

КОХЛЕАРНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ: ЗАЧЕМ ОНА НУЖНА (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)

О. Озтурк¹, А.М. Орозалиева²¹Vital Fulya Plaza, Sisli

г. Стамбул, Турецкая Республика

²Международная высшая школа медицины

Кафедра специальных клинических дисциплин

г. Бишкек, Кыргызская Республика

Резюме. Кохлеарный имплантат – это устройство, используемое при тяжелой и глубокой потере слуха, когда слуховые аппараты оказываются неэффективными. Такие нарушения слуха могут быть как врожденными, так и приобретенными. Основная наша цель при лечении детей с врожденной потерей слуха – ранняя диагностика и начать использование слуховых аппаратов уже в первые 6 месяцев жизни. Кохлеарные импланты можно устанавливать начиная с 9 месяцев (в зависимости от страны), но идеальный возраст ребенка – около 1 года. Чем позже проводится имплантация (особенно после 5 лет), тем меньше её эффективность. Очень важно проводить имплантацию на оба уха, чтобы обеспечить глубину восприятия звука и определить его направление. Кроме того, если один из имплантатов временно выйдет из строя из-за травмы или инфекции, второй имплант обеспечит необходимый слух. К преимуществам кохлеарной имплантации относятся не только улучшение слуха и развитие речи, но также повышение академической успеваемости, улучшение качества жизни и увеличение возможностей трудоустройства.

Ключевые слова: потеря слуха, кохлеарная имплантация, хирургия кохлеарного имплантата, показания, диагностические тесты.

КОХЛЕАРДЫК ИМПЛАНТ: ЭМНЕ УЧУН КЕРЕК
(АДАБИЯТТАРГА СЕРЕП АЛУУ)О. Озтурк¹, А.М. Орозалиева²¹Vital Fulya Plaza, Sisli

Стамбул ш., Турк Республикасы

²Эл аралык жогорку медициналык мектеби

Атайын клиникалык сабактар кафедрасы

Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Резюме. Кохлеардык имплант - угуу аппараттары натыйжасыз болгон учурда угуунун оор жана терең жоготуулары үчүн колдонулуучу аппарат. Мындай угуунун бузулушу тубаса же пайда болгон болушу мүмкүн. Тубаса угуусу начар балдарды дарылоодогу биздин максатыбыз эрте диагноз коюу жана жашоонун алгачкы 6 айында угуу аппаратын колдонууну баштоо. Кохлеардык импланттарды 9 айдан баштап (өлкөсүнө жараша) орнотсо болот, бирок идеалдуу курак 1 жылдын тегерегинде. Имплантация канчалык кеч жасалса (айрыкча 5 жылдан кийин), ал ошончолук эффективдүү эмес. Үндү терең кабыл алуу жана анын багытын аныктоо үчүн эки кулакка имплантация жасоо абдан маанилүү. Кошумчалай кетсек, эгерде бир имплант жаракаттан же инфекциядан улам убактылуу иштебей калса, экинчи имплант керектүү угууну камсыздайт. Кохлеардык имплантациянын артыкчылыктары угуунун жана сүйлөөнүн өнүгүүсүн гана эмес, окуудагы жетишкендиктерди, жашоонун сапатын жакшыртууну жана жумушка орношуу мүмкүнчүлүктөрүн жогорулатууну камтыйт.

Негизги сөздөр: угууну жоготуу, кохлеардык имплантация, кохлеардык имплантация хирургиясы, көрсөткүчтөр, диагностикалык тесттер.

COCHLEAR IMPLANTATION:
WHY DO WE NEED IT (REVIEW ARTICLE)O. Ozturk¹, A.M. Orozalieva²¹Vital Fulya Plaza, Sisli

Istanbul, Turkey Republic

²International higher school of medicine

Special clinical discipline departament

Bishkek, Kyrgyz Republic

Summary. A cochlear implant is a device used in severe to profound hearing loss where hearing aids are inadequate. These hearing losses may be congenital or acquired. Our goal in the management of hearing loss in children with congenital hearing loss should be to detect hearing loss early and start using hearing aids in the first 6 months. Cochlear implants can be applied starting at 9 months of age, depending on the country. Ideally, the implant should be applied as close as possible to the age of 1. The later the implant is applied in children with congenital hearing loss (especially after the age of 5), the less effective the device will be. It is very important to apply cochlear implants to both ears in order to provide sound depth and to determine the direction of the sound. In addition, if for any reason one of the implants experiences a temporary failure, traumatic damage or infection-related dysfunction; having a working implant in the other ear is also very important in the management of the process. The benefits of cochlear implantation not only include improved hearing and increased ability to develop speech and language skills, but also improved academic success, a better quality of life, and improved employment.

