



# Проблемы и результаты использования КИ у детей – 30-летний опыт

Анке Лесински-Шидат (Anke Lesinski-Schiedat)

Клиника оториноларингологии и Центр слуха

Медицинский университет Ганновера

(Зав.: Томас Ленарц, PhD, MD)



**MHH**  
Medizinische Hochschule  
Hannover



**VIANNA**



# Клиника оториноларингологии и Центр слуха / МНН (Медицинский университет Ганновера)

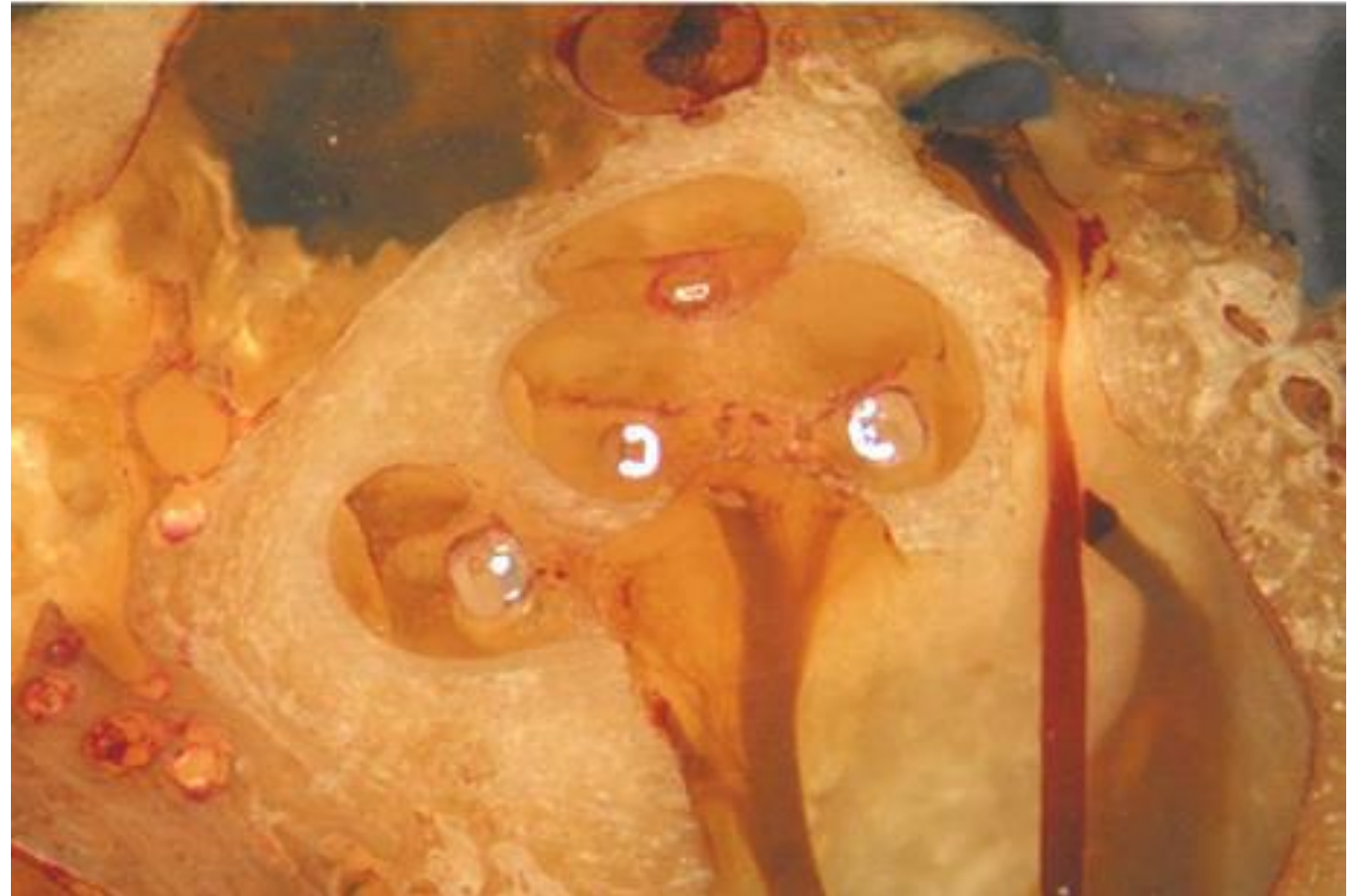
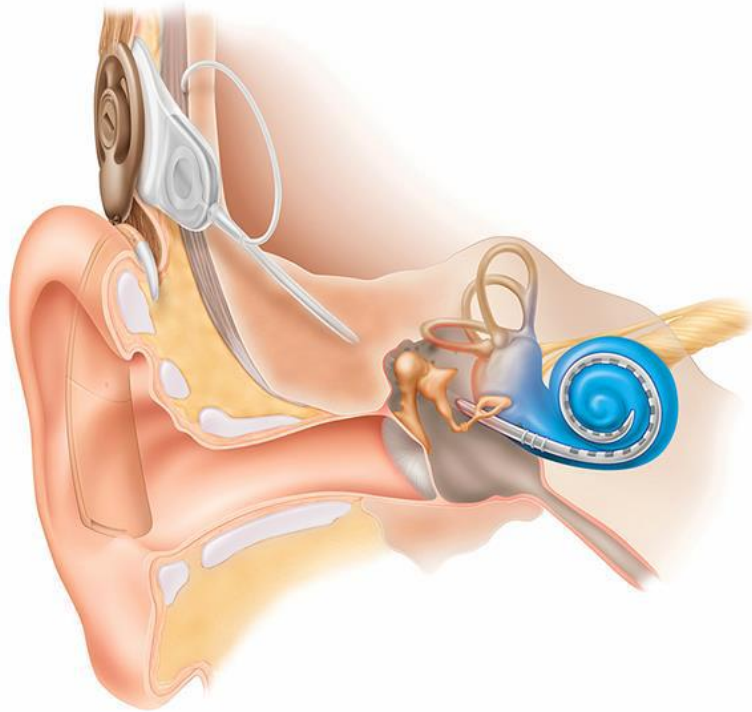


Немецкий центр слуха



NIFE (Центр биомедицинской инженерии, исследований  
и разработок имплантатов в Нижней Саксонии)

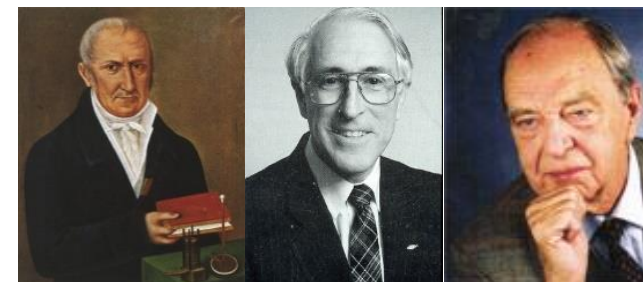
За эти годы принцип работы импланта не изменился





# Кохлеарные импланты: история успеха нейропротезов

## История имплантации



Контакт с миром  
звуков

Разборчивость речи  
у немногих

Разборчивость речи  
у большинства

Разборчивость речи  
у всех

Время

Вначале

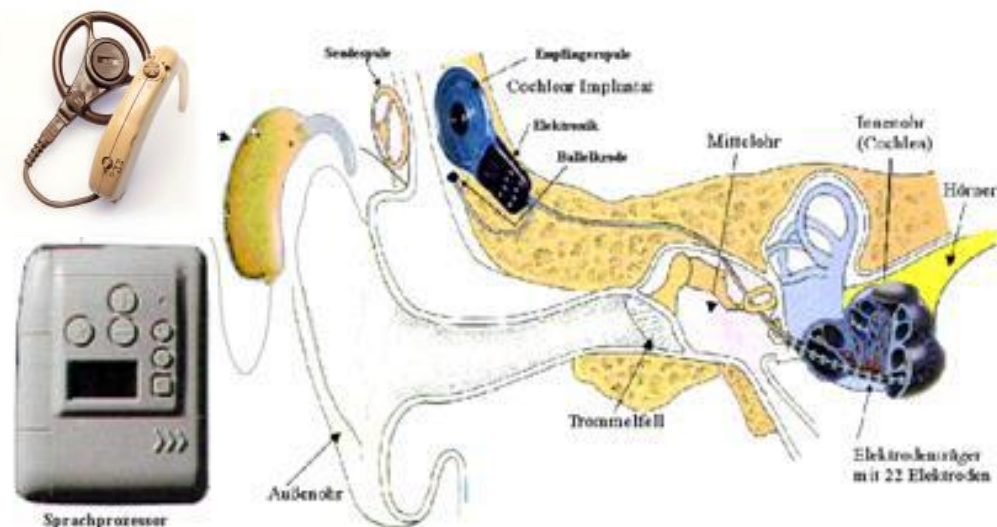
Потом

Сейчас

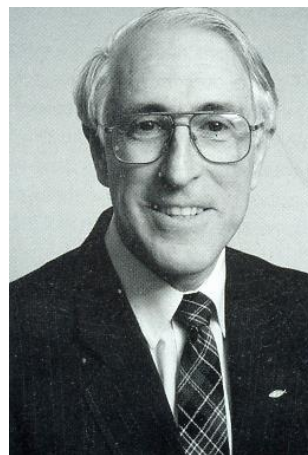
В будущем



Прототип портативного речевого процессора, разработанный в Университете Мельбурна

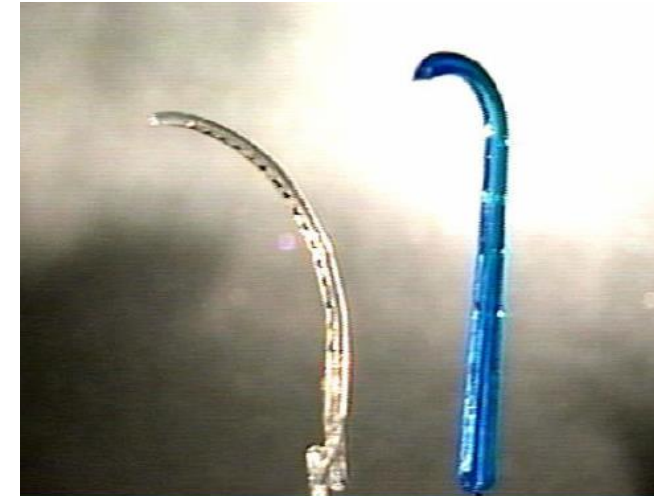
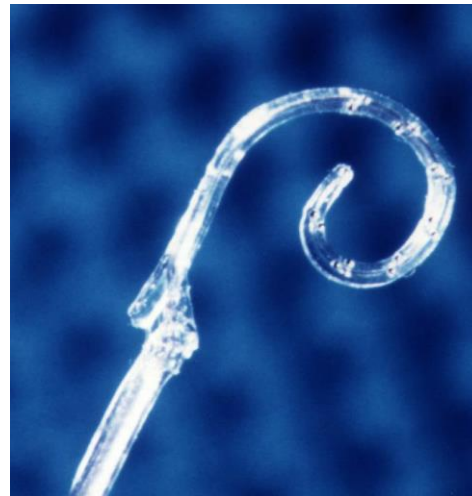
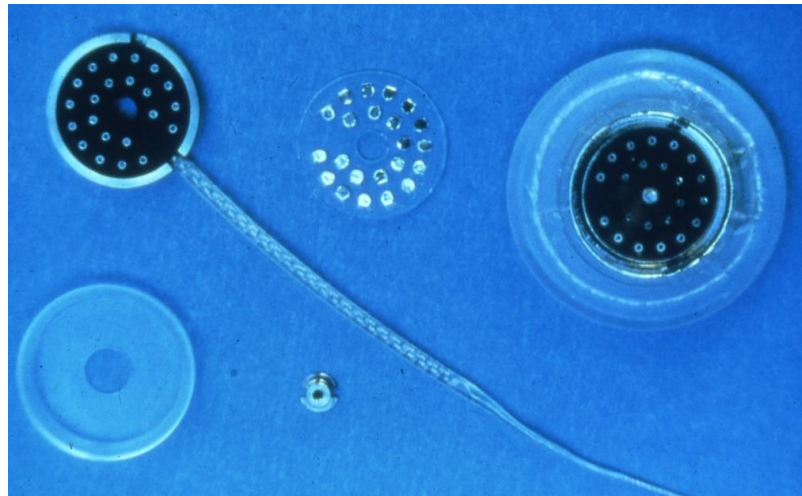
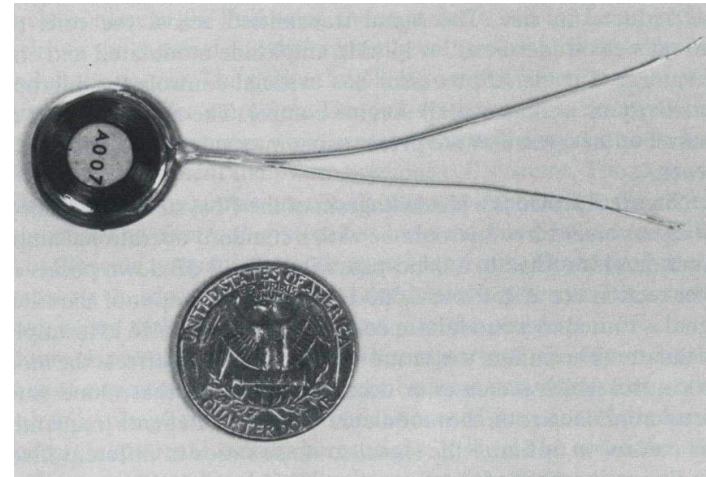
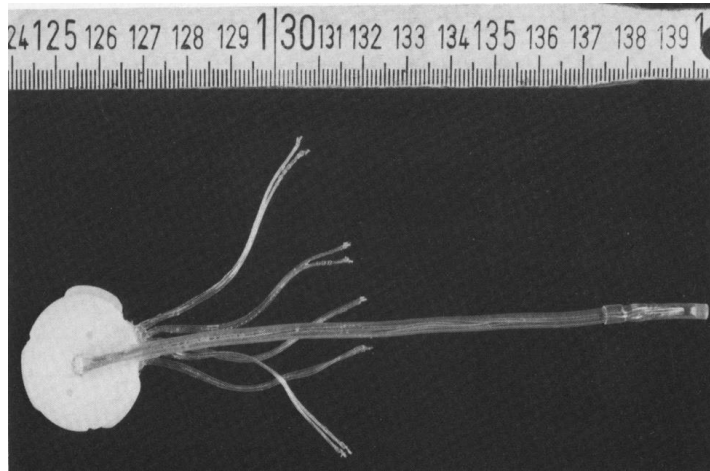


# От провода к КИ

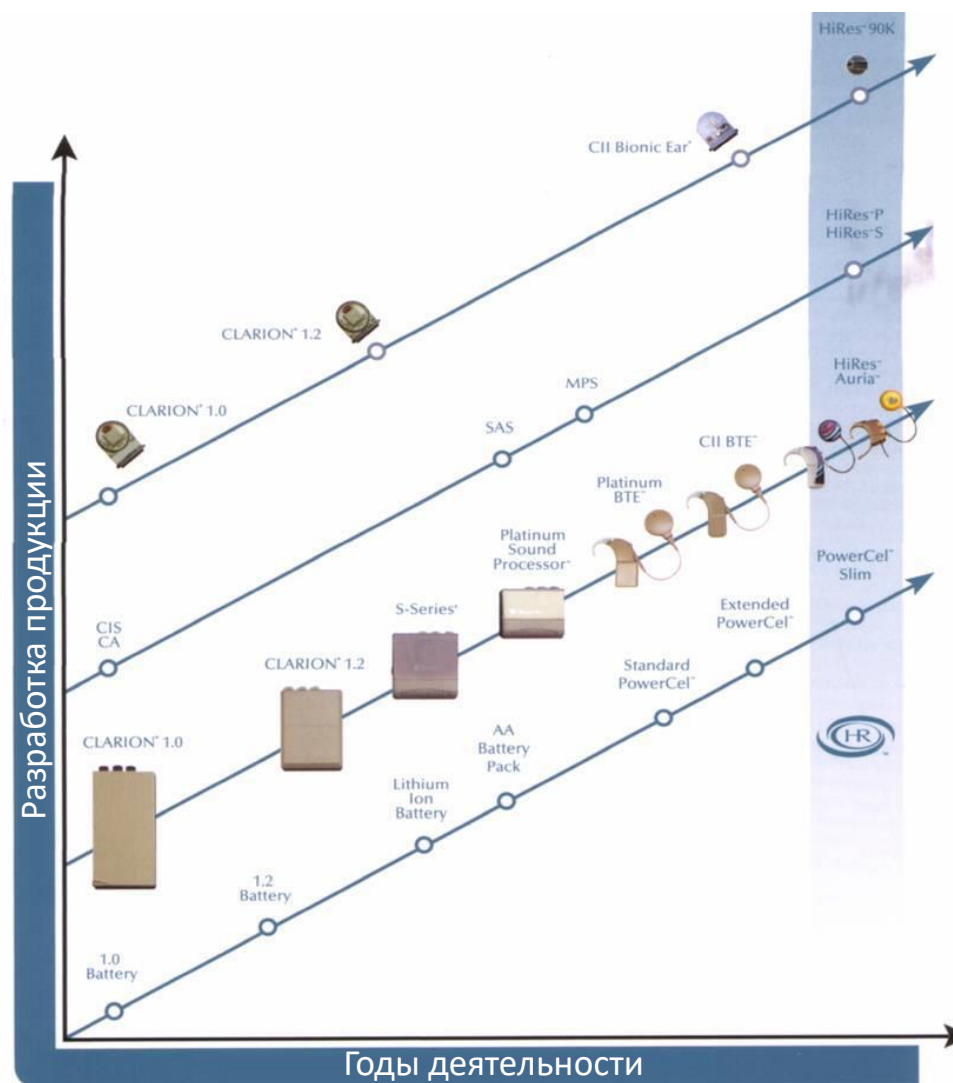


A. Volta (1790) → A. Djourno & C. Eyries (1950) →  
W. House & J. Doyle (1961) → K. Burian (1977) →  
Graeme Clark & E. Lehnhardt (1984) 1-я имплантация в Ганновере

