

Кохлеарная имплантация у детей

Обоснование. Глухота — одно из наиболее тяжких увечий. Врождённая или приобретённая в раннем возрасте, она приводит, как правило, к глухонемоте, слабоумию. Тяжёлые последствия наступают также и при глухоте, возникающей в более позднем возрасте у подростков. Человек становится инвалидом, меняется его место в семье и обществе, поскольку речевое общение с окружающими резко затрудняется. Через некоторое время возникают определённые изменения в произношении речи, так как самоконтроль за ней отсутствует. Уровень громкости собственного голоса обычно повышается, внятность речи со временем ухудшается и т. д. Глухие дети становятся замкнутыми, очень тяжело переживают своё состояние; нередко имеют место суицидальные попытки, особенно в подростковом возрасте.

Поздно оглохшим детям привыкнуть и приспособиться к новому для себя положению гораздо труднее.

Обычно они и их родители пытаются улучшить или вернуть слух, обращаются за помощью в медицинские учреждения и к различным «народным целителям», следят за сообщениями в прессе об успехах медицины в борьбе с глухотой — иначе говоря, подолгу не могут свыкнуться с мыслью о необратимости наступившей болезни. В этом отношении глухие или глухонемые с детства находятся в относительно выгодном положении, поскольку не представляют тех возможностей, которые приносит человеку мир окружающих звуков. Такие люди переходят сразу на иные способы передачи и получения информации (азбука глухонемых, чтение с губ), объединяются в равноценные социальные группы и общества и таким образом создают для себя особый, удовлетворяющий их мир, где они не ощущают своей ущербности по сравнению со слышащими.

Известны успехи отиатрии в борьбе с тугоухостью, связанной с нарушениями в системе звукопроведения (при отосклерозе, хронических и адгезивных отитах, врождённых пороках развития среднего уха). С помощью хирургического вмешательства таким больным в большинстве случаев удаётся улучшить и даже восстановить потерянный слух. Кроме того, снижение слуха в результате нарушившегося проведения звука или частичного поражения звуковоспринимающего аппарата можно компенсировать с помощью усилителей звука — слуховых аппаратов. В последние годы в этой области происходит значительный прогресс, связанный с развитием клинической физиологии внутреннего уха и совершенствованием акустической техники на основе микроэлектроники и

компьютеризации. Появились совершенно новые программируемые цифровые внутриушные слуховые аппараты с новыми большими возможностями и эффективностью.

Однако приблизительно 20-30% больным с тяжёлыми формами тугоухости и глухоты аппаратное слухопротезирование не помогает. Ввиду того что в нашей стране число людей, имеющих социально неадекватный слух, составляет не менее 1,5 млн человек, проблема приобретает острую социальную и медицинскую актуальность. Понятны отрицательные последствия глухоты у ребёнка: задерживается освоение языковых коммуникаций, останавливается процесс обучения разговорным и слуховым навыкам на минимальном уровне у детей, потерявших слух в раннем детстве. Хорошо известны социальные, поведенческие и эмоциональные последствия глухоты. Резко ограничивается общение со «слышащим миром», затрудняется получение образования, достижение социального положения и т. д. В то же время у детей имеется большая по сравнению со взрослыми способность к усвоению новой информации, а следовательно, и большие потенциальные возможности при использовании кохлеарных протезов. Новое направление реабилитации слуха при тяжёлых формах тугоухости и глухоте получило название кохлеарной имплантации. Кохлеарная имплантация в детском возрасте имеет свои особенности, которые будут подробно освещены ниже.

Лечение. Восстановление или улучшение нарушенной слуховой функции.

Показания. При определении показаний к кохлеарной имплантации следует всесторонне оценить ряд факторов: причины и давность наступления глухоты, возраст больного, клиническую картину заболевания уха, отоскопические данные, аллергологический анамнез, состояние вестибулярной и слуховой функций. При исследовании слуховой функции нужно определить уровень сохранившихся остатков восприятия звуков. Под глухотой в настоящее время подразумевают тяжёлую степень потери слуха, при которой невозможно речевое общение даже с помощью громкой разговорной речи или слухового аппарата. Такие больные — потенциальные кандидаты на имплантацию. Общий принцип отбора состоит в следующем: чем хуже слух, тем целесообразнее операция. Различия в остатках слуховой функции не очень существенны, и пациент не должен ничего терять в результате операции, а риск потери остатков слуха должен быть сведён к минимуму.

