

И. Королева П. Я

# ДЕТИ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

КНИГА ДЛЯ  
РОДИТЕЛЕЙ  
И ПЕДАГОГОВ

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИКА

**Петер Антон Янн  
Инна Васильевна Королева  
Дети с нарушениями слуха.  
Книга для родителей и педагогов  
Серия «Специальная педагогика»**

*Текст предоставлен правообладателем  
[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=8879562](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=8879562)*

*Дети с нарушениями слуха: Книга для родителей и педагогов. / Королева И. В., Янн П. А.: КАРО;  
Санкт-Петербург, 2011  
ISBN 978-5-9925-0626-6*

**Аннотация**

Российский профессор И.В. Королева (РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа и речи) и немецкий профессор П. Янн (Пфальцинститут) в своей книге рассказывают о слухоречевой абилитации детей с нарушенным слухом и описывают современный метод реабилитации глухих и слабослышащих детей. Данный метод основан на развитии речи у слабослышащих и глухих детей, прежде всего, посредством слуха, который ребенку обеспечивают современные слуховые аппараты и кохлеарные импланты. Метод предполагает активное вовлечение родителей в процесс развития ребенка с нарушенным слухом. Этот метод включает в себя и обучение специалистов такому подходу.

В книге обсуждаются разные вопросы, связанные с помощью детям с нарушенным слухом – диагностика и причины нарушений слуха у детей, устройство слуховых аппаратов и кохлеарных имплантов, методы обучения детей и, кроме того, затрагиваются психологические и социальные проблемы, с которыми сталкиваются родители детей с нарушенным слухом.

Книга предназначена для родителей детей с нарушенным слухом, сурдопедагогов и врачей-сурдологов.

Книга является частью материалов, входящих в программу «Я слышу мир», направленную на создание системы реабилитации детей с ограниченными возможностями по слуху.

# Содержание

Предисловие	5
Предисловие директора Пфальцинститута доктора Хилтруд Функ (Франкенталь, Германия)	9
Глава 1	10
Как устроено ухо и что такое слуховая система	10
Как мы слышим	13
диагностике кондуктивной и смешанной тугоухости	14
Причины нарушений слуха у детей	16
Можно ли вылечить ребенка с нарушением слуха	18
Как помочь ребенку с нарушенным слухом, или Ранняя абилитация	20
Глава 2	23
Поговорим о неречевых и речевых звуках	23
Как звуки распространяются в пространстве	27
Аудиограмма, или слуховой паспорт	31
Степени снижения слуха	33
Что такое диагностика нарушения слуха у ребенка	36
Объективные методы оценки слуха	38
Аудиометрия по слуховым вызванным потенциалам мозга	38
Импедансометрия	39
Отоакустическая эмиссия	40
Субъективные методы оценки слуха	42
Игровая тональная аудиометрия	42
Как подготовить ребенка к проверке слуха	45
Обследование слуха с помощью звучащих игрушек и речи	48
Анкетирование	51
Скрининговые обследования слуха у детей	56
Глава 3	58
Как слышат звуки и речь дети с нарушениями слуха	58
Что такое слуховой аппарат, и самое главное о нем	59
Что такое ушной вкладыш	65
Каким детям и в каком возрасте надо надевать слуховые аппараты	68
Что такое слухопротезирование и как настраивают слуховые аппараты детям	69
Конец ознакомительного фрагмента.	71

# **Инна Васильевна Королева, Петер Антон Янн Дети с нарушениями слуха: Книга для родителей и педагогов**

*Рецензенты:*

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

**М. Ю. Бобошко**, д-р мед. наук, заведующий проблемной лабораторией по реабилитации слуха и речи Санкт-Петербургского ГМУ им. И. П. Павлова

The book is written by Russian professor Inna Koroleva (Herzen's State Pedagogical University, Sankt-Petersburg's Institute of ENT and Speech) and German professor Peter Jann (Pfaltz-institute). It is devoted to auditory habilitation of children with hearing disorders. The book is a part of modern method of habilitation of such children. The method is based on development of speech in child with hearing disorders presumably by listening with modern hearing aids and cochlear implants. The method presumes inclusion of child's parents in habilitation, learning of parents to help the child to acquire listening and speech skills, thinking in every day activity and games.

The different problems of support of children with hearing disorders are discussed – diagnostics and reasons of hearing disorders in children, hearing aids and cochlear implants, methods of education of deaf children, psychological and social problems of children and families. There are advices for parents how to adopt the child to wear hearing aids, to develop listening, language, pronunciation, thinking and behavior in child.

The book is intended to parents of children with hearing problems, teachers for deaf, speech therapists, audiologists, otologists.

*The book is a part of materials of programm "I hear the world!", directed on development of rehabilitation system for children with hearing disorders*

© Inna Koroleva, Peter Jann, 20011

## Предисловие

Эта книга о слухоречевой абилитации детей с нарушенным слухом раннего возраста. Что такое абилитация?

**Абилитация** – это система лечебно-педагогических мероприятий, направленных на адаптацию к жизни ребенка с нарушениями развития. Абилитация глухого ребенка включает развитие у него разных функций, отсутствующих из-за болезни или по другой причине, – умения слышать, понимать речь, говорить, а также помощь семье ребенка. В отличие от **абилитации**, реабилитация – это адаптация к жизни человека, который утратил какую-либо функцию; реабилитация – восстановление этой функции.

В последние годы в области абилитации детей с нарушениями слуха раннего возраста произошли огромные изменения:

- появились объективные методы диагностики нарушений слуха у детей, начиная с первых дней жизни, в том числе и недоношенных;
- во многих странах, в том числе и в России, в роддомах введен аудиологический скрининг новорожденных объективными методами;
- производятся высокоэффективные цифровые слуховые аппараты для разной степени потери слуха;
- совершенствуется подбор и настройка слуховых аппаратов детям раннего возраста;
- широко внедряется кохлеарная имплантация, позволяющая слышать даже глухим детям;
- разработаны психолого-педагогические методы абилитации глухих и слабослышащих детей раннего возраста.

Раньше врачи часто определяли, что ребенок плохо слышит, только когда ему было уже 2–3 года. Сейчас эту патологию можно установить уже в роддоме, а значит, очень рано помочь малышу! Как и при любом заболевании, чем раньше оказывается помощь, тем выше ее эффективность. Теперь мы знаем: страшно не то, что ребенок не слышит, страшно то, что в его мозг не поступает речь. Слышать речь необходимо, чтобы воспринимать информацию, говорить, общаться с окружающими людьми, учиться, чтобы развивалось мышление. Речь важна также и для воспитания ребенка: она помогает ему научиться понимать, что хорошо, а что плохо, что можно, а что нельзя. Поэтому даже небольшое снижение слуха у малыша приводит к задержке и нарушению его речевого и интеллектуального развития.

Влияние возраста постановки диагноза и оказания помощи плохо слышащему ребенку связано и с тем, что существует «критический» период развития речи. Это возраст до 3 лет, когда у ребенка наиболее активно развиваются речевые центры мозга. Наблюдения за глухими детьми со слуховыми аппаратами и кохлеарными имплантами показали, что существует также «критический» период для развития слуховых центров мозга – это возраст до года. Если мы не смогли обеспечить глухому или слабослышащему ребенку возможность слышать речь до 1 года, то ему очень трудно научиться понимать речь и говорить так, как это делают его нормально слышащие сверстники.

Значит, задача взрослых – специалистов (врачей, сурдопедагогов) и родителей, как можно раньше обеспечить ребенку с нарушенным слухом возможность слышать. И сегодня это реально.

Современные слуховые аппараты (СА) и кохлеарные импланты (КИ) позволяют детям с любой потерей слуха слышать даже тихие звуки. Главное, дети в СА или КИ могут слышать речь целый день, а не только во время специальных занятий с сурдопедагогом! И это принципиально меняет подход к обучению детей с нарушенным слухом. Раньше считалось, что речь у ребенка с нарушенным слухом развивается только специальными методами, спе-

циальными людьми, в специальных учреждениях и в очень ограниченное время – на занятии с сурдопедагогом. С современными СА или КИ у тугоухого ребенка есть возможность осваивать речь на слух при общении с окружающими его близкими людьми (мамой, папой, бабушкой, дедушкой, братьями, сестрами) так же, как это делает обычный ребенок. И значит, родители, как и у обычного малыша, являются главными учителями по развитию речи у ребенка с нарушенным слухом.

Но родители очень нуждаются в помощи специалистов. Многие из них, когда узнают, что их ребенок плохо слышит, испытывают состояние шока. Возникают вопросы: Почему ребенок плохо слышит? Можно ли его вылечить? Как помочь ребенку? Как с ним общаться? Можно ли научить его говорить? Где он будет учиться?

Эта книга написана на основании опыта общения с родителями, поэтому в ней содержатся ответы на многие вопросы. Она не является популяризацией профессиональных знаний по абилитации детей с нарушенным слухом. *В книге описан современный метод абилитации глухих и слабослышащих детей, предполагающий активное вовлечение родителей ребенка с нарушенным слухом в процесс его абилитации, обучение тому, как развивать у ребенка умение слушать, думать и говорить во время ежедневных дел и игр. Метод основан на развитии речи и мышления у плохо слышащего ребенка, прежде всего, посредством постоянного слушания, которое обеспечивается современными слуховыми аппаратами и кохлеарными имплантами.*

Этот метод предусматривает также и обучение специалистов такому подходу. К сожалению, многие из них не знают современных возможностей СА и КИ. Вот пример.

На консультацию по поводу проведения кохлеарной имплантации пришла бабушка с 9-летней глухой девочкой. Девочка предположительно потеряла слух с рождения, причина неизвестна, диагноз был поставлен в 1,5 года, с 2 лет ребенок носил СА, посещал детский сад для глухих детей, а с 7 лет – школу для глухих детей. СА девочка использовала в основном на занятиях в детском саду и в школе. Девочка не разговаривала, хотя могла прочесть слова и предложения, понимая при чтении только простые слова. На свое имя в СА она реагировала, только если его несколько раз повторяли громким голосом и стояли рядом. Во время консультации для проверки, как она слышит в СА, ее научили поднимать руку, когда она услышит звук «па-па». Через 2 минуты выяснилось, что она слышит свое имя, даже если его произнести шепотом на расстоянии 4–5 м. Бабушка была в шоке: как такое возможно, ведь дома девочка слышала, только когда громко кричали? Ситуация типичная: ребенок носит СА только на занятиях – при этом у него не развивается умение слышать. Он слушает и слышит только на занятии, а не в жизни... Очень драматичны были вопросы бабушки: «Если она слышит, то почему я с ней не разговариваю? А если она меня слышит, то почему она меня не понимает?» Когда бабушке объяснили, почему ребенок слышит, но не слушает, слышит, но не понимает, а главное, что надо делать, как общаться с девочкой, чтобы помочь ей научиться слышать, понимать речь и говорить, бабушка со слезами спросила: «Почему мне никто не рассказал об этом раньше? Почему меня не научили?»

Нередко сурдопедагоги возмущаются: «Мы всё говорим родителям, а они не выполняют наших рекомендаций». Очевидно, что специалистам необходимы умения и навыки работы не только с детьми, но и с родителями. Навыки, которые помогут педагогам научить родителей развивать у ребенка умение слушать, понимать речь и говорить.

Практический опыт и просто здравый смысл свидетельствуют: чтобы родители начали участвовать в абилитации ребенка, надо:

- постоянно объяснять родителям, ЧТО и ЗАЧЕМ надо делать;
- показывать родителям, КАК это делать;
- ДЕЛАТЬ ЭТО ВМЕСТЕ с родителями;

- давать родителям возможность САМОСТОЯТЕЛЬНО РАБОТАТЬ с ребенком под наблюдением специалистов.

Дорогие сурдопедагоги, не считайте, что если мама присутствовала на занятии с ребенком и наблюдала за вами, она все поняла и может повторить дома сама. Пример. Одному подростку, потерявшему слух в 16 лет, была проведена операция кохлеарной имплантации. На первом занятии по восстановлению восприятия речи присутствовала мама – педагог-методист. Все занятие она наблюдала, как работает сурдопедагог: называет слова, слоги, короткие предложения, закрыв лицо специальным экраном, чтобы мальчик учился узнавать их только на слух. Маме было дано задание для самостоятельной работы с мальчиком дома. Когда они пришли опять к сурдопедагогу, то оказалось, что, несмотря на то что они много занимались, мальчик не научился узнавать слова на слух лучше. Чтобы выяснить, почему нет улучшения, маму попросили показать, как они занимались. Оказалось, что *мама проводила упражнения, не закрывая лица!* Мама решила, что сын не умеет читать с губ и поэтому лицо можно не закрывать. А значит, мальчик тренировал не столько слух, сколько слухозрительное

восприятие речи. К счастью, ошибка выяснилась через 4 дня и была исправлена. Эта мама была педагогом-методистом, а большинство мам вообще не имеют к педагогике никакого отношения!

Другой пример. Мама 4-летней девочки с большой потерей слуха, наблюдая за сурдопедагогом во время упражнений по развитию слуха в слуховых аппаратах, решила, что надо всегда закрывать лицо. Она и все близкие стали закрывать лицо при общении с ребенком в течение всего дня! Ребенок в этой ситуации не в состоянии был ни научиться понимать слова, ни произносить их, потому что у такого ребенка восприятие в основном зрительно-слуховое. Даже для ребенка с нормальным слухом очень важно видеть лицо говорящего взрослого, чтобы лучше запомнить слово, понять, как его произнести. А представьте, что с вами все разговаривают (да еще на неизвестном языке), закрыв лицо! К сожалению, эта ошибка выяснилась через 1,5 года...

Еще одна проблема. Педагог нередко считает, что дома родители должны делать то же самое, что и на занятии. И мама превращает жизнь малыша в сплошной урок... В результате ребенок вообще отказывается заниматься. Но наша цель – научить ребенка слышать, понимать речь и говорить в повседневной жизни, а не на занятии! Достичь этой цели можно только с участием родителей. Поэтому сурдопедагог должен научить родителей развивать слух и речь малыша прежде всего во время обычных дел, а не на занятии. И это тоже часть современного метода обучения детей с нарушенным слухом.

Чтобы у родителей появился положительный опыт развития у ребенка с нарушенным слухом умения слышать, понимать речь, говорить во время обычных дел и совместных игр, они нуждаются в помощи и обучении специалистами.

Поэтому наша книга предназначена не только для родителей, но и для сурдопедагогов, врачей, которые занимаются вопросами абилитации детей с нарушенным слухом. В книге обсуждаются вопросы помощи детям с нарушенным слухом: диагностика нарушений слуха у детей, причины заболевания, устройство слуховых аппаратов и кохлеарных имплантов, методы обучения, психологические и социальные проблемы, с которыми сталкиваются родители детей с нарушенным слухом. В ней рассказывается, как приучить ребенка носить слуховые аппараты, как на учить его слышать и говорить, общаться с окружающими, даются советы, как правильно воспитывать ребенка с нарушенным слухом, и многое другое.

Авторы выражают благодарность Виктории Савельевой за перевод с немецкого языка материалов, подготовленных профессором П. Янном. Авторы также глубоко признательны директору Пфальцинститута доктору Хилтруд Функ, зав. кафедрой сурдопедагогики РГПУ

им. А. И. Герцена, профессору Г. Н. Пенину, директору Санкт-Петербургского НИИ уха, горла, носа и речи профессору Ю. К. Янову за поддержку в процессе подготовки книги.



## **Предисловие директора Пфальцинститута доктора Хилтруд Функ (Франкенталь, Германия)**

Это особенная книга – книга для родителей плохо слышащих детей, педагогов и студентов. Книга написана российским профессором Инной Королевой и немецким профессором Петером Янном, которые уже много лет сотрудничают. Это сотрудничество и, можно сказать, дружба являются частью сотрудничества между Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена (РГПУ) и Пфальцинститутом для обучения глухих в г. Франкенталь, Германия. В 2006 году эти организации подписали в Санкт-Петербурге соглашение о сотрудничестве. РГПУ им. А. И. Герцена является старейшим и крупнейшим педагогическим университетом в России. Здесь работали выдающиеся ученые, из которых в Германии особенно известен Л. С. Выготский. Пфальцинститут также имеет долгую историю. Он организован более 180 лет назад и является одним из крупнейших многоцелевых образовательных учреждений для глухих в Германии. В течение многих лет в Пфальцинституте проводятся научные исследования в разных областях, и они будут проводиться в будущем.

Обучение детей с нарушениями слуха раннего возраста началось в Германии в 50-х годах XX века. С того времени проблема ранней абилитации таких детей постоянно развивалась, получив мощный импульс после введения аудиологического скрининга новорожденных. Российские специалисты также знают, что чем раньше ребенок с нарушенным слухом получит медицинскую и педагогическую помощь, тем лучше он будет развиваться, тем более успешен он будет, когда станет взрослым.

Книга планировалась как для родителей, так и для педагогов и студентов, чтобы познакомить их с системой ранней помощи детям с нарушенным слухом. В книге есть информация о методах диагностики нарушений слуха, слуховых аппаратах, кохлеарных имплантах, методах обучения и развития детей с нарушенным слухом, советы для родителей по воспитанию таких детей.

Эта книга помогает приблизить подходы к обучению детей с нарушенным слухом в России к международным стандартам. Я желаю, чтобы многие читатели прочли книгу с удовольствием и пользой.

## Глава 1

### Почему ребенок плохо слышит?

#### Как устроено ухо и что такое слуховая система

Ухо состоит из 3 частей: наружного, среднего и внутреннего уха (рис. 1.1). 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* – небольшая полость, в которой располагаются 3 маленькие косточки, последовательно соединенные друг с другом. Первая из этих косточек (молоточек) прикреплена к барабанной перепонке, последняя (стремечко) – к тонкой перепонке овального окна, которая отделяет среднее ухо от внутреннего.

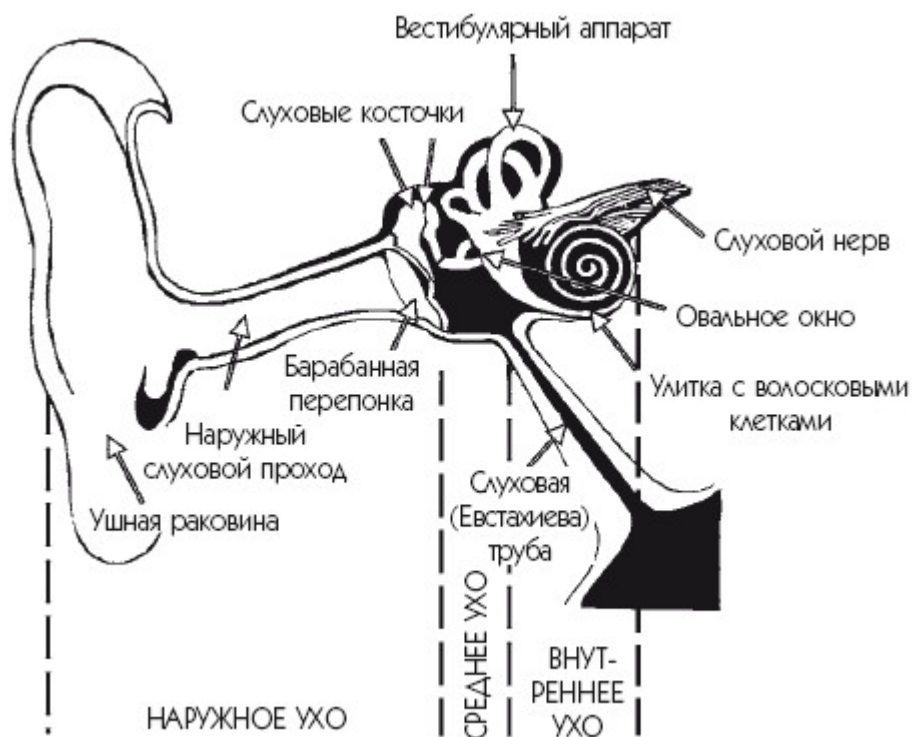


Рис. 1.1. Строение уха – наружное, среднее, внутреннее ухо

*Внутреннее ухо* – самая маленькая и важная часть уха. Внутреннее ухо включает *орган слуха* (улитку) и *орган равновесия*, или *вестибулярный аппарат*. В органе равновесия находятся клетки, которые реагируют на изменение тела в пространстве и посылают об этом информацию в мозг. Из-за того что орган слуха и орган равновесия расположены вместе, у детей с нарушенным слухом часто бывают также нарушения равновесия и движений.

