

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

ФАТТОВА Н.М.

**МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ
РАЗБОРЧИВОСТИ РЕЧИ ДЕТЕЙ С СЕНСОНЕВРАЛЬНОЙ
ТУГОУХОСТЬЮ СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ**

(Методические рекомендации)

Ташкент – 2025

Методика повышения эффективности диагностики разборчивости речи детей с сенсоневральной тугоухостью средней степени тяжести / Фаттохова Н.М. – Ташкент, 2025. – 35 с.

Методические рекомендации предназначены для врачей оториноларингологов, аудиологов, сурдологов. В данных методических рекомендациях на основании собственных данных определена высокая эффективность применения речевой аудиометрии в свободном звуковом поле с разными углами подачи речевого сигнала.

Increasing the efficiency of diagnostics speech intelligibility of children with sensorineural hearing loss of medium severity / Fattokhova N.M. - Tashkent, 2025. - 35 p.

Methodical recommendations are intended for otolaryngologists, audiologists, surdologists. In these guidelines recommendations on the basis of own data the high efficiency of application of speech audiometry in a free sound field with different angles of the speech signal.

O'rta darajadagi sensonevral eshitish pastligi bolalar nutqining ravshanligi diagnostikasi samaradorligini oshirish metodologiyasi / Fattoxova N. M.-Toshkent, 2025. 35 v.

Uslubiy tavsiyalar otorinolaringologlar, audiologlar, surdologlar uchun mo'ljallangan. Ushbu uslubiy tavsiyalar o'z ma'lumotlari asosida nutq audiometriyasini nutq signalining turli burchaklariga ega bo'lgan erkin ovoz maydonida qo'llashning yuqori samaradorligini aniqladi.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема детской тугоухости актуальна и в новом тысячелетии, так согласно Всемирному докладу по слуху (ВОЗ, 2021): «распространенность тугоухости на первом году жизни составляет 0,2–0,4%, от 1 до 4 лет – 1%, от 5 до 9 лет – 1,5%, у детей старше 10 лет – до 1,9%» [24]. В России свыше 1 млн детей и подростков страдают социально значимой степенью тугоухости [3, 13].

ВОЗ в 2019г. приводила данные: «в мире от инвалидизирующей потери слуха совокупно страдает 466 миллионов человек, что составляет >5% населения всего мира, из этого числа 34 миллиона составляют дети» [23]. Инвалидизирующая потеря слуха это: «потеря слуха в ухе, которое лучше слышит, превышающем 40 дБ – у взрослых и 30 дБ – у детей» [12]. Считают, к 2050 году от инвалидизирующая потеря слуха будет характеризовать свыше 900 миллионов людей во всем мире [22].

Следует понимать, что почти 60% тугоухости у детей «может быть предотвращено путем реформирования систем здравоохранения за счет внедрения (расширения) аудиологического и генетического скрининга, своевременного выявления и лечения воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей и уха, инфекционных заболеваний, вакцинации, осознанной подготовки к родительству, раннего наблюдения беременных женщин, профилактики перинатальных проблем и многого другого» [19].

Альтман Я.А., Таварткиладзе Г.А. считают: «широкая распространенность заболеваний, сопровождающихся нарушениями слуховой функции, а также необходимость их раннего распознавания для своевременного проведения лечебных или реабилитационных мероприятий обуславливают важность выработки правильной диагностической тактики» [1]. У 1-3 детей из 1000 тугоухость формируется в первые один-два года жизни [4].

Тугоухость детей неминуемо отражается на развитии его речи и психо-когнитивной функциональности, при этом доказано, что максимально ранняя диагностика тугоухости и проведение полномасштабной реабилитации слуха в полном объеме у подавляющего большинства детей предупреждают формирование нарушений речи и высших психо-когнитивных функций у детей [18].

Максимально приближенные к истине показатели слухового восприятия возможно только при комплексном сурдологическом их обследовании объективными электрофизиологическими методами наряду с субъективными психоакустическими методиками и обследованием сурдопедагогами [25].

Стратегия развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы по 7 главным направлениям подразумевает улучшение качества оказания населению современных медицинских услуг, оптимизации диагностики и реабилитации современными методами и является одним из актуальных направлений высококвалифицированной профилактической медицины ввиду колоссальной медико-социальной значимости СНТ средней степени тяжести, особенно у детей [16].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести сравнительный анализ диагностической эффективности речевой аудиометрии в свободном звуковом поле у детей с сенсоневральной тугоухостью средней степени тяжести.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Клинические наблюдения проводились в клинике ЧП «SHIFO-ZIYORPLYUS» в период 2022-2024 гг. Клинический материал исследования составил 143 пациента в возрасте 4,5-7 лет, 123 из которых с двусторонней СНТ средней тяжести (СТ) проведено комплексное обследование и реабилитация в дошкольном возрасте. Возраст детей был в пределах от 4,5 до 7 лет (средний возраст $5,91 \pm 1,08$ лет). Среди детей значимой разницы в половом различии не выявлено, т.е., мальчиков было 56 (45,53%), девочек – 67 (54,47%).

Основная группа состояла из 84 детей с двусторонней СНТ СТ, которую мы разделили на 2 группы:

- I группа, состоящая из 43 детей (20 мальчиков и 23 девочки), которые пользовались слуховыми аппаратами на одно ухо;

- II группа, сформированная из 41 детей (19 мальчиков и 22 девочки), которые пользовались слуховыми аппаратами на оба уха.

Группа сравнения (ГС) состояла из 39 детей (17 мальчиков и 22 девочки) дошкольного возраста двусторонней СНТ СТ, которые на момент первичного обследования не пользовались слуховым аппаратом.

Контрольная группа (КГ) состояла из 20 практически здоровых детей дошкольного возраста (средний возраст $6,11 \pm 0,83$ лет). Они имели нормальный слух и отоскопическую картину, не болели ранее заболеваниями уха.

Диагноз СНТ установлен в соответствии с Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем десятого пересмотра (МКБ–10).

Оценка степени тугоухости проведена согласно:

- международной классификации нарушений слуха [1];
- классификации невралжной тугоухости А.И. Лопотко и соавторов [9].

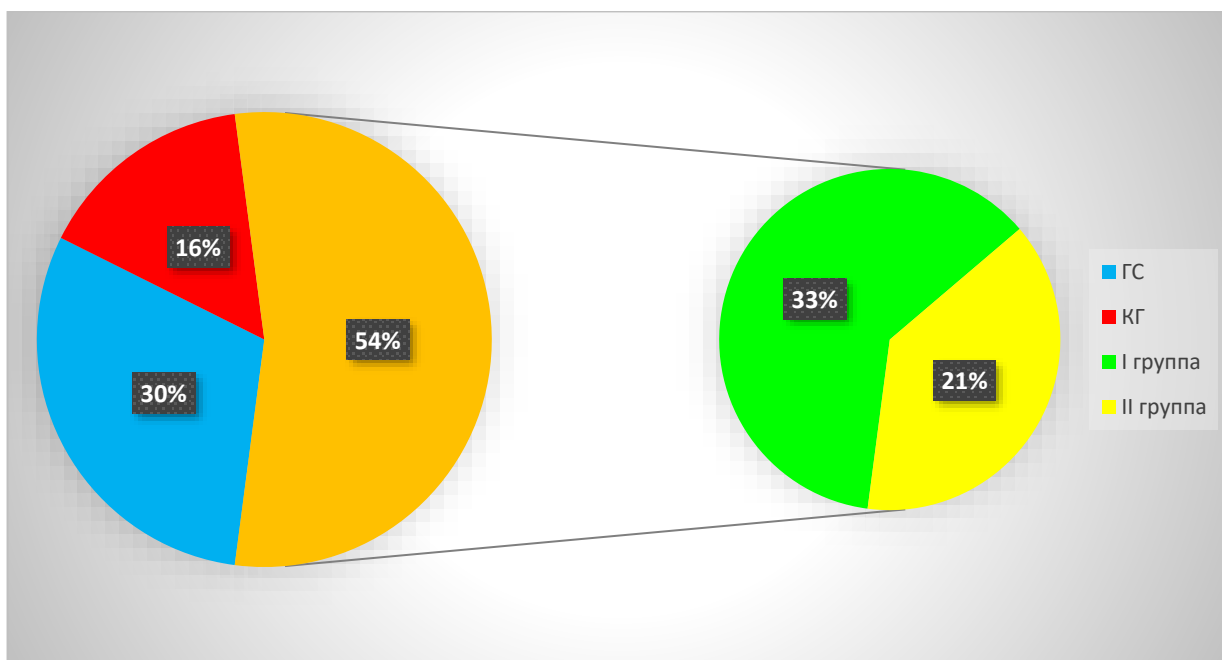


Рис. 1. Распределение исследуемых детей с двусторонней СНТ СТ по группам

Критерии включения детей в исследование:

- дошкольный возраст на момент первичного обследования;
- прелингвальное нарушение слуха;
- наличие нарушения развития речи.
- выполнение в полном объеме акуметрии и тональной пороговой аудиометрии;
- наличие II-III степени СНТ согласно международной классификации, что соответствует среднетяжёлой тугоухости по классификации А.И. Лопотко и соавторов, – потеря слуха 55-70 дБ на разговорных частотах (500, 1000, 2000, 4000 Гц);
- в ОГ использование ребенком слухового (-ых) аппарата (-ов) на протяжении как минимум 1 года на момент первичного обследования.

Критерии исключения детей из исследования:

- развитие в процессе реабилитации состояний, кардинально менявших течение СНТ и статус речи;
- отказ родителей и/или ребенка от проводимой реабилитации;
- наличие при первичном осмотре или присоединение в процессе наблюдения других заболеваний органа слуха;

– невозможность наблюдения за ребенком в установленные сроки согласно плану исследования независимо от ее причины.

В процессе исследования нами были использованы следующие методы исследования: изучение жалоб, анамнеза болезни и жизни, оценка состояния органов и систем организма, отоскопия, эндоскопическая риноскопия и эпифарингоскопия, стомофарингоскопия, непрямая ларингоскопия, акуметрия, тональная пороговая аудиометрия, речевая аудиометрия в закрытом звуковом поле, импедансометрия, регистрация задержанной вызванной отоакустической эмиссии (ЗВОАЭ), регистрация продукта искажения отоакустической эмиссии (ПИОАЭ). Все дети обследованы психоневрологом и сурдопедагогом.

Для оценки слухового восприятия нами применена оценка восприятия слуха, Шкала PEACH (Родительские наблюдения за слухоречевым развитием ребенка), разработанная Терезой Чинг (Ching TY), Мэнди Хилл (Hill M.) [21], перевод и адаптация к.м.н. Г.Ш. Туфатулин [14, 15].

Проведен анализ рейтинга разборчивости речи, который разработан для классификации глобального производства речи детей с нарушениями слуха [20].

Все полученные результаты исследования были обработаны статистическими методами в необходимом объеме в пакете Microsoft Excel–2019 с расчётом: «среднеарифметической (M), среднего квадратичного отклонения (σ), стандартной ошибки (m), относительных величин (частота, %), критерий Стьюдента (t) с вычислением вероятности ошибки (P), различия считали статистически значимыми при $P < 0,05$ » [5].

Степень статистической значимости результатов определяли однофакторным дисперсным анализом с критерием Фишера (F) и Пирсона (χ^2) [6].

Рассчитывали: «коэффициент корреляции Пирсона или Спирмена в зависимости от нормальности распределения данных, t -критерий Стьюдента для несвязанных совокупностей или U -критерий Вилкоксона – Манна – Уитни в зависимости нормальности распределения данных» [10].

При получении величины χ^2 более 3,841 ($p < 0,05$) межгрупповую разницу считали статистически значимой [11].

Статистическая достоверность сравнения результатов исследования значимости (P) при 95% доверительном интервале в нашей работе имела 4 уровня: «высокий – $P < 0,001$, средний – $P < 0,01$, низкий (предельный) – $P < 0,05$, незначимый (недостоверный) – $P > 0,05$ » [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Жалобы на нарушение слуха предъявляли все исследуемые больные, причем длительность заболевания при межгрупповом анализе была практически идентична, так в I группе средняя давность верификации двусторонней СНТ СТ составила $2,37\pm 0,89$ лет, во II группе – $2,42\pm 0,78$ лет, в ГС – $1,54\pm 0,41$ лет, межгрупповая разница по длительности заболевания статистически не значима ($p\geq 0,05$).

При сравнительном анализе влияния гендерного фактора на длительность СНТ СТ нами также констатировано отсутствие сколь-либо значимой разницы между мальчиками и девочками как в каждой из групп исследования, так и в целом у исследуемых больных. В среднем у исследуемых мальчиков с СНТ СТ диагноз верифицирован $2,45\pm 0,92$ лет назад, а у девочек – $2,38\pm 0,87$ лет ($p\geq 0,05$).

Следует обратить внимание на длительность ношения слуховых аппаратов детьми с СНТ СТ в нашем исследовании, так в I группе средняя продолжительность слухопротезирования составила $2,21\pm 0,78$ лет, во II группе дети были сразу слухопротезированы бинаурально $2,28\pm 0,71$ лет назад и постоянно пользовались СА. В ГС, в соответствии с принципами распределения по группам, дети не пользовались СА на момент нашего первичного обследования.

Для исключения патологии функции слуховой трубы, всем исследуемым детям с СНТ СТ нами проведены проба с пустым глотком и опыт Тойнби, при этом I степень проходимости слуховой трубы констатирована у 101 (82,11%) исследуемых, II степень – у остальных 22 (17,89%) детей, т.е. проходимость евстахиевых труб хорошая.

Таблица 1. Состояние остроты слуха пациентов с двусторонней СНТ СТ при акуметрии (метры, $M\pm m$)

Группы	Метод	Правое ухо	Левое ухо	Расчетное среднее
I группа (n=43)	ШР	$1,03\pm 0,64$	$1,11\pm 0,68$	$1,08\pm 0,66$
	РР	$3,18\pm 0,71$	$3,09\pm 0,76$	$3,13\pm 0,74$
II группа (n=41)	ШР	$1,07\pm 0,65$	$1,14\pm 0,62$	$1,11\pm 0,64$
	РР	$3,08\pm 0,61$	$3,22\pm 0,69$	$3,15\pm 0,65$
ГС (n=39)	ШР	$1,08\pm 0,66$	$1,13\pm 0,63$	$1,10\pm 0,65$
	РР	$2,96\pm 0,67$	$2,89\pm 0,70$	$2,92\pm 0,69$
Всего (n=123)	ШР	$1,05\pm 0,65$	$1,13\pm 0,65$	$1,08\pm 0,65$
	РР	$3,07\pm 0,68$	$3,05\pm 0,72$	$3,06\pm 0,70$

Слух всех исследуемых нами больных обследован поэтапно без слуховых аппаратов. Сначала нами проведена акуметрия шепотной (на остаточном воздухе) и разговорной речью двухзначными цифрами, двух- и трёхсложных слов применяя маскировку лучше слышащего уха по способу Вегенера (табл. 1). Нормой считали ШР 6 м, РР – более 6м.

Как следует из представленных данных среднее расстояние восприятия ШР составило на АД $1,05 \pm 0,65$ м, на АС – $1,13 \pm 0,65$ м без сколь-либо значимой межгрупповой разницы, а восприятие РР в среднем констатировано на расстоянии $3,07 \pm 0,68$ м и $3,05 \pm 0,72$ м соответственно, также без весомой разницы между группами ($p \geq 0,05$), что говорит о репрезентативности выборок.

Далее нами проведена тональная пороговая аудиометрия, которая включала в себя оценку показателей воздушного (ВП) и костного проведения (КП) на частотах от 125 Гц до 8000 Гц и от 250 Гц и 8000 Гц соответственно.

