

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

ФАТТОВА Н.М. ХАСАНОВ У.С.

**МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ДЕТЕЙ С
СЕНСОНЕВРАЛЬНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ
ТЯЖЕСТИ**

(Методические рекомендации)

Ташкент – 2025

Метод оптимизации слухопротезирования детей с сенсоневральной тугоухостью средней степени тяжести / Фаттохова Н.М. Хасанов У.С. – Ташкент, 2025. – 28 с.

Методические рекомендации предназначены для врачей оториноларингологов, аудиологов, сурдологов. В данных методических рекомендациях на основании собственных данных определена высокая эффективность раннего бинаурального слухопротезирования детей дошкольного возраста в аспекте разборчивости речи и социальной адаптации к общеобразовательной школе.

Optimization of hearing prosthetics for children with sensorineural hearing loss of medium severity / Fattokhova N.M. Khasanov U.S. - Tashkent, 2025. - 28 p.

Methodical recommendations are intended for otolaryngologists, audiologists, surdologists. These guidelines based on their own data determine the high efficiency of early binaural hearing aids for preschool children in the aspect of speech intelligibility and social adaptation to regular school.

O‘rtacha darajadali sensonevral eshitish qobiliyatini yo‘qotgan bolalarning eshitish qobiliyatini optimallashtirish usullari / Fattoxova N.M. Xasanov U.S. -Toshkent, 2025. 28 v.

Uslubiy tavsiyalar otorinolarinologlar, audiologlar, surdologlar uchun mo'ljallangan. Ushbu metodik tavsiyalar o'z ma'lumotlari asosida maktabgacha yoshdagi bolalarni erta binaural eshitish protezining nutqni tushunarli qilish nuqtai nazaridan va yuqori samaradorligini aniqladi ijtimoiy moslashuv umumta'lim maktabiga.

СОСТАВИТЕЛИ:

Фаттохова Н.М. докторант кафедры оториноларингологии с курсом стоматологии ТМА
Хасанов У.С д.м.н., профессор, заведующий кафедры Оториноларингологии ТМА.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В данных методических рекомендациях на основании собственных данных определена высокая эффективность раннего бинаурального слухопротезирования детей дошкольного возраста в аспекте разборчивости речи и социальной адаптации к общеобразовательной школе.

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%» [20]. В России свыше 1 млн детей и подростков страдают социально значимой степенью тугоухости [2].

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» [19]. Считают, к 2050 году от инвалидизирующая потеря слуха будет характеризовать свыше 900 миллионов людей во всем мире [16].

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 [3].

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 [14].

Оценка эффективности слухопротезирования в детском возрасте представляется одновременно сложной и важной задачей. Ее сложность состоит в том, что получение четких поведенческих реакций бывает затруднительным у маленьких детей, а также у детей с комплексными нарушениями [18]. Проведение речевого тестирования возможно с 3-летнего возраста, а адекватное описание ребенком субъективных слуховых ощущений – с 5–6 лет [8]. Между тем доказано, что период жизни от рождения до 3 лет является наиболее сенситивным для развития слуха и речи [3]. Важность оценки эффективности продиктована необходимостью раннего слухопротезирования и оперативных изменений параметров настройки [15]. Неадекватная настройка слухового аппарата (СА) может стать причиной отсутствия прогресса и даже регресса в слухоречевом развитии [4].

Упоминается необходимость интегративного подхода, включающего не только техническую компенсацию нарушений слуха, но и психолого-педагогическое сопровождение. Это особенно важно для детей с тяжелой или

глубокой тугоухостью, у которых требуется систематическая работа по формированию навыков восприятия речи и взаимодействия с окружающими [21].

Важность использования мультидисциплинарной команды (аудиологи, сурдологи, логопеды, педагоги и психологи) для достижения полноценной интеграции ребенка в общество, при этом на разных этапах реабилитации используются различные методики, включая поведенческую терапию, слуховую тренировку и работу с родителями [17].

Цель детской сурдологической службы – организация системы профилактики, диагностики, лечения и реабилитации детей с нарушениями слуха с использованием современных научно-обоснованных подходов [11].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести сравнительный анализ эффективности раннего слухопротезирования у детей с сенсоневральной тугоухостью средней степени тяжести в аспекте разборчивости речи и социальной адаптации к общеобразовательной школе

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 невральнoй тугоухости А.И. Лопотко и соавторов [9].

