

Л.В. Торопчина¹, Т.А. Полунина¹, М.М. Полунин²¹ Научный центр здоровья детей РАМН, Москва, Российская Федерация² Российский национальный исследовательский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

Слуховая реабилитация детей со стойкими нарушениями слуха кондуктивного характера

Контактная информация:

Торопчина Лия Владимировна, кандидат медицинских наук, врач сурдолог-оториноларинголог отделения восстановительного лечения детей с болезнями ЛОР-органов и челюстно-лицевой области НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения ФГБУ «Научный центр здоровья детей» РАМН

Адрес: 119991, Москва, Ломоносовский проспект, д. 2, стр. 1, тел.: (499) 134-03-92, e-mail: liyatoropchina@yandex.ru

Статья поступила: 07.09.2012 г., принята к печати: 05.10.2012 г.

В статье проанализирована проблема реабилитации детей со стойкими нарушениями слуха кондуктивного характера в случаях, когда протезирование традиционными заушными или внутриушными слуховыми аппаратами невозможно или противопоказано. Описаны ранее использовавшиеся и современные методы реабилитации, а также собственный опыт слуховой реабилитации детей с пороками развития наружного и среднего уха и двусторонним хроническим гнойным средним отитом путем использования слуховых аппаратов костного проведения звуков с закрытым имплантом.

Ключевые слова: дети, кондуктивная тугоухость, пороки развития наружного и среднего уха, хронический гнойный средний отит, слуховые аппараты костного проведения звуков с закрытым имплантом.

(Вопросы современной педиатрии. 2012; 11 (5): 130–136)

ВВЕДЕНИЕ

Врач любой специализации, работающий с детьми, должен знать, что даже небольшое нарушение слуха у ребенка является серьезным препятствием для его общего развития, способности говорить и понимать речь других людей. Судьба тугоухого или глухого ребенка может складываться по-разному. Она будет зависеть от многих факторов, главными из которых являются возраст, в котором произошло нарушение слуха, степень снижения слуха, правильность оценки специалистом потенциальных возможностей остаточного слуха и самый важный фактор — срок от момента возникновения снижения слуха до начала реабилитационных мероприятий. Чем короче этот период, чем меньше ребенок будет находиться в мире, где нет звуков, тем меньше он

будет отличаться от своих нормально слышащих сверстников. Причина в том, что для развития речи, а точнее для формирования речевых центров, в коре головного мозга существует очень ограниченный возрастной период — до 2–3 лет. Лишение ребенка в это время слухоречевой обстановки оказывает негативное воздействие на его общее развитие и способность освоить речь даже при правильно проведенных, но запоздалых реабилитационных мероприятиях.

Основную группу детей, нуждающихся в слуховой реабилитации, составляют больные с хронической сенсоневральной тугоухостью различной степени тяжести и глухотой. Таким пациентам после постановки диагноза и уточнения степени снижения слуха проводят бинауральное слухопротезирование цифровыми слуховыми

L.V. Toropchina¹, T.A. Polunina¹, M.M. Polunin²¹ Scientific Centre of Children's Health RAMS, Moscow, Russian Federation² N.I. Pirogov Russian National Research University, Moscow, Russian Federation

Aural rehabilitation of children with persistent conductive hearing impairment

The authors analyzed the issue of children with persistent conductive hearing impairment rehabilitation in cases when traditional prosthetics with parotid and entotic hearing aids is impossible or contra-indicated. The previous and modern methods of rehabilitation as well as the own authors' experience of aural rehabilitation of children with external and middle ear malformations and bilateral chronic suppurative otitis media with the help of bone anchored hearing aids with covered implants are described in the article.

Key words: children, conductive hearing loss, external and middle ear malformations, chronic suppurative otitis media, bone anchored hearing aids with covered implants.

(Voprosy sovremennoy pediatrii — Current Pediatrics. 2012; 11 (5): 130–136)

аппаратами воздушного проведения звуков, которые устанавливают в наружном слуховом проходе (внутриушные) или располагают за ухом и фиксируют в наружном слуховом проходе с помощью индивидуального ушного вкладыша (заушные) (рис. 1). При тяжелой степени потери слуха, если бинауральное слухопротезирование оказалось неэффективным, выполняют операцию — кохлеарную имплантацию.