Таблица 2. Средние показатели порогов слуха по частотам у исследуемых пациентов с СНТ СТ в разрезе групп (М±m).

Частоты, Гц	I группа (n=43)	II группа (n=41)	III группа (n=39)
ВП 125	45,89±6,27	46,85±6,34	46,23±6,29
ВП 250	47,76±5,57	47,16±5,54	47,72±6,63
ВП 500	53,64±6,61	53,47±6,46	51,49±6,72
ВП 1000	56,37±5,53	55,97±5,56	55,88±5,58
ВП 2000	58,65±6,44	57,96±5,88	57,93±5,76
ВП 3000	59,66±7,68	58,98±7,52	59,12±7,58
ВП 4000	63,63±6,54	63,36±6,48	62,98±6,74
ВП 6000	64,21±6,52	64,14±5,97	63,96±6,78
ВП 8000	68,78±5,68	68,86±5,47	67,93±5,52
Социальный слух	58,07±5,67	57,69±5,58	57,07±5,66
КП 250	44,03±5,59	43,84±5,46	43,88±5,56
КП 500	48,24±6,55	46,96±5,86	47,35±5,59
КП 1000	51,13±5,56	49,25±6,73	49,82±5,73
КП 2000	52,56±5,68	51,88±6,65	52,76±5,85
КП 3000	55,16±6,54	54,83±6,68	54,79±6,78
КП 4000	58,55±6,56	57,75±5,93	57,86±5,87
КП 6000	60,16±6,58	59,68±5,58	59,46±5,54
КП 8000	62,36±6,59	61,79±5,59	61,81±5,59

Таким образом, исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что средний порог социального слуха не имеет статистически значимой разницы между группами исследования ($p \geq 0,05$), так в I группе он равен $58,07 \pm 5,67$ Гц, во II группе – $57,69 \pm 5,58$ Гц, в ГС – $57,07 \pm 5,66$ Гц, т.е. соответствовало началу III степени тугоухости по международной классификации. Идентичная картина характеризует и межгрупповой анализ по каждой частоте, что подтверждает репрезентативность группового отбора.

Наглядно средние пороги восприятия звуков по частотам больных исследуемых групп по результатам аудиометрии представлены на рисунках 1-3.

