

И. В. Королева

КОХЛЕАРНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ
И СЛУХОРЕЧЕВАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ

ГЛУХИХ ДЕТЕЙ
И ВЗРОСЛЫХ

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИКА

 КАРО

Инна Васильевна Королева
Кохлеарная имплантация и
слухоречевая реабилитация
глухих детей и взрослых
Серия «Специальная педагогика»

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=8879557

*Кохлеарная имплантация и слухоречевая реабилитация
глухих детей и взрослых: Учебное пособие / И. В. Королева:*

Каро; Санкт-Петербург; 2009

ISBN 978-5-9925-0348-7

Аннотация

В пособии кратко представлены различные аспекты проблемы кохлеарной имплантации: устройство систем кохлеарной имплантации, диагностическое обследование и отбор кандидатов на имплантацию, хирургическая операция имплантации, настройка речевого процессора кохлеарного импланта, закономерности и этапы слухоречевой реабилитации детей и взрослых, содержание слухоречевой реабилитации поздно- и ранооглохших детей и взрослых после операции кохлеарной имплантации. Описаны критерии отбора

пациентов на кохлеарную имплантацию; факторы, благоприятные для слухоречевой реабилитации детей с кохлеарными имплантами; закономерности слухоречевого развития детей на разных этапах использования кохлеарного импланта. Рассмотрены вопросы послеоперационного сопровождения пациентов сурдологом и сурдопедагогом, технической эксплуатации, организации процесса реабилитации разных категорий пациентов.

Пособие предназначено для сурдопедагогов, логопедов, аудиологов, сурдологов-оториноларингологов и других специалистов, занимающихся реабилитацией детей и взрослых с нарушениями слуха.

Содержание

Введение	8
Глава 1. Слуховая функция и нарушения слуха	15
1.1. Что такое звук	15
1.2. Ухо и слуховые центры мозга	16
1.3. Возникновение слуховых ощущений	21
1.4. Нарушения слуха	22
Глава 2. Кохлеарная имплантация	25
2.1. Сущность кохлеарной имплантации	25
2.2. Вопросы, наиболее часто задаваемые пациентами – кандидатами на кохлеарную имплантацию, и краткие ответы на них	28
2.3. Устройство и принцип работы кохлеарного импланта	37
2.4. Отбор кандидатов на кохлеарную имплантацию	43
Диагностическое обследование	43
Критерии отбора пациентов на кохлеарную имплантацию	54
Противопоказания для проведения кохлеарной имплантации	55
Факторы, благоприятные для развития	57

восприятия речи и собственной речи с КИ у маленьких детей	
Факторы, благоприятные для развития восприятия речи и собственной речи с КИ у детей старшего дошкольного и школьного возраста	58
2.5. Операция кохлеарной имплантации	61
Хирургическая операция	61
Риск при операции	62
Период восстановления	63
Вопросы и задания	66
Глава 3. Послеоперационная реабилитация детей и взрослых с КИ	68
3.1. Восприятие звуков пациентом с кохлеарным имплантом	70
Особенности восприятия речи и звуков пациентом с КИ	70
Оптимальные условия для развития слухоречевого восприятия и речи у детей/взрослых с КИ	75
3.2. Настройка процессора кохлеарного импланта	78
Первое включение и программирование процессора КИ	78
Конец ознакомительного фрагмента.	80

**Инна Васильевна
Королева**

**Кохлеарная имплантация
и слухоречевая
реабилитация глухих
детей и взрослых:
Учебное пособие**

Допущено Учебно-методическим объединением по направлениям педагогического образования в качестве учебно-методического пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 050700 Педагогика

Рецензенты:

Г. Н. Пенин, д-р пед. наук, проф., заведующий кафедрой сурдопедагогики РГПУ им. А. И. Герцена;

А. И. Лопотко, д-р мед. наук, проф. лаборатории по реабилитации слуха и речи Санкт-Петербургского ГМУ им. И. П. Павлова.

Сокращения

КИ – кохлеарный имплант

СА – слуховой аппарат

ПЛП – постлингвальные пациенты

ДЛП – долингвальные пациенты

КСВП – коротколатентные слуховые вызванные потенциалы

ВОАЭ – вызванная отоакустическая эмиссия

Введение

Долгое время глухота обрекала человека на жизнь в мире безмолвия. Но теперь кохлеарная имплантация дает возможность глухим людям слышать все звуки, даже самые тихие. Кохлеарная имплантация позволяет оглохшему человеку вернуть слух, а благодаря этому вернуться к учебе, работе, вернуться к обычной жизни. Глухой ребенок с кохлеарным имплантом получает возможность научиться понимать речь и говорить, а имплантация малыша в возрасте до двух лет создает потенциальные условия для того, чтобы он развивался так же, как нормально слышащий ребенок, и полноценно интегрировать его в общество слышащих. И сегодня уже не возникает сомнения, что кохлеарная имплантация является самым эффективным методом реабилитации глухих – и детей, и взрослых.

В чем суть кохлеарной имплантации? Слово «кохлеарная» происходит от латинского слова «cochlear» (кохлеа, или улитка). Так называется орган слуха, в котором находятся специальные клетки – рецепторы слуха, воспринимающие звуки и передающие их в виде электрических импульсов в слуховой нерв и дальше в мозг, где и возникают слуховые ощу-

щения. У глухого человека погибают эти рецепторы в улитке, и в результате звуки не поступают в мозг, человек не слышит. В этом случае ему не помогают обычные слуховые аппараты, которые просто усиливают звук. Но ему может помочь кохлеарная имплантация – хирургическая операция, в процессе которой во внутреннее ухо (улитку) глухого человека вводится система электродов, обеспечивающая восприятие звуков и речи путем электрической стимуляции слухового нерва [4, 11, 14, 22].

Исследования ощущений при электрической стимуляции органа слуха у здоровых людей и людей с нарушением слуха проводились еще в XVIII в. и продолжались до XX в. многими учеными, в том числе и отечественными – Вольта (1800), Риттер (1801), Бреннер (1863), Волохов (1934), Андреев (1934), Гершуни (1939) [21]. Было установлено, что у человека при этом возникают ощущения звона, стука, шипения и т. п. в зависимости от характеристик стимуляции. Эти данные легли в основу идеи о создании электрического кохлеарного протеза для глухих людей.

Настоящее развитие кохлеарных имплантов (КИ) стало возможным с появлением биоматериалов, которые могли быть имплантированы во внутреннее ухо и не отторгались организмом человека, а также разработкой электронных систем, способных преобра-

зовывать звуковые сигналы в электрические стимулы, воспринимаемые слуховым нервом. Первые экспериментальные системы КИ стали появляться в 50-х гг. XX в. Они были громоздкими, человек не мог их носить сам, а слушал, только приходя в лабораторию. Внутренняя имплантированная часть присоединялась при этом к внешнему устройству с помощью разъемов или проводов, расположенных на голове пациента.

Первая переносная система КИ была имплантирована в 1957 г. во Франции пациенту доктора Charles Eugies. Она была одноканальной (одноэлектродной), очень простой и передавала информацию только о наличии звука, но с ее помощью человек мог значительно лучше понимать речь при чтении с губ [23].

Коммерчески производимые системы КИ появились в 80-х гг. XX в. Важным этапом их развития было появление устройств, в которых внутренняя имплантированная часть не имела внешних выводов на голове пациента. Системы КИ развивались в двух направлениях. Во-первых, продолжали совершенствоваться одноканальные системы КИ. До сих пор около 200 человек в мире продолжают их использовать. Как правило, это позднооглохшие люди, которым КИ значительно облегчает понимание речи на основе слухо-зрительного восприятия. Однако отдельные паци-

енты с помощью одноканальных систем КИ способны понимать речь только на слух. Развитие и производство этих систем продолжалось до 90-х гг.

Во вторых, начали разрабатываться многоканальные (многоэлектродные) системы КИ. В 1962 г. W.House и J.Urban были первыми, кто пытался это сделать. Однако в то время не было технологий, позволяющих реализовать эту идею. Она требовала сложной обработки речевого сигнала, мощных малогабаритных компьютеров. Поэтому

W.House продолжил развитие одноканальных систем КИ. Разработка многоканальных систем была возобновлена в Австралии, Австрии, Бельгии и Франции в 80-х гг. XX в. Сейчас системы КИ продолжают развиваться в этом направлении [23].

В настоящее время три основные фирмы производят системы КИ: «Cochlear» (Австралия), «MED-EL» (Австрия), «Advanced Bionics» (США).

По мере совершенствования систем КИ, обеспечивающих все более высокое качество передаваемой речи, развития хирургических подходов и методов слухоречевой реабилитации быстро возрастало число людей, желающих использовать КИ. Сейчас в мире около 200 тыс. пользователей КИ. Расширяется круг пациентов, которым рекомендуется использование имплантов. Если сначала эти операции дела-

лись только позднооглохшим людям, то сейчас значительную часть из них составляют дети с врожденной глухотой. Количество ежегодно имплантируемых детей постоянно увеличивается. Кохлеарная имплантация проводится детям разного возраста, включая детей до года. Установлено, что чем в более раннем возрасте производится имплантация, тем лучше ее результаты.

В Советском Союзе также были попытки создания систем КИ. В Москве под руководством М. Р. Богомильского был изготовлен опытный образец системы КИ, но его промышленное производство не было начато [2]. В начале 90-х гг. экспериментальные исследования по экстракохлеарной имплантации проводились в Киеве [1].

Первая операция кохлеарной имплантации с серийно производимой австралийской системой КИ «Nucleus» была проведена в России в 1991 г. в Научном центре аудиологии и слухопротезирования (Москва) [24]. С 1997 г. операции кохлеарной имплантации проводятся в Санкт-Петербурге и Москве. Сейчас в России уже более 1000 человек используют КИ.

