

Кохлеарная имплантация — перспективное направление слухопротезирования

Староха А.В., Давыдов А.В.

Cochlear implantation as a prospective trend of a hearing aid

Starokha A.V., Davydov A.V.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

© Староха А.В., Давыдов А.В.

Описан принципиально новый метод лечения больных с глубокой степенью тугоухости и глухотой — кохлеарная имплантация. В процессе операции во внутреннее ухо пациента вводится система электродов, обеспечивающих восприятие звука посредством электрической стимуляции сохранившихся волокон слухового нерва. Приведена схема имплантата улитки, описан отбор пациентов и этапы послеоперационной реабилитации.

Ключевые слова: кохлеарная имплантация, схема кохлеарного имплантата, показания к операции.

A fundamentally new method of the treatment of patients with a profound degree of deafness — cochlear implantation — has been described. During operation a system of electrodes providing the sound perception by electrical stimulation of survived auditory nerve fibers is to introduce into the patient's inner ear. The scheme of cochlea implant has been presented, the selection of patients and postoperative rehabilitation stages have been described.

Key words: cochlear implantation, cochlear implant scheme, indications for operation.

УДК 616.28–008.1–089.843

Многое может подождать, ребенок — нет.
Уже сейчас формируются его кости, кровь, развивается его разум. Мы не можем сказать ему — пусть это будет завтра, его время — сейчас...

Габриэла Мистраль, чилийская поэтесса

По данным Российского научно-практического центра аудиологии и слухопротезирования (г. Москва), каждый десятый житель России имеет нарушения слуха — от частичной потери до полной глухоты. Одни не слышат с рождения, у других тугоухость возникла вследствие травмы или болезни. В любом случае потеря слуха для человека — трагедия, поскольку жить ему приходится в обществе, ориентированном исключительно на полноценных граждан. По мнению различных общественных организаций инвалидов, не столкнувшись с этой проблемой, трудно даже представить себе, насколько в России ущемляются права людей с нарушениями слуха. Реабилитация больных с глубокой степенью тугоухости и глухотой является сложной проблемой ввиду отсутст-

вия действенных методов лечения и низкой эффективности электроакустической коррекции для значительной части таких пациентов [1, 2].

В настоящее время в качестве одного из наиболее перспективных направлений реабилитации людей с большими потерями слуха и их интеграции в среду слышащих можно рассматривать кохлеарную имплантацию. По существу, кохлеарная имплантация является разновидностью слухопротезирования. Однако в отличие от обычного слухового аппарата, который лишь усиливает звуки, кохлеарный имплантат (КИ) преобразует их в электрические импульсы, непосредственно раздражающие сохранившиеся волокна слухового нерва.

Электрическая стимуляция слухового нерва имеет более чем двухсотлетнюю историю. В 1794 г. Алессандро Вольта вызвал у себя слухо-

Обзор литературы

нечно, тогда Вольта не задумывался, что при этом посредством электрофонного эффекта он подействовал на интактное внутреннее ухо. Кохлеарная имплантация стала возможной лишь в век научно-технической революции. Первые операции были проведены в Лос-Анджелесе Уильямом Хаузом в 70-х гг. XX столетия. К 1998 г. в мире было выполнено более 25 тыс. имплантаций, а в 2003 г. их количество увеличилось более чем в 2 раза.

Раньше операция кохлеарной имплантации проводилась преимущественно взрослым и детям, потерявшим слух после овладения речью (постлингвальные и перилингвальные пациенты), а в настоящее время значительное число составляют дети с врожденной глухотой (долингвальные пациенты). Считается, что чем раньше проведена операция имплантации улитки, тем быстрее ребенок сможет научиться говорить и, соответственно, адаптироваться в социальном плане.

Создание современных имплантатов требует использования высоких технологий, больших материальных вложений, что под силу лишь крупным научно-техническим центрам. В настоящее время во всем мире лишь пять ведущих фирм производят промышленные образцы кохлеарных имплантатов: «Nucleus» (Cochlear AG, Австралия), «Combi-40/40+» (Med-El, Австрия), «Clarion» (Advanced Bionics, США), «Digisonics

DX-10» (Франция), «Laura» (Бельгия). Характеристики современных имплантируемых устройств действительно впечатляют. Так, последняя разработка фирмы «Med-El» имплантат «Pulsar¹⁰⁰» способен генерировать и передавать 55 тыс. электрических импульсов в секунду, что позволяет воспринимать не только обычную речь, но даже сложные музыкальные произведения.