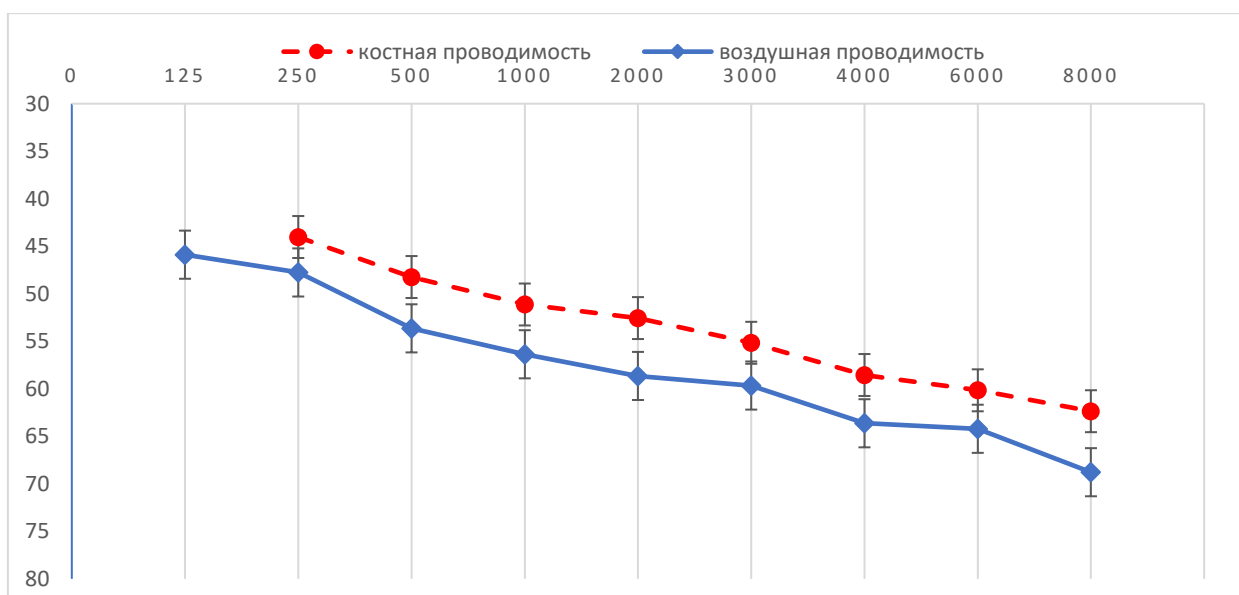


Рис. 1. Сводная средняя аудиограмма пациентов с СНТ СТ I группы

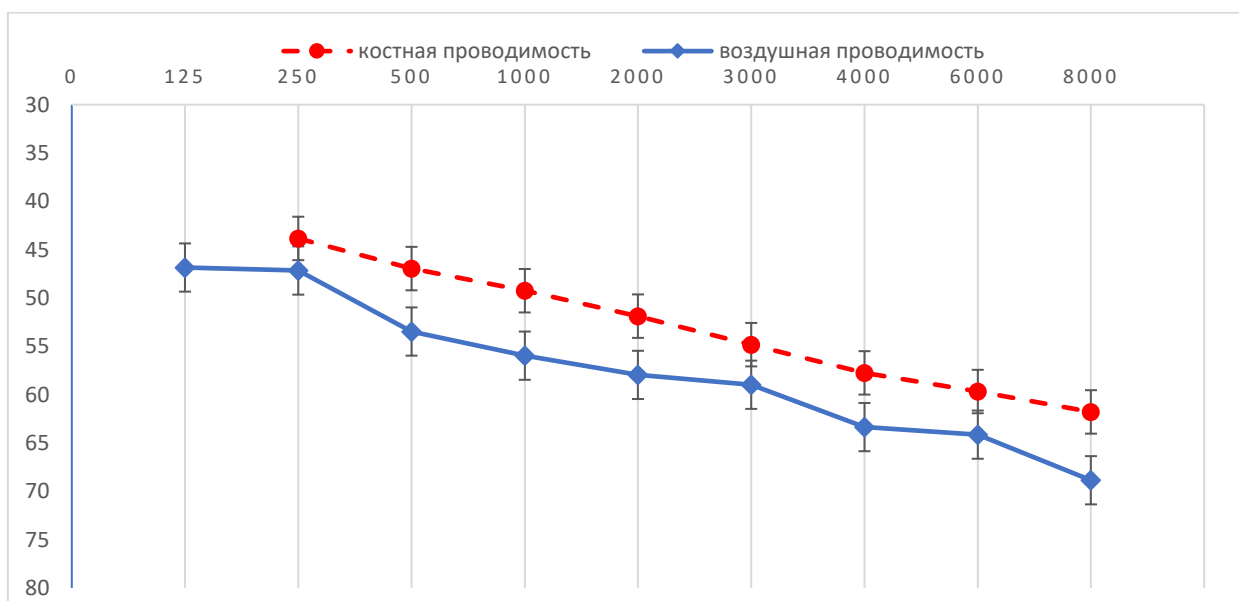


Рис. 2. Сводная средняя аудиограмма пациентов с СНТ СТ II группы

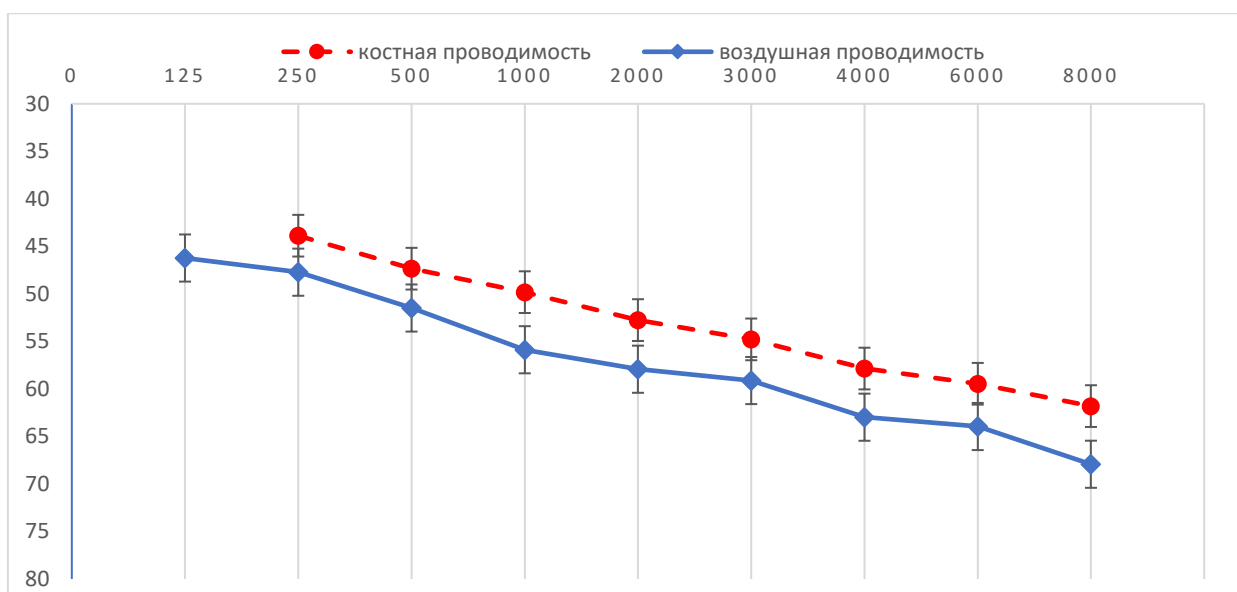


Рис. 3. Сводная средняя аудиограмма пациентов с СНТ СТ ГС

В результате тимпанометрии у всех исследуемых детей с СНТ СТ была получена тимпанограмма типа «А».

Ипси- и контралатеральный АР у подавляющего большинства больных характеризовался приростом порогов, так в I группе это явление констатировали у 40 (93,02%) пациентов, во II группе – у 38 (92,68%) больных, в ГС – у 37 (94,87%) исследуемых, всего – у 115 (93,5%) детей. У остальных 8 (6,5%) исследуемых получена регистрация АР лишь на частоте 500 Гц при максимальной громкости стимула.

Доказано, что амплитуда отоакустического ответа коррелирует со степенью снижения слуха [7]. ЗВОАЭ не регистрируются при повышении порогов свыше 25–30 дБ, а ПИОАЭ при уровне стимуляции $I_1=I_2=70$ дБ [2].

Анализ результатов проведенной регистрации ЗВОАЭ показал нарушение частотного спектра и снижение амплитуды отоакустического ответа в зависимости от степени снижения слуха при ПИОАЭ. Тест ПИОАЭ не прошли 91 (73,98%) исследуемых больных: в I группе – 32 (74,42%) исследуемых, во II группе – 30 (73,17%) пациентов, в ГС – 29 (74,36%) больных. У остальных исследуемых детей мощность МАО была существенно снижена (в среднем $58,8 \pm 9,36\%$).

Нами проделан определенный алгоритм проведения речевой аудиометрии в свободном звуковом поле: «сначала трехсложные слова в тишине женским голосом, затем трехсложные слова в тишине мужским голосом, затем двухсложные слова в тишине женским голосом, двухсложные слова в тишине мужским голосом, после чего все повторяли на фоне шума (отношение сигнал/ шум = 6 дБ) в этом же порядке» [8].

При обработке результатов речевой аудиометрии не учитывались случаи, когда дети не справлялись с заданием (разборчивость ниже 10%): в I группе таких детей было 6 (13,95%), во II группе – 5 (12,20%) исследуемых и в ГС – 5 (12,82%) пациентов.

Разборчивость многосложных слов у представителей II группы была выше относительно I группы ($58,53 \pm 15,82\%$ против $45,14 \pm 17,42\%$) и ГС ($41,21 \pm 18,63\%$).

Разборчивость составных числительных была лучше, чем многосложных слов, в I и во II группах ($51,48 \pm 19,22\%$ и $64,27 \pm 15,63\%$ соответственно, но в ГС это правило не работало и разницы в разборчивости не выявлено – $43,23 \pm 20,14\%$, при этом в ГС констатирован столь значительный разброс данных, который при анализе не позволил выполнить статистический анализ их качественных характеристик.

При подаче двух- и трехсложных слов мужским голосом на фоне шума констатировано статистически значимое ухудшение разборчивости: во II группе – $24,27 \pm 13,69\%$, в I группе – $18,51 \pm 12,72\%$, в ГС – $17,28 \pm 11,63\%$.

Разборчивость многосложных слов женским голосом в тишине составила $71,52 \pm 15,13\%$, а на фоне шума – $35,76 \pm 14,64\%$, а мужским голосом – $64,21 \pm 18,49$ и $28,72 \pm 17,32\%$ соответственно ($p \leq 0,05$).



Рис. 4. Разборчивость женского и мужского голоса по группам больных, %

Как видно из рисунка 4 бинауральное слухопротезирование имеет большую эффективность в аспекте разборчивости речи при всех условиях, хотя и без статистически значимых отличий. Лучшие показатели разборчивости имеет женский голос в тишине, далее лучше воспринимается

мужской голос в тишине, в шуме разборчивость резко падает, но женский голос все равно характеризуется большей разборчивостью. Наличие шума, как в большинстве жизненных ситуаций статистически значимо снижает разборчивость женской ($p=0,036$) и мужской речи ($p=0,042$) (рис. 4).

Доля исследуемых детей с СНТ СТ с хорошей и удовлетворительной разборчивостью многосложных слов в тишине (50–100%) во II группе была больше (26 (63,42%), чем в I группе – 24 (55,81%) и в ГС – 20 (51,28%). Практически идентичные доли в каждой группе характеризовались неудовлетворительной разборчивостью речи (10–49%) – 13 (30,24%) пациентов в I группе, 10 (24,39%) больных во II группе и 14 (35,90%) в ГС. Разборчивость речи ниже 10% имели: в I группе 6 (13,95%) детей, во II группе – 5 (12,20%) исследуемых и в ГС – 5 (12,82%) пациентов (рис. 5).