Несмотря на то что кохлеарной имплантации подлежат больные, у которых нет речевого восприятия со слуховым аппаратом, они всё же часто им

пользуются и слышат с его помощью отдельные звуки. Очень важны для определения показаний к операции, выбора протеза и послеоперационного ведения ребёнка детальные сведения об использовании им слухового аппарата. Необходимы данные не только от родителей, но и от учителей и воспитателей. Многие дети плохо воспринимают вибрацию, усиление звука; у них появляются шум в ухе, головокружение, вследствие чего они отказываются от применения слуховых аппаратов, не пользуются ими, хотя и носят. Необходимо исследование со слуховым аппаратом для определения тональной и речевой разборчивости, уровня громкости и порога дискомфорта.

Если ребёнок — кандидат на кохлеарную имплантацию — пользуется длительное время слуховым аппаратом, то следует учитывать два обстоятельства. Первое заключается в том, что очень высокий уровень усиления звука может привести к нарушению структур улитки, и в этом состоит определённая опасность, поскольку с течением времени разрушение спирального органа ведёт к дегенерации клеток спирального ганглия, волокон слухового нерва и кохлеарных ядер.

Следующий вопрос при оценке слуховой функции заключается в определении места поражения слухового анализатора, поскольку глухота может иметь периферическое и центральное происхождение. По общему мнению, кохлеарная имплантация возможна практически лишь при изолированной эндокохлеарной глухоте и сохранности проводникового, стволового и коркового отделов. Правда, описаны попытки при нейрохирургических операциях прямой стимуляции стволовых и корковых структур, но эти работы пока практического значения не имеют.

Существующие методы исследования слуховой функции могут решить вопрос о дифференциации кохлеарных и ретрокохлеарных поражений, но только в тех случаях, когда глухота частичная и связана с центральной патологией либо односторонняя. В диагностике центральных нарушений помогают такие тесты, как определение порога восприятия речи, её разборчивости, определение бинаурального баланса громкости, разницы в интенсивности звука, регистрация акустического рефлекса, тесты с речевыми стимулами (использование фильтрованной речи, сжатой по времени, речевая аудиометрия при низком уровне звука маскированной речи). Из неречевых тестов полезны определение времени слуховой реакции, локализации звука в вертикальной плоскости, восприятие ритма.

Для топической диагностики поражения слухового анализатора большое значение имеет также причина глухоты. Так, бактериальный лабиринтит

вызывает тотальную деструкцию не только улитки, но и нейронов, тогда как вирусный лабиринтит селективно поражает нейроструктуры в улитковом ходе. При сосудистых поражениях волокна VIII нерва быстро дегенерируют. При акустической травме поражаются в основном волокна, идущие от наружных слуховых клеток. Проводниковая часть слухового анализатора также довольно часто страдает при болезни Меньера и кохлеарной форме отосклероза, однако эти заболевания у детей практически не встречаются.

Основной контингент больных детей, которым показана кохлеарная имплантация, — потерявшие слух в результате действия ототоксических антибиотиков. Гистологические исследования рецепторного аппарата умерших людей показали, что для различения речи необходима сохранность минимум 10 тыс. клеток спирального ганглия, приблизительно у половины такое количество после ототоксической глухоты всё же сохранилось.

Определённое значение для прогноза кохлеарной имплантации имеет давность наступления глухоты. Восходящая дегенерация, прежде всего в детском возрасте, наступает через 2-3 года. Однако потенциалы сохраняются более длительные сроки. Данные промониторингового теста показывают, что кохлеарная имплантация иногда перспективна и у больных после 5 лет наступления глухоты.