Однако существует группа заболеваний, при которых перечисленные варианты слуховой реабилитации по разным причинам невозможны.

Механизмы проведения звуков

Звуки, воспринимаемые человеком, передаются во внутреннее ухо, где находится рецепторный аппарат слухового нерва, посредством воздушного и костного звукопроведения. При костном звукопроведении звук передается во внутреннее ухо по костям черепа, минуя слуховой проход и среднее ухо. Физиологичным для человека является воздушное проведение звуков, однако при определенном усилении звуков или при соприкосновении звучащего предмета с черепом (например, ножки камертона) они могут хорошо восприниматься рецепторами внутреннего уха (при их сохранности) и путем костного звукопроведения. Под влиянием колебаний внешней среды возникают колебательные движения костей черепа, в т.ч. и костного лабиринта. Эти движения передаются на жидкость лабиринта (перилимфу), что приводит к более высокому давлению в лестнице преддверия по сравнению с давлением в барабанной лестнице улитки, т.к. перепонка, закрывающая круглое окно улитки, эластична, а овальное окно закрыто стремечком. В результате происходит такое же смещение базилярной мембраны и стимуляция находящихся на ней рецепторов слухового нерва, как и при воздушной передаче звуковых колебаний. Костное звукопроведение приобретает особое значение при некоторых патологических процессах в ухе. Благодаря этому механизму обеспечивается восприятие звуков, хотя и в резко ослабленном виде, в тех случаях, когда полностью прекращается передача звуковых колебаний через наружное и среднее ухо. Нарушение проведения звуков воздушным путем приводит к развитию кондуктивной тугоухости, которая может носить временный характер (например, при экссудативном среднем отите, серной пробке) или быть постоянной. Группа детей со стойкой потерей слуха кондуктивного характера достаточно разнородна, но эти дети также страдают от снижения слуха и нуждаются в слуховой реабилитации.

Группы детей со стойким нарушением слуха кондуктивного характера

Первая большая группа — пациенты с двусторонними аномалиями развития структур наружного и среднего уха. Врожденные пороки развития наружного и среднего уха в детском возрасте — нечастая, но очень серьезная патология. В среднем в России ежегодно рождается до 400–500 детей с аномалиями развития уха, популяционная частота таких аномалий составляет 1–2 на 500 (легкие случаи) и 1–2 на 10 000 (тяжелые аномалии) новорожденных [1]. Существует много классификаций пороков

Рис. 1. Внутриушной и заушный слуховой аппарат



развития наружного и среднего уха, однако с точки зрения сурдолога и выбора тактики слухопротезирования можно выделить следующие группы пациентов.

- Синдром Тричера Коллинза (мандибулофациальный дизостоз) характеризуется гипоплазией костей лицевого скелета, множественными аномалиями развития разной степени выраженности, но основными являются двусторонняя аотия (микротия), двусторонняя атрезия наружных слуховых проходов и аномалии строения структур среднего уха различной степени выраженности. Аудиологически при выраженных аномалиях синдрома чаще всего диагностируют двустороннюю кондуктивную тугоухость 3-й или 4-й степени.
- Неклассифицированные пороки развития, при которых имеется двусторонняя аотия (микротия), двусторонняя атрезия или выраженный стеноз наружных слуховых проходов и двусторонняя кондуктивная тугоухость 3-й или 4-й степени.
- Синдром Гольденхара (окулоаурикуловертебральная дисплазия) характеризуется односторонней аотией (микротией) и атрезией наружного слухового прохода, нарушением формы нижней челюсти, аномалиями позвоночника и иногда расщелиной неба. При этом синдроме всегда нужно тщательно исследовать состояние слуха на противоположном ухе, поскольку при внешней сохранности структур противоположного уха у таких пациентов иногда имеются аномалии развития среднего уха (к примеру, аномалии цепи слуховых косточек), что дает кондуктивную тугоухость 1-й или 2-й степени на этом ухе. Такие пациенты также нуждаются в слухопротезировании.

