

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

Кафедра оториноларингологии и офтальмологии

Допускается к защите

Заведующий кафедрой

д.м.н., проф. Я.А. Накатис

« » _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

НА ТЕМУ: Факторы, влияющие на слухоречевую реабилитацию детей
после кохлеарной имплантации.

Выполнила студентка

Мария Николаевна Дьяконова

606 группа

Научный руководитель

к.м.н., доц. Наира Тиграновна Тунян

Санкт-Петербург

2016 год

Оглавление

Список сокращений.....	3
1. Введение.....	4
2. Обзор литературы.....	6
2.1. Этапы кохlearной имплантации.....	6
2.2. Основные характеристики систем кохlearной имплантации, которые могут оказывать влияние на слухоречевую реабилитацию пациентов. Сравнение таких параметров у трех ведущих фирм- производителей Cochlear (Австралия), Med-El (Австрия) и Advanced Bionics (США).....	15
3. Материалы и методы исследования.....	20
4. Результаты проведенного исследования.....	25
5. Заключение.....	39
6. Выводы.....	40
Список литературы.....	42
Приложение 1.....	47
Приложение 2.....	50
Приложение 3.....	52

Список сокращений

КИ – кохlearная имплантация

«Шкала перспективности» - «Шкала оценки перспективности»

использования кохлеарного импланта у детей младшего возраста»,
Королева И.В.

SAP - Шкала оценки категории восприятия слуха

MUSS - Шкала значимого использования речи

1. Введение

В жизни человека слух способствует осуществлению важнейшей коммуникативной функции, отражающей социальную активность индивида. Способность слышать дается большинству из нас при рождении и является необходимым условием для нормального речевого и интеллектуального развития. В настоящее время доказано, что не только

двустороннее, но и одностороннее снижение слуха приводит к задержке слухового и психолингвального развития, возникают проблемы в обучении и коммуникации, в становлении поведенческих реакциях. Снижение или потеря слуха зачастую становятся причиной тяжелой психоэмоциональной травмы [27]. Таким образом, глухоту можно считать актуальной медицинской и социальной проблемой.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения от 2015 года во всем мире от потери слуха страдают более 360 млн. человек. Среди них 32 млн.- это дети в возрасте до 15 лет и 165 млн. людей в возрасте старше 65 лет (в этой возрастной группе снижение слуха наблюдается у каждого третьего человека). Наиболее распространенной патологией, приводящей к снижению слуха, является сенсоневральная тугоухость. Сенсоневральная тугоухость занимает одно из ведущих мест в структуре отиатической патологии[12].

На сегодняшний день существует всего лишь один способ вернуть слух потерявшему его человеку или глухому от рождения ребенку, который называется кохлеарная имплантация или электродное протезирование улитки[7 ,11]. Кохлеарная имплантация - это установка многоканальной электродной системы во внутреннее ухо с целью восстановления слухового ощущения путём непосредственной электрической стимуляции сохранных афферентных волокон слухового нерва.

Лидерами мирового рынка по производству кохлеарных имплантов признаны фирмы Cochlear (Австралия), Med-El (Австрия), Advanced Bionics (США) и Neurelec (Франция)[34]. В условиях выраженного разнообразия фирм-производителей пациенты, их семьи, медицинские организации и специалисты в области отиатрии задаются вопросом - повлияет ли выбор импланта на качество лечения, а именно на успешность слухоречевой реабилитации? Исследование, о котором пойдет речь в данной работе, может претендовать на уникальность: в связи с конфликтом интересов фирм-производителей в современных научных источниках зачастую фигурируют данные результатов реабилитации пациентов с

установленным имплантом одной фирмы, редко двух. В нашем исследовании приняли участие пациенты с имплантами Cochlear (Австралия), Med-El (Австрия) и Advanced Bionics (США), для чистоты клинического эксперимента названия фирм были заменены латинскими буквами X, Y, Z: порядок перечисления фирм в тексте не совпадает с порядком присвоенных им латинских букв. Исследование не включает результаты слухоречевой реабилитации пациентов с кохлеарными имплантами фирмы Neurelec (Франция), т.к. на отделении оториноларингологии ФГБУЗ «Клиническая больница №122 им. Л.Г.Соколова ФМБА» не производилась установка этих систем кохлеарной имплантации в 2011 год и 2012 год.

Цель исследования: выявить зависимость между фирмой - производителем системы кохлеарной имплантации и эффективностью слухоречевой реабилитации и предположить возможную причину, влияющую на эту зависимость.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Выявить важные отличия в технических характеристиках фирм-производителей систем кохлеарной имплантации, которые могли бы повлиять на эффективность слухоречевой реабилитации пациентов.
- 2) Провести анкетирование пациентов по тестам «Шкала оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста», «Оценка Категории Восприятия Слуха (CAP)» и «Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS)».
- 3) Распределить пациентов в группы по году выполнения оперативного вмешательства (2011/2012) и по фирме-производителю установленного импланта.
- 4) Выявить вид и степень зависимости баллов по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» и результатов теста «Оценка Категории Восприятия Слуха (CAP)».

- 5) Оценить распределение результатов теста «Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS)» среди пациентов, её соответствие баллам «Оценки Категории Восприятия Слуха (CAP)».

2. Обзор литературы.

2.1. Этапы кохлеарной имплантации.

Кохлеарный имплант - это аппарат, состоящий из двух частей: внешней и внутренней (Рис.1). К компонентам внешней части относят микрофон, соединительные кабели, речевой процессор и передающую антенну. В целом, внешняя часть импланта предназначена для сбора, анализа, кодирования и передачи слуховой информации компонентам внутренней части. Внутренняя часть включает принимающую антенну, электронный блок, электродную систему, а также (во многих системах) заземляющий электрод, которые в совокупности осуществляют прием, декодирование и передачу слуховой информации к слуховому нерву [5,14,26, 31].

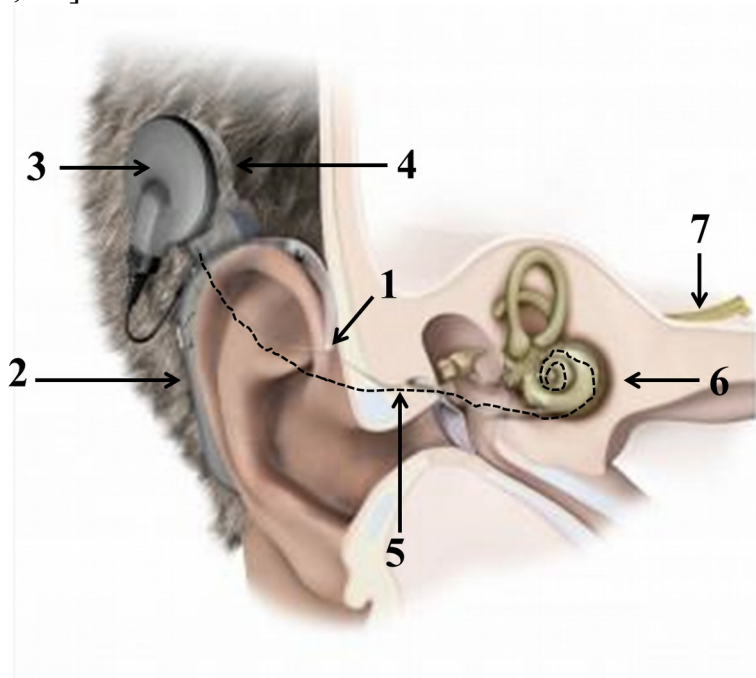


Рис.1[39,с внесенными изменениями] Схема кохлеарного импланта: 1-микрофон, 2-процессор, 3-передающая антенна, 4-электронный блок, 5-

электрод, 6- улитка, 7- слуховой нерв.

Таким образом, поэтапно работу кохлеарного импланта можно представить в виде следующего алгоритма[5,6,14]:

1. Микрофон улавливает звуковой сигнал.
2. Речевой процессор кодирует поступивший слуховой сигнал в последовательность электрических импульсов.
3. Через систему «передающая-принимающая антенны» последовательность импульсов передается на электронный блок.
4. По активному электроду импульсы поступают в улитку.
5. В улитке слуховой нерв воспринимает поступивший сигнал и передает его в слуховые центры мозга.
6. Головной мозг распознает поступивший сигнал как звук.

Кохлеарная имплантация - это система мероприятий, включающая в себя три основных этапа [8]:

1. отбор пациентов и предоперационное комплексное диагностическое обследование;
2. хирургическую операцию;
3. послеоперационную слухоречевую реабилитацию пациентов.

В ходе первого этапа специалистам необходимо установить форму и степень тугоухости, подтвердить локализацию поражения на уровне улитки, целостность вестибулокохлеарного нерва и центральных отделов слухового пути, оценить наличие технической возможности для проведения оперативного вмешательства, определить является ли кохлеарная имплантация методом выбора в реабилитации данного пациента и перспективность использования системы кохлеарной имплантации у конкретного пациента. В соответствии с Письмом Минздрава РФ N 2510/6642-32 от 15 июня 2000 г. определены единые

критерии отбора больных для кохlearной имплантации и методики предоперационного обследования[1]. Однако за последние 10 лет произошли существенные изменения в области совершенствования техники кохlearных имплантов, а также совершенствование тактики хирургического вмешательства, что позволяет расширить показания к проведению кохlearной имплантации[22].

Для оценки перспективности кохlearной имплантации ведущим научным сотрудником СПб НИИ ЛОР, профессором Королевой И.В. была разработана «Шкала оценки перспективности использования кохlearного импланта у детей младшего возраста». (Приложение 1)

Эта шкала позволяет оценить возможности реабилитации детей после кохlearной имплантации с учетом возраста ребенка, наличия у него слухового опыта, срока потери слуха, комплекса социальных факторов, начиная от возможности и желания родителей заниматься с ребенком и заканчивая наличием или отсутствием опыта занятия с сурдопедагогом[5]. Прямую зависимость между теми же параметрами и результатами слухоречевой реабилитации детей после КИ выявили Niparko J.K. с соавторами в исследовании, опубликованном в 2010 году в «Журнале Американской Медицинской Ассоциации» [31].

Второй этап кохlearной имплантации хирургический – это операция, в процессе которой в барабанную лестницу улитки вводится активный электрод, состоящий из цепочки отдельных электродов, обеспечивающей передачу кодированной акустической информации посредством электрической стимуляции сохранившихся волокон слухового нерва[13]. Основная цель операции - обеспечение условий для стимуляции отдельных групп нейронов спирального ганглия. Данная цель решается путем: 1 - асептического и атравматического введения в барабанную лестницу улитки активной «электродной решетки», которая состоит из цепочки электродов и обеспечивает передачу кодированной процессором акустической информации; 2 - адекватной установки приемника-стимулятора в подготовленном ложе в височно-теменной области [2].

Целью хирурга, выполняющего КИ, является оптимальное размещение электродной решетки импланта в улитке при минимальной хирургической травме. Во время проведения операции обязательным является мониторинг систем кохлеарной имплантации. Для этого используют несколько методик [2,9,20,24]:

1. Телеметрия кохлеарного импланта (импеданс, межэлектродное сопротивление): позволяет исключить наличие обрывов в цепи или коротких замыканий между электродами.
 2. Регистрация электрически вызванного рефлекса стременной мышцы: определение величины электрических стимулов, при которых наблюдается минимальное сокращение стременной мышцы.
 3. Телеметрия нервного ответа с кохлеарным имплантом: получение информации о правильности установки электродной системы и сохранности нейронов спирального ганглия/волокон слухового нерва на протяжении улитки, с дальнейшим использованием результатов измерений при составлении индивидуальной настроечной карты.
- Непосредственное подключение речевого процессора к имплантированной части производится в 4-6 недель после оперативного вмешательства.

Третьим и наиболее продолжительным этапом кохлеарной имплантации является слухоречевая реабилитация пациентов. Первоначально создается индивидуальная карта стимуляции речевого процессора системы кохлеарной имплантации. [9,21] Для создания индивидуальной карты стимуляции необходимо выбрать несколько основополагающих параметров, таких как: стратегия кодирования речевой информации, максимальное количество одновременно задействованных каналов для стимуляции, вид стимула, частота электрической стимуляции, ширина электрического импульса. Кроме указанных параметров крайне важна установка порогового и максимально комфортного уровней стимуляции. [2,4]

Пороговый уровень стимуляции – это минимальный уровень электрической стимуляции, при котором у пациента появляются слуховые ощущения. Для определения порогового уровня отдельно на каждом канале проводят стимуляцию электрическими импульсами, начиная с минимально возможного или заведомо неслышимого уровня для пациента и постепенно увеличивая его до появления у пациента стабильных слуховых ощущений.[3, 9]

Для определения максимально комфортного уровня увеличивают стимуляцию, начиная от установленного порогового уровня, доводя стимуляцию до дискомфортных величин. Максимально комфортным порогом принято считать величину стимуляции, предшествующую величине, при которой у пациента появились дискомфорт или болевые ощущения.[3,4]

Пороговый и максимально комфортный уровни стимуляции определяют собой границы электрического динамического диапазона имплантированного пациента.