Следует тщательно исследовать вестибулярный аппарат больным, поскольку потеря слуха при действии ототоксических медикаментов, а также при шумовой травме, вирусных заболеваниях, менингите почти всегда сопровождается одновременно и нарушениями вестибулярной функции. Впоследствии спонтанные лабиринтные симптомы обычно проходят за счёт либо компенсации вышележащими нейроструктурами, либо других анализаторов. Глухота же в подавляющем большинстве случаев остаётся неизлечимой.

Появление кохлеарной имплантации, определение круга кандидатов на операцию потребовали детально уточнять картину состояния вестибулярного аппарата. Выявление спонтанных вестибулярных реакций у больных с многолетней глухотой (не менее 10 лет), экспериментально вызванных ответов, постуральной устойчивости (стабилография, цефалография) показало, что у большинства больных с эндокохлеарной глухотой имеет место нормо- или гипорефлексия лабиринта.

Очень важен для прогноза кохлеарной имплантации объём владения речью. Операция показана только поздно оглохшим лицам, однако существуют программы реабилитации с помощью кохлеарной имплантации и для

глухонемых. Если глухота наступает в возрасте до 1,5-2 лет, то ребёнок становится немым и теряет способность обучения речи; при потере слуха от 2 до 5 лет речь сохраняется всего несколько месяцев, максимум год. Оглохшие в возрасте от 5 до 11 лет уже не теряют способность говорить, однако наступают её изменения: голос становится неестественным, нарушаются интонация, словесные ударения, темп речи убыстряется, словарный запас становится ограниченным. Даже если подросток утратил слух в 15-17 лет, речь сохраняется, но через некоторое время теряются её благозвучность и внятность. Теперь становится понятной тенденция к оперированию в возможно более раннем возрасте.

Одно из решающих обстоятельств при решении вопроса об операции — способность ребёнка к чтению с губ. Понятно, что кохлеарная имплантация лишь создаёт возможности для реабилитации, однако они значительно расширяются с помощью зрительного восприятия. Очень ответственный момент — правильная оценка психологического состояния пациента, который должен реально представлять себе функциональные возможности кохлеарной имплантации, что бывает далеко не всегда. Обычно у родителей существует определённая переоценка будущей перспективы. Нужно также, чтобы ребёнок был готов к длительному обучению после операции, к неудобствам, связанным с ношением внешнего преобразователя. Кандидатам на имплантацию следует объяснить, что их новый слух будет отличаться от прежнего, что им предстоит учёба, степень трудности которой сравнима с изучением иностранного языка. Полезно также нейропсихологическое обследование, включающее такие тесты, как оценка быстроты реакции, внимания, уровня мотивации, интеллекта, познавательных способностей и т. д. Очень важны семейный опрос, выяснение отношений между родителями, домашних условий, академической успеваемости в школе. Учителя могут дать полезные сведения о способности к сосредоточенности, вниманию и т. д. Всё это очень важно, поскольку дети с дефектами слуха отстают от сверстников в интеллектуальном, эмоциональном и нейрофизиологическом развитии в среднем на 1,5-2 года.

Большое значение имеет состояние среднего уха. Встречаются дети, которым была произведена в прошлом радикальная общеполостная операция уха вследствие чего промоториальная стенка которых легко доступна для введения электродов. Однако даже эпидермизированная полость после имплантации может легко воспалиться; такая же ситуация имеет место и при адгезивных средних отитах, а также у детей с рецидивирующими средними отитами.

Особая роль отводится рентгеновскому исследованию височных костей, и

прежде всего внутреннего уха. Если глухота у детей — следствие бактериального лабиринтита, без высококачественного томографического исследования лабиринта операцию проводить нельзя, поскольку бактериальный лабиринтит очень часто ведёт впоследствии к оссификации лестниц улитки и невозможности введения электродов. Отношение к такому довольно частому симптому при глухоте, как шум в ушах, неоднозначно. Большинство авторов полагают, что шум не служит противопоказанием к кохлеарной имплантации. Более того, описаны случаи уменьшения и даже исчезновения шума после хирургического вмешательства.