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи является ведущим центром России, где проводят такие операции. Здесь осуществляются все 3 этапа кохлеарной импланта-

ции:

- 1) комплексное диагностическое обследование и отбор пациентов – кандидатов на кохлеарную имплантацию;
- 2) хирургическая операция;
- 3) послеоперационная слухоречевая реабилитация пациентов.

В реализации этих этапов участвуют до 20 специалистов разного профиля – хирург-отоларинголог, аудиолог, сурдолог, сурдопедагоги, психоневрологи, психологи, логопеды и др. [3,4,7,11].

Послеоперационная слухоречевая реабилитация – самый долгий и трудоемкий этап кохлеарной имплантации, длительность и эффективность которого зависит от многих факторов, прежде всего от возраста потери слуха и возраста имплантации. Длительность реабилитации у детей с врожденной глухотой составляет более 5 лет [4, 8–10].

Как показывает наш опыт, важнейшую роль в успешной реабилитации детей с КИ играет организация этого процесса на местах. В центре кохлеарной имплантации проводится настройка процессора КИ, первый интенсивный курс слухоречевой реабилитации, регулярное консультирование специалистов и родителей по различным проблемам пациентов с КИ. Многолетняя ежедневная коррекционная работа по

развитию ребенка с КИ ложится, прежде всего, на плечи его родителей и местных специалистов. Поэтому обеспечение их информацией по проблеме реабилитации пациентов с КИ является сегодня одним из важнейших условий для распространения этого высокотехнологического метода реабилитации в нашей стране, с ее огромной территорией.

В СПб НИИ уха, горла, носа и речи накоплен богатый опыт реабилитации детей и взрослых с КИ [3–13]. Здесь прошли реабилитацию более 600 пациентов, имплантированных не только у нас центре, но и в других центрах страны и за рубежом. Среди этих пациентов есть взрослые и дети разного возраста; дети со слуховым опытом и без него; слепоглухие пациенты; дети глухих родителей. Самый маленький пациент был имплантирован в возрасте 1 года.

В пособии представлены устройство и принцип работы систем кохlearной имплантации, методы диагностического обследования и отбора кандидатов на кохlearную имплантацию, сведения об операции, структуре и содержании послеоперационной реабилитации взрослых и детей с КИ. Кратко описаны методика развития слухоречевого восприятия с КИ у разных категорий пациентов, послеоперационное сопровождение пациентов специалистами. Рассмотрены вопросы организации реабилитации детей с КИ.

Глава 1. Слуховая функция и нарушения слуха (краткие сведения)

1.1. Что такое звук

Звук возникает в результате колебания каких-либо предметов с определенной частотой. Например, звуки многих музыкальных инструментов – это результат колебания натянутых струн (скрипка, гитара, пианино) или натянутой кожи (барабан). Речь возникает при колебании голосовых складок у нас в гортани. Эти звуковые колебания распространяются по воздуху и попадают в наше ухо. Звуки различаются по громкости (интенсивности) и по высоте (частоте колебаний). Единицей измерения интенсивности звуков является децибел. Единицей измерения частоты является герц (1 колебание за секунду). Чем больше частота звука (чем больше число герц), тем более высоким он слышится. Основная часть звуков речи имеет частоты от 100 до 6000 герц.

1.2. Ухо и слуховые центры мозга

Ухо состоит из трех частей: наружного, среднего и внутреннего уха (рис. 1).

Почти все части наружного уха можно увидеть – это ушная раковина, наружный слуховой проход и барабанная перепонка, которая отделяет наружное ухо от среднего. За барабанной перепонкой находится среднее ухо – это небольшая полость, в которой располагаются 3 маленькие косточки, соединенные последовательно друг с другом. Первая из этих косточек (молоточек) прикреплена к барабанной перепонке, последняя (стремечко) прикреплена к тонкой перепонке овального окна, которая отделяет среднее ухо от внутреннего уха.

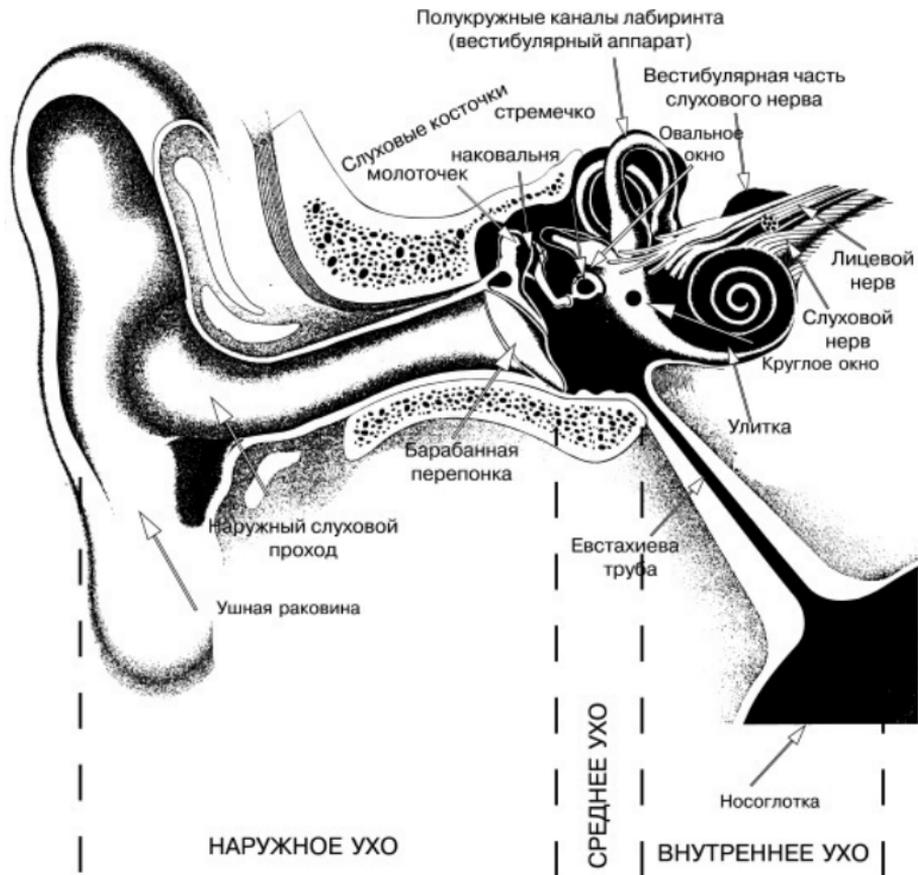


Рис. 1. Строение уха

Внутреннее ухо – самая маленькая и самая важная часть уха. Она также называется улиткой, так как по форме напоминает раковину улитки. Внутреннее ухо заполнено жидкостью, в нем на специальной пластинке располагаются чувствительные (волосковые)

клетки, число которых составляет несколько десятков тысяч. Волосковые клетки – это слуховые рецепторы, отвечающие на звуки разных частот. Эти клетки соединяются со слуховым нервом (содержит 31 тыс. волокон), передающим слуховую информацию в центры мозга (подробнее см. [6]).

Анализ звуков и речи производится в подкорковых и корковых центрах мозга (рис. 2).

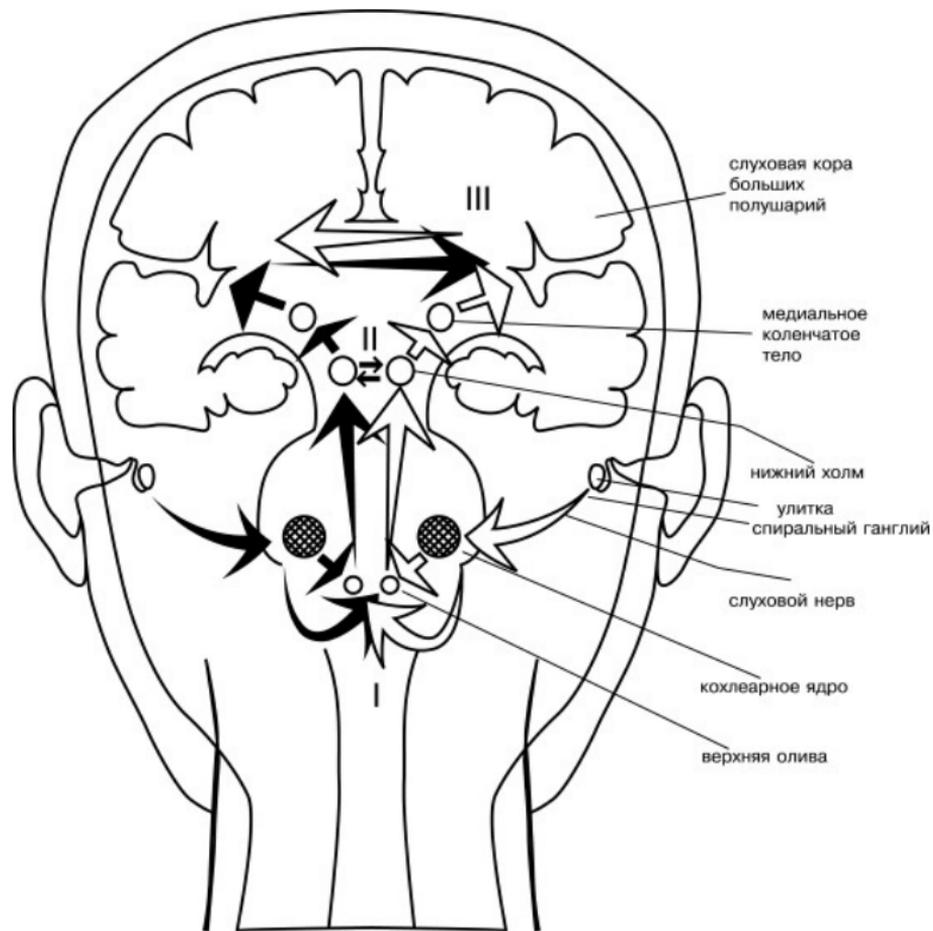


Рис. 2. Строение слуховой системы:

римскими цифрами обозначены структуры, соединяющие симметричные подкорковые и корковые центры двух полушарий мозга: I – нервные волокна от верхних олив к кохлеарному ядру противоположной стороны (обеспечивают бинауральное взаимо-

действие и правильную локализацию источника звука в пространстве); II – комиссура верхних бугров четверохолмия (обеспечивает координацию движений глаз, головы, тела при локализации звука), III – мозолистое тело (соединяет корковые отделы двух полушарий мозга и обеспечивает их взаимодействие).