Сессии настроек речевого процессора проводятся через каждые 3, 6, 9, 12, 18, 24 месяцев после подключения речевого процессора к кохлеарному импланту, а в дальнейшем, при отсутствии жалоб у пациента – раз в год. Коррекцию параметров электрической стимуляции необходимо проводить по причине адаптации нервного волокна к уровню силы тока, установленной на предыдущей сессии, или же если произошли другие изменения, связанные с окружающими электродную решетку тканями и жидкостями. При необходимости могут проводиться внеплановые изменения индивидуальной карты стимуляции речевого процессора[2].

Но слухоречевая реабилитация заключается не только в адекватной настройке речевого процессора. Исследования ведущих зарубежных и отечественных дефектологов свидетельствуют о том, что социальная адаптация детей с нарушением слуха и полноценное их включение в среду слышащих невозможны без наличия общепринятого универсального средства общения – устной речи[4,5]. Дети с нарушением слуха,

компенсированным кохлеарным имплантом, обладают более высокими, по сравнению с неслышащими и слабослышащими детьми, возможностями восприятия на слух звуковой информации и – как следствие – овладения речью на естественной основе[10,15,22,23]. Отличительными особенностями развития этой категории детей являются достаточно быстрое спонтанное развитие слуховой чувствительности ребенка, которое резко контрастирует с медленно формирующейся собственной речью ребенка[5,25,29,30].

Кохлеарный имплант обеспечивает возможность слышать, но восприятие звуков окружающей среды и понимание речи - это значительно более сложные процессы, которые включают также умение различать сигналы, выделять в них важные для узнавания признаки, распознавать изолированные слова и слова в слитной речи, понимать смысл высказываний, выделять сигналы из шума и т.п. Если ребенок был глухим до операции, то эти навыки у него или не сформированы, или развиты недостаточно. Поэтому реабилитационные занятия после КИ включают следующие ступени развития способности восприятия акустической информации[2,38,39]: обнаружение наличия или отсутствия акустических сигналов; выявление различий между акустическими сигналами; идентификация голоса человека и других неречевых бытовых сигналов; опознавание бытовых сигналов; определение различных характеристик звуков (интенсивность, длительность, высота и др.); выявление и распознавание отдельных звуков речи, таких характеристик речи как интонация и ритм, фонемных признаков (назализованность, твердость-мягкость, место артикуляции и др.); понимание речи и распознавание бытовых звуков в условиях помех; и, безусловно, важным является формирование устной речи и языковых навыков. У пациентов, потерявших слух после овладения речью, отдельные этапы слуховой тренировки могут

быть очень кратковременными, поскольку наращивание слухового опыта у них активно происходит естественным образом вне занятий [8].

По данным М. Lehnhardt (2010) на сегодняшний день в мире распространены семь основных методологий, применяемых специалистами-дефектологами в работе с детьми с кохлеарными имплантами [2]:

1. Язык жестов
2. Сочетание языка жестов и чтения по губам – система общения, в рамках которой используется восемь знаков руки в четырех разных положениях (так называемые ключи) в сочетании с природными движениями губ. Таким образом, достигается разграничение всех звуков устной речи.
3. Метод тотальной коммуникации состоит в одновременном использовании устной, знаковой и визуальной модальностей при общении со слабослышащими детьми и при их обучении. Этот подход должен быть гибким, индивидуализированным и легко адаптироваться к контексту или ситуации.
4. Одновременная коммуникация – метод общения, который состоит в одновременном использовании устно-речевой и знаковой версии языка.
5. Верботональный метод (метод Губерина) заключается в тренировке речи и произношения, но не вербальной коммуникации как таковой.
6. Метод естественных звуков делает акцент на оптимальном использовании технологических решений, развитии устной речи и интеграции в общество слышащих людей.
7. Аудиовербальная терапия помогает ребенку освоить устную речь через слушание.

Процесс слухоречевой реабилитации требует регулярной оценки результатов. Для этого в мировой практике разработаны и успешно используются следующие тесты:

1. Оценка Категории Восприятия Слуха (CAP) -это измерение определяет категорию слуховых способностей пациента.

- САР дает возможность проследить динамику способностей пациента с момента имплантации до пяти лет после имплантации[17] (Приложение 2).
2. Оценка по Шкале Значимой Слуховой Интеграции, (MAIS) или (IT)MAIS, в зависимости от возраста. MAIS– это интервью из 10 пунктов, заполняемое врачом во время обсуждения с родителями, охватывающее три аспекта звукового поведения: (I) применение голоса, (II) реакция на звуки и (III) распознавание звуков. Каждый пункт состоит из вопроса, на который необходимо ответить: “никогда”, “редко”, “иногда”, “часто” или “всегда”. MAIS рассчитана на детей школьного возраста, а модифицированная версия, IT MAIS была создана для маленьких детей. Ее формат похож на MAIS, но критерии там переопределены с целью отражения поведения, типичного для данной возрастной группы[37].
 3. Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS). MUSS – это интервью из 10 пунктов, выполненное в схожей с MAIS манере, направленное на аспекты использования детьми речи в ежедневных ситуациях[23,38] (Приложение 3).
 4. Оценка по шкале производства речи у детей (PRISE). PRISE оценивает предлексическое применение голоса маленьким ребенком, т.е. до произнесения четких слов, представляет собой интервью из 11 вопросов[2].
 5. Анализ Рейтинга Разборчивости Речи (SIR) (Allen et al., 1998). SIR разработан для классификации детей в одну из пяти категорий по их способности к образованию речи[2].

Оценка Категории Восприятия Слуха (САР) отличается от технических инструментальных методов: вопросы теста доступны для понимания даже не профессионалам, поэтому могут быть использованы и родителями, и педагогами-воспитателями. Очевидно, что результаты САР

основаны на субъективных оценках, по этой причине Archbold S., Lutman M.E. and Nikolopoulos T. ещё в 1998 году провели исследование, в котором была определена сопоставимость суммарных баллов одного и того же ребенка по оценкам разных лиц. Такой анализ показал очень высокую надежность CAP как метода определения результатов слухоречевой реабилитации пациентов с КИ: коэффициент корреляции баллов по оценкам разных лиц составил 0,9 [17].

В 2010 году Umat C. с соавторами опубликовал статью, посвященную сравнению баллов по MAIS и MUSS у 33 детей (на вопросы тестов отвечали родители). Авторы пришли к выводу, что высокий балл по MAIS в большинстве случаев коррелирует с высоким баллом по MUSS и активным использованием спонтанной речи в повседневных ситуациях, которое так же было оценено с помощью MUSS [35].

Необходимо принять во внимание, что лишь тесное сотрудничество врачей-сурдологов, оториноларингологов и педагогов-дефектологов может привести к развитию социальных слухоречевых навыков. А результат реабилитации можно будет считать положительным только тогда, когда слухоречевое развитие имплантированных детей начнет осуществляться по законам становления речи детей с сохранным слухом.

2.2. Основные характеристики систем кохлеарной имплантации, которые могут оказывать влияние на слухоречевую реабилитацию пациентов. Сравнение таких параметров у трех ведущих фирм-производителей Cochlear (Австралия), Med-El (Австрия) и Advanced Bionics (США).

Фирма Cochlear является признанным лидером на мировом рынке, она ведет разработки уже более 30 лет и стояла у истоков разработки первого кохлеарного импланта. Общее количество пациентов по всему миру на 2012 год у фирм Cochlear (Австралия), Med-El (Австрия) и Advanced Bionics (США) составило соответственно 250 000, 60 000 и 50 000 пациентов. Только у 6 пациентов в мире с биурально проведенной

кохlearной имплантацией для одного уха установлен имплант фирмы Cochlear (Австралия), а для другого- Med-EI (Австрия), в большинстве случаев для обеих ушей выбираются импланты одной фирмы. Таким образом, 68% пациентов во всем мире имплантированы системами фирмы Cochlear (Австралия)[39,42].

Система кохlearной имплантации, как и любое электронное устройство, требует постоянного технического контроля и замены выходящих из строя элементов процессора. Кохlearный имплант разрабатывается тщательно и скрупулёзно, т.е. фирмы стремятся добиться максимальной надежности продукта. Каждая рассматриваемая нами фирма имеет на территории Российской Федерации сервисные центры обслуживания проимплантированных пациентов. Наличие сервисных и ремонтных баз является важным аспектом в программе кохlearной имплантации, т.к. выход из строя системы кохlearной имплантации приводит к задержке реабилитации, а как следствие и к дискредитации самого метода кохlearной имплантации в целом [40,41,42].

Все современные производители кохlearных имплантов применяют материалы, которые обеспечивают биологическую совместимость и, как следствие, минимизируют аллергические реакции. Cochlear (Австралия), Med-EI (Австрия) и Advanced Bionics (США) создают для кохlearных имплантов гибкий титановый корпус, который покрывают силиконовой оболочкой. У фирмы Med-EI (Австрия) есть так же серия Pulsar, корпус имплантов в которой выполнен из керамики. Корпусы из титана являются предпочтительными в эксплуатации, т.к. титан в несколько раз превышает плотность керамики, что обеспечивает лучшую защиту импланта от механических повреждений [18, 20].

Кроме материала корпуса большую роль играет форма электродной решетки, так как возможность выбора этого параметра позволяет производить имплантацию пациентам с различными медицинскими характеристиками, например, с аномальной или частично облитерированной улиткой[26].

На эффективность установки электродной решетки влияет длина рабочей области и глубина, на которую эту электродную решетку возможно ввести. По результатам клинических исследований Ariyasu L., Galey F.R. et al. от 1989 года известно, что клетки спирального ганглия сконцентрированы в так называемой «слуховой зоне»[16]. Эта область наиболее чувствительна к электрической стимуляции, исходящей от импланта, она распространяется до 1,75 завитка улитки, что составляет около 450° глубины введения. Глубокое введение электродов повышает риск травм внутри уха, что уменьшает возможность пациента в ходе реабилитации использовать имеющуюся у него часть сохранного слуха. Med-El (Австрия) из всех рассматриваемых фирм выпускает электродную решетку с наибольшей рабочей областью (31 мм) и с наибольшей возможной глубиной введения (720°) [21, 33].

Следующими важными параметрами имплантируемой части являются порядок, в котором импульсы передаются с электродов на волокна слухового нерва, и разнообразие форм передаваемых импульсов. Модель стимуляции - это алгоритм передачи импульсов от электродов к волокнам слухового нерва[4,9]. Наиболее часто используемая модель – последовательная, когда импульсы поочередно сообщаются на каждый канал. Существует и параллельная модель, которая практически не используется. В случае параллельной модели на электроды, введенные в улитку, электрические сигналы поступают одновременно, что искажает картину передаваемого сигнала: перелимфа является токопроводящей жидкостью, поэтому одномоментные электрические стимулы соседних электродов могут накладываться друг на друга и ослаблять в противофазе или усиливать в фазе несущий информацию сигнал. Наличие дополнительных моделей стимуляции позволяет аудиологу проводить более персонализированную настройку в сложных случаях. Различные типы импульсов делают возможным разработки новых стратегий кодирования речи и применения звуковых процессоров новых поколений,

которые совместимы с ранее установленными моделями имплантов. Этим требованиям отвечают импланты всех трех фирм: Cochlear (Австралия), Med-El (Австрия) и Advanced Bionics (США). Т.е. импланты этих фирм предполагают использование последних разработок речевых процессоров для пользователей имплантов предыдущих поколений[18,28,32]. Кроме модели стимуляции импланты разных фирм отличаются по максимальной частоте стимуляций, но Shannon R.V. et al.(2011) доказали, что способность скоростной передачи данных любой коммерческой системы кохлеарной имплантации значительно превосходит способность естественного восприятия волокнами слухового нерва электродных импульсов, поэтому применение высоких частот стимуляции не улучшает качество слухового восприятия, а использование таких частот на практике нецелесообразно[32].