Таковы в общем виде основные критерии отбора кандидатов на кохлеарную имплантацию. Помимо отбора больных для операции, большое значение имеет их подготовка до введения имплантата. Все дети должны пройти предварительное обучение: это делает в последующем более эффективным составление программы после хирургического вмешательства. Среди предоперационных реабилитационных методов выделяют игровые методы реабилитации, обучение навыкам речевого общения и консультационная работа с родителями. Детям, владеющим языком жестов, легче объяснить значение звуков, слов и их проще заинтересовать изучением разговорной речи в будущем.

Противопоказания:

- Атрофия, ранняя слуховая депривация и неполноценное развитие кохлеарных ядер.
- Глухота центрального происхождения.
- Повышенная возбудимость вестибулярного аппарата.
- Хронический гнойный средний отит.

Методика и последующий уход. При кохлеарной имплантации имеет место попытка истинного протезирования (замены) нефункционирующего рецепторного аппарата улитки в результате передачи на спиральный узел преобразованных стимулов через имплантированные в улитку электроды. Устройство, преобразующее и кодирующее звуковые и речевые сигналы (аналог улитки), расположено вне внутреннего уха.

Кохлеарная имплантация — логическое продолжение интенсивного развития микрохирургии уха, аппаратного слухопротезирования, успехов отиатрии в области слухоулучшающих операций при отосклерозе, адгезивном и хроническом среднем отите (тимпаноластика), аудиологии, достижений в других медицинских дисциплинах: электронной микроскопии, нейрофизиологии, биофизике, биохимии и т. д.

Развитие электродного протезирования улитки потребовало детальных знаний топографической анатомии и оперативной хирургии этого органа. Имплантацию электродов можно проводить через окно улитки, а также через перфорационные отверстия в её разных отделах. Такие вмешательства связаны с возможностью осложнений, например с повреждением лицевого нерва, внутренней сонной артерии, расположенных в непосредственной близости к улитке. Важный вопрос — определение соотношения и проекции завитков улитки на внутреннюю стенку барабанной полости, причём не только базального, но и второго завитка с апикальным. Возникла необходимость точно определять направление лестниц улитки, толщину её стенок в каждом завитке, диаметр, детально изучать окно улитки, варианты его расположения, толщину вторичной мембраны, нависания костного выступа и т. д.

Топографическое исследование височных костей установило, что ось улитки, модиолус, расположена примерно под углом в 45° к горизонтальной, сагиттальной и фронтальной плоскостям; базальный завиток составляет только горизонтально-нижний участок промоториума длиной 7,5-12 мм; горизонтально-верхний его участок занимает средний завиток, который доступен для имплантации на протяжении 3-4 мм. Непосредственно прилежит к промоториальной стенке и восходящий участок базального завитка на протяжении 3 мм.

Расстояние от верхнего края среднего завитка до нижнего края горизонтального канала лицевого нерва равно 1-4 мм, а от заднего края ниши окна улитки до нис-ходящей части канала — 2,0-3,8 мм. Было изучено также расположение отдельных участков улитки по отношению к каналу внутренней сонной артерии. Расстояние от него до переднего края ниши окна улитки оказалось равным 7,5-12 мм, т. е. достаточно большим, однако в трёх случаях артерия лежала поверхностно, как бы надвигаясь на средний завиток, что свидетельствует о возможной опасности при имплантации таким подходом.

Большое значение имеет определение диаметра завитков костной улитки, особенно улиткового хода в каждом доступном для имплантации электродов участке, поскольку это связано с их толщиной. Максимальная глубина введения составляет 22 мм. Поскольку просвет имеет овальную форму, для удобства ориентации предлагают два диаметра большой и малый. Большой диаметр (расстояние от верхней до нижней стенки) составляет 1,6-3 мм; малый (от передней до задней стенки) — 0,8-0,9 мм. Размеры последнего по мере удаления от основного завитка изменяются незначительно. Определённое значение имеет толщина костной капсулы улитки в местах,

доступных для имплантации. В основном завитке она равна 0,6-1 мм, в среднем — 1,2-1,6 мм. Приведённые выше сведения необходимы при проведении хирургической кохлеарной имплантации детям, поскольку известно, что к моменту рождения внутреннее ухо ребёнка практически окончательно сформировано анатомически и функционально в отличие от среднего уха, рост которого продолжается приблизительно в течение 2-3 лет.