В подкорковых центрах производится анализ информации о локализации источника звука, формирование непроизвольных реакций на звуки и др. Основная обработка речи, узнавание, запоминание, интерпретация речевых и неречевых сигналов осуществляются в коре больших полушарий мозга. Корковые центры включают слуховые и ассоциативные зоны коры больших полушарий мозга. Слуховые зоны располагаются в височных отделах и имеют развитые связи с двигательными и зрительными центрами мозга. В ассоциативных зонах коры больших полушарий происходит интеграция информации, поступающей от разных органов чувств. У правшей ведущую роль в анализе речи играет левое полушарие мозга. Для 70 % левшей также характерно активное участие левого полушария в восприятии речи. У остальных левшей доминирует правое полушарие или оба полушария играют равную роль.

1.3. Возникновение слуховых ощущений

Структуры наружного, среднего и внутреннего уха обеспечивают передачу звуковых колебаний к волосковым клеткам. При этом звуковые колебания, попадающие в наружный слуховой проход, вызывают колебания барабанной перепонки. Затем колебания барабанной перепонки передаются цепочке слуховых косточек в среднем ухе. Последняя косточка этой цепи передает колебания внутреннему уху через мембрану овального окна. Колебания мембраны приводят в движение жидкость в улитке, что вызывает стимуляцию слуховых рецепторов – волосковых клеток улитки. В результате они создают слабые электрические сигналы, которые передаются по слуховому нерву к слуховым центрам мозга. В этих центрах происходит обработка звуковой/речевой информации, формируются различные слуховые ощущения (музыки, речи и пр.).

ЧЕЛОВЕК СЛЫШИТ МОЗГОМ, А НЕ УХОМ!

1.4. Нарушения слуха

Нарушения слуха происходят либо в результате повреждения частей наружного и среднего уха (кондуктивная тугоухость), либо при повреждении частей внутреннего уха (сенсоневральная тугоухость). При сенсоневральной тугоухости прежде всего повреждаются слуховые рецепторы – волосковые клетки. При этом поврежденные волосковые клетки, как правило, не восстанавливаются. У части больных, особенно при потере слуха вследствие менингита, происходит также частичное повреждение слухового нерва. Большие потери слуха и глухота наступают именно при сенсоневральной тугоухости. Существуют еще центральные нарушения слуха, обусловленные повреждениями подкорковых и корковых центров слуховой системы и связанные с нарушением обработки звуков и речи.

При оценке потерь слуха у пациента определяют пороги слуха, т. е. уровень самых тихих звуков, которые он может слышать. Пороги слуха измеряют в децибелах. Чем хуже человек слышит, тем большие пороги слуха (в децибелах, дБ) он имеет. Пороги слуха измеряют для звуков разной высоты (частоты в герцах, Гц) и таким образом получают аудиограмму. Сте-

пень снижения (потери) слуха или степень тугоухости определяется как среднее арифметическое значение порогов слуха по воздушной проводимости в диапазоне основных частот речи – для тонов 500, 1000, 2000, 4000 Гц.

В зависимости от степени снижения слуха выделяют I, II, III, IV степени снижения слуха (тугоухости) и глухоту (табл. 1).

Таблица 1

Слуховое восприятие при различной степени потери слуха

Степень потери слуха	Средние пороги слуха	Восприятие разговорной и громкой речи	Восприятие шепотной речи
I	26–40 дБ	6–3 м	2 м – у уха
II	41–55 дБ	3 м – у уха	нет – у уха
III	56–70 дБ	громкая речь у уха	нет
IV	71–90 дБ	крик у уха	нет
Глухота	> 91 дБ	0	нет

В зависимости от того, когда человек потерял слух, выделяют:

– *долингвальную глухоту*. Это глубокая потеря слуха с самого рождения или в первый год жизни. Эти дети могут научиться речи только с большим трудом и чаще используют язык жестов для общения;

– *перилингвальную глухоту*. К ней относятся потери слуха в период овладения речью до ее полноценного овладения (от 1 года до 5 лет);

– *постлингвальную глухоту*. К ней относятся потери слуха, возникшие после овладения речью (позднооглохшие пациенты).

Люди с нарушениями слуха плохо воспринимают речь и другие звуки, они слышат их как тихие, неразборчивые. В большинстве случаев им помогает слуховой аппарат, который усиливает звуки. Однако если у человека очень сильно повреждены или утрачены волосковые клетки, то слуховой аппарат не помогает. В этом случае внутреннее ухо не может преобразовать звуковые колебания в электрические сигналы, что необходимо для восприятия звуков мозгом.

Глава 2. Кохлеарная имплантация

2.1. Сущность кохлеарной имплантации

Если слуховые рецепторы – волосковые клетки улитки – повреждены и не могут преобразовать звуковые колебания в электрические сигналы, воспринимаемые мозгом, то это может сделать кохлеарный имплант (КИ). Использование КИ основано на том, что при сенсоневральной тугоухости наиболее часто поражены рецепторы улитки (волосковые клетки), в то время как волокна слухового нерва долгое время остаются сохранными.

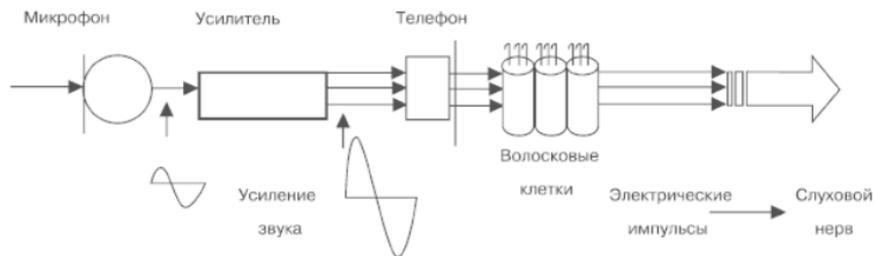
КИ по существу является разновидностью слухового протеза. Однако он не просто усиливает звук как слуховой аппарат. Он заменяет собой волосковые клетки внутреннего уха и передает звуковую и речевую информацию с помощью слабых электрических разрядов прямо слуховому нерву (рис. 3). КИ дает возможность воспринимать высокочастотные звуки, которые люди с большой потерей слуха не слышат даже

с помощью мощных слуховых аппаратов. В процессе хирургической операции кохлеарной имплантации во внутреннее ухо пациента вводятся электроды, обеспечивающие восприятие звуков благодаря электрической стимуляции слухового нерва.

Кохлеарная имплантация – это не только хирургическая операция, а система мероприятий. Она включает 3 эта па:

- 1) предоперационное диагностическое обследование и отбор пациентов;
- 2) хирургическую операцию;
- 3) послеоперационную слухоречевую реабилитацию пациентов с КИ.

СЛУХОВОЙ АППАРАТ



КОХЛЕАРНЫЙ ИМПЛАНТ



Рис. 3. Сравнение принципа действия кохлеарного импланта и слухового аппарата

Ниже представлены краткие ответы на наиболее часто задаваемые пациентами и специалистами вопросы по поводу кохлеарной имплантации. С этой информацией сурдопедагогу рекомендуется начать знакомство пациентов и их близких, принимающих решение о возможности ее проведения пациенту.

2.2. Вопросы, наиболее часто задаваемые пациентами – кандидатами на кохлеарную имплантацию, и краткие ответы на них

Кому делают кохлеарную имплантацию?

Кохлеарную имплантацию делают людям с двусторонней глухотой или глубокой потерей слуха. При этом пациенту не помогают современные правильно подобранные и настроенные слуховые аппараты. Решение о целесообразности проведения операции принимает специальная комиссия в центре кохлеарной имплантации. Решение принимается по данным комплексного обследования индивидуально для каждого пациента.

Как выглядит кохлеарный имплант?

Кохлеарный имплант (КИ) состоит из двух частей (рис. 4). Внутренняя часть вставляется в ухо во время операции. После операции она находится под кожей головы и не видна. Внешняя часть надевается на ухо и снимается во время сна или купания, как обыч-

ный слуховой аппарат. Она похожа на слуховой аппарат-заушину и не видна, если прикрыта волосами. Источником питания КИ служат заменяемые батарейки, как в слуховых аппаратах, или перезаряжаемые аккумуляторы.

Как действует кохлеарный имплант?

КИ преобразует звуки и речь в последовательность слабых электрических импульсов, которые стимулируют слуховой нерв. Он передает эти импульсы в слуховые центры мозга, которые воспринимают импульсы как речь, музыку, звуки.

Чем отличаются разные модели КИ?