Основные технологические инновации и нововведения для улучшения качества звукового восприятия и удобства пользования системой сконцентрированы именно в разработках речевого процессора. Большой объем функциональных возможностей процессора позволяет пациентам адаптироваться к самым разным акустическим ситуациям. В каждом из процессоров фирм Cochlear (Австралия), Med-El (Австрия) и Advanced Bionics (США) представлена функция авточувствительности[33,36,39]. Эта функция является одноканальным алгоритмом, который автоматически сужает или расширяет диапазон всех воспринимаемых звуков не зависимо от того шумовой это звук или речевой. Для нивелирования такой погрешности в процессорах Advanced Bionics (США) предусмотрена функция Clear Voice, которая призвана улучшать восприятие именно речевой составляющей звукового сигнала. В процессорах фирмы Med-El (Австрия) используется технология адаптивного динамического диапазона: диапазон, в котором пользователь кохлеарного импланта может комфортно воспринимать самые тихие и самые громкие звуки, называется входной динамический диапазон, а

технология адаптивного динамического диапазона позволяет при расширении диапазона водящих звуков воспринимать их с большей точностью[36]. Фирма Cochlear (Австралия) для своих речевых процессоров на сегодняшний день предлагает наибольшее разнообразие функций, которые позволяют увеличить селективность и четкость восприятия звуковых сигналов [41]. Например, функция BEAM- снижает чувствительность к окружающему шуму, WHISPER- усиливает тихие и отдаленные звуки, FOCUS- используется для сфокусированного прослушивания в группе людей, MUSIC- для прослушивания музыки[19].

Существует возможность группировки активированных функций и параметров в программы прослушивания. У процессоров фирмы Med-El (Австрия) и Cochlear (Австралия) четыре программы прослушивания, а у Advanced Bionics (США) - три, кроме основных программ у Cochlear (Австралия) и Advanced Bionics (США) существует режим прослушивания с помощью дополнительных аксессуаров. Разнообразие программ прослушивания также направлено на комфортное слуховое восприятие пользователя в различных акустических средах.

Как ранее в тексте упоминалось, для кохлеарного импланта устанавливается входной динамический диапазон, который обеспечивает комфортное восприятие различных по громкости звуков. Входной динамический диапазон существенно отличается у процессоров различных фирм: Cochlear (Австралия) - 80дБ SPL, Med-El (Австрия) - 75дБ SPL и Advanced Bionics (США) - 60дБ SPL [26, 39]. Известно, что более широкий входной динамический диапазон обеспечивает полное и естественное звучание для пользователей.

Для удобного и надежного ежедневного использования кохлеарных имплантов фирмы - производители создали ряд дополнительных параметров: устойчивость к воздействию воды, кнопки и регуляторы на самом процессоре, защита процессора от небрежного обращения, функция идентификации импланта. Импланты любой фирмы защищены от воздействия водных брызг, но у имплантов фирмы Cochlear (Австралия)

при использовании аккумулятора защита делает возможным погружение на глубину до 1 м в течение 30 минут. Cochlear (Австралия) и Advanced Bionics (США) поместили на корпус процессора кнопки и регуляторы управления, а Med-El (Австрия) вынесла их на дистанционный пульт управления- пользователи с большей легкостью могут регулировать работу процесса непосредственно с помощью кнопок на корпусе. Для того чтобы исключить неосторожное изменение параметров работы процессора каждая фирма оснащает устройства системами блокировки. Функция идентификации импланта позволяет исключить сбой карты процессора в случае случайного перекрестного подключения другого процессора[26,40,42,43].

Частью социальной адаптации пациентов с кохлеарным имплантом является возможность использовать телефонные аппараты для разговора. Такая возможность предусмотрена каждой из трех фирм-производителей, но только Cochlear (Австралия) установила автоматическое переключение в режим «телефон». То есть при необходимости общения по телефону пользователю достаточно поднести телефонный аппарат к уху, а процессор сам активирует необходимую функцию [19,42].

Основными отличиями систем кохлеарной имплантации стали:

1. Длина рабочей области электродной решетки.
2. Величина входного динамического диапазона.
3. Разнообразие функций и количество программ прослушивания.

Таким образом, технические характеристики системы кохлеарной имплантации играют не последнюю роль в реабилитации пациента. В этом плане, особый научный интерес представляет сравнение результатов реабилитации групп пациентов с равной перспективностью в зависимости от модели установленной системы кохлеарной имплантации.

3.Материалы и методы исследования.

Данное исследование проводилось на базе отделения оториноларингологии ФГБУЗ «Клиническая больница №122 им. Л.Г.Соколова ФМБА» на основе выкопировки и анализа данных из историй

болезней 108 пациентов с диагнозом хроническая сенсоневральная тугоухость IV степени, прооперированных в стационаре в период с января 2011 года по декабрь 2012 года и анкетирования их родителей с использованием тестов «Шкала оценки перспективности использования кохlearной имплантации у детей младшего возраста» [5], «Оценка Категории Восприятия Слуха (CAP)» [17] и «Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS)» [23,38]. То есть для пациентов 2011 года время слухоречевой реабилитации составило ориентировочно 5 лет, а для группы 2012 года 4 года.

Всего на базе отделения оториноларингологии ФГБУЗ «Клиническая больница №122 им. Л.Г.Соколова ФМБА» за 2011 было прооперировано 180 пациентов, за 2012 год 206 пациентов. Критериями включения пациентов в исследования являлись: пациенты с сенсоневральной тугоухостью IV степени, успешно прошедшие процедуру диагностического отбора и прооперированных с использованием технологии кохlearной имплантации только для одного уха, пациенты должны были соответствовать категории «младший возраст» (от 0 до 7 лет включительно), т.к. «Шкала оценки перспективности использования кохlearной имплантации у детей младшего возраста» И.В. Королевой применима только для детей этой возрастной категории. Критерием исключения являлось наличие у пациента в анамнезе заболеваний, сопровождающихся поражением центральной нервной системы (например, детский церебральный паралич, резидуальная энцефалопатия и т.п.), которые являются непосредственной причиной задержки психомоторного развития. Таким образом, из 180 пациентов за 2011 год в исследование могли бы быть включены 94, а из 206 пациентов за 2012 год -110. Анкетирование родителей пациентов проводилось дистанционно: необходимые тесты с инструкцией и пояснениями высылались на адрес электронной почты, адрес электронной почты, условия исследования и согласие на участие мы получали от родителей при разговоре по телефону,

который указывался ими в качестве контактного в истории болезни ребенка. В ходе привлечения родителей пациентов к исследованию оказалось, что контактные номера телефона неактуальны у 30 (31,9%) человек за 2011 год и у 25 (22,7%) за 2012 год, 14 (14,9%) человек за 2011 год и 26 (23,7%) за 2012 год проигнорировали просьбу об участии в исследовании и 1 (0,9%) человек за 2012 год отказался принимать участи в связи с отсутствием, по его мнению, пользы для ребенка. В итоге группа исследуемых составила 50 (53,2%) человек, прооперированных в 2011 году, и 58(52,7%) человек, прооперированных в 2012 году (Рис.2).

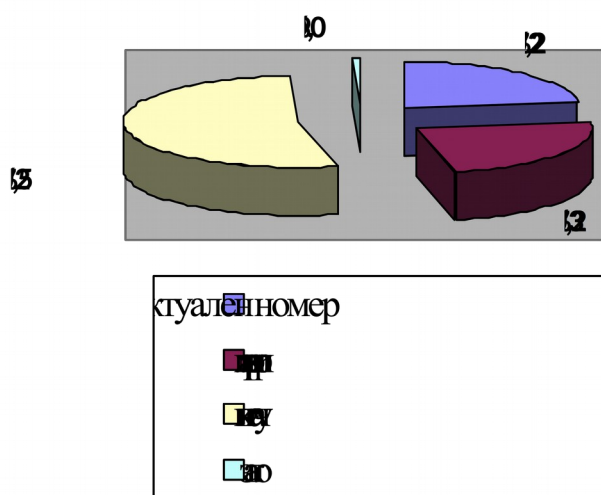
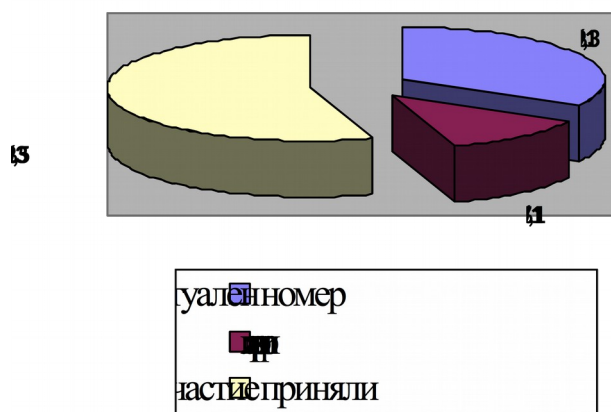


Рис.2 Распределение пациентов при подготовке к исследованию: верхняя диаграмма- 2011 год, нижняя диаграмма- 2012 год.

Среди 50 пациентов 2011 года имплант фирмы X установлен у 29 пациентов, что составило 58% от числа исследуемых за этот год, Y у 10 пациентов, что составило 20% и фирмы Z- 11 пациентов, что составило 22%. Из 58 пациентов 2012 года импланта фирмы X установлен у 27 пациентов, что составило 46,55% от числа исследуемых за этот год, Y у 12 пациентов, что составило 20,7% и фирмы Z- 19 пациентов, что составило

32,75% (Рис.3).

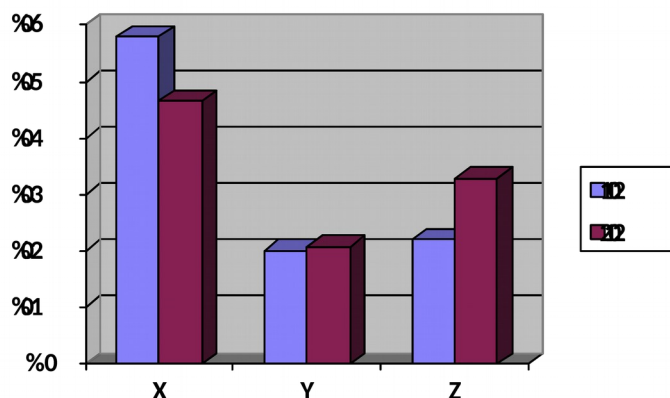


Рис.3 Соотношение процентов пациентов с имплантами фирм X,Y,Z за 2011 и 2012 годы.

Для исследования были выбраны дети, которым имплант установлен в возрасте от 0 до 7 лет. Средний возраст имплантации для пациентов 2011 года составил $3,7 \pm 0,3$ лет, для 2012 $3,6 \pm 0,3$ лет. Возраст проведения исследования $8,7 \pm 0,3$ лет и $7,6 \pm 0,3$ лет для 2011 и 2012 соответственно.

Анкетирование пациентов по тесту «Шкала оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» (тест представлен в Приложении №1) позволяет оценить основные характеристики из анамнеза ребенка по потере слуха (возраст потери слуха, использование протезирования слуха по средствам ношения слухового аппарата, длительность ношения слухового аппарата, опыт занятия с сурдопедагогом/ логопедом, возраст кохлеарной имплантации) и характеристики речевой среды (частота занятий по развитию слуха, которые родители самостоятельно проводят с ребенком, посещение ребенком массового или специализированного учебного учреждения), которые играют решающую роль в успешности слухоречевой реабилитации после кохлеарной имплантации. Максимальный показатель перспективности использования КИ по предложенной шкале для детей с врожденной глухотой составляет 34 балла, а для детей, потерявших слух в период овладения речью, 31 балл[5]. Анализ тестирования пациентов по Шкале перспективности представляет собой ретроспективное исследование.

Анкетирование по тесту «Оценка Категории Восприятия Слуха (CAP)» (тест представлен в Приложении №2) определяет категорию слуховых способностей пациента: необходимо отнести ребенка к одной из 8 групп, которые пронумерованы от 0 до 7, балл категории увеличивается в соответствии с расширением спектра реакций и действий ребенка с использованием слуховых навыков, каждая последующая группа автоматически включает в себя предыдущую. CAP позволяет проследить изменения в способностях пациента с момента имплантации до пяти лет после имплантации. Родители выбирали группу, к которой могли отнести своего ребенка, согласно уровню его навыков на момент проведения исследования.

Анкетирование по тесту «Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS)» представляет собой опрос по 10 пунктам, в которых смоделированы ситуации из повседневной жизни, в качестве ответа предлагается выбрать частоту, с которой ребенок поступает так, как указано в тесте. Часть вопросов содержит варианты реакции ребенка: «А» -использование жестов, «В»- жестов и вокализаций, «С»- только вокализаций- та опция, которая преобладает в поведении ребенка, отражает речевую тактику ребенка в реальной жизни. Ответы на тест родители выбирали в соответствии с поведением ребенка, которое сформировалось на момент проведения исследования.

