно определена у $66,67 \pm 1,34$ и $62,75 \pm 1,44$ детей ($p < 0,05$). Справа тугоухость III–IV степени встречалась у $66,67 \pm 1,34$ и $57,50 \pm 3,60$ детей ($p < 0,05$), слева была достоверно выявлена у $66,67 \pm 1,34$ и $80,00 \pm 2,07$ пациента ($p < 0,05$). IV степень тугоухости справа была достоверно определена у $76,70 \pm 1,48$ и $70,71 \pm 2,48$ пациента ($p < 0,05$), слева – у $95,20 \pm 2,22$ и $86,43 \pm 2,56$ пациента соответственно ($p < 0,05$) (табл. 2).

Всем пациентам обеих сравниваемых групп был проведен общий клинический анализ крови. По результатам обследования у детей обеих групп были выявлены признаки анемии различной степени выраженности. В основной группе анемия I степени диагностирована у 29 (44,6%) детей в возрасте от 1 до 3 лет и у 13 (26,0%) детей в возрасте от 3 до 7 лет. Анемия II степени была выявлена у 36 (55,4%) детей в возрасте от 1 до 3 лет и у 37 (74%) детей в возрасте от 3 до 7 лет. В сравнительной

Таблица 2
Соотношение полученных результатов КСВП у детей в обеих группах
Table 2
Ratio of AEP results obtained in children in both groups

Группа		Степень тугоухости						
		I	I–II	II	II–III	III	III–IV	IV
Основная (n=115)	справа	$30,67 \pm 1,32$	$40,00 \pm 2,02$	$47,71 \pm 0,71$	$59,79 \pm 2,69$	$62,27 \pm 0,63$	$66,67 \pm 1,34$	$76,70 \pm 1,48$
	слева	$37,22 \pm 1,56$	$45,88 \pm 1,77$	$52,14 \pm 0,67$	$62,50 \pm 1,19$	$66,46 \pm 0,72$	$74,83 \pm 0,91$	$95,20 \pm 2,22$
Сравнения (n=30)	справа	$23,00^{**} \pm 2,83$	$39,00^{*} \pm 1,12$	$41,25^{**} \pm 2,02$	$52,50^{**} \pm 1,87$	$58,25^{**} \pm 1,44$	$57,50^{**} \pm 3,60$	$70,71^{**} \pm 2,48$
	слева	$28,50^{**} \pm 3,54$	$39,00^{**} \pm 2,50$	$50,00^{**} \pm 0,26$	$58,83^{**} \pm 0,91$	$62,75^{**} \pm 1,44$	$80,00^{**} \pm 2,07$	$86,43^{**} \pm 2,56$

Примечания: * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$ – достоверность различий между основной и сравнительной группами.



Рис. 2. Результаты ПЦР-диагностики у обследованных детей с СНТ
Fig. 2. Results of PCR diagnostics in examined children with SNHL

группе, вне зависимости от возрастной категории, анемия I степени диагностирована у 13 (43,3%) детей, а анемия II степени – у 17 (56,7%) детей.

Одной из актуальных проблем современной медицины остается широкая распространенность токсоплазменной и ЦМВ-инфекции. В настоящее время методы диагностики, такие как иммуноферментный анализ (ИФА) и полимеразная цепная реакция (ПЦР), признаны на международном уровне и занимают главное место в алгоритмах обследования пациентов с инфекционной и иммунной патологией.

С целью подтверждения наличия данных инфекций была проведена молекулярная диагностика методом ПЦР. Из 145 обследованных детей с СНТ у 115 были обнаружены ДНК токсоплазменной и ЦМВ-инфекции в сыворотке крови. У 30 детей результаты ПЦР-исследования оказались отрицательными (рис. 2).

Для верификации специфических антител классов IgM и IgG к токсоплазменной и ЦМВ-инфекции был применен метод ИФА. У 115 обследованных детей основной группы до начала лечения были выявлены достоверно высокие уровни специфических антител IgM и IgG к токсоплазменной инфекции – $2,70 \pm 0,02$ и $2,72 \pm 0,02$ оптической плотности (ОП) соответственно. Аналогичные показатели титров специфических

Таблица 3
Результаты анализа специфических иммуноглобулинов у пациентов основной и сравнительной групп
Table 3
Results of specific immunoglobulins analysis in patients in the compared groups

Показатели	Основная группа (n=115)		Сравнительная группа (n=30)		P
	M	m	M	m	
IgM к токсоплазменной инфекции	2,70	0,02	0,21	0,01	<0,001
IgM к ЦМВ-инфекции	2,72	0,02	0,55	0,02	<0,001
IgG к токсоплазменной инфекции	2,72	0,02	0,22	0,01	<0,001
IgG к ЦМВ-инфекции	2,73	0,02	0,63	0,03	<0,001

Примечание: P – достоверность различий между основной и сравнительной группами.