# Конструкция кохлеарных имплантов (1984-2010) (представлены эксплантированные по разным причинам электроды)

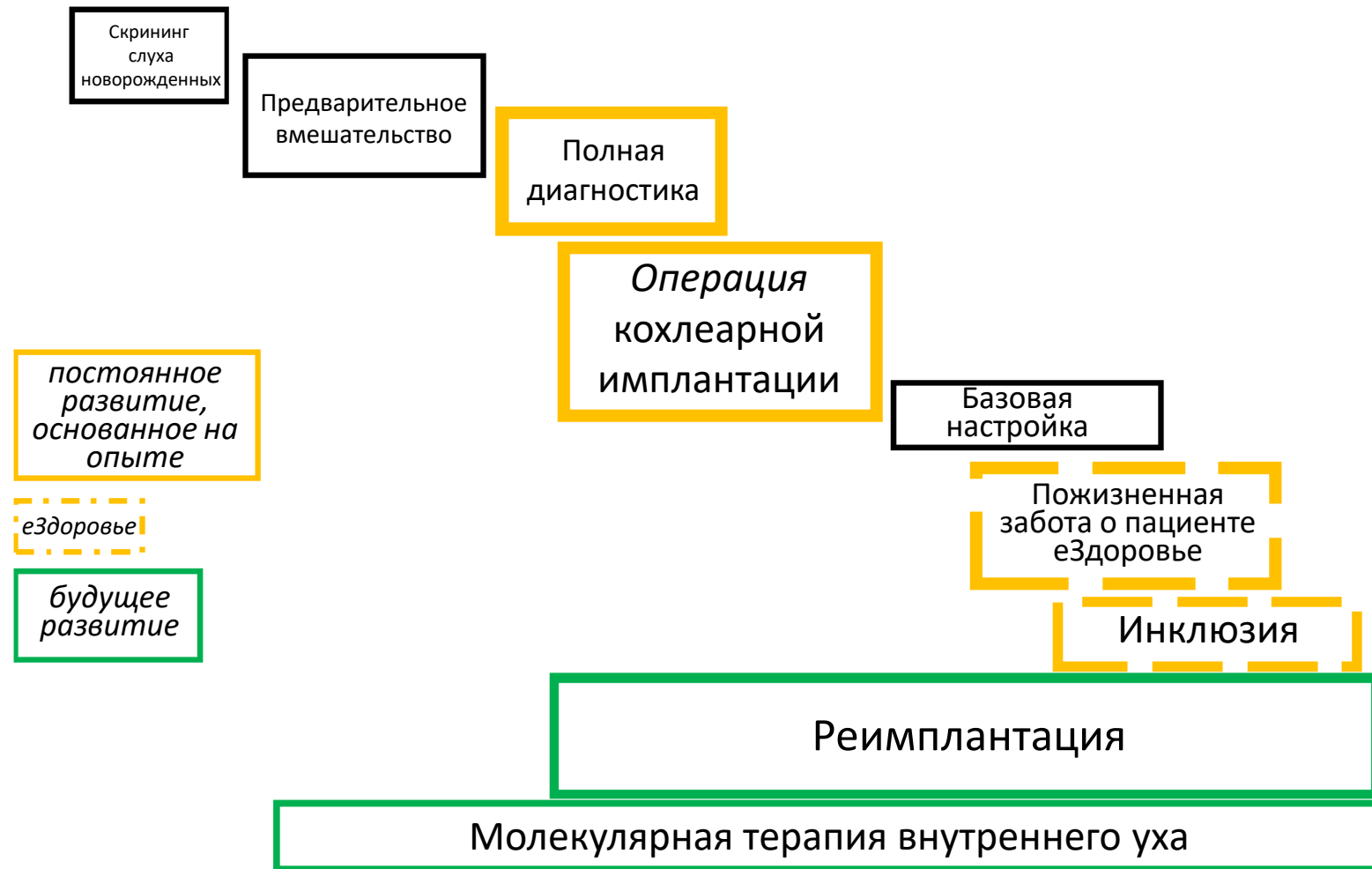


# Совершенствование речевых процессоров





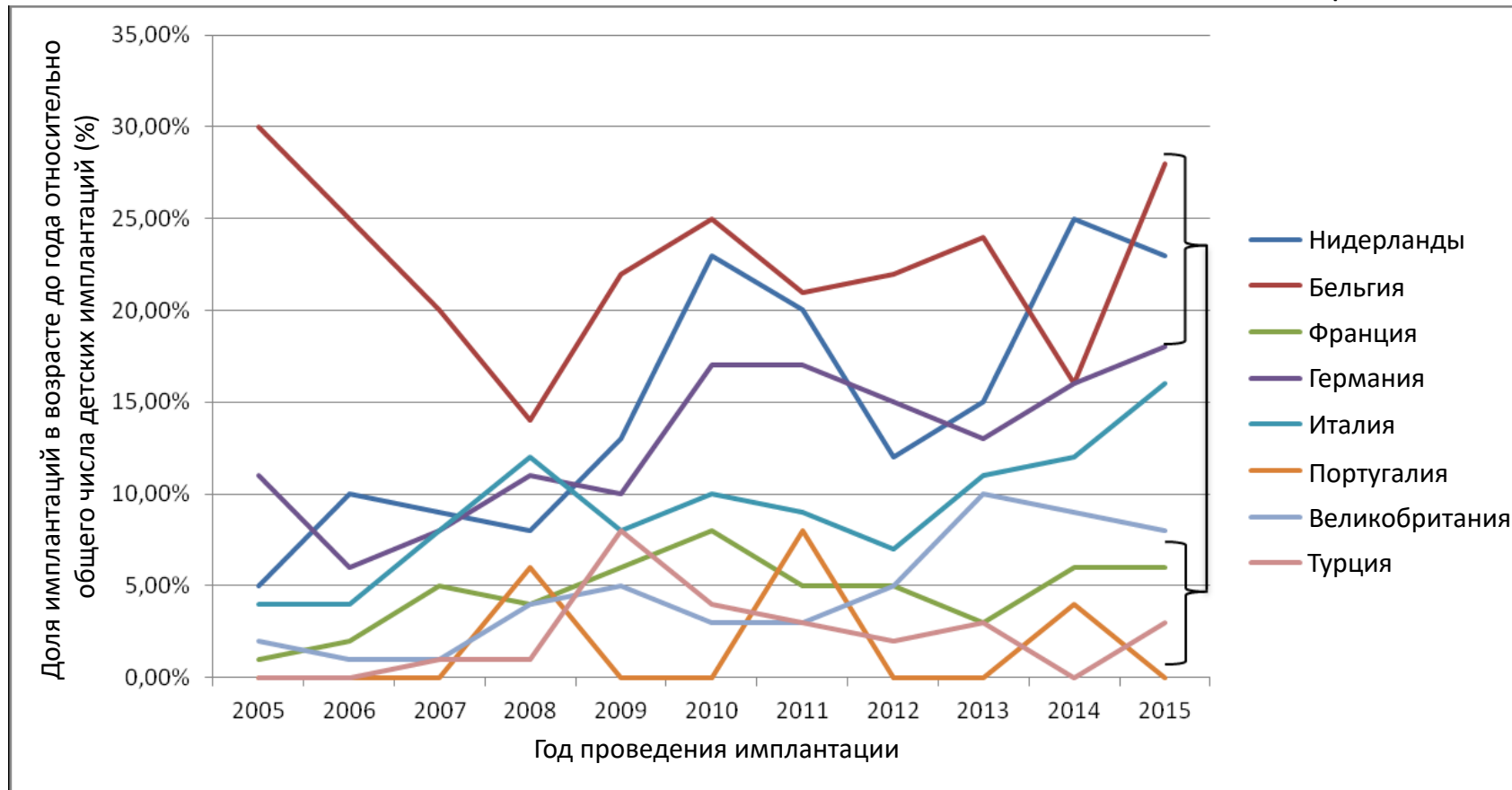
# Обеспечение детей кохлеарными имплантами





# Скрининг слуха новорожденных развивается не очень быстро

Процент детей, имплантированных в возрасте до 12 месяцев, в 8 странах, в период с 2005 по 2015 г.г. (Cochlear®)



Cochlear Implants International (2017) 18:6, 287-296

# Скрининг слуха новорожденных развивается не очень быстро

Средний возраст выполнения имплантации детям в 5 европейских странах



*Cochlear Implants International (2017) 18:6, 287-296*

# Раннее вмешательство у детей с нарушенным слухом

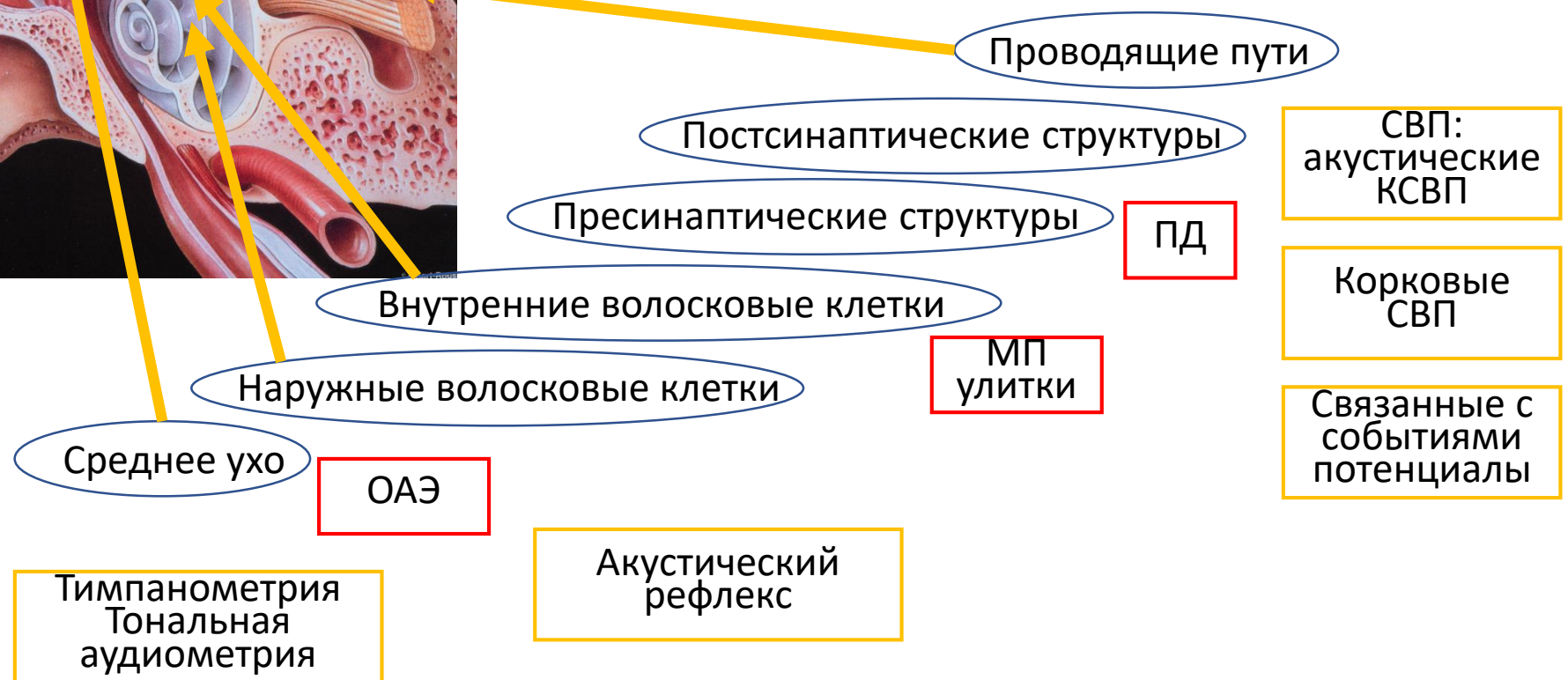
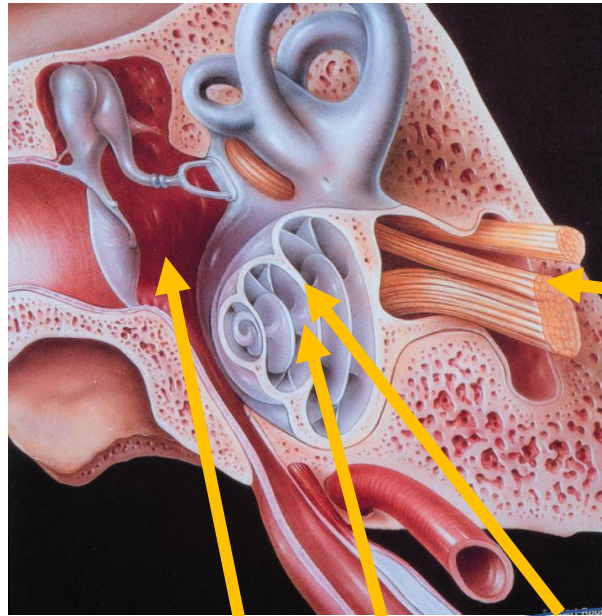
- Постоянная доступность
- Квалифицированные специалисты
- Укрепление доверия к лечению (пробное использование КИ невозможно)
- Премедикация / уменьшение страхов
  
- Осторожно! Увеличивается число особых случаев
  - дети
  - люди преклонного возраста

# Полная диагностика при глубокой потере слуха

- В пределах 6-7-го месяца жизни
- Проверка функции среднего уха после аденотомии
- Слуховые аппараты – аудиологическая оценка эффективности
- Пороговая регистрация CDG
  - КСВП, SN10, CAP (потенциал действия), ЭКохГ, ASSR
- Радиология = КТ и МРТ
  - 3 Тесла?, спектроскопия??
- Логопедическая оценка речевого развития
- Консультирование родителей
- Дополнительная диагностика (нейропедиатрия, генетика,...)



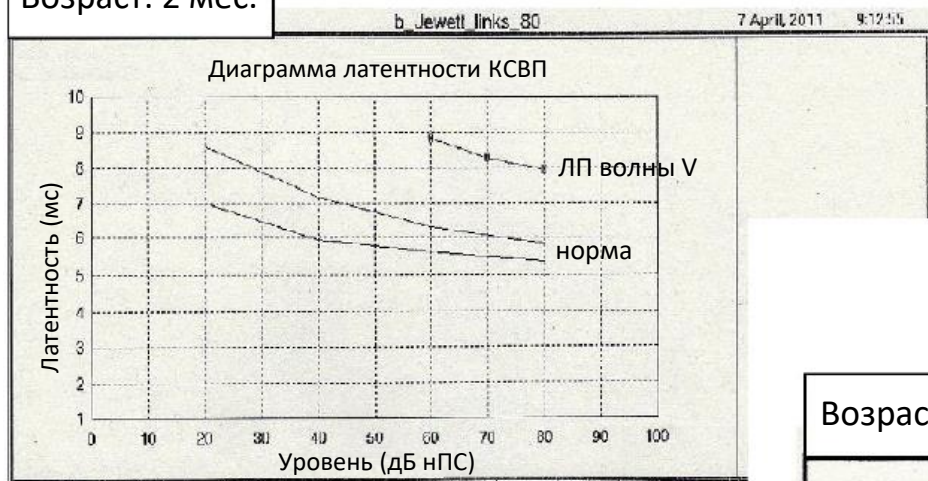
# Аудиологическая диагностика



# Созревание слуховых проводящих путей

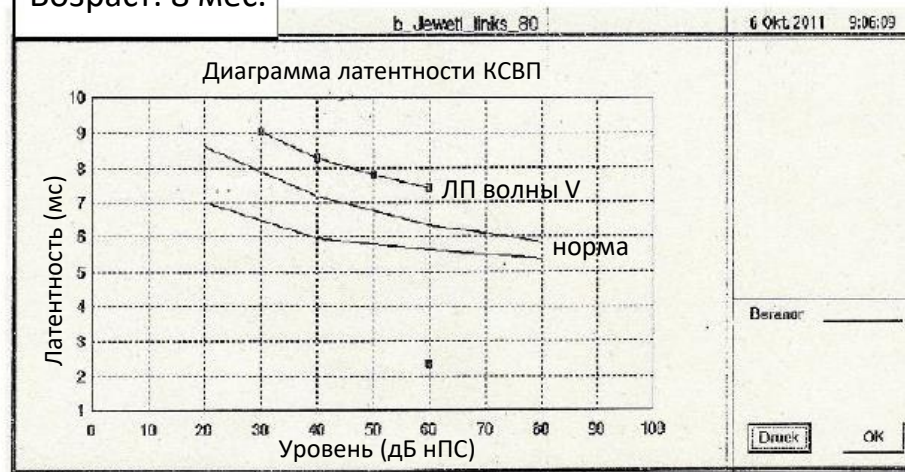
Ответ прослеживается  
до 60 дБ

Возраст: 2 мес.



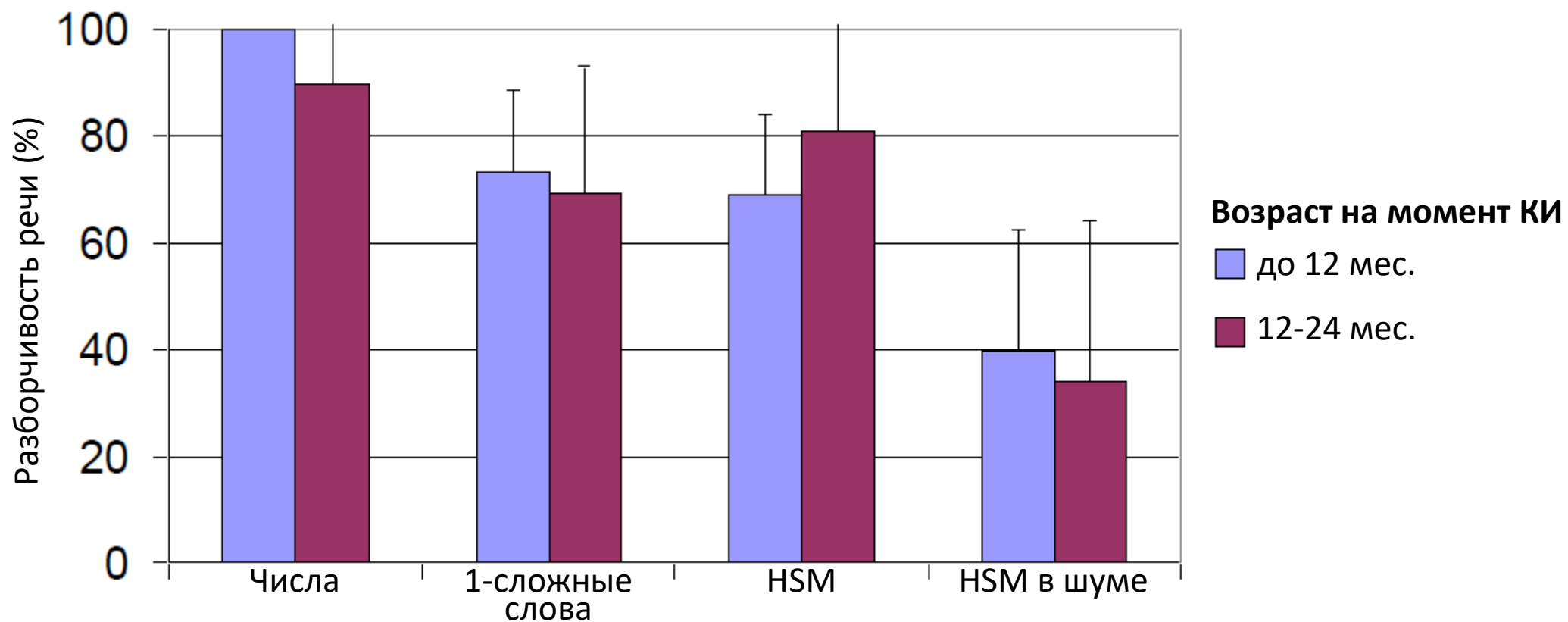
Ответ прослеживается  
до 30 дБ

Возраст: 8 мес.



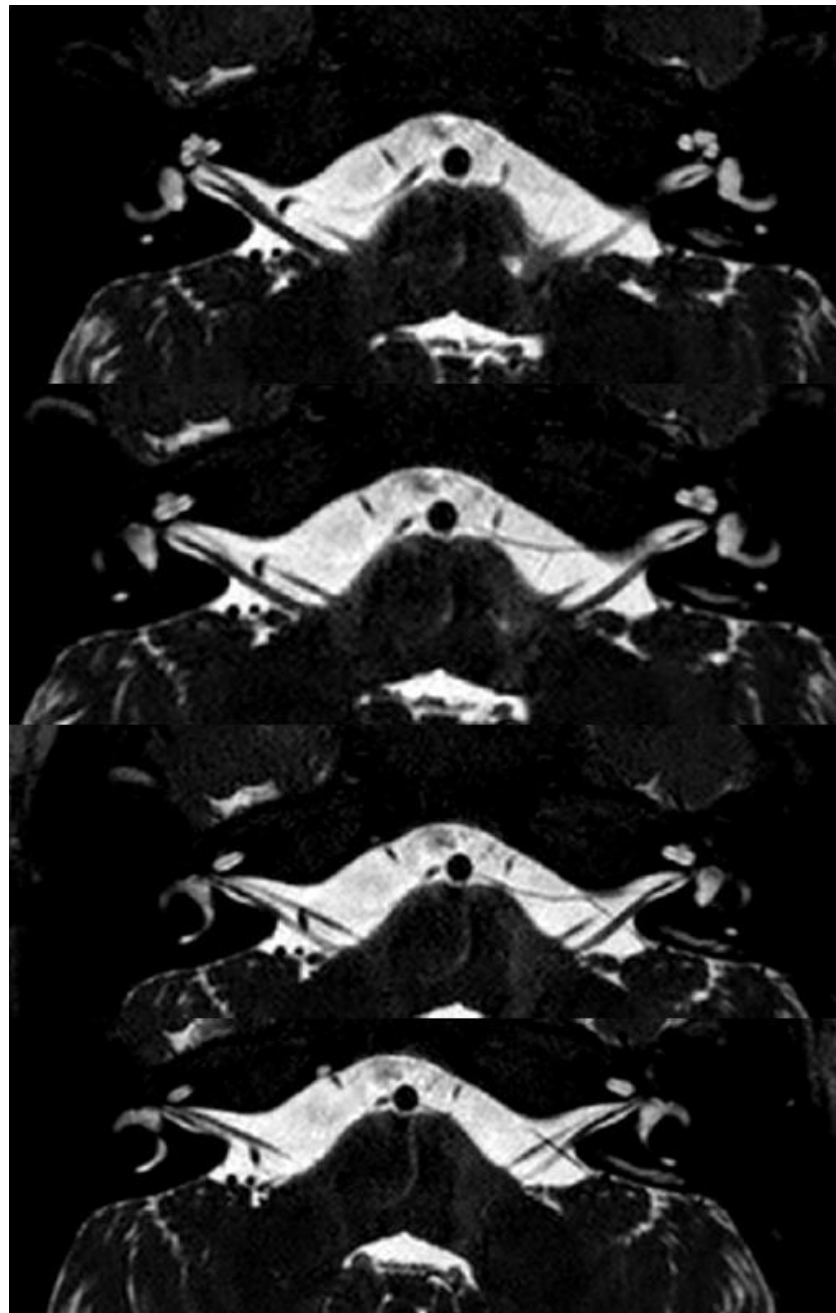
# Результаты через 9-10 лет

## Статистически значимых различий нет



Гр. 1 N=	4	6	4	6
Гр. 2 N=	28	40	36	38

*Небольшое количество  
Дальнейшее наблюдение*



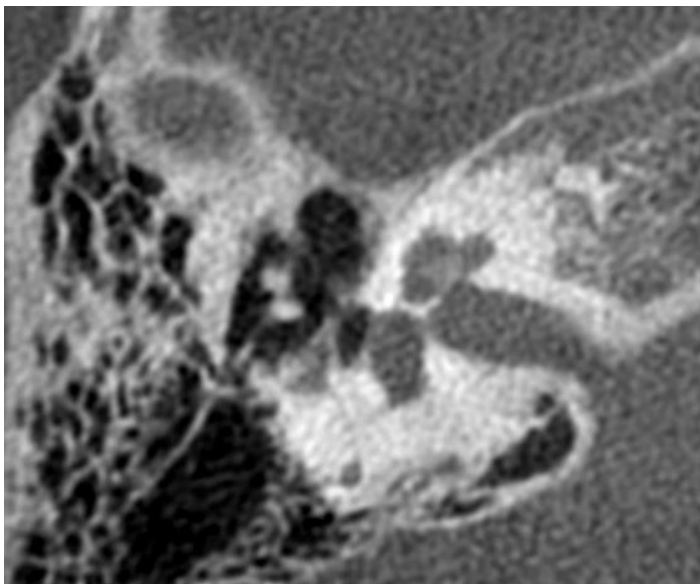
Пример: стеноз костного канала  
слухового нерва