Все данные, полученные в ходе обследования 108 пациентов, были внесены в базу данных Microsoft Excel 2010. Обработка результатов проводилась с помощью пакета анализа данных программы Microsoft Excel 2010 и программы Statistica 6.1. Результаты представлены в виде диаграмм. Производилось вычисление средних величин, стандартного отклонения, коэффициента вариации, коэффициента ранговой корреляции Спирмена, t-критерия Стьюдента, расчет уравнений парной линейной регрессии, коэффициента детерминации и средней ошибки аппроксимации, также приводились численные значения и проценты.

4. Результаты проведенного исследования.

Оценив пациентов из группы 2011 года по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» показало, что в исследуемой группе пациентов в 95,5% случаев ($p < 0,05$) результат попадает в интервал $15,08 \pm 1,38$ баллов, а коэффициент вариации составляет 32,37%, что свидетельствует о высоком вариабельности выборки, которая при том отражает разнообразие этого результата в популяции, т.к. $32,37\% < 33\%$ (при коэффициенте вариации $> 33\%$ справедливо утверждать, что выборочная совокупность не соответствует характеристикам генеральной совокупности). Результаты пациентов из группы 2012 года в 95,5% случаев ($p < 0,05$) результат попадает в интервал $15,3 \pm 1,32$ баллов, коэффициент вариации равен 32,47%, что также подтверждает выраженное разнообразие выборки, но при этом не противоречит показателям в генеральной совокупности: $32,47\% < 33\%$.

С имплантом фирмы X результаты пациентов по «Оценки категории восприятия слуха (САР)» в группе 2011 года распределились следующим образом: 2 балла- 2 пациента (6,9%), 3 балла- 3 пациента (10,4%), 4 балла- 2 пациента (6,9%), 5 баллов- 9 пациентов (31%), 6 баллов- 4 пациента (13,8%), 7 баллов- 9 пациентов (31%) (Таб.1); в группе 2012 года: 4 балла- 3 пациента (10,4%), 5 баллов- 10 пациентов (34,5%), 6 баллов- 7 пациентов (24,1%), 7 баллов- 9 пациентов (31%) (Таб.2).

Среди пациентов с имплантом фирмы Y результаты теста «Оценка категории восприятия слуха» в группе 2011 года составили 3 балла – 1 пациент (10%), 4 балла- 3 пациента (30%), 5 баллов- 2 пациента (20%), 6 баллов- 2 пациента (20%), 7 баллов- 2 пациента (20%) (Таб.1); в группе 2012 года 4 балла- 3 пациента (25%), 5 баллов- 4 пациента (33,3%), 6 баллов- 1 пациент (8,3%), 7 баллов- 4 пациента (33,3%) (Таб.2).

У пациентов с имплантом фирмы Z показатели по шкале «Оценка категории восприятия слуха» оказались следующими: для группы 2011 года 4 балла- 3 пациента (27,27%), 5 баллов- 2 пациента (18,18%), 6

баллов- 2 пациента (18,(18)%), 7 баллов- 4 пациента (36,(36)%) (Таб.1); для группы 2012 года 2 балла- 1 пациент (5,3%), 4 балла- 4 пациента (21,1%), 5 баллов- 5 пациентов (26,3%), 6 баллов- 2 пациента (10,5%), 7 баллов- 7 пациентов (36,8%) (Таб.2).

Таблица 1

Результаты теста CAP для группы 2011 года

CAP Фирма	0	1	2	3	4	5	6	7
X	0	0	6,9%	10,4%	6,9%	31%	13,8%	31%
Y	0	0	0	10%	30%	20%	20%	20%
Z	0	0	0	0	27,(27)%	18,(18)%	18,(18)%	36,(36)%

Таблица 2

Результаты теста CAP для группы 2012 года

CAP Фирма	0	1	2	3	4	5	6	7
X	0	0	0	0	10,4%	34,5%	24,1%	31%
Y	0	0	0	0	25%	33,(3)%	8,(3)%	33,(3)%
Z	0	0	5,3%	0	21,1%	26,3%	10,5%	36,8%

Следующим этапом статистического анализа полученных нами данных стала необходимость выявить наличие и вид зависимости результатов по тесту «Оценка категории восприятия слуха» от балла по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» среди пациентов с имплантом одной фирмы в группах 2011 и 2012 годов. Для этого были применены методы определения коэффициента Стьюдента, коэффициента корреляции и уравнение парной линейной регрессии.

Среди пациентов с имплантами фирмы X в группе 2011 года t-критерий Стьюдента равен 3.535 (критическое значение t-критерия Стьюдента при исследуемом числе степеней свободы составляет 2.052) $t_{набл} > t_{крит}$, а значит зависимость признаков статистически значима ($p < 0,05$), коэффициент корреляции (r) равен 0.562, что по шкале Чеддока отражает

заметную прямую зависимость результатов по тесту «Оценка категории восприятия слуха» от балла по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста». Но полученное уравнение линейной регрессии $y = 2.42539 + 0.18702 * x$ (где x -балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста», y - результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха») не соответствует реальной зависимости (средняя ошибка аппроксимации составляет 25,5%) (Рис.4). Таким образом, среди пациентов с имплантом X из группы 2011 года балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» непосредственно не определяет результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха, т.е. можно предположить влияние дополнительных факторов.

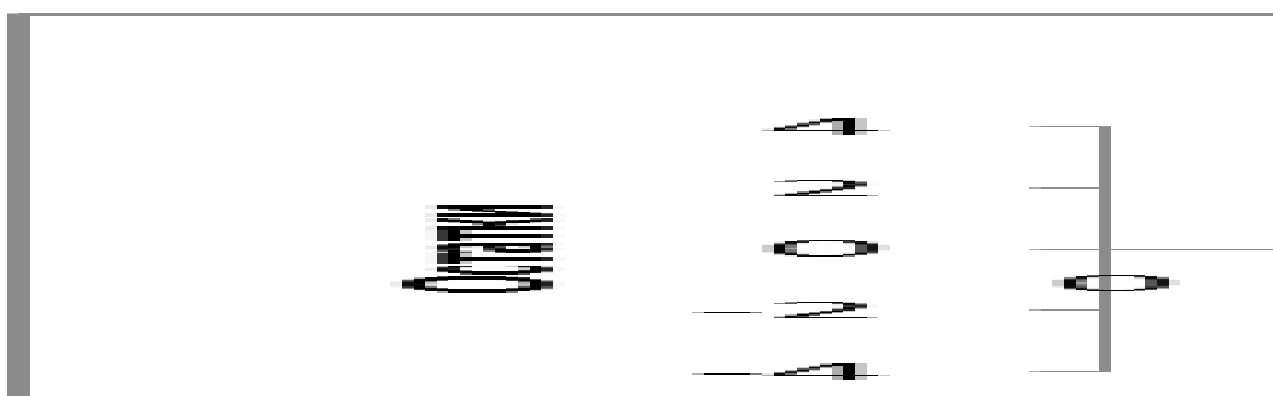
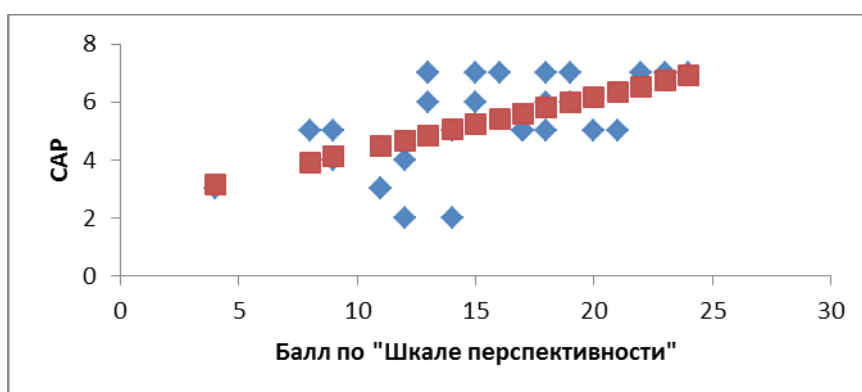


Рис.4 Графическое представление линейной регрессии: имплант X, 2011.

Для пациентов с имплантом фирмы X в группе 2012 года t-критерий Стьюдента равен 3,537 (критическое значение t-критерия Стьюдента при

исследуемом числе степеней свободы составляет 2.06) $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$, а значит зависимость признаков статистически значима ($p < 0,05$), коэффициент корреляции (r) равен 0,578, что по шкале Чеддока отражает заметную прямую зависимость результатов по тесту «Оценка категории восприятия слуха» от балла по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста». Но полученное уравнение линейной регрессии $y = 3.80280 + 0.11411 * x$ (где x - балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста», y - результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха») не соответствует реальной зависимости (средняя ошибка аппроксимации составляет 12,2%) (Рис.5). Таким образом, среди пациентов с имплантом X из группы 2011 года балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» не определяет на прямую результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха», т.е. можно предположить влияние дополнительных факторов.

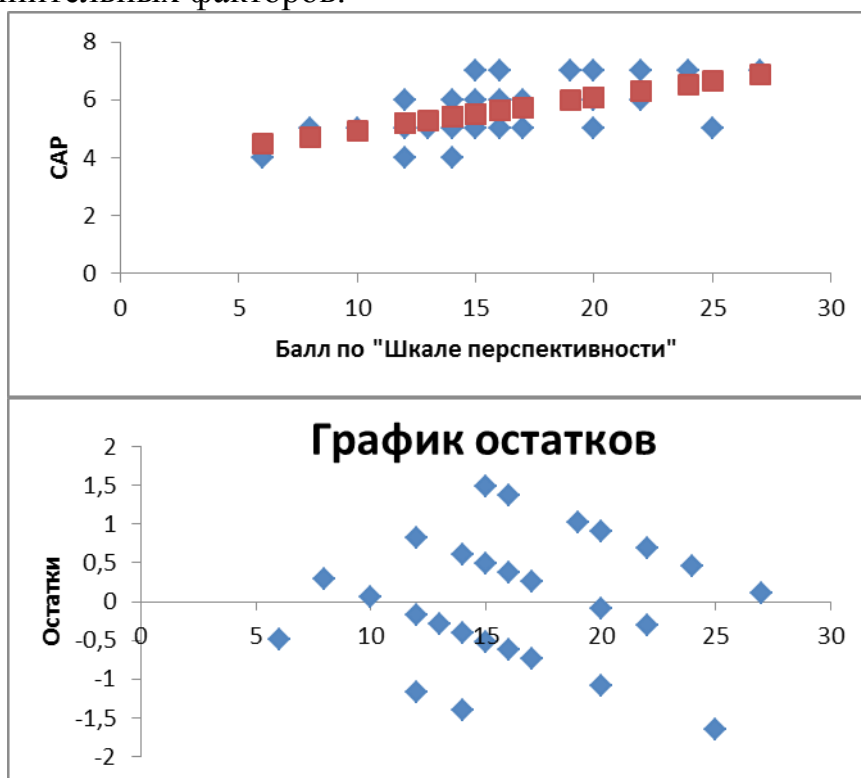


Рис.5 Графическое представление линейной регрессии: имплант X, 2012.

Аналогичные расчеты были произведены для пациентов с имплантами фирмы Y в группах 2011 и 2012 годов, были получены следующие результаты: для группы 2011 года года t-критерий Стьюдента равен 4,178 (критическое значение t-критерия Стьюдента при исследуемом числе степеней свободы составляет 2.306) $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$, а значит зависимость признаков статистически значима ($p < 0,05$), коэффициент корреляции (r) равен 0.829, что по шкале Чеддока отражает высокую прямую зависимость результатов по тесту «Оценка категории восприятия слуха» от балла по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста». Полученное уравнение линейной регрессии $y = 2.17237 + 0.21370 * x$ (где x-балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста», y - результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха») соответствует реальной зависимости (средняя ошибка аппроксимации составляет 10,9%) (Рис.6). Таким образом, среди пациентов с имплантом Y из группы 2011 года балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» определяет результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха» в 68,7% случаев; для группы 2012 года t-критерий Стьюдента равен 3.715 (критическое значение t-критерия Стьюдента при исследуемом числе степеней свободы составляет 2.228) $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$, а значит зависимость признаков статистически значима ($p < 0,05$), коэффициент корреляции (r) равен 0.761, что по шкале Чеддока отражает высокую прямую зависимость результатов по тесту «Оценка категории восприятия слуха» от балла по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста». Полученное уравнение линейной регрессии $y = 2.57143 + 0.21429 * x$ (где x-балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста», y - результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха») соответствует реальной зависимости (средняя ошибка аппроксимации составляет 11,1%) (Рис.7). Таким образом,

среди пациентов с имплантом У из группы 2012 года балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» определяет результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха» в 58% случаев.

