

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

**ХАСАНОВА У.С.,
ФАТТОХОВА Н.М.**

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

(Методические рекомендации)

Ташкент – 2025

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

«УТВЕРЖДАЮ»

**Заместитель председателя
Координационно-экспертного Совета
ТМА д.м.н., профессор**

_____ ****

«__» _____ 2024 г.

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.

СОСТАВИТЕЛИ:

Фаттохова Н.М. соискатель кафедры оториноларингологии с курсом стоматологии ТМА

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В данных методических рекомендациях на основании собственных данных определена высокая эффективность применения речевой аудиометрии в свободном звуковом поле с разными углами подачи речевого сигнала.

Методические рекомендации предназначены для врачей оториноларингологов, аудиологов, сурдологов.

Методические рекомендации рассмотрены на заседании Центрального организационно-методического совета ТМА

« _____ » _____ 2024 г. Протокол № _____

Председатель ЦОМС _____ проф. *****

Методические рекомендации утверждены на заседании Ученого совета ТМА

« _____ » _____ 2024 г. Протокол № _____

Секретарь Ученого Совета _____ проф. *****

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].

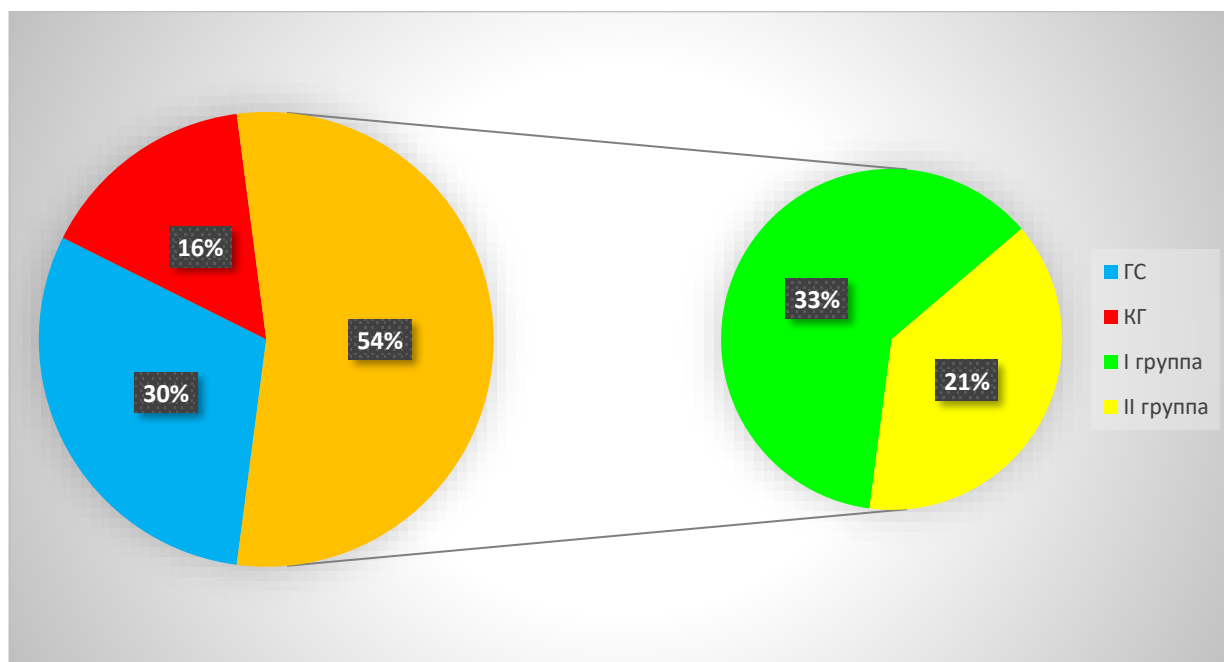


Рис. 1. Распределение исследуемых детей с двусторонней СНТ СТ по группам

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 АS – $1,13 \pm 0,65$ 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 (M±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.