Key words: Hearing loss, cochlear implantation, cochlear implant surgery, indications, diagnostic tests.

Введение. Снижение слуха, как правило, можно разделить на две основные категории: кондуктивную и нейросенсорную. В качестве третьего вида мы можем выделить смешанный тип, при котором оба вида присутствуют одновременно. Кондуктивная тугоухость связана с заболеваниями наружного и/или среднего уха, которые препятствуют передаче звука во внутреннее ухо. Эти кондуктивные нарушения слуха можно лечить медикаментозным лечением, хирургическими вмешательствами на наружном и/или среднем ухе и слуховыми аппаратами, в зависимости от их этиологии. При нейросенсорной тугоухости поражается улитка, которая преобразует звуковые колебания в нервные сигналы, и/или улитковый нерв, который передает этот сигнал в слуховой отдел мозга. Большинство нейросенсорных нарушений слуха являются скорее сенсорными чем невральными и ограничиваются улиткой [1].

В тяжелом или глубоком степенях тугоухости, когда слуховые аппараты не эффективны, следует применять слуховые аппараты с кохлеарной имплантацией. Эти нарушения слуха могут быть врожденными или приобретенными. В настоящее время показанием к кохлеарной

имплантации считается средний аудиологический порог снижения слуха >70 дБ [2], поскольку при данном снижении слуха, как правило, невозможно добиться адекватной разборчивости речи с помощью обычных слуховых аппаратов.

Устройства для кохлеарной имплантации – это электронные протезы внутреннего уха с набором электродов, которые хирургическим путем помещаются в улитку. В случаях повреждения внутреннего уха неповрежденный слуховой нерв подвергается прямой электрической стимуляции с помощью кохлеарных имплантатов, и таким образом звуки передаются в мозг (рис. 1). При определении показаний к кохлеарной имплантации (КИ) следует учитывать аудиологические, анатомические и психосоциальные особенности пациента, а также пройти полное обследование уха, горла и носа, и провести междисциплинарное предварительное диагностическое обследование в специализированных центрах. Кроме того, после КИ процесс лечения должен включать как этапы слуховой реабилитации, так и пожизненное наблюдение и техническое обслуживание имплантата [3].

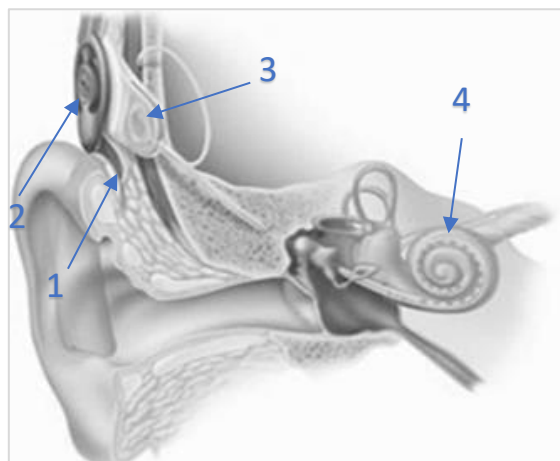


Рис. 1. Схематическое изображение кохлеарного импланта в ухе:

- 1 - Микрофон (принимает звуки, поступающие извне),
- 2 - Речевой процессор (преобразует входящие звуки в электрические сигналы),
- 3 - Имплантированный приемник (принимает сигналы, поступающие от речевого процессора),
- 4 - Интракохлеарные электроды (стимулируют кохлеарный нерв).