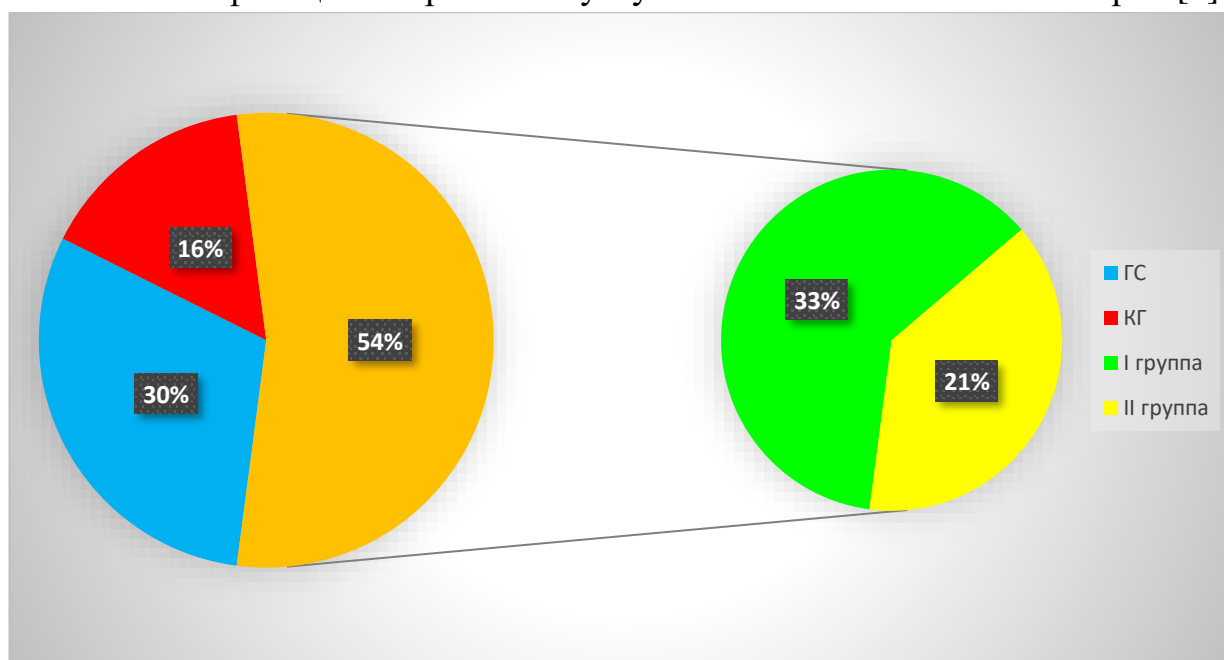


Рис. 1. Распределение исследуемых детей с двусторонней СНТ СТ по группам

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), перевод и адаптация к.м.н. Г.Ш. Туфатулин [12, 13].

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

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» [9].

При получении величины χ^2 более 3,841 ($p < 0,05$) межгрупповую разницу считали статистически значимой [10].

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) – $P > 0,05$ » [9].

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.