Общие данные о кохлеарных протезах. В литературе можно встретить и другие названия: электронный стимулятор, преобразующее устройство, электронная улитка, устройство для протезирования рецепторного аппарата улитки, искусственное ухо, электронное ухо и т. д.

Всё многообразие существующих кохлеарных протезов укладывается в некоторую общую схему. Звуковой сигнал попадает в микрофон, который преобразует его в электрический. Далее электрический сигнал подаётся на вход усилителя, который, помимо усиления, осуществляет и его регулировку, т. е. меняет свой коэффициент усиления в зависимости от амплитуды входного сигнала, выполняя, таким образом, ту же функцию, что и среднее ухо. Затем модулятор (преобразователь, процессор) осуществляет кодирование сигнала, т. е. преобразует электрический сигнал в такую форму, которая приближается к форме сигналов, генерируемых в здоровой улитке под воздействием звуков. Затем кодированный сигнал передаётся на имплантируемые электроды. Питание кохлеарного протеза осуществляется за счёт батареек. Различают одноканальные и многоканальные протезы. В многоканальных протезах звуковой сигнал преобразуется в группы, и они по отдельным каналам передаются на электродные системы.

Имплантация электродов — совершенно новый вид хирургического вмешательства на ухе. Она сопряжена с рядом трудностей, которые связаны с малым диаметром лестниц улитки, опасностью травмы её внутренних структур, спиралеобразным направлением завитков, возможностью коррозии металла как следствием электролиза, выбором подходящих биосовместимых изоляционных материалов и т. д.

В то же время довольно обычная имплантация электродов в лестницы улитки — операция вынужденная. Попытки проводить стимуляцию через электроды, подведённые к промонториуму, окнам преддверия и улитки (экстракохлеарное протезирование), не привели к заметному положительному результату, так как болевые ощущения наступали скорее, чем слуховые.

Для введения электродов используют два подхода: через окно улитки и через

отверстия, просверлённые вблизи апикальной части. Наиболее распространён первый метод, при котором гибкий электрод вводят через барабанную лестницу на расстояние приблизительно 2 см вдоль базилярной мембраны. Важный вопрос, на который пока ещё нет однозначного ответа, — количество электродов в электродной системе, обеспечивающее речевое различие. Концепции лингвистики, психоакустики, теории речевого синтеза и теории информации приводят к необходимости иметь примерно 10 каналов. Речь можно разделить на 15 частотных групп, каждая из которых занимает в спиральном органе участок, равный 1,2 мм. Для понимания речи достаточно от 4 до 8 электродов наряду со множественной электродной системой (22 канала) в форме решётки, которая позволяет подвести электроды максимально близко к слуховому нерву.

Никто не даёт полностью удовлетворительного объяснения и обоснования оптимального числа электродов, поскольку никакое их количество не может всё равно заменить громадное число рецепторных клеток улитки, осуществляющих первичный частотный анализ звуков. Большое количество каналов очень важно при настройке системы в послеоперационном периоде, так как часть каналов выступает в роли резервных.

Электроды. Изучение отдельных результатов первых кохлеарных имплантаций обнаружило своеобразный факт: ухудшение первоначального положительного результата было связано с исчезновением электрода, подтверждённым рентгенологическим исследованием височной кости. Это явление наступало у некоторых больных через 2-3 года. Таким образом, было установлено, что электроды могут растворяться в перилимфатической жидкости. Возникло предположение, что при электрической стимуляции на поверхности электродов протекают процессы, ускоряющие коррозию.

В настоящее время предпочитают использовать для кохлеарных электродов сплавы благородных металлов: золота и платины, платины и иридия, хрома, кобальта, никеля и марганца и т. д. Поверхность электродов, а также подводящие провода изолируют силиконовой резиной, фторопластом, полиэтиленом, полиуретаном или поливинилхлоридом. Нужно сказать, что электроды — наиболее трудоёмкая часть кохлеарного имплантата. При создании многоэлектродных систем большинство технологических операций производят вручную. В последнее время в разработке электродных систем успешно используют фотолитографическую технику. Предложена сложная 24-канальная конструкция: на подложку толщиной 25 мкм наносят слой платины (0,1 мкм), в котором вытравляют необходимую структуру. Затем поверхность покрывают слоем платины (за исключением контактных площадей). Такая система позволяет выдержать прецизионную точность в

расстоянии между электродами, размерах рабочей поверхности и т. д. Принципиально можно отметить, что их с одинаковым успехом применяют как у взрослых, так и у детей.