\*28.02.2007:

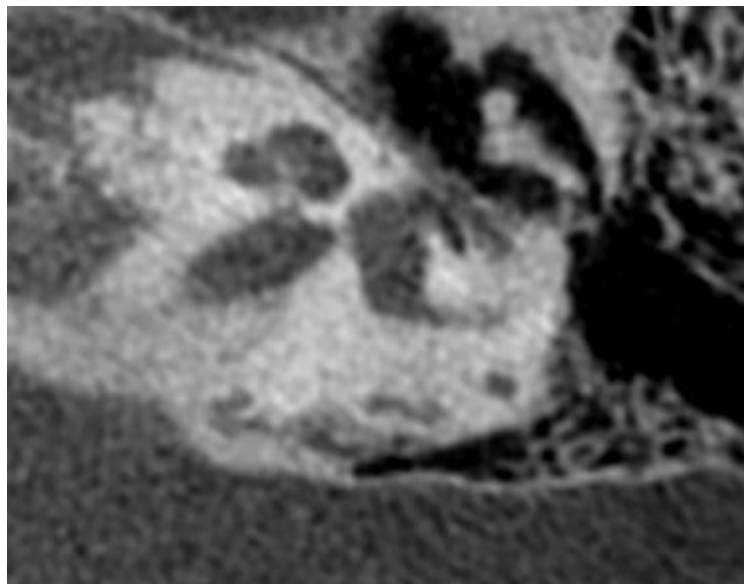
Нормальный слух справа

Врожденная глухота слева



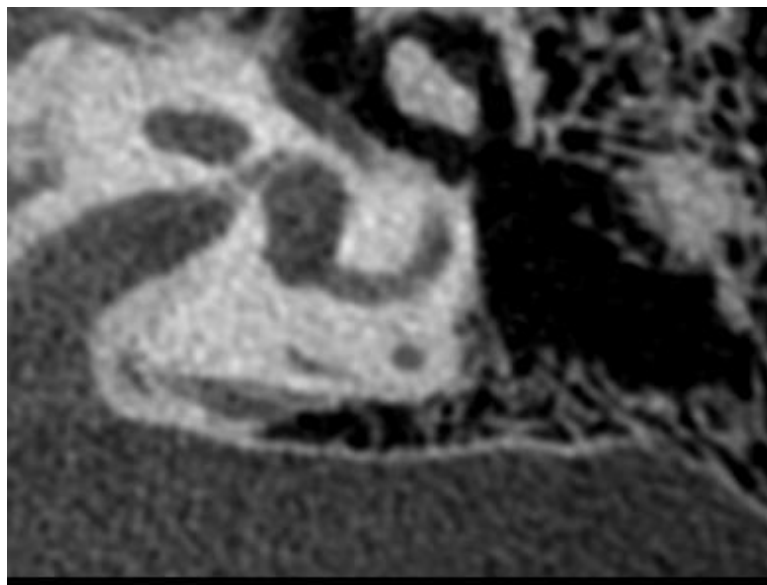
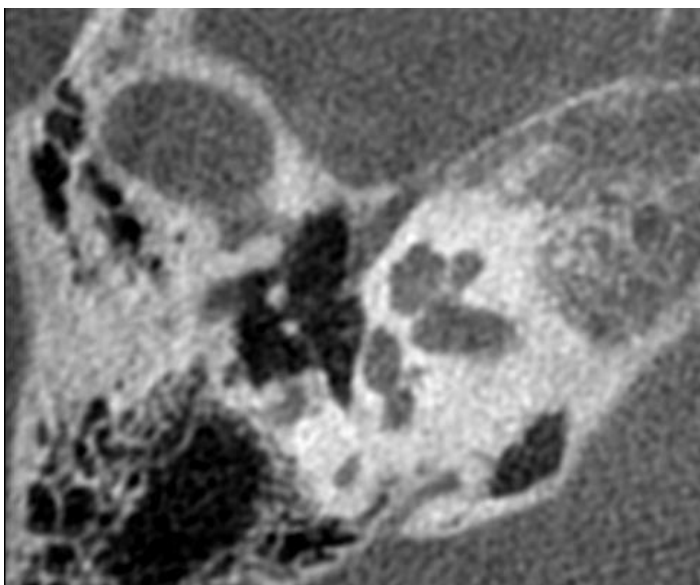


правая сторона

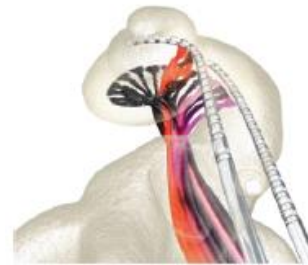
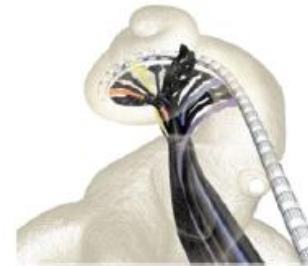
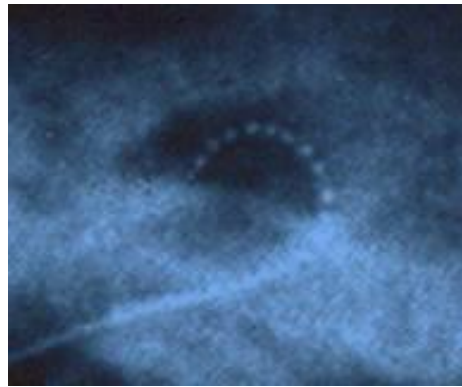
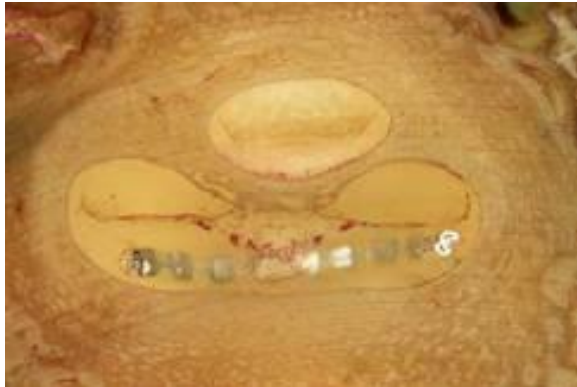
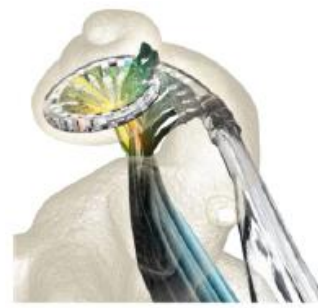
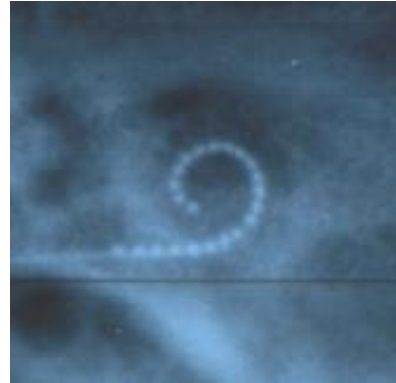
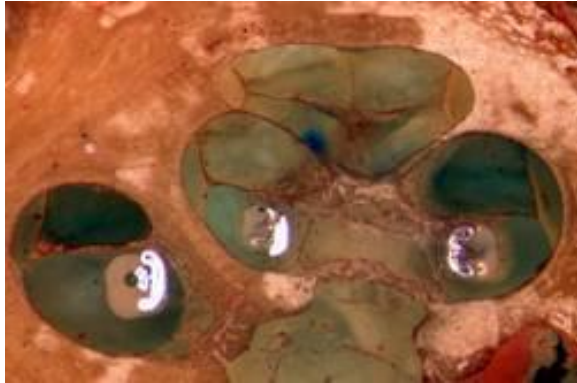


левая сторона

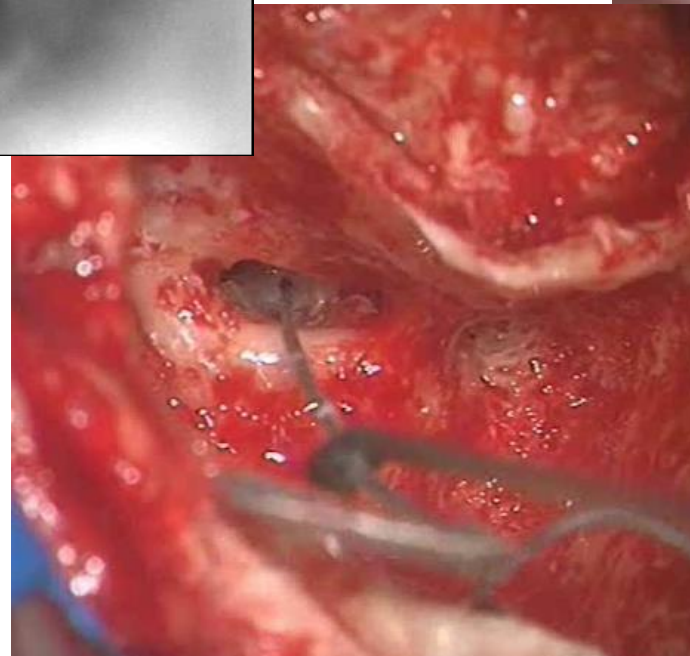
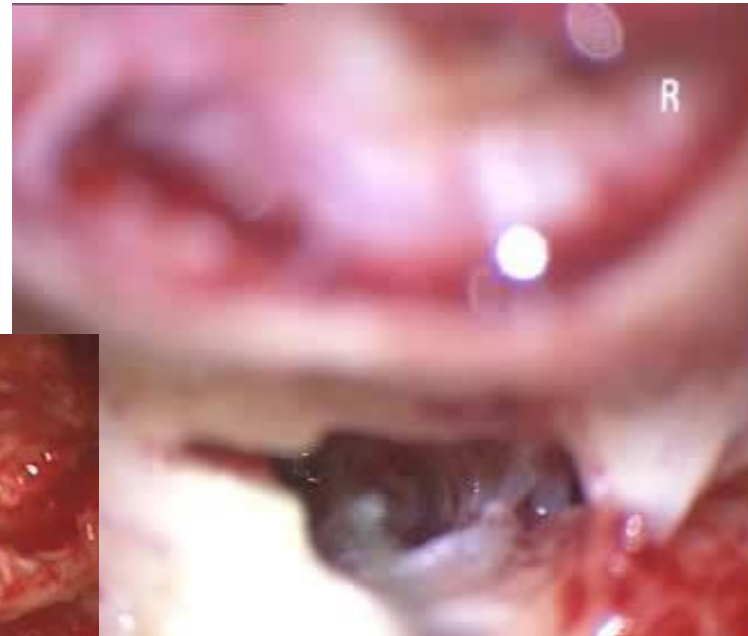
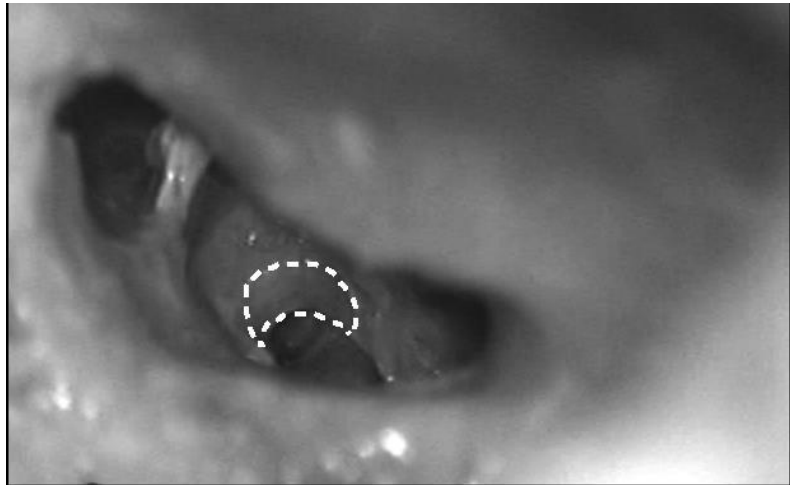
Пример: стеноз костного канала  
слухового нерва



# Конструкция электродов



# Процедура введения электродов: сохранение структур улитки



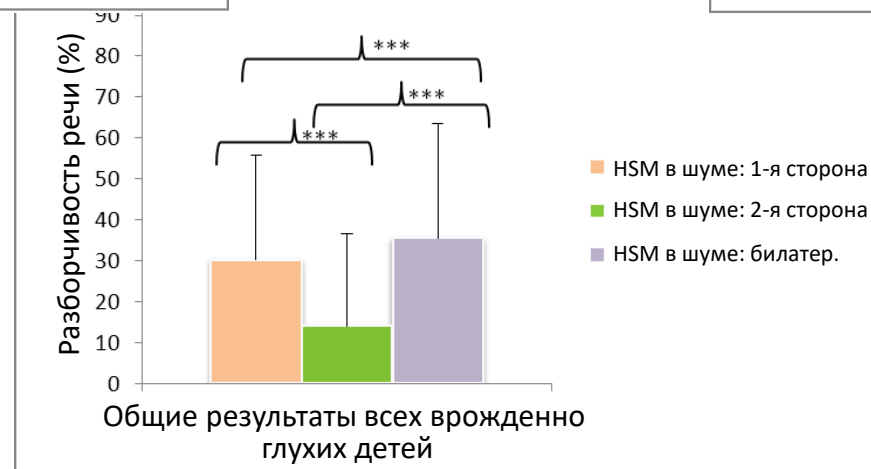
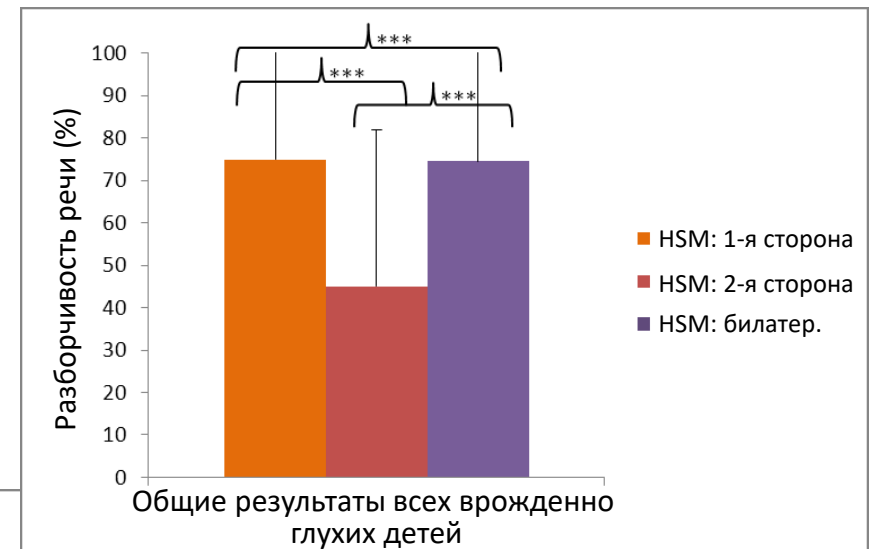
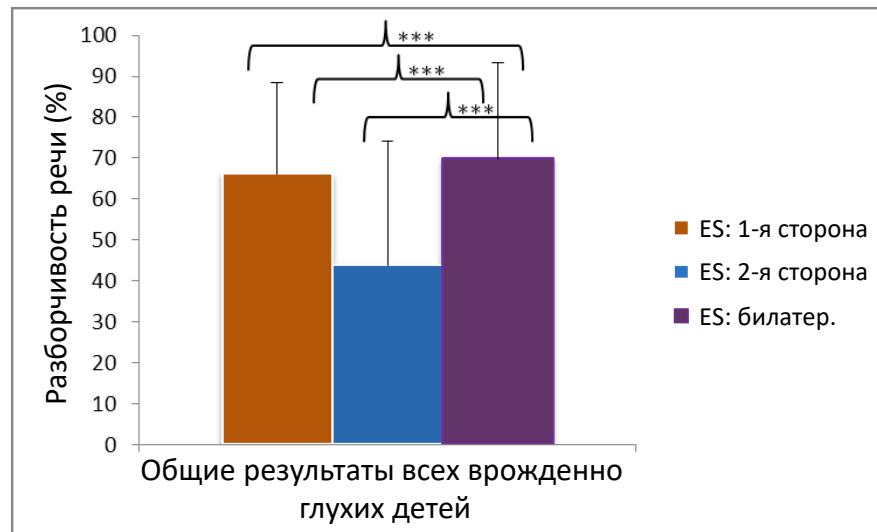
# Двусторонняя последовательная кохлеарная имплантация у детей

Ретроспективное исследование

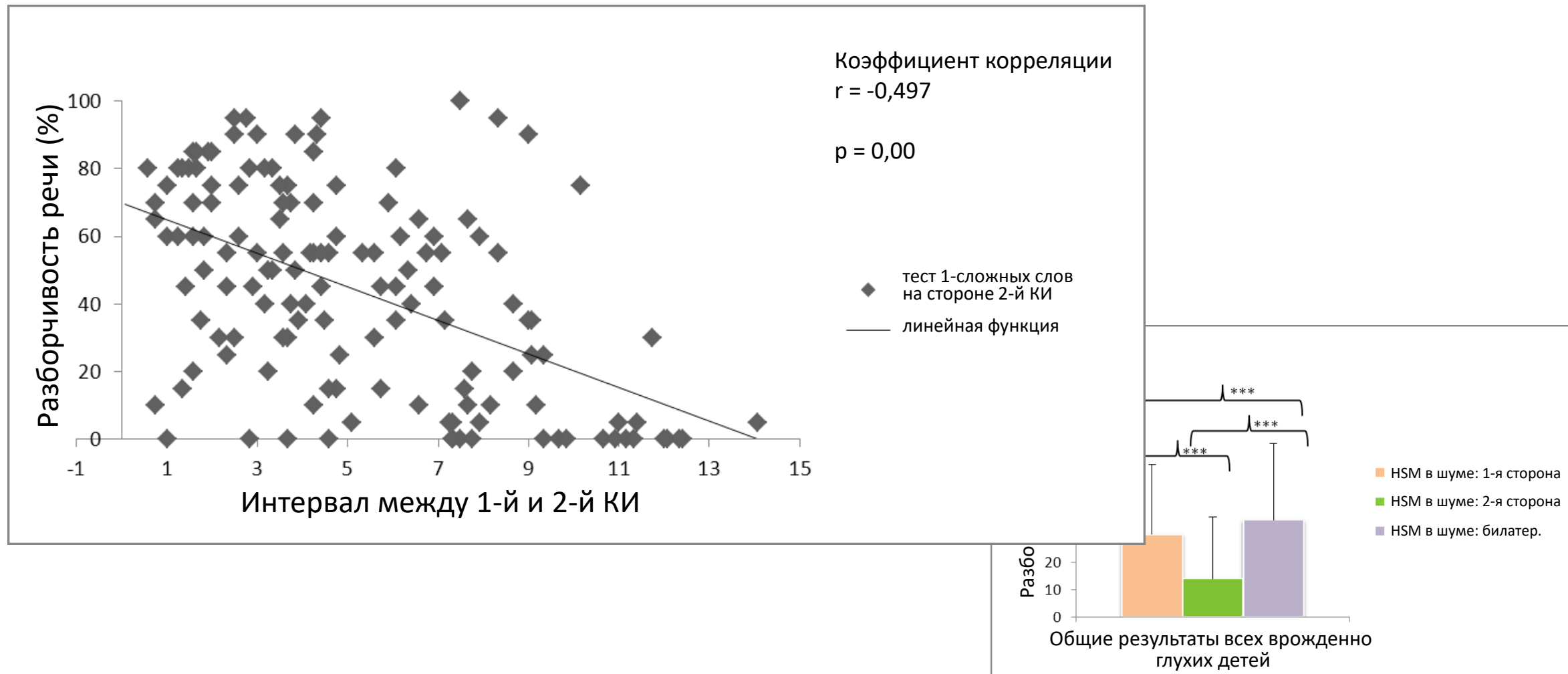
- 251 ребенок с врожденной глухотой
  - возраст на момент проведения исследования: 4-20 лет
- Интервал между 1-й и 2-й имплантацией: от 2 мес. до 14 лет
- Время после 2-й имплантации: минимум 1 год
- Тесты восприятия речи
  - результаты последнего теста
- Фрайбургский тест с 1-сложными словами, фразовый тест HSM в тишине и шуме (ОСШ 10 дБ), свободное поле, 65 дБ
- 110 ответов