Вторая группа — это пациенты с односторонними пороками развития. Чаще всего это синдром Конигсмарка, который характеризуется микротией, атрезией наружного слухового прохода и кондуктивной тугоухостью. При этом синдроме лицо симметрично, других аномалий не наблюдается, непораженное ухо выглядит здоровым, лишь иногда можно отметить небольшое сужение наружного слухового прохода или уменьшение размеров ушной раковины. При односторонней выраженной кондуктивной тугоухости на одном ухе пациенты все равно испытывают все неудобства, связанные с т.н. эффектом тени головы: трудности при слушании беседы со стороны пораженного уха, локализации источника звука и понимании речи в присутствии фонового шума.

Рис. 2. Карманный слуховой аппарат костного проведения звуков



Рис. 3. Принцип работы частично имплантируемого слухового аппарата «БАНА»

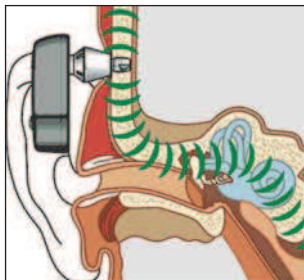


Рис. 4. Опора частично имплантируемого слухового аппарата «БАНА»



зом. Чем больше запущено заболевание, тем меньше можно рассчитывать на эффект от слухоулучшающей операции.

Даже среди тех пациентов, которые находятся под постоянным наблюдением оториноларинголога, часты рецидивы холестеатомы, грибковые поражения полости среднего уха и наружного слухового прохода. Ушной вкладыш, изготавливаемый для ношения слуховых аппаратов заушного типа, являясь по сути дела затычкой, препятствует должной аэрации ушной полости, создавая условия для обострения хронического воспалительного процесса и способствуя развитию наружных и средних отитов.

Приобретенные ании и стенозы наружного слухового прохода, как одно-, так и двусторонние, редко встречаются в педиатрической практике, однако могут образоваться после травм и ожогов околоушной области.

Когда развитие наружного и среднего уха нарушается на раннем этапе эмбриональной жизни, восстановить хирургическим путем полноценный механизм звукопроводения оказывается невозможным, при этом все усилия пластических хирургов часто дают лишь временный эффект. Хирургическое лечение полной атрезии наружного слухового прохода не является эффективным из-за высокой частоты стенозирования [2–4].

Третья большая группа — больные с хроническим двусторонним гнойным средним отитом. Несмотря на серьезные успехи в профилактике хронизации острых гнойных отитов и лечении хронических гнойных отитов, полное выздоровление и восстановление слуховой функции возможно, к сожалению, далеко не во всех случаях. Радикальная операция на среднем ухе не всегда избавляет пациента от отореи. В этой группе встречаются пациенты, перенесшие несколько санлирующих и слухоулучшающих операций на среднем ухе, с большими мастоидальными полостями, тимпаносклерозом.

«Эволюция» слуховых аппаратов, сконструированных на основе костного проведения звуков

В последнее время у оториноларингологов и сурдологов возрос интерес к реабилитации пациентов с различными нарушениями слуха кондуктивного характера. Это объясняется в первую очередь появлением новых технических средств реабилитации, обладающих рядом преимуществ по сравнению с ранее используемыми.

Больным, страдающим стойким нарушением слуха кондуктивного характера, предлагают слуховые аппараты, сконструированные на основе костного проведения звуков. В таких слуховых аппаратах происходит преобразование электрического сигнала в механические колебания (вибрации), которые передаются на кости черепа, а через кости черепа — к улитке внутреннего уха, вызывая слуховые ощущения.

Первым поколением таких устройств стали карманные аппараты, которые крепились к одежде, а костный вибратор прикладывался к сосцевидному отростку височной кости со статическим усилением, развиваемым стальным пружинящим оголовьем. Неэстетичный и громоздкий вид такого аппарата, оголовье на голове, видное окружающим, особенно у мальчиков, а также 1 или 2 шнура, соединяющие корпус с телефоном, делали его использование некомфортным и неудобным в ношении, особенно у маленьких детей (рис. 2).