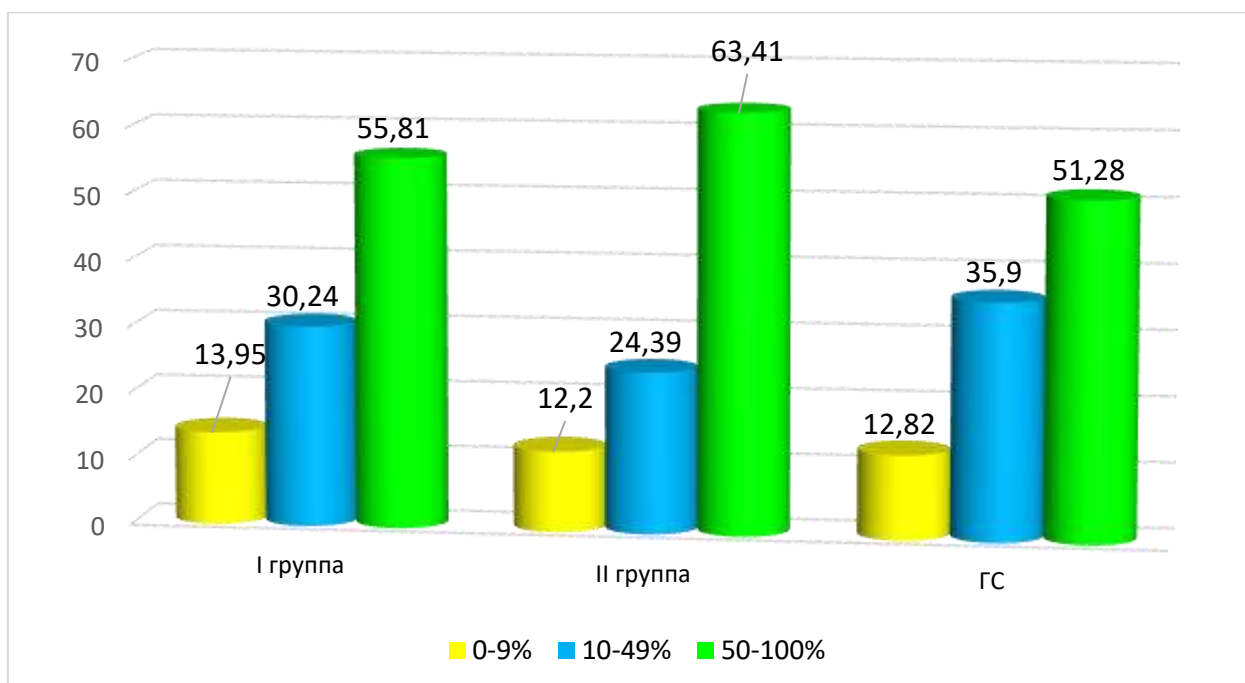


Рис. 5. Степени разборчивость речи по группам больных, %

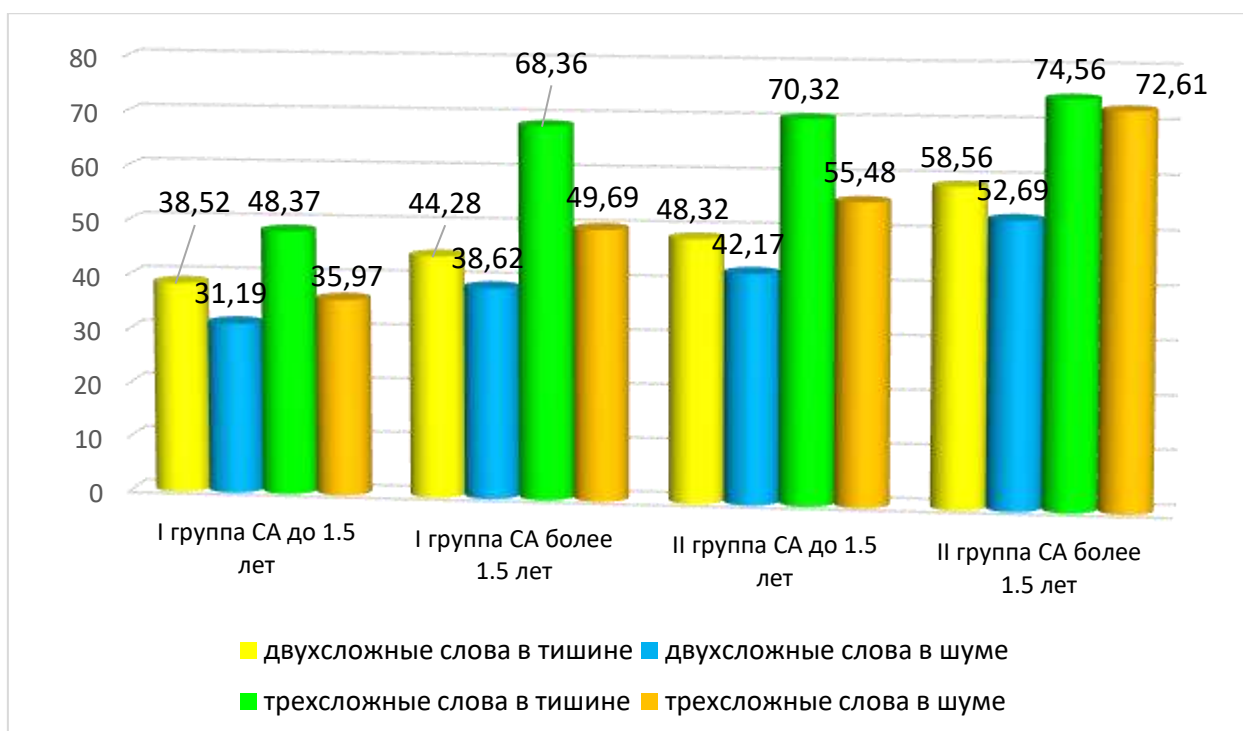


Рис. 6. Степени разборчивость речи по группам больных, %

Максимально высокую разборчивость трехсложных слов женским голосом в тишине ($76,24 \pm 14,89\%$) продемонстрировали представители II группы, носившие 2 СА более 1,5 лет ($n=28$ ($68,29\%$)), как и двусложных слов – $56,20 \pm 17,23\%$. У детей с опытом бинаурального ношения СА более 1,5 лет разборчивость многосложных слов в шуме оказалась самой высокой – $72,61 \pm 11,58\%$ (рис. 6).

Речевая аудиометрия проводилась в тишине и на фоне широкополосного шума с отношением сигнал/шум +6 дБ. Предъявляли составные числительные и двух- и трехсложные слова сформированных на основе фонематически сбалансированного речевого теста А.И. Лопотко на русском языке для детей [8] и адаптированного способа речевой аудиометрии на узбекском языке для детей, предложенного С.А. Хасановым и В.Ш. Хамраевой [17], произносимых мужским и женским голосом.

Нами отдельно оценивалась разборчивость речи под разными углами нахождения динамиков, при этом 2 динамика размещались поочередно и симметрично в сагиттальной плоскости на расстоянии 2 м от центра головы ребенка в нескольких позициях: 1 позиция – непосредственно перед испытуемым (0°), 2 позиция – по диагонали впереди – 45° и 315° слева и справа соответственно, 3 позиция – оба динамика по бокам от испытуемого (90° и 270° соответственно), 4 позиция – по диагонали сзади (135° и 225° соответственно), 5 позиция – сзади испытуемого (180°) (рис. 7).

Интенсивность стимуляции контролировалась с помощью шумомера и составляла 60 дБ.

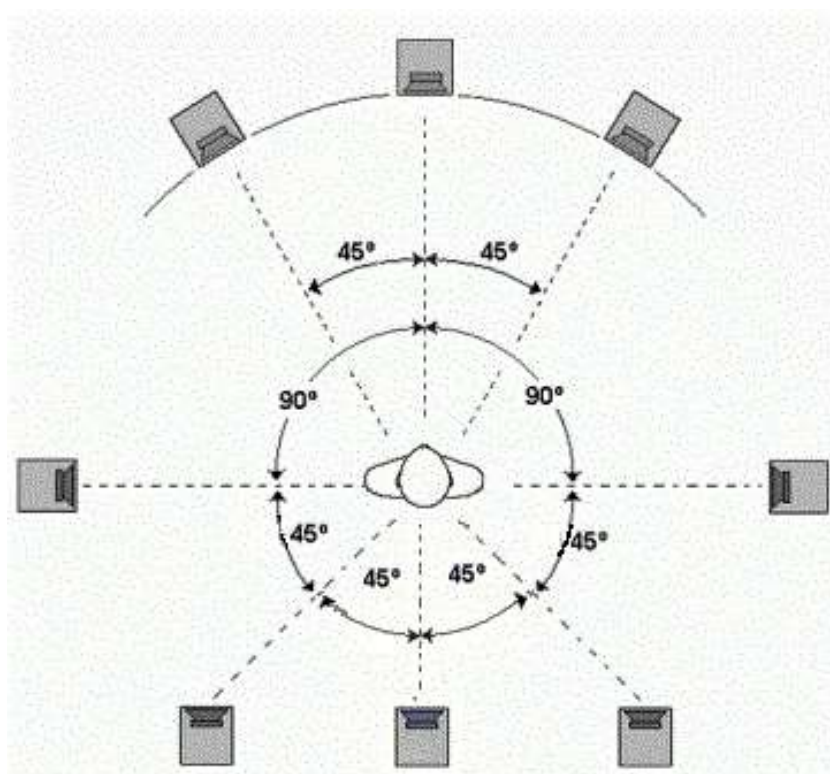


Рис. 7. Схема расположения динамиков при разговорной аудиометрии в свободном звуковом поле

Следовали правилу «при проведении сравнительного исследования разборчивости речи в зависимости от углов расположения источников применяли только трехсложные слова, произнесенные женским голосом в тишине, как имеющие самые лучшие показатели разборчивости во всех группах на первом этапе речевой аудиометрии в свободном звуковом поле и на этом этапе ототопическую разборчивость оценивали только у пациентов с хорошей и удовлетворительной разборчивостью многосложных слов в тишине (50–100%)» [8].