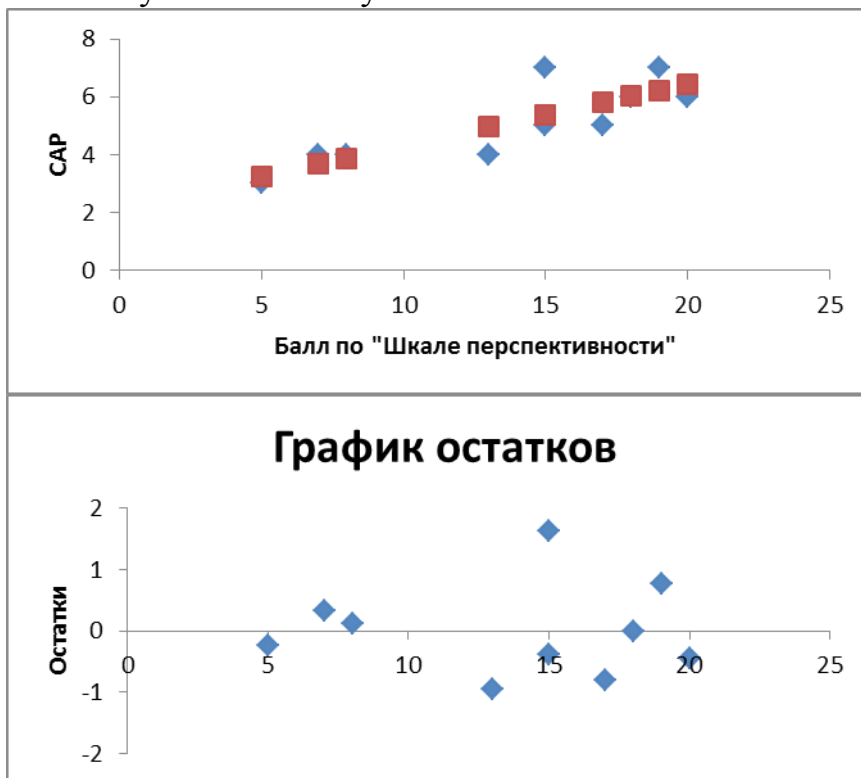
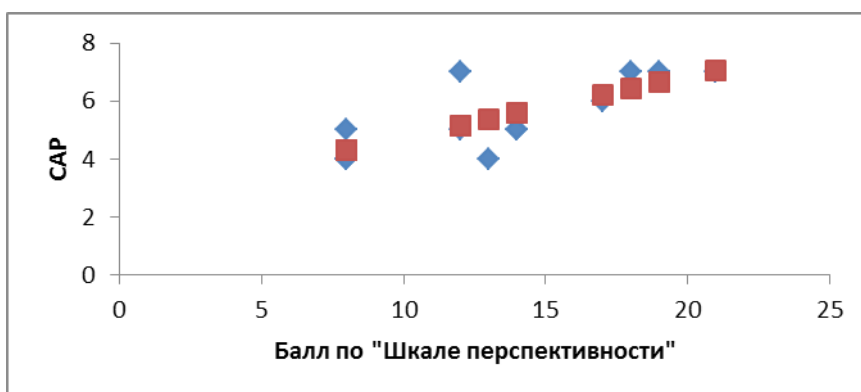


Рис.6 Графическое представление линейной регрессии: имплант У, 2011.



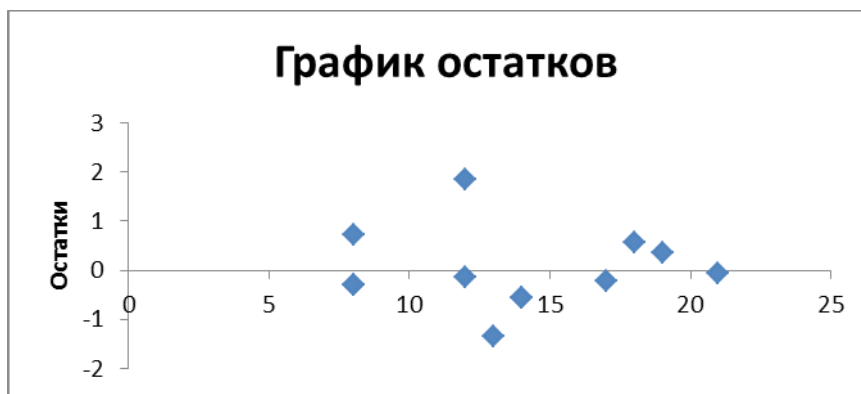


Рис.7 Графическое представление линейной регрессии: имплант Y, 2012.

Статистический анализ результатов для пациентов с имплантом фирмы Z в группах 2011 и 2012 года показал: для группы 2011 года t-критерий Стьюдента равен 3,677 (критическое значение t-критерия Стьюдента при исследуемом числе степеней свободы составляет 2.262) $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$, а значит зависимость признаков статистически значима ($p < 0,05$), коэффициент корреляции (r) равен 0.775, что по шкале Чеддока отражает высокую прямую зависимость результатов по тесту «Оценка категории восприятия слуха» от балла по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста». Полученное уравнение линейной регрессии $y = 2.63396 + 0.18872 * x$ (где x-балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста», y - результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха») не соответствует реальной зависимости (средняя ошибка аппроксимации составляет 12,8%) (Рис.8). Таким образом, среди пациентов с имплантом Z из группы 2011 года балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» не определяет результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха», т.е. логично предположить выраженное влияние дополнительных факторов; для пациентов из группы 2012 года t-критерий Стьюдента равен 4,332 (критическое значение t-критерия Стьюдента при исследуемом числе степеней свободы составляет 2.11) $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$, а значит зависимость признаков статистически значима ($p < 0,05$), коэффициент

корреляции (r) равен 0.724, что по шкале Чеддока отражает высокую прямую зависимость результатов по тесту «Оценка категории восприятия слуха» от балла по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста». Полученное уравнение линейной регрессии $y = 2.43393 + 0.20553 * x$ (где x-балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста», y - результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха») не соответствует реальной зависимости (средняя ошибка аппроксимации составляет 17,9%) (Рис.9). Таким образом, среди пациентов с имплантом Z из группы 2012 года балл по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» не определяет результат по тесту «Оценка категории восприятия слуха», т.е. логично предположить выраженное влияние дополнительных факторов.

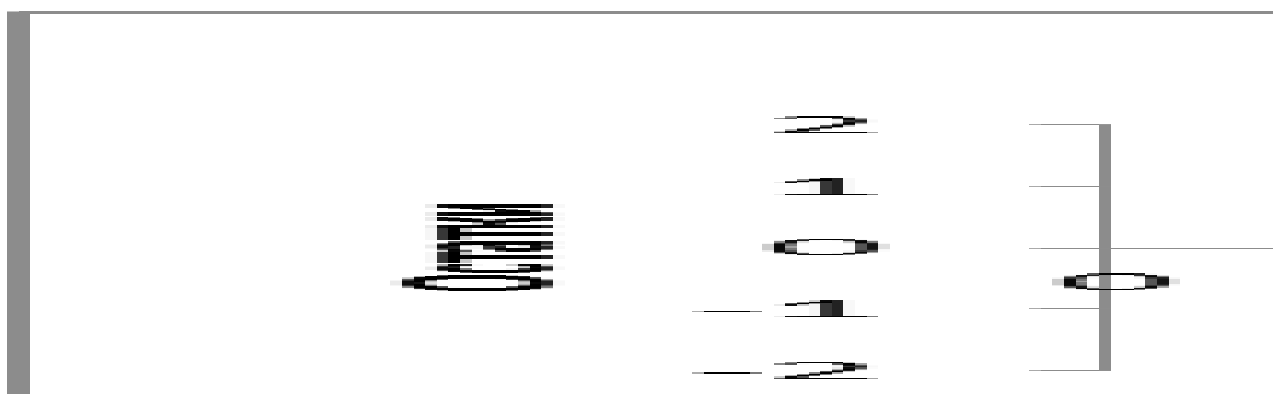
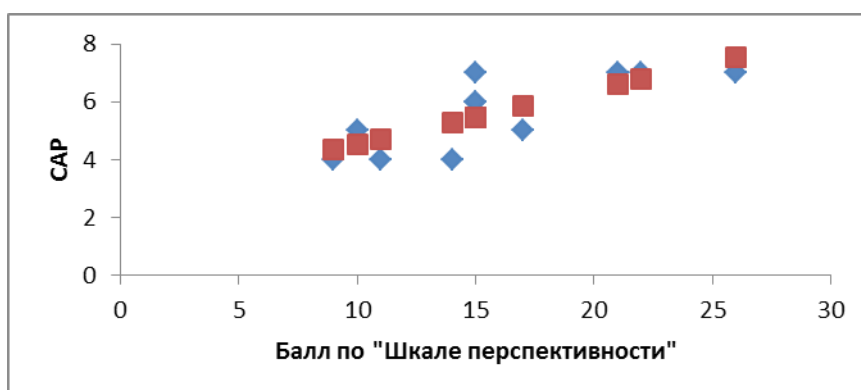


Рис.8 Графическое представление линейной регрессии: имплант Z,

2011.

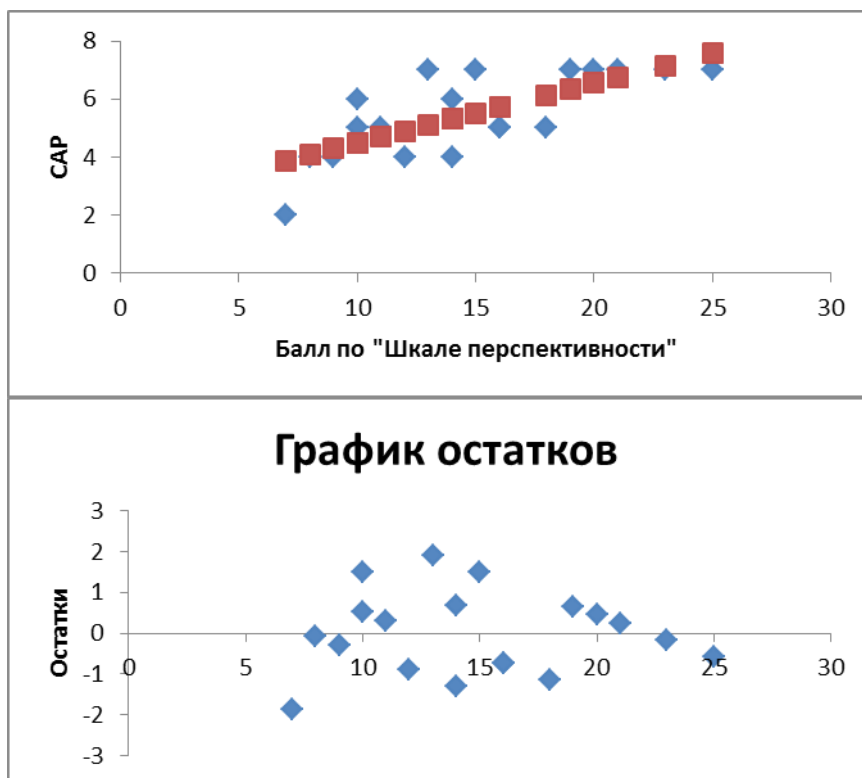


Рис.9 Графическое представление линейной регрессии: имплант Z, 2012.

Если бы уравнения регрессии в каждой группе являлись достоверной моделью, то в 2011 году лучшими оказались бы результаты слухоречевой реабилитации у пациентов с имплантом фирмы Z (Рис.10) , а в 2012 у пациентов с имплантами фирмы X в случае, если балл по «Шкале перспективности» был не высок, а у пациентов с имплантами фирмы Y при балле по «Шкале перспективности» от 12 и выше (Рис.11).