Орган слуха называется «улитка», потому что по форме напоминает раковину улитки. Улитка заполнена жидкостью, в ней на специальной пластинке располагаются *слуховые рецепторы* – *волосковые клетки*. Они отвечают на звуки разных частот (разной высоты) и соединяются со *слуховым нервом*, передающим слуховую информацию в центры мозга.

Анализ звуков и речи производится в *подкорковых и корковых центрах мозга* (рис. 1.2).

Ухо, слуховой нерв, слуховые подкорковые и корковые центры мозга вместе составляют *слуховую систему*.

В *подкорковых центрах* анализируется информация о локализации звука, формируются непроизвольные реакции на звуки и др. Основные процессы анализа, узнавания, запоминания, хранения и понимания речи и окружающих звуков происходят в коре больших полушарий мозга.

*Корковые центры* включают слуховые зоны коры больших полушарий мозга. Слуховые зоны расположены в височных отделах мозга. Они связаны с двигательными, зрительными и другими центрами мозга. Благодаря этому мы, услышав лай собаки, сразу представляем зрительный образ собаки, можем мысленно повторить этот звук или произнести слово «собака».

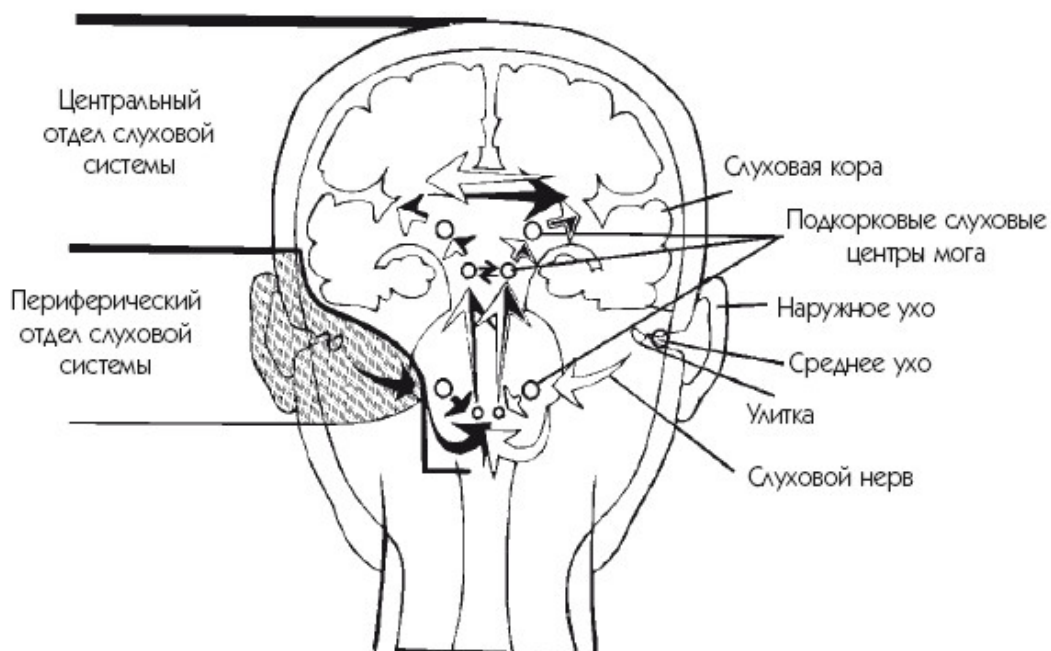


Рис. 1.2. Слуховая система: наружное, среднее внутреннее ухо, слуховые подкорковые и корковые центры мозга

У человека два уха, и все подкорковые и корковые слуховые центры мозга также имеют парное строение. При этом они соединяются друг с другом и взаимодействуют. Взаимодействие двух ушей называется *бинауральным слухом*. Оно необходимо для определения, откуда идет звук, а также восприятия речи в шуме и помещениях, в которых звуки сильно отражаются от стен (реверберация).

У правшей ведущую роль в анализе речи играет *левое полушарие* мозга (рис. 1.3). Для 70 % левшей также характерно активное участие левого полушария в восприятии речи. У остальных левшей доминирует правое полушарие или оба полушария играют равную роль. Правое полушарие мозга также участвует в анализе речи, например в анализе интонаций, восприятии речи в шуме.

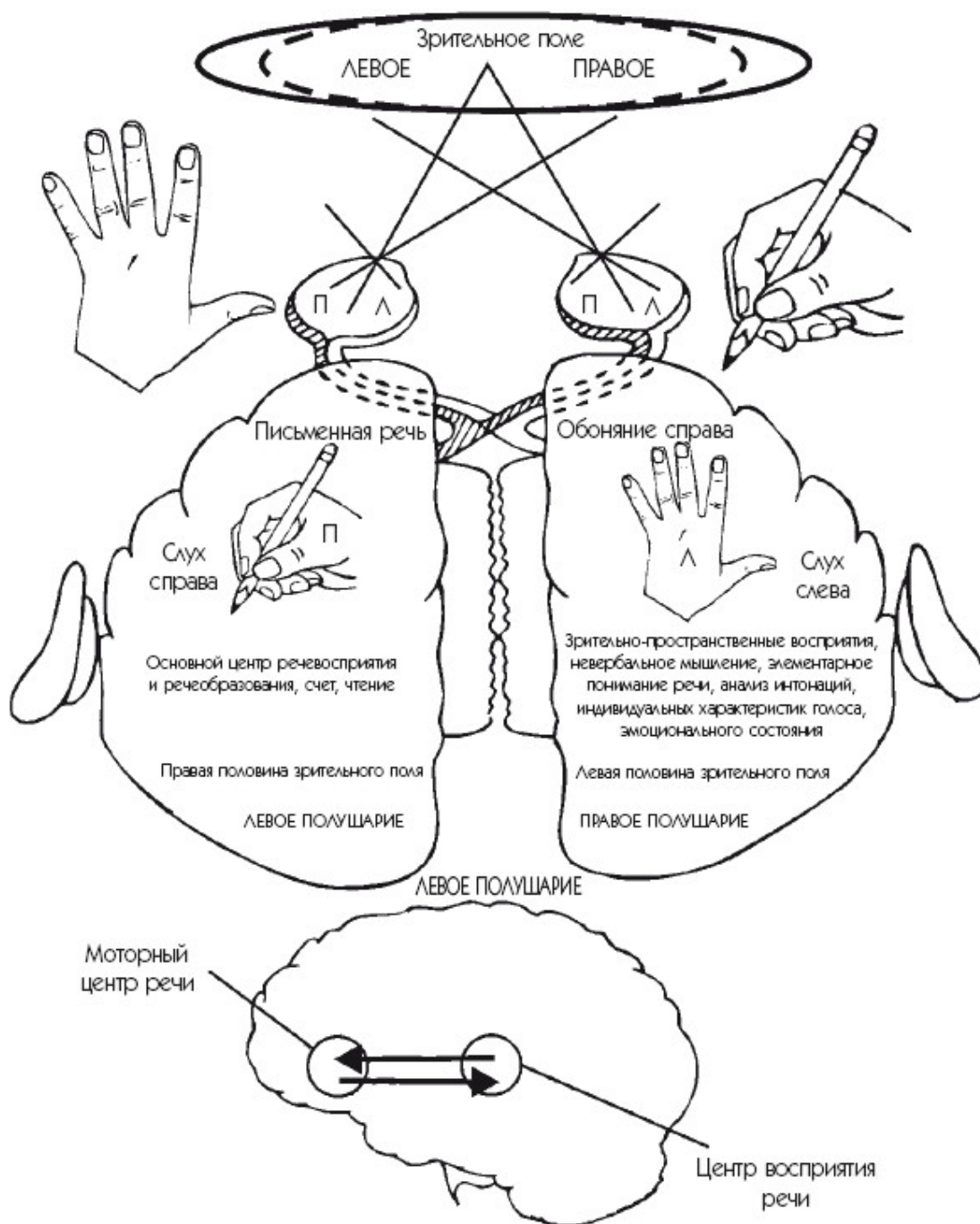


Рис. 1.3. Полушария мозга, центры слуха и речи

Кроме того, правое полушарие играет особую роль в период овладения ребенком речью. В левое полушарие в основном поступает информация от правого уха, а в правое полушарие – от левого уха. Полушария взаимодействуют друг с другом в процессе обработки информации благодаря наличию специальных структур, соединяющих полушария.

## Как мы слышим

Звуковые колебания, попадающие в наружный слуховой проход, вызывают колебания барабанной перепонки (рис. 1.4). Эти колебания барабанной перепонки передаются цепочке слуховых косточек в среднем ухе. Косточки работают как система рычагов и усиливают колебания. Последняя косточка 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 слуховых центрах обрабатывается звуковая информация и формируются слуховые ощущения музыки, речи, разных окружающих звуков.

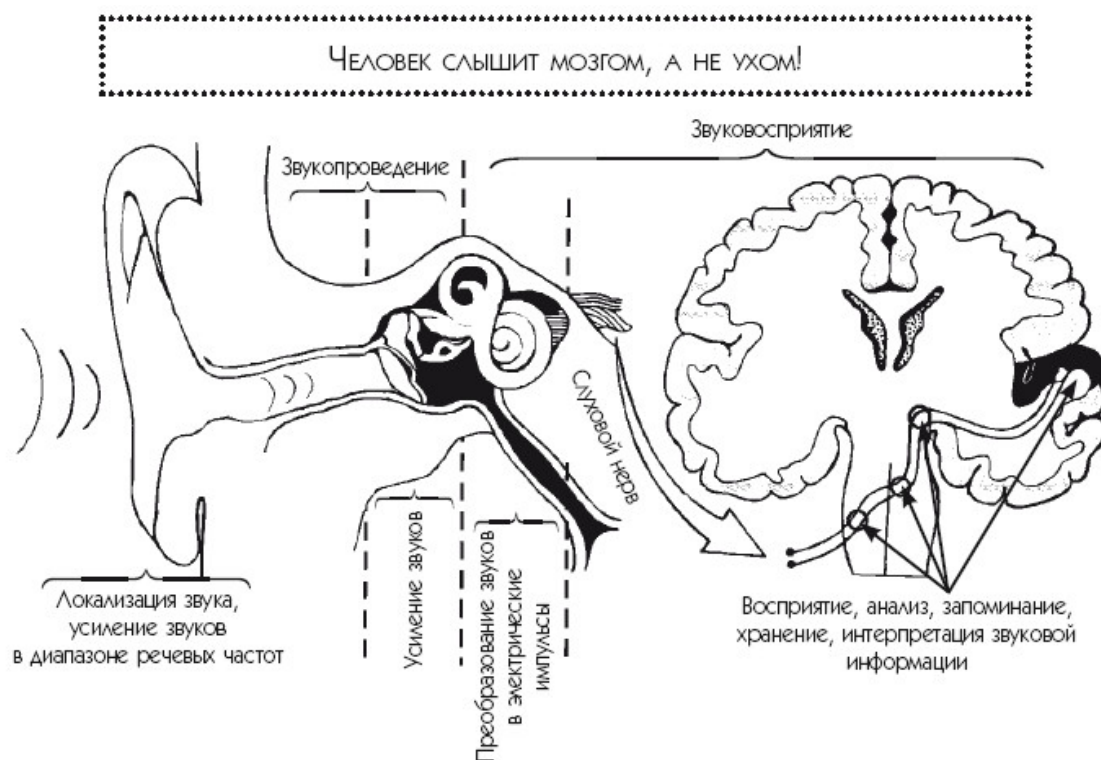


Рис. 1.4. Так возникают слуховые ощущения

Звук может передаваться не только по воздуху, но и по костям черепа. Это происходит, если колеблющийся предмет приложить к голове. В этом случае звуковые колебания передаются по костям черепа прямо в улитку, минуя среднее ухо. Это свойство используется при



## диагностике кондуктивной и смешанной тугоухости

### Типы нарушений слуха

Нарушения слуха делятся на две основные группы (рис. 1.5):

- *кондуктивная тугоухость* – вызвана повреждениями в наружном и среднем ухе. При кондуктивной тугоухости снижение слуха небольшое – I и II степени; эти нарушения часто можно вылечить;

- *сенсоневральная тугоухость* – вызвана повреждениями во внутреннем ухе. В этом случае прежде всего повреждаются слуховые рецепторы – волосковые клетки. При этом поврежденные волосковые клетки, как правило, не восстанавливаются. У части больных, например при потере слуха вследствие менингита, происходит также частичное поражение слухового нерва. Снижение слуха при сенсоневральной тугоухости может быть разной степени – от незначительного до глухоты.

У ребенка может быть также *смешанная тугоухость*, при которой на одном ухе сочетаются кондуктивная (нарушения в среднем ухе) и сенсоневральная (нарушения в улитке) тугоухость.

Тугоухость у детей чаще бывает двусторонней – на правом и левом ухе. У некоторых детей снижение слуха происходит только на одном ухе (односторонняя тугоухость).

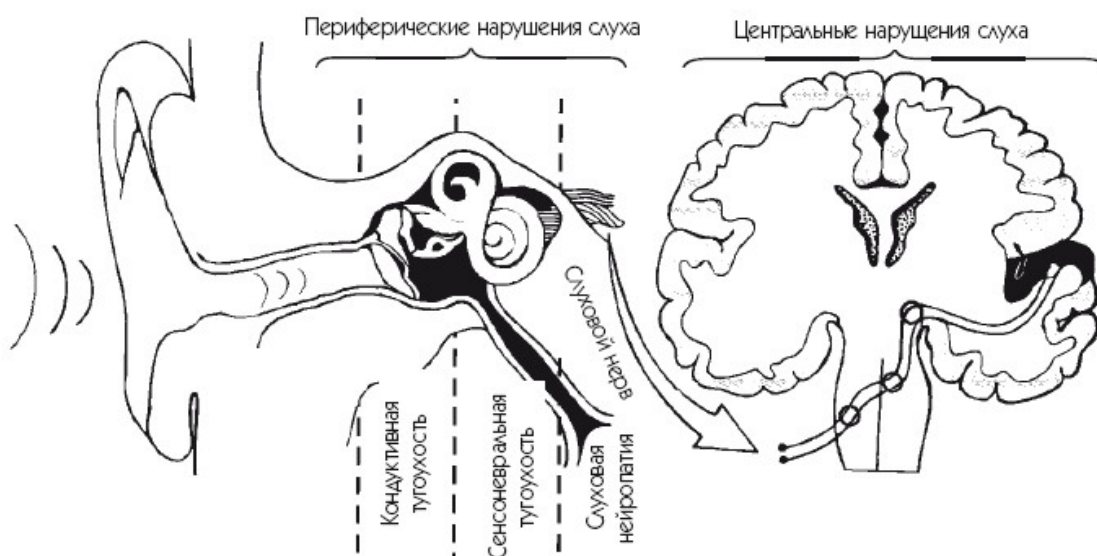


Рис. 1.5. Локализация повреждения при разных нарушениях слуха

Есть дети, у которых выявляется еще одно нарушение слуха – *слуховая нейропатия*. При этом нарушается работа слухового нерва. Такие дети в первые месяцы жизни реагируют только на очень громкие звуки. С возрастом реакции ребенка на звуки улучшаются, но остаются неустойчивыми. Большинство детей со слуховой нейропатией научаются понимать речь и говорить, хотя их речевое развитие отстает от нормального.

Встречаются также *центральные нарушения слуха*. Они вызваны повреждениями подкорковых и корковых центров слуховой системы и связаны с нарушением анализа звуков и речи. Дети с *центральными нарушениями слуха* слышат самые тихие звуки, но путают слова, которые отличаются одной буквой, плохо понимают, если человек говорит быстро или если в помещении шумно. У них плохое слуховое внимание, они плохо запоминают новые слова и

стихи, поэтому им часто нужно повторять сказанное. Центральные нарушения слуха характерны для многих детей с речевыми расстройствами.

У некоторых детей бывают повреждены и слуховые рецепторы в улитке, и слуховые центры мозга. Поэтому такие дети могут плохо понимать речь, даже если у них хорошие слуховые аппараты или кохлеарный имплант.

Для развития ребенка очень важен возраст, когда он потерял слух. В зависимости от этого выделяют:

- *долингвальную глухоту* (linqua – язык) – глубокую потерю слуха с самого рождения или в первый год жизни до овладения родным языком-речью; такие дети могут научиться речи только с большим трудом и чаще общаются жестами, если им не сделать кохлеарную имплантацию;

- *перилингвальную глухоту* — потерю слуха в период до полноценного овладения речью от года до 5 лет;

- *постлингвальную глухоту* — потерю слуха, возникшую после овладения речью (позднооглохшие дети); такие дети после потери слуха сохраняют способность говорить, но понимать речь могут, только читая по губам или воспринимая речь с помощью кохлеарного импланта.

## Причины нарушений слуха у детей

Наиболее частые причины *кондуктивной тугоухости* у детей – воспаление среднего уха (отиты), воспаление носоглотки во время простудных заболеваний или при выраженных аденоидах, аллергическом и вазо-моторном рините, серные пробки, а также полное или частичное недоразвитие (атрезия) наружного уха, аномалии развития и повреждение барабанной перепонки и косточек среднего уха, баротравмы и др.



Рис. 1.6. Частая причина кондуктивной тугоухости у детей – воспаление среднего уха (отит)

Воспалительные процессы в среднем ухе оказывают влияние на внутреннее ухо – нарушают нормальное кровоснабжение, способствуют проникновению микробов и токсинов. Воспаления могут быть причиной вторичного возникновения сенсоневральной тугоухости.

Наиболее частые причины *сенсоневральной тугоухости* – наследственные, нейроинфекции, нарушения кровообращения, действие шума, прием ототоксичных препаратов, черепно-мозговые травмы.

У большей части детей раннего возраста сенсоневральная тугоухость является врожденной. При врожденной тугоухости причины ее, как правило, точно не известны. В этом случае рассматриваются возможные *факторы риска*, которые могли привести к возникновению нарушений слуха. К ним относятся:

- отягощенная наследственность по слуху (наличие нарушений слуха у ближайших родственников);
- врожденная патология челюстно-лицевого скелета;
- инфекционные и вирусные заболевания матери во время беременности (краснуха, цитомегаловирус, токсоплазмоз, герпес);
- вес новорожденного при рождении менее 1500 г и другие состояния, требующие пребывания новорожденного в палате интенсивной терапии более 48 час.;
- недоношенность (меньше 36 недель);
- высокий уровень билирубина, гипоксия и др. У детей сенсоневральная тугоухость часто прогрессирует в первые годы жизни.

Сейчас выявлено, что у некоторых детей тугоухость может быть наследственной, хотя в семье не было родственников с нарушенным слухом. Тугоухость в этих случаях вызвана мутацией генов. Поэтому, если причина нарушений слуха у ребенка не известна, рекомендуется пройти генетическое исследование. Примером этого является сенсоневральная туго-



ухость, вызванная мутацией гена, ответственного за образование белка коннексина-26. Эта мутация вызывает прогрессирующее снижение слуха, которое развивается в первые годы жизни, приводя к тяжелым потерям слуха. Носителями мутации являются оба родителя, но у них нарушение слуха не проявляется. При этом вероятность появления у них ребенка с нарушенным слухом составляет 50 %.