В настоящее время три основных фирмы производят системы КИ: «Cochlear» (Австралия, КИ «Nucleus», «Freedom»), «MED-EL» (Австрия, КИ «Combi-40/40+», «Tem pro+», «Opus», «Duet»), «Advanced Bionics» (США, КИ «Clarion», «Harmony», «Auria»). Модели КИ различных производителей отличаются числом электродов, стратегиями обработки речевых сигналов и рядом других технических деталей. Количество электродов и стратегии обработки речевых сигналов являются основными характеристиками КИ, которые определяют разборчивость речи, воспринимаемой с помощью КИ. Все современ-

ные системы КИ обеспечивают хорошую разборчивость речи.

Как проводится операция?

Операция проводится под общим наркозом и длится 2–3 часа. *Это операция на ухе, а не на мозге, поэтому ее выполняет лор-хирург в лор-клинике.* Большинство пациентов, в том числе и дети, после окончания действия наркоза в этот же день могут вставать, общаться. На следующий день после операции пациент может самостоятельно двигаться почти без ограничений. Повязка на голове остается несколько дней. Через 7–10 дней у пациента снимают швы и выписывают его из больницы.

Какие возможные отрицательные последствия операции?

Риск от операции кохлеарной имплантации сопоставим с риском обычных хирургических операций на среднем ухе, проводимых под общим наркозом. В числе наиболее часто встречающихся возможных осложнений – задержка заживления раны, боль, чувство онемения вокруг импланта, головокружение, нарушение равновесия, временное изменение вкуса. Эти ощущения быстро проходят.

Возможные при операциях на среднем ухе повре-

ждения лицевого нерва при кохлеарной имплантации встречаются редко, что связано с высокой квалификацией хирургов, проводящих эти операции.

КИ изготовлены из биосовместимых материалов, и случаи отторжения имплантированной части КИ практически не встречаются.

Каков срок использования кохлеарного импланта? Нужно ли детям делать повторные операции по мере роста ребенка?

КИ предназначен для пожизненного использования. Фирмы-производители дают гарантию на внутреннюю часть на 10 лет. Есть пациенты, использующие КИ более 25 лет.

Дети, даже имплантированные в возрасте до 1 года, не нуждаются в повторных операциях, потому что внутреннее ухо, в которое вводится цепочка электродов, к моменту рождения уже сформировано и больше не растет. Элементы внешней части периодически выходят из строя и подлежат замене. При поломке внутренней части (случается редко) проводится повторная операция и замена неисправной внутренней части.

Нужно ли делать повторную операцию, если будут разработаны более современные модели КИ?

Разработчики постоянно совершенствуют КИ, но наибольшие изменения происходят в его внешней части. Поэтому некоторые новые модели внешних частей КИ могут использоваться со старой моделью имплантированной части. Многим пациентам заменяют старую внешнюю часть КИ на более современную. Разрабатываются и новые модели внутренней имплантируемой части. Они устанавливаются новым пациентам.

Когда человек слышит после операции?

После операции человек не слышит. Он может слышать, только когда подключается речевой процессор КИ, находящийся во внешней части. Он подключается через 4–6 недель после операции, когда полностью заживет послеоперационная рана.

Как человек слышит с КИ?

После подключения речевого процессора КИ человек слышит звуки и речь, но не узнает их, он не понимает речь, потому что КИ преобразует звуки не так, как нормально функционирующая улитка. В процессе слухоречевой реабилитации (включает точную настройку речевого процессора КИ, занятия с сурдопедагогом и с близкими по заданиям педагога) позднооглохшие взрослые и дети начинают понимать речь

через 1–4 недели. Восприятие речи с КИ у них продолжает улучшаться в течение 1 года.

Маленькие дети, которые не носили слуховой аппарат (или носили его непостоянно, их не научили слушать со слуховым аппаратом), первые 1–2 недели могут не реагировать на звуки. Постепенно у ребенка появляются реакции на громкие звуки, потом на голос и другие звуки. В этом ребенку помогают родители, которые постоянно привлекают внимание ребенка к разным звукам, вызывают у него интерес к ним. Через 2–6 месяцев у детей развивается способность узнавать и понимать некоторые слова и предложения. Раннооглохшие дети и подростки с КИ учатся слышать и понимать речь 5 и более лет. Это связано с развитием у детей системы родного языка – накоплением словарного запаса, формированием грамматических представлений, мышления. Для этого с ребенком должны ежедневно заниматься родители и педагоги.

Дети, которые носили до операции слуховой аппарат, сначала плохо узнают знакомые слова и звуки с КИ, потому что они звучат не так, как в слуховом аппарате. Родители не должны волноваться, если с КИ ребенок сначала не узнает слова, которые он узнавал со слуховым аппаратом. Через 1–2 недели после занятий ребенок начинает не только узнавать с КИ знакомые слова, но и быстро учится узнавать новые сло-

ва и звуки.

Когда ребенок с КИ будет понимать речь и говорить?

Ребенок через несколько дней или несколько недель после включения процессора КИ начинает реагировать на окружающие звуки, голос. Длительность периода, в течение которого появляются эти реакции, зависит от того, когда ребенок потерял слух, носил ли он постоянно слуховой аппарат, занимались ли с ним развитием слуха, от причины потери слуха и других причин. Но чтобы ребенок смог понимать речь других людей, он должен научиться анализировать звуки, узнать значение многих слов, узнать правила их соединения в предложения. Это занимает у ребенка с нормальным слухом 5–7 лет. Ребенок, который до имплантации совсем не понимал речь других людей слухо-зрительно и не говорил, через 1 год после имплантации начинает понимать простые просьбы и говорить отдельные слова и немного простых предложений. У ребенка, который немного понимал речь, читая с губ и слушая со слуховым аппаратом, понимание речи развивается быстрее. Темпы развития понимания речи и собственной речи у каждого ребенка различны и зависят от многих причин. Наиболее важными являются возраст имплантации, уровень разви-

тия остаточного слуха и речи у ребенка на момент имплантации, интенсивность занятий с педагогами и родителями после имплантации, наличие у ребенка дополнительных нарушений.

Если ребенок старше 5 лет с врожденной глухотой не пользовался слуховым аппаратом, не говорил и общался с помощью дактильно-жестовой речи, то его возможности научиться понимать речь и говорить очень ограничены. При имплантации таких детей в школьном возрасте или старше при постоянном ношении КИ и длительных занятиях ребенок может научиться узнавать окружающие звуки, понимать часто используемые слова и фразы слухо-зрительно в обычных ситуациях общения и общаться с помощью ограниченного числа слов и фраз.

Как часто нужно приезжать в центр кохлеарной имплантации?

В первые 2 года надо приезжать на коррекцию настройки речевого процессора КИ каждые 6 месяцев. Впоследствии детям следует приезжать 1 раз в год, взрослым – по мере возникновения у них необходимости.

Может ли человек с КИ пользоваться телефоном?

Пациенты с КИ пользуются телефоном, в том числе и мобильными. Большинство позднооглохших пациентов могут понимать речь по телефону через 1–3 месяца после пользования КИ. Иногда им требуется повторение сказанного. Рано оглохшие пациенты научаются это делать по мере развития у них понимания речи на слух.

Можно ли заниматься спортом после кохлеарной имплантации?

С КИ можно вести обычную жизнь и заниматься спортом, в том числе плаванием (снимая внешнюю часть), избегая видов спорта, связанных с ударами по голове (см. разд. 4.3). Надо оберегать КИ от ударов, влаги, пыли так же, как слуховой аппарат.

Можно ли летать на самолете и проводить медицинские процедуры с КИ?

С КИ можно проводить большинство медицинских процедур (ограничения для магнитно-резонансной томографии и некоторых видов магнито– и электротерапии) и летать на самолете. Пациенты с КИ рожают детей как обычные люди. Детальную информацию об этом предоставляют специалисты центра (см. разд. 3.6.1).

2.3. Устройство и принцип работы кохлеарного импланта

Современные модели КИ производства разных фирм при технических отличиях имеют сходную конструкцию. КИ состоит из двух основных частей – имплантируемой и наружной (рис. 4). Имплантируемая часть содержит приемник, цепочку активных электродов и референтный электрод. Она является полностью автономной, так как не имеет никаких внешних выводов, не содержит элементов питания и каких-либо других деталей, требующих замены.



Рис. 4. Устройство кохлеарного импланта на примере системы «OPUS 1» (MED-EL, Австрия): А – внеш-

няя часть, включающая речевой процессор, радиопередатчик с магнитом и микрофон; Б – имплантируемая часть, включающая цепочку электродов и приемник с антенной, располагающиеся под кожей головы; В – положение кохлеарного импланта на голове пациента.

Наружная часть КИ включает микрофон и речевой процессор, размещаемые в корпусе заушного (в старых моделях – карманного) слухового аппарата, а также радиопередатчик. Радиопередатчик носится за ухом под волосами. Он притягивается к имплантированной части через кожу с помощью магнита. Речевой процессор является главной и самой сложной наружной частью КИ. Он представляет собой малогабаритный специализированный компьютер. На наружных частях КИ есть регуляторы, которые позволяют регулировать громкость звуков, выбрать программу их обработки и др. Там также имеются специальные индикаторы, контролирующие его работу, в том числе индикатор разрядки батарей (обычно световой и звуковой). Кроме того, к нему можно подключить разные внешние устройства – телевизор, телефон, FM-систему и др.

В последних моделях КИ регуляторы располагаются во внешнем пульте.

Источником питания КИ служат перезаряжаемые аккумуляторы или одноразовые батареи. Многие модели КИ могут использовать и одноразовые батареи и аккумуляторы, которые располагаются в выносном блоке. Питания одноразовых батарей обычно хватает на несколько дней работы КИ, что требует определенных финансовых затрат.