Таблица 4
Сравнительный анализ иммунных показателей у пациентов с СНТ до лечения
Table 4
Comparative analysis of immune parameters in patients with SNHL before treatment

Показатели (референтные значения)	Основная группа (n=115)		Сравнительная группа (n=30)		p
	M	m	M	m	
IL-4 (3–8 пг/мл)	16,31	0,32	5,74	0,26	<0,001
IL-18 (40–90 пг/мл)	149,24	3,04	62,13	2,69	<0,001
ЛФ (650–1000 нг/мл)	1564,66	22,51	810,55	21,18	<0,001
СРБ общий (0–10 мг/л)	16,00	0,16	5,30	0,53	<0,001
СРБ высокочувств. (0–1 мг/л)	3,69	0,22	0,60	0,05	<0,001

Примечание: P – достоверность различий между основной и сравнительной группами до лечения.

антител IgM и IgG к ЦМВ-инфекции составили $2,72\pm0,02$ и $2,73\pm0,02$ ОП. Полученные данные указывают на хроническую персистенцию указанных возбудителей, что свидетельствует о затяжном характере инфекционного процесса (табл. 3).
Результаты иммунологического обследования детей показали, что характерным признаком до лечения в основной группе являлось повышенное содержание

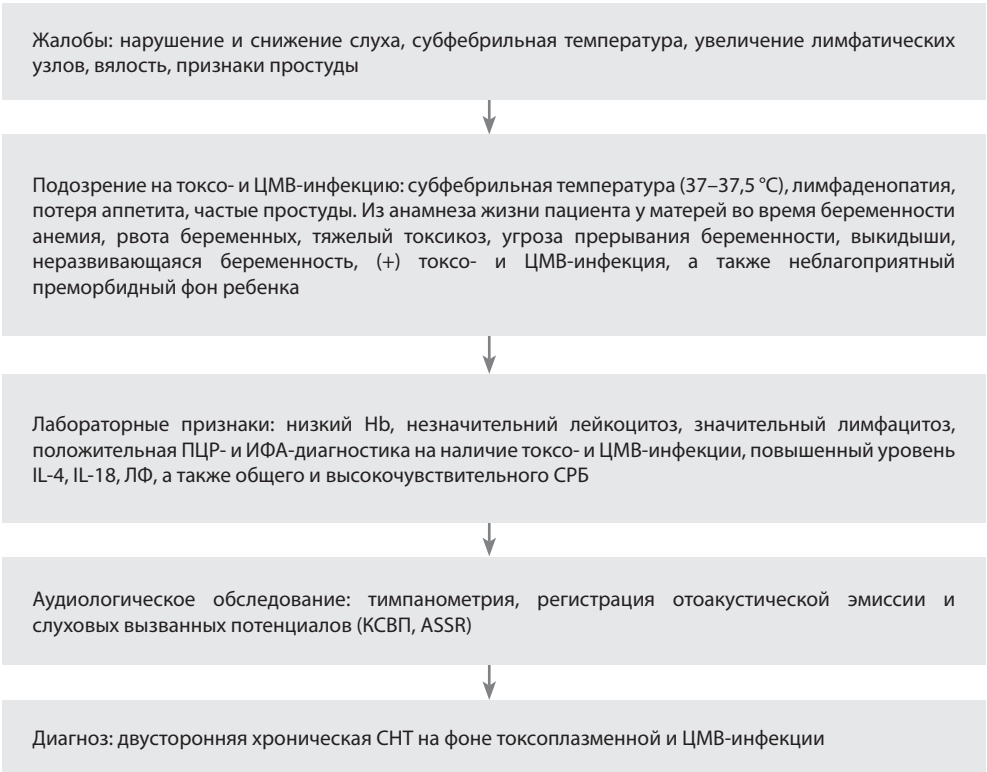


Рис. 3. Алгоритм диагностики СНТ на фоне токсоплазмоза и ЦМВ-инфекции
Fig. 3. Algorithm for diagnosing SNT against the background of toxoplasmosis and CMV infection

про- и противовоспалительных интерлейкинов IL-4, IL-18, а также лактоферрина (ЛФ), общего и высокочувствительного С-реактивного белка (СРБ) (табл. 4).

На основании полученных результатов был разработан комбинированный алгоритм диагностики СНТ на фоне токсоплазменной и ЦМВ-инфекции. Доказана эффективность одновременного применения лабораторных и аудиологических методов исследования для ранней диагностики и своевременного лечения данной патологии у детей, что способствовало сокращению продолжительности и снижению частоты обострений, а также предупреждению прогрессирования тугоухости в более тяжелую форму (рис. 3).