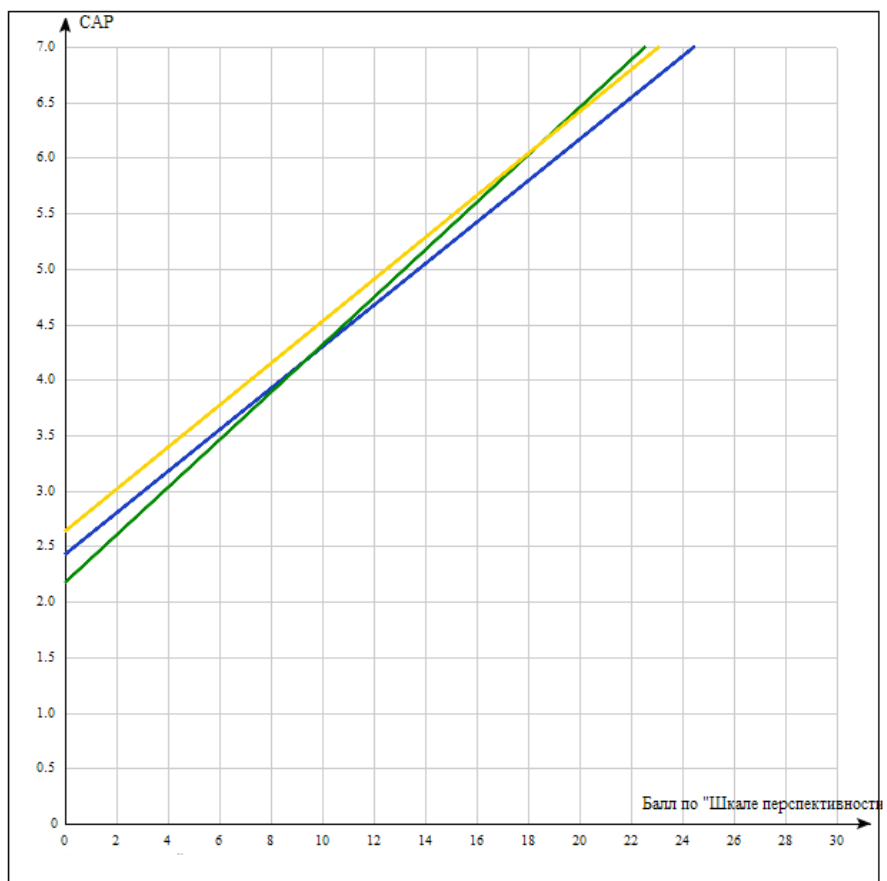


Рис.10 Графическое представление линейной регрессии: X - синий, Y-зеленый, Z-желтый, 2011 год.

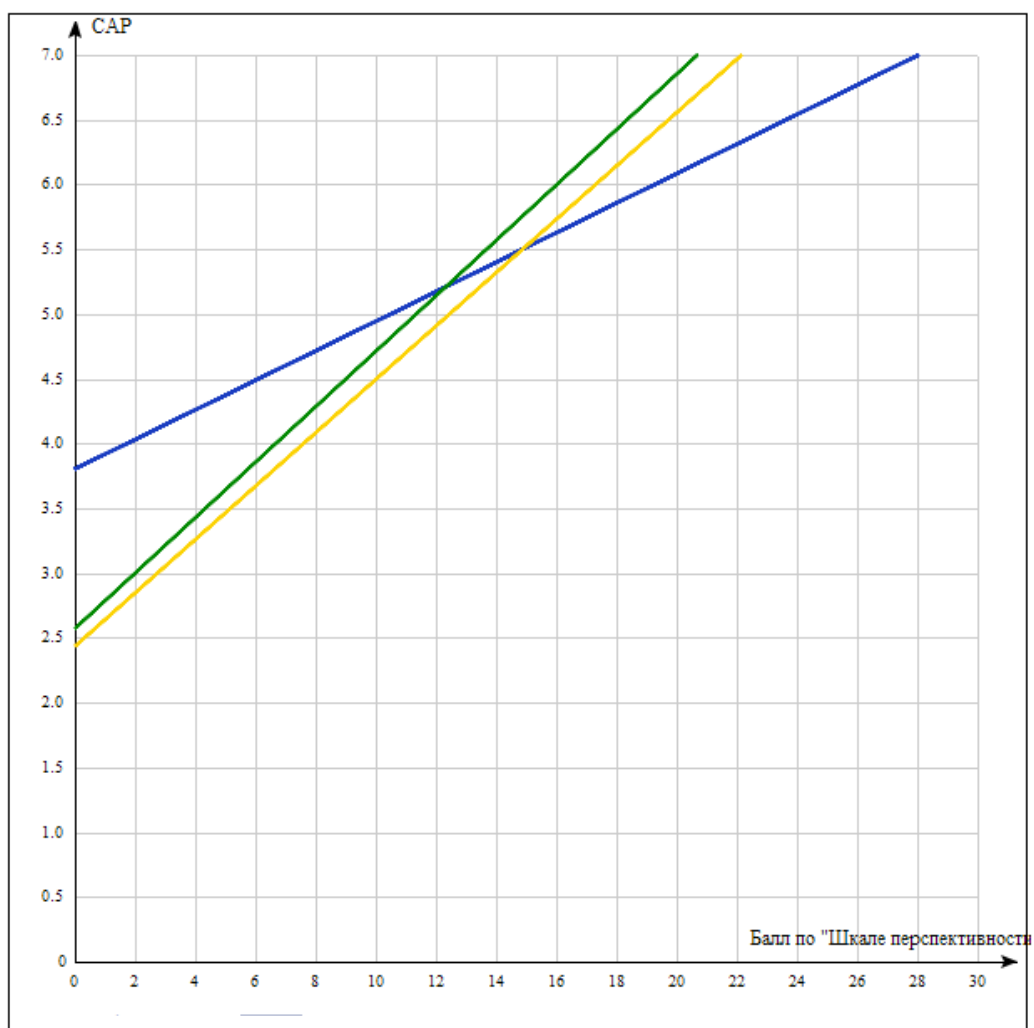


Рис.11 Графическое представление линейной регрессии: X - синий, Y - зеленый, Z -желтый, 2012 год.

Так как для пациентов из групп 2011 и 2012 годов имплантами фирм X и Z не было получено линейной зависимости между баллами по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарной имплантации у детей младшего возраста» и результатами по тесту «Оценка категории восприятия слуха», которая бы приближалась в своем соответствии к генеральной совокупности, необходимо оценить превосходят или же наоборот, отстают от ожидаемых результаты теста «Оценка категории восприятия слуха» у 68,4% пациентов группы 2011 года с имплантом фирмы X (т.к. уравнение парной линейной регрессии соответствовало результатам 31,6% пациентов, коэффициент детерминации 0,316), 66,6% пациентов группы 2012 года с имплантом фирмы X (т.к. уравнение парной

линейной регрессии соответствовало результатам 33,4% пациентов, коэффициент детерминации 0,334), 40% пациентов группы 2011 года с имплантом фирмы Z (т.к. уравнение парной линейной регрессии соответствовало результатам 60% пациентов, коэффициент детерминации 0,6), 47,5% пациентов группы 2012 года с имплантом фирмы Z (т.к. уравнение парной линейной регрессии соответствовало результатам 52,5% пациентов, коэффициент детерминации 0,525). Так как зависимость по шкале Чеддока результатов по тесту «Оценка категории восприятия слуха» от балла по «Шкале оценки перспективности использования кохlearной имплантации у детей младшего возраста» у пациентов с имплантами фирмы Z в группах 2011 и 2012 года высокая прямая, а у пациентов с имплантами фирмы X заметная прямая, значит, чем выше у пациента балл по «Шкале оценки перспективности использования кохlearной имплантации у детей младшего возраста», тем выше результат теста «Оценка категории восприятия слуха». В категории пациентов с имплантами фирмы X из группы 2011 года результаты в среднем на 0,7% превышали ожидаемые по уравнению линейной регрессии, из группы 2012 года в среднем на 6,7% выше ожидаемых. Для пациентов с имплантами фирмы Z результаты из группы 2011 года в среднем на 3,6% превосходили ожидаемые по уравнению линейной регрессии, из группы 2012 года в среднем на 18,2% превышали ожидаемые по уравнению линейной регрессии. В системах кохlearной имплантации фирм X и Z входной динамический диапазон процессоров выгодно отличается от входного динамического диапазона имплантов фирмы Y, причем величина этого параметра в имплантах фирмы Z преобладает над величиной этого параметра у имплантов фирмы X, что обеспечивает более естественное восприятие звуков пациентом - это могло послужить причиной лучших показателей по результатам теста «Оценка категории восприятия слуха» у пациентов с имплантами фирм X и Z и преобладания результатов, превосходящих ожидаемые у пациентов с имплантами фирмы Z.

Чтобы привести дополнительные доказательства этой гипотезы, рассмотрим распределение результатов теста «Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS)» среди пациентов 2011 и 2012 годов с имплантами фирм X,Y,Z. MUSS предполагает распределение пациентов в дополнительные подгруппы «а», «b» и «с», к подгруппе «а» относятся дети, которые в большей части реальных жизненных ситуациях склонны использовать жесты, в подгруппе «b» дети, которые используют речь, активно дополняя или заменяя жестами, а в подгруппе «с» дети, которые для коммуникации используют исключительно речь. В группе пациентов за 2011 год с имплантами фирмы X в категорию «а» попали 6,9% (средний балл $17,0 \pm 1,4$), 24,1% (средний балл $25,3 \pm 1,8$) в категорию «b», а 69% (средний балл $31,9 \pm 1,6$) в категорию «с», с имплантами фирмы Y 20% (средний балл $16,5 \pm 3,5$) в категории «а», 30% (средний балл $24,3 \pm 6,2$) в категории «b», 50% (средний балл $28,8 \pm 3,8$) в категории «с», с имплантами фирмы Z 0% в категории «а», 18,2% (средний балл $22,5 \pm 3,5$) - «b», 81,8% (средний балл $28,2 \pm 3,0$) - категория «с». В группе пациентов 2012 года с имплантами фирмы X в категорию «а» попали 3,7% (1 пациент – 15 баллов), 29,6% (средний балл $23,0 \pm 2,2$) в категорию «b», а 66,7% (средний балл $27,1 \pm 6,2$) в категорию «с», с имплантами фирмы Y 16,7% (средний балл $27,0 \pm 9,9$) в категории «а», 50% (средний балл $24,5 \pm 2,8$) в категории «b», 33,3% (средний балл $29,8 \pm 5,9$) в категории «с», с имплантами фирмы Z 10,5% (средний балл $27,0 \pm 9,9$) в категории «а», 31,6% (средний балл $22,8 \pm 2,5$) - «b», 57,9% (средний балл $26,3 \pm 6,8$) - категория «с». (Рис.12, 13, 14)

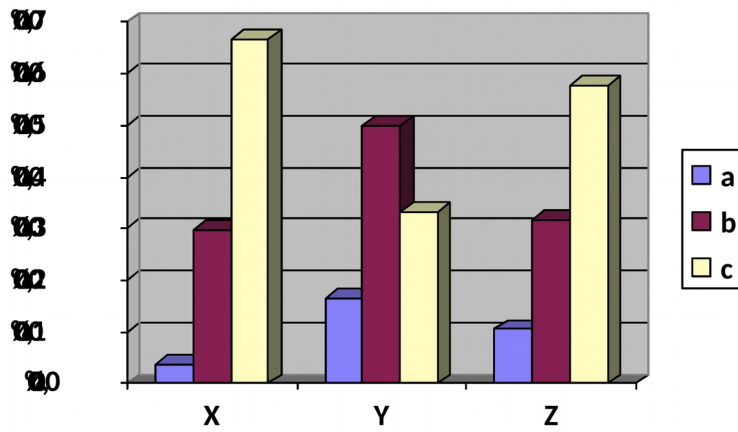


Рис.12 Результаты теста «Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS)» группа 2011 года

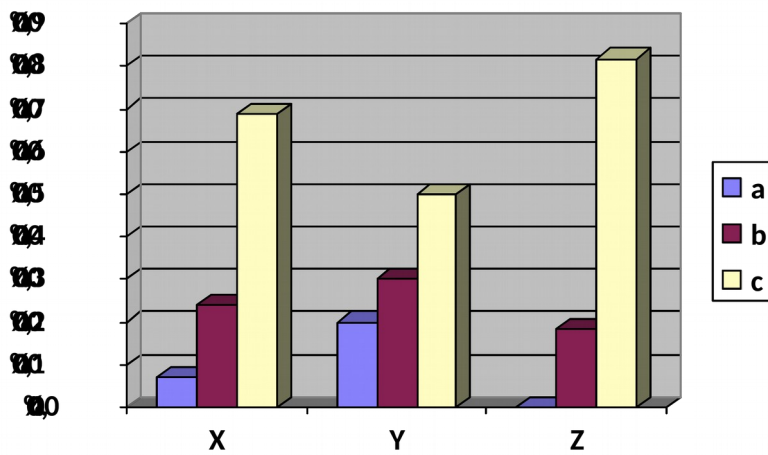


Рис.13 Результаты теста «Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS)» группа 2012 года.