Преимущества и риск имплантации у детей. Первая такая операция пациенту 18 лет была произведена W. House в 1980 г.

Кохлеарный протез формирует слуховосприятие, которое позволяет детям в какой-то степени понимать разговорную речь и множество окружающих звуков. Было убедительно доказано, что ребёнок с выраженной степенью тугоухости при использовании даже островков слуха с помощью слухового аппарата достигает гораздо больших успехов в приобретении разговорных навыков по сравнению с глухим.

Даже минимальный ввод информации с помощью кохлеарного протеза может дать значительный прогресс в освоении языка. Протез передаёт существенную информацию об интенсивности и временных параметрах, благодаря чему ребёнок начинает воспринимать многие элементы речи. Протез обеспечивает гораздо лучшее различение в области низких частот, а также по частотам всего слышимого диапазона. Для ребёнка важно, что звуки, производимые объектами, вызывают его интерес и побуждают к исследовательской деятельности. Кохлеарная имплантация улучшает качество жизни ребёнка. Электрическая стимуляция слуховой системы имеет и положительный физиологический эффект. Изучение сенсорной депривации показывает, что если система не подвергается стимуляции, то наступает нарушение её развития вплоть до дегенерации.

Операционные характеристики. Факторы, влияющие на эффективность. В послеоперационном периоде возникает много проблем. К ним относят выяснение, насколько правильно положение электродов в лестницах улитки, борьбу с воспалительным процессом, реакцию вестибулярного аппарата, определения сроков начала тестирования, его методов и параметров и т. д.

К сожалению, пока ещё не существует единой, унифицированной системы послеоперационного обследования, общепринятых единиц измерения функциональных результатов. Это затрудняет сравнение эффективности кохлеарной имплантации, достигнутой различными авторами.

В настоящее время используют в основном два метода. Первый состоит в определении слуха в свободном звуковом поле. Регистрацию звуков производят в специальной звукоизолированной камере с помощью микрофонов, укреплённых на голове на уровне наружных слуховых проходов, при втором — сигнал непосредственно передаётся на микрофон

преобразователя. В качестве источника звука чаще используют аудиометр.

Более подходящий способ для детского возраста — регистрация стволовых вызванных потенциалов, которые соответствуют по форме и амплитуде зарегистрированным при адекватных стимулах. Различие заключается только в уменьшении латентного периода при электрической стимуляции.

В отношении исследования слуховой функции можно выделить два периода. Во время первого, который продолжается 1-2 мес, определяют первичные слуховые характеристики, такие, как возможность дифференцировать отдельные звуки по частоте и интенсивности, пороги восприятия отдельных частот, степени громкости (шёпот, разговор, крик) собственного и чужих голосов, голосов близких, родственников; изменения интонации, определение характера окружающих звуков (разговор, смех, ходьба, гудки машин); локализация источника звука; восприятие музыки, её темпа; узнавание известных мелодий; различение отдельных музыкальных инструментов и т. д. В этот же период устанавливается психологическая реакция больного, которая может проявляться радостью или разочарованием, возникают и такие вопросы, как индивидуальное слуховое утомление, наличие или отсутствие побочных ощущений в виде шума или звона в ушах, дискомфорта, головной боли и др. Эти факторы определяют длительность и частоту сеансов тестирования, а также максимальное время пользования преобразователем в домашних условиях.