Так лучшую разборчивость продемонстрировало нахождение динамиков в 1 позиции (0°) – $73,25 \pm 14,76\%$, при этом в I группе – $68,37 \pm 15,39\%$, во II группе – $77,89 \pm 11,37\%$, в ГС – $65,17 \pm 17,09\%$ (табл. 3).

Несколько меньшей разборчивостью характеризовалась 2 позиция – $68,37 \pm 13,28\%$, причем в I группе – $65,39 \pm 14,61\%$, во II группе – $72,18 \pm 9,34\%$, в ГС – $63,21 \pm 15,82\%$, при этом следует упомянуть, что в I группе разборчивость отличалась статистически значимо при подаче фонетического сигнала на противоположное протезированному уху, а во II группе и в ГС – статистической значимости в разборчивости не отмечали.

Таблица 3. Разборчивость речи в зависимости от позиции динамиков в разрезе групп (M±m %)

Позиция динамиков	I группа (n=24)	II группа (n=26)	III группа (n=20)
1	68,37±15,39	77,89±11,37	65,17±17,09
2	65,39±14,61	72,18±9,34	63,21±15,82
3	67,98±14,42	76,13±12,82	63,54±16,21
4	63,12±15,43	70,88±12,71	60,75±16,19
5	62,73±15,14	69,14±13,69	60,13±15,23

В 3 позиции динамиков разборчивость была практически идентична 1 позиции, несколько снижалась разборчивость в 4 позиции (ниже уровня 2 позиции и с таким же отношением к СА в I группе) и сохраняла практически идентичный уровень на 5 позиции (табл. 3).

Нами полностью верифицирован диагноз СНТ СТ у всех исследуемых детей при первичном обследовании настоящего исследования и констатировано отсутствие статистически значимой межгрупповой разницы уровня слуха, что позволяет считать исследуемые группы идентичными по слуху.

Таким образом мы установили, что проведение речевой аудиометрии в свободном звуковом поле с переменным расположением динамиков с воспроизведением трехсложных слов, произнесенных женским голосом в тишине, позволяет более точно определить разборчивость речи у детей с СНТ СТ и оценить эффективность слухопротезирования у данной категории пациентов.

При проведении сравнительного анализа степени развития речевых навыков и качества речи исследуемых детей нами констатирована некоторая разница между группами, так максимальный уровень речевых навыков и восприятия слуха выявлен у детей II группы, использовавших бинаурально СА более 1,5 лет (n=28 (68,29% от группы), несколько худшие навыки восприятия слуха демонстрировали дети I группы использовавшие моноаурально СА более 1,5 лет (n=27 (62,79% от группы), при этом следует отметить, что доли таких детей в обеих группах сопоставимы.

При межгрупповом сравнительном анализе восприятия слуха нами констатирована статистически значимая разница I и II групп от ГС (табл. 4).

При обследовании детей по шкале PEACH нами констатировано некоторое отставание детей ГС по слуховым возможностям в повседневной жизни. Так в I группе средний балл шкалы PEACH шум был равен 15,38±2,31 баллам, во II группе – 17,23±2,65 баллам, а в ГС – 10,41±2,27 баллам, что характеризовалось статистически значимой разницей ($p \leq 0,05$), идентичная

картина межгрупповой разницы констатирована и при изучении реакции по шкале PEACH тишина – 16,49±2,19 баллов в I группе, 18,56±1,43 баллов во II группе и 11,47±2,28 в ГС со статистически значимой разницей ($p \leq 0,05$).

Таблица 4. Средние уровни восприятия слуха по группам (M±m)

Показатели	I группа (n=43)	II группа (n=41)	III группа (n=39)
Средняя категория восприятия слуха	10,34±1,42*	10,96±1,39*	6,32±1,89
Средний балл шкалы PEACH шум	15,38±2,31*	17,23±2,65*	10,41±2,27
Средний балл шкалы PEACH тишина	16,49±2,19*	18,56±1,43*	11,47±2,28
Средний рейтинг разборчивости речи	2,48±0,43	1,16±0,22*	3,59±0,56
Средняя социализация детей	11,35±1,37*	12,88±1,45*	8,68±1,69

Примечание: * - статистически значимая разница с ГС на уровне $p \leq 0,05$

При этом следует помнить, что максимальный балл на каждую шкалу составляет 20 баллов, исходя из среднего балла по шкале PEACH шум частота адекватных возрасту ребенка реакций в I группе составляет 76,90±11,55%, что соответствует нижней границе уровня «всегда», во II группе – 86,15±13,25% – «всегда», а в ГС – 52,05±11,35% – нижняя граница уровня «часто».

Исходя из среднего балла по шкале «PEACH тишина» частота адекватных возрасту ребенка реакций в I и II группе составляет 82,45±10,95% и 92,80±7,15%, что соответствует уровню «всегда», а в ГС – 57,35±11,40% – уровень «часто».

На основании представленных данных родительских наблюдений за слухоречевым развитием ребенка мы констатировали значимое отставание восприятия слуха у детей ГС от I и II групп с лидерством II группы, что говорит о большей эффективности бинаурального слухопротезирования.

При этом нами констатировано, что многопозиционная речевая аудиометрия полностью отражает ситуации в домашних и прочих социальных условиях и изменения разборчивости в зависимости от угла источника, что сказывается на поведении и оценке разборчивости по шкалам PEACH тишина и шум

Рейтинг разборчивости речи исследуемых детей также статистически значимо отличался в I и II группах от ГС. В I группе средний балл по данной шкале составлял 2,48±0,43 балла и соответствовал определению «можно понять с небольшим усилием, иногда нужно попросить повторить», при этом средние баллы детей с опытом использования СА были выше относительно баллов детей, использовавших СА до 1,5 лет, хотя и без статистической значимости.

Во II группе средний балл рейтинга разборчивости речи составлял $1,16 \pm 0,22$ балла, что соответствует уровню «можно понять без затруднений, но чувствуется, что речь не нормальная», однако в этой группе опыт бинаурального протезирования более 1,5 лет приводил к статистически значимым отличиям среднего балла относительно детей, пользовавшихся СА менее 1,5 лет – $0,76 \pm 0,19$ баллов (нормальная речь) и $1,49 \pm 0,26$ баллов (можно понять без затруднений, но чувствуется, что речь не нормальная) ($p=0,047$)

Средний рейтинг разборчивости речи в ГС составил $3,59 \pm 0,56$ балла, что соответствовало определению «можно понять с концентрацией и усилием, особенно при наличии сочувствующего слушателя».

В ходе диагностики установлено, что в целом общий уровень социализации у детей I группы выше среднего – $11,35 \pm 1,37$ баллов, во II группе – ближе к высокому – $12,88 \pm 1,45$ баллов, в ГС – $8,68 \pm 1,69$ баллов – в средний.