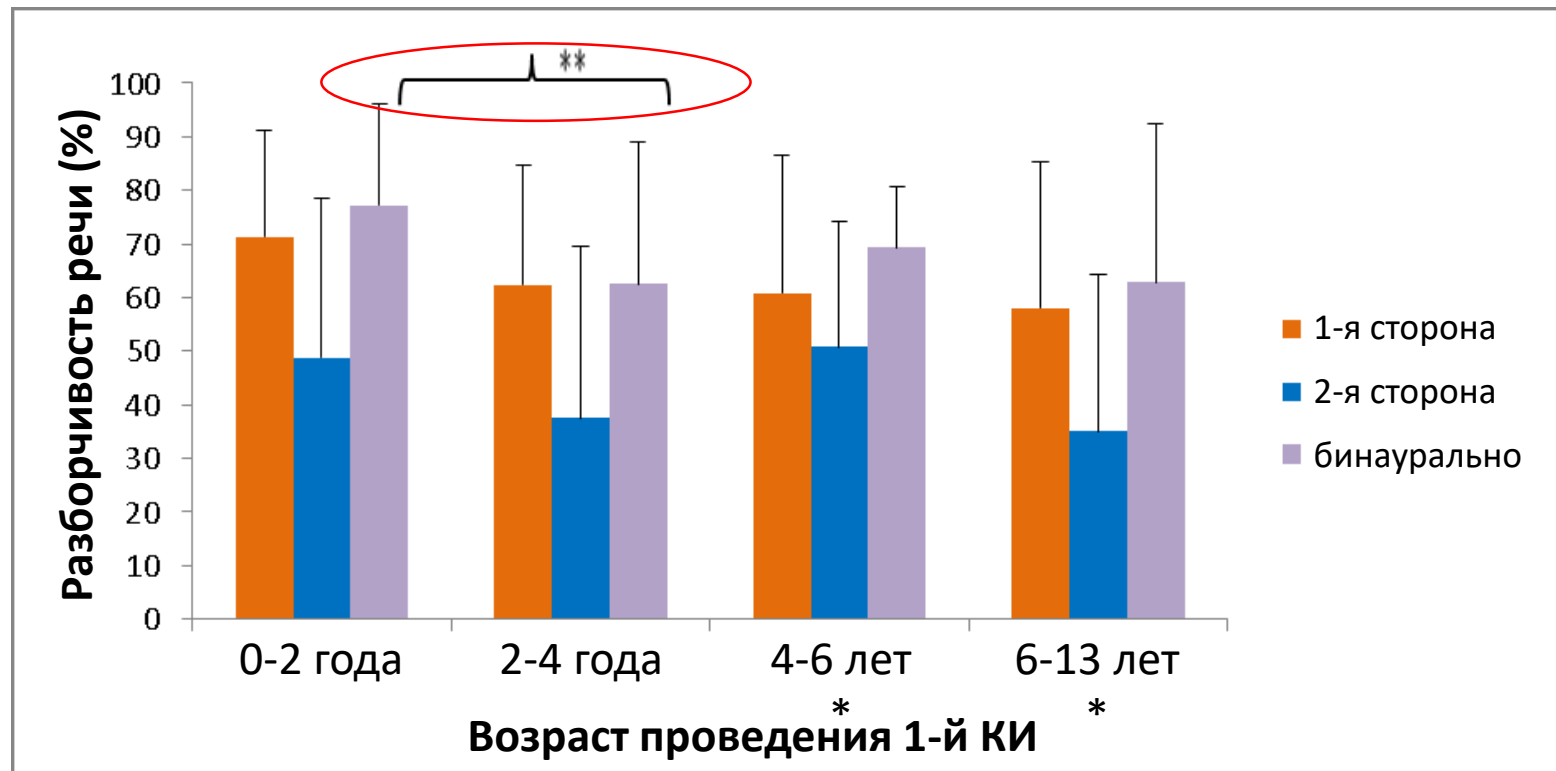
# Результаты всех детей



# Корреляция результатов 2-й КИ с интервалом между 1-й и 2-й КИ

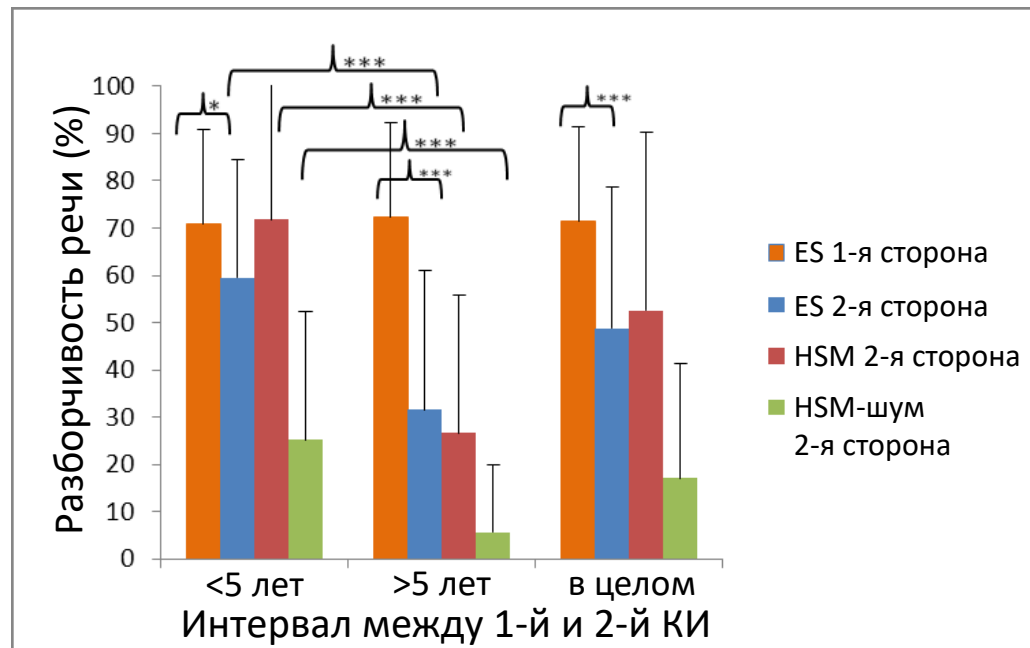


# Разборчивость односложных слов в зависимости от возраста проведения 1-й КИ



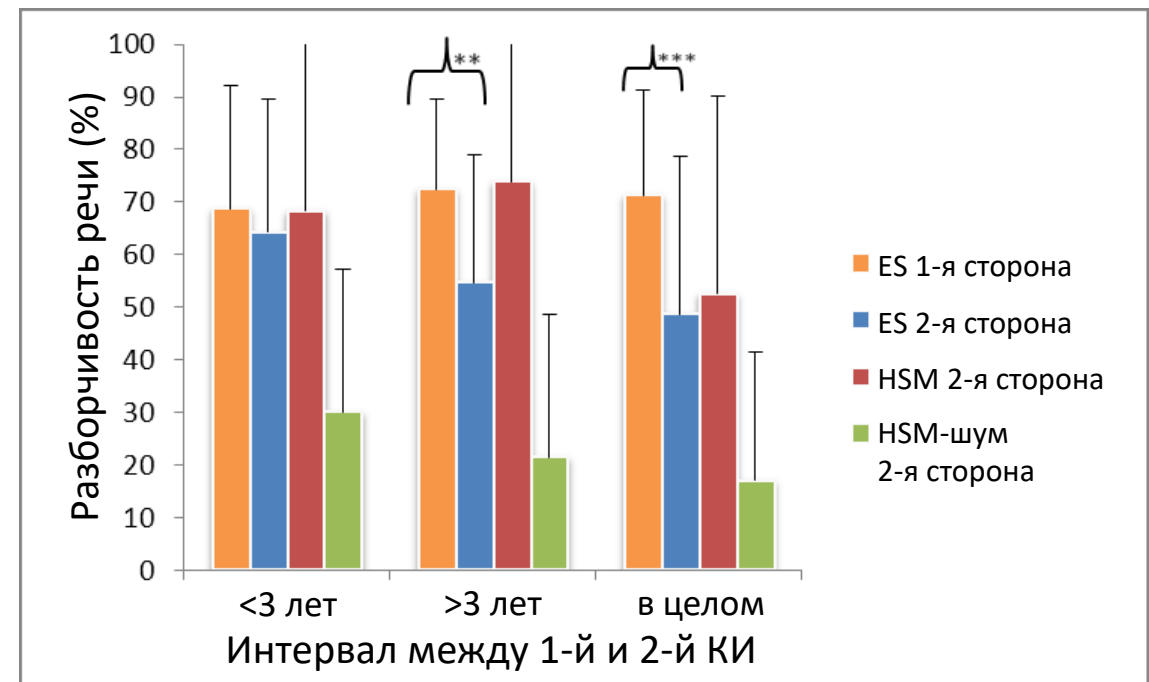
\* почти у всех детей был остаточный слух (60-100 дБ в диапазоне 125-500 Гц)

# Зависимость разборчивости речи во 2-м ухе от интервала между 1-й и 2-й КИ



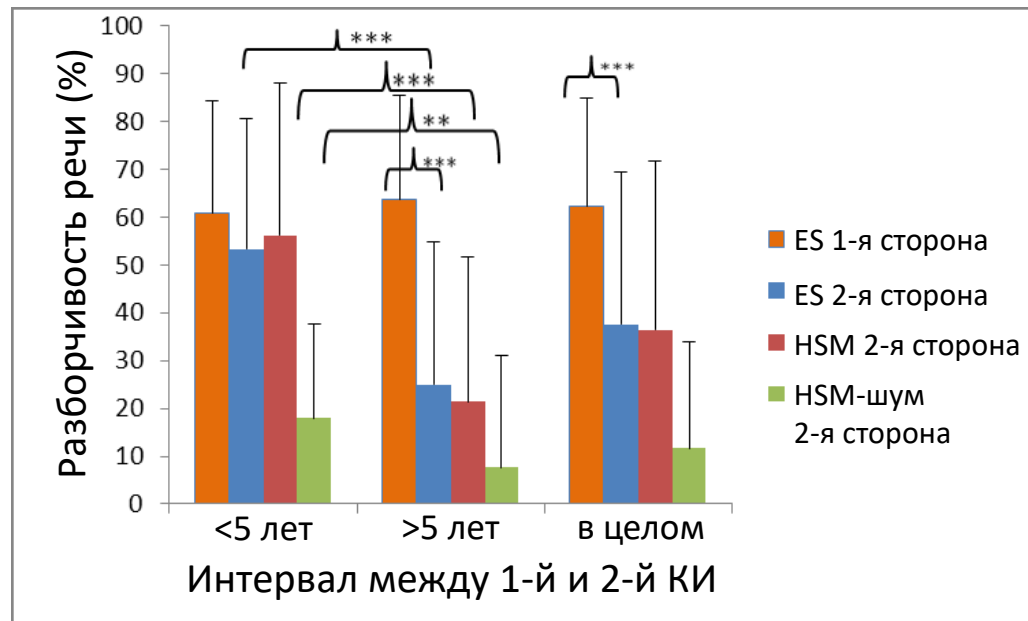
ES = 1-сложные слова  
 HSM = фразовая речь  
 HSM-шум = фразовая речь в шуме

1-я КИ выполнена в возрасте  
 0-2 лет

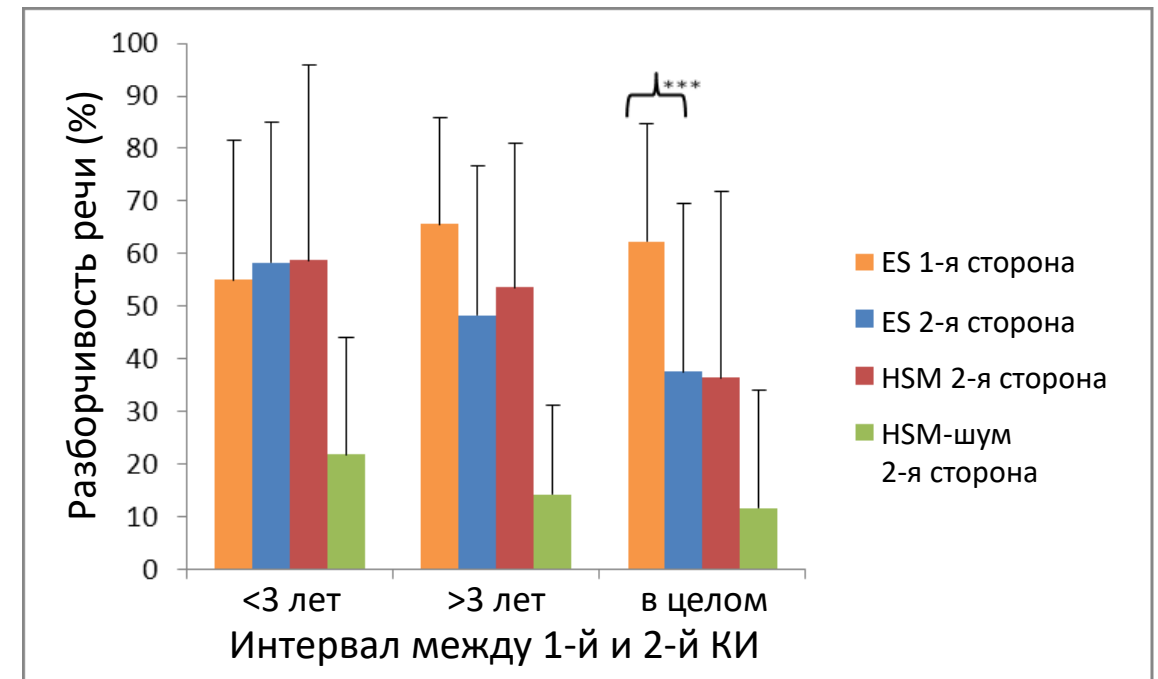




# Зависимость разборчивости речи во 2-м ухе от интервала между 1-й и 2-й КИ

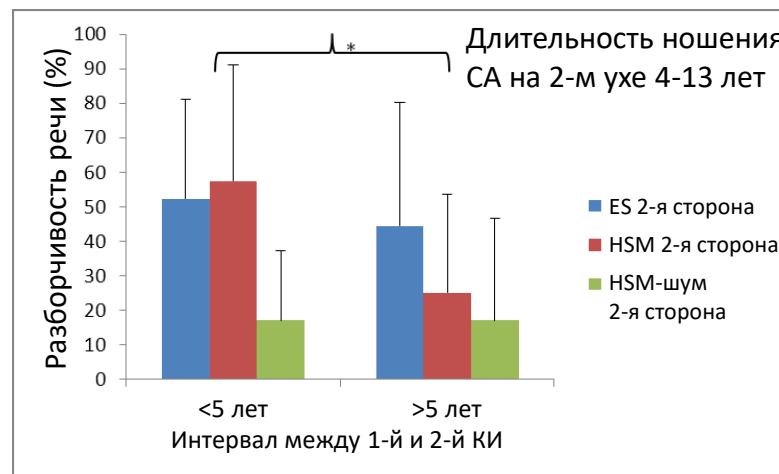
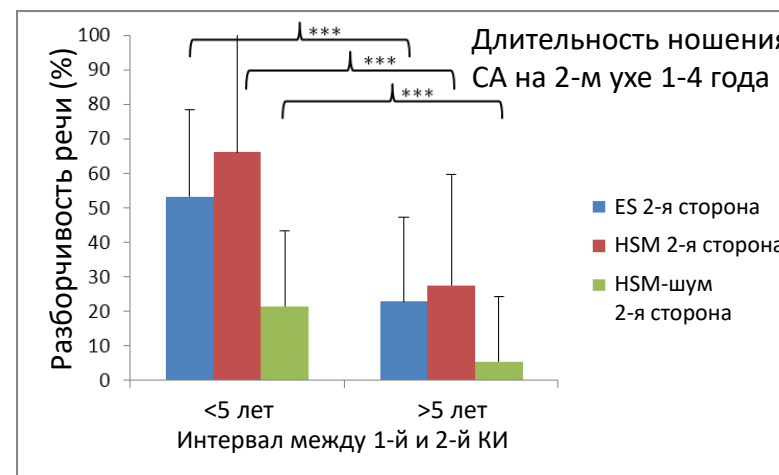
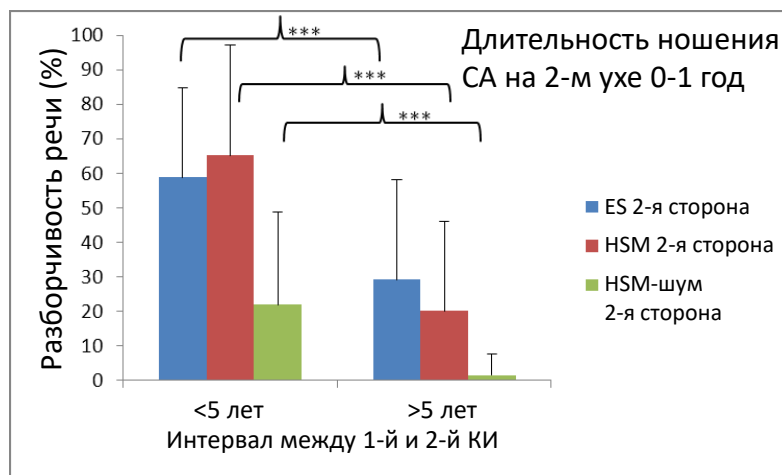