Цель. Данная обзорная статья была написана, чтобы поделиться некоторой информацией о процессе проведения кохлеарной имплантации для людей с тяжелой степенью тугоухости.

Показания к КИ. Кохлеарная имплантация показана при глубокой степени тугоухости, которая не поддается адекватному лечению с помощью других средств слуховой реабилитации, таких как слуховые аппараты. Ожидается, что КИ обеспечит наиболее лучший слух и разборчивость речи, в сравнении со слуховыми аппаратами. У детей с врожденной глухотой и неполным речевым развитием кохлеарная имплантация должна проводиться как можно раньше, на первом году жизни, сразу после подтверждения диагноза [4].

Рекомендации по лечению КИ в соответствии с особенностями потери слуха [3]:

1. Двусторонняя глубокая потеря слуха (глухота или почти глухонмота): двусторонняя КИ;
2. Односторонняя потеря слуха при нормальном слухе в противоположном ухе: односторонняя КИ;
3. Односторонняя тугоухость с нарушением слуха в противоположном ухе: бимодальное лечение (КИ + слуховой аппарат в противоположном ухе);
4. Врожденная двусторонняя тугоухость: двусторонняя КИ в течение первого года жизни;
5. Приобретенная тугоухость: односторонняя или двусторонняя КИ без ограничения возраста;
6. Потеря слуха с сохранением остаточного слуха в низкочастотном диапазоне: электроакустическая стимуляция КИ + слуховой аппарат на пораженной стороне;
7. Потеря слуха после менингита/лабиринтита/травмы: односторонняя

или двусторонняя КИ, предпочтительно в течение 4-6 недель.

Материалы и методы исследования. Материалы для статьи - результат обработки большого количества научных трудов: статей, диссертационных работ, материалов конференций взятые из разных информационных порталов за последние 5-10 лет. А также результаты практической работы - введение, лечение больных с патологиями уха (острый средний отит, хронический средний отит, сенсоневральная тугоухость. Внутрочерепные отогенные осложнения, травмы уха, врожденные патологии уха и др). Обработка данных пациентов, истории болезней, результатов лечения являются работой более 20 лет в клиниках Стамбула, Белоруссии, Бишкека такие как: Vital Fulya Plaza, Sisli, Vedanta.

Предоперационные диагностические исследования помогают определить показания к кохлеарной имплантации, а также важны для успешного проведения операции. Для определения того, подходит ли человек с тугоухостью для кохлеарной имплантации, необходимо учитывать множество факторов. Полное обследование должно включать в себя ряд тестов, включая аудиологические тесты, медицинское обследование, физикальные исследования, а также оценку речи и языка. Кроме того, для объяснения основных преимуществ и определения реалистичных ожиданий необходимо консультирование пациента/семьи [5].

Аудиологическое подтверждение потери слуха основывается на объективных измерениях, таких как отоакустическая эмиссия и импедансометрия (тимпанометрия и

акустические рефлексы), и электрофизиологических исследованиях, такие как измерение коротколатентные слуховые вызванные потенциалы (КСВП) или стационарные слуховые вызванные потенциалы (ASSR), для определения пороговых значений, зависящих от частоты, и типа потери слуха. Поведенческая аудиометрия обычно используется для подтверждения кандидатуры детей на КИ с двусторонней тяжелой или глубокой сенсоневральной тугоухостью. Вспомогательное тестирование и аудиометрия речи проводятся с использованием наиболее подходящих слуховых аппаратов для того, чтобы продемонстрировать преимущества (или недостаток) последних [6].

Использование методов визуализации, таких как МРТ и КТ, перед операцией по кохлеарной имплантации является обязательным. В частности, мы стремимся увидеть наличие открытых кохлеарных каналов и неповрежденную структуру кохлеарного нерва. Методы визуализации позволяют выявить ряд кохлеовестибулярных пороков развития, аномалий среднего уха и лицевого нерва, а также кохлеарную непроходимость, которые могут усложнить хирургическую технику, и поэтому важно заранее знать о таких результатах, которые могут потребовать внесения изменений в технику хирургического вмешательства [7]. Кроме того, рентгенологические исследования могут помочь в выборе того, какое ухо больше подходит для КИ, особенно в тех случаях, когда будет проведена имплантация одного уха.