Выявлено более 50 генов, ответственных за состояние слуха. Мутации в этих генах вызывают разные расстройства слуха. Большая часть этих расстройств является врожденной или развивается в раннем возрасте.

Мутации генов сами могут не вызывать тугоухости, а создают предпосылки для нарушения слуха под действием внешнего фактора. Выявлен ген, мутация в котором вызывает повышенную чувствительность к ототоксичным антибиотикам. Это объясняет, почему у одних детей лечение ототоксичными антибиотиками вызывает нарушение слуха, а у других – нет.

Причиной приобретенной сенсоневральной тугоухости у детей могут быть вирусные инфекции (менингит, корь, свинка, коклюш, грипп и др.), осложнения после отитов, черепно-мозговые травмы.

У многих детей с нарушениями слуха имеются нарушения равновесия, двигательные расстройства, так как орган слуха (улитка) и орган равновесия (полукружные каналы) тесно связаны, поэтому при повреждении улитки повреждается и орган равновесия.

При нарушении слуха, вызванном патологией беременности и родов, у детей нередко имеются разные повреждения центральной нервной системы (перинатальная энцефалопатия, гидроцефально-гипертензионный синдром, вегето-сосудистая дистония, синдром нарушения внимания, гиперактивность и др.).

У детей с врожденной тугоухостью и глухотой встречаются синдромы – генетические нарушения, при которых нарушения слуха сочетаются с другими нарушениями, например нарушения зрения, опорно-двигательного аппарата, интеллекта. Наиболее известные синдромы, при которых у ребенка имеются нарушения слуха, – синдром Ушера, синдром Когана, синдром Ваарденбурга, синдром Дауна.

Причинами *слуховой нейропатии и центральных нарушений слуха* у детей раннего возраста часто являются патология беременности и родов – инфекционные и вирусные заболевания матери во время беременности, высокий уровень билирубина, недоношенность, гипоксия.

## Можно ли вылечить ребенка с нарушением слуха

Если у ребенка *кондуктивная тугоухость*, то во многих случаях ее причину можно устранить. Например, можно удалить серную пробку, вылечить воспаление среднего уха (отит) или носоглотки. Одной из распространенных причин нарушения слуха у маленьких детей являются аденоиды. Соответствующее лечение (медикаментозное, физиотерапевтическое или хирургическое) может частично или полностью восстановить слух у ребенка с кондуктивной тугоухостью. Это лечение проводит лор-врач в поликлинике или в больнице. Необходимо как можно быстрее устранить причину нарушения слуха, чтобы ребенок смог хорошо слышать речь. Особенно важно лечение отита, который может привести к развитию более серьезного нарушения – сенсоневральной тугоухости.

При *сенсоневральной тугоухости* повреждаются рецепторы улитки – волосковые клетки. У большинства детей – хроническая (постоянная) сенсоневральная тугоухость. К сожалению, погибшие волосковые клетки при этом не восстанавливаются. Но обычно из-за вредных воздействий погибает только часть этих клеток, и важно сохранить оставшиеся клетки. Поэтому дети должны 2 раза в год проходить медикаментозное лечение под наблюдением врача-сурдолога. Это лечение включает препараты, улучшающие кровообращение и питание структур внутреннего уха и мозга (кавинтон, актовегин, ноотропил, церебролизин и др.). Оно во многих случаях позволяет сохранить оставшиеся волосковые клетки, а значит, и остаточный слух у ребенка. Кроме того, это стимулирует работу мозга, и ребенок лучше реагирует на звуки учится говорить и лучше запоминает.



Рис. 1.7. Кондуктивную тугоухость во многих случаях можно вылечить

У многих детей с сенсоневральной тугоухостью слух ухудшается в первые годы жизни, несмотря на лечение. Такое развитие заболевания характерно прежде всего для детей, у которых имеются генетические причины нарушения слуха, например при мутации гена, ответственного за образование белка коннексина-26, и др.

В некоторых случаях сенсоневральная тугоухость возникает у ребенка внезапно (острая сенсоневральная тугоухость). Например, вследствие менингита, гриппа, действия ототоксичных препаратов. Чтобы предотвратить возникновение глухоты очень важно провести лечение немедленно. Лечение ребенка проводится в больнице лор-врачом.

У всех детей важно предупреждать возникновение воспалительных заболеваний уха и носоглотки – одной из причин тугоухости у детей. Необходимо также избегать использования ототоксичных препаратов, например таких, как:

- # аминогликозидные антибиотики (канамицин, гентамицин, стрептомицин, мономицин);

- # петлевые диуретики (фуросемид, этакриновая кислота).

Ученые разрабатывают новые методы лечения нарушений слуха. Один из перспективных методов лечения тугоухости и глухоты – стволовые клетки. С их помощью предполагается регенерировать погибшие рецепторы улитки и волокна слухового нерва.

В будущем возможно и решение проблем генетической глухоты. Уже сейчас ведутся исследования: в половых клетках родителей осуществляется замена «испорченного» гена здоровым. Затем проводится экстракорпоральное оплодотворение («в пробирке»), оплодотворенная яйцеклетка со здоровыми генами вводится в организм матери, где происходит нормальное развитие зародыша.

## Как помочь ребенку с нарушенным слухом, или Ранняя абилитация

Часто мы не можем вылечить ребенка с нарушенным слухом...

Но сегодня мы можем ему помочь!

Главная проблема детей с нарушенным слухом в том, что они не слышат или плохо слышат речь окружающих, а значит, у них не развивается или плохо развивается понимание речи и собственная речь. Речь нужна человеку не только для того, чтобы общаться с окружающими людьми – с помощью речи у ребенка развивается мышление, умение контролировать свои эмоции, память, внимание и другие качества. Таким образом, *нарушение слуха* является *первичным нарушением*, которое приводит к развитию у тугоухого ребенка различных *вторичных нарушений* – мышления, памяти, внимания, эмоционально-волевых качеств и др.

Если мы сможем научить тугоухого ребенка понимать речь, думать, говорить так же, как нормально слышащего ребенка, то он сможет общаться, учиться, а потом и работать, как обычные дети! Значит, наша задача – предотвратить у ребенка с нарушенным слухом развитие вторичных нарушений. Благодаря современным возможностям медицины, техники, сурдопедагогики мы можем обеспечить ребенку возможность слышать речь окружающих, а значит, создать условия для его нормального развития.

У маленьких детей нарушения слуха часто являются врожденными или возникают в первый год жизни до развития речи (долингвальная тугоухость или глухота), поэтому мы должны научить их слышать, понимать речь и говорить. Мы *абилитируем детей* (от лат. *abilitatio* – приспособительный; *ability* – способность, возможность), развивая функции, которые не были сформированы у ребенка из-за болезни или по другой причине.

В отличие от нее *реабилитация* (от лат. *rehabilitate* – восстановление) – это процесс восстановления уже имевшейся у человека, но утраченной функции. Поэтому позднооглохших детей (постлингвальная тугоухость или глухота), которые когда-то слышали и понимали устную речь, мы реабилитируем, восстанавливая у них слух.

Сегодня целью абилитации ребенка с нарушенным слухом можно считать развитие способности понимать речь, говорить и общаться с помощью речи на уровне, приближенном к уровню ребенка с нормальным слухом. Благодаря этому ребенок с нарушенным слухом интегрируется в слышащее общество – он может учиться со слышащими детьми, получить сначала хорошее образование, а потом работу. Но для того чтобы это стало возможным, необходимо:

- # раннее (2–4 мес.) выявление и диагностика нарушения слуха у ребенка;
- # лечение;
- # раннее бинауральное слухопротезирование ребенка качественными слуховыми аппаратами (в возрасте 2–6 мес.);
- # регулярный контроль слуха (раз в 6 мес.). У многих детей слух ухудшается в первые годы жизни, и значит, они нуждаются в перенастройке или замене слуховых аппаратов;
- # проведение кохлеарной имплантации (оптимальный возраст 10–18 мес.), если у ребенка большие потери слуха или глухота;
- # занятия с сурдопедагогом по развитию у ребенка слуха, мышления и устной речи (сразу после выявления нарушения слуха);
- # обучение родителей умению развивать у ребенка слух, мышление, понимание речи, говорение во время ежедневных дел.

В абилитации детей с нарушенным слухом участвуют:

1) **врач-сурдолог** (от лат. *surdus* – глухой) или **аудиолог** – проводят диагностику нарушения слуха, слухопротезирование СА, лечение; работают в сурдологическом центре или сурдологическом кабинете;



Рис. 1.8. Составляющие ранней абилитации детей с нарушениями слуха



Рис. 1.9. Специалисты по абилитации детей с нарушенным слухом

2) **сурдопедагог** – специальный педагог, который участвует в диагностике нарушения слуха у ребенка, занимается развитием слуха и речи, обучением детей с нарушенным слухом. Работает в детских садах и школах для детей с нарушенным слухом, сурдологических и реабилитационных центрах. В последние годы некоторые сурдопедагоги работают в логопедических и массовых детских садах, школах, где организованы группы интегрированного обучения для детей с нарушенным слухом;

3) **врач-оториноларинголог** – проводит лечение кондуктивной тугоухости и лечение заболеваний лор-органов, приводящих к нарушениям слуха. Работает в поликлинике, лор-отделении детской больницы.

Многие дети с нарушением слуха нуждаются в наблюдении **невролога**, поскольку у них имеются неврологические расстройства. Ребенку и его семье необходимы помощь и занятия с **психологом**. Дети с небольшим снижением слуха и часть детей с кохлеарными имплантами в последние годы занимаются с **логопедами**. В абилитации участвует также **социальный работник**, который помогает ребенку и его семье решать социальные проблемы (рис. 1.9).

## Глава 2

### Как проверяют слух у детей (диагностика нарушений слуха)

#### Поговорим о неречевых и речевых звуках

Чтобы понять, как слышит ребенок с нарушенным слухом и как ему помогают слышать разные технические устройства, необходимо поговорить о звуках.

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). Звук человеческого голоса возникает при колебании голосовых складок в гортани под действием выдыхаемой струи воздуха. Эти звуковые колебания распространяются по воздуху и попадают в наше ухо.

Звуки характеризуются интенсивностью (громкостью), высотой (частотой колебаний) и длительностью.

Интенсивность звуков измеряется в *децибелах* (дБ). Чем громче звук, тем больше число децибел. Уровни разных звуков можно сравнить в таблице 2.1.



Рис. 2.1. Звуковые колебания распространяются по воздуху и попадают в ухо ребенка

Таблица 2.1

Уровень окружающих звуков и речи

Звук	Уровень звука, дБ
Чуть слышимый звук (порог слуха)	0
Шелест листьев	10
Шепот	25–30
Тихая речь	30–40
Речь нормальной громкости	50–60
Громкая речь	60–70
Оркестр, громкая музыка по радио	80
Крик (у уха), шум поезда, мотоцикла	90
Шум поезда в метро	90
Шум двигателя самолета	120

**Частота звука** — количество звуковых колебаний в секунду. Частота звука измеряется в *герцах* (Гц) – 1 колебание за секунду. Основная часть звуков речи имеет частоты от 100 до 6000 Гц. Для звуков выше 1000 Гц часто используют обозначение килогерц – кГц, т. е. 1000 Гц=1 кГц. Чем больше частота звука, тем более высоким он слышится.

На рис. 2.2. можно сравнить уровень и частоту некоторых окружающих звуков и звуков речи. Здесь также выделена зона, где находится большая часть звуков речи. Эта зона напоминает по форме банан и получила название «речевой банан».

Речь состоит из последовательности звуков речи, например: [а], [у], [и], [п], [ф], [ш] и др. Их называют **фонемами**. Они образуются при прохождении струи выдыхаемого воздуха через гортань, глотку и далее через ротовую полость. Там органы артикуляции (язык, нёбо, губы, зубы) в процессе говорения меняют свое положение. В результате образуются разные звуки речи (рис. 2.3). При образовании фонем [м], [н], [л], [р] воздух проходит не через ротовую, а через носовую полость, что придает фонемам носовой оттенок.

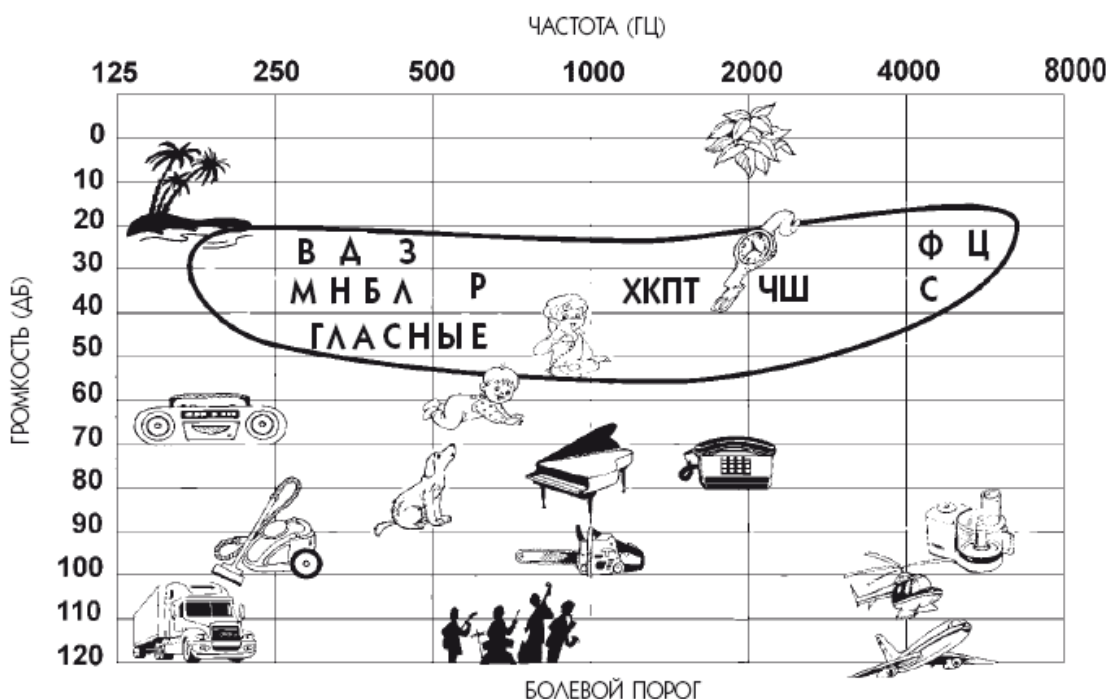




Рис. 2.2. Уровни и частотный состав звуков речи («речевой банан») и некоторых окружающих звуков

**Звуки речи (фонемы)** делятся на 2 основные группы – гласные и согласные.

Гласные являются тоновыми сигналами. При их образовании воздушная струя выдыхаемого воздуха, проходя через гортань, колеблет голосовые складки и на пути не встречает препятствий (рис. 2.3). Частота колебания голосовых складок определяет высоту, **или основную частоту**, голоса. Она зависит от пола, возраста и индивидуальных особенностей человека. У мужчин более низкая основная частота голоса, а у детей – более высокая. Поэтому дети с нарушенным слухом лучше воспринимают голос мужчин, чем женщин и детей.

В целом, гласные являются более громкими и низкочастотными звуками по сравнению с согласными (рис. 2.2, 2.4). Поэтому ребенок даже с большой потерей слуха способен воспринимать гласные звуки у уха или в слуховом аппарате, а по ним и слоговую структуру слов.

**Согласные** – преимущественно шумовые звуки. Они значительно более тихие и высокочастотные звуки по сравнению с гласными, поэтому их различение нарушается даже при небольшом снижении слуха. При образовании звонких согласных голосовые складки колеблются, и благодаря этому звонкие согласные воспринимаются более громкими, чем глухие согласные. Уровень глухих согласных, таких, как [к], [п], [т], [с], [ц], [ф], [щ] (взрывных и щелевых), соответствует громкости шепота.

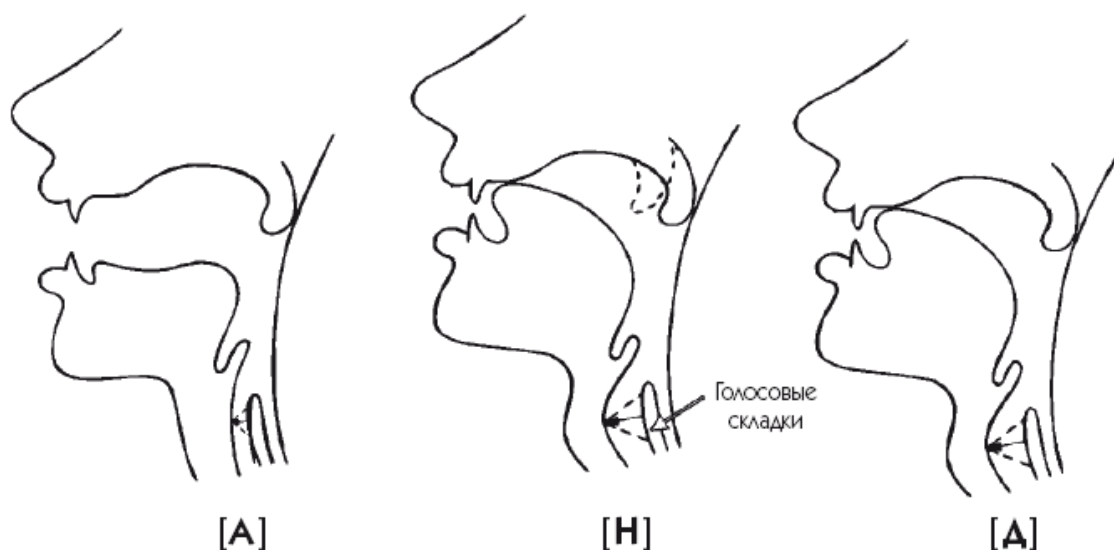


Рис. 2.3. Расположение органов артикуляции при произнесении разных звуков речи

Особую группу составляют сонорные согласные [м], [н], [л], [р], которые близки к гласным (рис. 2.4).

Отличительной особенностью речевых сигналов вообще и звуков речи в частности является **вариативность (изменчивость) их характеристик**. Звук [а], произносимый разными людьми и даже одним человеком, в зависимости от того, здоров он или простужен, говорит ли он с конфетой во рту, быстро или медленно, громко или шепотом, имеет разные характеристики. Характеристики звука [а] будут также разными в зависимости от того, в начале, середине или конце слова, в ударном или безударном слоге он находится (рис. 2.4). Тем не менее человек во всех случаях воспринимает варианты звука [а] как одну фонему [а].

Фонемы являются сегментами речи и определяют **сегментную структуру речи**. Но для слитности речи и ее восприятия, особенно у маленьких детей и людей с нарушением слуха, очень важна **надсегментная, или интонационно-ритмическая, структура речи**.

Она объединяет отдельные фонемы/слоги, помогает вычленять отдельные слова и фразы в потоке речи, а также передает информацию об эмоциональном состоянии говорящего, его индивидуальных особенностях. Интонационно-ритмические характеристики связаны с изменениями частоты колебаний голосовых складок и уровня голоса в процессе речи. Ритмическая структура речи определяется также длительностью гласных и их соотношением в ударных и безударных слогах слов.