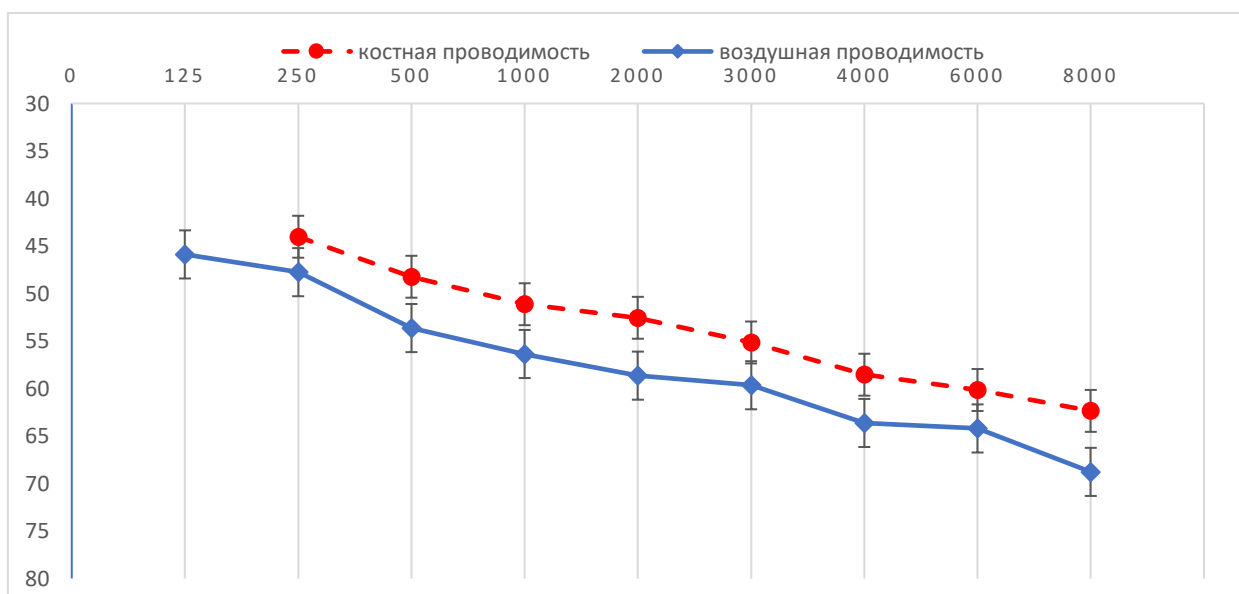


Рис. 1. Сводная средняя аудиограмма пациентов с СНТ СТ I группы

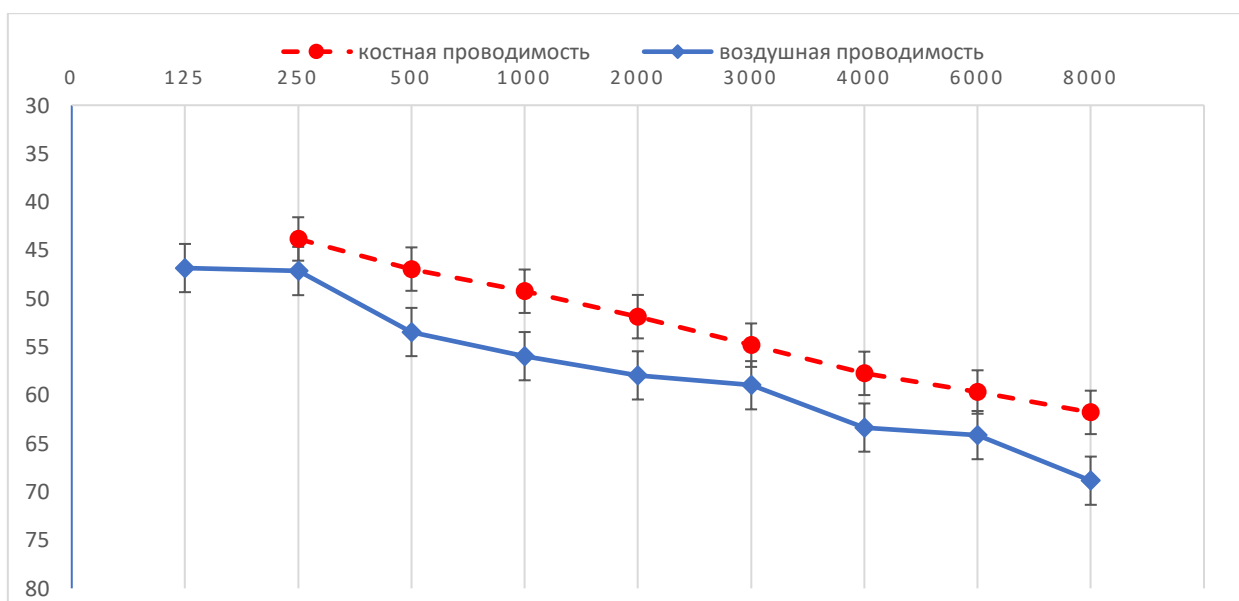


Рис. 2. Сводная средняя аудиограмма пациентов с СНТ СТ II группы

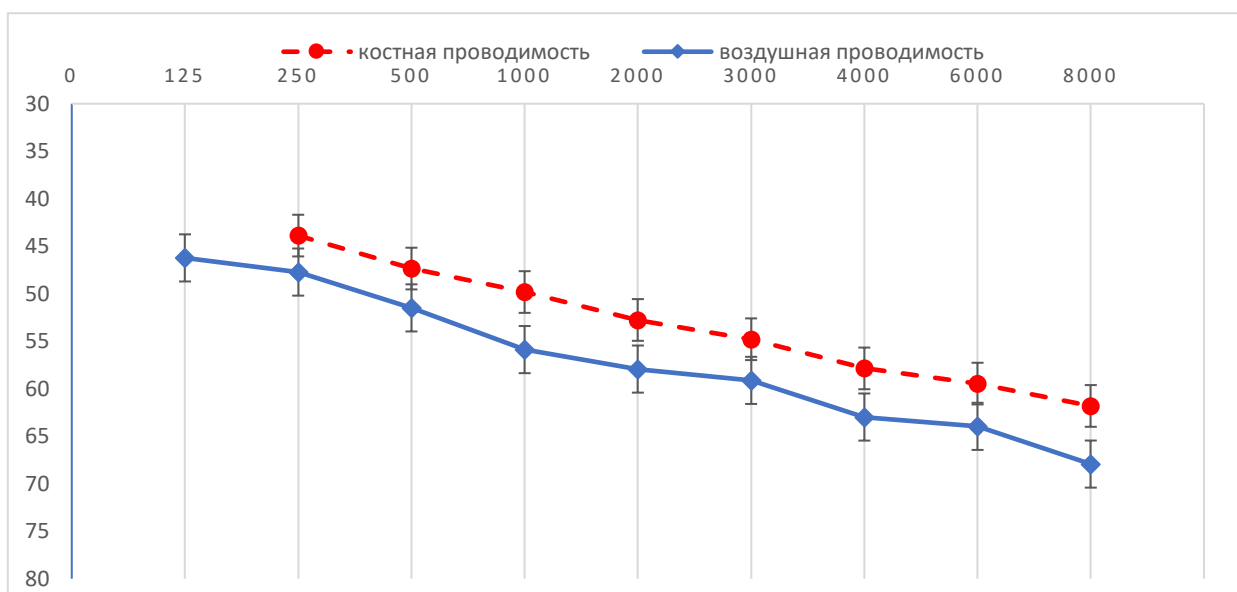


Рис. 3. Сводная средняя аудиограмма пациентов с СНТ СТ ГС

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.

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 $58,8 \pm 9,36\%$).

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).

