

**БИНАУРАЛЬНЫЙ СЛУХ  
И  
БИНАУРАЛЬНОЕ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЕ**



**Киев-2008**

**Доктор биологических наук  
Лауреат государственной премии Украины  
МОРОЗ Борис Всеволодович**

## **БИНАУРАЛЬНЫЙ СЛУХ И БИНАУРАЛЬНОЕ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЕ**

Настоящая работа является кратким обзором актуальных вопросов, связанных с реабилитацией слабослышащих и глухих людей. В ней описаны типы и способы бинауральной стимуляции с использованием современных слуховых аппаратов и кохлеарных имплантов.

Читатели смогут ознакомиться с различными аспектами бинаурального слуха: стадиями его развития, структурой и физиологическими механизмами бинаурального слуха, а также с его коммутативными возможностями.

Представленные в книге сведения и рекомендации касаются показаний и отбора кандидатов для бинаурального слухопротезирования, особенностей проведения билатерального и бимодального слухопротезирования, его эффективности и социальной значимости.

Эти сведения будут полезны для специалистов - сурдологов, сурдопедагогов, акустиков, занимающихся практическим слухопротезированием, людей с нарушениями слуха, родителей слабослышащих и глухих детей, а также для всех интересующихся проблемами слуха и слуховой реабилитации людей с нарушениями слуха и глухотой.

Автор выражает свою признательность сотрудникам фирмы **BERNAFON** (Швейцария) и фирмы **«COCHLEAR»** (Австралия) за предоставленные ими материалы, а также сотрудникам **НПП ВАБОС** за помощь в подготовке настоящей работы..

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Эффективная реабилитация людей с тяжелыми формами тугоухости и глухоты является актуальной социальной, медицинской и технической проблемой. Качество жизни человека и особенно степень развития слабослышащего ребенка в значительной степени зависит от состояния и эффективности слуха. Современные высокие технологии, внедренные в адаптивные цифровые слуховые аппараты (СА) и кохлеарные импланты (КИ), дают большинству их пользователей реальную возможность лучше слышать и общаться в различных акустических условиях. Однако даже самые совершенные технологии и реализующие их устройства, если их применяют монаурально, т.е. на одном ухе, не могут в полной мере восстановить коммуникативные функции слабослышащего человека.

Природа не случайно наделила человека билатеральной слуховой системой. Чтобы хорошо, легко, надежно и комфортно слышать в разнообразных условиях, человеку необходимо два уха с нормально развитыми физиологическими механизмами бинаурального взаимодействия в центральных отделах слухового анализатора.

Бинауральный слух может нормально развиваться в первые годы жизни ребенка при условии постоянной билатеральной стимуляции, т.е. ребенок должен постоянно слышать окружающие его звуки не одним, а двумя ушами. В случае отсутствия билатеральной стимуляции коммуникативные навыки у человека не могут развиваться в полной мере. При длительном слушании одним ухом у человека часто наблюдается **депривация** слуха. Это явление связано с ухудшением слуха на стороне нестимулируемого, обычно хуже слышащего уха. В результате неполноценного развития бинаурального слуха или депривации слуха на одном ухе существенно ухудшаются его коммуникативные способности.

Сегодня в странах Европы и Америки билатеральная стимуляция органа слуха с использованием двух слуховых аппаратов или двух кохлеарных имплантов, как и бимодальная стимуляция с использованием кохлеарного импланта на одном ухе и слухового аппарата на другом, неоперированном ухе, используется в качестве стандартной технологии эффективного лечения двухсторонней нейросенсорной тугоухости и глухоты.

В настоящее время бинауральное слухопротезирование ежегодно проводится большинству (70-80 %) слабослышащих от общего числа всех протезированных людей. Количество пользователей с двумя слуховыми аппаратами в Украине и России, по нашим сведениям, ориентировочно составляет 5-7 % от общего количества всех протезированных слабослышащих.