Одним из путей решения перечисленных проблем явилась имплантация части слухового аппарата, а именно вибратора, в височную кость при использовании металлического, прободающего кожу, соединения. Этот метод получил название костнозакрепленного (имплантируемого) слухового аппарата или прямого костного звукопроводения.

Частично имплантируемый слуховой аппарат костного звукопроводения «БАНА» (Bone Anchored Hearing Aid) был разработан с целью улучшения качества жизни пациентов, страдающих заболеваниями, при которых невозможно ношение традиционных слуховых аппаратов. Слуховой аппарат «БАНА» построен на технологии Branemark, обеспечивающей фиксацию экзопротезов (лицевых протезов). Внедрение этой системы в клиническую практику стало возможным благодаря явлению остеоинтеграции, открытому профессором Бранемарком, когда он обнаружил способность живой кости соединяться с титаном.

«БАНА» состоит из внешней части, именуемой звуковым процессором, и имплантируемой, включающей титановый костный имплант и проходящую сквозь кожу титановую опору (рис. 3).

Хирургическое вмешательство по установке «БАНА» проводилось в 2 этапа с интервалом 6 мес между операциями. 1-й этап — установка титанового штифта. Затем в течение 6 мес происходило его приживание и срастание с костью. 2-й этап — установка опоры. Спустя 1 мес на опору можно было надевать звуковой процессор. Кожа головы в области установки импланта истончалась и лишалась волосяного покрова (рис. 4).

Слуховые аппараты «БАНА» начали использовать в мире более 30 лет назад, и в многочисленных работах было доказано, что прямое костное проведение звуков является лучшим вариантом для пациентов с кондуктивной тугоухостью в отличие от ношения традиционных аппаратов воздушного проведения звуков или слухолучшающих операций [3–7]. Однако, как показала практика, самые частые проблемы при ношении слухового аппарата «БАНА» — это инфицирование и воспаление, онемение кожи вокруг выступающей опоры, перимплантит (воспаление окружающих имплант тканей и формирование кармана) с последующим выпадением импланта. Решиться еще раз на установку импланта путем проведения 2–3 операций (и «испортить» еще один участок кожи в области волосистой части головы или другой участок тела для забора кожного лоскута) пациенты уже не решаются. Также существует и психологическая проблема — ощущение «гвоздя в голове». Установка опоры для аппарата «БАНА» у детей с синдромом Тричера Коллинза, кроме того, осложнялась из-за неравномерной толщины височной кости, что часто требовало сверления дополнительных отверстий и оказывалось чревато прободением твердой мозговой оболочки [6].

Следующим этапом в развитии слуховых аппаратов с костным проведением звуков стала разработка системы «Alpha» (Альфа, Otomag-Sophono). Это уникальная современная система костной проводимости с закрытым имплантом, в которой использованы магнитное притяжение между имплантированным под кожу и внешним магнитом и принцип костной проводимости. Слуховая система состоит из двух компонентов. Наружная часть представляет собой небольшой слуховой аппарат (вибратор), который прочно соединен с внешним магнитом, заключенным в акриловую плату. Наружный компонент через микрофон улавливает звук и с помощью колебаний магнитной пластины передает его внутреннему компоненту — импланту (рис. 5). Имплант же посредством эффекта костной проводимости передает звук к улитке внутреннего уха (рис. 6).

Имплантируемая часть представляет собой небольшую плоскую титаново-магнитную конструкцию из биосовместимых материалов и имеет ту же форму, что и внешний магнит. С помощью небольшой операции под местной или общей анестезией она устанавливается в область височной кости. Имплантируемая часть полностью закрыта и не выступает над поверхностью кости и кожного покрова. Хирургическую операцию выполняют через небольшой кожный разрез, и уже через 1 мес после вмешательства проводят подключение звукового процессора «Альфа». Имеется 5 различных по силе внешних магнитных подушек, что позволяет врачу регулировать силу притяжения аппарата к сосцевидному отростку. Оптимальной является магнитная подушка, которая обеспечивает хорошую передачу звука без дискомфортных ощущений у пациента. Сила магнитов позволяет достаточно прочно удерживать аппарат в заушной области и в то же время не создавать неприятных ощущений при ношении.