1-я КИ выполнена в возрасте  
2-4 лет



ES = 1-сложные слова  
HSM = фразовая речь  
HSM-шум = фразовая речь в шуме

# Зависимость результатов 2-й КИ от продолжительности предварительного ношения СА на этом ухе



ES = 1-сложные слова

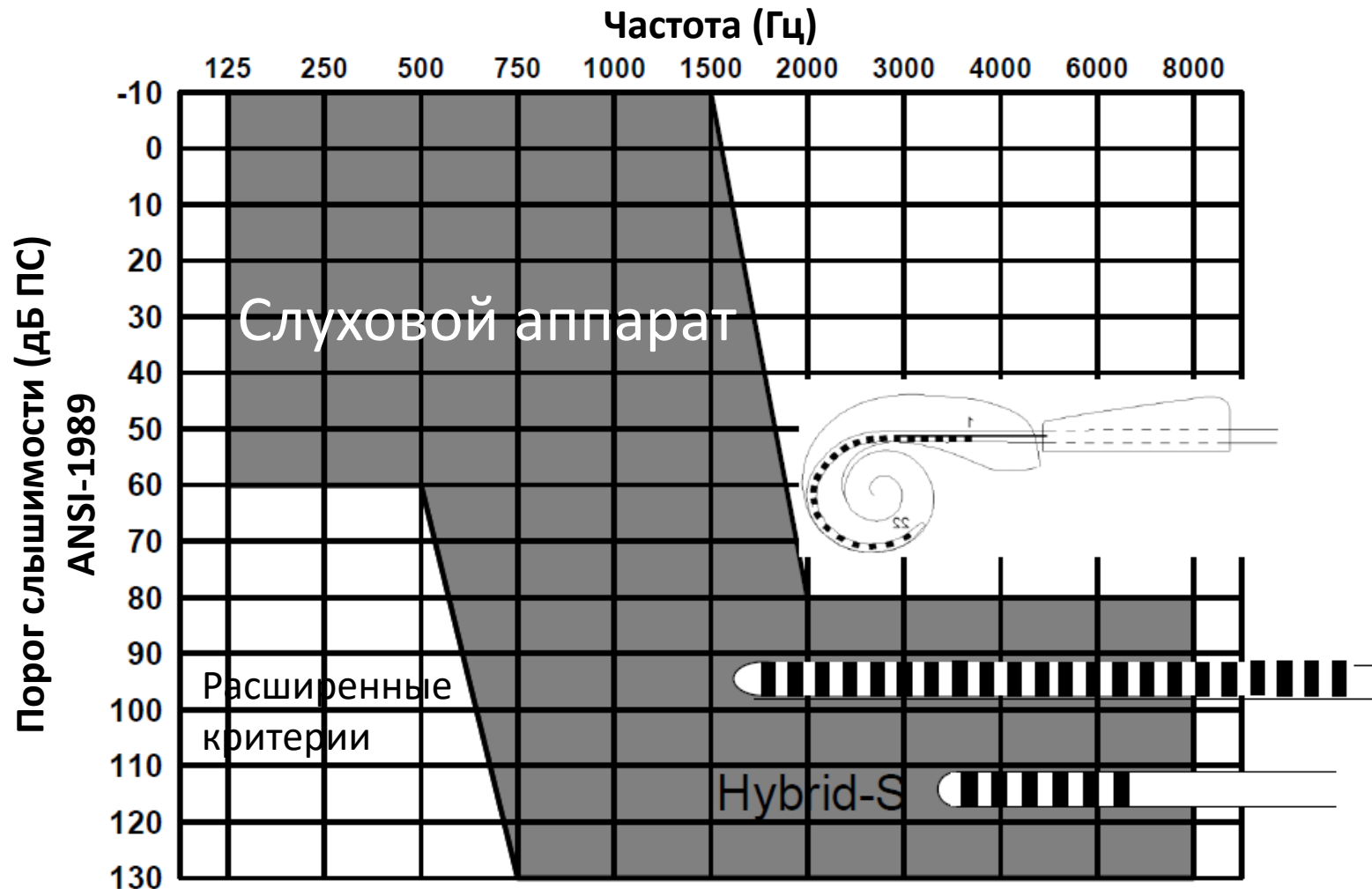
HSM = фразовая речь

HSM-шум = фразовая речь в шуме

# Односторонняя глухота у детей

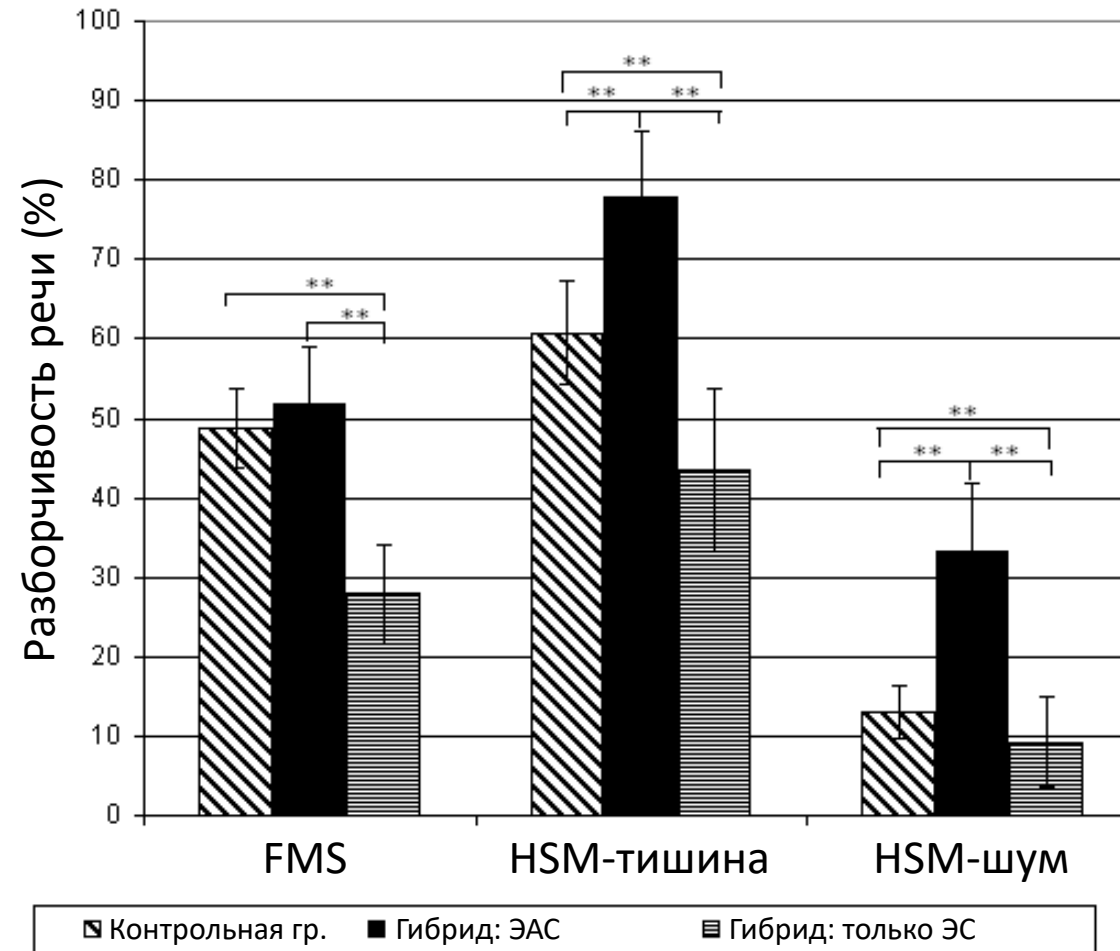
1. Диагностика к возрасту 6 мес. → МРТ (3 Тесла) + ЭкохГ
2. При показаниях родителям предлагают 2 опции:
  1. Немедленная КИ
  2. КИ в возрасте до 3 лет
    1. С определенного возраста можно использовать CROS

# Высокочастотная тугоухость



# Разборчивость речи через 6 мес. после КИ

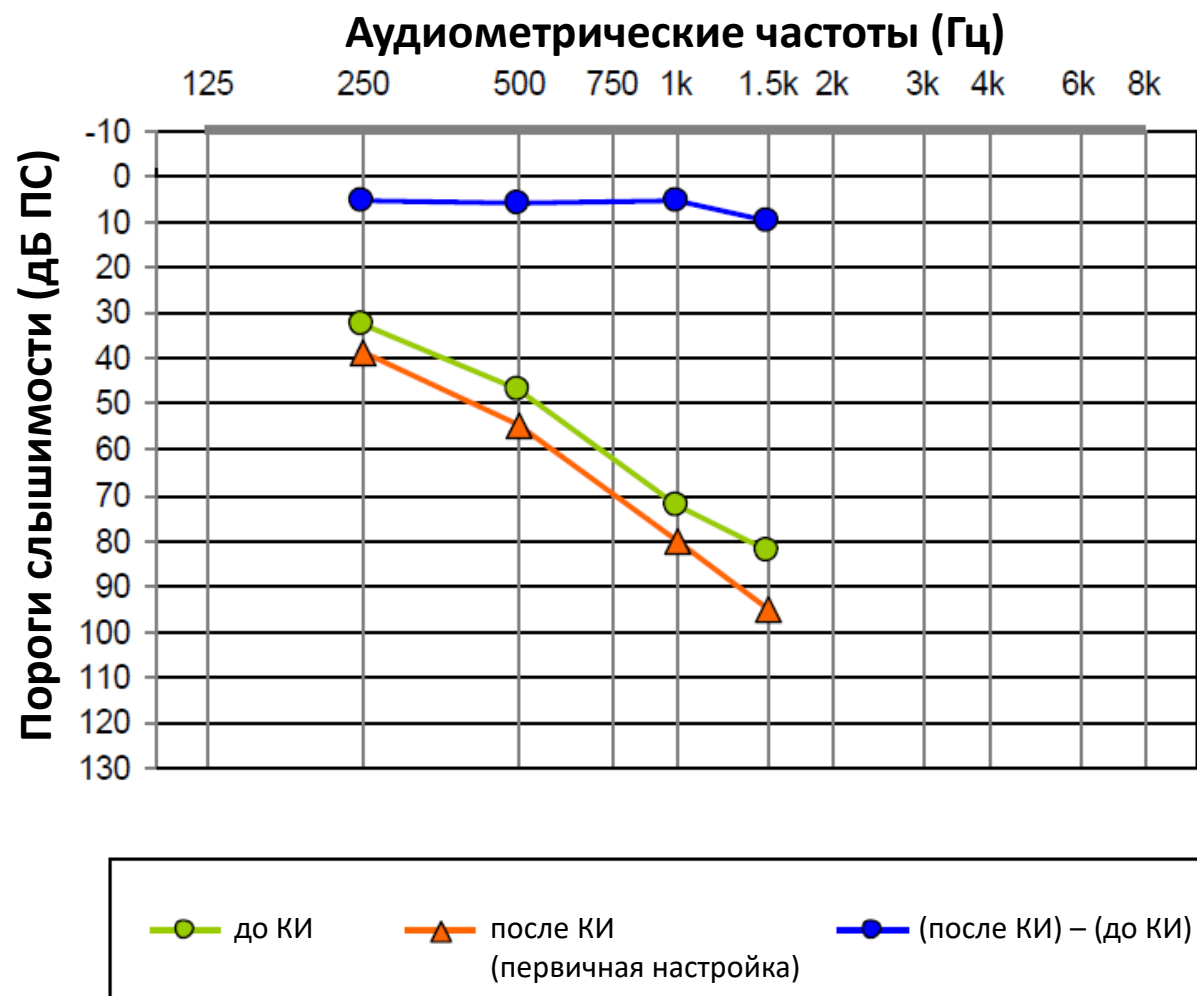
Hybrid-L (n = 80); контроль (обычный КИ; n = 165)



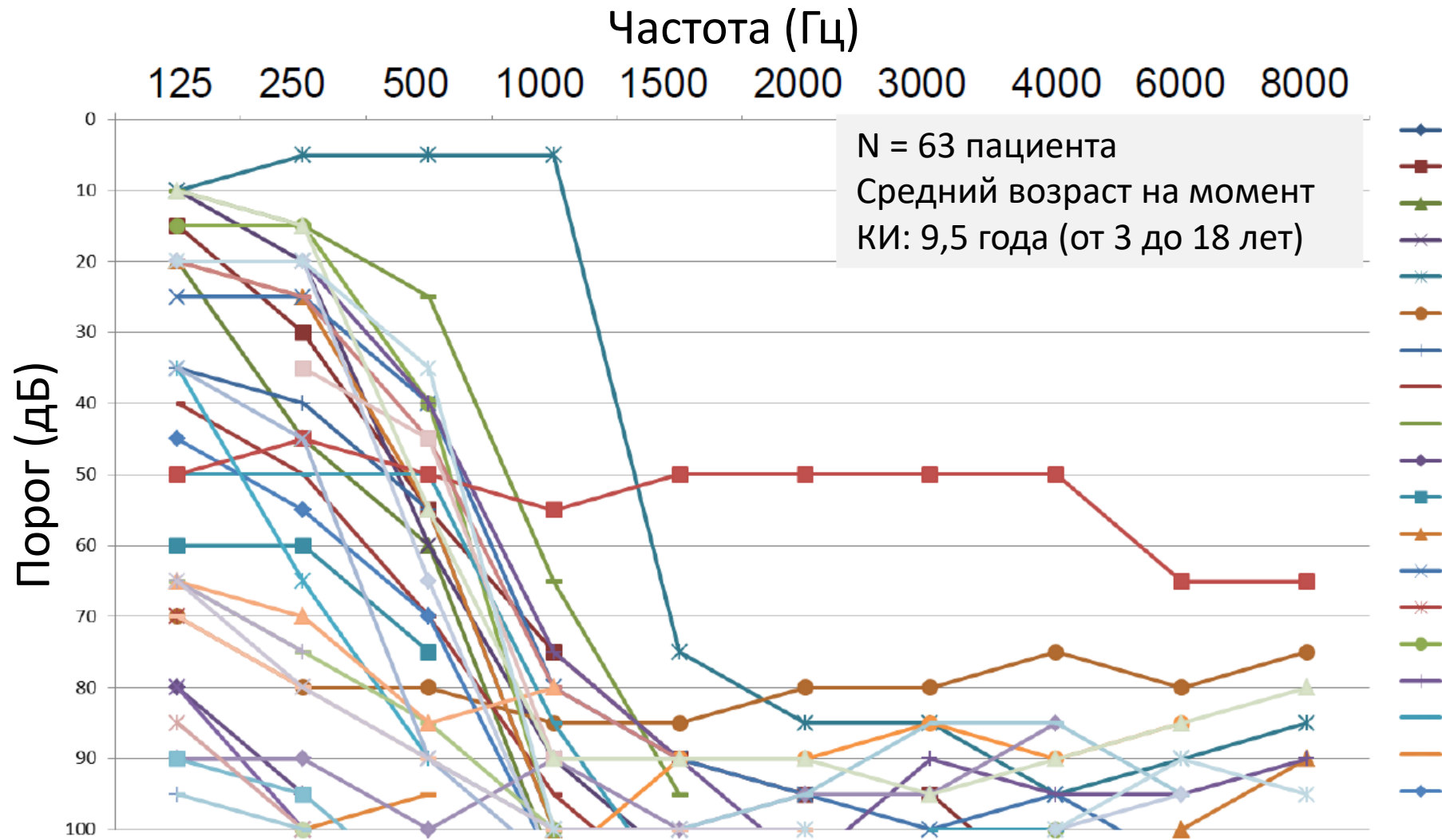
FMS = частотно-модулированная речь  
HSM = фразовая речь  
ЭАС = электро-акустическая стимуляция  
ЭС = электрическая стимуляция



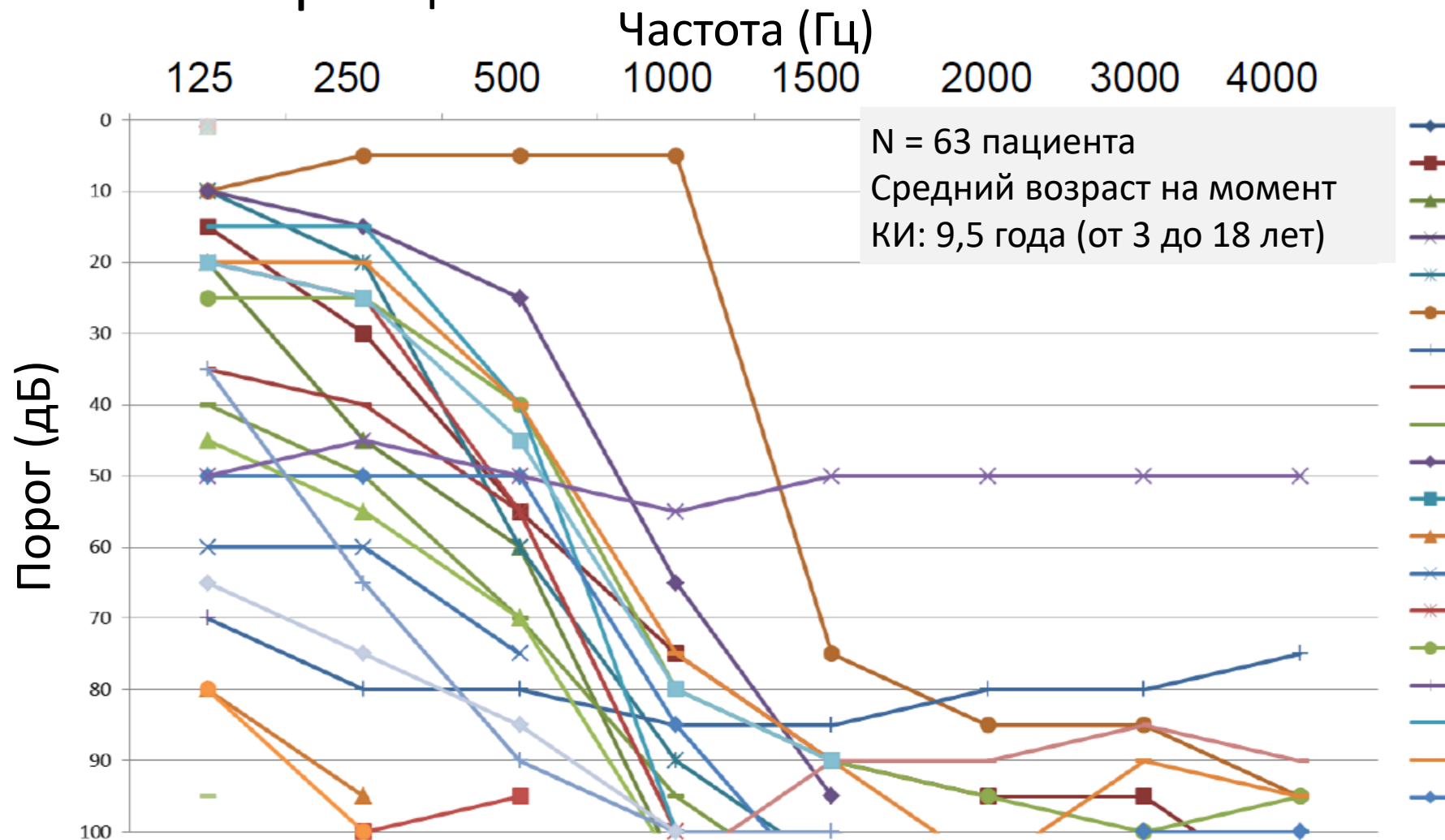
# Высокочастотная тугоухость у детей: остаточный слух в оперированном ухе после гибридной КИ (N = 18)