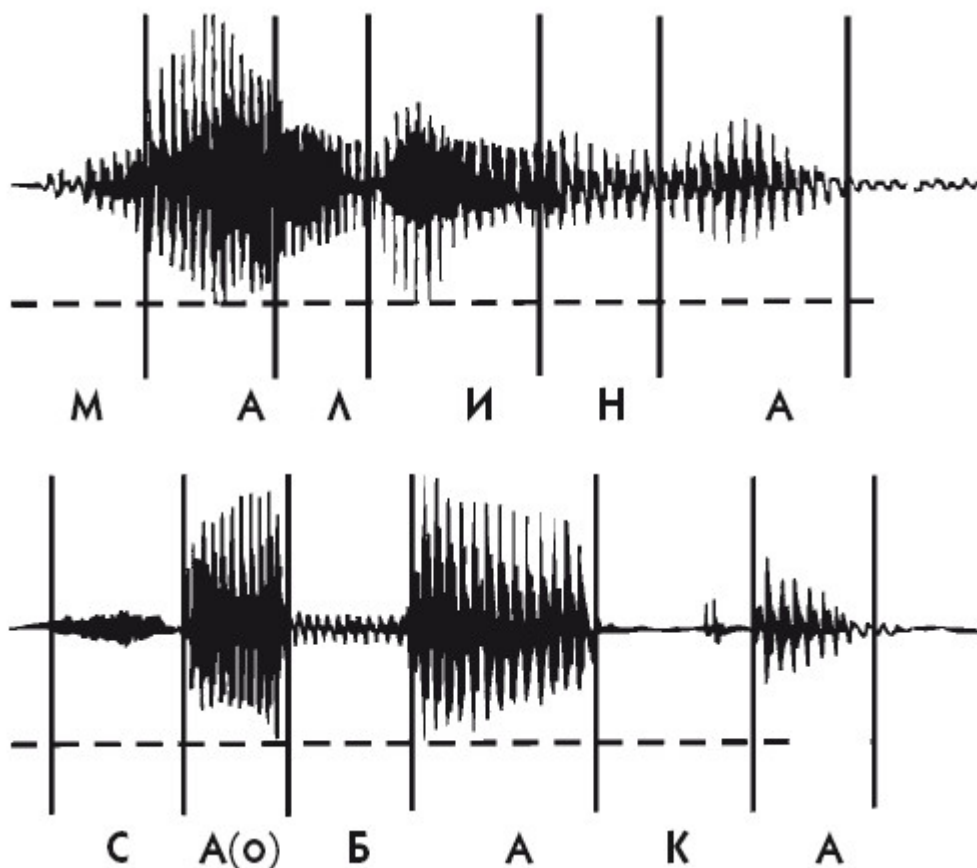


Рис. 2.4. Изображение (осциллограмма) слов «малина» и «собака» (мы говорим «сабака», а пишем «собака»)

Интонационно-ритмические характеристики речи передают два типа информации:

- лингвистическую – положение ударного/безударного слога; выделение слова во фразе по смыслу; интонация утверждения, вопроса и др.;
- нелингвистическую – эмоциональное состояние говорящего, его пол, возраст, индивидуальные особенности.

## Как звуки распространяются в пространстве

Для понимания проблем, с которыми сталкивается ребенок с нарушенным слухом (в том числе со слуховым аппаратом или кохлеарным имплантом) при восприятии речи, важно знать, как распространяется звук в разных условиях.

**Влияние расстояния.** Уровень звука уменьшается с удалением от источника звука. Во время индивидуального занятия ребенок находится на расстоянии 1 м от педагога или мамы. Это оптимальное расстояние для восприятия речи. Во многих естественных ситуациях общения дома, в детском саду, в классе это расстояние больше. При этом *уровень речи, воспринимаемой ребенком/взрослым, падает на 6 дБ с удвоением расстояния от говорящего* (рис. 2.5 и табл. 2.2).



Рис. 2.5. Громкость звука уменьшается при удалении говорящего и когда он стоит спиной к слушающему

Таблица 2.2

Уровень речи на разном расстоянии

Расстояние	1 м	2 м	4 м	8 м
Уровень речи	60 дБ	54 дБ	48 дБ	42 дБ

Если один из говорящих стоит спиной, то уровень речи уменьшается пропорционально увеличению расстояния в 2 раза. При таком уровне речи многие согласные звучат неразборчиво.

**Дифракция.** Звуковая волна распространяется от источника звука во все стороны. Но ее распространению мешают разные предметы, встречающиеся на пути, в том числе и голова человека, который воспринимает звук. Звук в этих случаях огибает предмет. Этот процесс называется дифракцией. Низкие звуки лучше огибают препятствия, чем высокие. Поэтому

в таких условиях лучше воспринимаются низкочастотные гласные по сравнению с более высокочастотными согласными. Дифракция звука особенно сильно влияет на восприятие тугоухого ребенка, использующего только один слуховой аппарат или кохлеарный имплант. Если с таким ребенком говорить со стороны непротезированного уха, то звук, прежде чем попасть в слышащее ухо, огибает голову. В результате звук ослабляется (до 15 дБ) и искажается. Это явление называется **«эффект тени головы»** (рис. 2.6).

Взрослый или ребенок старшего возраста с односторонней глухотой или с одним слуховым аппаратом сразу отмечает, что плохо и неразборчиво слышит речь, если говорящий стоит с другой стороны.

**Реверберация, отражение и поглощение звука.** Реверберация – это «послезвучие», звучание, которое сохраняется после выключения источника звука. Реверберация вызвана отражением звуков от поверхности стен и потолка помещения.

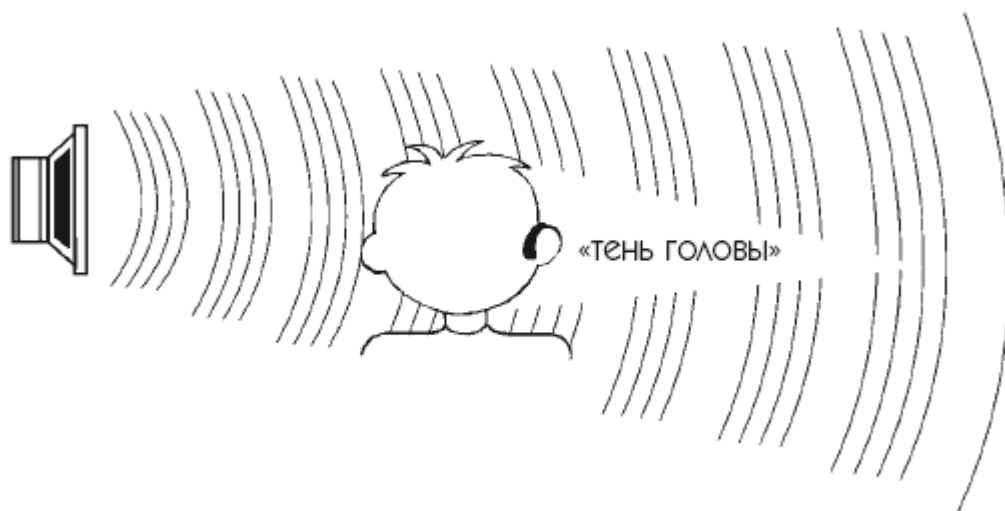


Рис. 2.6. Дифракция или огибание звуком предмета. «Эффект тени головы» при использовании одного слухового аппарата или кохлеарного импланта

Звук, достигающий каких-либо поверхностей, частично ими поглощается, а частично отражается. В комнате благодаря высокой скорости распространения звука (330 м/с) звук успевает отразиться от стен за сотые доли секунды и поэтому отражается несколько раз (рис. 2.7). При

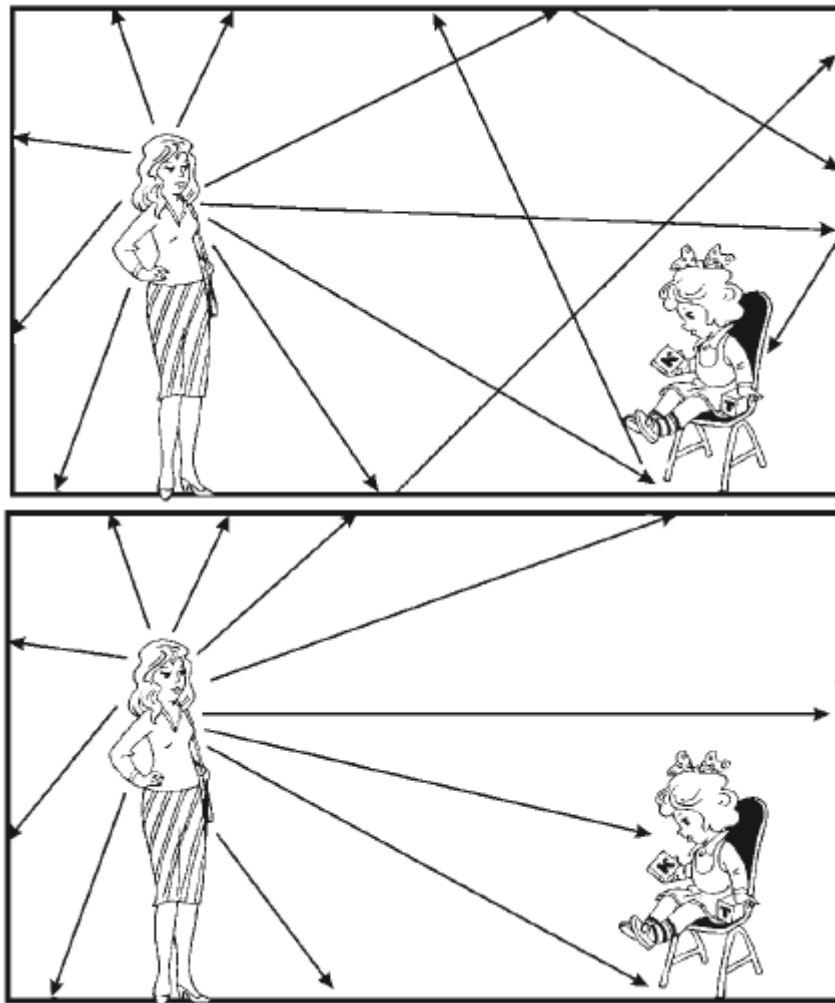


Рис. 2.7. Отражение и поглощение звука (реверберация) в помещении с гладкими – отражающими звук поверхностями и в помещении с поглощающими звук поверхностями

Реверберация особенно влияет на восприятие речи, так как речь представляет собой последовательность звуков – фонем. У слова из трех слогов последний слог слышится одновременно с отражением второго слога и более слабым отражением первого слога, что делает речь практически неразборчивой. И даже нормально слышащий ребенок хуже понимает речь других людей в помещении с сильной реверберацией. У детей с нарушением слуха реверберация значительно сильнее влияет на восприятие речи.

Высокие звуки лучше поглощаются и сильнее заглушаются отраженным звуком, чем низкие. Поэтому согласные, как более высокочастотные звуки, в условиях реверберации искажаются сильнее, чем гласные. А разборчивость речи определяется именно согласными. Реверберация искажает и восприятие говорящим своей собственной речи.

Величина отражения звуков в помещении зависит от материала и конструкции поверхностей стен и потолка. Гладкие твердые поверхности лучше отражают звуки. Стены, покрытые коврами или пористыми материалами, занавески, мягкая мебель поглощают звук. В ванной комнате со стенками, покрытыми кафелем, звук сильно отражается. Многие классные помещения и небольшие кабинеты, в которых занимаются дети с нарушением слуха, имеют высокий уровень реверберации.

Важную роль в восприятии речи при реверберации играет взаимодействие правого и левого уха (бинауральный слух). Поэтому при односторонней тугоухости или при исполь-

зовании кохлеарного импланта или слухового аппарата на одном ухе человек испытывает трудности в восприятии речи.

**Маскировка.** С точки зрения восприятия в конкретной ситуации звуки можно разделить на полезный сигнал и мешающие шумы. *Полезный сигнал* – это звук, который в данный момент представляет интерес для человека. По отношению к нему остальные звуки являются мешающими, при этом они маскируют полезный сигнал. Если человек слушает, что ему говорит другой человек, то шумы улицы, работающий телевизор, речь других людей маскируют речь говорящего и мешают ее восприятию. Высокие звуки сильнее маскируются другими звуками, чем низкие. На восприятие речи сильнее влияет речь других людей, чем окружающие неречевые шумы.

Для оценки влияния шума на слуховое восприятие используется отношение «сигнал – шум» — разница между уровнем полезного сигнала и уровнем шума. Например, если уровень речи составляет 60 дБ, а уровень окружающего шума 50 дБ, то отношение «сигнал – шум» равно +10 дБ.

Для оценки влияния шума на восприятие речи используют понятие «критический уровень отношения “речь – шум”», когда человек узнает 50 % услышанных слов, произносимых изолированно. Это позволяет ему понять большую часть сказанного в слитной речи. Данный уровень у нормально слышащего взрослого составляет *минус 6 дБ*, т. е. шум превышает в этом случае уровень речи на 6 дБ! У человека с сенсоневральной тугоухостью этот уровень составляет +15/+20 дБ. Дети даже с нормальным слухом хуже воспринимают речь в шуме, чем взрослые.

Оптимальное отношение «речь – шум», которое позволяет ребенку понимать речь и осваивать новые слова, составляет:

- для нормально слышащих детей + 20 дБ
- для слабослышащих детей + 30 дБ

Как правило, в детском саду, школе высокий уровень шума. При этом влияние шума на речь усиливается с увеличением расстояния между говорящим и слушающим. Нередко в одном помещении есть и шум, и высокий уровень реверберации, что особенно затрудняет восприятие речи в таких условиях.

## Аудиограмма, или слуховой паспорт

При диагностике снижения слуха у человека определяют пороги слуха, т. е. уровень самых тихих звуков разной частоты, которые он может услышать.

*Частоту звуков* измеряют в **герцах** (Гц, 1 колебание за секунду). Чем больше частота звука (чем больше число герц), тем более высоким он слышится.

Процедура определения порогов слуха на звуки разных частот (тоны) называется **тональной аудиометрией**. Тональная аудиометрия проводится с помощью специального прибора – аудиометра. Он позволяет подавать звуки разной частоты и разного уровня. Обычно в аудиометре подают звуки частотой 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Уровень звуков может меняться от 10 дБ до 120 дБ с шагом 5 дБ. Во время обследования пациенту через наушники с телефонами подаются звуки и он должен нажимать на кнопку, как только услышит звук (рис. 2.8). Звуки подаются разной громкости, чтобы определить уровень самого тихого звука, который слышит человек на каждой частоте, т. е. **порог слуха**. Когда звуки подаются через наушники, то при этом получают **воздушные пороги слуха** – так мы обычно слышим звуки. Затем звуки подаются с помощью вибратора по костям головы – так оценивают **костные пороги слуха**. Пороги слуха важны для различения кондуктивной и сенсоневральной тугоухости.

В результате проведения аудиометрии получают **аудиограмму** — график, характеризующий состояние слуха человека (рис. 2.9). По горизонтальной оси на графике отложена частота звуков в герцах (от 125 до 8000 Гц), по вертикальной оси – уровень звука в децибелах (от –10 до 120 дБ).

Сплошная линия на аудиограмме отмечает пороги слуха по воздушной проводимости, штриховая – пороги слуха по костной проводимости. На одном графике могут быть нанесены результаты для одного уха (2 линии) или сразу для двух ушей (4 линии – 2 сплошные и 2 штриховые). В последнем случае результаты для правого уха обозначаются красным цветом, для левого уха – синим.



Рис. 2.8. Проведение тональной аудиометрии у ребенка старшего возраста



Пороги слуха измеряют в децибелах. Чем хуже человек слышит, тем большие пороги слуха в децибелах (дБ) он имеет.

По аудиограмме:

- # определяют степень снижения слуха;
- # определяют тип нарушения слуха (кондуктивная, сенсоневральная или смешанная тугоухость);
- # подбирают и настраивают слуховой аппарат, прогнозируют эффективность слухопротезирования;
- # принимают решение о целесообразности проведения кохлеарной имплантации.

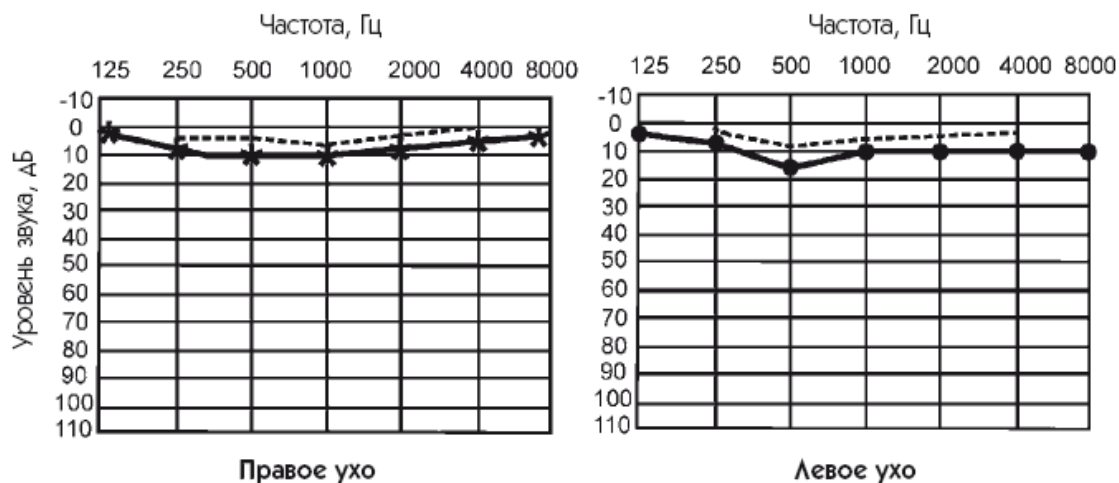


Рис. 2.9. Аудиограмма ребенка с нормальным слухом



## Степени снижения слуха

**Степень снижения (потери) слуха, или степень тугоухости**, определяют как среднее арифметическое значение порогов слуха на основных частотах речи: 500, 1000, 2000, 4000 Гц. В зависимости от степени снижения слуха выделяют I, II, III, IV степени тугоухости и глухоту (рис. 2.10).

Оценить степень снижения слуха у человека можно также, проверив, на каком расстоянии он узнает слова, произносимые шепотом, обычным и громким голосом. Человек с нормальным слухом узнает слова, произносимые шепотом на расстоянии 6 м (табл. 2.2).

На рис. 2.11 изображены аудиограммы детей с разной степенью снижения слуха. На графиках нанесена также зона звуков речи («речевой банан»). Если аудиограмма ниже этой зоны, то ребенок речь не слышит. Если график находится в зоне «речевого банана», то ребенок слышит речь, но нечетко. У детей слух считается нормальным, если пороги слуха не более 15 дБ, у взрослых – не более 25 дБ, потому что ребенку нужно лучше слышать, чтобы научиться понимать речь и говорить.