По нашему мнению, такое крайне малое количество бинаурально протезируемых людей в нашей стране вызвано рядом причин. Среди них следует особо выделить отсутствие в литературе полных и достоверных сведений о структуре, физиологии и стадиях развития бинаурального слуха, четких показаний и противопоказаний для бинаурального протезирования, а также сведений о достоинствах и преимуществах бинаурального протезирования перед монауральным протезированием..

В результате у большинства слабослышащих людей, их родственников, а также у родителей слабослышащих и глухих детей практически отсутствуют знания об основных преимуществах и достоинствах бинаурального слуха и о его значении для нормального развития и обучения ребенка.

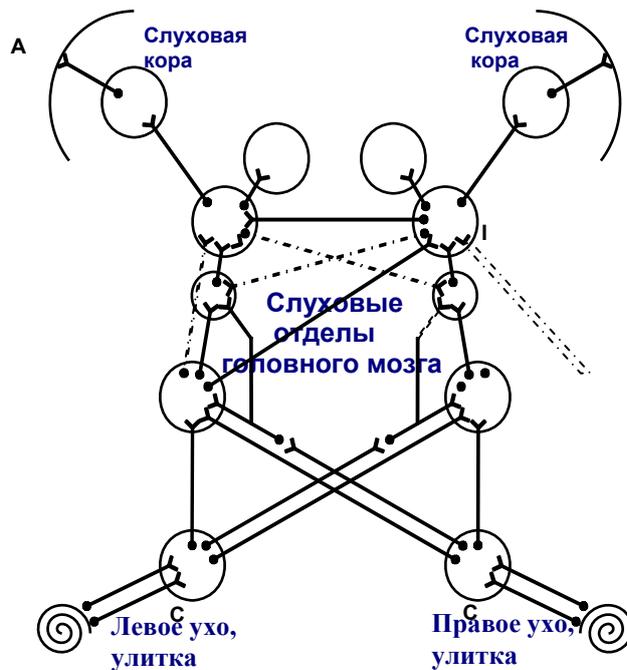
Специалисты, пациенты, родители слабослышащего ребенка зачастую не могут сделать обоснованный выбор в пользу проведения бинаурального слухопротезирования. Как следствие этого, у слабослышащего ребенка практически не развиваются нормальные бинауральные навыки, и он в будущем не сможет уверенно, комфортно и безопасно находиться в обществе и получать радость от высокого качества жизни.

Все вышесказанное и побудило нас подготовить настоящую работу о бинауральном слухе и бинауральном слухопротезировании, которая предназначена **для заинтересованного и мотивированного читателя**. В настоящей работе автор попытался кратко обобщить и систематизировать свой опыт научной и практической работы, а также имеющиеся у него современные данные литературы по вопросам физиологии бинаурального слуха, аудиологии, сурдотехники и слухопротезирования.

# 1. БИНАУРАЛЬНЫЙ СЛУХ

## Физиологические механизмы бинаурального слуха

Природа не случайно предоставила человеку возможность слышать двумя ушами. Орган слуха человека содержит два уха и билатеральные невральные слуховые пути и структуры, которые предназначены не только для того, чтобы хорошо слышать, но и обнаруживать, различать и понимать звуки в различных, и особенно в сложных акустических условиях. При нормальном слухе акустические сигналы от правого и левого уха по восходящим нервным ипси- и контралатеральным слуховым путям поступают и обрабатываются соответствующими отделами головного мозга и поступают в билатеральную слуховую кору (рис1).



**Рис. 1 Упрощенное строение центральной слуховой системы**

Билатеральное строение слухового органа дает возможность нормально слышащему человеку легко и уверенно локализовать источники звука и определять направление их движения в пространстве. Его способность понимать разговорную речь в сложных акустических условиях также обеспечивается структурами и механизмами бинаурального взаимодействия в центральных отделах слуховой системы. Для этого она использует различные приемы, такие как учет акустической тени головы, восприятие интерауральных (межушных) различий в воспринимаемых сигналах по интенсивности, времени и спектральному составу, включая механизмы бинауральной демаскировки и суммации звуков (1 - 4).

