



Кохлеарная имплантация: новые разработки для говорящих на китайском языке

Kathy Lee, Michael Tong

Институт коммуникативных исследований

Отделение оториноларингологии и хирургии головы и шеи (медицинский факультет Гонконгского университета)



Источники финансирования

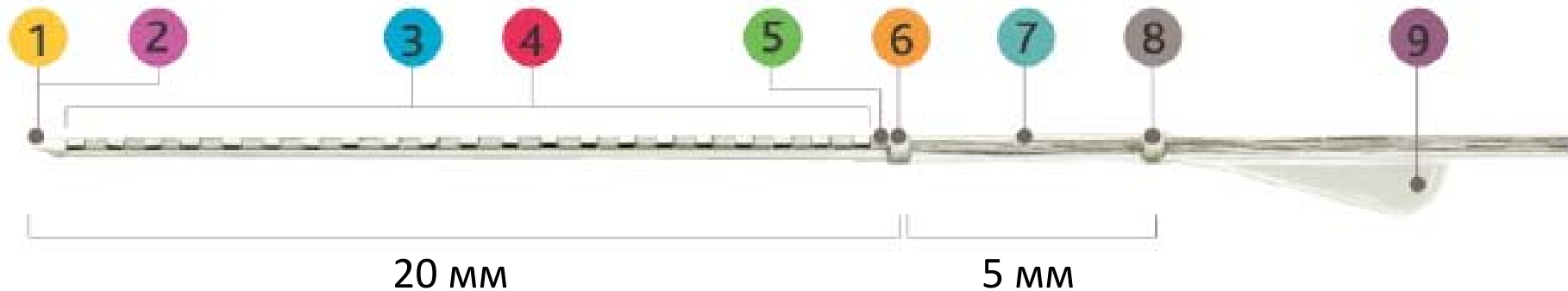
- В настоящее время используются исследовательские гранты:
 - компании Med-El на исследование VSB/BB
 - компании Advanced Bionics на исследование КИ
- В качестве со-исследования:
 - Исследовательские проекты, связанные с обработкой сигнала (совместно с компанией Cochlear Ltd)
- Операции выполняются с использованием кохлеарных имплантов Med-El, Advanced Bionics и Cochlear Ltd

Новые разработки

- Атравматическое введение импланта, позволяющее сохранить остаточный слух
- Коррекция односторонней глухоты и тиннитуса
- Двусторонняя кохлеарная имплантация

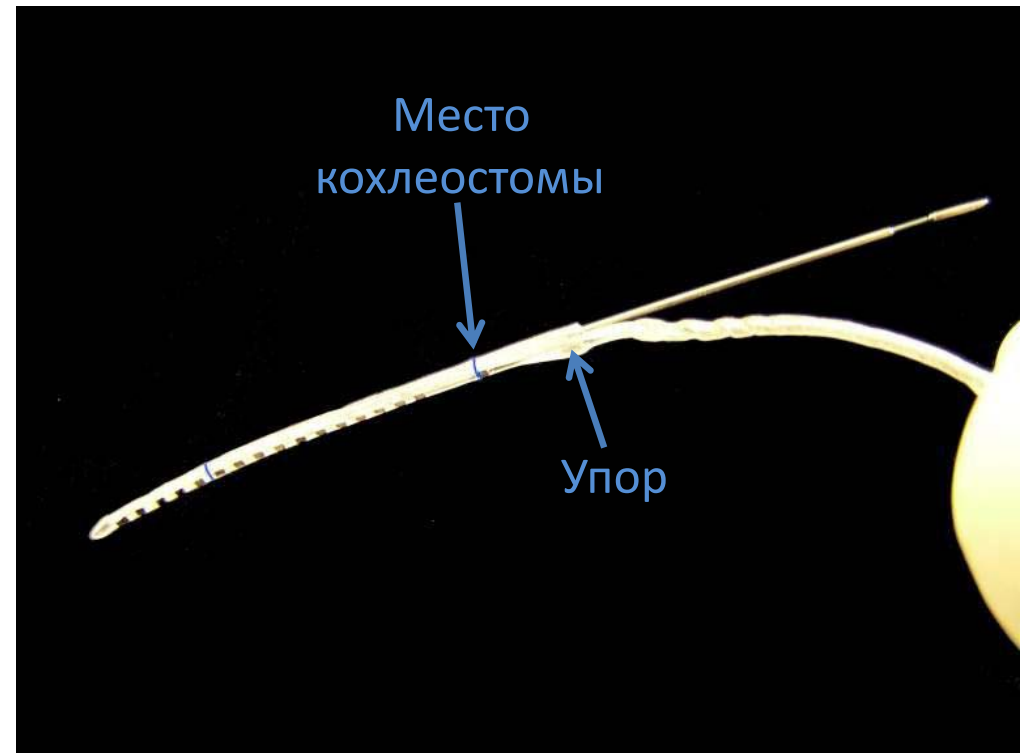
Новая конструкция электрода

- Cochlear Nucleus CI 422
- Серия Med-El Soft
 - Flex soft 31 и 28
- Advanced Bionics HiFocus V

