

## ПРЕИМУЩЕСТВА ДВУСТОРОННЕЙ КОХЛЕАРНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

**А.В. Пашков<sup>1,2\*</sup>, И.В. Наумова<sup>1</sup>, А.Е. Пашкова<sup>3</sup>, К.И. Воеводина<sup>2</sup>, М.Т. Фатахова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт педиатрии и охраны здоровья детей ЦКБ РАН, Москва

<sup>2</sup> ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва

<sup>3</sup> ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Министерства здравоохранения РФ, Москва

## ADVANTAGES OF BILATERAL COCHLEAR IMPLANTATION

**A.V. Pashkov<sup>1,2\*</sup>, I.V. Naumova<sup>1</sup>, A.E. Pashkova<sup>3</sup>, K.I. Voevodina<sup>2</sup>, M.T. Fatahova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Research Institute of Pediatrics and Children's Health of the Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

<sup>3</sup> National Medical Research Center of Children's Health, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

\* E-mail: avpashkov.mail@gmail.com

### Аннотация

Авторами были изучены показатели разборчивости речи – ключевого индикатора эффективности операции кохлеарной имплантации (КИ) у пациентов с глухотой.

**Цель исследования** – сравнение результатов речевой аудиометрии в свободном звуковом поле у пациентов с односторонней или двусторонней (бинауральной) КИ. В исследовании принимали участие дети в возрасте от 6 до 12 лет с развитыми речевыми навыками. Полученные данные подтверждают выводы других авторов о преимуществах бинауральной КИ, однако необходимо дальнейшее изучение данного метода вследствие неоптимальных результатов у некоторых пациентов, несмотря на ранние сроки проведения операций и регулярную слухоречевую реабилитацию.

**Ключевые слова:** глухота, кохлеарная имплантация, речевая аудиометрия.

### Abstract

The authors studied indicators of speech intelligibility level – a key indicator of the effectiveness of cochlear implantation (CI) in patients with deafness. The purpose of this study was to compare outcomes of the speech audiometry in deaf patients with single-side and bimodal cochlear implantation. Children, aged 6-12, with developed speech skills were taken in the study.

The data obtained have confirmed the conclusion of other authors on advantages of binaural CI. However, cochlear implant technology still requires further improvement since some patients with binaural CI have suboptimal outcomes despite early timing of surgeries and regular auditory rehabilitation.

**Key words:** deafness, cochlear implantation, speech audiometry.

**Ссылка для цитирования:** Пашков А.В., Наумова И.В., Пашкова А.Е., Воеводина К.И., Фатахова М.Т. Преимущества двусторонней кохлеарной имплантации. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2022; 3: 13–15

Проведение кохлеарной имплантации (КИ) – технологии установки в улитку внутреннего уха системы электродов для стимуляции слухового нерва с последующей реабилитацией – является методом выбора для пациентов с двусторонней сенсоневральной глухотой, связанной с поражением улитки внутреннего уха. Последние годы, по данным различных исследований, отмечен устойчивый рост числа детей с двусторонней сенсоневральной глухотой, которым была проведена КИ с обеих сторон [1]. Выбор данного решения обоснован главным образом возможностью определения источника звука в пространстве (ототопика) и сравнительно более высокими показателями разборчивости речи, которые становятся доступны за счет пространственного слуха при двусторонней КИ [2].

В норме бинауральный слух обеспечивает разборчивость, локализацию источника звука, понимание речи в шумной обстановке и звуковосприятие с достаточной громкостью. Одной из функций слухового анализатора является выделение полезной звуковой/речевой информации в том числе из нескольких источников звука, чего «асимметричный» слух обеспечить потенциально не может [3]. В сложном акустическом пространстве голова человека создает эффект тени, что работает как акустический барьер и ослабляет интенсивность звукового сигнала, в том числе речи с одной стороны. Эффект шумоподавления заключается в способности мозга выделять полезный слуховой (речевой) сигнал, поступающий бинаурально. Эффект взаимного усиления, также известный как суммация громкости, относится к одинаковому восприятию с обеих сторон

благодаря сбалансированным потенциалам действия, исходящим от обоих слуховых нервов к стволу головного мозга. Локализация (ототопика) — это способность воспринимать направление источника звука, что помогает в ориентации [4]. Все эти эффекты необходимо принимать во внимание при реабилитации пациентов с глухотой, которым была проведена операция КИ.