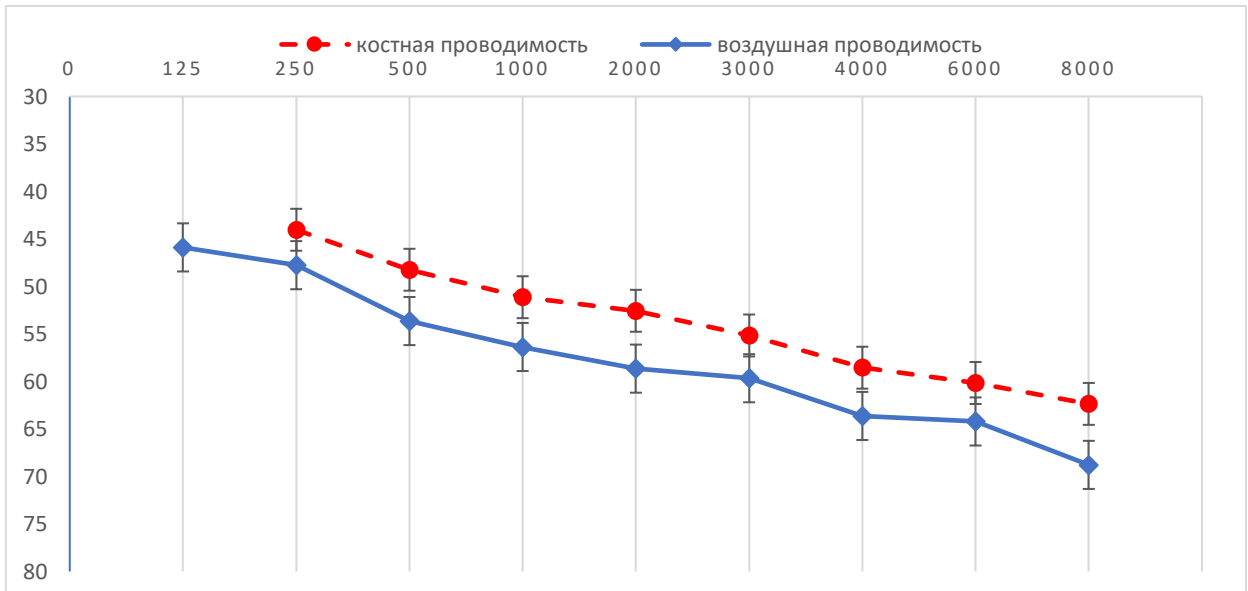


Рис. 1. Сводная средняя аудиограмма пациентов с СНТ СТ I группы

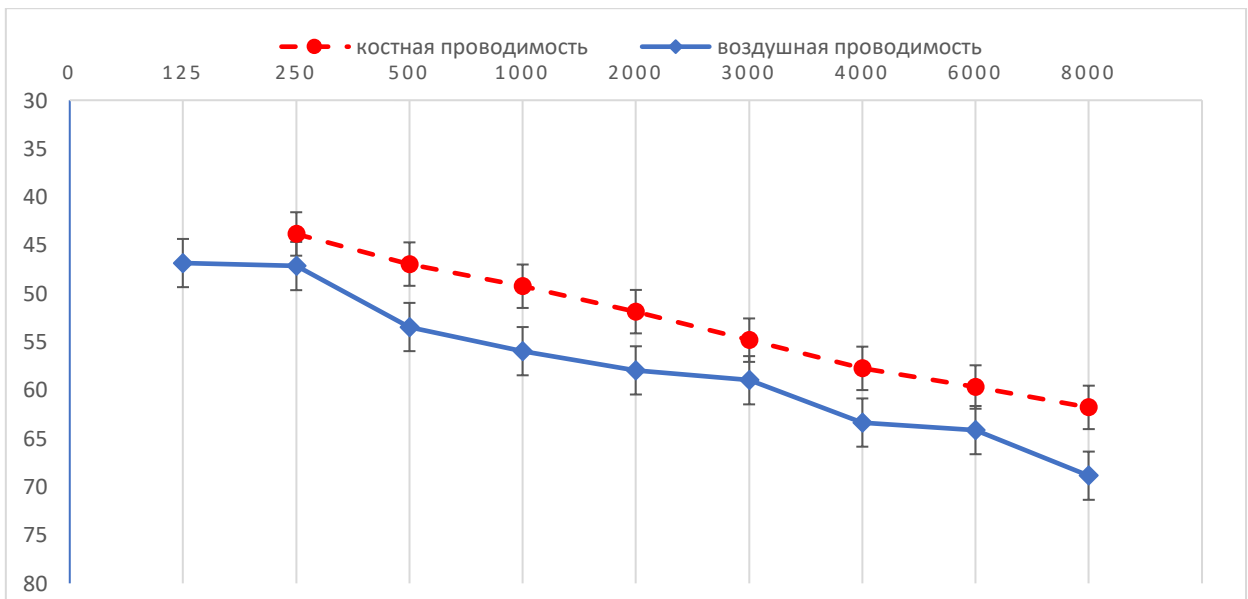


Рис. 2. Сводная средняя аудиограмма