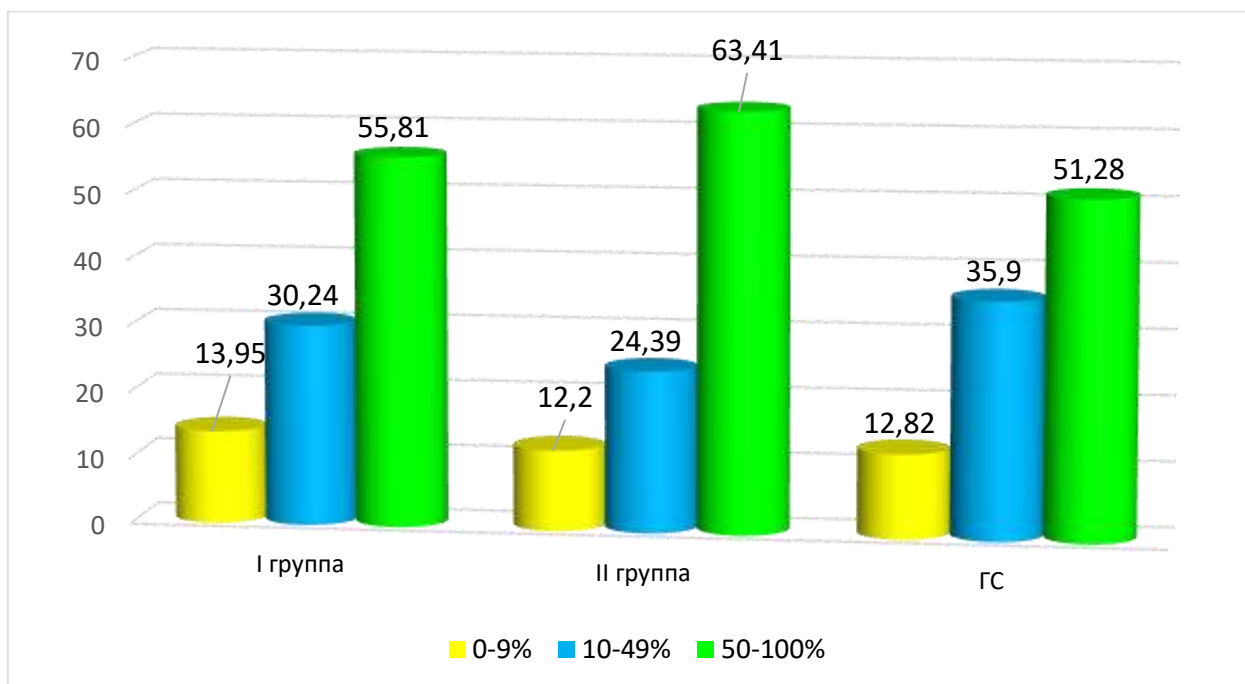


Рис. 5. Степени разборчивость речи по группам больных, %

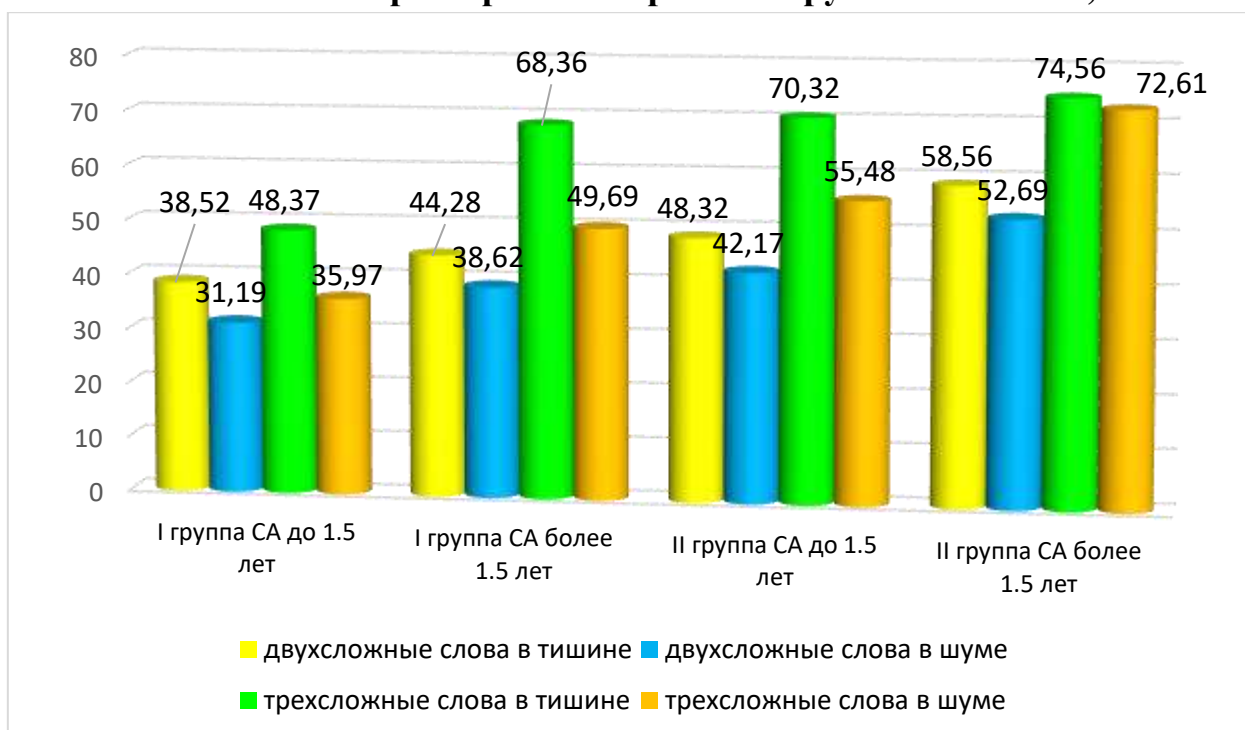


Рис. 6. Степени разборчивость речи по группам больных, %

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).

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.

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 $15,38 \pm 2,31$ баллам, во II группе – $17,23 \pm 2,65$ баллам, а в ГС – $10,41 \pm 2,27$ баллам, что характеризовалось статистически значимой разницей ($p \leq 0,05$), идентичная картина межгрупповой разницы констатирована и при изучении реакции по шкале PEACH тишина – $16,49 \pm 2,19$ баллов в I группе, $18,56 \pm 1,43$ баллов во II группе и $11,47 \pm 2,28$ в ГС со статистически значимой разницей ($p \leq 0,05$).

Таблица 4. Средние уровни восприятия слуха по группам ($M \pm m$)

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

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 $76,90 \pm 11,55\%$, что

соответствует нижней границе уровня «всегда», во II группе – $86,15 \pm 13,25\%$ – «всегда», а в ГС – $52,05 \pm 11,35\%$ – нижняя граница уровня «часто».

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

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 $2,48 \pm 0,43$ 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.

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. 8). 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.

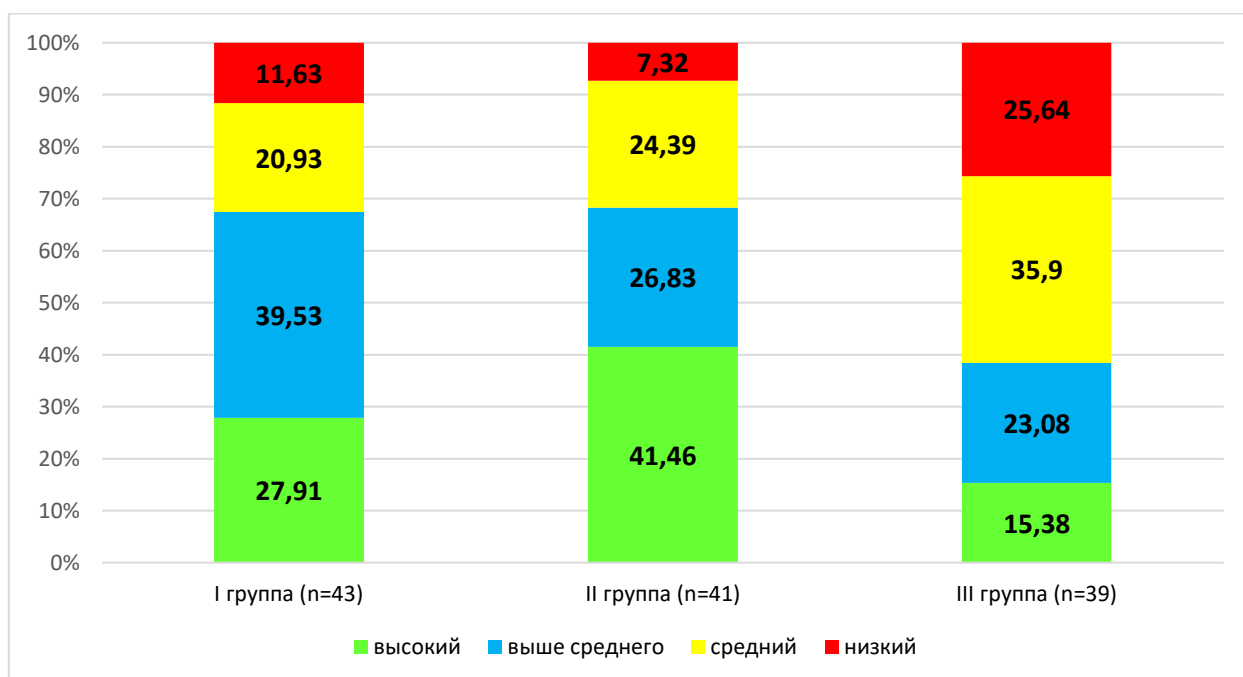


Рис. 8. Частота уровней социализации детей исследуемых групп

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» [7], 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.