Внутренняя (имплантированная) часть КИ не требует замены по мере роста ребенка. Это определяется тем, что к моменту рождения ребенка внутреннее ухо у него сформировано и больше не растет, с ростом ребенка увеличиваются размеры только черепа и мозга. Во время операции цепочка электродов фиксируется, чтобы по мере роста головы ребенка положение электродов в улитке не менялось.

Современные модели КИ разработаны таким образом, чтобы при создании новых более совершенных моделей КИ можно было заменить внешнюю часть КИ на новую, не проводя повторную операцию. У многих пациентов, имплантированных ранее, карманный вариант процессора КИ заменен на модель-заушину.

Модели КИ различных производителей отличаются числом электродов, стратегиями обработки речевых сигналов и рядом других технических деталей.

Количество электродов и стратегии обработки речевых сигналов являются основными характеристиками

ками КИ, которые определяют разборчивость речи, воспринимаемой с помощью КИ. Количество электродов в разных моделях КИ составляет от 8 до 24. Каждый электрод передает информацию об определенном диапазоне частот звуковых сигналов. Как показали специальные исследования, для передачи речевой информации достаточно 8 каналов. Более значительно влияет на разборчивость речи стратегия обработки ее процессором КИ. В настоящее время наилучшую разборчивость обеспечивают системы с быстрыми стратегиями обработки (CIS), которые передают информацию о тонкой временной структуре речи [22, 23, 25].

Фирмы-производители КИ постоянно совершенствуют КИ, улучшая их различные параметры – качество обработки речевой информации, ее помехоустойчивость, размеры и др. Созданы различные модификации электродов (укороченного, расщепленного), предназначенные для людей с частичной оссификацией или аномалией улитки, которым невозможно ввести электрод стандартной длины. Укороченный электрод используется также для имплантации людям с хорошими остатками слуха в низкочастотном диапазоне. При этом КИ передает информацию о высокочастотной части речи, а низкочастотную часть информации человек воспринимает с помощью слухо-

вого аппарата на этом же ухе. Как показали исследования, у человека при этом достигается значительно более высокая разборчивость и естественность звучания воспринимаемой речи.

Разрабатывается полностью имплантированная модель КИ. В настоящее время основная проблема создания такого КИ связана с отсутствием элементов питания, которые смогут обеспечивать его работу.

Для восстановления слуха у людей с поврежденными слуховыми нервами, которым не поможет кохлеарный имплант, создан стволомозговой имплант. Он имплантируется в кохлеарные ядра ствола мозга во время нейрохирургической операции. Такой имплант в мире используют несколько сотен человек.

Как работает кохлеарный имплант

- Сначала звуки воспринимаются микрофоном.
- Затем сигнал от микрофона поступает к речевому процессору.
- Речевой процессор преобразует звуки в закодированный сигнал, который состоит из быстрой последовательности электрических импульсов.
- Закодированный сигнал передается по кабелю в радиопередатчик.
- Радиопередатчик передает закодированный сигнал в виде радиосигналов через кожу головы к при-

емнику под кожей.

- Имплантированный приемник декодирует сигнал и посылает его в виде последовательности электрических сигналов на электроды в улитке.

- Слабые электрические сигналы, передаваемые электродами, стимулируют слуховой нерв. Разные части нерва стимулируются разными электродами в соответствии с частотой звука, получаемой микрофоном. В ответ слуховой нерв передает нервные импульсы мозгу, который воспринимает их как звуки.

2.4. Отбор кандидатов на кохлеарную имплантацию

Диагностическое обследование

Перед операцией каждый пациент проходит в Центре кохлеарной имплантации диагностическое обследование, которое занимает 3–7 дней. Для комплексного обследования важно, чтобы пациент имел подробную выписку из истории болезни, данные аудиологических, клинических и других соответствующих профилю заболевания исследований, проводившихся ранее, в том числе и в последние 1–3 месяца. Для детей необходимо предоставить подробную психолого-педагогическую характеристику ребенка. В ней отмечаются навыки, которыми овладел ребенок, особенности слухового восприятия, речи, эмоционально-волевой сферы, участие родителей в обучении ребенка. Для решения вопроса об эффективности слухопротезирования традиционными слуховыми аппаратами пациент должен иметь оптимально подобранный слуховой аппарат (СА) с опытом постоянного ношения 3–6 месяцев (подробнее см. [7]).

Цели обследования. В процессе диагностическо-

го обследования необходимо получить ответы на четыре главных вопроса:

- является ли пациент кандидатом на кохлеарную имплантацию по состоянию слуха;
- целесообразно ли для него проведение операции кохлеарной имплантации;
- какова перспективность использования КИ для восприятия речи и других звуков;
- может ли ему быть проведена операция под общим наркозом по состоянию здоровья.

Для получения ответов на эти вопросы проводятся до 20 различных обследований и консультаций, в которых принимают участие 15–20 специалистов разного профиля: хирург-отоларинголог, сурдолог, аудиолог, рентгенолог, невролог, психиатр, сурдопедагог, психолог, терапевт (для детей – педиатр), анестезиолог, врач функциональной диагностики, аллерголог и др.

Все эти исследования можно разделить на 4 основные группы.

I. Аудиологическое обследование включает:

- сбор анамнеза и отологический осмотр;
- тональную аудиометрию без СА и с СА (в свободном поле);
- речевую аудиометрию с СА;

- импедансометрию;
- регистрацию слуховых вызванных потенциалов (коротколатентных слуховых вызванных потенциалов – КСВП, слуховых потенциалов на модулированные тоны). В некоторых случаях регистрируется также микрофонный потенциал;
- регистрацию вызванной отоакустической эмиссии – ВОАЭ (задержанной вызванной отоакустической эмиссии или отоакустической эмиссии на частоте продукта искажения);
- промоториальный или эндоауральный тест (электро– физиологическое тестирование возбудимости волокон слухового нерва);
- вестибулометрию.

Задачи аудиологического обследования:

- 1) оценить пороги слуха и уровень поражения слуховой системы;
- 2) оценить сохранность слухового нерва;
- 3) оценить эффективность слухопротезирования с помощью современных моделей СА;
- 4) оценить состояние вестибулярного аппарата.

II. Рентгенологические исследования включают:

- компьютерную томографию улитки (височной кости);

- магнитно-резонансную томографию улитки.

Задача рентгенологических исследований – оценить проходимость улитки и состояние структур внутреннего уха.

III. Сурдопедагогическое и психологическое обследования включают:

- сурдопедагогическое обследование – сбор анамнестических данных о слуховом и речевом развитии, оценка слухового восприятия с использованием адекватно подобранного СА (или без него), оценка состояния артикуляторного аппарата, звукопроизношения, словарного запаса, грамматической структуры речи, навыков чтения, письма, чтения с губ и др.;

- психологическое тестирование – оценка уровня коммуникативного и интеллектуального/невербального развития, памяти, внимания, обучаемости, особенностей эмоционально-волевой сферы и др.

Задачи психолого-педагогического обследования:

1. Оценить уровень развития слухоречевого восприятия, устной речи и других высших психических функций у пациента.

2. Оценить перспективность использования КИ для восприятия речи у пациента после операции.

3. Определить содержание послеоперационной слухоречевой реабилитации и наличие условий для

ее проведения по месту жительства пациента.

4. Сформировать у пациента и его близких адекватные ожидания результатов кохлеарной имплантации.

5. Психологически подготовить пациента и его близких к операции и послеоперационной реабилитации.

IV. Общие и специальные клинические исследования включают:

- консультацию лор-врача (предварительно выполняются все клинические анализы, предшествующие плановой лор-операции);

- консультации терапевта и анестезиолога;

- электроэнцефаллографию и доплерографию сосудов головного мозга. При необходимости проводится компьютерная томография и магнитно-резонансную томографию головного мозга;

- консультации невролога, нейрохирурга и психиатра.

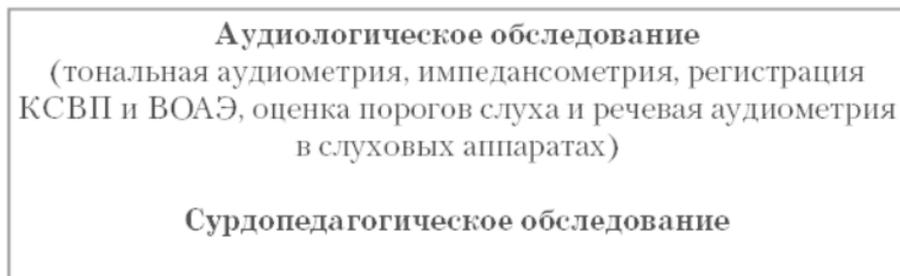
- *Задачи общих и специальных клинических исследований:*

1. Оценить соматическое состояние пациента.

2. Оценить психоневрологический статус пациента. Предоперационное обследование кандидатов на кохлеарную имплантацию делится на два этапа (рис. 5).

На первом этапе оценивается, является пациент кандидатом на кохлеарную имплантацию по состоянию слуха или ему может быть рекомендовано слухопротезирование традиционными СА. Это решение основано на данных аудиологического (тональная аудиометрия, импедансометрия, регистрация КСВП и ВОАЭ, оценка порогов слуха и речевая аудиометрия в СА) и сурдопедагогического обследований. Часть пациентов, как правило детей, не нуждается в проведении кохлеарной имплантации. Им можно подобрать СА, позволяющие воспринимать речь на уровне, близком к ее восприятию с КИ. Понятно, что в этом случае удастся избежать хирургического вмешательства, которое всегда имеет определенный риск.