пациентов с СНТ СТ II группы

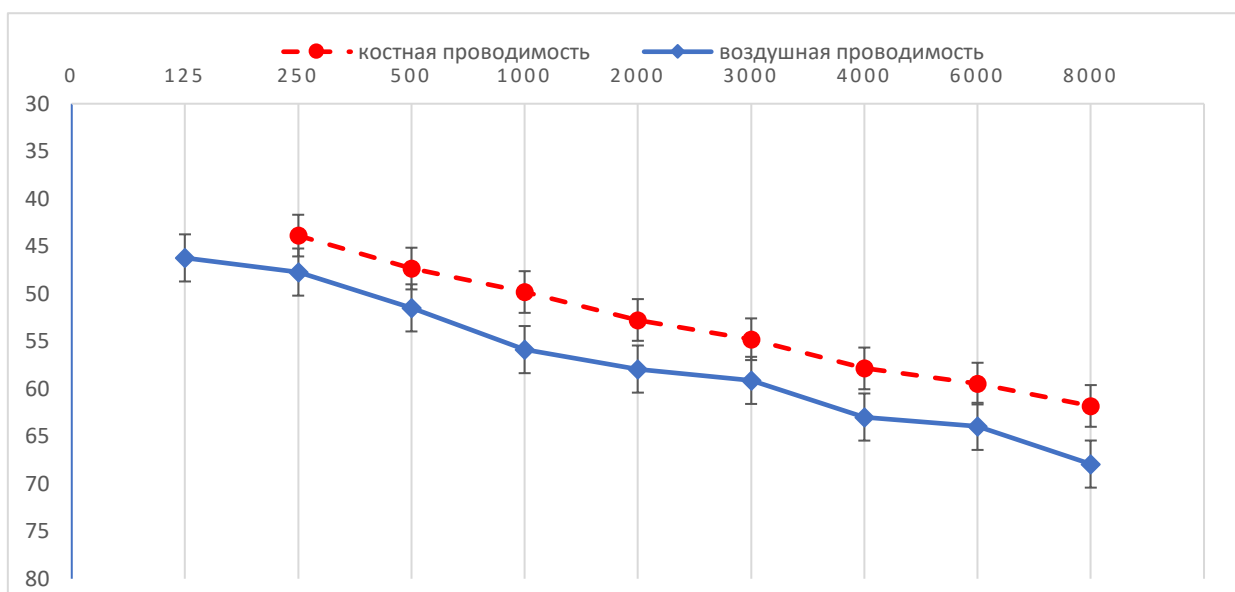


Рис. 3. Сводная средняя аудиограмма пациентов с СНТ СТ ГС

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).