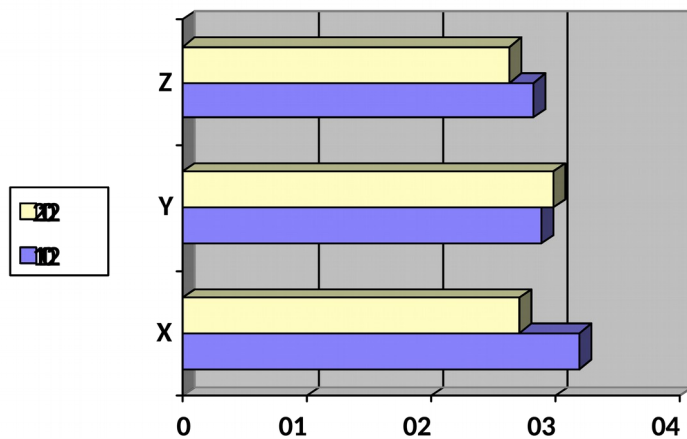


Рис.14 Средний балл в категории «с» тестирования «MUSS».

По результатам теста «Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS)» в группах пациентов за 2011 и 2012 год в категории «с» преобладали пациенты с имплантами фирм X и Z, среди пациентов с имплантами фирмы Y в 2012 году преобладали пациенты категории «b», категория «a» в 2011 и 2012 году составляет большую часть в группе пациентов с имплантами фирмы Y.

5. Заключение.

Нейросенсорная тугоухость является важной социальной и медицинской проблемой современности. В связи с неизбежно прогрессирующими темпами урбанизации риск развития нейросенсорной тугоухостью у детей растет: увеличивается воздействие шумовых факторов и вредных окружающих веществ, которые отчасти являются факторами накопления генетических мутаций, и увеличением спектра устойчивых микроорганизмов, для воздействия на которые специалистам приходится использовать более токсичные антимикробные препараты. Самым распространенным и эффективным методом лечения нейросенсорной тугоухости является кохлеарная имплантация. Конечная цель кохлеарной имплантации состоит в том, чтобы ребенок научился понимать речь окружающих, говорить сам, использовать речь для общения и познания окружающего мира и, благодаря этому, развивался бы как нормально слышащий ребенок. Для достижения этой цели кохлеарная имплантация представляет собой комплекс мероприятий: отбор кандидатов для оперативного вмешательства, установку системы кохлеарной имплантации и слухоречевую реабилитацию. На наш взгляд, не стоит забывать, что слухоречевая реабилитация ребенка по-прежнему зависит от слухового опыта до проведения операции (раннее выявление нейросенсорной тугоухости, ношение слухового аппарата), квалификации

сурдопедагога, частоты занятий с сурдопедагогом, самостоятельных занятий родителей с ребенком и речевой среды, в которой большую часть времени находится ребенок: семья, детский сад, школа, секции дополнительных занятий. Любая фирма-производитель кохлеарного импланта стремится совершенствовать технологии производства в погоне за созданием универсальной модели, которая уравнивала бы шансы на успешность слухоречевой реабилитации пациентов. Согласно проведенному нами исследованию на базе отделения оториноларингологии ФГБУЗ «Клиническая больница №122 им. Л.Г.Соколова ФМБА», где в 2011 и 2012 году производилась установка систем кохлеарной имплантации фирм Cochlear (Австралия), Med-El (Австрия) и Advanced Bionics (США), расширение входного динамического диапазона позволило на ступень приблизиться к достижению такой глобальной цели. Для выявления дополнительных аспектов и объективизации полученных данных в качестве перспективы развития исследования мы видим количественное увеличение выборки пациентов, привлечение к анкетированию не только родителей, но и специалистов, занимающихся с ребенком, и использование объективных инструментальных методов исследования, например функциональной магнитно-резонансной томографии.

6. Выводы.

1. Основная техническая характеристика, по которой различаются системы кохлеарной имплантации фирм-производителей между собой – это входной динамический диапазон. Системы кохлеарной имплантации фирмы Z имеют наибольший входной динамический диапазон, который на 5 дБ больше, чем входной динамический диапазон систем фирмы X, и на 20дБ больше, чем у систем фирмы Y. Чем шире входной динамический диапазон, тем естественней

- воспринимаемые звуки - это упрощает слухоречевую реабилитацию пациентов и их интеграцию в общество.
2. Для имплантов фирмы Y слуховые способности пациентов, оцененные по шкале CAP, находятся в прямой линейной зависимости от перспективности использования системы кохлеарной имплантации, определенной по «Шкале оценки перспективности использования кохлеарного импланта у детей младшего возраста», для имплантов фирм X и Z зависимость также прямая, но результаты в среднем превосходят те, что определяются линейной зависимостью.
 3. Результаты теста «Оценка по Шкале Значимого Использования речи (MUSS)» показывают, что среди пациентов прооперированных в 2011 и 2012 годах наиболее активно используют речь в ежедневных ситуациях пациенты с имплантами фирм X и Z, а наиболее часто прибегают к жестам пациенты с имплантами фирмы Y.
 4. Результаты тестов CAP и MUSS не противоречат друг другу ни в одной из групп пациентов.

_____ М.Н.Дьяконова

Список литературы

1. Письмо Минздрава РФ от 15 июня 2000 г. N 2510/6642-32 "О внедрении критериев отбора больных для кохлеарной имплантации, методик предоперационного обследования и прогнозирования эффективности реабилитации имплантированных больных".
2. Клинические рекомендации: Реабилитация пациентов после кохлеарной имплантации / ред. совет: Дайхес Н.А. и др.- Москва, 2015.-12с.
3. Гауфман В.Е. Современные методы функциональной диагностики

- слуха. Электрически вызванные слуховые потенциалы.-
НейроСофт,2013.-с.175-182.
4. Королева И.В. Введение в аудиологию и слухопротезирование.-
СПб.:КАРО, 2012.- 343 с. Илл.-175.
 5. Королева И.В. Кохлеарная имплантация глухих детей и взрослых
(электродное протезирование слуха).- СПб.: КАРО, 2009. Илл.77.- с.
752.
 6. Кузнецов А. О., Пашков А. В., Сираева А. Р., Наумова И. В.
Мониторинг уровня максимального комфорта при использовании
различных систем кохлеарной имплантации в первые девять месяцев
работы устройств // Российская оториноларингология, 2015(79)- с.
39-42.
 7. Кузовков В. Е., Пацинина О. А. Комбинированный доступ к
среднему и внутреннему уху при проведении хирургического этапа
кохлеарной имплантации // Российская оториноларингология,
2010(2) – с. 38–45.
 8. Ланцов А.А., Королева И.В., Пудов В.И. Реабилитация и оценка
слухоречевого развития детей с кохлеарными имплантами //Вестник
оториноларингологии, 2000(3).
 9. Таварткиладзе Г.А. Руководство по клинической аудиологии.- М.:
Медицина, 2013. – с. 676.
 10. Феклистова С.Н. Актуальные проблемы обучения и воспитания
детей с нарушением слуха, компенсированным кохлеарным
имплантом, раннего и дошкольного возраста // Вести БДПУ, 2013(3)
— с. 15–20.
 - 11.Щербакова Я.Л. Кохлеарная имплантации и слухопротезирование
постлингвальных пациентов с асимметрией слуха // Российская
оториноларингология, 2014(1)- с.232-235.
 - 12.Всемирная организация здравоохранения. Информационный
бюллетень № 300, 2015(март) [Электронный ресурс]: URL:
www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300.
 - 13.Кузовков В.Е., Янов Ю.К. Оптимизация проведения хирургического
этапа кохлеарной имплантации у детей [Электронный ресурс]: URL:

- http://lornii.ru/clinics/earsurgery-lib-ci_in_children.php.
14. Пудов В.И., Кузовков В.Е., Зонтова О.В. Кохлеарная имплантация в вопросах и ответах [Электронный ресурс] -СПб-2009 URL: <http://lornii.ru/ki/ki.php>.
 15. Anderson I., Weichbold V., D'Haese P. S.C., Szuchnik J. et al. Cochlear implantation in children under the age of two—what do the outcomes show us? // International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 2004 (68) - p. 425—431.
 16. Ariyasu L., Galey F.R. et al. Computer-generated three-dimensional reconstruction of the cochlea // Otolaryngol Head Neck Surg, 1989(10)- p. 87-91.
 17. Archbold S., Lutman M.E. and Nikolopoulos T.. Categories of auditory performance: inter-user reliability // British Journal of Audiology, 1998(32)-p.7-12.
 18. Battmer RD, Backous DD, Balkany TJ, Briggs RJS , Gantz BJ, van Hasselt A, Kim CS, Kubo T, Lenarz T, Pillsbury HC, O'Donoghue GM. International Classification of Reliability for Implanted Cochlear Implant Receiver Stimulators // Otol Neurotol, 2010.
 19. Battmer R-D, Dillier N., Lai W.K., Begall K et al. Speech perception performance as a function of stimulus pulse rate and processing strategy preference for the CochlearNucleus® CI24RE device: relation to perceptual threshold and loudness comfort profile // International Journal of Audiology, 2010 (49)- p. 657-666.
 20. Battmer R.D. et al. A metacenter study of device failure in European cochlear implant centres // Ear and Hearing, 2009.
 21. Battmer R.D., Ernst A. Risk and benefit of deeply inserted cochlear implant electrode arrays // CIAP, Lake Tahoe, 2009.
 22. Bergeson TR, Houston DM, Miyamoto RT. Effects of congenital hearing loss and cochlear implantation on audiovisual speech perception in infants and children // Restor Neurol Neurosci, 2010(28)- p. 157–165.
 23. Bess F.H. Children with hearing impairment: contemporary trends. – Vanderbilt Bill Wilkerson, 1998. - p. 124.
 24. Cosetti M.K. et al. Intraoperative neural response telemetry as a predictor of performance // Otol. Neurotol. – 2010. V. 31. №7. p. 1095 – 1099.

25. Duchesne L., Sutton A., Bergeron F. Language Achievement in Children Who Received Cochlear Implants Between 1 and 2 Years of Age: Group Trends and Individual Patterns // *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 2009(14)- p. 465-485.
26. Fan-Gang Zeng. Trends in Cochlear Implants // *Trends In Amplification*, 2011(8) - p.1-34.
27. Hol M. et al. Benefit and quality of life after bone-anchored hearing aid fitting in children with unilateral or bilateral hearing impairment // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2011(13) – p. 130–138.
28. Lin J.W., Mody A., Tonini R. et al. Characteristics of Malfunctioning Channels in Pediatric Cochlear Implants // *Laryngoscope*, 2010 (120) - p. 399-404.
29. McGettigan C., Rose S. and Scott S.K. Lexico-semantic and acoustic-phonetic processes in the perception of noise-vocoded speech: implications for cochlear implantation // *Frontiers in Systems Neuroscience*, 2014(8) - p.1-11.
30. Neha Shah Rajesh Vishwakarma, Amit Kumar and Rupali Mathur Evaluation of Speech Production Skills After Unilateral Cochlear Implantation in 45 Prelingual Deaf Patients // *Journal of Rhinology and Otolaryngology*, 2013(1)-p. 72-77.
31. Niparko J.K. et al. Spoken Language Development in Children Following Cochlear Implantation // *JAMA*, 2010(303)- p.1498-1506.
32. Shannon R.D. et al. Effect of stimulation rate on cochlear implant users' phoneme, word and sentence recognition in quiet and in noise // *Audiology and Neurotology*, 2011(16)- p. 111-123.
33. Skarzynski H, Lorens A. Electric acoustic stimulation in children // *Adv. Otorhinolaryngol.*, 2010(67)- p. 135-43.
34. Soli S.D., Zheng Y. – Longterm reliability of pediatric cochlear implants // *Otology and Neurotology*, 2010.
35. Umat C., Hufaidah K. et al. Auditory Functionality and Early Use of Speech in a Group of Pediatric Cochlear Implant Users // *Med J Malaysia*, 2010(65)- p.7-13.