Alpha

Имплантируемый аппарат костной проводимости с закрытым имплантом – уникальное решение для детей с кондуктивной и смешанной тугоухостью.

Новый процессор Alpha:

**компактный,
надежный,
комфортный!**



 **Sophono**

Лицевое протезирование



идеальное решение по
восстановлению ушной раковины.

www.van-mourik-medical.com
+7 499 3460806

Рис. 5. Наружная (аппарат и магнитная подушка) и имплантируемая часть слухового аппарата «Альфа»



Рис. 6. Слуховой аппарат костного проведения звуков с закрытым имплантом «Альфа» (схема)

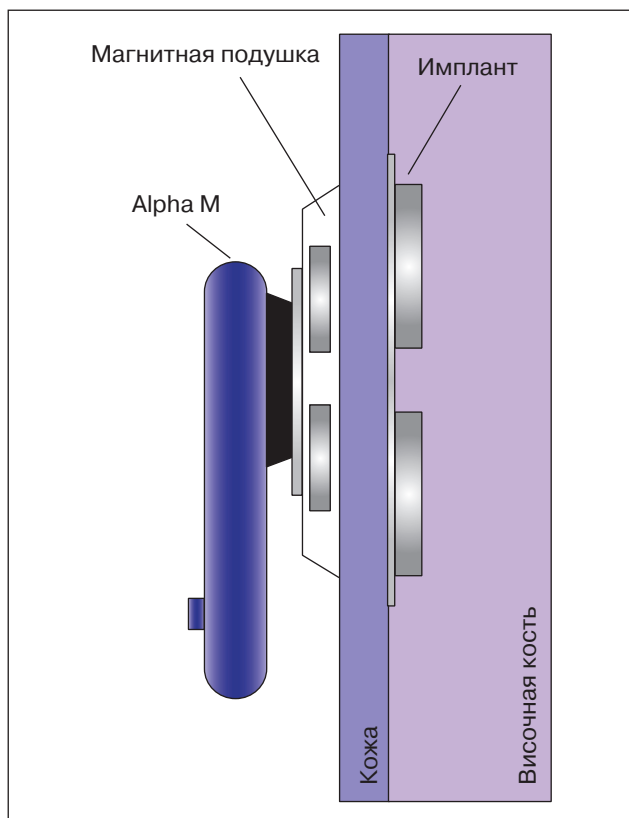


Рис. 7. Магнитная пластинка удерживается на голове силой магнитного притяжения к установленному под кожу импланту



Рис. 8. Размеры слухового аппарата «Альфа»



Наш первый опыт использования таких аппаратов показал, что по мере ношения устройства требуется все меньшая сила магнита для фиксации внешней части аппарата, т.к. улучшение слуха происходит за счет постепенного срастания импланта с костью и некоторого уплотнения кожи в месте ношения аппарата (рис. 7). При покраснении кожи в области установки импланта необходимо использовать магнит меньшей силы и дать коже немного «отдохнуть».

Звуковой процессор «Альфа» является миниатюрным, полностью цифровым программируемым слуховым аппаратом, дающим те же возможности, что и стандартные современные слуховые аппараты: автоматическое подавление шума и акустическую обратную связь, имеет 4 программы, 8 каналов, 16 частотных полос, регулятор громкости, обеспечивает естественное и комфортное звучание (рис. 8).

Данный слуховой аппарат используется в мировой клинической практике уже около 5 лет [5, 7]. В России в 2011 г. были проведены первые успешные установки и настройки устройства, некоторым пациентам аппарат был установлен бинаурально.

Накопленный нами опыт подбора, установки и настройки слуховых имплантируемых аппаратов костного звукопроводения с закрытым имплантом позволил оценить эффективность и определить показания к протезированию современными слуховыми аппаратами костного проведения звуков с закрытым имплантом.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Участники исследования

Было обследовано 20 детей в возрасте от 3 до 18 лет, которые имели стойкое снижение слуха кондуктивного характера: двусторонний хронический гнойный средний отит, двусторонний и односторонний порок развития наружного и среднего уха.