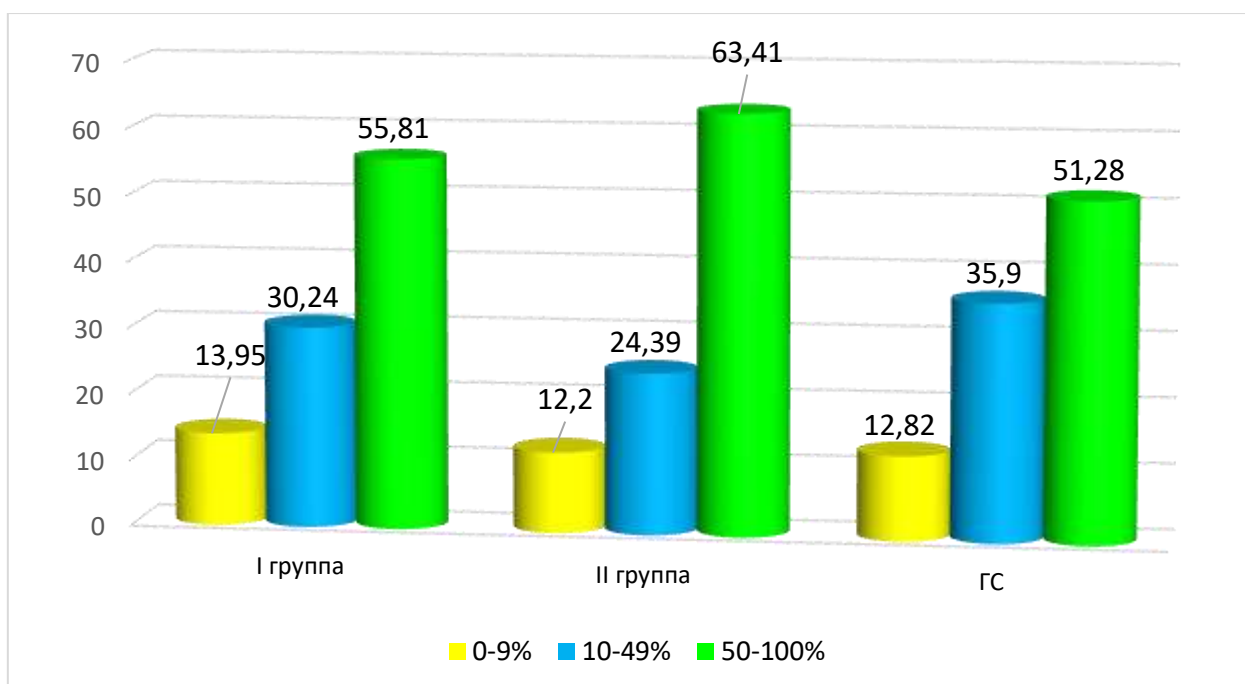


Рис. 5. Степени разборчивость речи по группам больных, %

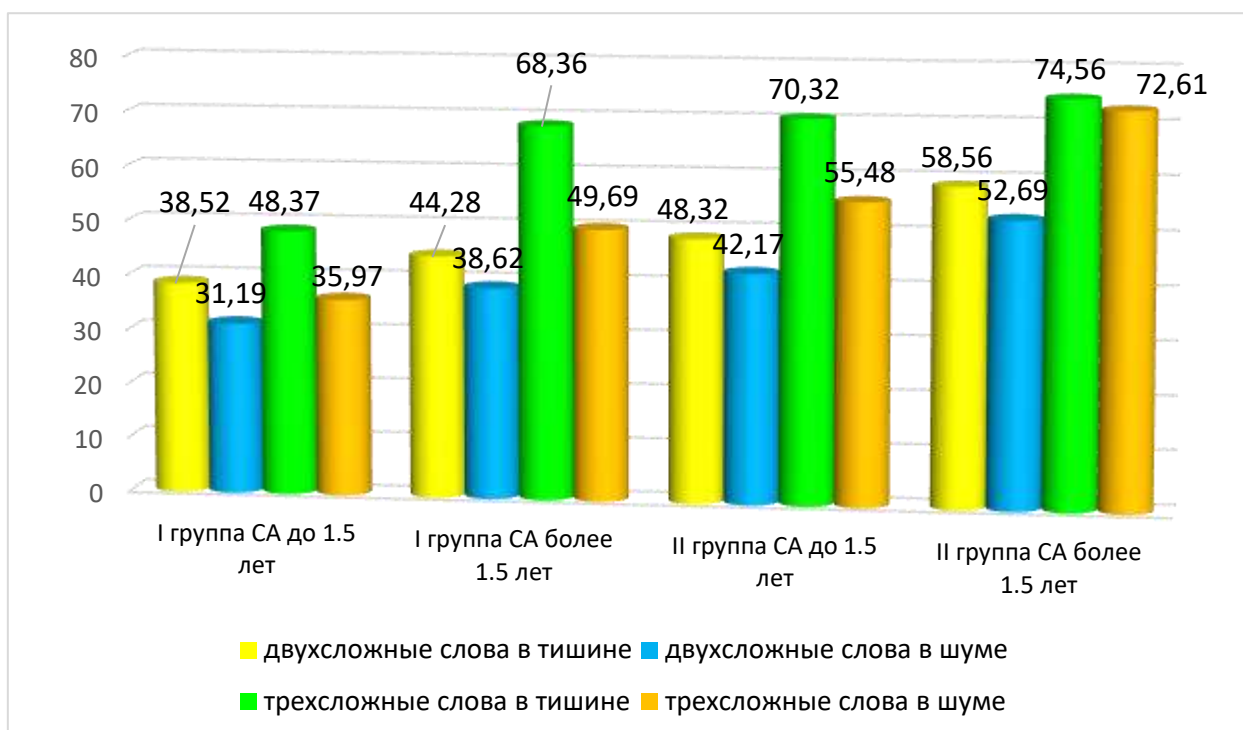


Рис. 6. Степени разборчивость речи по группам больных, %

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 