Бинауральные механизмы, такие как бинауральная демаскировка и суммация, обеспечивают слушателю улучшение соотношения сигнал / помеха от **3 до 6 дБ** и более. Эти центральные механизмы бинаурального слуха являются важной физиологической базой для улучшения разборчивости речи при маскировке шумом и обеспечивают основные коммуникативные преимущества бинаурального слуха в шумных условиях (3-5).

Разборчивость и понимание звуков речи в шуме зависит от способности бинаурального слуха выделять и обрабатывать интерауральные или дирекционные признаки от каждого отдельного источника звука, в том числе речи и шума. В этой связи у пользователя с двумя слуховыми устройствами, будь то слуховой аппарат или/и кохлеарный имплант, имеется реальная возможность воспринимать и обрабатывать указанные выше бинауральные признаки в стимулируемых звуковых или электрических сигналах, тем самым обеспечить необходимые условия для улучшения коммуникативных слуховых навыков .

## **Билатеральная и бимодальная стимуляция**

В норме бинауральный слух развивается и формируется в условиях постоянной билатеральной стимуляции акустическими сигналами. Однако благодаря внедрению в практику метода и средств **кохлеарной имплантации**, адекватную стимуляцию органа слуха стало возможно осуществлять с помощью стимуляции электрическими сигналами от кохлеарного импланта (7-8).

В настоящее время в практике современного слухопротезирования широко применяются три вида бинауральной стимуляции органа слуха.

**1. Билатеральная стимуляция акустическими сигналами** осуществляется преобразованными определенным образом акустическими сигналами от слуховых аппаратов. В странах Европы и Америки количество людей с двумя слуховыми аппаратами постоянно увеличивается и составляет, по данным специалистов, от 70% до 90% от числа всех протезируемых людей в различных странах мира. В Украине, по нашим данным, количество пользователей с двумя слуховыми аппаратами составляет не более 5% от числа всех протезируемых.

**2. Билатеральная стимуляция электрическими сигналами** осуществляется электрическими импульсами от двух кохлеарных имплантов, закодированными в соответствии с остаточным электрическим слуховым полем пациента. По имеющимся у нас сведениям, в 2008 году во всем мире количество людей, постоянно пользующихся двумя кохлеарными имплантами, составило более 5600 человек. В Украине, по нашим сведениям, пользователи с двумя кохлеарными имплантами отсутствуют.

**3. Бимодальная стимуляция** - это комбинация акустической стимуляции от слухового аппарата на одном ухе и электрической стимуляции от кохлеарного импланта на другом ухе. В различных странах мира количество пациентов, постоянно пользующихся кохлеарным имплантом на одном ухе и слуховым аппаратом на другом ухе постоянно растет и составляет более 70 000 человек. В Украине, по нашим данным, проживает более 250 человек с кохлеарными имплантами, при этом не более одной трети из них постоянно пользуются слуховым аппаратом на втором, неоперированном ухе.

## **2. БИНАУРАЛЬНОЕ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЕ.**

### **Достоинства и преимущества бинаурального слухопротезирования**

Своевременная билатеральная и бимодальная стимуляции позволяют обеспечить ребенку с тяжелыми двусторонними нарушениями слуха и глухотой необходимые физиологические условия для нормального развития бинауральных слуховых навыков, что практически невозможно с помощью моноауральной стимуляции. Поэтому сегодня бинауральную стимуляцию большинство специалистов рассматривают как стандартную технологию для эффективного слухопротезирования слабослышащих и, в первую очередь, детей с двусторонней нейросенсорной тугоухостью и глухотой.

Общеизвестно, что если человеку предоставить возможность оценить качество восприятия звуков с помощью одного или двух СА, то подавляющее большинство лиц с двусторонней потерей слуха предпочтут два слуховых аппарата. Пользователи, использующие два СА, обычно более удовлетворены результатами слухопротезирования, т.к. воспринимают и понимают речь, особенно диалоги, значительно лучше, чем те, которые пользуются лишь одним аппаратом. Слушателю с двумя слуховыми аппаратами намного легче избирательно слышать звуки. Это значит, что он легко фокусирует свое внимание на том или ином интересующем его звуке. Бинауральное протезирование гарантирует пользователю с двумя аппаратами более уверенное участие в групповых дискуссиях, при общении с несколькими людьми. Это достоинство бинаурального слуха особенно важно и необходимо при нахождении слабослышащего ребенка в школе и других общественных местах, в шумных и многолюдных мероприятиях.