Компьютерная томография высокого разрешения (КТВР) позволяет получить информацию о структуре костного лабиринта, количестве и проходимости кохлеарных завитков, размере внутреннего слухового прохода, расположении лицевого нерва и сосудистых структур, а также об анатомии среднего уха и сосцевидного отростка. Магнитно-резонансная томография (МРТ) проводится для подтверждения наличия кохлеарного нерва, выявления аномалий центрального слухового прохода и облитерации перепончатого лабиринта [8,9].

Хирургическое вмешательство и осложнения при КИ. Кохлеарные имплантаты в настоящее время доступны в виде частично имплантируемых слуховых аппаратов, и, как и в слуховых аппаратах, звуковой процессор устанавливается за ухом. Слуховая петля, магнитно прикрепленная к коже головы, передает сигнал от звукового процессора к приемному имплантату. Имплантат-приемник помещается под кожу на височной кости за ухом. Стимулирующие электроды КИ вводятся в улитку через сосцевидный отросток и среднее ухо (рисунок 1). Первоначальная цель состоит в том, чтобы поместить электроды в улитку через круглое окно (рис. 2). Однако, если анатомические особенности не позволяют установить электрод через круглое окно, в качестве альтернативы его можно установить с помощью кохлеостомы. Можно обеспечить правильное размещение электрода с помощью визуализации и электрофизиологических методов.

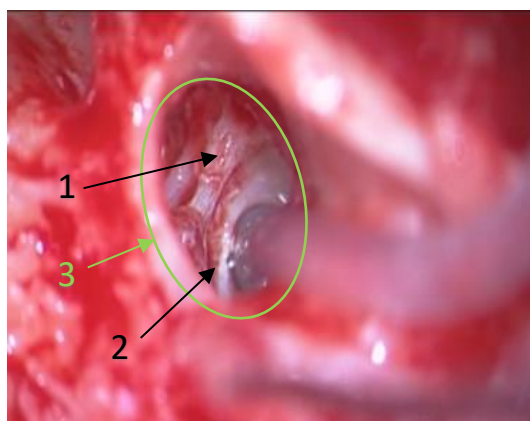


Рис. 2. Внешний вид после введения электрода в улитку через круглое окно:
1 - Стремечко, 2 - Введение электрода через круглое окно, 3 - Задняя область тимпанотомии.

Сообщений об осложнениях при операциях по кохлеарной имплантации, которые могут возникнуть в раннем или позднем послеоперационном периоде довольно мало. Основные осложнения включают поломку устройства, его несостоятельность, утечку спинномозговой жидкости, холестеатому,

тяжелые воспаления кожи и некроз кожи. К незначительным осложнениям относятся гематомы, кожные инфекции и потеря вкуса [10]. После серьезных осложнений вероятность проведения ревизионных операций и реимплантации довольно высока.

Послеоперационные тренировки и слуховая реабилитация. Процесс постимплантации требует длительных усилий. Перед операцией ребенок и его семья должны быть подготовлены к имплантации, и семья должна продолжать регулярно следить за процессами настройки устройства, развития и обучения ребенка после операции [11]. После имплантации пациенты, особенно дети, и члены их семей должны пройти интенсивное обучение у специалистов. На этих тренингах отрабатывается адаптация к устройству с кохлеарным имплантом, умение воспринимать новые звуковые сигналы, осмысливать эти сигналы и использовать их для развития речи. Лучшая образовательная среда – это дом и семья. По этой причине поддержка семьи и близких очень важна в процессе реабилитации [12]. Продолжительность обучения варьируется в зависимости от того, есть ли у пациента врожденная или приобретенная потеря слуха, пользовался ли он слуховым аппаратом до имплантации, получал ли он речевые тренинги и поддержку семьи.