**Педагогическая классификация тугоухости.** В российской педагогике распространено деление детей с нарушением слуха на 2 группы:

1) *слабослышащие* – дети с порогами слуха до 70 дБ: слышат речь, хотя очень не четко, могут научиться говорить сами без специальных методов, но их речь развивается с большой задержкой и сильно отличается от нормальной;

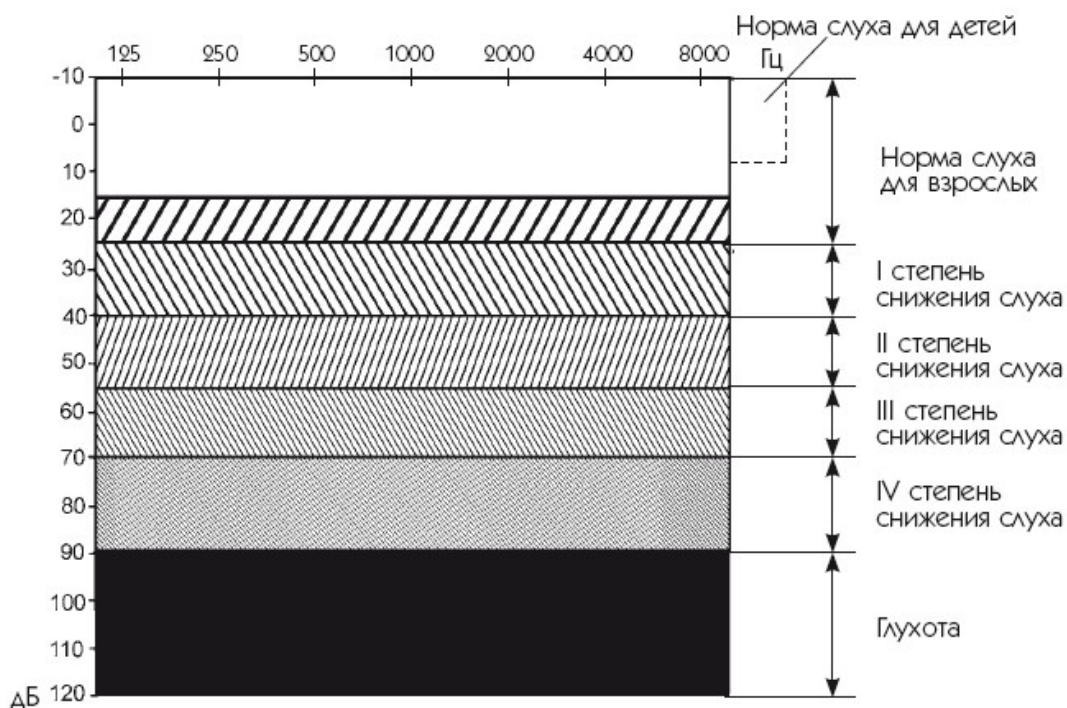


Рис. 2.10. Степени снижения слуха

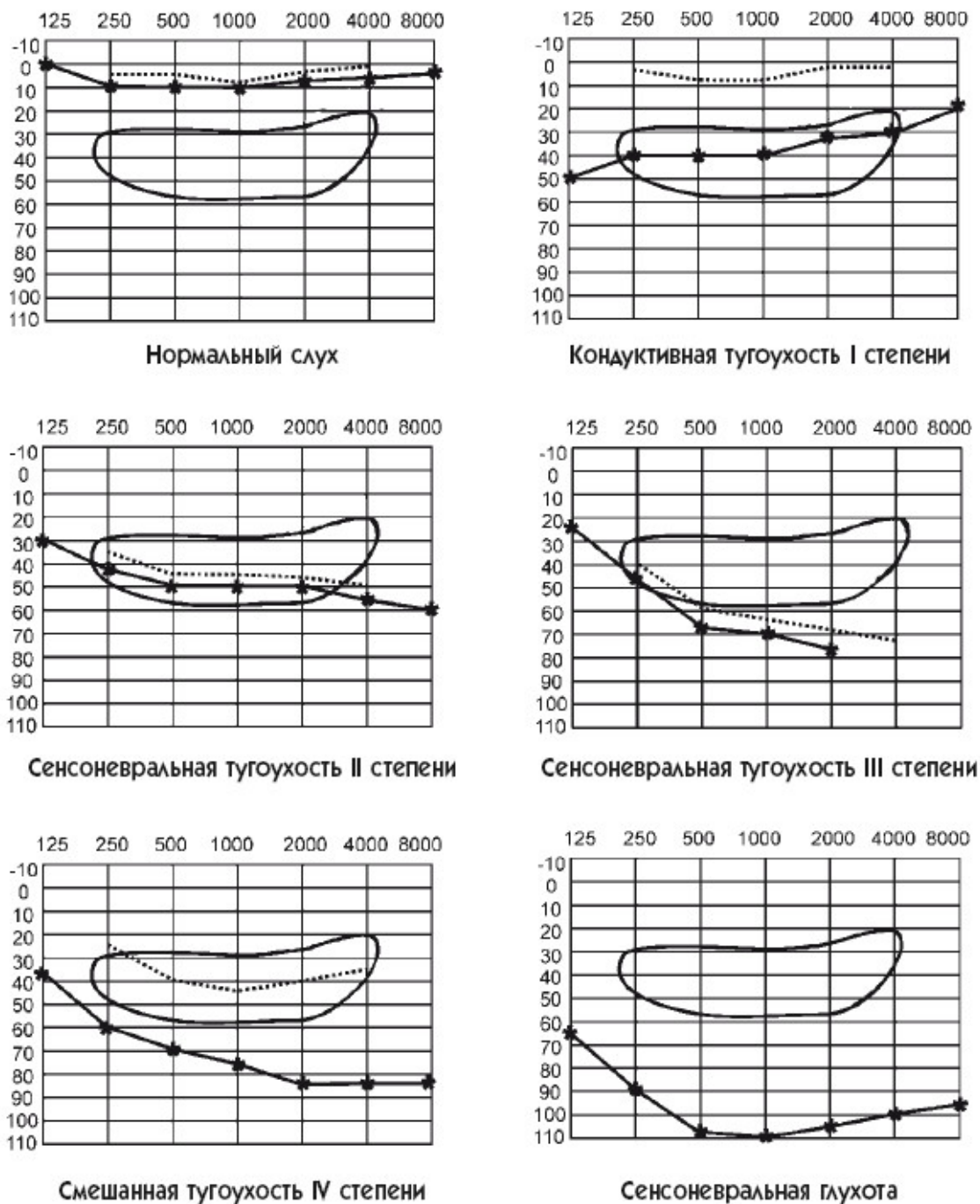


Рис. 2.11. Аудиограммы детей с I, II, III, IV степенью снижения слуха и глухотой

2) *Глухие* – дети с порогами слуха более 70 дБ: не слышат речь и не могут научиться говорить без специальных методов. Дети этой группы делятся на несколько подгрупп в зависимости от сохранности остатков слуха.

Данная классификация появилась давно, когда не было качественных слуховых аппаратов. Она определяла разные методы обучения детей – методы для слабослышащих (больше развитие остаточного слуха) и методы для глухих (большая опора на зрение – чтение, дактилирование, а также осязание).

Таблица 2.3

### Степени снижения слуха и восприятие речи

Степень снижения слуха	Средние пороги слуха на частотах 500, 1000, 2000, 4000 Гц	Восприятие разговорной и громкой речи	Восприятие шепотной речи
Норма	0–25 дБ	>10 м	6 м
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	Нет	Нет

Сегодня такое деление на слабослышащих и глухих устарело, потому что у ребенка с большой потерей слуха речь может развиваться почти как у нормально слышащего ребенка, если ему надеть современные слуховые аппараты или сделать кохлеарную имплантацию в раннем возрасте.

## Что такое диагностика нарушения слуха у ребенка

У взрослых людей диагностика нарушений слуха в основном проводится с помощью тональной аудиометрии. Это обследование занимает 30–40 минут и требует от взрослого большого внимания, чтобы прислушиваться к тихим звукам. Очевидно, что такое обследование невозможно выполнить у маленьких детей. А если ребенок совсем маленький, то он просто не умеет нажимать на кнопку! Поэтому у детей слух проверяют по-другому.

Обследование слуха у маленьких детей – трудная задача. Раньше, когда не было специальных приборов, это делали так. Врач шумел какой-нибудь игрушкой (погремушкой, барабаном, дудкой) или звал ребенка, стоя за его спиной (рис. 2.12). При этом врач смотрел, повернется ли ребенок на звук. Если повернулся, значит, слышит.

Этот способ не позволял точно определить, имеется ли у ребенка нарушение слуха и какое оно. Ведь ребенок мог не повернуться не только потому, что он не слышит, но и потому, что он занят в этот момент другим делом или у него какие-то проблемы с нервной системой. Поэтому раньше врач говорил родителям: «Он еще маленький, мы не можем точно сказать, как он слышит. Придите через полгода». Или еще хуже – подвижный смысленный ребенок мог быстро повернуться, чтобы найти взрослого, а не потому, что услышал звук. А врач сделал вывод, что ребенок слышит. Диагноз тугоухости или глухоты часто ставили, когда ребенку было уже 2–3 года.



Рис. 2.12. Проверка слуха у маленького ребенка с помощью звучащих игрушек

Сегодня ученые создали специальные приборы для обследования слуха у детей. Эти приборы позволяют диагностировать нарушение слуха у ребенка сразу после рождения, даже если ребенок недоношенный. Но все равно диагностика нарушения слуха у маленьких детей остается непростой задачей. В результате диагностического обследования слуха у ребенка необходимо:

- 1) исключить или подтвердить наличие нарушения слуха;
- 2) определить степень снижения слуха;

- 3) определить тип нарушения слуха;
- 4) получить аудиограмму, чтобы настроить слуховой аппарат;
- 5) выявить у ребенка дополнительные нарушения нервной системы, которые часто встречаются у детей с патологией слуха.

Диагностика основана на данных обследования слуха у ребенка разными методами – объективными и субъективными, которые позволяют получить всесторонние данные о слухе ребенка.

*Объективные методы исследования слуха* регистрируют реакции разных отделов слуховой системы на звуки с помощью специальных приборов.

*Субъективные методы исследования слуха* регистрируют разные поведенческие двигательные реакции ребенка на звуки.

Обследование слуха у детей с помощью этих методов проводятся в детских сурдологических центрах или кабинетах. Такие центры или кабинеты есть в каждом городе. Их проводит специальный врач – сурдологоторино-ларинголог.

## Объективные методы оценки слуха

Результаты обследования слуха объективными методами не зависят от желания и умения ребенка участвовать в обследовании, от его состояния и внимания и поэтому позволяют получить объективные данные о слухе. Для их использования требуются специальное оборудование и высоко квалифицированные специалисты. Именно с помощью этих методов мы можем уже в первые дни и месяцы выявлять нарушение слуха у ребенка, а значит, начать помогать ребенку учиться слушать, думать и говорить!

К объективным методам исследования слуха у детей относятся:

- 1) аудиометрия по слуховым вызванным потенциалам мозга,
- 2) импедансометрия,
- 3) отоакустическая эмиссия.

### Аудиометрия по слуховым вызванным потенциалам мозга

Это основной метод объективной оценки слуха у детей в возрасте от рождения до 3 лет, в том числе недоношенных. Он также используется при обследовании детей с патологией центральной нервной системы более старшего возраста. Этот метод еще называют *компьютерной аудиометрией*.

С помощью *аудиометрии по слуховым вызванным потенциалам мозга* можно определить степень снижения слуха, оценить проведение стимулов в слуховые центры мозга. При использовании некоторых приборов можно получить аудиограмму.

Для проведения процедуры необходим специальный прибор – аудиометр по слуховым вызванным потенциалам мозга. У детей обследование, как правило, проводится во время сна – естественного или медикаментозного, потому что движения ребенка искажают результаты. Во время обследования у ребенка на лбу и за ушами прикрепляются электроды и надеваются наушники с телефонами (рис. 2.13). Через наушники-телефоны подаются звуки разного уровня, а электроды регистрируют электрические реакции мозга на эти звуки – слуховые потенциалы мозга. Компьютер анализирует эти реакции. Обследование занимает 30–50 минут.



Рис. 2.13. Обследование слуха с помощью слуховых потенциалов мозга (компьютерная аудиометрия)



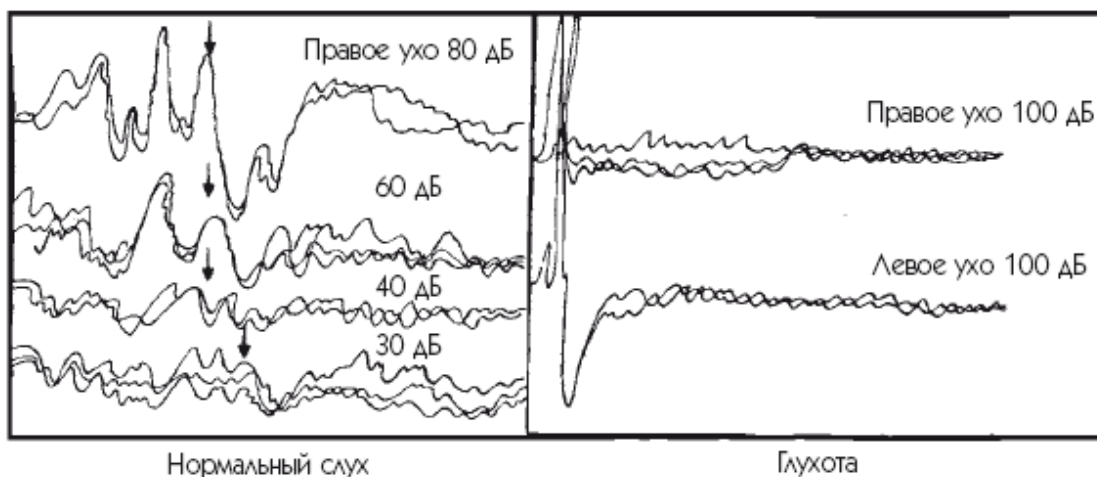


Рис. 2.14. Результаты обследования слуха с помощью слуховых вызванных потенциалов мозга

Вот так выглядят результаты такого обследования у ребенка с нормальным слухом и глухого ребенка (рис. 2.14).

## Импедансометрия

С помощью этого метода можно оценить состояние среднего уха и слуховой трубы, определить нарушение в среднем ухе и его характер, но нельзя получить аудиограмму. Метод дает также некоторую информацию о порогах слуха.

Для проведения процедуры необходим прибор – импедансометр. Во время обследования ребенок должен сидеть спокойно на стуле или на коленях у мамы, так как движения ребенка, глотание, плач, говорение искажают результат. Перед обследованием врач осматривает (и если нужно, очищает) наружный слуховой проход и барабанную перепонку. Потом в ухо ребенка герметично вставляется зонд с миниатюрным микрофоном и телефоном (рис. 2.15).



Рис. 2.15. Обследование среднего уха (импедансометрия)

В процессе регистрации через телефон подается звук, который частично отражается от барабанной перепонки и поступает на микрофон. Компьютер анализирует результаты, их можно увидеть на мониторе компьютера и распечатать. Обследование занимает около 5 минут. В результате получается график – *тимпанограмма*. Ее форма зависит от того, нормально работает среднее ухо или там есть какие-либо нарушения (рис. 2.16).

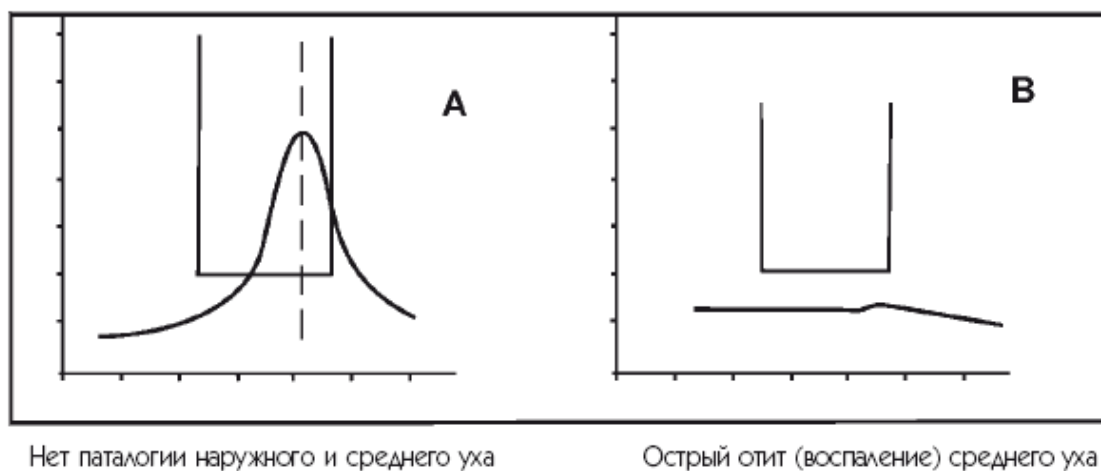


Рис. 2.16. Результаты обследования среднего уха

## Отоакустическая эмиссия

С помощью этого метода можно обнаружить нарушение слуха у ребенка, а также оценить состояние наружных волосковых клеток улитки. Метод не дает возможности определить пороги слуха и получить аудиограмму. Результаты этого обследования важны при диагностике слуховой нейропатии и центральных нарушений слуха.

Для проведения процедуры необходим специальный прибор. Во время обследования ребенок должен сидеть спокойно на стуле или на коленях у матери, так как движения ребенка, глотание, плач, говорение искажают результат. В ухо ребенка вставляется зонд с миниатюрным микрофоном и телефоном (рис. 2.17).

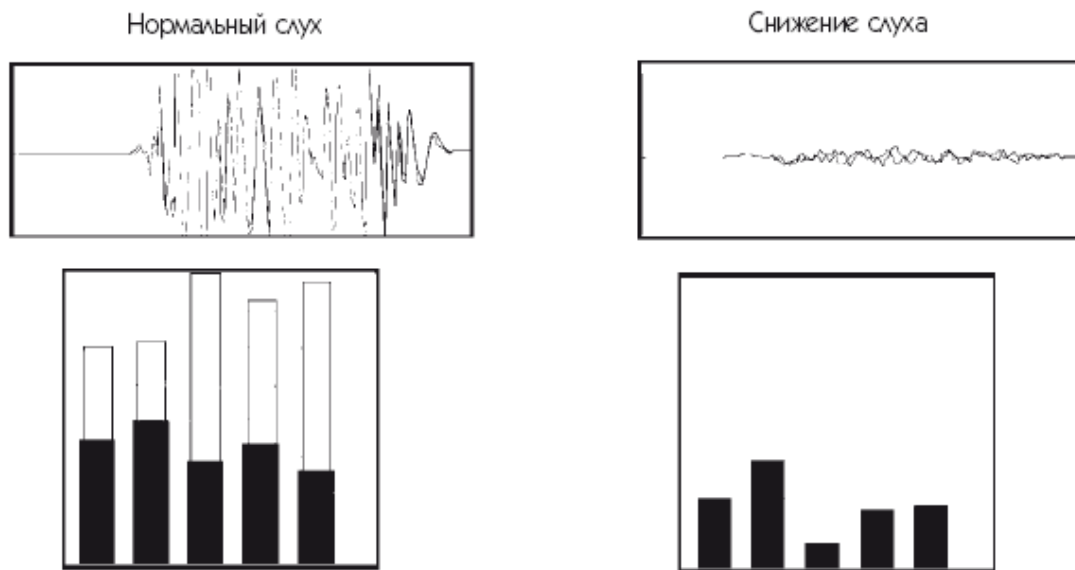




*Рис. 2.17. Обследование слуха методом отоакустической эмиссии*

В ухо через миниатюрный телефон подается звук. В ответ на него в ухе возникает слабый звук, который улавливает микрофон. Компьютер анализирует результаты, их можно увидеть на мониторе компьютера и распечатать. Обследование занимает около 5 минут.

Вот так выглядят результаты обследования слуха с помощью отоакустической эмиссии (рис. 2.18).



*Рис. 2.18. Результаты обследования слуха с помощью отоакустической эмиссии у ребенка с нормальным и у ребенка с нарушенным слухом*

Отоакустическая эмиссия регистрируется у всех детей с нормальным слухом и не регистрируется, если у ребенка есть даже небольшое снижение слуха. Поэтому этим методом сейчас обследуют слух новорожденных в роддомах (см. далее).

## **Субъективные методы оценки слуха**

Результаты, получаемые при использовании субъективных методов, зависят не только от состояния слуха ребенка, но и от его внимания, возраста, самочувствия, времени дня, наличия у ребенка дополнительных психоневрологических нарушений.