Только благодаря бинауральному слуху слушатель может чувствовать себя более безопасно и уверенно, будучи лучше осведомленным об окружающей обстановке. С двумя слуховыми аппаратами ребенок сможет легко установить направление на источник звука и даже направление его передвижения. Это достоинство бинаурального слуха позволяет человеку быстро принять решение, в какую сторону необходимо повернуться или передвигаться в случае приближения к нему транспорта. Последнее обстоятельство особенно важно для безопасности глухого или слабослышащего ребенка, поскольку гарантирует ему возможность более уверенного и безопасного нахождения на улице с интенсивным движением транспорта.

При слушании двумя ушами все звуки воспринимаются более естественно и комфортно, слушателю легче добиться лучшего стереофонического баланса громкости и высокого качества звука. Большинство пользователей СА отмечают, что слушание и участие в разговоре ему более комфортно с двумя слуховыми аппаратами, чем с одним. При этом лучшая разборчивость разговорной речи в шуме позволяет им быть более активными и уверенными в дискуссиях и при общении с окружающим и со сверстниками. Важнейшим достоинством бинаурального слухопротезирования является возможность долговременного функционирования без явления депривации слуха на хуже слышащем ухе.

**Явление депривации** слуха, как правило, наблюдается при ассиметричной тугоухости и проявляется в ухудшении слуха в нестимулируемом ухе. Особенно часто явление депривации наблюдается у слабослышащих детей, которые пользуются одним слуховым аппаратом на лучше слышащем ухе. Это отчетливо проявляется в критический период развития бинаурального слуха ребенка, т.е. в возрасте от 1 до 4 лет.

Установлено, что более 50% слабослышащих с нейросенсорной потерей слуха постоянно ощущают неприятный звон (шум) в ушах, а иногда и в голове. Бинауральное протезирование, как правило, снижает негативное воздействия внутриушного шума. В то же время при моноуральном протезировании ощущение внутриушного шума во втором ухе, как правило, сохраняется.

Благодаря механизму бинауральной суммации при пользовании двумя СА слушателю обычно требуется меньший уровень громкости звука от каждого слухового аппарата. В свою очередь, это требует от СА меньшего уровня усиления и выходного уровня звукового давления. При этом, естественно, снижается потребление тока в слуховом аппарате и соответственно увеличивается время его непрерывной работы от одного источника питания (батарейки). Кроме того, пользователь с двумя слуховыми аппаратами может быть уверен, что хотя бы один из его аппаратов будет работать нормально, например, в случае разряда источника питания (батарейки) в одном из аппаратов.

## **Эффективность бинаурального слухопротезирования**

Эффективность бинаурального слухопротезирования в значительной степени зависит от времени и продолжительности потери слуха, времени проведения первого протезирования, а также интервала времени между протезированием первого и второго уха. Для нормального развития бинаурального слуха необходимо, чтобы активная билатеральная или бимодальная стимуляция осуществлялась постоянно в первые годы жизни ребенка.

Считается, что наиболее важным периодом в развитии бинаурального слуха у ребенка являются первые годы его жизни от 1 до 3,5 лет. В возрасте от 4 до 7 лет у ребенка еще сохраняется шанс для удовлетворительного бинаурального протезирования. Однако в возрасте ребенка от 8 до 12 лет проведение удовлетворительного бинаурального слухопротезирования уже представляется маловероятным. Отсюда следует важный практический вывод о необходимости проведения как можно более раннего билатерального или бимодального протезирования малолетним слабослышащим детям. При этом для достижения максимального реабилитационного эффекта желательно протезировать одновременно оба уха или, по крайней мере, сделать это через интервал времени не более 2-3 лет.