При дальнейших исследованиях нами установлено отсутствие статистически значимых изменений уровня слуха в группах детей при аудиометрии.

Однако при проведении речевой аудиометрии без СА нами констатирован статистически значимый ($p \leq 0,05$) прирост разборчивости речи во II группе, тенденция к приросту разборчивости, статистически значимая не по всем показателям относительно первичного обращения в I группе, и некоторое увеличение без статистической значимости в ГС ($p \geq 0,05$).

Так разборчивость многосложных слов у представителей II группы при первичном обращении составляла $58,53 \pm 15,82\%$ против $78,32 \pm 12,34\%$ на момент обследования перед школой, в то время как в I группе эти показатели были $45,14 \pm 17,42\%$ и $59,36 \pm 15,74\%$ соответственно, а в ГС – $41,21 \pm 18,63\%$ и $58,75 \pm 16,48\%$ соответственно.

При подаче двух- и трехсложных слов мужским голосом на фоне шума также констатировано статистически значимое улучшение разборчивости во II группе – $24,27 \pm 13,69\%$ при первичном обращении против $48,67 \pm 13,82\%$ на момент обследования перед школой, т.е. статистически значимо больше ($p = 0,047$), в I группе – $18,51 \pm 12,72\%$ и $29,32 \pm 11,36\%$, а в ГС – $17,28 \pm 11,63\%$ и $25,44 \pm 12,62\%$ соответственно.

В частности, разборчивость многосложных слов женским голосом в тишине составила во II группе составила при первичном обращении $79,36 \pm 15,13\%$, а при обследовании перед школой – $84,33 \pm 10,39\%$, разборчивость многосложных слов женским голосом на фоне шума – $36,89 \pm 14,64\%$ и $49,66 \pm 11,92\%$ соответственно, разборчивость многосложных слов мужским голосом в тишине при первичном обращении $66,37 \pm 18,49\%$ а при обследовании перед школой – $76,38 \pm 10,45\%$, разборчивость многосложных слов мужским голосом на фоне шума – $31,26 \pm 17,32\%$ и $41,28 \pm 15,41\%$ соответственно.

Разборчивость многосложных слов женским голосом в тишине составила в I группе составила при первичном обращении $75,37 \pm 15,24\%$, а при обследовании перед школой – $82,31 \pm 11,63\%$, разборчивость многосложных слов женским голосом на фоне шума – $33,62 \pm 14,78\%$ и $42,74 \pm 12,74\%$ соответственно, разборчивость многосложных слов мужским голосом в тишине при первичном обращении $59,31 \pm 17,36\%$ а при обследовании перед школой – $66,88 \pm 12,88\%$, разборчивость многосложных слов мужским голосом на фоне шума – $28,18 \pm 15,96\%$ и $34,25 \pm 14,87\%$ соответственно.

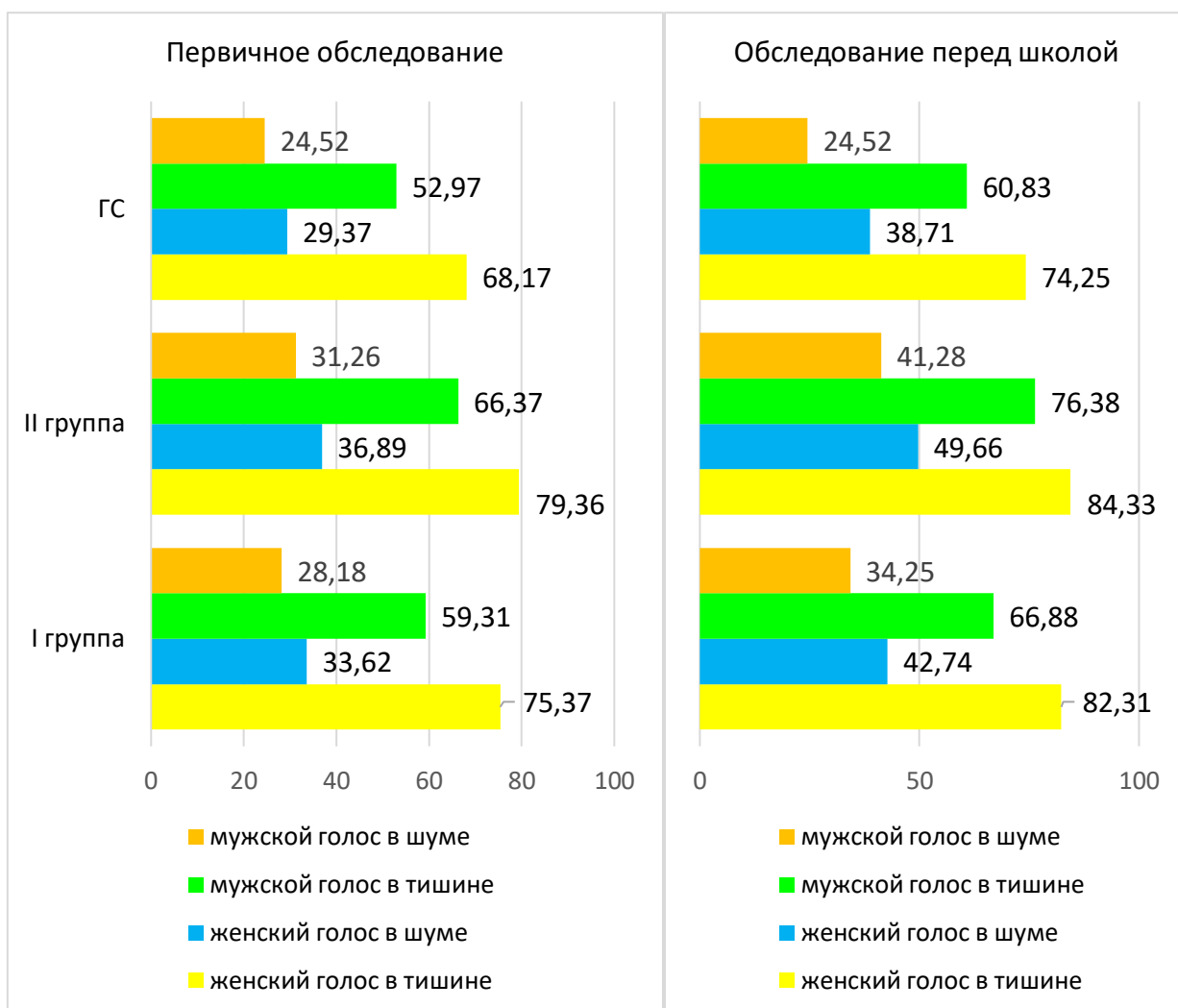


Рис. 9. Динамика разборчивости речи при речевой аудиометрии в разрезе групп больных, %