К субъективным методам исследования слуха у детей относятся:

- 1) игровая тональная аудиометрия (разные варианты);
- 2) обследование слуха с помощью звучащих игрушек и речи.

### **Игровая тональная аудиометрия**

Для получения аудиограммы у маленьких детей используют разные варианты игровой тональной аудиометрии. Во время этих обследований, как и при обычной аудиометрии, подают звуки разной частоты и громкости и определяют самые тихие звуки (пороги слуха) на разных частотах, которые слышит ребенок.

На рис. 2.19 изображено обследование слуха у ребенка, которое можно проводить начиная с 3 месяцев. При этом звуки подаются через громкоговорители (или наушники с телефонами) справа или слева. Ребенку быстро надоедает слушать, и, чтобы ему было интересно, справа и слева предъявляются забавные картинки или игрушки (зрительное подкрепление). После подачи звука ребенок поворачивается в ту сторону, откуда шел звук. Если он повернулся правильно, то ему показывают картинку или игрушку. Если он не повернулся на звук или повернулся, когда звука не было, то картинку не показывают.

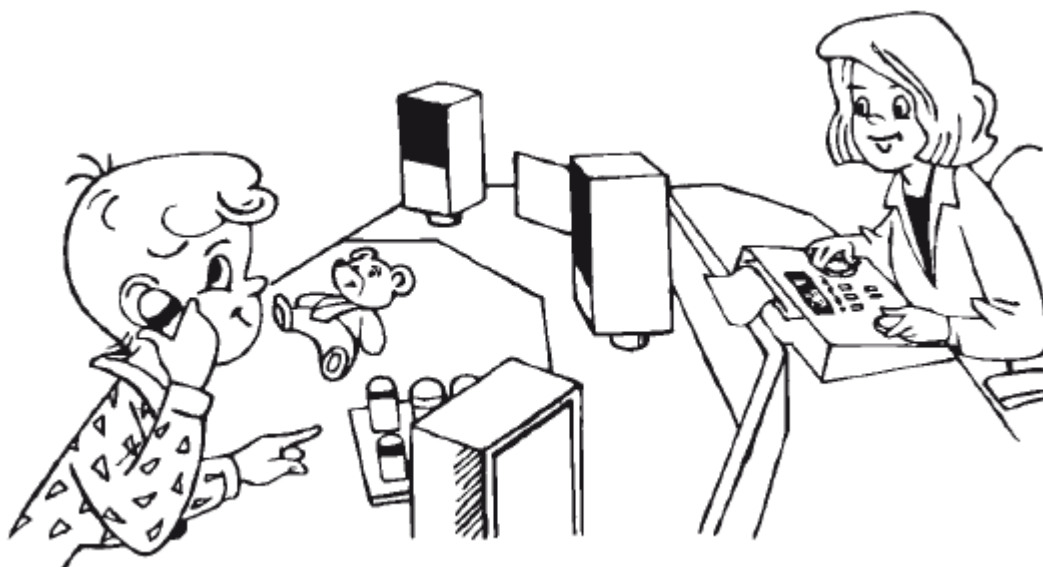
На рис. 2.20 показано обследование слуха у ребенка более старшего возраста. Во время обследования ребенок выполняет определенное действие после того, как услышит звук: может бросать шарик в банку или надевать кольцо на пирамидку. Этому действию (условно-рефлекторной двигательной реакции) ребенка заранее учат сурдопедагог и родители.

У детей старше 2,5 лет можно проверить слух так. Ребенок, после того как услышал звук, должен нажать на кнопку, которая соединена с компьютером. Если ребенок услышал звук и нажал кнопку, то на экране монитора показывают отрывок мультфильма.

В результате этого обследования получают тональную аудиограмму, т. е. график порогов слуха ребенка на звуки разных частот, но только по воздушной проводимости (с помощью наушников – телефонов). У маленького



*Рис. 2.19.* Игровая тональная аудиометрия со зрительным подкреплением у ребенка с предъявлением звуков в свободном поле



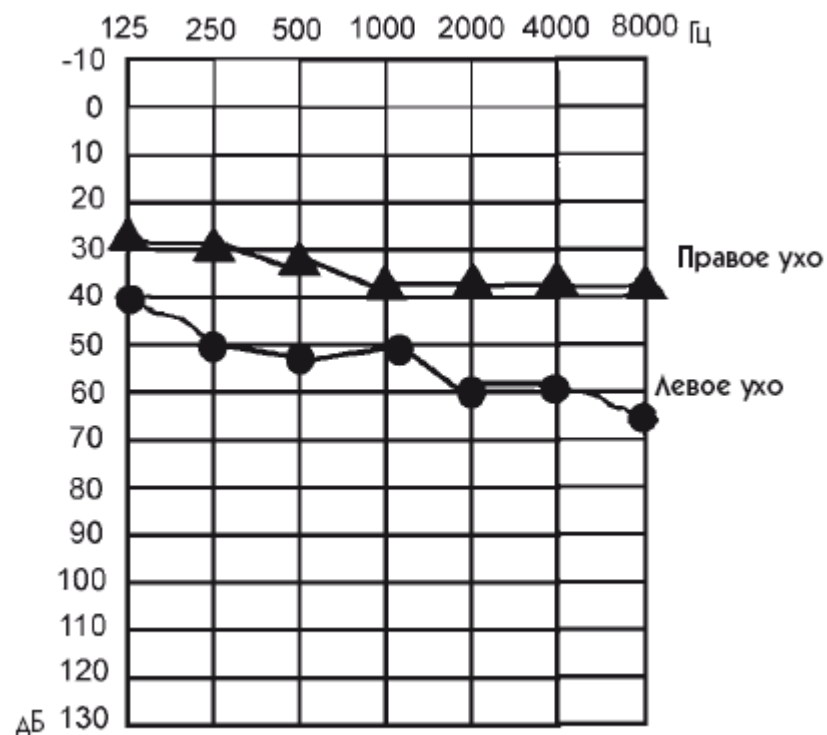
*Рис. 2.20.* Игровая тональная аудиометрия у ребенка 3 лет с помощью условно-рефлекторной двигательной реакции

Как правило, для получения аудиограммы для правого и левого уха родители должны привести ребенка на обследование к врачу несколько раз, потому что маленький ребенок быстро устает и ему надоедает слушать звуки. Во время повторных обследований ребенок

начинает реагировать на более тихие звуки. Если ребенка предварительно научить реагировать на звуки, выполняя определенное действие, то при обследовании получаются более точные результаты.



Рис. 2.21. Игровая тональная аудиометрия у ребенка с использованием компьютера



*Рис. 2.22. Аудиограмма маленького ребенка (пороги слуха только по воздушной проводимости)*

## Как подготовить ребенка к проверке слуха

Чтобы определить уровень самых тихих звуков, которые слышит ребенок (пороги слуха), и получить аудиограмму, ребенка надо научить условно-рефлекторной двигательной реакции на звук. Он должен научиться:

1) выполнять определенное действие в ответ на сигнал/звук, например, на удар барабана, ребенок может класть шарик в коробку, надевать кольцо на пирамидку, говорить «Да», кивать головой;

2) ждать сигнал (зрительно-звуковой – при ударе по барабану, когда ребенок одновременно видит это действие и слышит звук, и только звуковой – когда ребенок слышит удар барабана, но не видит этого действия);

3) показывать, что он не слышит звук («Нет, не слышу»);

4) прислушиваться к тихим звукам и выполнять действие не только на громкие, но и на более тихие звуки, доступные его восприятию.

Условно-рефлекторную двигательную реакцию на звук можно вырабатывать у ребенка начиная с 1,5 лет. Прежде всего надо научить ребенка выполнять какое-либо действие по сигналу взрослого, сочетающему действие и звук, и ждать этот сигнал. Взрослый может ударять в барабан, хлопать в ладоши, дуть в дудку, произносить слоги «па-па-па» или «ма-ма-ма». Ребенок в ответ может бросать пуговицу/шарик в банку, надевать кольцо на пирамидку, кивать головой или осуществлять другие действия (рис. 2.23). Удар в барабан слышат все дети, даже глухие. Начинать следует с громких звуков, но не вызывающих у ребенка неприятных ощущений.



*Рис. 2.23. Учим ребенка условно-рефлекторной двигательной реакции на звук*

**Сначала ребенок должен видеть действие взрослого, которое вызывает звук.** Хорошо, если второй взрослый или старший ребенок поможет малышу понять задание, т. е. произвести то действие, которое должен выполнить малыш. Взрослый сидит напротив ребенка и ударяет в барабан (барабан можно заменить на кастрюлю) так, чтобы ребенок видел его действие. Если ребенок реагирует на голос, то звук должен быть не очень громкий, чтобы ребенок не испугался. Помощник сидит рядом с малышом и в ответ на звук кладет шарик в коробку. Помощник может своей рукой держать ручку ребенка и делать сначала это действие вместо него.

Часто маленький ребенок решает, что главное – положить шарик в коробку. Он не понимает, что должен ждать сигнал, и старается быстро положить шарик. Необходимо постепенно добиваться того, чтобы малыш ждал сигнал и не начинал действовать без него. Если он бросил шарик в коробку без сигнала, то ему надо показать жестом, что сигнала не было (развести руки, покачать головой, показать на ухо и вновь покачать головой). Неправильно положенный шарик надо вынуть из коробки и вернуть его ребенку. Ребенок должен понять, что надо не просто бросить шарик в коробку, а сделать это только после того, как взрослый ударит в барабан. **При этом обязательно надо менять интервал между звуками, оставляя периодически большую паузу (пропуск звука).** Это необходимо потому, что у ребенка очень быстро вырабатывается рефлекс на время.

При каждой правильной реакции ребенка хвалят, гладят по голове, все радуются и хлопают в ладоши. После того как ребенок научился ждать сигнал, у него начинают **вырабатывать реакцию только на слух. При этом ребенок не должен видеть действия взрослого, а должен реагировать только на звук.**

Ребенок с нарушенным слухом привык больше полагаться на зрение, а не на слух и поэтому внимательно следит за действиями взрослого, замечая малейшие движения. Помочь ребенку понять, что надо реагировать на звук, а не на видимый удар палочкой по барабану, можно таким образом: сильно ударить по барабану так, чтобы ребенок видел действие и положил шарик в коробку. Затем сделать обманное действие удара палочкой, но не ударить по барабану. Обращаем внимание ребенка на то, что звука нет, хотя движение рукой есть, значит, шарик бросать не надо.

Важно менять действия, которые выполняет ребенок по сигналу, чтобы ему не надоело занятие. Сначала он бросает пуговицы в банку, потом – шарики в коробку, затем надевает кольца на пирамидку, после этого бросает бумажные жетоны в прорезь крышки от коробки, катает машинки и т. д. Полезно поменяться с малышом ролями: он подает звук, а мама выполняет действие. Если она делает правильно, то маму хвалят, гладят по голове, хлопают в ладоши.

Как быстрее научить ребенка выполнять действие на голос? Сядьте за стол напротив малыша, положите его и свои руки на стол, а около них пуговицу. Обратите внимание ребенка на свои губы и голосом разговорной громкости произносите слоги «па-па-па» (рис. 2.24). В момент произнесения слогов, вы рукой малыша берете пуговицу и бросаете ее в баночку. Постепенно вы ослабляете управление рукой ребенка, чтобы ребенок сам выполнял действие. Длительность пауз между произнесением также надо постоянно менять, чтобы ребенок не привык к определенному ритму предъявления звуков.



Рис. 2.24. Учим ребенка реагировать на «па-па-па»

Надо регулярно привлекать внимание ребенка к слушанию, показывая на ухо, потому что слуховое внимание ребенка очень неустойчиво. Во время обучения лучше не произносить другие слова или звуки – они отвлекают малыша. Не надо требовать и ждать повторения этих слогов малышом, нам нужна его реакция на звук. Когда ребенок начнет четко реагировать, видя ваши губы, закройте их экраном (пальцами для вышивания с натянутой непрозрачной неплотной тканью, тканевым веером, в крайнем случае – листом картона) так, чтобы ребенок не видел движение губ. Если ребенок не понимает этого задания, нужно повторить его без экрана. При использовании экрана не убирайте его от лица сразу, чтобы ребенок не реагировал на это действие, как на сигнал.

Некоторые дети повторяют слоги, даже не слушая взрослого. В паузах, не дождавшись сигнала, они сами начинают произносить «па-па» и бросать шарик. В этом случае надо показать малышу, что он должен молчать и слушать, когда скажет взрослый. Иногда приходится буквально прикрывать ребенку рот, чтобы он молчал, так как говорение отвлекает ребенка от прислушивания. Но если ребенок четко ждет звук, выполняет действие и повторяет слоги, не видя лица говорящего, то это признак того, что он слышит.

Некоторых детей легче научить слушать (а не повторять артикуляцию говорящего), если произносить слоги, стоя сзади и сбоку от ребенка так, чтобы он не видел лица взрослого. При этом взрослый сначала держит руку ребенка с шариком и его рукой кладет шарик после звука. Постепенно взрослый уменьшает управление рукой ребенка, чтобы он делал это самостоятельно.

Дети нередко ждут окончания звука, отвлекаются и забывают выполнить действие. Поэтому лучше произносить только 3–4 слога и научить ребенка выполнять действие сразу, как только он услышал начало звука. Для этого можно устроить небольшое соревнование: ребенок и папа держат у уха свой шарик и в ответ на звук бросают их «кто быстрее». После этого ребенок начинает реагировать на начало звука, а соревновательный дух лучше поддерживает интерес ребенка к заданию.

Когда ребенок научился ждать звук и выполнять определенное действие после звука, важно **научить его сообщать, что звука нет**: развести ручки, покачать головой, показать на уши – «Нет», «Не слышу». Это очень важно и гораздо сложнее, чем правильно показать, что

звук есть. Такое «сообщение» поможет отличить ситуацию, когда ребенок не слышит звук, от ситуации, когда ребенок отвлекся и пропустил звук.

Дети с нарушением слуха не любят показывать, что они не слышат, потому что их хвалят, только когда они слышат. Поэтому надо обязательно похвалить ребенка, когда он правильно показывает, что звука нет.

Когда ребенок научится реагировать на громкие звуки, необходимо **научить его прислушиваться к более тихим звукам**. Для этого сначала надо показать ему разницу между звучанием знакомого громкого звука и тихого звука, используя для этого барабан или голос (громкое и тихое «па»), сопровождая звук соответствующим жестом, мимикой, картинкой (рис. 2.17).



Рис. 2.25. Учим ребенка различать тихий и громкий звуки

А потом вы предупреждаете ребенка, показывая ему жестом и объясняя словами, что сейчас будет тихий («маленький») звук и надо внимательно (хорошо) слушать. Задача ребенка – выполнять уже привычное ему действие, но в ответ на самый тихий доступный для него звук.

Очень важно научить ребенка прислушиваться и реагировать на тихий звук. Малыш учится принимать решение о наличии сигнала, даже если он очень тихий. Это умение необходимо, чтобы получить данные о порогах слуха и в дальнейшем оценивать правильность настройки слухового аппарата или процессора кохлеарного импланта.

## Обследование слуха с помощью звучащих игрушек и речи

Врач-сурдолог и сурдопедагог проверяют слух у детей также с помощью звучащих игрушек и голоса. Для этой цели используют обычно барабан, дудку, свисток, погремушку, пластмассовые баночки с крупой (горохом, гречей, манкой). Сначала у ребенка оценивают произвольные реакции на эти звуки. Во время обследования ребенку дают какую-либо



игрушку (не очень интересную), помощник издает звук, а врач или сурдопедагог наблюдает за реакциями ребенка. Ребенок может замереть, начать прислушиваться, искать звук, от громкого звука он может испугаться, заморгать или заплакать. Реакция ребенка на звуки, особенно тихие, зависит от состояния не только слуха, но и внимания, а также от наличия других нарушений. Если ребенок не реагирует на звуки, то для проверки его внимания можно постучать по полу рядом со стулом, на котором он сидит, но так, чтобы он не видел этого движения. Если он сидит на коленях у мамы, то можно подуть ему в затылок. Глухой ребенок без грубых нарушений психомоторного развития обычно хорошо реагирует на эти раздражители (вибрационный и осязательный), доступные для его восприятия. Если ребенок в этот момент очень увлечен игрушкой, то он также может не отреагировать на этот раздражитель. Чтобы проверить это, игрушку меняют на менее интересную и повторяют обследование.

Популярным является *«гороховый» метод* проверки слуха. Для него нужны: 1 пустая и 3 заполненные коробочки из-под «Киндер-сюрприза» или пластмассовые коробочки из-под фотопленки. Коробочки заполнены на 1/3:

- горохом (источник звука 70–80 дБ на расстоянии 10–15 см от уха);
- гречей (источник звука 50–60 дБ на расстоянии 10–15 см от уха);
- манкой (источник звука 30–40 дБ на расстоянии 10–15 см от уха).

*I способ проверки с участием 2 человек (предпочтительный).* Ребенок сидит на стуле или на коленях у мамы (самые маленькие дети лежат на коленях), второй взрослый (папа, врач или сурдопедагог) располагается перед ребенком и старается привлечь его взгляд к себе (например, с помощью яркой игрушки). По сигналу (кивок головы) взрослый трясет коробочку с крупой сзади и чуть сбоку от уха ребенка на расстоянии 10–15 см так, чтобы он не увидел руку со спрятанной в ней коробочкой с крупой. Необходимо следить, чтобы ребенок не увидел движение руки при отражении от зеркал или полированных поверхностей. Мама также не должна двигаться во время предъявления звука. Проверяют, есть ли у ребенка какая-либо реакция на звук – замирание или усиление двигательной активности у новорожденных, поворот головы или движение глаз в сторону звука у детей более старшего возраста. Задержка реакции на звук может достигать 3–5 секунд. Затем процедуру повторяют для другого уха.

*II способ проверки (один проверяющий).* Ребенок сидит на стуле или на коленях у матери, обследующий (папа, врач, сурдопедагог) располагается перед ребенком и старается привлечь его взгляд. У обследующего в руках 2 коробочки: в одной находится крупа, вторая пустая. После того как удалось привлечь внимание ребенка, обследующий потряхивает коробочки справа и слева от головы ребенка на расстоянии 10–15 см. Движения рук должны быть одинаковыми. Ответная реакция ребенка – поворот головы, глаз в сторону коробочки с крупой. Для проверки второго уха коробочки меняют местами (рис. 2.26).

Ребенку в возрасте до 3 лет рекомендуется обследовать слух объективными методами (компьютерной аудиометрией) в сурдологическом центре:

- если у ребенка в возрасте до 3 месяцев реакции на звук баночки с горохом нет или она неустойчива;
- если у ребенка в возрасте 3–6 месяцев реакции на звук баночки с гречкой нет или она неустойчива;
- если у детей в возрасте 6 месяцев и старше нет реакции на звук баночки с манкой.



Рис. 2.26. Обследование слуха у ребенка с помощью баночек с крупой

Попробуйте сами проверить, как слышит ваш ребенок разные звуки (табл. 2.4).

У детей старше 1,5 лет слух проверяют с помощью условно-рефлекторной двигательной реакции на звук, которую используют при игровой аудиометрии. Используя эту реакцию, врач или сурдопедагог определяет максимальное расстояние, с которого ребенок слышит разные звуки, в том числе громкую, нормальную и шепотную речь. Предварительно ребенка обучают выполнять определенное действие на звук (см. выше).