Из-за отсутствия четких показаний и критериев, окончательного вывода или рекомендаций относительно срока и продолжительности критического периода для проведения бинаурального слухопротезирования ученые еще не сделали. Однако существует мнение, что одним из методов оценки степени развития бинаурального слуха у ребенка может быть величина латентного периода пика P1 длинолатентного вызванного кортикального слухового потенциала (12-13).

В частности, было установлено, что у слабослышащих детей с хорошей бинауральной разборчивостью речи, которые получили свой первый кохлеарный имплант в возрасте до 3,5 лет, латентный период пика P1 такой же, как и у нормальнослышащих детей. В то же время, у слабослышащих детей с плохой бинауральной разборчивостью речи, которые были протезированы в возрасте старше 7-8 лет, как правило, показатели латентного периода у большинства из них существенно отличались от нормы.

У старших детей и взрослых эффективность применения двух слуховых аппаратов также зависит от времени потери слуха. Если потеря слуха у них наступила после овладения речью, то даже после восьми-десятилетнего интервала имеется хороший шанс для эффективного бинаурального слухопротезирования и устранения явления депривации слуха на хуже слышащем ухе (10-13).

Отсутствие у пожилых людей достаточных навыков использования слуховых аппаратов иногда является ограничивающим фактором для проведения бинаурального слухопротезирования. Однако внедрение в практику высоких технологий значительно упрощают навыки обращения со слуховым аппаратом. Большинство современных цифровых и программируемых СА автоматически регулируют уровень громкости и его частотные настройки, а новейшие цифровые СА позволяют оптимизировать процедуру выделения полезного речевого сигнала на фоне шума. При этом многие современные цифровые слуховые аппараты снабжены специальным пультом дистанционного управления.

### **Билатеральное и бимодальное слухопротезирование с использованием кохлеарных имплантов**

Внедрение в слухопротезную практику новейших технологий слухопротезирования, и в первую очередь кохлеарной имплантации, создало реальные предпосылки для значительного улучшения слуха у людей с тяжелыми формами тугоухости и глухотой.

Звуковые процессоры кохлеарных имплантов снабжены направленными микрофонами и обладают адаптивными функциями, которые обеспечивают возможность пользователю локализовать источники звука в пространстве, легче и увереннее слышать и понимать речь в шуме. Однако при монауральном протезировании применение даже современных слуховых устройств не может в полной мере обеспечить пользователю достаточные коммуникативные потребности.

В последние годы для улучшения коммуникативных возможностей у глухих людей активно применяют билатеральное (два кохлеарных импланта) или бимодальное (кохлеарный имплант + слуховой аппарат) протезирование. При этом было установлено, что польза от такого вида слухопротезирования зависит от функциональности остаточного слуха, от оптимальности подбора слухового устройства, а также от степени развития или сохранности механизмов бинаурального взаимодействия в центральных отделах слуховой системы.

Показанием для проведения билатерального протезирования с помощью двух кохлеарных имплантов является двусторонняя глухота или тяжелая тугоухость, при которой использование слуховых аппаратов не обеспечивает пациенту возможность уверенно воспринимать более 20-30% разборчивой речи (11-13).

Однако в действительности большинство глухих людей после проведения первой кохлеарной имплантации значительно улучшают свой слух, поэтому они сразу не думают о возможности проведения операции по имплантации второго импланта. Как правило, такие пациенты получают второй кохлеарный имплант только через определенный промежуток

времени. Для взрослых людей интервал времени между первым и вторым протезированием может составлять от 5 до 10 лет (12-13).

В отличие от взрослых людей, глухому ребенку для своевременного развития у него бинаурального слуха требуется проведение бинаурального протезирования в возрасте не более 4-5 лет. Билатеральную кохлеарную имплантацию рекомендуют проводить одновременно или через относительно небольшой интервал времени в 1-3 года.

Ребенку с двумя кохлеарными имплантами обычно требуется меньше времени на проведение слуховой терапии. Ученые и практики всецело поддерживают и рекомендуют проведение билатерального протезирования в раннем возрасте 1-1,5 года. В этой связи в странах Европы страховые компании и правительственные фонды обязаны осуществлять финансирование билатерального протезирования (12-14).