Разборчивость многосложных слов женским голосом в тишине составила в I группе составила при первичном обращении $68,17 \pm 15,45\%$, а при обследовании перед школой – $74,25 \pm 11,37\%$, разборчивость многосложных слов женским голосом на фоне шума – $29,37 \pm 15,12\%$ и $38,71 \pm 13,52\%$ соответственно, разборчивость многосложных слов мужским голосом в тишине при первичном обращении $52,97 \pm 17,12\%$ а при обследовании перед школой – $60,83 \pm 13,57\%$, разборчивость многосложных слов мужским голосом на фоне шума – $24,52 \pm 16,38\%$ и $31,78 \pm 14,65\%$ соответственно.

Доля исследуемых детей с СНТ СТ с хорошей и удовлетворительной разборчивостью многосложных слов в тишине (50–100%) во II группе была при первичном обращении составляла 26 (63,42%) больных, при обследовании перед школой – 32 (78,05%) детей, с неудовлетворительной разборчивостью речи (10–49%) – 10 (24,39%) пациентов при первичном обращении, при обследовании перед школой – 7 (17,07%) детей. Разборчивость речи ниже 10%

при первичном обращении имели 5 (12,20%) детей, при обследовании перед школой – 2 (4,88%) исследуемых.

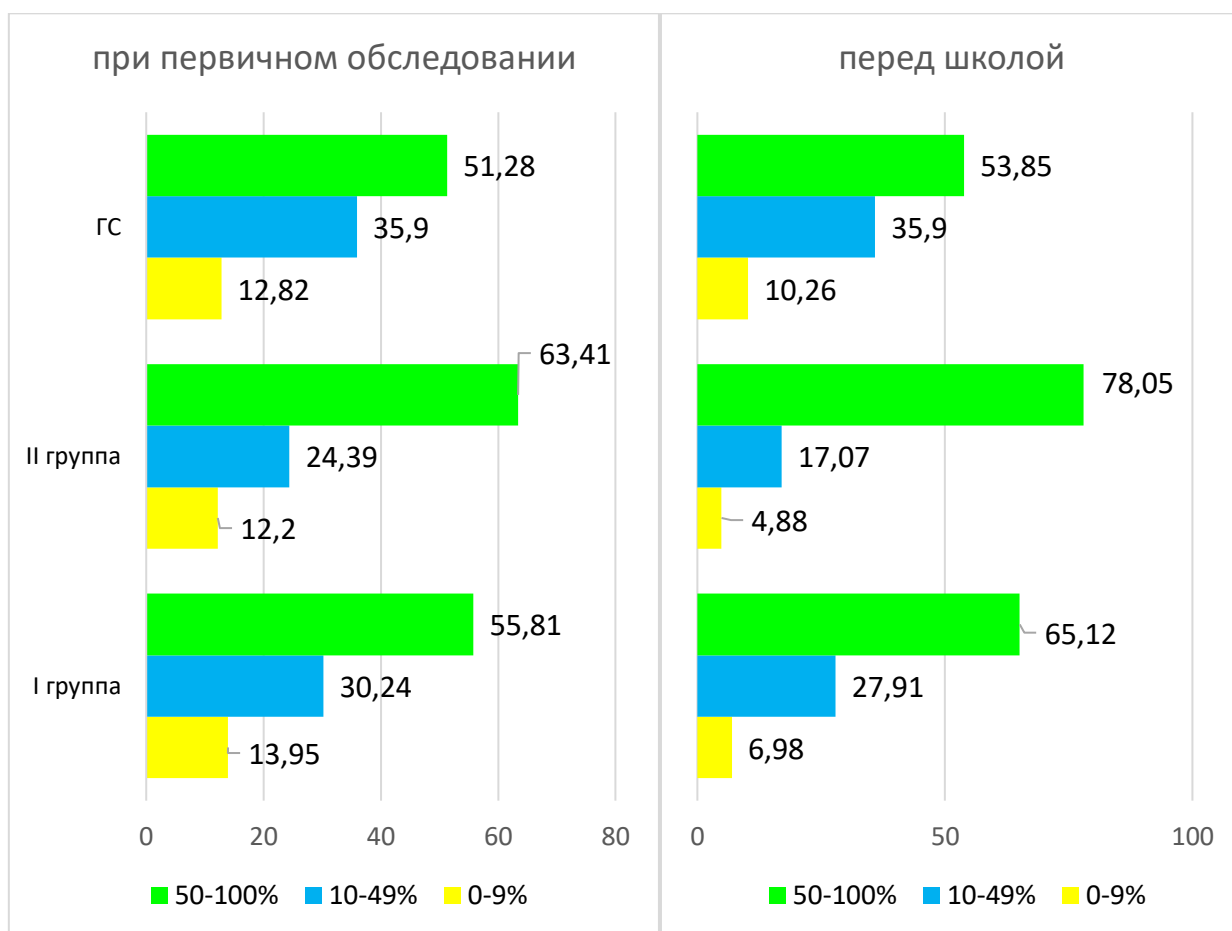


Рис. 10. Динамика степеней разборчивости речи по группам больных, %

В I группе хорошей и удовлетворительной разборчивостью многосложных слов в тишине (50–100%) при первичном обращении характеризовались 24 (55,81%) больных, при обследовании перед школой – 28 (65,12%) детей, с неудовлетворительной разборчивостью речи (10–49%) – 13 (30,24%) пациентов при первичном обращении, при обследовании перед школой – 12 (27,91%) детей. Разборчивость речи ниже 10% при первичном обращении имели 6 (13,95%) детей, при обследовании перед школой – 3 (6,98%) пациентов.