36. Verschuur C.A.. Effect of stimulation rate on speech perception in adult users of the Med-El CIS speech processing strategy // International Journal of Audiology, 2005(44) - p.58-63.
37. Weichbold V., Anderson I., D'Haese P. Validation of three adaptations of the Meaningful Auditory Integration Scale (MAIS) to German, English and Polish // International Journal of Audiology 2004(43) - p.156–161.
38. Wiefferink C.H. Cochlear Implants in children: Development in interaction with the social context. - Ipskamp Drukkers: The Netherlands, 2012. - 161p.
39. Wolfe J. Comparison of speech recognition for recipients with cochlear implant technology from different manufacturers // White paper, 2010(2).
40. AB: Auditory Reliability Report, 2012 [Электронный ресурс]
URL: www.advancedbionics.com.
41. Kolb, Kelly A., "Evaluation of multiple speech processing combinations in the Cochlear Nucleus 5 cochlear implant system using RSpace simulation" [Электронный ресурс]: Independent Studies and Capstones. - Program in Audiology and Communication Sciences, Washington University School of Medicine, 2010 URL:
http://digitalcommons.wustl.edu/pacs_capstones/623.
42. MED-EL: Auditory Reliability Report, 2011 [Электронный ресурс]
URL: <http://www.medel.com>.
43. Nucleus Reliability Report, 2011 [Электронный ресурс] URL:
<http://www.cochlear.com>.

Приложение 1.

Шкала оценки перспективности использования КИ у детей младшего возраста.

1. Наличие слухового опыта (0-5 баллов):

0 баллов – врожденная глухота;

1 балл – потеря слуха в возрасте от 1-1.5 года;

2, 3, 4, 5 баллов – длительность интервала между потерей слуха и обследованием соответственно 4,3,2,1 и менее года.

2. Постоянное использование слухового аппарата (СА) (0-3 балла):

0 баллов – не носил СА или нерегулярно использовал СА менее 1 года;

1 балл – использует СА только на занятиях или использует СА с 1-2лет;

2 балла – постоянно использует СА с 1 – 2 лет;

3 балла – постоянно использует СА с 1 года и ранее.

3. Использование вокализации и речи для коммуникации (0-5 баллов):

0 баллов - нет вокализации;

1 балл – гласноподобные вокализации;

2 балла – отдельные слоги;

3 балла – слоговые комплексы;

4 балла – отдельные слова;

5 баллов – двух-трех словные предложения.

4. Отсутствие сопутствующих психологических нарушений (внимание, когнитивные и коммуникативные навыки) (0-5 баллов):

0 баллов – резко выраженные нарушения внимания, когнитивных и коммуникативных навыков;

1 балл – резко выраженные нарушения 2 из 3 компонентов: внимания, когнитивных и коммуникативных навыков;

2 балла – умеренно выраженные нарушения 2 из 3 компонентов;
3 балла – умеренно выраженные нарушения 1 из 3 компонентов;
4 балла – уровень когнитивного и коммуникативного развития соответствует возрасту, умеренные нарушения внимания;
5 баллов – уровень когнитивного и коммуникативного развития соответствует возрасту, отсутствие нарушений внимания.

5. Наличие у родителей желания и возможности регулярно заниматься с ребенком после КИ, наличие у них опыта систематических самостоятельных занятий с ребенком (0-3 балла):

0 баллов – не занимались и не смогут регулярно заниматься;
1 балл – не занимались, но смогут заниматься нерегулярно;
2 балла – занимались и смогут заниматься по выходным;
3 балла – занимались и смогут заниматься ежедневно.

6. Сформированность доречевых (протоязыковых) средств общения (0-3 балла):

0 баллов – не сформированы;
1 балл – сформированы отдельные элементы;
2 балла – сформированы удовлетворительно;
3 балла – хорошо сформированы.

7. Наличие опыта занятий с сурдопедагогом (0-3 балла):

0 баллов – не занимался;
1 балл – занимается с 3 лет;
2 балла – занимается с 2 лет;
3 балла – занимается с возраста 1 год и менее, для перилингвальных пациентов – сразу после потери слуха.

8. Наличие условий для слухоречевой реабилитации ребенка после КИ по

месту жительства (0-4 балла):

0 баллов – нет возможности заниматься с сурдопедагогом/логопедом, нет опыта занятий у родителей; посещение учреждения для детей с нарушениями слуха интернатного типа;

1 балл – посещение массового детского сада и индивидуальные занятия по развитию слуха и речи реже 1 раза в неделю;

2 балла – посещение учреждения для детей с нарушениями слуха и индивидуальные занятия по развитию слуха и речи 1-2 раза в неделю;

3 балла - посещение массового детского сада в сочетании с ежедневными индивидуальными занятиями с сурдопедагогом и логопедом;

4 балла – посещение группы интеграции для слабослышащих детей или учреждения для детей с нарушениями речи в сочетании с ежедневными индивидуальными занятиями по развитию слуха и речи.

9. Возраст ребенка (только для детей с врожденной глухотой и с потерей слуха в возрасте до 1 года) (0-3 балла):

0 баллов – возраст старше 4 лет;

1 балл – возраст 3-4 год;

2 балла – возраст 2-3 года;

3 балла – возраст 1-2 года

Приложение 2.

САР (Оценка категории восприятия слуха)

- 0- Не реагирует на звуки окружающей среды: При использовании подходящего импланта ребенок не обращает внимания ни на какие звуки из окружающей среды
- 1- Реагирует на звуки окружающей среды: ребенок проявляет реакции примерно на половину звуков из окружающей среды (реакция подразумевает собой не просто обнаружение источника звука)
- 2- Реагирует на звуки речи: ребенок понимает простые команды, например «пойдем», произнесенные с громкостью обычной речи с расстояния 2х шагов (ребенок демонстрирует, что понял команду, толкнув шарик в направлении кегли)
- 3- Узнает/различает звуки окружающей среды: ребенок идентифицирует около половины звуков окружающей среды (при этом не смотря на источник звука), т.е. «это дверной звонок, звонок телефона, клаксон автомобиля»..)
- 4- Понимает только два звука: ребенок понимает любые двухзвуковые комбинации с использованием звуков с,ш,а,о,и, произнесенные в обычном тоне и с обычной громкостью+ ребенок не должен читать при этом с губ собеседника
- 5- Понимает общераспространенные фразы, не используя чтение с губ: сколько тебе лет, где твоя мама, показывает нужную картинку (например, по просьбе «покажи машину»).

6- Понимает разговор с привычным собеседником, не используя чтение с губ (поддерживает простой разговор в тихой обстановке, отвечает на вопросы впопад)

7- Может использовать телефон для общения с привычным собеседником

Приложение 3.

MUSS (Шкала значимого использования речи).

1. Ребенок использует вокализации для привлечения внимания.

Если ребёнок хочет привлечь к себе ваше внимание, когда вы находитесь в одной комнате, то, как часто (какой процент времени) он будет использовать:

a. Жесты (топает, машет руками и т.д.) _____

b. Жесты и вокализации _____

с. Только вокализации _____

0= «никогда»: использует спонтанно, не использует этот вариант привлечения внимания

1= «редко»: <50% от всего времени

2= «иногда»: 50% от всего времени

3= «часто»: по крайней мере 75% времени

4= «всегда»: 100% времени, использует только этот способ привлечения внимания

2. Вокализации во время взаимодействия с ребенком.

Проанализируйте, как ваш ребенок общается дома: использует ли он вокализации, речь или жесты.

0 = «никогда»: использует голос спонтанно во время общения .

1 = «редко»: <50% от всего времени

2 = «иногда»: использует голос при общении (не менее 50 % времени, или использует голос больше, чем 50% от времени, но с недифференцированными вокализациями) .

3 = «часто»: озвучивает (по крайней мере, 75 % времени), причем вокализации больше напоминают по своей структуре слоги

4 = «всегда»: озвучивает, по крайней мере с помощью слогов и / или коротких фраз необходимого содержания (100 %) .

3. Различие вокализаций в зависимости от содержания сообщения.

Насколько ребенок контролирует громкость голоса, интонацию?

Например (в случае подрастающего ребенка), изменяет ли ребенок громкость или интонацию речи, когда рассказывает о событиях, которые его взволновали/ привели в восторг?

0= «никогда»: все вокализации похожи

1= «редко»: ограниченный контроль над громкими/тихими,

долгими/короткими звуками

2= «иногда»: 50% от всего времени контролирует громкость и продолжительность звуков

3= «часто»: по крайней мере 75% от всего времени контролирует громкость и продолжительность звуков

4= «всегда»: 100% времени от всего времени контролирует громкость и продолжительность звуков, т.е. речь практически не отличима от речи слышащего ребенка

4. Проявляет ли ребенок самостоятельное желание принять участие в разговоре, когда общаются знакомые ему люди на знакомую тему.

Например, если семья обсуждает совместное проведение отдыха, то как часто ребенок использует самостоятельную речь, использует ли он жесты/ пантомиму для объяснения чего-либо? (для младших детей: использует речь при «чтении» книги или при обсуждении с членом семьи событий, произошедших с ребенком за день)

0= «никогда»: делает это с подсказки

1= «редко»: <50% от всего времени

2= «иногда»: 50% от всего времени

3= «часто»: по крайней мере 75% времени

4= «всегда»: 100% времени

5. Готов ли ребенок использовать речь в общении с родителями/ членами семьи/ близкими знакомыми, когда тема разговора ему не знакома?

При обсуждении незнакомой темы ребенок использует самостоятельно речь? или прибегает к объяснениям с помощью жестов/пантомимы?

0= «никогда»: делает это с подсказки

1= «редко»: <50% от всего времени

2= «иногда»: 50% от всего времени

3= «часто»: по крайней мере 75% времени

4= «всегда»: 100% времени

6. Использует ли ребенок самостоятельную речь при общении со слышащими людьми?

Говорит ли ребенок без подсказки «спасибо» или «прощай»/ «привет» при общении со слышащими людьми (чтобы избежать затруднения оценки в случаях, когда ребенок стесняется незнакомых людей, то можно обратить внимание на общение ребенка с мало знакомыми людьми или с Дедом Морозом, например)

0= «никогда»: делает это с подсказки

1= «редко»: <50% от всего времени

2= «иногда»: 50% от всего времени

3= «часто»: по крайней мере 75% времени

4= «всегда»: 100% времени

7. Использует ли ребенок речь при общении с незнакомыми людьми только для получения желаемого.

Например, (для порастающих детей) использует речь, когда совершает покупку или заказывает еду в ресторане.

Например, (для младших детей) использует звуки, чтобы показать, что голоден или что он хочет вот тот мяч?

0= «никогда»: не делает или делает это с подсказки

1= «редко»: <50% от всего времени

2= «иногда»: 50% от всего времени

3= «часто»: по крайней мере 75% времени

4= «всегда»: 100% времени

8. Понимают ли речь ребенка незнакомые люди?

Для подрастающего ребенка: Если ребенок отстанет от вас с метро или на вокзале, то полицейский сможет понять ребенка, когда тот попытается объяснить ему, кто он и что произошло.

Для младшего ребенка: Как хорошо незнакомые люди на детской площадке понимают, когда ребенок просит у них мяч.

0= «никогда»: незнакомые люди не смогут понять речь ребенка

1= «редко»: взрослый поймет только некоторые слова, и решающее значение будут иметь жесты/рисунки/написанные слова

2= «иногда»: взрослый поймет около половины сказанного ребенком. Жесты помогут окончательно прояснить, что ребенок имел в виду

3= «часто»: взрослый поймет большую часть сказанного за исключением нескольких деталей

4= «всегда»: вся речь ребенка будет понятна взрослому

9. Ребенок самостоятельно исправляет себя или использует пояснения, пытается подобрать синонимы, когда его речь бывает не понятна знакомому собеседнику (родители, члены семьи и т.п.).

a. Только знаки и жесты _____

b. Знаки/жесты и устные пояснения _____

c. Только устные пояснения _____

0= «никогда»: не делает или делает это с подсказки

1= «редко»: <50% от всего времени

2= «иногда»: 50% от всего времени

3= «часто»: по крайней мере 75% времени

4= «всегда»: 100% времени

10. Ребенок самостоятельно исправляет себя или использует пояснения, пытается подобрать синонимы, когда его речь бывает не понятна незнакомому собеседнику.

- a. Только знаки и жесты _____
- b. Знаки/жесты и устные пояснения _____
- c. Только устные пояснения _____

0= «никогда»: не делает или делает это с подсказки

1= «редко»: <50% от всего времени

2= «иногда»: 50% от всего времени

3= «часто»: по крайней мере 75% времени

4= «всегда»: 100% времени