раздельно 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.

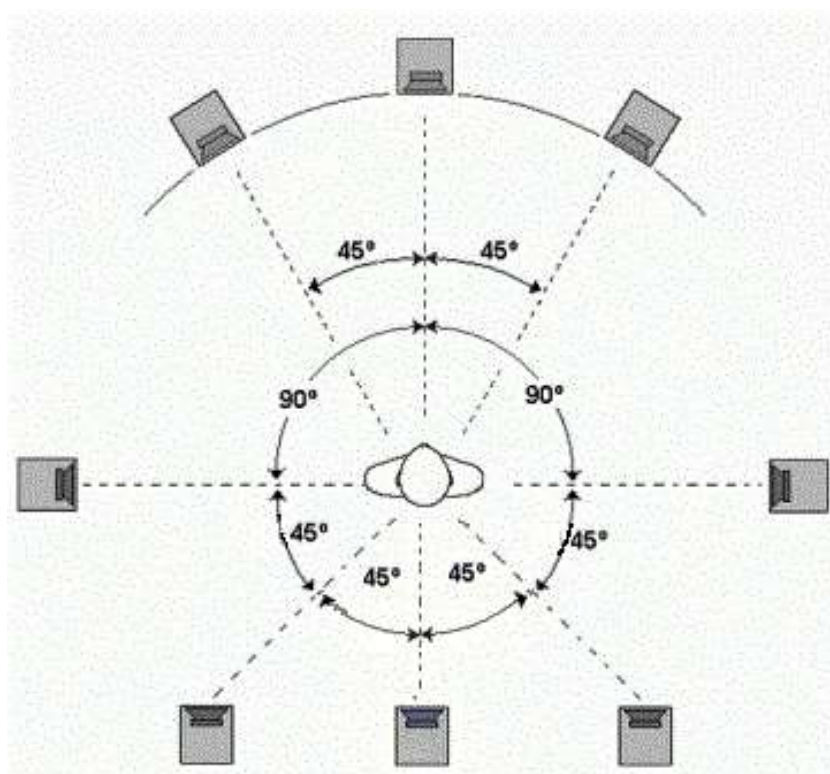


Рис. 7. Схема расположения динамиков при разговорной аудиометрии в свободном звуковом поле

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.