Сегодня целью слуховой реабилитации с помощью КИ является понимание речи без помощи чтения по губам во время разговора по телефону и в шумной обстановке. Успешная слуховая реабилитация определяется как восстановление способности пациента слышать и говорить, и этот процесс представляет собой динамичный процесс обучения, который длится от нескольких месяцев до нескольких лет [3]. Мы можем разделить процесс обучения после имплантации на несколько этапов: базовая терапия, последующая терапия и длительный уход. Под базисной терапией мы понимаем начальный этап настройки звукового процессора, который включает в себя ряд корректировок, обеспечивающих адаптацию человека к имплантату, и эти корректировки выполняются аудиологами [13]. В последующих процессах дальнейшей терапии сурдопедагоги, логопеды, аудиологи, врачи и т.д. выступают в качестве участников процесса, и целью тренингов, проводимых в рамках этого процесса, является улучшение слуха и речи. Последующий пожизненный уход направлен на обеспечение долговременного сохранения слуха и разборчивости речи, а также технической поддержки при установке имплантата. Слуховая реабилитация после КИ очень важна, особенно у детей. Она требует особого внимания в первые годы жизни, поскольку способность детей слышать, понимать речь и учиться говорить развивается в течение очень ограниченного периода времени [14].

Преимущества двусторонней кохлеарной имплантации. Слух на оба уха очень важен, особенно с точки зрения определения

направления звука и понимания речи в шумной обстановке. Поэтому у пациентов с соответствующими показаниями становится все более необходимым устанавливать кохлеарные имплантаты на оба уха [15,16]. Получение слуховой информации с двух сторон сокращает усилия, затрачиваемые детьми на то, чтобы слышать, они быстрее учатся говорить и, таким образом, обеспечивают более высокие успехи в учебе, в результате чего у них появляется больше возможностей для трудоустройства, когда они вырастут. Одним из наиболее важных преимуществ является также то, что в случае временной поломки, травматического повреждения или дисфункции из-за инфекции в одном из имплантатов, в другом ухе есть работающий запасной имплантат [17,18]. Таким образом, гарантируется, что ребенок не потеряет слух до тех пор, пока неисправное устройство не будет исправлено или повторно имплантировано, поскольку процесс исправления и повторной имплантации иногда может занимать месяцы. Некоторые исследования показали, что дети с кохлеарными имплантатами в обоих ушах лучше понимают речь в шумных условиях и лучше локализируют звук как в тихой, так и в шумной обстановке, чем дети с одним имплантатом [15,19,20,21]. Двустороннюю кохлеарную имплантацию можно проводить за один сеанс или последовательно с интервалом в 6-12 месяцев. Однако в тех случаях, когда они выполняются последовательно, продолжение поддержки не имплантированного уха слуховым аппаратом важно для повышения эффективности второго имплантата, и им не следует пренебрегать.

Выводы. КИ – это высокоэффективный и безопасный метод лечения пациентов с тяжелой и глубокой нейросенсорной тугоухостью. При своевременном выполнении и наличии правильных показаний он обеспечивает значительные преимущества в улучшении понимания речи, когнитивных функций, успеваемости в учебе и качестве жизни. Это требует многопрофильной работы под руководством специалиста по уху, горлу и носу, а также с привлечением таких специалистов, как аудиолог, психолог, невролог, сурдопедагог и т.д. Благодаря совершенствованию анестезиологических и хирургических технологий, эти операции отличаются высокой надежностью и низким уровнем осложнений. У пациентов с тяжелой потерей слуха на оба уха есть прямые показания к проведению кохлеарной имплантации на оба уха. Очень важно провести имплантацию без промедления после достижения 9-месячного возраста, особенно у детей с врожденной потерей слуха, у которых речевое развитие еще не завершено.