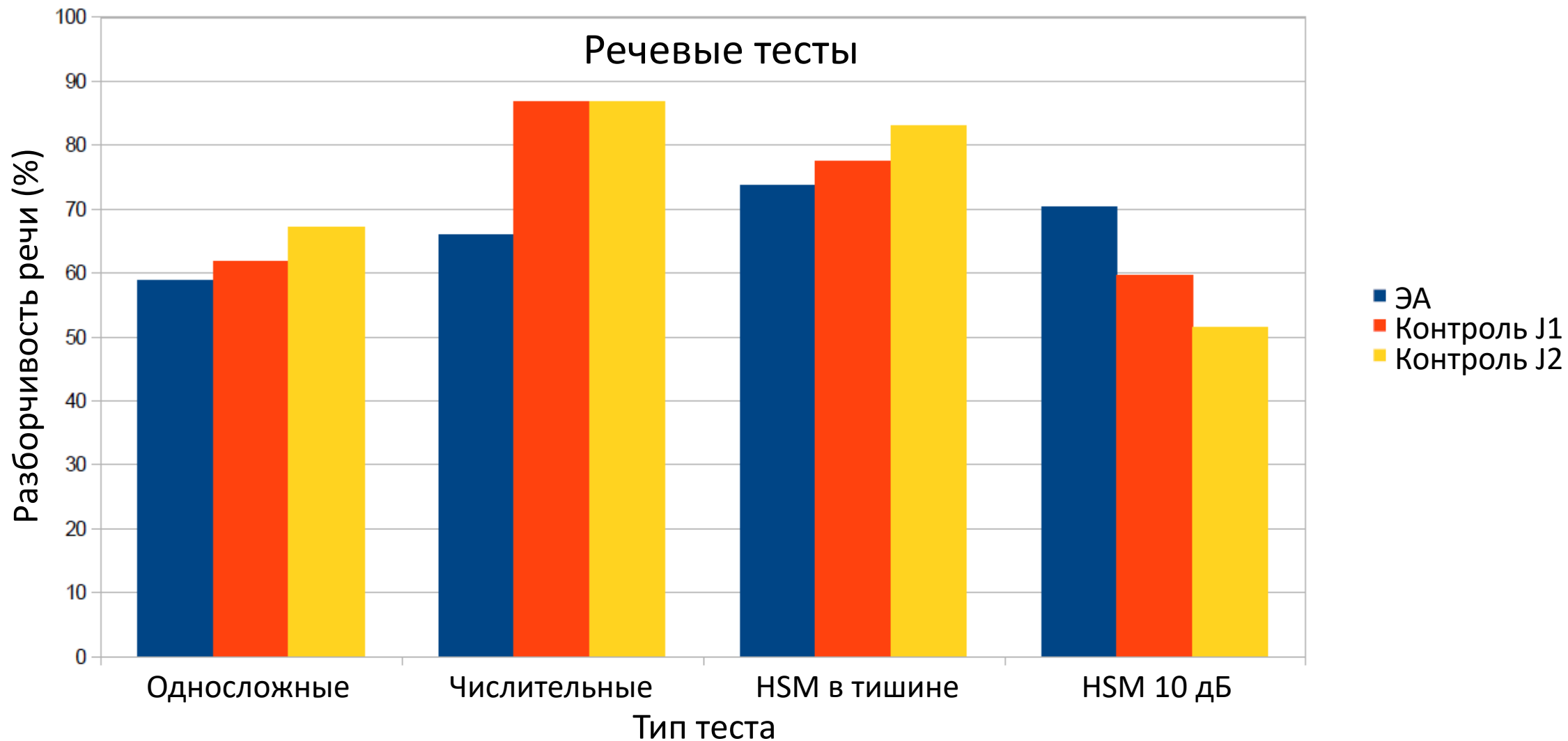
# Тональная аудиометрия – до операции



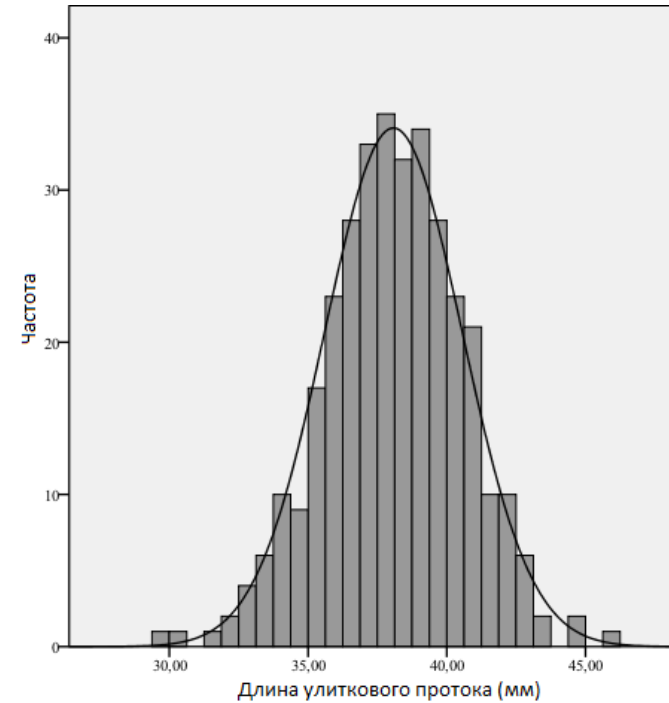
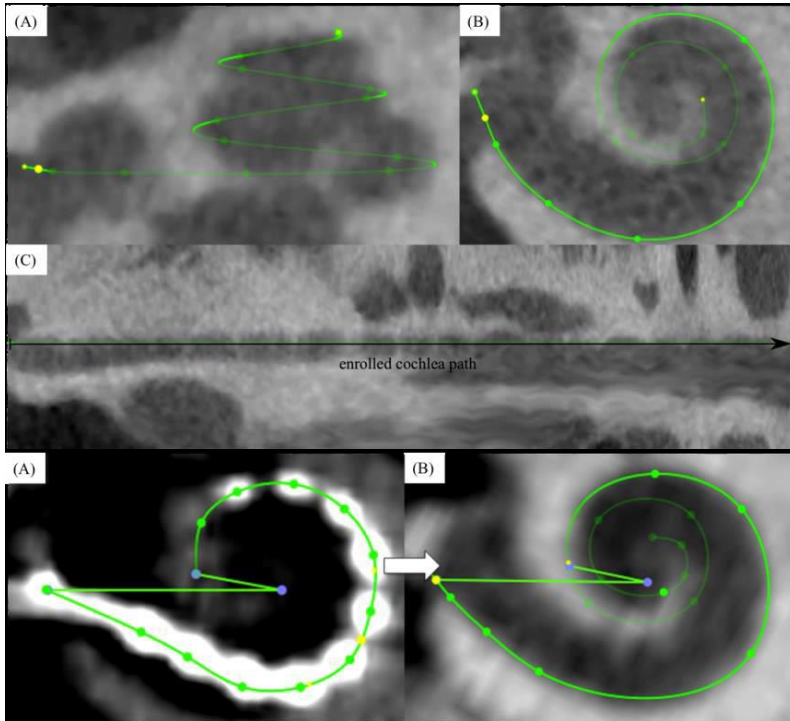
# Тональная аудиометрия – через 2 года после операции



# Разборчивость речи через 2 года



# Диапазоны анатомических показаний



Измерения выполнены на 271 дооперационных и 259 послеоперационных изображениях

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Patient specific selection of lateral wall cochlear implant electrodes based on anatomical indication ranges

Max Eike Timm, Omid Majdani, Tobias Weller, Mayra Windeler, Thomas Lenarz, Andreas Büchner, Rolf Benedikt Salcher

Cluster of Excellence Hearing4all, Department of Otorhinolaryngology, Hannover Medical School, Hannover, Lower Saxony, Germany

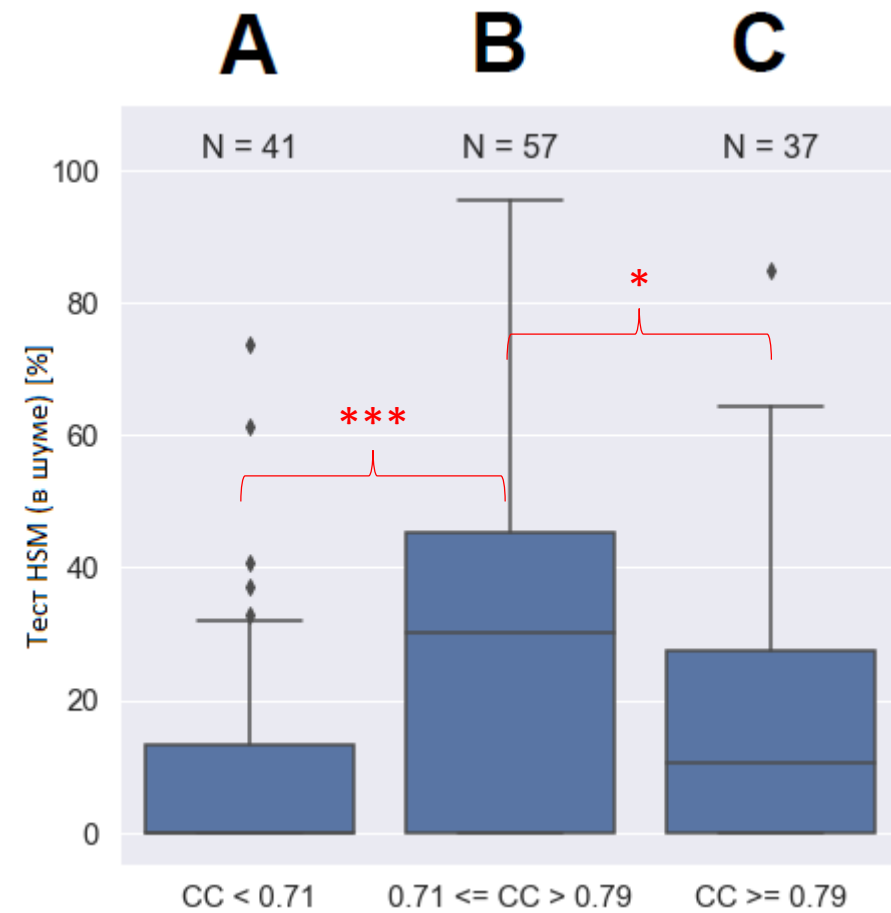
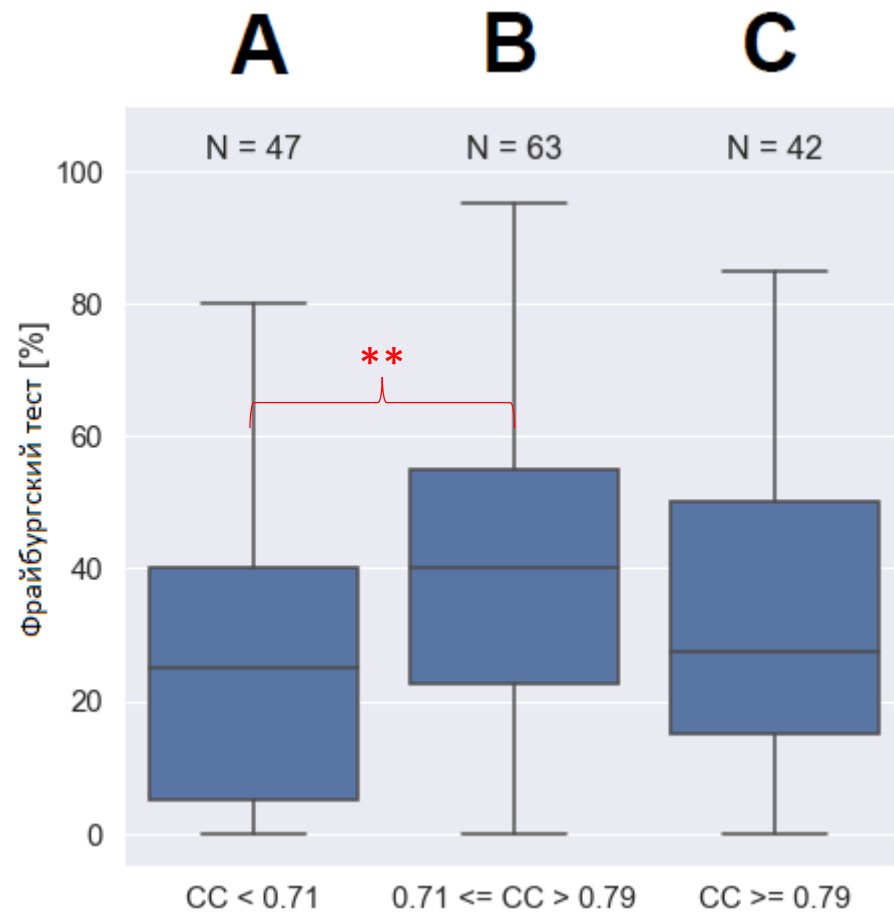
Otology & Neurotology  
39:e642–e650 © 2018, Otology & Neurotology, Inc.

Analysis of Different Approaches for Clinical Cochlear Coverage Evaluation After Cochlear Implantation

\*Daniel Schurzig, †Max Eike Timm, \*Cornelia Batsoulis, ‡Samuel John, and †Thomas Lenarz

\*MED-EL Medical Electronics, Hannover Research Center; †Cluster of Excellence Hearing4all, Department of Otolaryngology, Hannover Medical School; and ‡HörSys GmbH, Hannover, Germany

# Зависимость разборчивости речи от степени охвата улитки электрической стимуляцией (СС)



Тест Уилкоксона: \* p<0,05  
\*\* p<0,01  
\*\*\* p<0,001

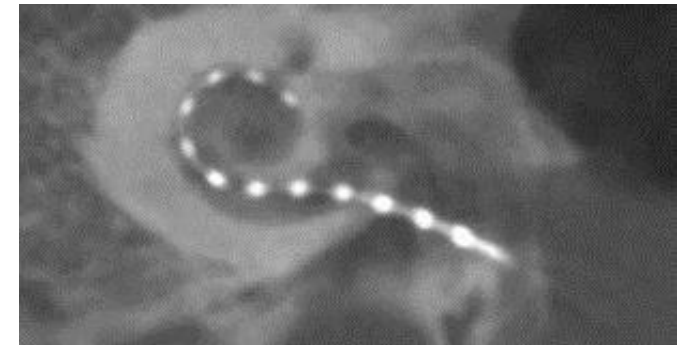
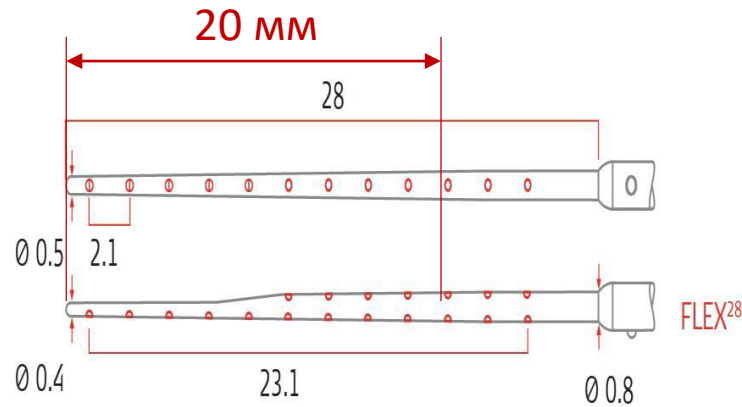


# Новая концепция: частичное введение

Различные варианты:

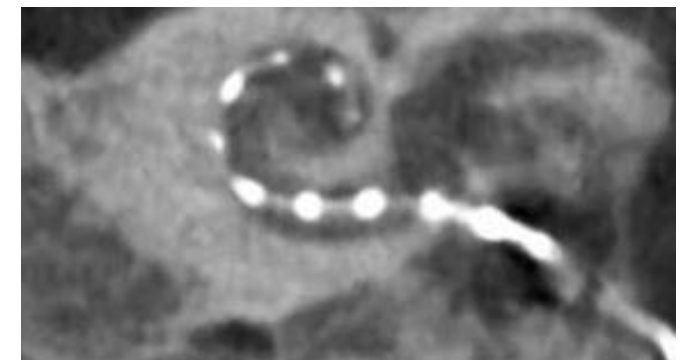
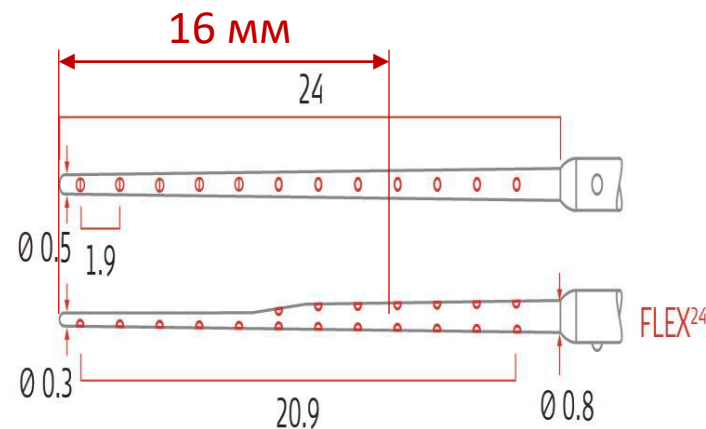
## ➤ 20 мм

- FLEX28 до контакта #10
- N = 3



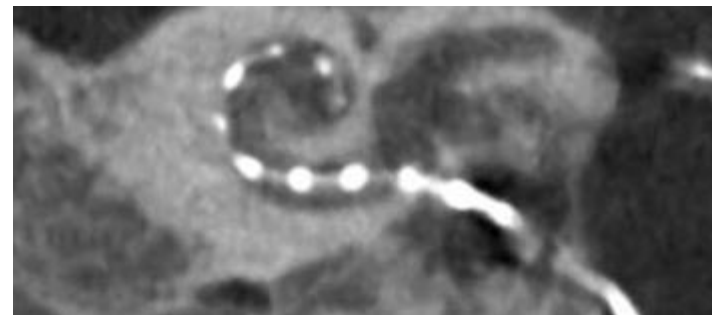
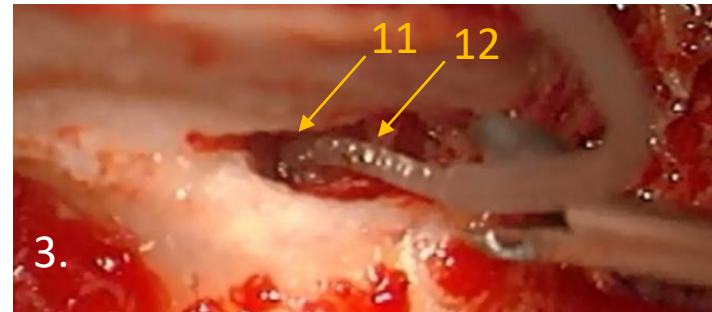
## ➤ 16 мм

- FLEX24 до контакта #9
- N = 4

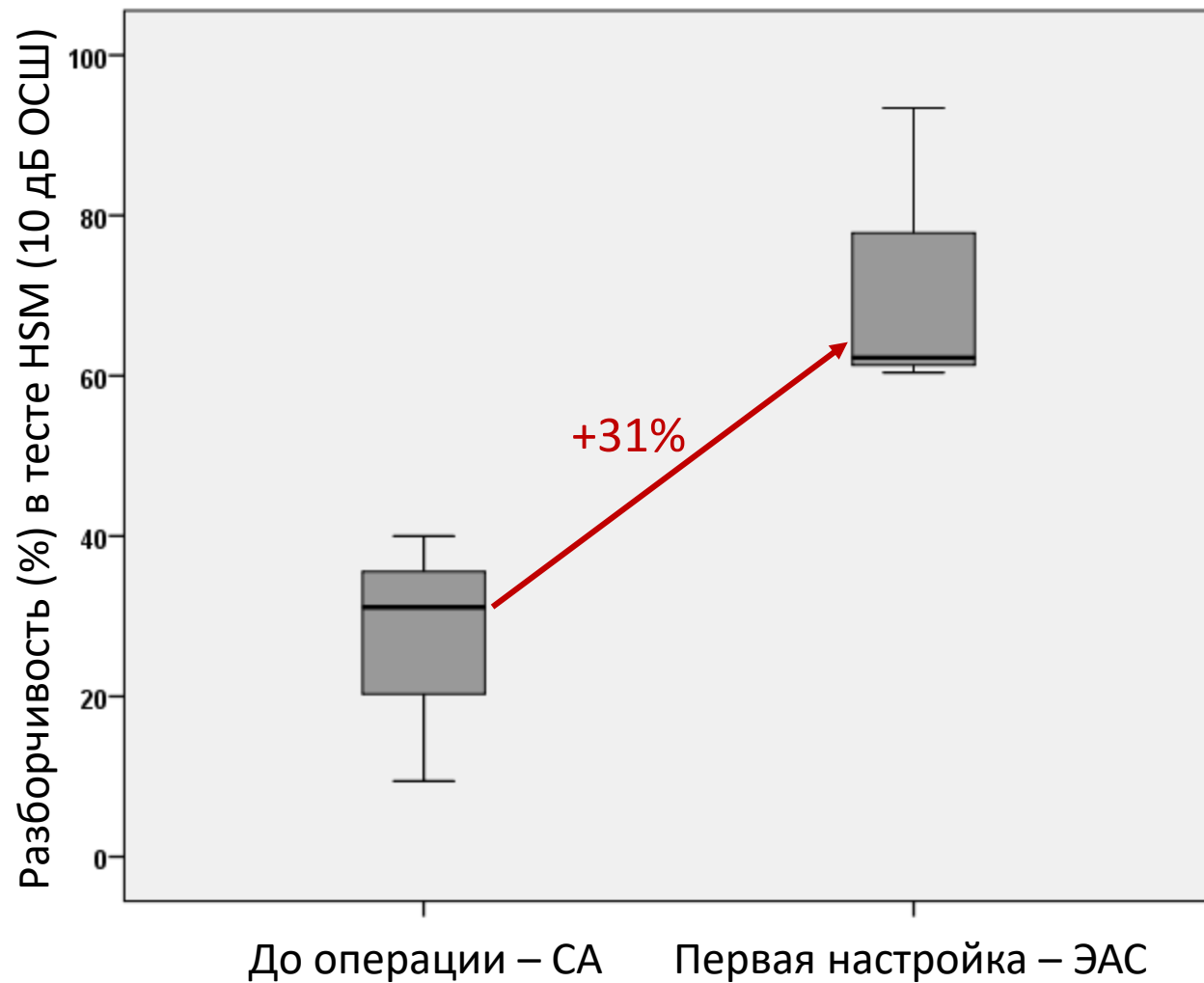


# Ход операции

1. Помещаем фасцию на контакт #10, FLEX28
2. Для сохранения остаточного слуха нужно очень медленно вводить электрод
3. Вводим до тех пор, пока фасция не коснется мембраны круглого окна
4. Фиксируем электрод