Конструктивно КИ состоит из двух основных частей — имплантируемой и наружной (рис. 1). Имплантируемая часть содержит приемник 3 с

индукционной катушкой, внедряемый в височно-затылочную часть черепа, и цепочку электродов 5, вводимую в улитку 7 внутреннего уха. Эта КИ имеет никаких внешних выводов и не содержит элементов питания. Наружная часть КИ состоит из микрофона 2, размещаемого в корпусе заушного слухового аппарата, речевого процессора и антенны передатчика 1, удерживаемой магнитным полем напротив антенны имплантированного приемника. Звук воспринимается микрофоном, кодируется в речевом процессоре в последовательность электрических импульсов и передается через кожу по радиоканалу в приемник имплантированной части. С помощью многоэлектродной системы 5 происходит возбуждение разных групп волокон слухового нерва вдоль улитки 7. Далее электрические импульсы направляются в височную долю коры головного мозга, где и возникают слуховые ощущения.

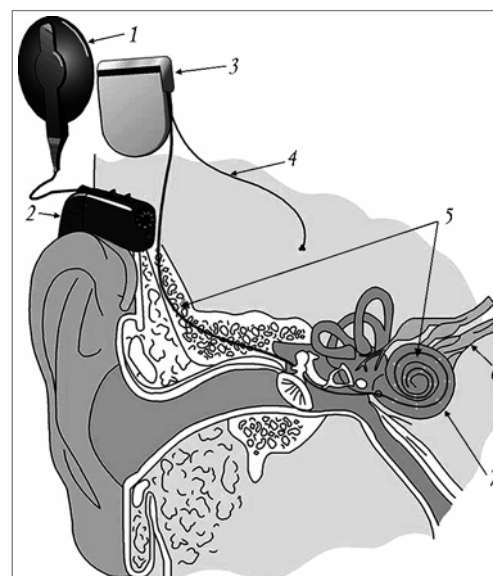


Рис. 1. Схема имплантата улитки: 1 — передатчик электрических импульсов; 2 — микрофон и речевой микропроцессор; 3 — приемник электрических импульсов; 4 — пассивный электрод; 5 — активный электрод; 6 — слуховой нерв; 7 — улитка

Необходимо подчеркнуть, что кохлеарная имплантация — это не единовременная хирургическая операция, а система дорогостоящих мероприятий, включающая отбор пациентов, комплексное диагностическое обследование,

хирургическую операцию и послеоперационную реабилитацию пациентов.

Отбор пациентов включает в себя аудиологическое обследование, импедансометрию, регистрацию слуховых вызванных потенциалов для исключения ретрокохлеарных нарушений, электрофизиологическое тестирование для оценки возбудимости волокон слухового нерва на электрическую стимуляцию (так называемый промоториальный тест). Для исключения аномалий развития улитки выполняется компьютерная томография пирамиды височных костей, МР-томография головного мозга и улитки. Это лишь часть обязательных диагностических этапов для принятия решения о возможности кохлеарной имплантации.

Операция имплантации длится от одного до трех часов под общим обезболиванием. Через заушный разрез обнажается площадка сосцевидного отростка, в которой борами высверливается ложе для приемника электрических импульсов. Далее выполняется стандартная мастоидотомия для обеспечения подхода к медиальной стенке барабанной полости. Проводится кохлеостомия, через которую в барабанную лестницу улитки вводится активный электрод длиной 24—32 мм. Пассивный электрод укладывается под височную мышцу. Операция завершается тестированием КИ и проверкой его правильного расположения по рентгенограмме височной кости (рис. 2).