1-й этап



По состоянию слуха пациент
является кандидатом
на кохлеарную имплантацию

По состоянию слуха пациент
не является кандидатом
на кохлеарную имплантацию

2-й этап

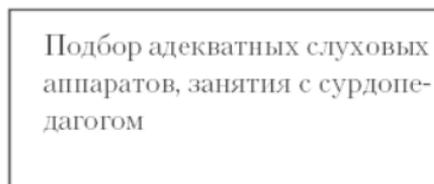
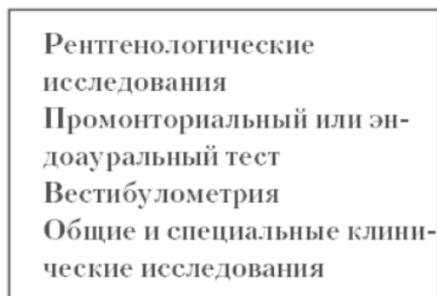


Рис. 5. Этапы диагностического обследования кандидатов на кохлеарную имплантацию

Таким пациентам даются рекомендации по слухо-

протезированию и организации занятий с сурдопедагогом по развитию остаточного слуха, речи. Очень важно при этом объяснить родителям детей, что операция – это крайняя мера, и очень хорошо, если ее можно избежать и обеспечить развитие слуха и речи ребенка с помощью СА.

Если пациент по данным этих обследований является кандидатом на кохлеарную имплантацию, то он проходит все остальные обследования. На основании результатов диагностического обследования пациента принимается решение о том, является ли пациент подходящим кандидатом на кохлеарную имплантацию. Это решение принимает специальная комиссия центра, включающая специалистов разного профиля. На комиссии также рассматривается вопрос о том, на каком ухе у пациента лучше проводить операцию.

Важно отметить, что в каждом случае решение об операции принимается индивидуально для конкретного пациента. При этом отдельные критерии отбора могут не выполняться, кроме обязательного добровольного согласия на операцию и последующую реабилитацию.

При отборе пациентов на кохлеарную имплантацию на бюджетной основе важное значение имеют данные оценки перспективности использования КИ

для восприятия речи и развития устной речи у пациента.

Оценка перспективности использования КИ – это оценка того, как будет данный пациент воспринимать окружающие звуки и речь с КИ, насколько КИ улучшит его качество жизни. Она в существенной мере определяет целесообразность проведения кохлеарной имплантации. Оценка перспективности важна также для формирования у пациента и его близких адекватных ожиданий результатов имплантации.

Высокая перспективность использования КИ предполагает, что пациент с помощью КИ:

- 1) может научиться понимать речь. Причем, чем быстрее он может этому научиться, тем выше перспективность;
- 2) может научиться говорить (если он не умел говорить) или улучшить свою речь.

Низкая перспективность использования КИ предполагает, что:

- 1) у пациента очень ограниченные возможности научиться понимать речь с помощью КИ;
- 2) у пациента очень ограниченные возможности научиться говорить (если он не умел говорить) или улучшить свою речь;
- 3) имеется вероятность отказа пациента использовать КИ.

Оценка перспективности использования КИ у данного пациента основана, прежде всего, на данных сурдопедагогического обследования.

Пациенты – кандидаты на кохлеарную имплантацию являются неоднородной группой как по возрасту, так и по степени сформированности различных навыков и психических функций. С точки зрения перспективности использования КИ и организации слухоречевой реабилитации все кандидаты на кохлеарную имплантацию делятся на 2 основные группы.

1. Постлингвальные (позднооглохшие) пациенты (ПЛП) – взрослые, подростки и дети, потерявшие слух после овладения речью. Это высокоперспективные кандидаты на кохлеарную имплантацию: большинство этих пациентов обучаются хорошо понимать речь с помощью КИ в течение 1–3 месяцев его использования.

2. Ранооглохшие (долингвальные) пациенты (ДЛП) – пациенты, потерявшие слух до овладения речью. Большая часть этих пациентов – дети разного возраста. Эта группа неоднородна и подразделяется на подгруппы:

- *дети, имеющие слуховой опыт.* К этой группе, прежде всего, относятся дети, потерявшие слух в период овладения речью (1–5 лет, перилингвальный период). У этих детей хорошие результаты реабилита-

ции, причем они тем лучше, чем больше возраст, в котором был потерян слух, и чем меньше интервал времени между потерей слуха и имплантацией. Сюда также относятся дети, постоянно использовавшие СА с 6 месяцев, и дети с прогрессирующей тугоухостью;

- *дети, не имеющие слухового опыта.* Результаты зависят от возраста, в котором проведена имплантация:

- имплантация в возрасте до 2 лет – хорошие результаты при правильной организации реабилитации и отсутствии у ребенка сопутствующих нарушений (80 % таких пациентов посещают массовые школы);

- имплантация в возрасте 2–3 лет – хорошие результаты при правильной организации реабилитации и отсутствии у ребенка сопутствующих нарушений (60 % посещают массовые школы);

- имплантация в возрасте 3–7 лет – результаты от незначительных до хороших в зависимости от возраста имплантации, опыта использования слухового аппарата, уровня языкового и речевого развития на момент имплантации, состояния памяти, внимания, эмоционально-волевой сферы, организации процесса реабилитации;

- имплантация в возрасте 7–15 лет – результаты от незначительных до хороших в зависимости от многих факторов;

– имплантация в возрасте старше 15 лет – ограниченные возможности слухоречевого и языкового развития, но при правильном понимании возможностей, которые дает КИ данному пользователю, и желании интегрироваться в среду слышащих, развиваются коммуникативные навыки и улучшается качество жизни. Если глухой хорошо владеет «чтением с губ» и использует устную речь для общения, то КИ значительно облегчает слухо-зрительное восприятие речи. Наиболее низкая перспективность использования КИ характерна для ранооглохших подростков и взрослых, не использующих слуховой аппарат и устную речь для общения;

– дети, имеющие глухих родителей. Результаты слухоречевой реабилитации в этой подгруппе также зависят от возраста проведения имплантации и других факторов. Специфичность этой группы связана с проблемами организации речевой среды в семье.

Критерии отбора пациентов на кохлеарную имплантацию

- Двусторонняя сенсоневральная потеря слуха с порогами слуха в области речевых частот (500-4000 Гц) более 95 дБ (рис. б).
- Пороги слуха в оптимально подобранном слухо-

вом аппарате более 50 дБ, разборчивость односложных слов менее 20 %.

- Взрослые и подростки с хорошими навыками устной речи.
- Отсутствие серьезных соматических противопоказаний к оперативному вмешательству.
- Отсутствие психических и грубых неврологических нарушений, затрудняющих использование КИ и проведение слухоречевой реабилитации.
- Наличие поддержки со стороны местных специалистов, родителей и родственников в проведении послеоперационной слухоречевой реабилитации пациента.

Противопоказания для проведения кохлеарной имплантации

1. Полная или частичная, но значительная оксификация улитки (препятствует введению электрода в улитку).
2. Ретрокохлеарная патология слуховой системы. КИ заменяет рецепторы улитки. При повреждении слуховой системы выше улитки электрические импульсы от КИ не могут передаться в слуховые центры мозга.
3. Отрицательные результаты электрофизиологи-

ческого тестирования слуха (свидетельствуют о повреждении слухового нерва).

4. Сопутствующие соматические и психические заболевания, препятствующие проведению хирургической операции под общей анестезией и последующей слухоречевой реабилитации.

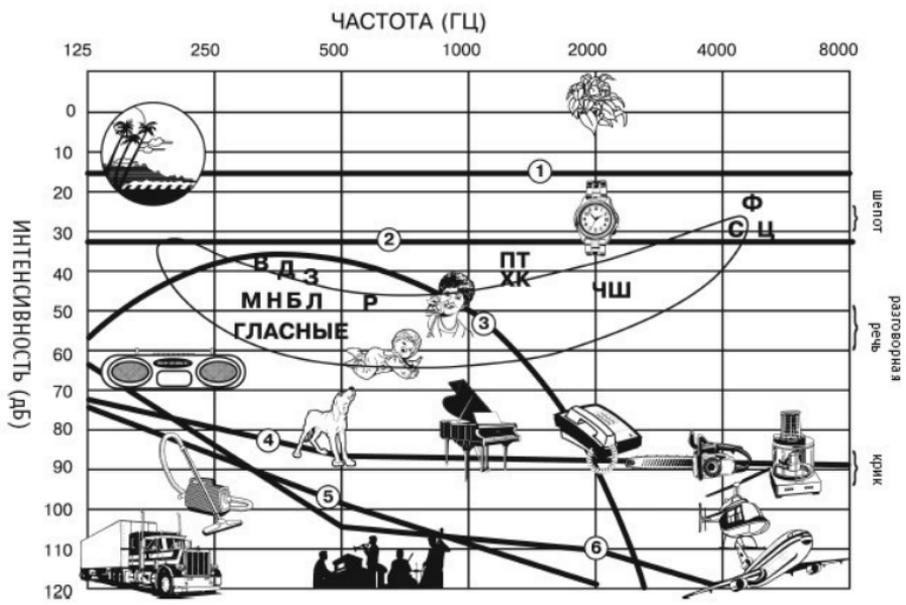


Рис. 6. Аудиограммы человека с нормальным слухом (1), пациентов-кандидатов на кохлеарную имплантацию (4,5,6), аудиограмма пациента с большой потерей слуха с кохлеарным имплантом (2) и слуховым аппаратом (3)

5. Отсутствие мотивации к послеоперационной слухоречевой реабилитации и отсутствие условий для реабилитации (поддержки со стороны местных специалистов и членов семьи).