В идеале бимодальное слухопротезирование следует осуществлять для всех пациентов с одним кохлеарным имплантом, поскольку оно, с одной стороны, способствует развитию и сохранению бинауральных навыков, а с другой - улучшает коммуникативные навыки глухого. Считается, что практически все пользователи с одним кохлеарным имплантом могут получить существенную пользу от применения мощного заушного слухового аппарата, например цифрового слухового аппарата типа «EXTREM» (Бернафон).

### **Кто является кандидатом для бинаурального слухопротезирования?**

Сегодня любого слабослышащего человека, как с симметричной, так и с несимметричной тугоухостью и глухотой следует рассматривать как реального кандидата для бинаурального слухопротезирования. При определении показаний для бинаурального протезирования ключевым фактором является не столько степень и асимметрия потери слуха, а то, насколько у пациента развиты бинауральные навыки.

Часто из-за отсутствия полноты знаний о строении и стадиях развитии органа слуха, о возможностях и преимуществах бинаурального слуха, а иногда и по экономическим или эстетическим соображениям, пациенты или родители слабослышащего ребенка отказываются от проведения своевременного бинаурального слухопротезирования. Тем самым они лишают своего ребенка возможностей для полноценного развития и нормально общения в будущем.

Необходимо отметить, что существует ряд противопоказаний для проведения билатерального слухопротезирования с помощью слуховых аппаратов и кохлеарных имплантов. Среди таких противопоказаний можно выделить наличие у пациента выраженных вестибулярных дисфункций особенно с первым кохлеарным имплантом, отсутствие надлежащей помощи и поддержки со стороны родителей и членов семьи, соответствующего акустического окружения и уровня слухоречевой коммуникации, а также наличие кохлеарных аномалий в одном или обоих ушах. Использование билатерального слухопротезирования редко бывает эффективным при долговременной тугоухости или глухоте без длительного (более 10 лет) использования слухового аппарата или кохлеарного импланта. Однако при этом следует провести тестирование слуха, на предмет сохранения бинауральных навыков у ребенка или молодого человека.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При слушании одним ухом (монаурально), человек испытывает значительные трудности в определении месторасположения источника звука в пространстве и с разборчивостью разговорной речи в шуме. Большинство слабослышащих, пользующихся одним слуховым аппаратом, постоянно испытывают значительный стресс, раздражение, депрессию, опустошение, а также ощущение опасности и изолированности от общества.

Бинауральная стимуляция вне зависимости от модальности применяемых для этого сигналов - с помощью двух слуховых аппаратов или двух кохлеарных имплантов, дает возможность развивать бинауральные слуховые навыки, которые практически невозможно развить при односторонней стимуляции.

Сегодня билатеральная и бимодальная стимуляция органа слуха являются стандартной практикой современного слухопротезирования. При этом, чем короче временной интервал между приобретением первого и второго слухового устройства, тем быстрее у ребенка разовьется бинауральный слух и соответствующие коммуникативные навыки. Установлено, что чем меньше возраст ребенка, в котором он получил второй слуховой аппарат или кохлеарный имплант, тем меньше ему потребуется времени для адаптации к бинауральному слушанию.

Среди основных преимуществ и достоинств билатерального протезирования следует особо выделить:

- возможность развития и сохранения бинаурального слуха и соответствующих бинауральных навыков, исключение явления депривации слуха, а также снижение уровня воспринимаемого внутришумного шума;

- появление у ребенка чувства уверенности и безопасности, связанное с устранением трудностей, связанных с локализацией источников звука и направлением его передвижения в пространстве;

- лучшее развитие речи и способностей ребенка общаться с людьми и сверстниками, а также более высокая уверенность в надежности и безотказности работы слухового устройства;

- улучшение восприятия и разборчивости речи в шумной обстановке в школе, и, соответственно, лучшее усвоение учебного материала;

- возможность обучения слабослышащего и даже глухого ребенка в общеобразовательной школе совместно с нормально слышащими сверстниками. При этом с двумя слуховыми устройствами ребенок, как правило, учится легче и лучше, поскольку процесс обучения в школе или детском садике становится для него более легким и приятным.