Методы исследования

Всем детям проводили аудиологическое исследование (тональную пороговую аудиометрию, речевую аудиометрию в игровой форме, регистрацию коротколатентных слуховых вызванных потенциалов с использованием наушников и костного телефона, регистрацию ответов мозга на модулированные тоны), а начиная с 4-летнего возраста, перед решением вопроса об оперативном вмешательстве выполняли компьютерную томографию (КТ) височных костей.

После обследования пациентам проводили примерку слухового аппарата «Альфа» (моноурально), который закрепляли на жестком оголовье (рис. 9). Выбор уха для протезирования осуществляли в каждом случае индивидуально. Тестирование слуха разговорной и шепотной речью производили в соответствии с возрастом ребенка. Оценивали расстояние, на котором ребенок слышит шепотную речь, и разборчивость речи.

Первое подключение и настройку аппарата выполняли через 1 мес после операции (рис. 10).

РЕЗУЛЬТАТЫ

5 детей страдали от двустороннего хронического гнойного среднего отита с частыми обострениями, 4 из них перенесли по 2–3 санирующие операции на каждом ухе, без эффекта, гноетечение из ушей не прекращалось. 1 мальчик в возрасте 16 лет не был оперирован ни разу и имел практически непрекращающееся гноетечение из обеих ушей, которое началось в раннем детском возрасте, и КТ-признаки тимпаносклероза. Все пациенты были протезированы слуховыми аппаратами заушного типа, но носили их нерегулярно из-за частых обострений гнойного среднего отита или из-за проблем с кожей наружного слухового прохода. Все 5 детей отметили гораздо лучшее качество передачи звуков при использовании исследуемого аппарата костного звукопроведения.

Двусторонний порок развития наружного и среднего уха имели 12 детей, из них 3 — синдром Тричера Коллинза, 3 — неклассифицированный порок развития — двустороннюю анотию и атрезию наружных слуховых проходов, 2 — двустороннюю изолированную атрезию наружных слуховых проходов при нормально развитых ушных раковинах, 1 — синдром Нагера (acro-facialный дизостоз). 2 детей из этой группы носили аппарат «ВАНА» на мягком бандаже, однако провести двухэтапную операцию для установки опоры аппарата родители этих детей так и не решились. 1 пациент носил слуховой аппарат карманного типа; 6 детей ранее протезированы не были, у них отмечалось сильное отставание в речевом развитии. Всем больным была проведена установка аппарата «Альфа», дальнейшее наблюдение показало выраженный положительный психоречевой и социальный эффект.

Еще 3 ребенка из этой группы имели синдром Гольденхара. У всех одно ухо внешне выглядело нормальным, но у него имелась кондуктивная тугоухость 2-й степени и КТ-картина аномалий строения цепи слуховых косточек и барабанной полости. В этом случае костный имплант оказался предпочтительнее обычного заушного аппарата, и его лучше было устанавливать на стороне хуже слышащего уха, что способствовало билатеральному слуху и позволяло ребенку демонстрировать внешне сохранное ухо без слуховых аппаратов.

Трое детей подросткового возраста (1 девочка и 2 мальчика) с односторонней анотией и атрезией наружного слухового прохода при нормальном состоянии противоположного уха (синдром Конигсмарка) также протестировали данный слуховой аппарат. Девочка почувствовала улучшение слуха и локализации звуков в пространстве, согласилась на установку аппарата, мальчики отказались, во многом из-за эстетических соображений. Следует заметить, что вопрос выполнения протезирования детям с односторонней потерей слуха (как кондуктивной, так и сенсоневральной) активно изучается во всем мире и требует дальнейшего накопления данных.

Кости черепа у детей тоньше, чем у взрослых, поэтому им рекомендуется проводить установку импланта

Рис. 9. Примерка аппарата «Альфа» ребенку с синдромом Тричера Коллинза (аппарат закреплен на жестком оголовье)



Рис. 10. Ребенок в возрасте 4 лет с двусторонней микротией и атрезией наружных слуховых проходов на первой настройке слухового аппарата через 1 мес после операции



Рис. 11. Ребенок в возрасте 3 лет с синдромом Гольденхара носит слуховой аппарат «Альфа» на мягком бандаже



не ранее, чем в возрасте 3,5–4 лет. Дети с первых месяцев жизни до 3-летнего возраста могут носить описываемый аппарат на эластичной мягкой головной ленте, которая похожа на головную повязку, используемую при занятиях спортом. Она надежно крепится на голове ребенка и не причиняет дискомфорта (рис. 11).