Литература

1. Goller Y. Cochlear implantation in children: implications for the primary care provider. *J Am Acad Nurse Pract.* 2006;18(9):397-408. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2006.00157.x>
2. Vickers D, Summerfield Q, Lovett R. Candidacy criteria for paediatric bilateral cochlear implantation in the United Kingdom. *Cochlear Implants Int.* 2015;16 Suppl 1:S48–S49. <https://doi.org/10.1179/1467010014Z.000000000235>
3. Dazert S, Thomas JP, Loth A, Zahnert T, Stöver T. Cochlear implantation: diagnosis, indications, and auditory rehabilitation results. *Stover Dtsch Arztebl Int.* 2020; 117(41):690–700. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0690>
4. Kral K, Lang-Roth R, Hilger N, Streicher B. Do early cochlear-implanted toddlers show a better speech development than later implanted children? *Laryngorhinootologie.* 2017;96(3):160-167. German. <https://doi.org/10.1055/s-0042-109613>
5. Илатовская А.А., Кукушкина О.И. Представления родителей о кохлеарной имплантации и методах послеоперационной реабилитации. *Альманах института коррекционной педагогики.* 2022;49(6):64-73. [Ilatovskaya A.A., Kukushkina O.I. Predstavleniya roditelei o kohlearno implantacii i metodah posleoperacionnoi reabilitacii. *Almanah instituta korrekcionnoi pedagogiki.* 2022;49(6):64-73. (In Russ.)]. ID: 49864066
6. Leigh JR, Dettman SJ, Dowell RC. Evidence-based guidelines for recommending cochlear implantation for young children: audiological criteria and optimizing age at implantation. *Int J Audiol.* 2016;55 Suppl 2:S9-S18. <https://doi.org/10.3109/14992027.2016.1157268>
7. Ильин С.Н. Диагностические возможности компьютерной томографии структур внутреннего уха при операции кохлеарной имплантации [Диссертация]. СПб; 2006. [Ilin S.N. Diagnosticheskie vozmozhnosti komputernoj tomografii struktur vnutrennego uha pri operacii kohlearnoi implantacii [Dissrtaciya]. SPb; 2006. (In Russ.)]. ID: 19194753
8. Vincenti V, Bacciu A, Guida M, Marra F, Bertoldi B, Bacciu S, et al. Pediatric cochlear implantation: an update. *Italian Journal of Pediatrics.* 2014;40:72. <https://doi.org/10.1186/s13052-014-0072-8>
9. Костевич И.В., Кузовков В.Е., Лиленко А.С., Сугарова С.Б. Значение микроанатомии окна улитки для проведения кохлеарной имплантации. *Вестник оториноларингологии.* 2021;86(5):42-47. [Kostevich I.V., Kuzovkov V.E., Lilenko A.S., Sugarova S.B. Znachenie microanatomii okna ulitki dlya provedeniya kohlearnoi implantacii. *Vestnic otorinolaringologii.* 2021;86(5):42-47. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino2021860542>
10. Naik AN, Varadarajan VV, Malhotra PC, Naik AN. Early pediatric cochlear implantation: An update. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology.* 2021;6: 512–521. <https://doi.org/10.1002/lio2.574>
11. Веймер Я.В. Современные методы диагностики состояния слухового восприятия устной речи у детей дошкольного возраста после кохлеарной имплантации. *Психология и педагогика.* 2021;7(1):19-21. [Veimer Y.V. Sovremennye metodi diagnostiki sostoyaniya sluhovogo vospriyatiya ustnoi rechi u detei doskolnogo vozrasta posle kohlearnoi implantacii. *Psihologiya i pedagogika.* 2021;7(1):19-21. (In Russ.)]. ID: 44869653
12. Соловьева И.Л. Адаптация детей после кохлеарной имплантации в условиях семьи. *Социокультурные и психологические проблемы современной семьи: актуальные вопросы сопровождения и поддержки: Материалы международной научно-практической конференции.* 2015: 247-253. [Solovieva I.L. Adaptaciya detei posle kohlearnoi implantacii v usloviyah semi. *Sociokulturnyi I psihologicheskye problem sovremennoi semi: aktualnyi voprosy soprovogdeniya i poddergki: Materialy megdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii.* 2015: 247-253. (In Russ.)]. ID: 25392944
13. Hoppe U, Liebscher T, Hornung J. Anpassen von Cochlea-Implantatsystemen. *HNO.* 2017;65:546–51. <https://doi.org/10.1007/s00106-016-0226-7>
14. López-Higes R, Gallego C, Martín-Aragoneses MT, Melle N. Morpho-syntactic reading comprehension in children with early and late cochlear implants. *J Deaf Stud Deaf Educ.* 2015;20:136–46. <https://doi.org/10.1093/deafed/env004>
15. Паишков А.В., Наумова А.Е., Паишкова А.Е. и др. Преимущества двусторонней кохлеарной имплантации. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2022;3:13-15. [Pashkov A.V., Naumova A.E. Pashkov A.E. I dr. Preimushstva dvustoronnei kohlearnoi implantacii. *Kremlevskaya medicina. Klinicheskii vestnik.* 2022;3:13-15. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26269/1910-r-505>