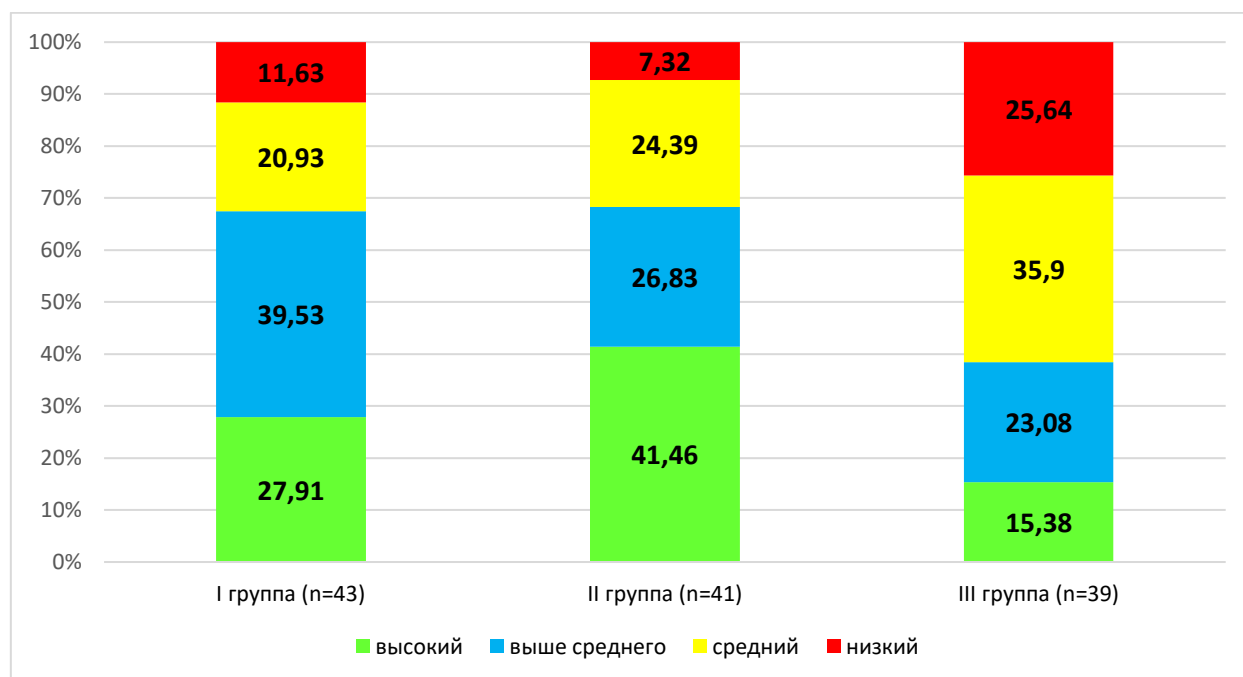


Рис. 8. Частота уровней социализации детей исследуемых групп

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 ($S_{\text{скл}}$):

$$S_{\text{скл}} = A_6 * (T_M + Z_{\text{зп}}) = 1 * (752\,000 + 120\,000) = 872\,000 \text{ сум}$$

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

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

C_J - Стоимость медикаментозной терапии на 1 больного;

T_M - Стоимость стандартного лечения на одного пациента.

$Z_{\text{зп}}$ - стоимость затрат:

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

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

$Z_{\text{зпсм}}$ - 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 ($S_{\text{скл}}$) в сутки:

$$S_{\text{скл}} = A_6 * (T_M + Z_{\text{зп}}) = 1 * (764\,000 + 120\,000) = 884\,000 \text{ сум}$$

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

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

C_J - Стоимость медикаментозной терапии на 1 больного;

T_M - Стоимость стандартного лечения на одного пациента.

$Z_{\text{зп}}$ - стоимость затрат:

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

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

$Z_{\text{зпсм}}$ - 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. Королук И.П. Медицинская информатика: Учебник // И.П. Королук. – 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