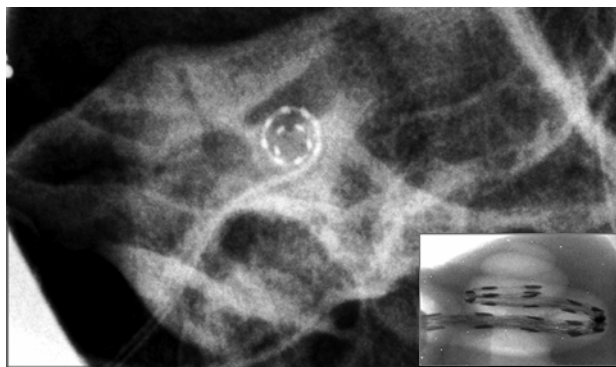


Рис. 2. Рентгенограмма височной кости, демонстрирующая правильное расположение электрода КИ в улитке

Затем наступает наиболее важный этап кохлеарной имплантации — послеоперационная реабилитация. Обычно через 3—4 нед производится первое включение и настройка КИ по поро-

гам возникновения слуховых ощущений и порогам комфортной громкости. Наиболее легко процесс восприятия акустической информации через КИ происходит у пост- и перилингвальных пациентов: им необходимы лишь несколько сеансов настройки имплантата в течение 1—3 мес. Реабилитация долигвально глухих пациентов, т.е. детей в возрасте до 1 года, занимает 3—5 лет. По сути, ребенок учится говорить, используя имплантат как один из главных каналов поступления слуховой информации в мозг.

С учетом высоких технологий, используемых для создания собственно кохлеарного имплантата, стоимость последнего составляет от 18 до 20 тыс. евро. Предоперационное обследование, послеоперационный уход и настройка имплантата также требуют существенных финансовых затрат. Таким образом, на одного пациента затраты составляют от 23 до 25 тыс. евро. В Европейском экономическом сообществе подобные операции входят в систему обязательного медицинского страхования и, соответственно, выполняются с минимальными для пациента финансовыми затратами.

Какова же ситуация в нашей стране?

По официальным статистическим данным, в России на тысячу новорожденных приходится один ребенок с диагнозом «врожденная глухота». Еще два малыша из тысячи полностью теряют слух в первые годы жизни. Только в Москве в подобной операции ежегодно нуждаются 210—240 детей. В масштабах страны это число возрастает до 3 тыс.

В 2003 г. в Томске появилось на свет 6460 новорожденных. По статистическим расчетам, шестеро из них страдают врожденной глухотой. В масштабах Томской области эта цифра возрастает до 10 человек, нуждающихся в восстановлении слуха уже в первые годы жизни. Даже данный факт не отражает реального положения дел, так как в области не существует программы скрининг-диагностики тугоухости и глухоты у новорожденных. Стандартом является выполнение отоакустической эмиссии. Процедура позволяет быстро, безболезненно и достоверно выявить нарушение слуха даже у новорожденного ребенка. При отсутствии ответа рецепторных клеток кортиева органа

на акустическую стимуляцию проводится углубленная диагностика для определения уровня поражения звуковоспринимающей системы. В возрасте 6—8 мес уже может быть выполнена операция кохлеарной имплантации, позволяющая маленькому человеку ничем не отличаться в своем развитии от нормально слышащих сверстников. В настоящее время уже не подлежит сомнению эффективность двусторонней имплантации, которая выполняется в ведущих клиниках мира все чаще и чаще.

К осени 2002 г. в Российской Федерации было выполнено всего 120 кохлеарных имплантаций в Российском научно-практическом центре аудиологии и слухопротезирования (г. Москва) и Санкт-Петербургском НИИ уха, горла, носа и речи (г. Санкт-Петербург). Это ничтожно мало по сравнению с общим количеством имплантаций (80 тыс.), проведенных на данный момент в мире. В крупнейшем в Европе центре кохлеарной имплантации на базе медицинского университета Ганновера (Германия) проводится 230 операций в год.

Недавние успехи молекулярной генетики в области изучения причин глухоты привели к открытию генов, обуславливающих развитие изолированных нарушений слуха, и появлению методов, позволяющих идентифицировать изменения в этих генах. К примеру, диагноз тугоухости, связанной с геном *Sx26*, имеет важное прогностическое значение: согласно последним данным, реабилитация детей с нарушением в этом гене при тяжелой степени тугоухости наилучшим образом происходит с помощью кохлеарной имплантации [3]. Таким образом, результаты генетического анализа могут повлиять на изменение тактики лечения и способствовать появлению новых эффективных методов, препятствующих развитию тугоухости и глухоты.