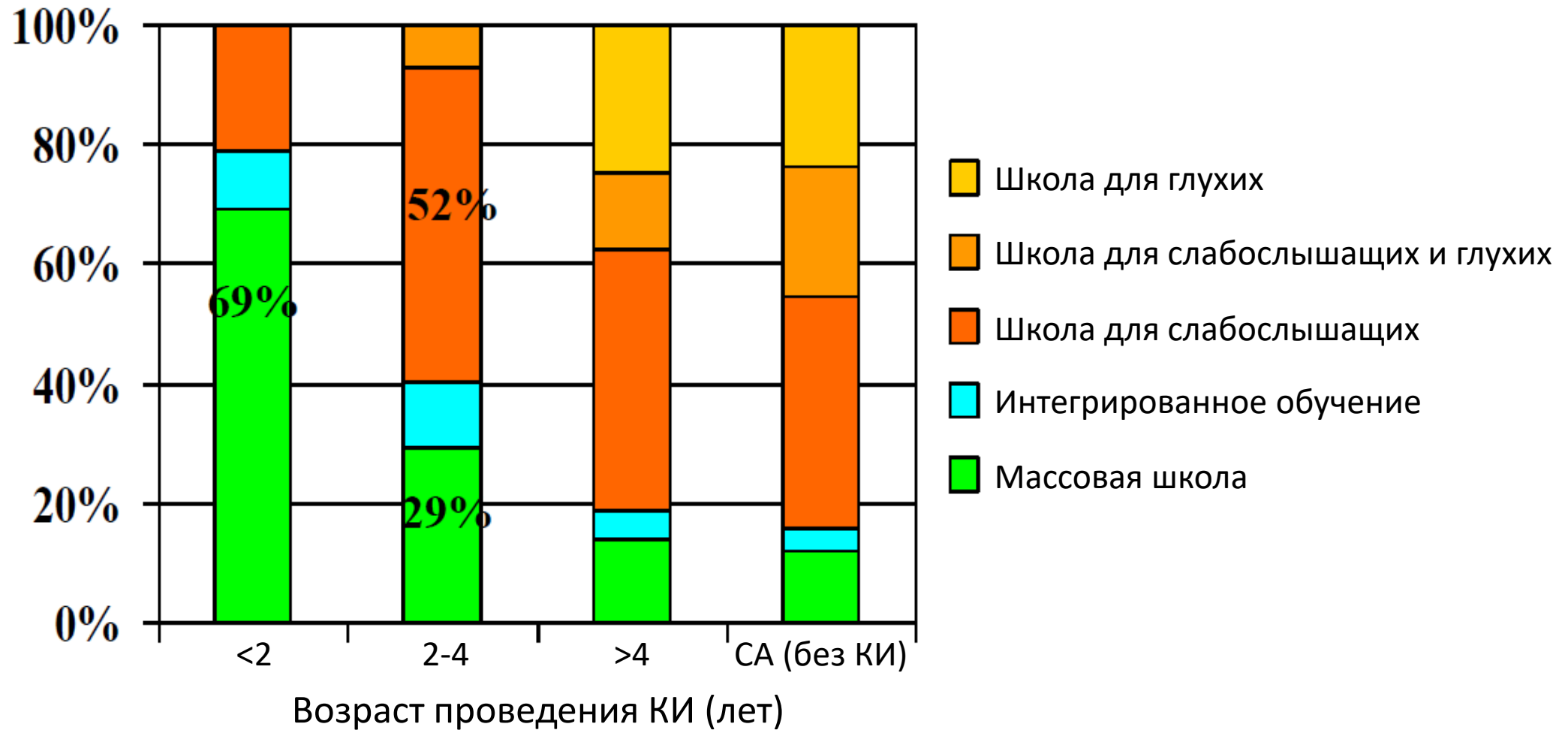
# Разборчивость речи в шуме



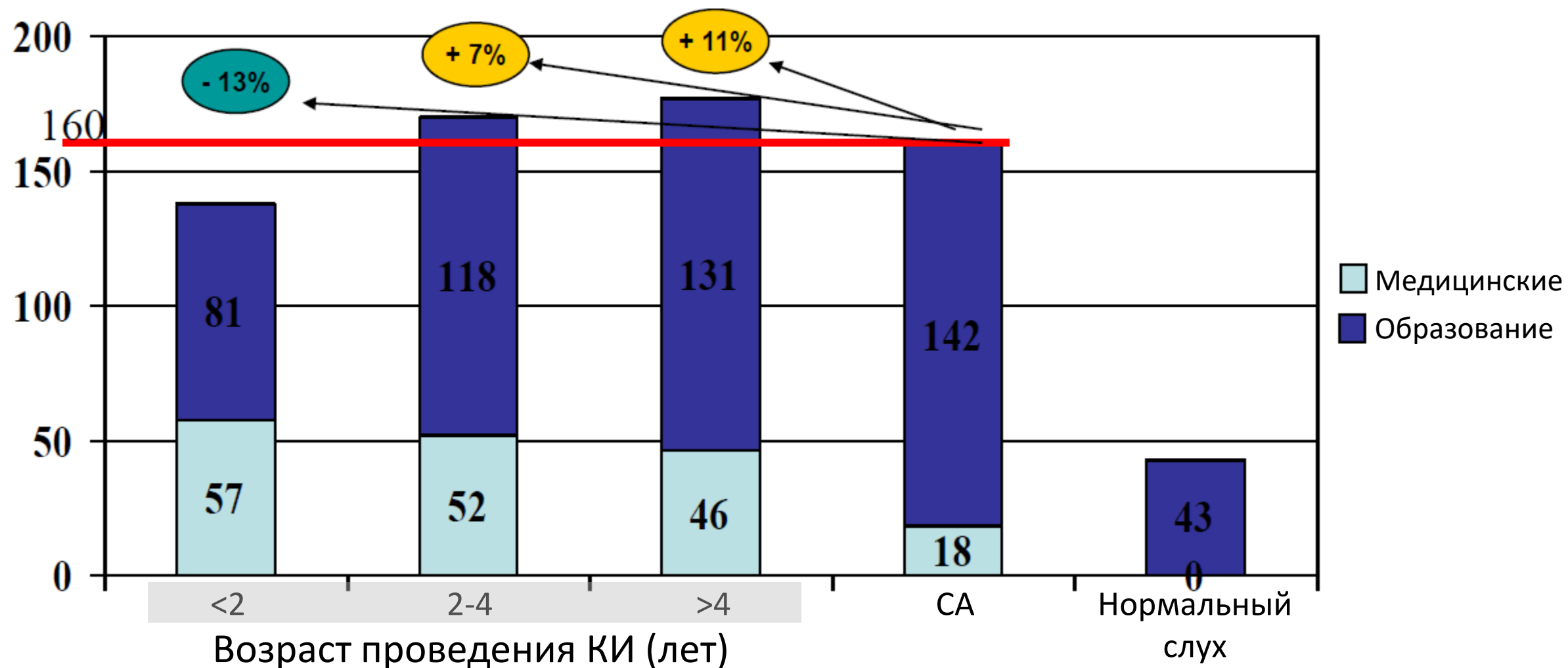
Тест HSM в шуме (10 дБ ОСШ)

N = 3, пользователи электроакустических устройств

# Возможности получения образования (опубликовано в 1999 г.)



# Финансовые затраты (опубликовано в 1999 г.)





# Отдаленные результаты, образование и трудовая занятость пользователей КИ

Ретроспективное исследование

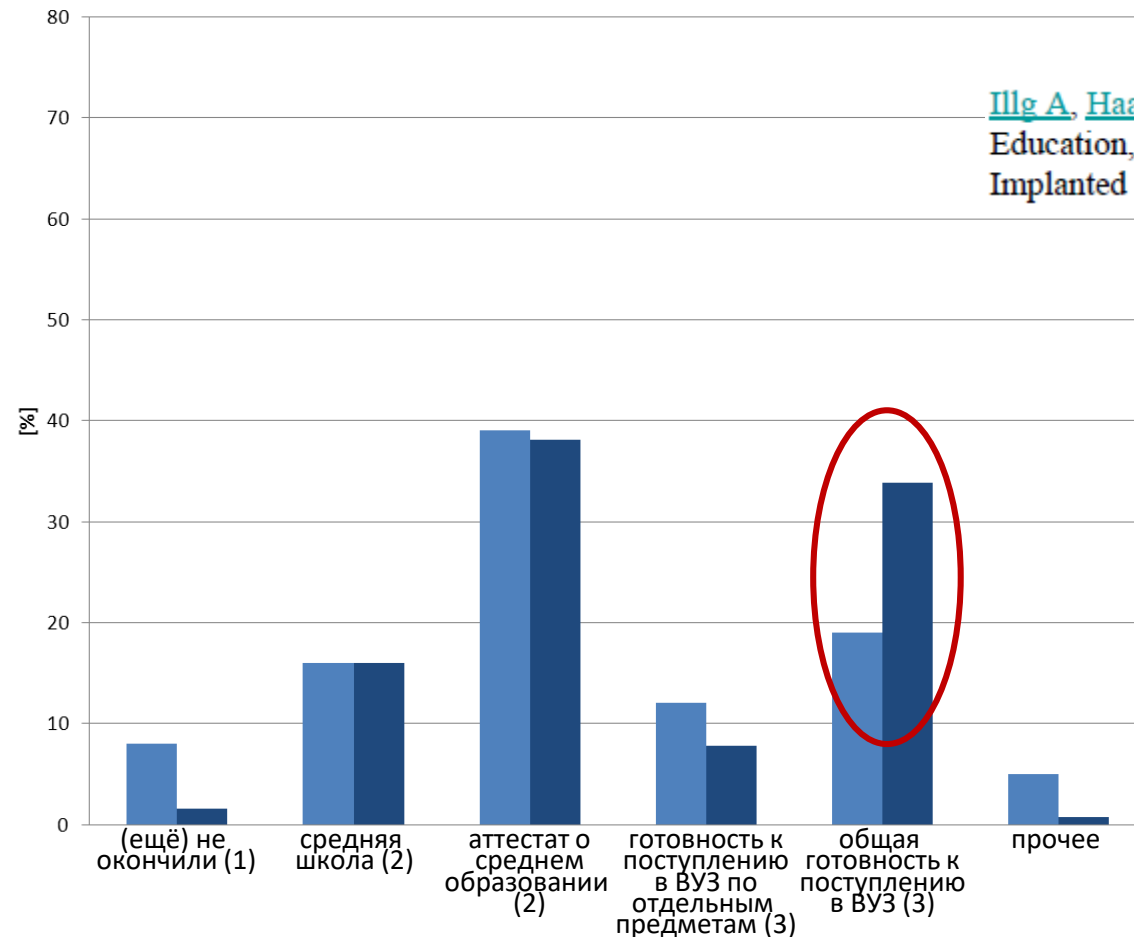
[Illg A](#), [Haack M](#), [Lesinski-Schiedat A](#), [Büchner A](#), [Lenarz T](#): Long-Term Outcomes, Education, and Occupational Level in Cochlear Implant Recipients Who Were Implanted in Childhood. [Ear Hear](#). 2017 Sep/Oct;38(5):577-587

- N = 933 пациента
- Возраст на момент проведения КИ: <19 лет (между 1986 и 2000 г.г.)
- Результаты оценивали по 8 категориям (Archbold с соавт., 1998)
- Самостоятельные ответы на вопросы анкеты:
  - условия жизни и окружения, лечение, уровень образования, школьное образование, занятия с сурдопедагогом, профессия, удовлетворенность профессией и условиями труда)
  - Сравнение результатов с национальными и международными показателями нормальнослышащих ровесников
  - Статистика: тест Краскела-Уоллиса, U-тест Манна-Уитни, коэффициент корреляции (r) Спирмена

# Международная классификация стандартов образования

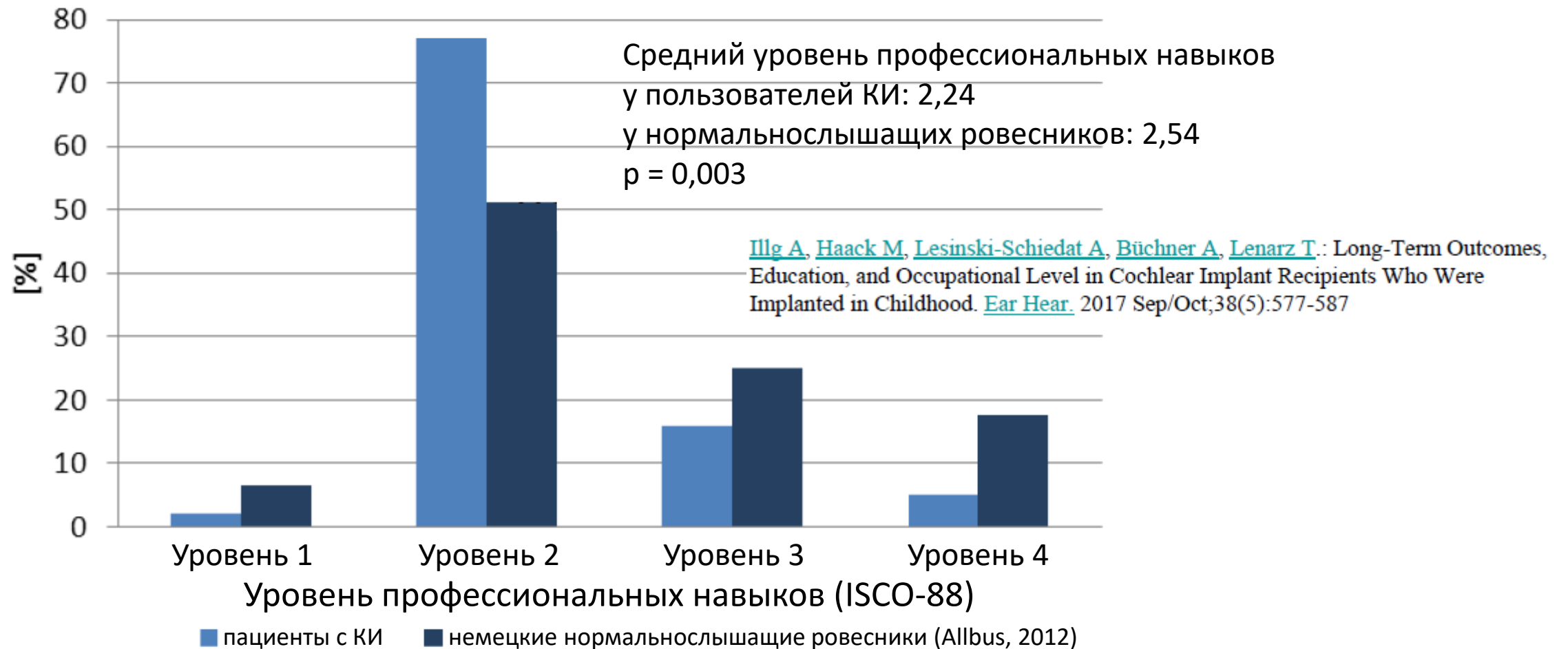
Уровень образования (стандарт ISCED-97)

■ пациенты с КИ ■ немецкие нормальнослышащие ровесники (Allbus, 2012)



[Illg A, Haack M, Lesinski-Schiedat A, Büchner A, Lenarz T.:](#) Long-Term Outcomes, Education, and Occupational Level in Cochlear Implant Recipients Who Were Implanted in Childhood. [Ear Hear.](#) 2017 Sep/Oct;38(5):577-587

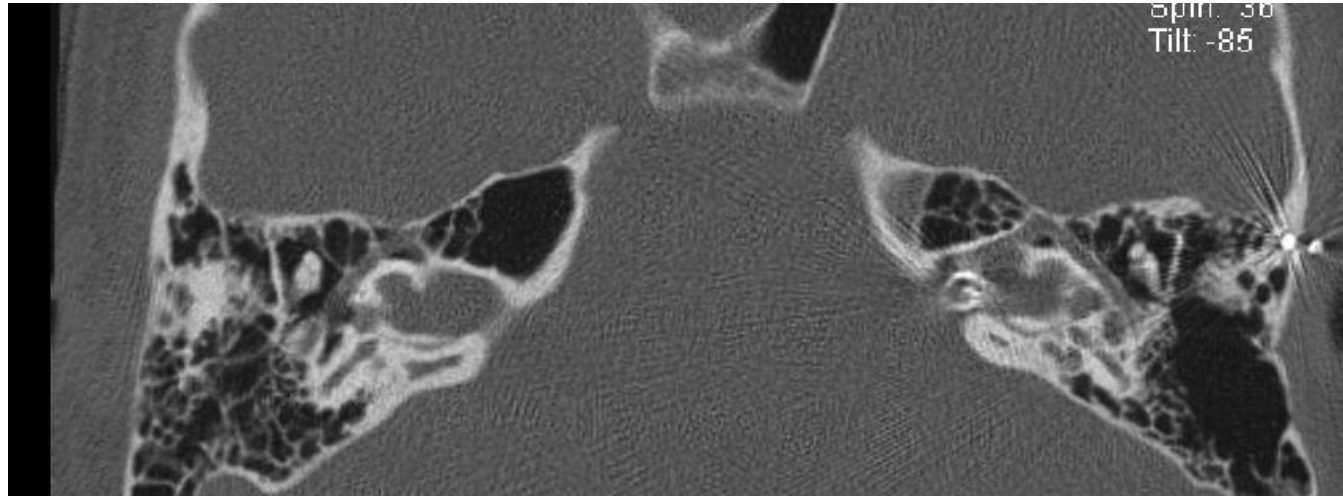
# Международная классификация профессиональных стандартов



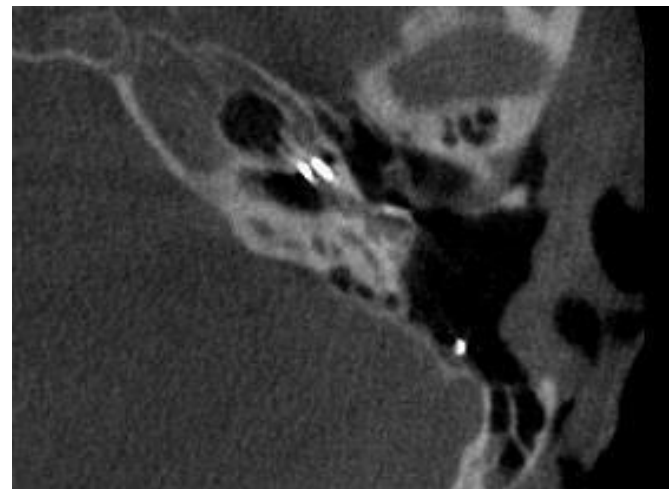
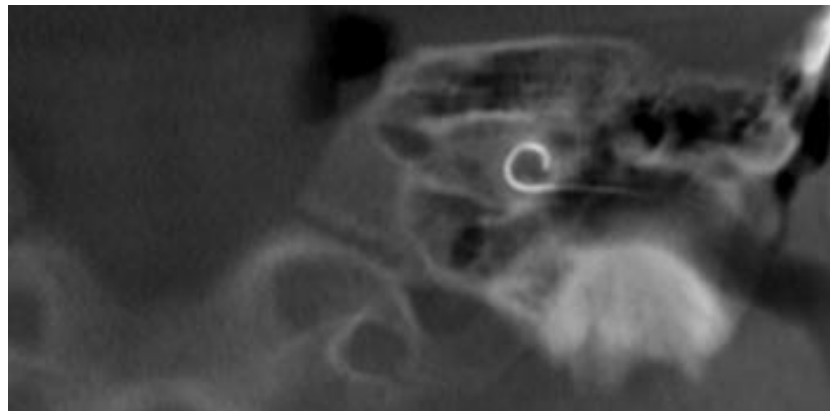
# Пример слишком глубокого введения электрода



Пример дисплазии (? , м.б. имеется в виду Displacement –  
смещение, неправильное расположение)