16. Огородникова Е.А., Королева И.В., Пак С.П. Восприятие пространственных характеристик звуковых сигналов пациентами после односторонней кохлеарной имплантации. *Вестник психофизиологии*. 2020;3:195-198. [Ogorodnikova E.A., Koroleva I.V., Pak S.P. Vospriyatie prostranstvennykh harakteristik zvukovykh signalov pacientami posle odnostoronnei kohlearnoi implantacii. *Vestnik psihofiziologii*. 2020; 3:195-198. (In Russ.)]. ID: 44515849
17. Диаб Х.М., Карнеева О.В., Юсифов К.Д., Кондратчиков Д.С. «Большие» осложнения кохлеарной имплантации. *Вестник оториноларингологии*. 2018;83(6):8-12. [Diab H.M., Karneeva O.V., Yusifov K.D., Kondratchikov D.S. «Bolshie» oslozneniya kohlearnoi implantacii. *Vestnik otorinolaringologii*. 2018;83(6):8-12. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino2018830618>
18. Балакина А.В., Дайхес Н.А., Мачалов А.С. О критериях отбора пациентов на последовательную билатеральную кохлеарную имплантацию. *Материалы 9-го национального конгресса аудиологов и 13-го международного симпозиума «Современные проблемы физиологии и патологии слуха»*. 2021:54-55. [Balakina A.V., Daihes N.A., Machalov A.S. O kriteriyah otbora pacientov na posledovatelnyuyu bilateralnyuyu kohlearnuyu implantaciyu. *Materalы 9-go nacionalnogo kongressa audiologov i 13-go megdunarodnogo symposiума «Sovremennye problem phiziologii I patologii sluha»*:2021:54-55. (In Russ.)]. ID: 47289459
19. Ramsden JD, Gordon K, Aschendorff A, Borucki L, Bunne M, Burdo S, et.al. European bilateral pediatric cochlear implant forum consensus statement. *Otol Neurotol*. 2012;33(4):561-565. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3182536ae2>
20. Basura GJ, Eapen R, Buchman CA. Bilateral cochlear implantation: current concepts, indications, and results. *Laryngoscope*. 2009;119:2395–2401. <https://doi.org/10.1002/lary.20751>
21. Дайхес Н.А., Диаб Х.М., Сыраева А.Р., Тарасова Н.В., Кондратчиков Д.С., Мачалов А.С. и др. Результаты билатеральной кохлеарной тип имплантации у детей, перенесших менингит. *Вестник оториноларингологии*. 2017;82(6):39-43. [Daihes N.A., Diab H.M., Syraeva A.R., Tarasovs N.V., Kondratchikov D.S., Machalov A.S. i dr. Rezultaty bilateralnoi kohlearnoi tip implantacii u detei, perenesshih meningit. *Vestnik otorinolaryngologii*. 2017;82(6):39-43. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino201782639-43>

Сведения об авторах

Озжан Озтурк – доктор медицины, профессор, Vital Fulya Plaza, Sisli, г. Стамбул, Турецкая Республика. ORCID ID: 0000-0003-1875-3556, e-mail: ozturko_70@yahoo.com

Орозалиева Альфиса Молдакматовна – кандидат медицинских наук, и.о. доцента кафедры специальных клинических дисциплин Международной высшей школы медицины, г. Бишкек, Кыргызская Республика. ORCID ID: 0009-0000-3432-9304, Spin-код: 5126-0395, e-mail: alfizaorozalieva@mail.ru

Для цитирования

Озтурк О., Орозалиева А.М. Кохлеарная имплантация: зачем она нужна (обзорная статья). *Евразийский журнал здравоохранения*. 2025;2:174-180. <https://doi.org/10.54890/1694-8882-2025-2-174>