Таблица 2.4 Реакции детей с разным слухом на звучащие игрушки и речь

Степень снижения слуха	Погремушка	Разговорная речь / шепот	Свисток, игрушка-пищалка	Барабан
Норма	$\geq 3$ м	5 м / 3–4 м	$\geq 4$ м	$\geq 6$ м
I	3 м	5 м / 2–3 м	$\geq 4$ м	$\geq 6$ м
II	0,5 м — нет	0,3–1,5 м / нет	3–4 м	5–6 м
III	Нет	1м — у уха / нет	0,5–2 м	2–5 м
IV Глухота	Нет	Нет	Нет — у уха	0,5–1,5 м

Сурдопедагог также оценивает, произносит ли ребенок какие-либо звуки речи, повторяет ли он звуки и интонацию взрослого, какой у него голос — громкий или тихий, звонкий или глухой. Голос и развитие речи у ребенка зависит от того, как он слышит окружающих и себя.

## Анкетирование

Наблюдения родителей за реакциями ребенка на звуки, за развитием у него понимания речи окружающих и умения говорить помогают выявить у ребенка нарушение слуха и установить диагноз.

Для этого используют специально разработанные анкеты для родителей. Одна из самых эффективных из них – анкета «Оценка слухового поведения детей раннего возраста» – LittleEARS, разработанная специалистами фирмы MED-EL – производителем кохлеарных имплантов.

### АНКЕТА ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ

#### «Оценка слухового поведения детей раннего возраста»<sup>1</sup>

	Реакция ребенка на звуки	Ответ	Варианты ответов
1	Реагирует ли ребенок на знакомый голос?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Улыбается; смотрит на говорящего; возбужденно лепечет.
2	Прислушивается ли ребенок к говорящему человеку?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Слушает; ждет и слушает; долго смотрит на говорящего.
3	Поворачивает ли ребенок голову в сторону говорящего человека?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
4	Любит ли ребенок звучащие или музыкальные игрушки?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Игрушки-пищалки, погремушки, музыкальные шкатулки.
5	Ищет ли ребенок говорящего человека, если не видит его?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
6	Слушает ли ребенок приемник/магнитофон, когда его включают?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Слушает: поворачивает голову в сторону звука, внимательно слушает, смеется, напевает, приплясывает.

<sup>1</sup> Анкета разработана Н. Kuhn-Inacker, V. Weichbold, L. Tsiapini, F. Conninx, D’Haese P. MED-EL (Австрия). Русскоязычная версия подготовлена И. В. Королевой (Королева, 2005).

7	Реагирует ли ребенок на удаленные звуки?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Например: откликается, если вы его позвали из другой комнаты.
8	Перестает ли ребенок плакать, если вы заговорите с ним, а он вас не видит?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Вы пытаетесь успокоить ребенка ласковым голосом, спеть колыбельную так, чтобы он вас не видел.
9	Пугается ли ребенок, когда слышит рассерженный голос?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Напрягается и начинает плакать.
10	Узнает ли ребенок звуки, постоянно сопровождающие его дома?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Будильник; колыбельная песенка; звук льющейся воды в ванной.
11	Ищет ли ребенок звук, который идет слева/справа или сзади от него?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Вы зовете его или говорите что-то; лает собака и пр., ребенок ищет и находит источник звука.
12	Реагирует ли ребенок на свое имя?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
13	Ищет ли ребенок источник звука, расположенный наверху или внизу?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Часы на стене; предмет, упавший на пол.
14	Если ребенок в плохом настроении, может ли его успокоить или развеселить музыка?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
15	Слушает ли ребенок телефон и, возможно, узнает, что кто-то говорит?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Когда звонит кто-то из родных или знакомых, ребенок берет трубку и слушает.
16	Реагирует ли ребенок на музыку ритмичными движениями?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Ребенок двигает ножками и ручками в ритм музыки, идущей от радио или магнитофона.

17	Знает ли ребенок звуки, которые связаны с определенными предметами или событиями?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Например: ребенок слышит звук машины и смотрит на улицу; слышит звук льющейся воды и бежит в ванну.
18	Реагирует ли ребенок на простые требования?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	«Стой», «нельзя», «не трогай», «подожди», «дай».
19	Прекращает ли ребенок свои действия в ответ на требование «нельзя»?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Ребенок, не видя вас, прекращает свои действия после слова «нельзя», произнесенного строгим голосом.
20	Знает ли ребенок имена членов семьи?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Смотрит (показывает) в сторону человека на вопрос: «Где папа?» «Где...?»
21	Имитирует ли ребенок произносимые вами звуки, когда вы его просите?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	«А-а-а», «о-о-о», «па-па-па» ...
22	Выполняет ли ребенок простые просьбы?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Выполняет простые просьбы: «Иди сюда», «Дай чашку», «Возьми куртку»
23	Понимает ли ребенок простые вопросы?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	«Где мишка?», «Где папа?» и т. п.
24	Приносит ли ребенок нужный предмет по вашей просьбе?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	
25	Имитирует ли ребенок звуки и слова, которые вы произносите?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	«Скажи: ав-ав», «Скажи: ки-са» и т. п.
26	Сопровождает ли ребенок свои действия с игрушками адекватными звуками?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	С кошкой — «мяу», с собакой — «ав-ав», с машиной — «р-р-р-р», «би-би».
27	Знает ли ребенок звукоподражания животным?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Кошка — «мяу», собака — «ав-ав», корова — «му-у», курица — «ко-ко-ко» и т. п.

28	Пытается ли ребенок имитировать окружающие звуки?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Звуки животных, сирены машины, бытовых электроприборов и т. п.
29	Может ли ребенок правильно повторить за вами последовательность коротких и длинных слогов?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	«Па-па-пааа» и др.
30	Правильно ли выбирает ребенок названный предмет из нескольких предметов?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Вы играете с ним с игрушками и просите дать вам «мышку» или «большую собаку» (при этом на столе разные игрушки, например две собаки разного размера).
31	Пытается ли ребенок напевать, имитируя, когда слышит песенку?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Например: вы напеваете ему или кукле колыбельную песенку.
32	Произносит ли ребенок определенные слова, когда вы его просите?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Например: «Скажи бабушке “пока-пока”».
33	Любит ли ребенок, когда вы ему читаете книжку?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Он слушает, когда вы читаете ему книжку или рассказываете по книге с картинками.
34	Выполняет ли ребенок сложную (многоступенчатую) просьбу?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Например: «Возьми свои сапоги и иди сюда».
35	Пытается ли ребенок подпевать, когда слышит знакомую песенку?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Колыбельную, детскую или популярную песню.

*Оценивается количество ответов «Да» — \_\_\_\_ . Максимальный балл — 35.*

После заполнения анкеты родителями у ребенка получается суммарное число баллов, которое сравнивается с данными таблицы.

*Таблица 2.5*

**Средние ожидаемые и минимальные значения «слухового возраста» для детей с нормальным слухом в возрасте от рождения до 24 месяцев**

Возраст (мес.)	Ожидаемый балл	Минималь- ный показатель	Возраст (мес.)	Ожидаемый балл	Минималь- ный показатель
<1	3	0	12—<13	24	17
<2	5	0	13—<14	25	19
<3	7	1	14—<15	26	20
<4	9	3	15—<16	27	21
<5	11	5	16—<17	28	22
<6	13	7	17—<18	29	23
<7	15	8	18—<19	30	24
<8	17	10	19—<20	31	24
<9	18	12	20—<21	32	25
<10	20	13	21—<22	32	26
<11	21	15	22—<23	33	26
<12	23	16	23—<24	33	27

**Пример 1.**

Если ребенок с нормальным слухом, то в возрасте 8 месяцев он должен набрать в среднем 18 баллов, но не менее 12 баллов. Если он набрал 18 баллов, то его слуховой возраст соответствует норме. Если он набрал от 18 до 12 баллов, то это также соответствует возрастной норме, но такой малыш нуждается в развитии слуха. Если он набирает менее 12 баллов, то родители должны повторно заполнить анкету, а при повторении результата ребенок должен пройти обследование слуха с помощью объективных методов.

С помощью анкеты оценивается также развитие слуха у ребенка со слуховым аппаратом или кохлеарным имплантом.

**Пример 2.**

Мама с ребенком пришла на обследование первый раз в возрасте 6 месяцев. Мама ответила «Да» на 1 вопрос анкеты (общий балл – 1). В возрасте 6 месяцев общий балл должен составлять 8–15 баллов. Это говорит о том, что «слуховой возраст» ребенка ниже нормы и соответствует возрасту 2 месяца. У ребенка при обследовании была выявлена тугоухость IV степени, и ему надели слуховые аппараты. Через 3 месяца после постоянного использования слуховых аппаратов (слуховой возраст – 3 месяца) и регулярных занятий с сурдопедагогом, когда ребенку было 9 месяцев, при заполнении анкеты был получен общий балл 3. Это соответствует возрасту 3 месяца. Был сделан вывод о низкой эффективности слуховых аппаратов, и ребенку рекомендовали кохлеарную имплантацию. Операция была проведена в возрасте 12 месяцев. При заполнении анкеты через 6 месяцев после подключения процессора кохлеарного импланта, когда ребенку было 19 месяцев, сумма составила 24 балла, а через 12 месяцев – 31 балл. Следовательно, по слуху ребенок почти догнал своих сверстников.

**А теперь попробуйте заполнить эту анкету для вашего ребенка.**



## Скрининговые обследования слуха у детей

Для диагностики нарушения слуха ребенку необходимо пройти обследование в детском сурдологическом центре. Но для этого мама должна обратить внимание на то, что ребенок плохо слышит. Часто мама обращается к врачу, только когда ребенку больше 2 лет и он не говорит. Нередко врач успокаивает маму. «Не беспокойтесь, некоторые дети не говорят до трех лет». В надежде мама уходит домой, но и через год ребенок не начинает говорить. И вот только тогда его направляют на обследование слуха в сурдологический центр, где диагностируют глухоту. Но ребенку уже 3 года – самый чувствительный период для развития слуха и речи уже прошел...

Единственный способ выявить нарушение слуха у детей до 6 месяцев – обследовать слух у всех детей. Такие массовые обследования слуха называются **скрининговыми аудиологическими обследованиями**. Их цель – выявить детей с подозрением на наличие нарушений слуха и направить в сурдологические центры для диагностического обследования.

Сейчас в России и в других странах проводится скрининговые обследования слуха у всех новорожденных детей в роддомах с помощью метода отоакустической эмиссии – это **аудиологический скрининг новорожденных** (рис. 2.27). Если у ребенка отоакустическая эмиссия не регистрируется, то обследование слуха проводится повторно в детской поликлинике в течение 2–3 месяца. Если она не регистрируется и в этот раз, то ребенка направляют в сурдологический центр, где у него обследуют слух объективными и субъективными методами.

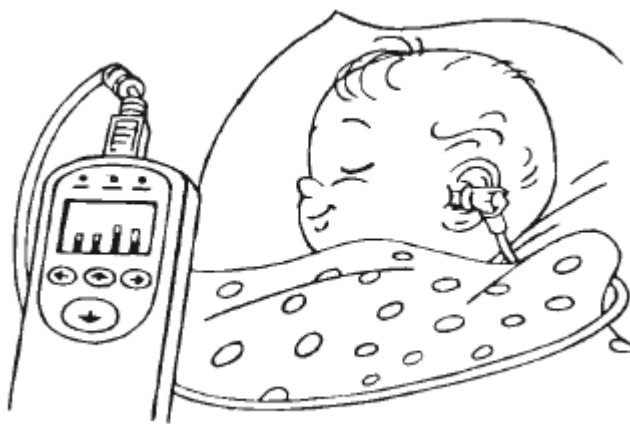


Рис. 2.27. Обследование слуха у новорожденного в роддоме методом отоакустической эмиссии

Однако отоакустическая эмиссия регистрируется у детей со слуховой нейропатией и центральными нарушениями слуха, и значит, этих детей не направят на обследование в сурдоцентр. У таких детей нарушения слуха часто диагностируются в более позднем возрасте.

Благодаря аудиологическому скринингу новорожденных у многих детей нарушения слуха выявляют уже в роддоме. Это позволяет очень рано надеть ребенку слуховые аппараты или сделать кохлеарную имплантацию, начать занятия с сурдопедагогом. Поэтому многие дети со сниженным слухом и даже глухие научаются понимать речь, говорить и могут посещать обычные или логопедические детские сады, а потом обычные школы.



В некоторых странах при скрининговом обследовании детей используют другие методы – анкетирование родителей по поводу слухового и речевого развития ребенка, регистрация его двигательных реакций на звуки, регистрация слуховых вызванных потенциалов мозга.

**А ваш ребенок проходил скрининговое обследование? Вы знаете его результаты?**

## Глава 3

### Слуховые аппараты и кое-что еще

#### Как слышат звуки и речь дети с нарушениями слуха

Главная проблема слухового восприятия большинства детей и взрослых с нарушениями слуха в том, что звуки слышатся тихими или не слышны совсем. Поэтому даже при небольших и средних потерях слуха (I и II степень) речь слышится неразборчиво. При III и IV степени и тем более при глухоте ребенок не слышит даже громкие звуки, если источник звука удален.



*Рис. 3.1.* Громкие звуки вызывают неприятные ощущения у некоторых детей с нарушенным слухом

Однако у таких людей есть и другие особенности восприятия звуков. У части детей с сенсоневральной тугоухостью повышена чувствительность к громким звукам, поэтому, хотя они не слышат тихих звуков, очень громкие звуки могут вызывать у них неприятные ощущения (рис. 3.1).

Пациенты с сенсоневральной тугоухостью плохо слышат различия между звуками, что также ухудшает разборчивость речи («я слышу, но не понимаю»). Люди с нарушенным слухом плохо узнают голоса людей, медленно обрабатывают речь. Особенно трудно им понимать речь в шуме, помещениях с сильным отражением звуков и при общении с несколькими говорящими. Им также трудно определить, откуда идет звук.

К счастью, большинству взрослых и детей с нарушенным слухом помогают слуховые аппараты.

## Что такое слуховой аппарат, и самое главное о нем

Слуховой аппарат (СА) – это устройство для усиления речи и других звуков. Самый распространенный тип слуховых аппаратов – заушина (рис. 3.2). Такие СА обычно используют дети.

В СА-заушину входят: микрофон (он улавливает звуки и преобразует их в электрические сигналы); усилитель (усиливает сигналы); телефон (преобразует усиленные электрические сигналы обратно в звуки); элементы управления (служат для регулировки громкости и изменения настроек СА); батарейки или аккумуляторы (питают СА). В СА-заушине телефон, микрофон и усилитель расположены в пластмассовом корпусе, размещаемом за ухом ребенка. Усиленный звук из СА поступает в ухо через телефон, крючок, звукопроводящую трубку и ушной вкладыш.

На корпусе СА-заушины расположены регуляторы включения/выключения, уменьшения/усиления и переключения программ. Некоторые из них может регулировать пользователь, другие – только врач-слухопротезист.



Рис. 3.2. Слуховой аппарат типа «заушина»

Эти регуляторы обычно спрятаны под специальной крышкой. Во многих современных СА выключение производится путем открывания крышки батарейного отсека. В программируемых и цифровых СА настройка усиления осуществляется с помощью компьютера. В некоторых современных моделях все регуляторы СА расположены на выносном пульте.

В корпусе СА-заушины есть аудиовход (обозначается символами «А» или «DAI») – контакты, позволяющие с помощью специального шнура подключить к СА аудиоустройства – телевизор, приемник, плеер, выносной микрофон, приемник FM-системы. Аудиовход используется для подключения выносного микрофона во время занятий с сурдопедагогом, что помогает слушать передаваемые звуки и речь без внешнего шума и без ослабления звуков (особенно высоких) из-за расстояния.

Сейчас выпускают заушные СА для новорожденных: они имеют меньшие размеры и вес, в них спрятаны регуляторы для защиты от случайного переключения при движениях

ребенка. Эти СА снабжены алгоритмами, которые предотвращают возникновение свиста (из-за обратной связи) при смещении ушного вкладыша и надевании СА на ухо ребенка и др.

СА-заушины предназначены для разных потерь слуха. В зависимости от максимального уровня усиления звука, который они могут обеспечить, СА этого типа бывают:

# слабые СА – предназначены для людей с I–II степенью тугоухости;

# средней мощности – предназначены для людей со II–III степенью тугоухости (усиление 40–60 дБ);

# мощные СА – предназначены для людей с III–IV степенью тугоухости (усиление 60–70 дБ);

# супермощные СА – предназначены для людей с IV степенью тугоухости и глухотой (усиление более 70 дБ).

Чем более мощный СА, тем больше его размеры.

В зависимости от того, как в СА преобразуются звуки, бывают:

# аналоговые СА – звуки преобразуются в электрические сигналы и затем усиливаются. Эти СА могут быть традиционными, автоматическими и программируемыми. В *автоматических СА* усиление автоматически меняется от уровня поступающих звуков: громкие звуки усиливаются меньше, чтобы не вызвать у человека неприятных ощущений. В *программируемых СА* параметры настройки контролируются вмонтированным микрочипом, настройка производится с помощью компьютера;

# цифровые СА – в них осуществляется цифровая обработка звуков, улучшающая качество речи, параметры настройки контролируются вмонтированным микрочипом, настройка производится с помощью компьютера. Сейчас это самые распространенные СА благодаря высокому качеству передаваемой речи, широким возможностям точной настройки в соответствии с индивидуальной аудиограммой, возможности компенсации слуховых потерь разной степени.

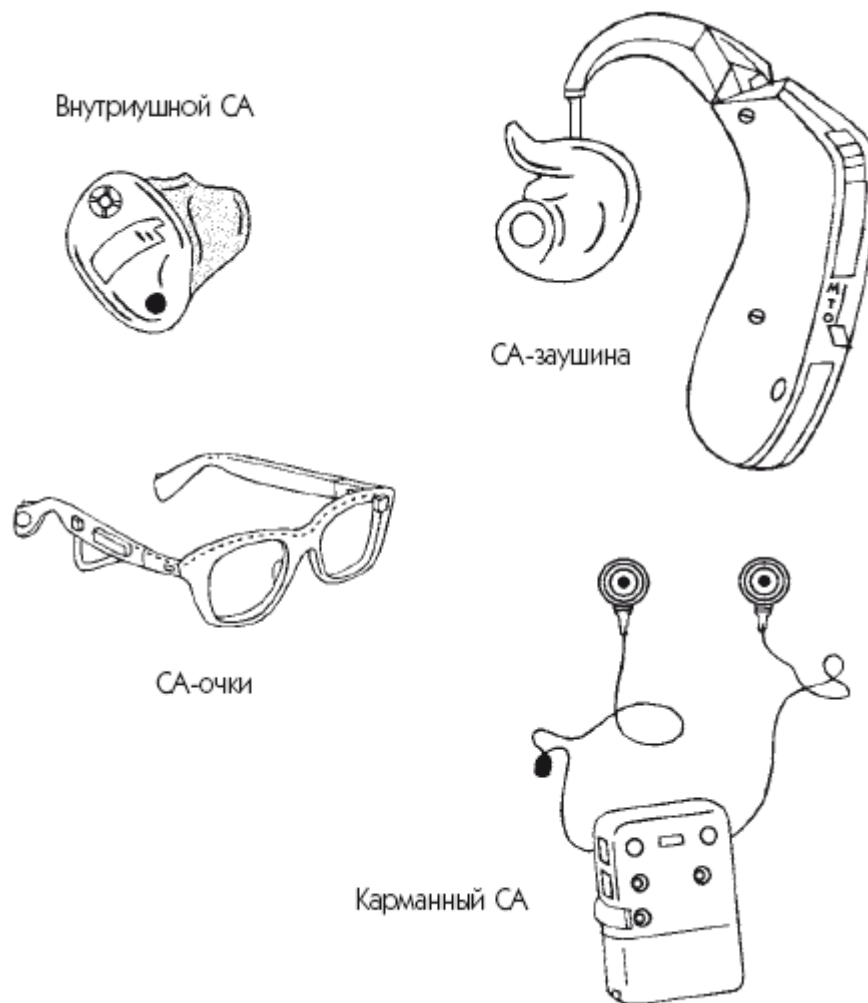


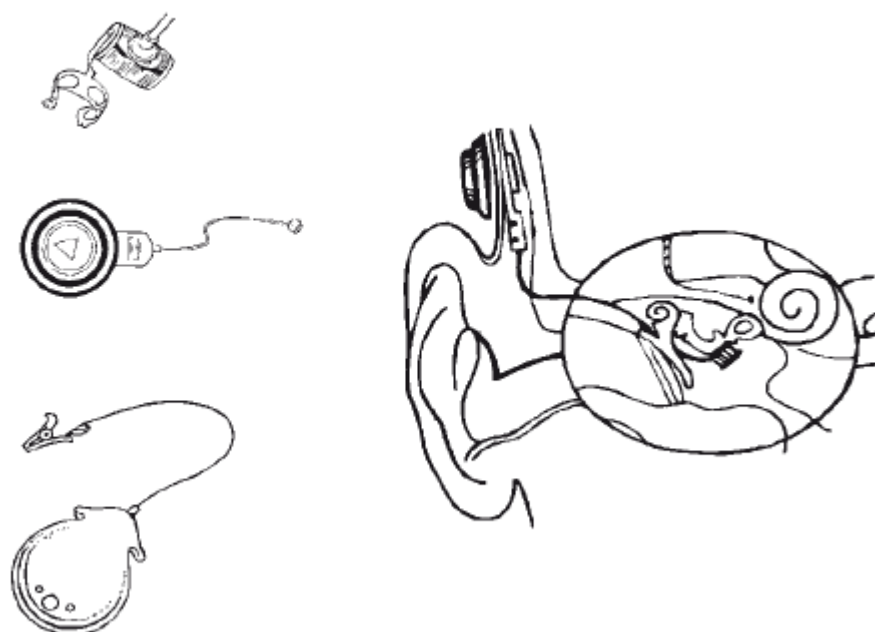
Рис. 3.3. Разные типы слуховых аппаратов

Кроме заушных СА есть еще карманные, внутриушные и имплантируемые СА (рис. 3.3).