Ревизия





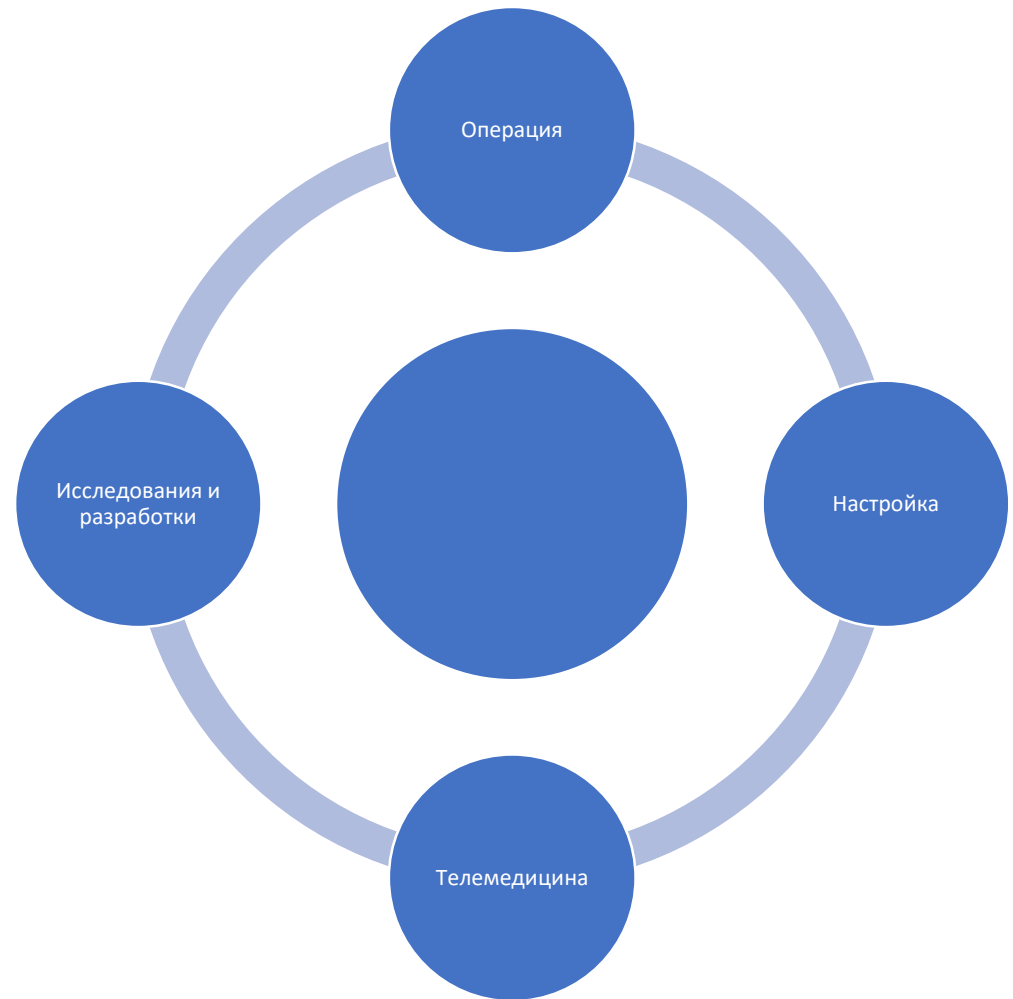
# Проблемы

- Разнообразие электродов
  - анатомия
  - длина
  - остаточный слух
- Процедура введения электродов
  - травма улитки
  - позиционирование
- Электрофизиология
  - Результаты

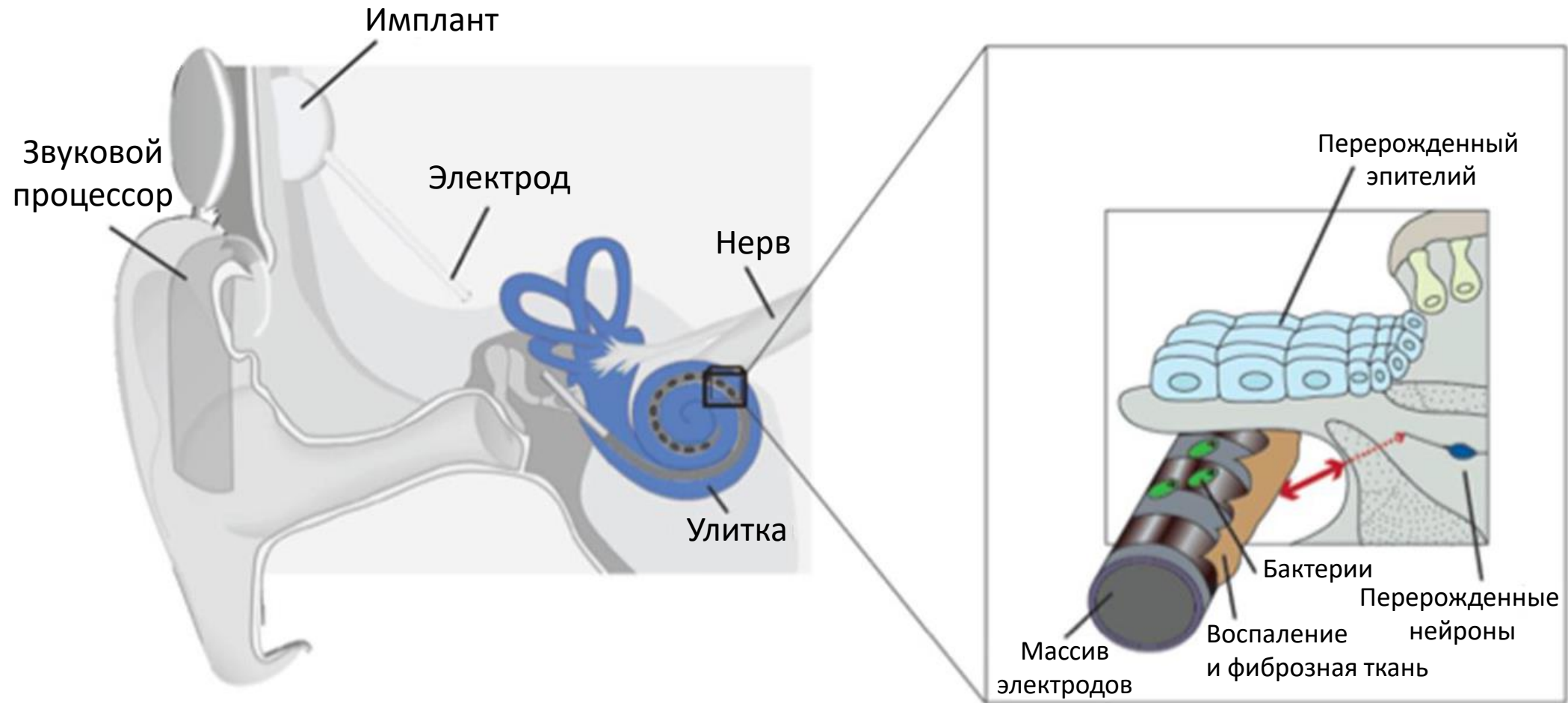
- 
- Любые электроды
    - доступность
    - опыт
  - Процедура введения электродов
    - приобретение навыков

# Ведение пациентов, настройка, отдаленные результаты...

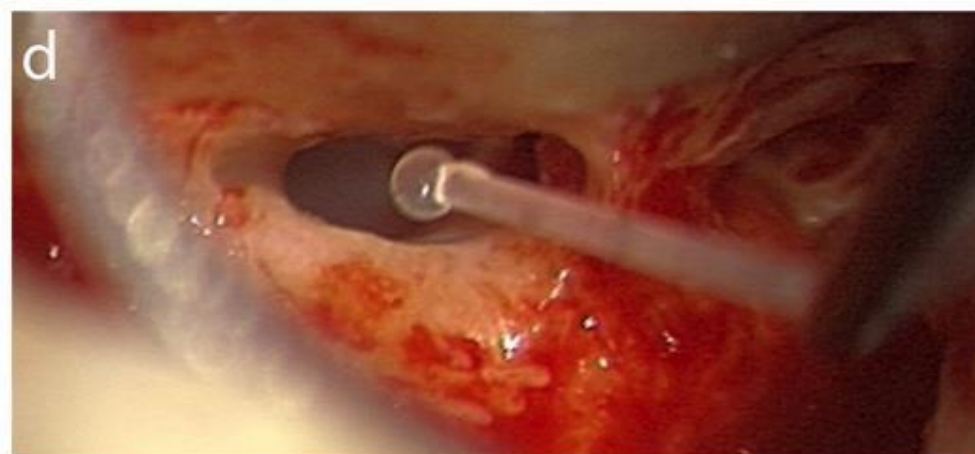
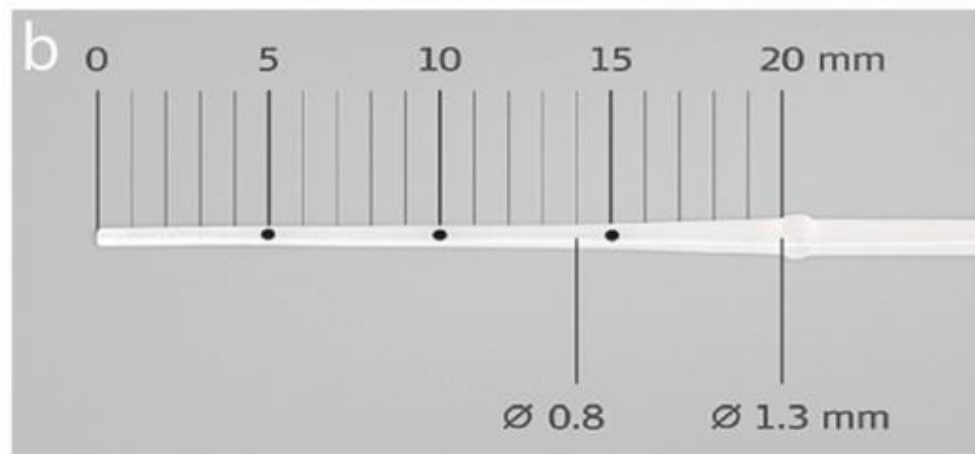
- Постоянное наблюдение за пациентами
- Достаточное время для eCAP (эПД), импедансометрии и т.д.
- Осложнения
  - предотвращение
  - раннее выявление
- Нейропедиатрическая и прочая диагностика



# Новое направление: КИ-терапия



# Доставка лекарственного препарата: кохлеарный катетер



# Биогибридный электрод при остаточном слухе

Römer et al. *Stem Cell Research & Therapy* \_\_\_\_\_  
DOI 10.1186/s13287-016-0408-y

Stem Cell Research & Therapy

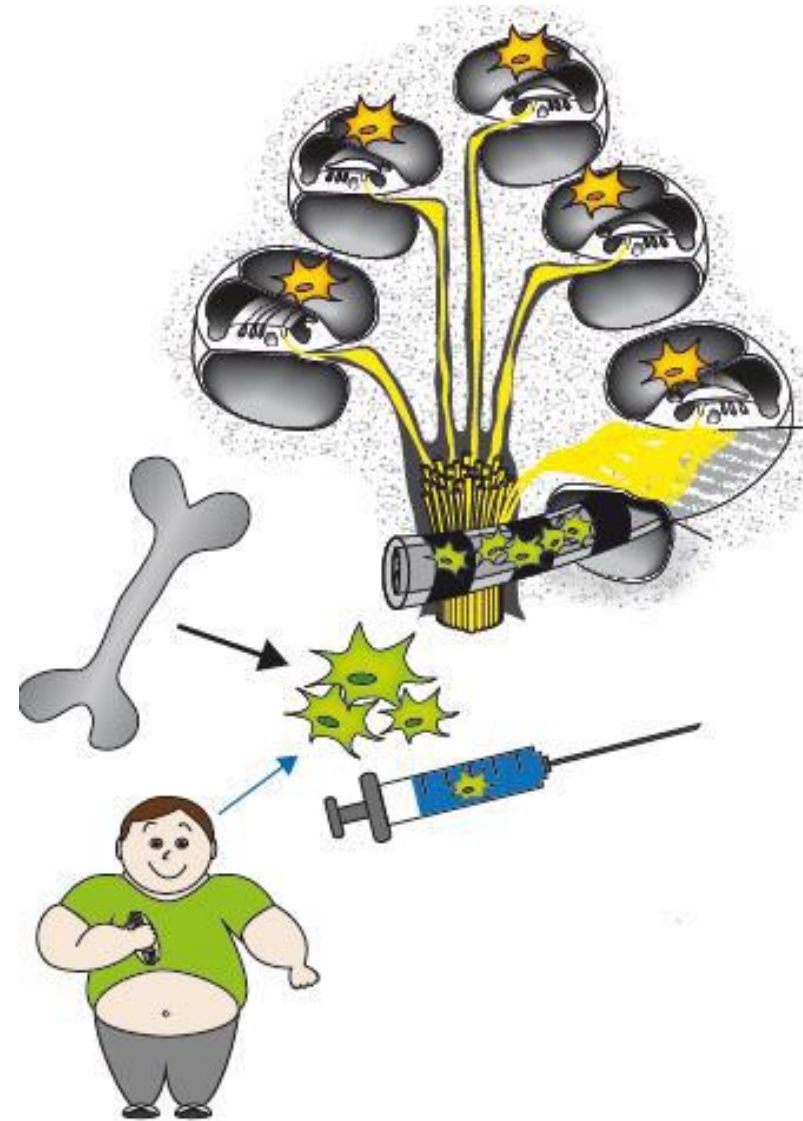
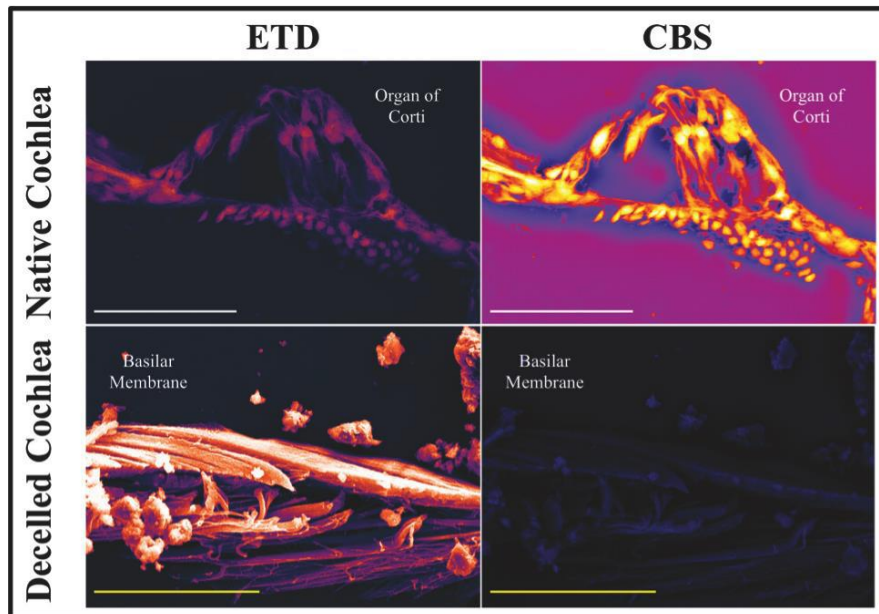
RESEARCH

Open Access

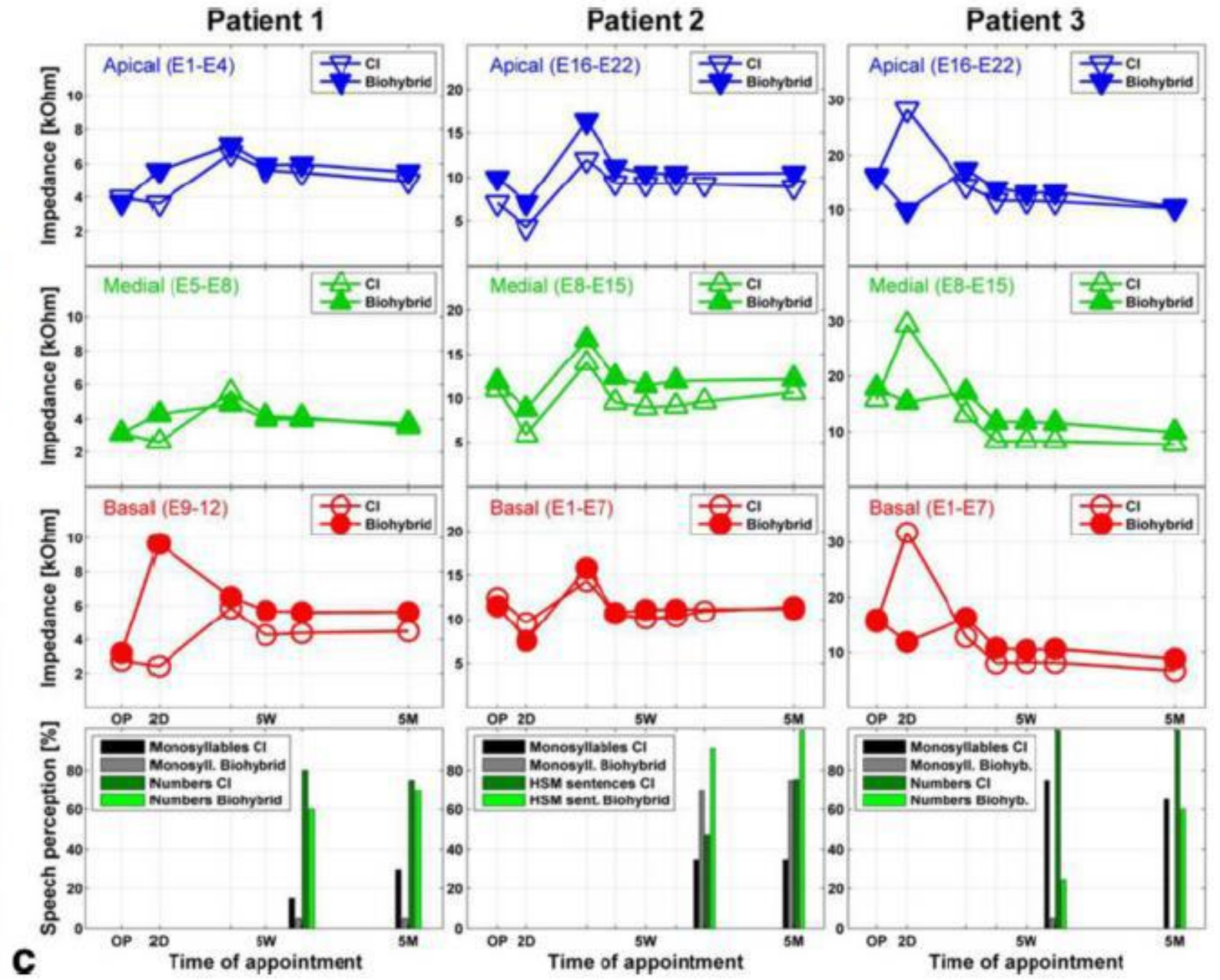
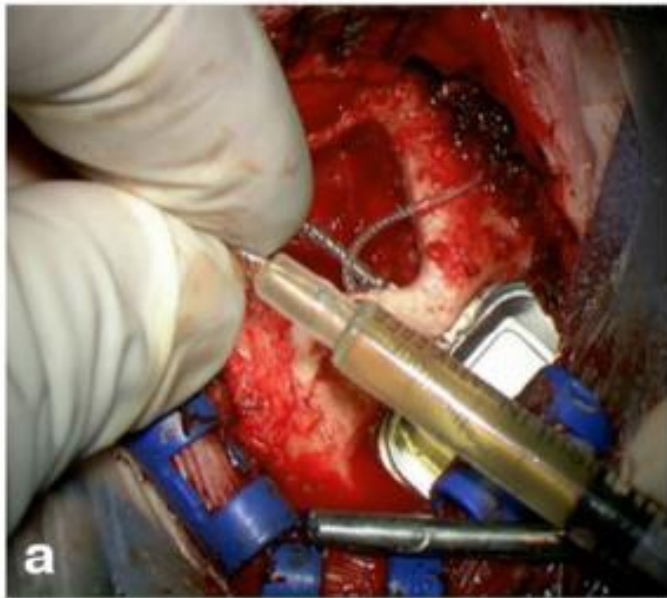
## Biohybrid cochlear implants in human neurosensory restoration



Ariane Römer<sup>1,4</sup>, Ulrike Köhl<sup>2</sup>, Omid Majdani<sup>1,4</sup>, Stephan KlöB<sup>2</sup>, Christine Falk<sup>3</sup>, Sabine Haumann<sup>1,4</sup>, Thomas Lenarz<sup>1,4</sup>, Andrej Kral<sup>1,4</sup> and Athanasia Warnecke<sup>1,4</sup>











Medizinische Hochschule Hannover

# Save the Date:

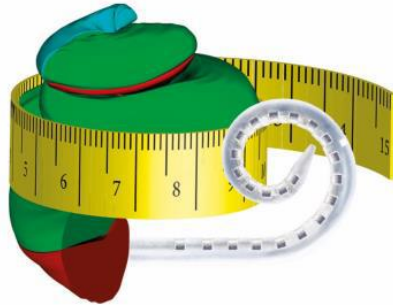
## 21.

Hannoverscher Cochlea-Implantat-Kongress  
Medizinische Hochschule Hannover

# Cochlea-Implantate- maßgeschneidert

13. - 14.09.2019

Medizinische Hochschule Hannover  
im Hörsaal des  
CRC Hannover  
Feodor-Lynen-Straße 15  
30625 Hannover



**2<sup>nd</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INNER EAR THERAPEUTICS**

4-6 November 2019  
Hannover/Germany

[www.isiet.org](http://www.isiet.org)



Medizinische Hochschule Hannover



VIANNA