Аспекты современной кохлеарной имплантации, несомненно, связаны с педиатрией: именно дети составляют большую часть из всех имплантируемых в настоящее время пациентов (в центре кохлеарных имплантаций Зальцбурга (Австрия) дети составляют 75% всех пациентов). В целях реализации Президентской программы «Дети России» (целевая программа «Дети-инвалиды») и

внедрения единой системы раннего выявления и реабилитации нарушений слуха у детей начиная с периода новорожденности 29 марта 1996 г. издан приказ Минздравмедпрома РФ $\times$ 108 «О введении аудиологического скрининга новорожденных и детей первого года жизни». В приказе оговариваются как этапы обязательного аудиологического скрининга, так и факторы риска по тугоухости и глухоте. Соблюдение положений этого документа приближает нас к желаемой цели — оказанию высококвалифицированной помощи жителям Сибири с нарушением слуха.

Томск является общепризнанным центром восточной части России в сфере медицинской науки и практики. Учитывая этот факт, на базе кафедры оториноларингологии Сибирского государственного медицинского университета создаются условия для обследования и лечения пациентов с различными формами тугоухости. В перспективе планируется формирование центра кохлеарной имплантации.

Сотрудники кафедры оториноларингологии СибГМУ прошли обучение в ведущих европейских центрах кохлеарной имплантации: Копенгагене (Дания), Ганновере (Германия), Зальцбурге, Вене (Австрия). Приобретенный в результате этих стажировок опыт позволяет уже сейчас проводить отбор пациентов на кохлеарную имплантацию в оториноларингологической клинике г. Томска. Однако для полной комплексной оценки слухового анализатора необходимо не только дальнейшее

обеспечение аппаратурой (современные аудиометры, импедансометры, отоакустические эмиттеры), но и подготовка квалифицированных кадров (техников, речевых терапевтов и др.) [5].

Важно использовать весь научно-технический потенциал томской науки. В плане программы развития слухоулучшения в Томской области предполагается тесное сотрудничество СибГМУ с Томским НИИ медицинской генетики СО РАМН по вопросам прогнозирования нарушения слуховой функции на этапе планирования семьи и дородовой диагностики.

Следует подчеркнуть, что реабилитация пациентов с КИ — это работа целой команды специалистов, включающей аудиолога, хирурга, сурдопедагога, логопеда, дефектолога, фонопеда, психолога. При кохлеарной имплантации детей принципиально важным является активное участие родителей в этом процессе.

Кохлеарная имплантация является эффективным средством реабилитации больных с глубокой степенью тугоухости и полной глухотой [4]. Метод требует значительной междисциплинарной интеграции и подготовки специалистов, а также дальнейшего аппаратурного обеспечения. Кохлеарная имплантация как перспективное на-

правление заслуживает дальнейшего развития и внедрения в рамках программы по улучшению слуха населению Томской области и других регионов Сибири и Дальнего Востока.

Литература

1. Ланцов А.А., Пудов В.И., Королева И.В., Жукова О.С. Проблемы кохлеарной имплантации // Новости оториноларингологии и логопатологии. 1998. < 4 (16). С. 3—9.
2. Лопотко А.И. Особенности возрастной инфлюции слуховой функции человека. К 100-летию кафедры оториноларингологии СПб ГМУ им. акад. И.П. Павлова // Новости оториноларингологии и логопатологии. 2000. < 3 (23). С. 36—46.
3. Маркова Т.Г., Мегрелишвили С.М., Зайцева Н.Г. и др. ДНК-диагностика при врожденной и ранней детской тугоухости и глухоте // Вестн. оториноларингологии. 2002. < 6. С. 12—15.
4. Российская научно-практическая конференция и пленум правления Российского общества оториноларингологов «Проблемы и возможности микрохирургии уха» // Новости оториноларингологии и логопатологии. 2002. < 3 (31). С. 6.
5. Самойлова И.Г. Межведомственный центр реабилитации больных с нарушениями слуха — основной структурный элемент системы организации сурдологической помощи населению // Новости оториноларингологии и логопатологии. 2002. < 4 (32). С. 42—44.

Поступила в редакцию 14.06.2004 г.