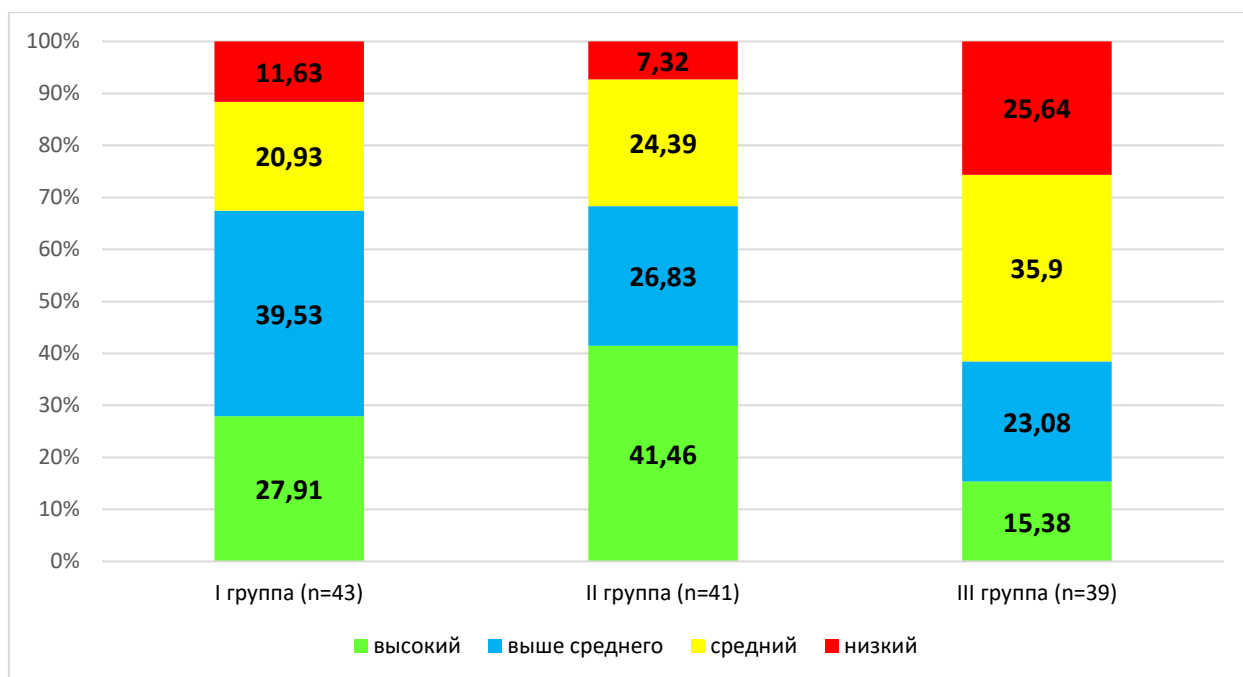


Рис. 8. Частота уровней социализации детей исследуемых групп

В I группе дети с высоким уровнем социализации составили 27,91%, выше среднего – 39,53%, средний уровень – 20,93%, а низкий 11,63%, таким образом социализация выше среднего и высокая констатирована у 67,44% детей, при этом превалировала социализация выше среднего (рис. 8).

Во II группе высокий уровень социализации констатировали у 41,46% детей, выше среднего – у 26,83%, средняя социализация характеризовала 24,39% больных, низкая – 7,32% детей, т.е. преобладала высокая социализация, а социализация выше среднего и высокая констатирована у

68,29% детей (рис. 3.7). При этом среди детей с хорошей речью и длительным бинауральным слухопротезированием превалировала высокая и выше среднего социализация, но 2 (4,88%) детей комплексовали и имели низкую социализацию, еще 1 ребенок с низкой социализацией имел опыт бинаурального использования СА продолжительностью около 7 месяцев.

В ГС дети с высоким уровнем социализации составили 15,38%, выше среднего – 23,08%, средний уровень – 35,90%, а низкий 25,64%, таким образом социализация выше среднего и высокая констатирована у 38,46% детей, при этом превалировала средняя социализация (рис. 8.).

Полученные нами данные социализации и речевых навыков характеризуются прямыми корреляционными взаимосвязями слабой и средней силы с полученными результатами многопозиционной речевой аудиометрии в свободном звуковом поле, что позволяет предсказать с определенной вероятностью уровни разборчивости речи по шкале PEACH в шуме и тишине и социализации детей с СНТ СТ.

Следует отметить, что по большинству исследуемых показателей нами констатировано преимущество бинаурального слухопротезирования: «разборчивость речи при речевой аудиометрии, в том числе при различных углах расположения динамиков, значимо лучшей социализации детей, подтверждаемое различными методами, отзывчивость детей по шкале PEACH в шуме и тишине» [8], большая разборчивость их собственной речи, что позволяет нам рекомендовать бинауральное слухопротезирование у детей СНТ СТ в любом возрасте после верификации диагноза, так как даже длительность применения СА в нашем исследовании влияла на многие из этих показателей.

ВЫВОДЫ:

1. Лучшую разборчивость речи (трехсложные слова, произнесенные женским голосом в тишине) продемонстрировало нахождение динамиков непосредственно перед испытуемым (0°) – $73,25 \pm 14,76\%$, несколько меньшей разборчивостью характеризовалось расположение по диагонали впереди – 45° и 315° слева и справа соответственно – $68,37 \pm 13,28\%$, в позиции динамиков оба динамика по бокам от испытуемого (90° и 270° соответственно) разборчивость была практически идентична 0° , несколько снижалась разборчивость в расположении по диагонали сзади (135° и 225° соответственно) – ниже уровня 45° и 315° и сохраняла практически идентичный уровень при нахождении динамиков сзади испытуемого (180°).
2. Разборчивость речи в свободном звуковом поле статистически значимо отличалась при подаче фонетического сигнала на противоположное протезированному уху, а при отсутствии СА и бинауральном слухопротезировании статистической значимости в разборчивости не было.
3. Проведение речевой аудиометрии в свободном звуковом поле с переменным расположением динамиков с воспроизведением трехсложных слов, произнесенных женским голосом в тишине, позволяет более точно определить разборчивость речи у детей с СНТ СТ и оценить эффективность слухопротезирования у данной категории пациентов.
4. Многопозиционная речевая аудиометрия полностью отражает ситуации в домашних и прочих социальных условиях и изменения разборчивости в зависимости от угла источника, что сказывается на поведении и оценке разборчивости по шкалам РЕАСН тишина и шум
5. Данные социализации и речевых навыков характеризуются прямыми корреляционными взаимосвязями слабой и средней силы с полученными результатами многопозиционной речевой аудиометрии в свободном звуковом поле, что позволяет предсказать с определенной вероятностью уровни разборчивости речи по шкале РЕАСН в шуме и тишине и социализации детей с СНТ СТ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Разборчивость речи следует исследовать многопозиционно под разными углами нахождения динамиков, при этом 2 динамика размещаются поочередно и симметрично в сагиттальной плоскости на расстоянии 2 м от центра головы ребенка в нескольких позициях: 1 позиция – непосредственно перед испытуемым (0°), 2 позиция – по диагонали впереди – 45° и 315° слева и справа соответственно, 3 позиция – оба динамика по бокам от испытуемого (90° и 270° соответственно), 4 позиция – по диагонали сзади (135° и 225° соответственно), 5 позиция – сзади испытуемого (180°), интенсивность стимуляции необходимо контролировать с помощью шумомера и держать на уровне 60 дБ.
2. Применение в практической сурдологии многопозиционной речевой аудиометрии у детей с СНТ СТ позволит полностью моделировать ситуации в домашних и прочих социальных условиях и изменения разборчивости в зависимости от угла источника звука, что неминуемо будет сказываться на поведении ребенка и оценке разборчивости по шкалам PEACH тишина и шум.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

У детей с СНТ СТ следует в комплексной диагностике уровня нарушения слуха наряду с пороговой аудиометрией применять многопозиционную речевую аудиометрию в свободном звуковом поле вместо обычной речевой аудиометрии. При этом следует использовать воспроизведение трехсложных слов, произнесенных женским голосом в тишине, на основе фонематически сбалансированного речевого теста А.И. Лопотко на русском языке для детей и адаптированного способа речевой аудиометрии на узбекском языке для детей, предложенного С.А. Хасановым и В.Ш. Хамраевой, что позволяет более точно определить позиционную разборчивость речи у детей с СНТ СТ и оценить эффективность слухопротезирования у данной категории пациентов

Оценка экономической эффективности методов:

1.1. Сначала определяем стоимость традиционной диагностики, без применения методических рекомендаций ($S_{скл}$):

$$S_{скл} = A_б * (T_м + Z_{зп}) = 1 * (752\ 000 + 120\ 000) = 872\ 000 \text{ сум}$$

$$T_м = D_J * C_J + M_N = (D_1 * C_1 + D_2 * C_2 + D_3 * C_3) + M_N = 752\ 000 \text{ сум}$$

D_J - Количество по видам стандартных методов ($J = 1, 2, \dots, N$);

C_J - Стоимость медикаментозной терапии на 1 больного;

$T_м$ - Стоимость стандартного лечения на одного пациента.