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное клинико-лабораторное обследование 854 детей с различными формами тугоухости выявило хроническую СНТ в 41,5% случаев. У значительной части пациентов с СНТ (32,4%) заболевание протекало в ассоциации с токсоплазменной и цитомегаловирусной инфекцией. Анализ анамнестических данных у матерей выявил наличие тяжелого течения беременности, осложненного анемией, токсикозом, угрозой выкидыша и TORCH-инфекциями, что указывает на возможную трансплацентарную передачу возбудителей и внутриутробное инфицирование плода.

Клиническая картина СНТ у детей с сопутствующей токсоплазменной и ЦМВ-инфекцией характеризовалась субфебрилитетом, лимфаденопатией, лейкоцитозом и лимфоцитозом. По данным аудиометрии, у детей основной группы преобладала III степень тугоухости (46,1%), преимущественно с двусторонним поражением слуха. В сравнительной группе чаще регистрировались I и II степени тугоухости. Характерные изменения слуховой чувствительности определялись с использованием оценки реакции на шепотную и разговорную речь. Иммунологическое обследование выявило достоверно высокие титры специфических антител классов IgM и IgG к токсоплазменной и ЦМВ-инфекции, что свидетельствует о хронической персистенции возбудителей. Также было установлено значительное повышение уровней про- и противовоспалительных интерлейкинов (IL-4, IL-18), а также повышение концентрации С-реактивного белка и лактоферрина, особенно у детей с СНТ, протекающей на фоне персистирующих инфекций.

В соответствии с целью настоящего исследования и на основании полученных результатов нами был разработан комбинированный алгоритм диагностики СНТ, ассоциированной с токсоплазменной и цитомегаловирусной инфекцией. Для его реализации в первую очередь проводится сбор анамнестических данных у матерей больных детей (наличие анемии, рвоты беременных, тяжелого токсикоза, угрозы прерывания беременности, выкидышей, задержки развития плода, перенесенной токсоплазменной и ЦМВ-инфекции), поскольку основной причиной снижения слуха у детей, по всей вероятности, является неблагоприятное течение беременности на фоне инфицирования матери.

При подозрении на токсоплазменную и ЦМВ-инфекцию важную роль играют как клинические, так и лабораторные показатели. Полученные данные свидетельствуют о высокой распространенности инфекционного фактора в структуре хронической СНТ у детей. У 32,4% пациентов с данной патологией выявлена ассоциация с токсоплазмозом и ЦМВ-инфекцией. Это подчеркивает необходимость включения обязательного инфекционного скрининга (на токсоплазмоз и ЦМВ) в алгоритм

диагностики СНТ у детей, что может способствовать более точному определению этиологии заболевания, своевременному началу этиотропной терапии и повышению эффективности медико-реабилитационных мероприятий.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Amonov Sh.E., Karimova M.M., Jabbarova N.R. Immunological diagnosis and effectiveness of immunotropic therapy for sensorineural hearing loss in combination with cytomegalovirus infection and toxoplasmosis in children. *Journal problems of biology and medicine*. 2024;1(151):136–140. (in Russian)
2. Adylova F.Kh., Kholmatov D.I., Aliev N.V. The advanced methods of diagnostics and electroacoustic correction of hearing in children with sensorineural hearing loss. *Russian Otorhinolaryngology*. 2018;2(93):11–13. (in Russian)
3. Karabaeв Kh.E., Nasretdinova M.T. Diagnostics of auditory function in patients with herpes virus infection. *Science and innovation in medicine*. 2018;1(9):51–54. (in Russian)
4. Shakhgildyan V.I. Congenital cytomegalovirus infection: current challenges and possible solutions. *Neonatology: news, opinions, training*. 2024;8(4):61–71. (in Russian)
5. Avdeeva M.G., et al. Opportunistic infections and immune deficiency in women with poor ivf response. *Epidemiology and Infectious Diseases*. 2017;22(4):183–189.
6. van Dommelen P., Mohangoo A.D., van Staaten H.L. Hearing loss by week of gestation and birth weight in very preterm neonates. *Journal of pediatrics*. 2015;66:840–843.
7. Hazen M., Cushing S.L. Vestibular Evaluation and Management of Children with Sensorineural Hearing Loss. *Otolaryngol Clin North Am*. 2021 Dec;54(6):1241–1251.
8. Pflug C., Kiehn S., Koseki J.C., et al. Prognostic factors in non-organic hearing loss in children. *Int J Audiol*. 2022 May;61(5):400–407.
9. *Childhood hearing loss: strategies for prevention and care*. World Health Organization, 2016. Accessed: November 1, 2017.
10. Robson C.D., Lewis M., D'Arco F. Non-Syndromic Sensorineural Hearing Loss in Children. *Neuroimaging Clin N Am*. 2023 Nov;33(4):531–542.