Количество детей, ежегодно рождающихся с двусторонней глухотой, составляет примерно 1 на 1000 [5], а число проводимых в РФ операций КИ находится в пределах 1500 ежегодно, что предъявляет дополнительные требования к постоянному поиску решений по повышению эффективности кохlearной имплантации.

*Цель исследования* — оценить показатели разборчивости речи у пациентов с односторонней и двусторонней (бинауральной) кохlearной имплантацией.

### Материалы и методы

Проведен анализ данных 24 пациентов с двусторонней сенсоневральной глухотой ( $n = 24$ ) — пользователей системы КИ Med-El (Инсбрук, Австрия). Возраст исследуемых варьировал от 6 до 12 лет ( $Me = 9.7 \pm 1.7$ ). По гендерному признаку пациенты были распределены следующим образом: девочки — 54.2% ( $n = 13$ ), мальчики — 45.8% ( $n = 11$ ). 62.5% наблюдений ( $n = 15$ ) составили дети, кому была КИ проведена последовательно с обеих сторон. Односторонняя кохlearная имплантация была проведена в 37.5% случаев ( $n = 9$ ). 37.5% испытуемых ( $n = 9$ ) имели опыт использования системы КИ более 3 лет, среди них с односторонней имплантацией — 3 пациента, с двусторонней — 6. 62.5% наблюдений ( $n = 15$ ) составила группа детей с опытом использования системы КИ более 5 лет. Данная группа включала 6 пациентов с односторонней КИ, 9 детей были имплантированы бинаурально. Усиление микрофона речевого процессора (РП) по умолчанию во всех наблюдениях составляло 90%. Критериями невключения в исследование являлись аномалия развития улитки, перенесенная ранее менингококковая инфекция, неполное введение в улитку электродной решетки либо деактивация одного или нескольких электродов. Для оценки показателей разборчивости речи всем детям была проведена речевая аудиометрия с речевым процессором в свободном звуковом поле. Исследование проводили по классической методике: с подачей речевого материала интенсивностью 65 децибел (дБ) уровня звукового давления (УЗД) через звуковые громкоговорители (колонки), расположенные под углом  $45^\circ$  на расстоянии 1 м от микрофона РП. Речевую аудиометрию проводили в тихой обстановке; уровень остаточного шума составлял менее 50 дБ УЗД.

Статистический анализ проводили с помощью программы IBM © Статистический пакет социальных наук (SPSS Statistics New Seas Subscription, США) © версия 25.0.0. Проверку выборки на нормальность распределения осуществляли с помощью тестов Смирнова — Колмогорова и Шапиро — Уилка ( $p\text{-value} \geq 0.05$ ). Применяли описательные статистики с вычислением среднего, стандартного от-

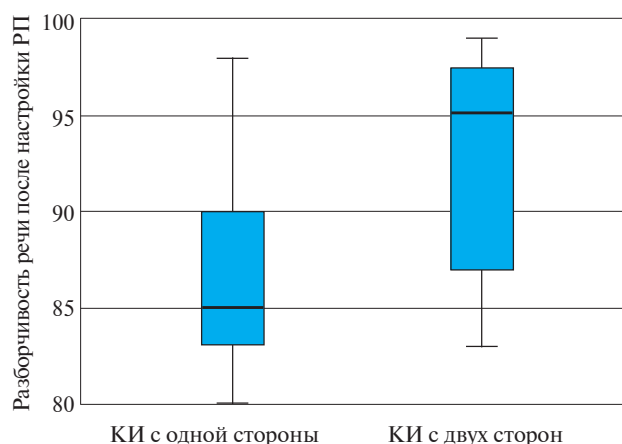


Рис. 1. Разборчивость речи у пациентов с односторонней и двусторонней КИ

клонения, медианы, моды, стандартной ошибки среднего, анализа частотных таблиц. Для сравнения показателей разборчивости речи у пациентов с одно- и двусторонней кохlearной имплантацией применяли разведочный анализ.