Факторы, благоприятные для развития восприятия речи и собственной речи с КИ у маленьких детей

- Наличие слухового опыта (наличие слуха в первые годы жизни, постепенное снижение слуха, слухопротезирование в возрасте до 1 года).
- Постоянное использование слухового аппарата до операции.
- Наличие вокализаций и речи.
- Отсутствие психических нарушений (внимания, общих познавательных и коммуникативных навыков).
- Наличие опыта занятий с сурдопедагогом.
- Наличие у родителей опыта самостоятельных регулярных занятий с ребенком, а также желания и возможности самостоятельно заниматься с ним под руководством педагогов после кохлеарной имплантации.
- Наличие условий для слухоречевой реабилитации по месту жительства ребенка после кохлеарной

имплантации.

- Ранний возраст ребенка.

Факторы, благоприятные для развития восприятия речи и собственной речи с КИ у детей старшего дошкольного и школьного возраста

- Наличие слухового опыта (наличие слуха в первые годы жизни, постепенное снижение слуха, слухопротезирование в возрасте до 6 месяцев).
- Постоянное использование слухового аппарата до операции.
- Достаточный уровень развития языковой системы (большой словарный запас, сформированность грамматических представлений).
- Использование устной речи как основного средства общения.
- Хорошие навыки чтения с губ.
- Сформированность навыков чтения (понимание прочитанного).
- Интеграция в среду слышащих (посещение массового или логопедического детского учебного заведения).

- Отсутствие психических нарушений (внимания, общих познавательных и коммуникативных навыков).
- Наличие опыта занятий с сурдопедагогом по развитию слуха и речи.
- Наличие у родителей опыта самостоятельных регулярных занятий с ребенком, а также желания и возможности самостоятельно заниматься с ним под руководством педагогов после кохlearной имплантации.
- Наличие условий для слухоречевой реабилитации по месту жительства ребенка после кохlearной имплантации.

Благодаря усовершенствованию КИ и накоплению опыта по реабилитации пациентов с КИ критерии отбора пациентов на операцию расширяются. Сегодня наличие сопутствующих нарушений (нарушения зрения, ДЦП при сохранном интеллекте) является дополнительным показанием для кохlearной имплантации. Есть опыт имплантации детей с умственной отсталостью, у которых, несмотря на ограниченные способности развития речи, КИ улучшает качество жизни, позволяя ориентироваться в окружающих звуках. Кохlearная имплантация проводится детям с пограничными потерями слуха 80–90 дБ, если им не помогает слуховой аппарат. Благодаря разработке различных модификаций электродов (укороченного, расщепленного) операция кохlearной имплантации проводится

также некоторым людям с частичной оксификацией или аномалией улитки.

Хорошие навыки чтения с губ.

2.5. Операция кохлеарной имплантации

Хирургическая операция

Операция имплантации выполняется под общим наркозом и длится в среднем 2–3 часа. Это операция на ухе, а не на мозге, поэтому ее проводит хирург-оториноларинголог в лор-клинике. Перед операцией волосы за ухом сбриваются. Операция начинается с надреза кожи за ухом и чуть выше, чтобы обеспечить доступ через кость к внутреннему уху. Сначала в кости делается небольшое углубление, в котором размещается приемник. Затем в улитку (тимпанальную лестницу) через специально сделанное отверстие вставляется цепочка активных электродов, а референтный электрод располагается под кожей. Важно, чтобы вся цепочка активных электродов была введена в улитку. Это обеспечит наиболее точную передачу речи слуховому нерву во всем частотном диапазоне. Для контроля введения цепочки электродов в улитку во время операции регистрируется стапедиальный рефлекс (сокращение стапедиальной мышцы среднего уха) на электрическую стимуляцию.

Электроды и приемник надежно закрепляются, чтобы предотвратить их смещение. После этого надрез за ухом зашивается. В течение нескольких недель волосы за ухом отрастают и заживший надрез на коже, как и имплантированные части устройства, будут не видны.

В последние годы разрабатываются щадящие хирургические подходы, которые позволяют сохранить остатки слуха на имплантированном ухе. У пациентов с хорошими остатками слуха в низкочастотном диапазоне это обеспечивает более естественное звучание воспринимаемой речи и возможность сочетанного использования слухового аппарата и КИ на имплантированном ухе.

Риск при операции

Так же как многие хирургические процедуры, установка импланта проводится под общим наркозом. Риск от операции имплантации сопоставим с риском обычных хирургических операций на среднем ухе. Какие-либо серьезные последствия после операции КИ неизвестны. К числу возможных осложнений можно отнести задержку заживления раны, боль, чувство онемения вокруг импланта, вестибулярные расстройства и временное изменение вкуса. Все эти ощущение

ния достаточно быстро проходят в послеоперационном периоде. Возможные при операциях на среднем ухе повреждения лицевого нерва при кохлеарной имплантации встречаются редко, что связано с высокой квалификацией хирургов, проводящих эти операции.

КИ изготовлены из биосовместимых материалов, и случаи отторжения имплантированной части КИ практически не встречаются. Известны несколько случаев заболевания менингитом у пациентов с КИ “Clarion”, что, как было установлено, связано с новой моделью электрода. После установления причины заболеваний фирма-производитель Advanced Bionics сняла с производства эту модель электрода, и больше случаев заболеваний не было выявлено.

Период восстановления

На следующий день после операции пациент может самостоятельно двигаться почти без ограничений, хотя повязка на голове остается несколько дней, чтобы защитить разрез. Как правило, через неделю у пациента снимают швы и его выписывают из больницы. В некоторых центрах пациенты выписываются в день операции или на следующий день. Большинство взрослых пациентов отмечают, что они полностью восстанавливаются после операции менее чем

за две недели.

После операции, как правило, делают повторную компьютерную томографию или рентген улитки для контроля полноты введения цепочки электродов.

Наркоз оказывает определенное негативное влияние на центральную нервную систему пациента. Кроме того, многие пациенты с нарушениями слуха имеют различные неврологические расстройства вследствие перинатальной патологии, перенесенных нейроинфекций (менингит), сосудистых нарушений. Поэтому после операции пациентам рекомендуется пройти курс стимулирующей медикаментозной терапии *под наблюдением невролога* (кавинтон, нейромультивит, актовегин и др.). Это благоприятно сказывается на последующей слухоречевой реабилитации.

КИ не может создать какие-либо слуховые ощущения до тех пор, пока не будет запрограммирован и включен речевой процессор, находящийся во внешней части КИ. Включение речевого процессора обычно происходит через 4 недели после операции, когда пациент приходит в клинику для его подключения. Прежде чем это произойдет, должен полностью зажить послеоперационный разрез на коже и исчезнуть отек на месте операционного разреза. Если отек не спал, то он не позволяет магниту внешнего передатчика держаться на голове пациента. В таком случае

подключение производят позднее.

После операции ребенок должен продолжать носить слуховой аппарат на не имплантированном ухе. Через несколько дней он может продолжить заниматься с родителями и сурдопедагогом. Родители маленького ребенка должны за этот период подготовить его к подключению процессора КИ (см. Приложение 1). До подключения ребенок может посещать учебное заведение, если позволяет его соматическое состояние. Необходимо только избегать простудных заболеваний, так как это может привести к воспалительным процессам в ухе.

КИ особенно чувствителен к повреждениям в первые 6 недель после операции, поэтому в этот период следует соблюдать максимальную осторожность.

Вопросы и задания

1. Перечислите 3 этапа кохlearной имплантации как метода реабилитации глухих детей и взрослых.
2. Каково устройство кохlearного импланта?
3. Чем отличаются принципы действия кохlearного импланта и слухового аппарата?
4. Как работает кохlearный имплант?
5. Кому делают кохlearную имплантацию?
6. Каковы цели предоперационного диагностического обследования?
7. Какие 4 группы обследований проводят пациенту перед операцией? Каковы их задачи?
8. Какие основные задачи психолого-педагогического обследования пациентов-кандидатов на кохlearную имплантацию?
9. Перечислите критерии отбора пациентов на кохlearную имплантацию.
10. Какие противопоказания для проведения кохlearной имплантации вы знаете?
11. Что подразумевается под перспективностью использования кохlearного импланта?
12. Охарактеризуйте разные группы пациентов с точки зрения перспективности использования кохlearного импланта и организации слухоречевой реби-

литации.

13. Какие факторы благоприятно влияют на использование кохлеарного импланта для развития восприятия речи и собственной речи у детей старшего дошкольного и школьного возраста?

14. Какие факторы благоприятно влияют на использование кохлеарного импланта для развития восприятия речи и собственной речи у маленьких детей?

15. Как проводится операция кохлеарной имплантации? Каковы особенности периода восстановления?

Глава 3. Послеоперационная реабилитация детей и взрослых с КИ

Длительность и содержание послеоперационной слухоречевой реабилитации зависят от возраста пациента, возраста потери слуха (врожденная, в период овладения или после овладения речью); интервала времени между потерей слуха и кохлеарной имплантацией, а также индивидуальных особенностей пациента. С точки зрения организации и результатов слухоречевой реабилитации все пациенты с КИ делятся на две основные группы:

постлингвальные (позднооглохшие) пациенты (ПЛП) – дети/подростки/взрослые, потерявшие слух после овладения речью;

долингвальные (ранооглохшие) пациенты (ДЛП) – дети/подростки/взрослые, потерявшие слух до овладения речью. Эта группа неоднородна и подразделяется на подгруппы (см. разд. 2.4).

Слухоречевая реабилитация у пациентов с КИ включает следующие компоненты:

- точная настройка процессора КИ;
- развитие восприятия окружающих звуков и речи с

помощью КИ;

- развитие и коррекция устной речи (у ранооглохших пациентов, у маленьких детей начинают с развития доречевых вокализаций);
- развитие языковой системы (у детей, потерявших слух до овладения речью);
- развитие коммуникативных навыков (у ранооглохших детей и подростков);
- развитие мышления, эмоционально-волевой сферы и др. (у детей);
- психологическая работа с пациентом и его близкими.