Кроме того, родители вполне обоснованно полагают, что их ребенок с двумя слуховыми аппаратами в школе и в других общественных местах находится в большей безопасности. Большинство пользователей с двумя слуховыми устройствами имеют возможность получить полноценное образование и более высокие профессиональные навыки по сравнению с теми слабослышащими сверстниками, которые пользовались только одним слуховым аппаратом.

Следует также отметить, что бинауральное слухопротезирование имеет большой социальный и экономический эффект, как для самого пациента, так и для его семьи и общества в целом. Данные, полученные специалистами в результате многолетних исследований, убедительно свидетельствуют, что пользователи с двумя слуховыми аппаратами добиваются более высокого уровня и качества жизни (12-14).

На основании всего вышесказанного можно сделать выводы и практические рекомендации для специалистов, непосредственно пациентов с двухсторонними нарушениями слуха и глухотой, а также родителям детей с нарушениями слуха.

## ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Таким образом, билатеральное слухопротезирование с использованием как слуховых аппаратов, так и кохлеарных имплантов, является примером успешного применения в современной практике слухопротезирования высоких цифровых технологий для эффективной реабилитации больных с двухсторонней нейросенсорной тугоухостью и глухотой, особенно малолетних детей и молодых людей.

Бинауральное слухопротезирование следует рекомендовать большинству детей и молодых людей, как с симметричной так и с асимметричной потерей слуха. При этом не имеет значения, первично ли протезируется пациент или он уже имеет опыт пользования СА.

Специалисты должны всеми доступными им средствами информировать пациента и родителей слабослышащих детей об основных преимуществах бинаурального слуха, о показаниях и противопоказаниях бинаурального слухопротезирования.

Специалисты в обязательном порядке проводят тестирование пациента, чтобы наглядно продемонстрировать потенциальные возможности, достоинства и недостатки бинаурального протезирования.

Польза и эффективность бинаурального слухопротезирования со временем существенно повышается, особенно после проведения с ребенком специальной индивидуальной коррекционной программы занятий по развитию его слухоречевых навыков. Такие коррекционные занятия должны проводиться в специализированном слухоречевом центре при участии команды специалистов (сурдолога, сурдопедагога, акустика, логопеда) и родителей ребенка.

Основная цель бинаурального протезирования и реабилитационной программы у малолетних ребенка с тяжелыми нарушениями слуха / глухотой состоит в развитии его разговорной речи и коммуникативных навыков, а также в подготовке такого ребенка к обучению в массовой школе.

Практика свидетельствует, что большинство детей с кохлеарными имплантами и слуховыми аппаратами после окончания программы поступают и успешно обучаются в общеобразовательных массовых школах совместно с нормально слышащими сверстниками.

**Специалисты-сурдологи** в процессе тестирования состояния слуха должны провести оценку состояния остаточного бинаурального слуха пациента, включающее определение порогов слышимости и порогов слухового дискомфорта, тестирование моно и бинауральной разборчивости речи, а также локализации звука. Дополнительно могут быть измерены показатели длинно-латентного вызванного потенциала, в частности измерения латентного периода пика P1. Полученные при этом данные позволяют специалисту ориентировочно оценить степень развития и сохранности бинауральных навыков. Последнее имеет прогностическое значение при определении показаний и противопоказаний для бинаурального слухопротезирования.

**Специалисты-акустики (слухопротезисты)** проводят подбор и настройку слухового аппарата или кохлеарного импланта. Они осуществляют специальное тестирование состояния слуха пациента с использованием двух слуховых устройств, которое должно включать исследование способности локализовать звук, оценку разборчивости речи в шуме, желательно при различных отношениях сигнал-помеха при моноауральном и при бинауральном слухопротезировании. Кроме того, задачей акустика является проверка работоспособности слухового устройства и обучение пользователя навыку его правильной эксплуатации и регулировки параметров (выбора слуховых программ, регулировки громкости СА и т.п.).