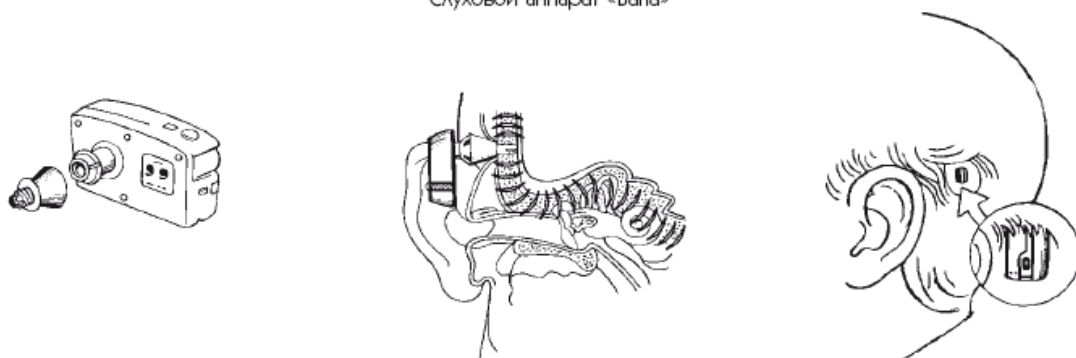
*Внутриушные СА* у детей не используются по нескольким причинам. Во-первых, из-за мелких размеров ими сложнее манипулировать, дети могут их легко потерять, положить в рот. Во-вторых, у детей быстро меняются размеры слухового прохода, что требует частой замены корпуса слухового аппарата. В-третьих, у детей часто бывают отиты, что также затрудняет использование этих СА. Внутриушные СА дети с небольшими и средними потерями слуха могут носить в подростковом возрасте.

*Имплантируемые СА* располагаются в среднем ухе или в височной кости (рис. 3.4). Эти СА используют взрослые и дети старшего возраста с сенсоневральной и кондуктивной тугоухостью, если они по какой-то причине не могут носить СА-заушина или внутриушные. Например, дети с отсутствием ушной раковины. Эти СА рассчитаны на небольшие и средние потери слуха.

Слуховой аппарат «Sound Bridge»



Слуховой аппарат «Baha»



Слуховой аппарат «Carina»



Рис. 3.4. Имплантируемые слуховые аппараты «Sound Bridge» (MED-EL) и «Baha» (Cochlear). Полностью имплантируемый слуховой аппарат «Carina» (Otologics)

### **Питание слуховых аппаратов**

Для работы слуховых аппаратов нужны специальные воздушно-цинковые батарейки или аккумуляторы. В СА-заушине используются 3 типа батарей:

- «675» – самые большие и мощные, используются в мощных заушинах;
- «13», «312» – в небольших заушинах.

У детей желательно использовать воздушно-цинковые батареи. Они обеспечивают стабильные характеристики СА на протяжении всего времени работы, что особенно важно для цифровых и программируемых СА, и работают 3–3,5 недели.

Хотя аккумуляторы экономичны и используются в течение 1–2 лет при регулярной подзарядке, они имеют недостатки:

- аккумуляторы, особенно в мощных аппаратах, быстро «сажаются» (иногда требуется до 2 аккумуляторов в день), значит, падает напряжение, а с ним уменьшается и усиление слухового аппарата, т. е. звук ослабляется. В результате электрическое питание аппарата в течение дня то уменьшается, то увеличивается, что вредно как для аппарата, так и для слуха;
- напряжение в аккумуляторе в процессе эксплуатации СА непрерывно понижается. Бывают случаи протечки электролита из аккумулятора, что может испортить СА;
- нельзя оставлять заряженные аккумуляторы в зарядном устройстве – они самопроизвольно разряжаются. Установка заряженных аккумуляторов в СА должна быть бережной, иначе можно испортить корпус СА и потребуются дорогостоящий ремонт.

### **Проверка зарядки батарей или аккумулятора СА**

При уменьшении зарядки батарей звук становится тише, появляется шум, искажения. Взрослые пациенты замечают это сами.

У детей это проверяют родители или сурдопедагог. Надо поднести СА к уху и послушать звучание своего голоса и/или поднести вкладыш с трубочкой к микрофону (рис. 3.5). Признак плохих батарей – искажение голоса или отсутствие свиста при поднесении трубочки к микрофону.

Батареи нужно сразу заменить на новые – ребенок должен все время хорошо слышать.  
**ЭТО ОЧЕНЬ ВАЖНО!**

В некоторых современных моделях СА есть индикаторы разрядки батарей.



*Рис. 3.5.* Чтобы проверить, работает ли СА, поднесите вкладыш включенного СА к микрофону



## Что такое ушной вкладыш

Ушной вкладыш – это приспособление к СА, которое располагается в наружном слуховом проходе. Система ушного вкладыша «заушина» включает, кроме самого вкладыша, трубку и крючок (рожок), которые соединяют СА и вкладыш.

Что делает ушной вкладыш: передает звук от СА к барабанной перепонке;

- фиксирует СА за ухом ребенка;
- улучшает звучание речи;
- предотвращает возникновение свиста СА (при обратной связи);
- у детей используется также для фиксации кохлеарного импланта. Существуют стандартные (по форме напоминают маленький грибок, их так и называют – «грибок») и индивидуально изготовленные вкладыши (рис. 3.6).

Только индивидуально изготовленный вкладыш по размеру и форме может точно соответствовать слуховому проходу ребенка. Это необходимо, чтобы не вызывать у ребенка неприятных или болезненных ощущений и обеспечить плотное расположение в ухе. Если вкладыш неплотно прилегает к стенкам слухового прохода, то при ношении СА возникает громкий свист, мешающий ребенку слышать.

Вкладыши изготавливают из разного материала, они бывают:

- # резиновые (стандартные, разного размера, самые дешевые, но быстро «стареют» и плохо предотвращают свист);
- # жесткие (акриловые, долговечные, за ними легко ухаживать, но они хуже предотвращают свист);
- # мягкие (силиконовые, лучше предотвращают свист, рекомендуются детям, безопасные, но быстрее «стареют»);
- # комбинированные (жесткие в раковине и мягкие в слуховом проходе).

Вкладыши могут иметь разную форму. У детей используются вкладыши двух типов (рис. 3.7):

- полный – заполняет слуховой проход и раковину, рекомендуется при больших потерях слуха;
- скелетный – облегченный вариант полного вкладыша, рекомендуется при средних и слабых потерях слуха.

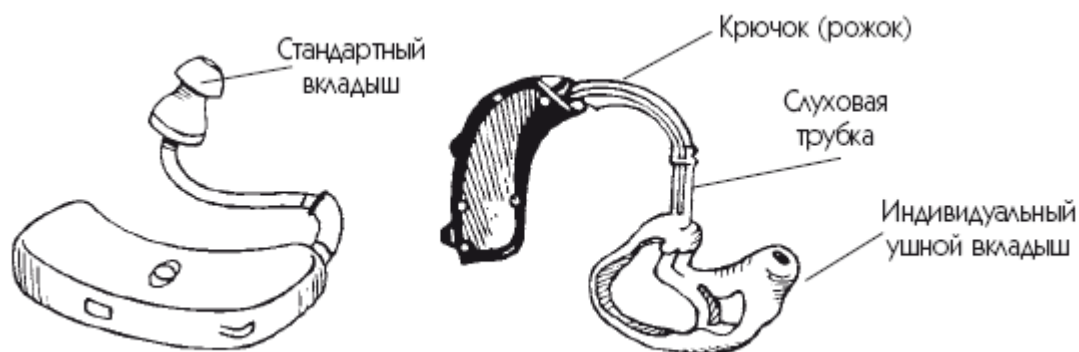


Рис. 3.6. Слуховые аппараты с стандартным и индивидуальным ушным вкладышем



Рис. 3.7. Разные по форме индивидуальные ушные вкладыши

Детям рекомендуется использовать мягкие вкладыши из силикона (обработанного специальным антиаллергенным лаком) полного типа, которые заполняют слуховой проход и раковину. Акриловые вкладыши могут вызывать аллергию, и при их использовании необходимо сделать аллергическую пробу.

От формы и качества вкладыша зависит эффект слухопротезирования в целом. И даже очень хороший СА не принесет ребенку всей пользы из-за плохо сделанного вкладыша, так как будет искажаться звук. Некачественный вкладыш может вызывать болезненные и неприятные ощущения в ухе, и поэтому ребенок будет отказываться носить СА.

Для изготовления индивидуального вкладыша предварительно делается слепок наружного слухового прохода и ушной раковины. Качество изготовления слепка определяет качество вкладыша. Особенно сложно изготавливать вкладыши для маленьких детей с большими потерями слуха. При изготовлении слепка врач под давлением вводит ребенку в ухо слепочную массу, при этом ребенок должен быть неподвижным, чтобы вкладыш плотно прилегал к стенкам слухового прохода (рис. 3.8). Если вкладыш не плотно закроет ухо, то СА будет свистеть.

Бывают случаи, когда аудиолог не переделывает вкладыш, а уменьшает усиление СА, чтобы убрать свист. В результате супермощный СА настраивается на II степень тугоухости. Конечно, ребенок с IV степенью тугоухости не слышит в нем речи, хотя при правильной настройке СА ребенок должен ее слышать. При этом мама даже не подозревает об этом. Она уверена, что у ребенка отличный слуховой аппарат (и это так), ведь он такой дорогой.



Рис. 3.8. Изготовление индивидуального вкладыша у ребенка

### ***Замена вкладыша и соединительной трубки***

В большинстве случаев взрослые и подростки носят индивидуальные вкладыши несколько лет. Стандартные резиновые вкладыши быстро сохнут, твердеют, их надо менять через несколько месяцев.

У маленьких детей ухо быстро растет, поэтому вкладыши надо менять чаще. У детей до 3 лет индивидуальные вкладыши меняют через каждые 6 месяцев. Если СА свистит, когда вы надели его ребенку, а ваши попытки поправить положение вкладыша в ухе не дают результата или только на короткое время прекращают свист, значит, надо менять вкладыш.

Пластиковая трубка должна быть мягкой и упругой. Если она пожелтела или стала жесткой, ее следует заменить. При появлении трещин в трубке может возникать свист. Как правило, трубку надо менять через несколько месяцев.

## Каким детям и в каком возрасте надо надевать слуховые аппараты

Большинство пациентов, у которых снижение слуха произошло во взрослом возрасте, чувствуют потребность в СА при порогах слуха 40–50 дБ. У детей развитие речи нарушается даже при порогах слуха 20–25 дБ. Поэтому во всем мире врачи рекомендуют детям использование СА при двустороннем снижении слуха на 30 дБ и больше (рис. 3.9).

Современные данные доказывают, что детей с тугоухостью и глухотой нужно слухопротезировать как можно раньше. При врожденной тугоухости II–IV степени и глухоте оптимальный возраст для слухопротезирования – 2–4 месяца. В этом случае развитие ребенка даже с большой потерей слуха приближается к нормальному.

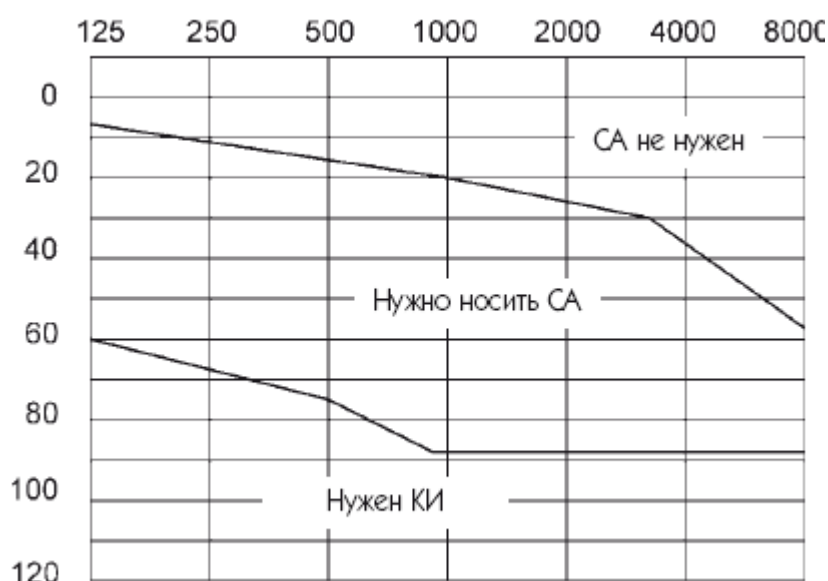


Рис. 3.9. Аудиограмма с зонами слухопротезирования

У глубоко недоношенных детей (28–32 недели) слух может улучшаться в первые месяцы жизни. Поэтому их рекомендуется протезировать в возрасте 8–10 мес. Особая тактика слухопротезирования используется также для детей со слуховой нейропатией. Их рекомендуется протезировать после 12–18 месяцев, если пороги слуха стабилизировались, а усиление громкости звука улучшает реакции ребенка.

Сейчас СА также рекомендуется носить и детям со стойким односторонним снижением слуха более 40 дБ, чтобы обеспечить бинауральный слух, и благодаря этому улучшить их восприятие речи в шуме и способность определять, откуда идет звук.

## Что такое слухопротезирование и как настраивают слуховые аппараты детям

Слухопротезирование ребенка с нарушенным слухом включает: 1) получение аудиограммы, определение типа и степени нарушения слуха;

2) подбор модели СА;

3) изготовление индивидуального ушного вкладыша;

4) первичную настройку СА с индивидуально изготовленным вкладышем в соответствии с аудиограммой ребенка;

5) коррекцию настройки параметров СА по наблюдениям родителей и педагога.

Цели и задачи слухопротезирования:

# подбор модели СА, адекватной степени снижения слуха;

# установка оптимальных параметров настройки СА;

# постоянное ношение ребенком СА;

# обучение ребенка слышать окружающие звуки и речь в СА.

**Настройка слухового аппарата** производится врачом-сурдологом по аудиограмме. Для настройки СА важны также данные *о порогах дискомфорта* – уровнях звука, которые вызывают неприятные ощущения, но у маленьких детей пороги дискомфорта обычно определить не удается.

Аналоговые СА настраиваются с помощью регуляторов и/или триммеров (рис. 3.10).

Цифровые и программируемые СА настраиваются с помощью компьютера (рис. 3.11).

Врач согласовывает режим ношения СА ребенком на начальном этапе с родителями и консультирует их, как наблюдать за реакциями ребенка в процессе ношения СА. Ребенок должен заниматься с сурдопедагогом, в процессе этих занятий у него развивается умение слушать и выбираются оптимальные режимы настройки СА. Параметры настройки СА корректируются при повторных визитах к врачу. Этот процесс может занимать несколько недель или месяцев.

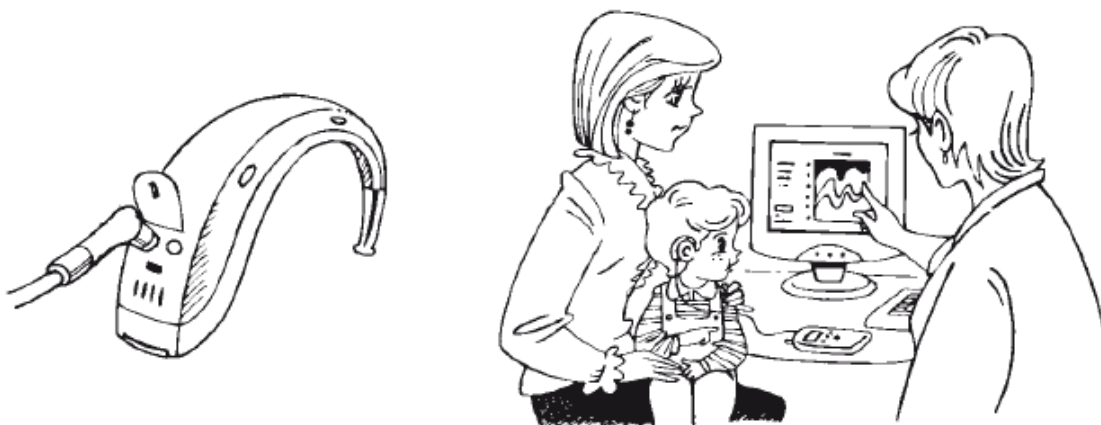


Рис. 3.10. Настройка аналогового слухового аппарата с помощью триммеров

*Основной принцип настройки СА у маленьких детей – постепенность.* Нам нужно избежать у ребенка отрицательной реакции на новые звуковые ощущения. Эта ситуация напоминает ту, когда мы долгое время находились в темной комнате, а затем вышли на яркий свет. Нам надо время, чтобы привыкнуть к свету. При первой настройке врач устанавливает в СА усиление на 10–15 дБ ниже оптимального по данным аудиологического обследования. С таким усилением ребенок носит СА в течение нескольких дней. В первые дни рекоменду-

*ется включать СА на 10–15 минут каждый час бодрствования ребенка. Постепенно длительность ношения СА увеличивается до 30 минут в течение каждого часа.*

*Через 3–4 дня усиление повышают, так что оно становится на 5–10 дБ ниже оптимального. Увеличивают и регулируют также длительность ношения СА в течение дня в зависимости от реакции ребенка. При отсутствии у ребенка негативных реакций на звуки через 10 дней можно увеличить усиление до оптимально необходимого. У большинства детей этот уровень можно достичь в течение 2–4 недель. При этом ребенок должен носить СА уже весь период бодрствования.*



*Рис. 3.11. Настройка цифрового слухового аппарата с помощью компьютера*

## **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.