При реабилитации пациентов с КИ используются методы, которые разработаны для слабослышащих детей, эффективно использующих слуховые аппараты. Для ранооглохших детей полезны также приемы работы, используемые для детей с сенсомоторной алалией. Однако в слухоречевом развитии детей с КИ есть особенности, которые необходимо учитывать, приступая к реабилитации такого ребенка. Необходимо учитывать эти особенности при занятиях и общении с ребенком, создавать оптимальные условия для развития у него слуха и речи.

3.1. Восприятие звуков пациентом с кохлеарным имплантом

Особенности слухового восприятия детей и взрослых с КИ определяются тремя основными причинами:

- искажением звуков и речи, передаваемых КИ в слуховую систему;
- несформированностью (у ранооглохших пациентов) и/или нарушением центральных слуховых процессов различной степени, что проявляется в проблемах памяти, внимания, скорости обработки речи, прежде всего в первые годы после имплантации;
- монауральным восприятием – кохлеарная имплантация проводится обычно на одно ухо, а взаимодействие двух ушей необходимо для локализации звука в пространстве, восприятия речи в шумах и в помещении с сильным отражением звуков (реверберацией).

Особенности восприятия речи и звуков пациентом с КИ

1. Звуки и речь, передаваемые КИ в слуховую систему, отличаются от тех, которые передаются нор-

мально работающей улиткой, поэтому даже поздно-оглохшие дети/ взрослые сначала не узнают знакомые слова и звуки. Но в речевых сигналах, передаваемых КИ, содержится вся лингвистическая информация, необходимая для восприятия речи. Требуется время и специальные занятия, чтобы пациент научился это делать. Дети, использовавшие слуховой аппарат, также сначала не узнают знакомые слова и должны учиться слышать заново. Но они очень быстро учатся узнавать с КИ знакомые слова.

2. Из-за того, что КИ преобразует звуки и речь не так хорошо, как улитка, дети/взрослые и после обучения слышат не так четко, как нормально слышащие. Это приводит к тому, что даже после длительного использования КИ они медленнее обрабатывают речь, процесс слушания требует от них напряжения, они плохо понимают речь в шумных условиях.

3. Даже когда достигнута оптимальная настройка процессора импланта, пороги слуха пациента составляют 25–40 дБ и соответствуют I степени тугоухости (см. рис. 5), что затрудняет восприятие наиболее тихих частей слов – окончаний, предлогов, приставок, тихих согласных (*п, т, к, ф, ц, х, в*) при общении с ним тихим голосом и на расстоянии.

4. У детей не сформировано или недостаточно сформировано внимание к окружающим звукам. По-

этому на начальных этапах надо постоянно привлекать внимание ребенка к окружающим звукам, а позднее привлекать его внимание, когда к нему обращаются.

5. Пациент плохо локализует звук в пространстве. Он не может это сделать, если это короткие звуки, не может определить, идет звук спереди или сзади, если не видит источник звука.

6. Дети/взрослые хуже воспринимают речь, если говорящий находится сзади и с противоположной стороны от импланта, особенно в первый год использования КИ.

7. Если ребенок не имел слухового опыта, то он медленно научается обнаруживать и различать звуки.

8. Ребенок/взрослый плохо воспринимает речь, если она не обращена к нему (при общении нескольких людей, при обращении к детям при групповых занятиях) и не привлечено его внимание.

9. После включения процессора КИ при правильной слухоречевой работе у ранооглохших детей достаточно быстро развивается слуховое восприятие (6–18 мес.), и по состоянию слуха они приближаются к детям с I степенью тугоухости. При этом уровень развития восприятия речи на слух и собственной речи у них такие же, как у глухого ребенка. На первый план при этом выступают трудности запоминания речевого

материала, нарушения слухового внимания. Ребенок плохо запоминает звуковые образы окружающей среды и слова. Все это результат несформированности у ребенка центральных слуховых процессов и связано с тем, что слуховые центры мозга до имплантации не получали информацию и не развивались. Чем в более позднем возрасте имплантирован ребенок, тем сильнее это выражено. По существу, после имплантации такой ребенок является ярким примером центральных расстройств слуха и напоминает ребенка с сенсомоторной алалией.

По мере слухоречевых коррекционных занятий у ребенка развиваются центральные процессы слухового анализа, слуховое внимание и память. Проблемы памяти и внимания обычно сохраняются у таких детей в течение 2–3 лет. Если у ребенка есть сопутствующие расстройства нервной системы (например, общее нарушение внимания в синдроме минимальной мозговой дисфункции) и поражение слуховых центров мозга, то эти нарушения сохраняются дольше.

10. Окружающие шумы и реверберация очень мешают ребенку/взрослому узнавать и запоминать речевые сигналы и звуки окружающей среды. Классные помещения – это помещения с высокой реверберацией (отражением звуков от стен) и высоким уровнем

шума.

11. С помощью КИ ребенок/взрослый может воспринимать музыку. По оценке позднооглохших взрослых, они очень хорошо воспринимают ритм музыки. Сначала они не узнают знакомые песни, затем делают это хорошо и даже понимают слова песен. Многие подростки с удовольствием начинают слушать современную музыку и песни сразу после включения процессора. Некоторые сами слушают любимые песни, для того чтобы быстрее научиться понимать речь с КИ. Музыкальные произведения, в которых нет четкого ритма, а главное – это мелодия, например классическая музыка, воспринимаются хуже. Взрослые пациенты говорят, что она звучит совсем по-другому, и не узнают ее. Постепенно улучшается восприятие и такой музыки. Развитие восприятия такой музыки надо начинать с прослушивания произведений, исполняемых одним инструментом. Лучше всего воспринимаются пианино и гитара. Наиболее сложно воспринимать оркестр. Последние модели КИ («Pulsar/ Opus», MED-EL, «Harmony», Advanced Bionics) хорошо передают не только речь, но и музыку.

Оптимальные условия для развития слухоречевого восприятия и речи у детей/взрослых с КИ

Учитывая особенности восприятия звуков и речи у ребенка с КИ, мы должны создать оптимальные условия для развития у него слуха и понимания речи. Вот они:

1) ребенок должен постоянно носить КИ, и процессор КИ должен быть хорошо настроен;

2) во время занятий следует исключить шумы. Заниматься лучше в помещении, где низкий уровень отражения звуков от стен и потолка (есть занавески, ковры, мебель);

3) при общении с ребенком лучше находиться рядом с ним со стороны импланта на расстоянии до 1 м или перед ним;

4) прежде чем говорить с ребенком, надо привлечь его внимание к себе;

5) при общении с ребенком лучше говорить простыми короткими фразами, выделяя голосом ключевые слова фразы;

6) говорить с ребенком надо голосом разговорной громкости, чуть медленнее, напевно, отчетливо произнося слова, **НО СЛИТНО**;

7) ребенок лучше запоминает и понимает речь, если слова и фразы повторяются;

8) надо выделять голосом наиболее тихие части слов, предлоги, окончания, безударные слоги;

9) следует *постоянно привлекать* внимание ребенка к окружающим звукам и речи, повторить услышанный звук с ребенком (произвести с ним действие). Это особенно важно в первый год после имплантации. Если ребенок услышал звук, надо научить его искать источник звука. Он может это сделать, только если звук повторяется или долгий. Ранооглохших детей важно учить соотносить звук с производящим этот звук предметом или действием (стук в дверь, журчание воды в раковине) – объяснить значение звука;

10) следует учить ребенка узнавать звуки речи. Это необходимо для развития способности запоминать новые слова на слух. Умение различать акустически сходные звуки речи также используется для контроля правильности настройки процессора КИ;

11) у маленьких детей важно стимулировать любые голосовые реакции и попытки говорить, предлагая ребенку повторить произносимые вами слова или ответить на вопрос, давая ему образец ответа;

12) важно постоянно объяснять ребенку значение новых слов и фраз, проверять их понимание, стимулировать самостоятельное их использование, а не

только повторение;

13) при общении с ребенком важно часто задавать ему вопросы, хотя первое время вам часто будет нужно самим на них отвечать. Это способствует развитию у ребенка мышления, понимания речи, а позднее стремления и умения самому задавать вопросы;

14) для улучшения восприятия речи педагога в классе или групповых занятиях в детском саду (в помещениях с высокой реверберацией и шумом) детям рекомендуется использовать FM-системы (системы «учитель – ученик»), которые передают речь педагога в процессор КИ без окружающих шумов (см. разд. 4.5);

15) двуязычие в семье создает дополнительные сложности для слухоречевого развития ребенка с КИ. Поэтому по возможности надо, чтобы в семье первые 1–2 года говорили на одном языке.

3.2. Настройка процессора кохлеарного импланта

Первое включение и программирование процессора КИ

Первое включение, программирование и настройка процессора КИ производятся спустя 4–6 недель после операции, когда заживет операционная рана. Для этой цели используется специальное компьютерное устройство, поставляемое фирмой-производителем КИ. Включение, программирование и настройка процессора КИ производится специалистом-аудиологом. У детей младшего возраста этот процесс значительно облегчается при участии в процедуре сурдопедагога, занимающегося с ребенком.

Начинают процесс с оценки сопротивления электродов КИ, чтобы проверить, все ли электроды введены в улитку и работают. При высоком сопротивлении на последнем электроде в сочетании с данными послеоперационной компьютерной томографии, свидетельствующими о его расположении вне улитки, этот электрод отключают.

В системах настройки процессора КИ заложена программа с рекомендуемыми параметрами электрических импульсов (длительность, скорость стимуляции и др.). Она подходит для большинства пациентов. Поэтому настройку начинают с использования этой программы.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.