**Специалисты-сурдопедагоги (логопеды)** в процессе проведения коррекционных занятий с ребенком (пациентом) с двумя слуховыми устройствами должны развивать бинауральные навыки ребенка, включающие способность локализации звука, умение ребенка воспринимать и понимать разговорную речь в шуме, участвовать в диалогах и дискуссиях с одним и/или несколькими людьми, а также другие коммуникативные и когнитивные навыки.

**Родители слабослышащих и глухих детей** со своей стороны должны прилагать все необходимые усилия для своевременного бинаурального слухопротезирования слабослышащего или глухого ребенка. Они создают необходимые условия и акустическую среду в домашних условиях для того, чтобы их ребенок с двумя слуховыми аппаратами или кохлеарными имплантами в течение всего дня развивал навыки бинаурального слуха. От активного участия родителей в этом процессе в значительной степени зависит конечный результат бинаурального протезирования ребенка и соответственно его эффективность и социальная значимость. При этом дети с кохлеарными имплантами и слуховыми аппаратами после окончания программы коррекционных занятий поступают и успешно обучаются в общеобразовательных массовых школах и институтах совместно с нормальнослышащими сверстниками.

### Литература

1. **Б.С. Мороз и др.** Исследование феномена бинауральной демаскировки в норме и патологии органа слуха. Рук. Депонирована в ВИНТИ. 1985, 6 с.
2. **Б.С. Мороз** Сравнительные психо- и электрофизиологические характеристики бинаурального взаимодействия. XII Съезд Украинского Физиологического общества. Львов, 1986, -280с.
3. **В.Г. Базаров, В.А. Лисовский, Б.С. Мороз, О.П. Токарев** Основы аудиологии и слухопротезирования – М: Наука, 1984.  
Слухопротезування різними типами сучасних слухових апаратів: методичні рекомендації, КНДЮ ім. О.С. Коломійченко АМН України, 1986, Київ, 2005.
4. **Б.С.Мороз** Докторская диссертация «Помехоустойчивость слуховой системы человека, слуховые искажения и принципы их коррекции», 1986. 204с.
5. **Б.С. Мороз** Високі технології ефективної реабілітації інвалідів зі слуху: Науково-методичний збірник «Дидактичні та соціально-психологічні аспекти корекційної роботи».- 2005.- Випуск 6.- с.61-68.
6. **В.П.Овсяник, Б.С.Мороз** и др. Слуховые аппараты. Структура и функциональные возможности. / Сост.: - К.: ЦП «С - принт» - 52 с..
7. **Таварткиладзе Г.А.** Кохлеарная имплантация. Учебн. пособ. М., 2000 - 81 с
8. **Королева И.В.** Реабилитация детей с кохлеарными имплантами - СПб, 2004 - 44
9. **Bauer PW, Sharma A et al.** Central Auditory development in children with bilateral cochlear implants. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2006 Oct; 132 (10)
- 10 **Gordon KA et al.** Bilateral Best Practices Symposium, Charlotte, North Carolina, Apr 2007.
11. **Papsin et al.**, Bilateral cochlear implants should be the standard for children with bilateral sensorineural deafness. Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery, 2008, 16: 69-74.
12. **Ruth Litovsky, Ph.D.** “Development of binaural hearing processes and limitations & limitations of unilateral SNHL in children and adults”.
13. **Karen Gordon, Ph.D.** “ Critical Period for CAS development”.  
Harvard Medical School) Bilateral Best Practices Symposium, Charlotte, North Carolina Apr 07.



## Слышать всегда и везде

**Центр слухопротезирования:  
ул. Зоологическая, 3**

**телефоны:**

**каб.№ 3 536-17-86**

**каб.№ 4 501-21-98**

**администрация 483-78-80**

**бухгалтерия 483-29-75**

**склад 489-18-36**

**Консультацию по слухопротезированию  
по тел. 483-78-80**

**д.б.н. Мороз Борис Семенович**

**Центр слухоречевой реабилитации  
ул.Саперное поле,45**

**телефоны : 528-33-07, 529-03-69**