Немаловажным для детей подросткового возраста с двусторонней потерей слуха оказался тот факт, что данный слуховой аппарат можно легко замаскировать волосами, а цвет корпуса аппарата можно подобрать под цвет волос (рис. 12).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наш опыт свидетельствует о перспективности использования слуховых аппаратов костного проведения звуков с закрытым имплантом у детей с хроническим

Рис. 12. Ребенок в возрасте 12 лет с двусторонней анотией и атрезией наружных слуховых проходов, использующий слуховой аппарат костного проведения звуков с закрытым имплантом «Альфа»



гнойным средним отитом и врожденными пороками развития наружного и среднего уха. Она заключается в уменьшении степени выраженности осложнений со стороны кожи и легкости установки процессора. Дети отмечают удобство ношения аппарата, естественное зву-

чение речи и хороший косметический эффект. Решение проблемы реабилитации таких пациентов зависит в первую очередь от информированности педиатров, оториноларингологов и логопедов о современных возможностях медицины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богомилский М. Р., Чистякова В. Р. Детская оториноларингология. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2001.
2. Шиленков А. А. Опыт хирургического лечения полной атрезии наружного слухового прохода. Материалы 2-го Нац. конгресса аудиологов. Суздаль, 28 мая–1 июня 2007. 289 с.
3. Boleas-Aguirre M. S., Plano M. D., de Erenchun Lasa I. R., Beroiz B. I. Audiological and subjective benefit results in bone-anchored hearing device users. *Otol. Neurotol.* 2012; 33 (4): 494–503.
4. Bouhabel S., Arcand P., Saliba I. Congenital aural atresia: bone-anchored hearing aid vs. external auditory canal reconstruction. *Int. J. Pediatr. Otorinolaryngol.* 2012; 76 (2): 272–277.
5. Doshi J., Sneehan P., McDermott Al. Bone anchored hearing aids in children: An update. *Int. J. Pediatr. Otorinolaryngol.* 2012; 76 (5): 618–622.
6. Marsella P., Scorpecci A., Pacifico C., Tieri L. Bone-anchored hearing aid (BAHA) in patients with Treacher Collins syndrome: tips and pitfalls. *Int. J. Pediatr. Otorinolaryngol.* 2011; 75 (10): 1308–1312.
7. Siegert R. Partially implantable bone conduction hearing aids without a percutaneous abutment (Otomag): technique and preliminary clinical results. *Laryngo-Rhino-Otol.* 2010; 89: 1–6.

Информация для педиатров



МРТ

Исследование проводится на современном томографе 1,5 Тесла с высоким разрешением (8 каналов).

Для детей и взрослых пациентов:

- МРТ головного мозга.
- МРТ спинного мозга и позвоночника с возможностью визуализации сосудов шеи.
- МР ангиография головного мозга (как с контрастным усилением, так и без введения контрастного препарата).

- МРТ органов брюшной полости, забрюшинного пространства.
- МРТ малого таза.
- МРХПГ — неинвазивная безконтрастная визуализация билиарной системы.
- МР урография — неинвазивная безконтрастная визуализация чашечно-лоханочной системы, мочеточников и мочевого пузыря.
- МРТ суставов.
- МРТ детям раннего возраста с анестезиологическим пособием (применение масочного наркоза для медикаментозного сна).

Кроме того, проводятся исследования минеральной плотности костной ткани на современном денситометре Lunar Prodigy:

- Денситометрия поясничного отдела позвоночника.
- Денситометрия тазобедренных суставов.
- Денситометрия предплечья.
- Денситометрия по программе Total Body.

Адрес: 119991, Москва, Ломоносовский проспект, д. 2/62. Отдел лучевой диагностики КДЦ НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения НЦЗД РАМН
Тел.: 8 (499) 134-10-65.