### Результаты и обсуждение

Все пациенты демонстрировали высокий уровень развития слухоречевых навыков: разборчивость речи колебалась в диапазоне от 80 до 99% ( $M = 90.42 \pm 6.36$ ). В группе пациентов с односторонней КИ разборчивость речи варьировала от 82.9 до 91.3% ( $M = 86$ ); у пациентов с бинауральной имплантацией разборчивость речи находилась в пределах от 83 до 99% ( $M = 95 \pm 7.24$ ). Анализ данных показал, что группа пациентов с двусторонней кохlearной имплантацией продемонстрировала показатели разборчивости речи выше по сравнению с пациентами, которым КИ была проведена с одной стороны (рис. 1). Установлена статистически значимая взаимосвязь между числом кохlearных имплантов у пациента и показателями разборчивости речи ( $p = 0.046$ ). При анализе наблюдений групп пациентов в зависимости от опыта использования системы КИ выявлено, что прогресс развития разборчивости речи в группе пациентов с односторонней имплантацией был слабее, чем у исследуемых с бинауральной КИ (рис. 2).

### Заключение

Полученные данные показывают, что дети с бинаурально установленными системами КИ имеют более высокие показатели разборчивости речи, что потенциально приближает их к нормально слышащим сверстникам по возможностям когнитивного развития. Тем не менее только лишь бинауральная кохlearная имплантация не позволяет пациентам достигать того же уровня успеваемости, что и их сверстники с нормальным слухом, даже с учетом длительности лечения и сроков проведения операции [6]. Существуют и иные факторы, которые объясняют различия в показателях успеваемости между детьми с двусторонней КИ и нормально слышащими