На втором этапе, который начинается приблизительно с 3-4-го месяца после операции, переходят к речевому тестированию. Общие принципы и задачи речевого тестирования больных с кохлеарными имплантатами состоят в следующем:

- ❖ совершенствование преобразователя и выбор оптимального способа кодирования речевого сигнала на основании ответов обследуемого;
- ❖ определение степени речевого восприятия с помощью предъявления различного рода испытательных тестов, таблиц, бессмысленных слогов и т. д.;
- ❖ определение особенностей их восприятия по сравнению с восприятием их глухими пациентами с остатками слуха;
- ❖ сопоставление характера восприятия речевой информации при использовании слуховых аппаратов и кохлеарных имплантатов;
- ❖ оценка степени восприятия речи больными после кохлеарной имплантации в сочетании со зрительной помощью.

Для решения этих задач применяют техническую систему тренировки, при

которой чтение ведётся с экрана видеомэгнитофона одновременно с трансляцией усиленного и фильтрованного речевого сигнала в среднечастотном спектре диапазона. Хотя методики, с помощью которых оценивают эффективность кохлеарной имплантации, значительно различаются, всё же целесообразно привести результаты, полученные группами авторов, и их собственные наблюдения.

При использовании слов, не несущих смысла, процент разборчивости их значительно улучшала зрительная помощь. 70% больных без обучения разбирали смысл свыше 70% предложений. Разборчивость числительных — 38%, предложений — 60-100%, отдельных слов — 60% (всё без зрительной помощи). После полугодовой тренировки отметил, что молодые пациенты понимали без чтения губ до 80% слов. Особенно хорошо дети старшего возраста узнавали популярные мелодии, легко отличали музыку от речи, контролировали громкость собственного голоса и т. д.

Другой опыт состоял в том, что периодически проверяли возможности восприятия различных речевых единиц, варьируя способы восприятия и изменяя условия предъявления речевого материала. В качестве контрольного речевого материала использовались стандартные комплекты слов, фраз и слов, созданные специально для работы с неслышащими детьми и взрослыми, а также таблицы слов, используемые при оценке качества линий связи в телефонии и радиотехнике. Из способов восприятия устной речи проверялись следующие: чтение с губ (при исключении слухового восприятия), восприятие на слух (при исключении зрительного восприятия) и комбинированный зрительно-слуховой способ. Изменение настройки преобразователя, использование слухового аппарата или стационарного звукоусиливающего прибора, предъявление речевого материала в ситуациях ограниченного выбора возможных ответов, тренированных упражнений, непринуждённой беседы или контрольной проверки считали изменением условий тестирования. При определении результатов восприятия подсчитывали процент правильно воспроизводимых слов и фраз.

Результат комплексного зрительно-слухового восприятия не представляет собой механическую сумму результатов моносенсорных способов. Так, восприятие слов из комплекта трудных составило 6% на слух и 12% на основании чтения с губ, а зрительно-слуховые — 82%, для комплекта лёгких слов на слух — 14%, чтения с губ — 16,5%, в сумме — те же 82%. Наиболее важными мы считали результаты восприятия фраз, так как единица устного общения — именно фраза. Минимальный результат восприятия стандартного фразового речевого материала только на слух составил всего 3%, зрительного — 56%, а зрительно-слухового — 83%. У некоторых больных

максимальный результат достигал 95%, это зависело от физического и психического состояния больного. Очень большое значение имеет регулярная настройка преобразователя. Вносимые изменения давали повышение процента восприятия слов с 12 до 20, а фраз — с 33 до 50.

Интересные данные были получены, когда сравнивали результаты восприятия с помощью современных слуховых аппаратов (на неоперированном ухе) и ухом с имплантатом. В последнем воспринималось вдвое больше фразовой информации (13% против 6%). Несмотря на неплохие возможности собственно речевого развития при кохлеарной имплантации, один из основных резервов для улучшения восприятия и понимания речи — сурдопедагогическая работа на основе развития зрительной помощи и слуховых упражнений.