В ГС хорошей и удовлетворительной разборчивостью многосложных слов в тишине при первичном обращении характеризовались 20 (51,28%) больных, при обследовании перед школой – 21 (53,85%) детей, с неудовлетворительной разборчивостью речи – по 14 (35,90%) пациентов на каждом этапе, разборчивость речи ниже 10% – 5 (12,82%) и 4 (10,26%) пациентов соответственно.

Мы констатировали существенный прирост показателей социализации детей в каждой исследуемой группе, однако статистически значимыми они

оказались во II группе – средняя категория восприятия слуха и средний балл шкалы REACH шум. Остальные показатели социализации детей перед школой улучшаясь не достигли статистической значимости.

Таблица 5. Средние уровни восприятия слуха по группам (M±m)

Показатели	Момент обследования	I группа (n=43)	II группа (n=41)	III группа (n=39)
Средняя категория восприятия слуха	Первичное	10,34±1,42*	10,96±1,39*	6,32±1,89
	Перед школой	11,36±0,87	12,69±0,91#	8,63±1,05
Средний балл шкалы REACH шум	Первичное	15,38±2,31*	17,23±2,65*	10,41±2,27
	Перед школой	17,63±1,32	19,12±1,52#	11,36±1,45
Средний балл шкалы REACH тишина	Первичное	16,49±2,19*	18,56±1,43*	11,47±2,28
	Перед школой	17,63±1,42	19,67±0,36	14,37±1,17
Средний рейтинг разборчивости речи	Первичное	2,48±0,43	1,16±0,22*	3,59±0,56
	Перед школой	2,07±0,41	1,04±0,19	3,06±0,52
Средняя социализация детей	Первичное	11,35±1,37*	12,88±1,45*	8,68±1,69
	Перед школой	12,39±1,29	14,46±1,36*	9,95±1,52

Примечание: * - статистически значимая разница с ГС на уровне $p \leq 0,05$, # - статистически значимая разница с показателем первичного обследования своей группы на уровне $p \leq 0,05$

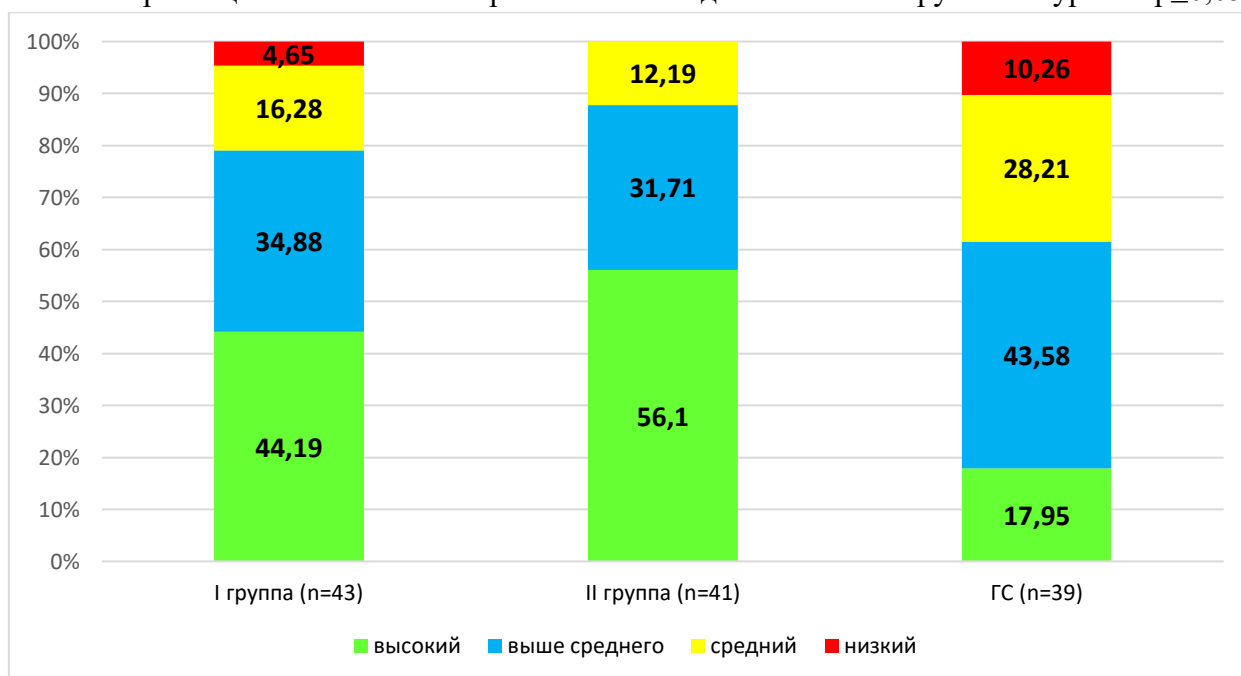


Рис. 11. Показатели уровней социализации детей исследуемых групп при исследовании перед школой.

Таким образом высокая и выше среднего социализация при первичном обращении во II группе была у 68,29%, в I группе – у 67,44%, в ГС – у 38,46% больных, при обследовании перед школой констатирована у 87,81% представителей II группы, у 79,07% в I группе и 61,53% в ГС.

ВЫВОДЫ:

Максимальной эффективностью в аспекте разборчивости речи и социальной адаптации к общеобразовательной школе характеризуется раннее бинауральное слухопротезирование детей с СНТ СТ, что подтверждается приростом показателей разборчивости речи при речевой аудиометрии, приростом доли хорошей и удовлетворительной разборчивостью многосложных слов, средней категорией восприятия слуха, средним баллом шкалы PEACH шум и тишина, средним рейтингом разборчивости речи и уровнем средней социализации.