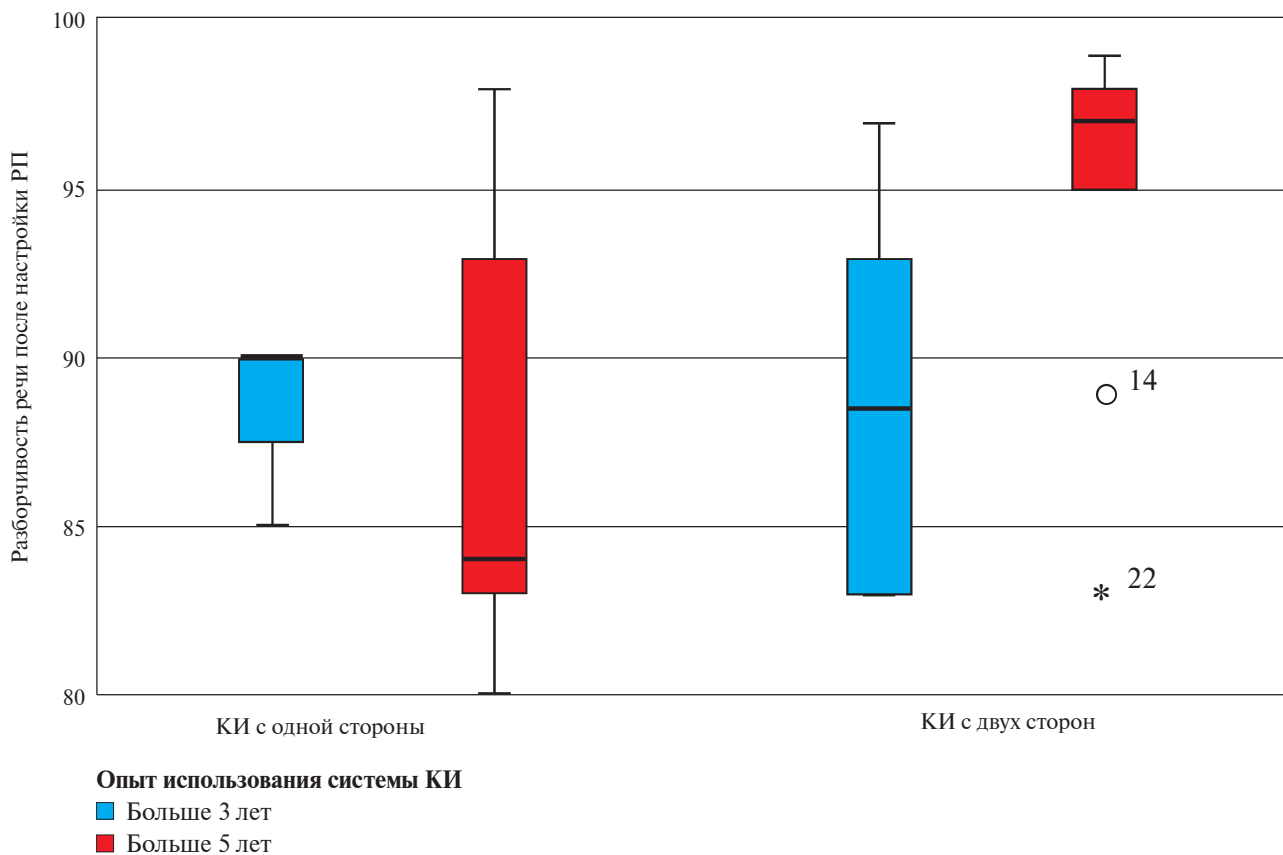


Рис. 2. Разборчивость речи в зависимости от опыта использования системы КИ

сверстниками. К таким причинам следует отнести возможное отсутствие скоординированной активации микрофонов процессоров обеих ушей на входящий поток речевой информации, а также несовпадение в предлежании контактов электродной решетки и тонотопического представительства той или иной частотной области кортиева органа [1]. Если решение первой проблемы имеет чисто техническую основу и может быть выполнено в ходе эволюции систем КИ, то несоответствие в анатомических показателях глубины введения электродной решетки КИ и расположения в улитке требует дальнейшего изучения с применением технологий лучевой диагностики. Данные о распределении и плотности нейронов спирального ганглия на различных участках кортиева органа в сочетании с пониманием расположения прилегающих электродных контактов также могут предоставить дополнительные данные для максимально эффективной настройки параметров электростимуляции. Решение данных вопросов в сочетании с базовыми принципами кохлеарной имплантации (ранняя подготовка и проведение КИ и полноценная слухоречевая реабилитация) обеспечат повышение эффективности данной технологии.

#### Литература

1. Dhanasingh A. et al. Bilateral cochlear implantation // *Acta Oto-Laryngologica*. – 2021. – V. 141. – № 1. – P. 1–21.

- Litovsky R.Y. Review of recent work on spatial hearing skills in children with bilateral cochlear implants // *Cochlear Implants Int.* – 2011. – V. 12. – № 1. – P. S30–S34.
- Avan P. et al. Importance of binaural hearing // *Audiol Neurootol.* – 2015. – V. 20. – № 1. – P. 3–6.
- Wanna G.B. et al. Bilateral cochlear implantation // *Otolaryngol Clin North Am.* – 2012. – V. 45. – № 1. – P. 81–89.
- Дайхес Н.А. и др. Универсальный аудиологический скрининг новорожденных и детей первого года: пособие для врачей. – М. – 2007. – С. 21. [Daikhes N.A. et al. Universal audiologic screening of newborns and children of the first year old: Practical guide for doctors. Moscow. – 2007. – P. 21. In Russian].
- Пашков А.В. и др. Влияние тугоухости на образовательный процесс у детей и подростков // *Вопросы современной педиатрии*. – 2020. – Т. 19. – № 4. – С. 272–278. [Pashkov A.V. et al. Hearing loss effect on the educational process in children and adolescents. *Voprosy sovremennoi pediatrii (Current Pediatrics)*. – 2020. – V. 19. – № 4. – P. 272–278].