Большое значение имеет участие родителей в реабилитации детей как компетентных партнёров. Получение имплантата и речевого процессора — только первые шаги в мир звуков. Обслуживание имплантата у детей в их семьях должно продолжаться минимум весь период детства. Всегда следует понимать, что главная цель кохлеарной имплантации — использование разговорной речи как главного средства общения. Любое нарушение слуха вредит не только речевому развитию ребёнка, но также препятствует формированию личности и социального поведения, как и интеллектуальному развитию, осуществляемому посредством разговорной речи. Исправление дефекта путём кохлеарной имплантации не нужно рассматривать как излечение от глухоты. Необходимая поддержка должна окружать ребёнка в целом. Такая поддержка и реабилитация требуют взаимодействия многих специалистов. Язык — не просто средство общения. Это средство, с помощью которого мы познаём мир. Цель наших усилий при работе с детьми после кохлеарной имплантации — помочь им стать членами нашего языкового сообщества. Естественно, программы для постлингвальных взрослых пациентов и прелингвальных глухих детей, несомненно, различаются, что обусловлено различной продолжительностью, временем начала заболевания, сроками обучения. Однако цель в обоих случаях одна — обеспечить возможность речевого общения с нормально слышащими детьми.

Возможные осложнения. Осложнения можно подразделить на три группы.

- Хирургические.
- Имплантационные (связанные с введением электродов в лестницы улитки).
- Стимуляционные (обусловленные электрическим воздействием на слуховой анализатор).

Риск хирургического вмешательства у опытного в микрохирургии уха врача

незначительный, приблизительно такой же, как при радикальной общеполостной операции, стапедо- или тимпанопластике. Описаны повреждения сигмовидного синуса при трепанации сосцевидного отростка для размещения индукционной катушки и травма лицевого нерва. Основная опасность возникает при вскрытии улитки для последующего введения электродов. Эта опасность связана с возможной лабиринтной атакой вследствие быстрой декомпрессии и истечения перелимфы, а также с инфицированием и развитием отогенного менингита.

Вторая группа риска связана с процессом введения электродов в улитку. Такая имплантация требует хорошего знания её топографии, проекции отдельных завитков на промонториальную стенку, направление хода завитков и их размеров, соотношение с каналом лицевого нерва, внутренней сонной артерией и т. д. Основное осложнение этапа непосредственной имплантации — прежде всего травма улитки. Введение металлизированных имплантатов часто сопровождается повреждением капилляров и эндостаз стенки барабанной лестницы. Такая травма может наступить как в момент образования перфорации костной стенки улитки, так и в процессе введения электродов. Чаще её объясняют нарушением техники сверления, когда в силу каких-либо причин (например, узость операционного поля при заушном подходе) направление сверла не строго перпендикулярно к поверхности костной капсулы улитки. Иногда травма костной капсулы может возникнуть при использовании недостаточно острого сверла.

Существует ещё одна проблема при кохлеарной имплантации у маленьких детей. Она связана с продолжающимся ростом черепа (в том числе височной кости) и вероятным выходом электрода из окна улитки или перфорационного отверстия и соответственно с неработоспособностью кохлеарного протеза. Чтобы избежать такого осложнения, электрод фиксируют в месте ввода в окно улитки и его соединения с индукционной катушкой, а соединительный проводник делают с запасом в форме витка, который раскручивается по мере роста черепа (и среднего уха).

И наконец, третья группа риска связана с отрицательным влиянием длительной электрической стимуляции. Окончательно этот вопрос в настоящее время не решён. Можно только отметить, что плотность электрических разрядов, используемых при стимуляции слухового нерва у человека, примерно в 100 раз меньше плотности, вызывающей нарушения структур улитки у животных. Пока же можно сказать, что даже при эксплуатации протеза в течение 10-15 лет в большинстве случаев ухудшения восприятия по этой же причине не отмечали.

Отдельный вопрос связан с возможностью инфицирования внутреннего уха. У детей эта ситуация связана с большой частотой острых гнойных средних отитов. Такие случаи описаны в литературе, однако все они почти всегда успешно излечивались обычными антибиотиками. Имеется несколько исследований умерших пациентов — носителей кохлеарных протезов. Они показали, что фиброзные ткани изолируют окно улитки с введённым электродом; такая же ткань покрывает и часть электрода, который проходит через среднее ухо, инкапсулируя его. Крайне редко после кохлеарной имплантации наблюдают отторжение электродов или внутренней катушки; в этих случаях необходима повторная операция. Если происходит обрыв проводника, то внутреннюю катушку легко заменяют, даже без извлечения электродов.