При подаче двух- и трехсложных слов мужским голосом на фоне шума также констатировано статистически значимое улучшение разборчивости во II группе – $24,27 \pm 13,69\%$ при первичном обращении против $48,67 \pm 13,82\%$ на момент обследования перед школой, т.е. статистически значимо больше ($p=0,047$), в I группе – $18,51 \pm 12,72\%$ и $29,32 \pm 11,36\%$, а в ГС – $17,28 \pm 11,63\%$ и $25,44 \pm 12,62\%$ соответственно.

Высокая и выше среднего социализация при первичном обращении во II группе была у $68,29\%$, в I группе – у $67,44\%$, в ГС – у $38,46\%$ больных, при обследовании перед школой констатирована у $87,81\%$ представителей II группы, у $79,07\%$ в I группе и $61,53\%$ в ГС.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У детей с СНТ СТ слухопротезирование следует проводить цифровыми СА, при этом рекомендуется как можно более раннее и бинауральное слухопротезирование.
2. При раннем бинауральном слухопротезировании детей дошкольного возраста с СНТ СТ статистически значимо улучшается разборчивость речи и социализация, что позволяет рекомендовать им обучение в общеобразовательной школе.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

У детей с СНТ СТ при раннем бинауральном слухопротезировании детей дошкольного возраста с СНТ СТ статистически значимо улучшается разборчивость речи и социализация, что позволяет рекомендовать им обучение в общеобразовательной школе.

Оценка экономической эффективности методов:

1.1. Сначала определяем стоимость обучения в школе для слабослышащих, без применения методических рекомендаций ($S_{\text{скл}}$):

$$S_{\text{скл}} = A_0 * (T_M + Z_{\text{зп}}) = 1 * (752\,000 + 220\,000) = 972\,000 \text{ сум}$$

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

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

C_J - Стоимость медикаментозной терапии на 1 больного;

T_M - Стоимость затрат на одного пациента.

$Z_{\text{зп}}$ - стоимость затрат:

$$Z_{\text{зп}} = Z_{\text{вро}} + Z_{\text{зпсм}} = 90\,000 + 130\,000 = 220\,000 \text{ сум}$$

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

$Z_{\text{зпсм}}$ - заработная плата сурдологопеда на единицу времени.

Следовательно общая стоимость затрат на 1 ребенка в специализированной школе для слабослышащих составляет 972 000 сум.

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

$$S_{\text{скл}} = A_0 * (T_M + Z_{\text{зп}}) = 1 * (564\,000 + 220\,000) = 784\,000 \text{ сум}$$

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

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

C_J - Стоимость медикаментозной терапии на 1 больного;

T_M - Стоимость затрат на одного пациента.

$Z_{\text{зп}}$ - стоимость затрат:

$$Z_{\text{зп}} = Z_{\text{вро}} + Z_{\text{зпсм}} = 90\,000 + 130\,000 = 220\,000 \text{ сум}$$

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

$Z_{\text{зпсм}}$ - заработная плата сурдопедагога на единицу времени

Следовательно общая стоимость затрат на обучение ребенка с СНТ СТ в общеобразовательной школе составляет 764 000 сум.

В данном случае экономический эффект ($\Delta_{\text{метода}}$) за счет применения предлагаемых методических рекомендаций определяется разницей в 208 000 сум на 1 ребенка с СНТ СТ при бинауральном слухопротезировании в месяц.

Таким образом, общая экономическая эффективность от внедрения методических рекомендаций составляет за 9 месяцев учебного года 1 872 000 сум на 1 ребенка с СНТ СТ при бинауральном слухопротезировании каждый учебный год, 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

КТ – 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. Загорянская М.Е., Румянцева М.Г. Эпидемиологический подход к профилактике и лечению нарушений слуха у детей. // Российская оториноларингология. 2011 - №2 – с.82-87
3. Королева И.В. Введение в аудиологию и слухопротезирование. СПб: Каро 2012; 400с
4. Королева И.В. Помощь детям с нарушением слуха. Руководство для родителей и специалистов. СПб.: КАРО; 2016
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. Лопотко А.И., И.П. Бердникова, М.Ю. Бобошко и др. Практическое руководство по сурдологии / под редакцией - СПб.: Диалог, 2008. - 274 с.
8. Мурадян С.С. Оценочные шкалы для определения уровня развития произношения у детей с нарушением слуха // European research, 2017, № 2 (25), p.78-80
9. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA – М.: Медиа Сфера, 2006. – 3-е изд. – 312 с
10. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях. – М., 2000. – С. 64-68
11. Таварткиладзе Г.А., Маркова Т.Г., Чибисова С.С. и др. Российский и международный опыт реализации программ универсального аудиологического скрининга новорожденных. // Вестник оториноларингологии. 2016 - №81(2) – с.7-12
12. Туфатулин Г.Ш. Комплексная коррекция нарушений слуховой функции у детей : специальность – дисс...докт.мед.наук. – СПб, 2022. – 244 с.,
13. 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
14. Храмова Е.А. Особенности слуховой функции у детей со слуховой нейропатией: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб 2017; 34с
15. Шматко Н.Д., Таварткиладзе Г.А. Диагностика и коррекция нарушений слуховой функции у детей первого года жизни. М: Полиграф сервис 2021, 66с

16. Kiessling J., Kollmeier B., Diller G. Versorgung und Rehabilitation mit Hörgeräten. – Stuttgart: Thieme, 2018. – 225p
17. Russo FY, De Seta D, Orlando MP, Ralli M. Hearing attention and quality of listening in children with unilateral hearing loss with and without hearing aid. // *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2022 - №42(2) – p.169-175
18. Skarżyńska MB, Kołodziejak A, Gos E, Sanfis MD, Skarżyński PH. Effectiveness of Various Treatments for Sudden Sensorineural Hearing Loss-A Retrospective Study. // *Life (Basel).* 2022 - №12(1) – p.96-104
19. 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.* 2022 - №51(7) – p.519-528
20. WHO. World Report on Hearing. Geneva: World Health Organization; 2021 Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-hearing>
21. Wiseman KB, McCreery RW, Walker EA. Hearing Thresholds, Speech Recognition, and Audibility as Indicators for Modifying Intervention in Children With Hearing Aids. // *Ear Hear.* 2023 - №44(4) – p.787-802

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