$Z_{зп}$ - стоимость затрат:

$$Z_{зп} = Z_{вро} + Z_{зпсм} = 90\ 000 + 30\ 000 = 120\ 000 \text{ сум}$$

$Z_{вро}$ - заработная плата врача на единицу времени;

$Z_{зпсм}$ - заработная плата среднего медицинского персонала.

Следовательно общая стоимость стандартного аудиологического обследования ребенка с СНТ СТ составляет 872 000 сум.

1.2. Теперь определяем стоимость лечения с применением методических рекомендаций ($S_{скл}$) в сутки:

$$S_{скл} = A_б * (T_м + Z_{зп}) = 1 * (764\ 000 + 120\ 000) = 884\ 000 \text{ сум}$$

$$T_м = D_J * C_J + M_N = (D_1 * C_1 + D_2 * C_2 + D_3 * C_3) + M_N = 764\ 000 \text{ сум}$$

D_J - Количество по видам стандартных методов ($J = 1, 2, \dots, N$);

C_J - Стоимость медикаментозной терапии на 1 больного;

$T_м$ - Стоимость стандартного лечения на одного пациента.

$Z_{зп}$ - стоимость затрат:

$$Z_{зп} = Z_{вро} + Z_{зпсм} = 90\ 000 + 30\ 000 = 120\ 000 \text{ сум}$$

$Z_{вро}$ - заработная плата врача на единицу времени;

$Z_{зпсм}$ - заработная плата среднего медицинского персонала.

Следовательно общая стоимость предлагаемого аудиологического обследования ребенка с СНТ СТ составляет 872 000 сум.

В данном случае экономический эффект ($\mathcal{E}_{\text{метода}}$) за счет применения предлагаемых методических рекомендаций определяется незначимым увеличением затрат на диагностику с многопозиционной речевой аудиометрии на 1,38% обуславливает повышение эффективности позиционную разборчивость речи у детей с СНТ СТ при снижении затрат на частую настройку СА при единой настройке согласно позиционной разборчивости речи в 2,9%, в разрезе нашего исследования это составило 471 920 сум на 1 ребенка с СНТ СТ при бинауральном слухопротезировании.

Таким образом, общая экономическая эффективность от внедрения методических рекомендаций составляет 471 920 сум на 1 ребенка с СНТ СТ при бинауральном слухопротезировании при проведении при единой настройке согласно позиционной разборчивости речи, что несомненно подчеркивает эффективность разработанной нами многопозиционной речевой аудиометрии.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

AD – auriculus dextra – правое ухо

AS – auriculus sinistra – левое ухо

AP – акустический рефлекс

ВОЗ – Всемирная Организация Здравоохранения

ВП – воздушное проведение

ГС – группа сравнения

ЗВОАЭ – задержанная вызванная отоакустическая эмиссия

КГ – контрольная группа

КП – костное проведение

ПИОАЭ – продукт искажения отоакустической эмиссии

РР – разговорная речь

СА – слуховой аппарат

СНТ – сенсоневральная тугоухость

СТ – средней тяжести

ШР – шепотная речь

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтман Я.А., Таварткиладзе Г.А. Руководство по аудиологии. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 360 с.
2. Гарбарук Е.С., Павлов П.В., Горкина О.К., и др. Отоакустическая эмиссия: основные направления использования в педиатрической практике // Педиатр. – 2020. – Т.11. – №3. – С.101–108
3. Загорянская М.Е., Румянцева М.Г. Эпидемиологический подход к профилактике и лечению нарушений слуха у детей. // Российская оториноларингология. 2011 - №2 – с.82-87;
4. Королева И.В. Введение в аудиологию и слухопротезирование. СПб: Каро 2012; 400с.
5. Королюк И.П. Медицинская информатика: Учебник // И.П. Королюк. – 2 изд., перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт» ГБОУ ВПО «СамГМУ». – 2012. – С. 244
6. Ланг Т.А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине. Руководство для авторов, редакторов и рецензентов / Пер. с англ. В.П. Леонова. - М.: Практическая Медицина, 2011. - 480 с
7. Левина Ю.В. Отоакустическая эмиссия в дифференциальной диагностике нейросенсорной тугоухости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М 1999. 156с
8. Лопотко А.И. Сенсibilизированная речевая аудиометрия: пособие для врачей. – СПб.: СПбГМУ, 1999. – 44 с.
9. Лопотко А.И., И.П. Бердникова, М.Ю. Бобошко и др. Практическое руководство по сурдологии / под редакцией - СПб.: Диалог, 2008. - 274 с.
10. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA – М.: Медиа Сфера, 2006. – 3-е изд. – 312 с
11. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях. – М., 2000. – С. 64-68
12. Суатбаева Р.П., Джанваху О.А., Таукелева С.А., Тогузбаева Д.Е. Современные аспекты речевой аудиометрии (обзор литературы) // Вестник Казахского Национального медицинского университета, 2020. - №3 – с.492-496
13. Таварткиладзе Г.А., Загорянская М.Е., Румянцева М.Г. и др. Методики эпидемиологического исследования нарушений слуха. Методические рекомендации. М., 2006. 46с
14. Туфатулин Г.Ш. Комплексная коррекция нарушений слуховой функции у детей : специальность – дисс...докт.мед.наук. – СПб, 2022. – 244 с.

15. Туфатулин Г.Ш., Чинг Т., Савельева Е.Е., Савельев Е.С. Русскоязычная версия опросника PEACH (валидация и нормативные данные) // Вестник оториноларингологии – 2021, Т. 86, №2, с. 10-15;
16. Указ Президента РУз от 28.01.2022 г. № УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы». Сборник законодательных актов
17. Хасанов С.А., Хамраева В.Ш. Адаптированный способ речевой аудиометрии на узбекском языке в оценке слуха у детей // Методическая рекомендация. – Т., 2020. – 26 с.
18. Храмова Е.А. Особенности слуховой функции у детей со слуховой нейропатией: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб 2017; 34с.
19. Чадха Ш. Глобальные действия при нарушениях слуха // Вестник оториноларингологии. – 2018. – Т. 83. – № 4. – С. 5–8
20. Allen C., Nikolopoulos T.P., Dyar D., O'Donoghue G. Reliability of a Rating Scale for Measuring Speech Intelligibility After Pediatric Cochlear Implantation. // *Otology & Neurotology*, 2001, №22 – p.631-633
21. Ching TY, Hill M. The Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) scale: normative data. // *J Am Acad Audiol*. 2007 - №18(3) – p.220-235.
22. Kiessling J., Kollmeier B., Diller G. Versorgung und Rehabilitation mit Hörgeräten. – Stuttgart: Thieme, 2008. – 225p
23. Watkin P, Baldwin M. The longitudinal follow up of a universal neonatal hearing screen: The implications for confirming deafness in childhood. // *International Journal of Audiology*. 2012 - №51(7) – p.519-528.
24. WHO. World Report on Hearing. Geneva: World Health Organization; 2021 Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-hearing>
25. Zeitler DM, Dunn C, Schwartz SR, McCoy JL. Health-Related Quality of Life in Children With Unilateral Sensorineural Hearing Loss Following Cochlear Implantation. // *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023 - №168(6) – p.1511-1520

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Материал и методы исследования	6
Результаты исследования	9
Выводы.....	21
Практические рекомендации	22
Экономическая эффективность	23
Список сокращений	25
Список использованной литературы.....	26