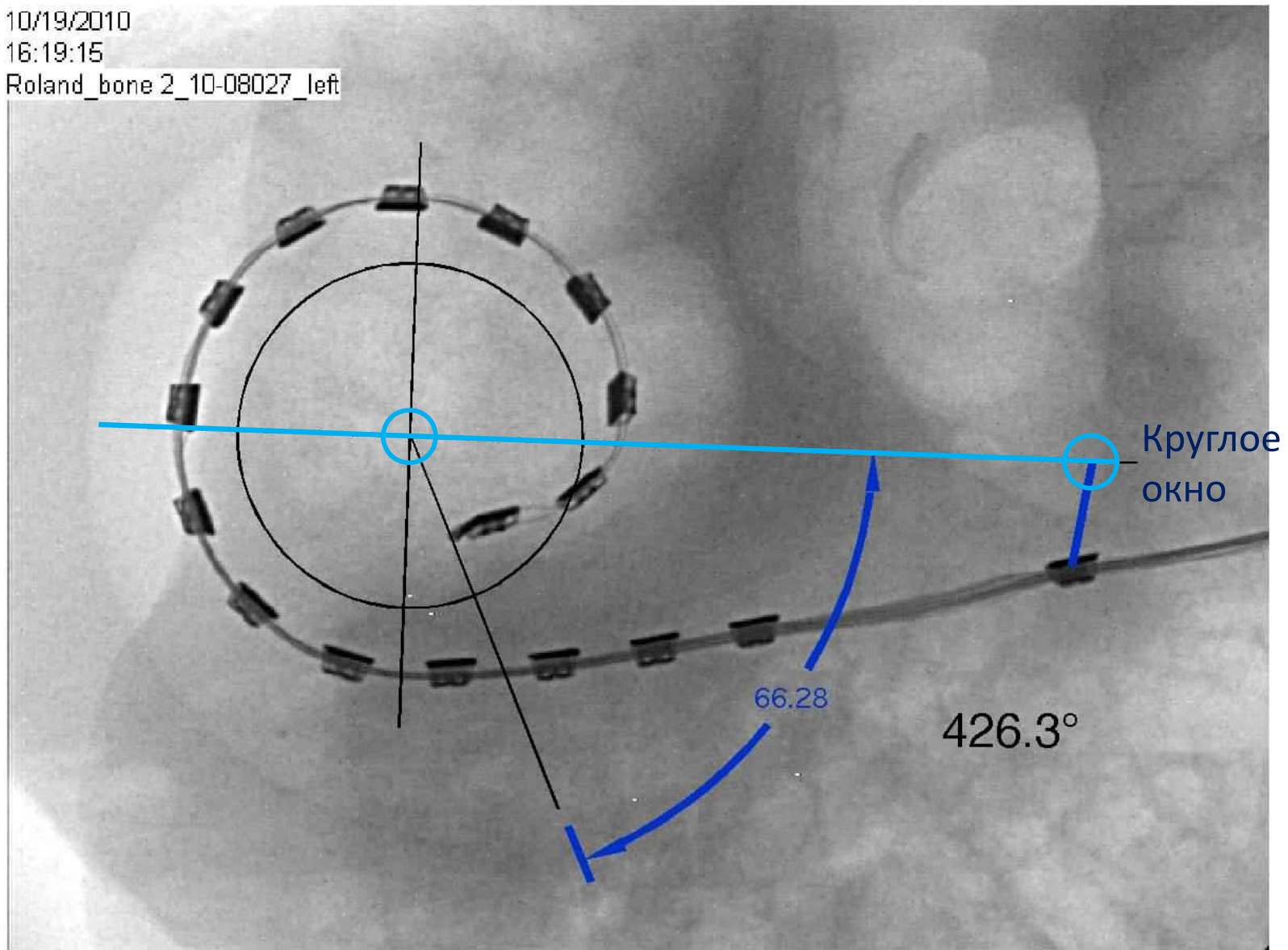




- Глубина воздействия активного электрода: 5 мм
- Расстояние от проксимального синего маркера до дистального конца решетки: 18,5 мм
- Общая длина решетки – от дистального конца до упора: 23,7 мм
- Диаметр дистального конца: 0,5 мм
- Диаметр проксимального основания на уровне синего маркера: 0,7 мм
- Размер кохлеостомы: 0,8 мм
- Длина кабеля от выхода из стимулятора до упора: 84 мм



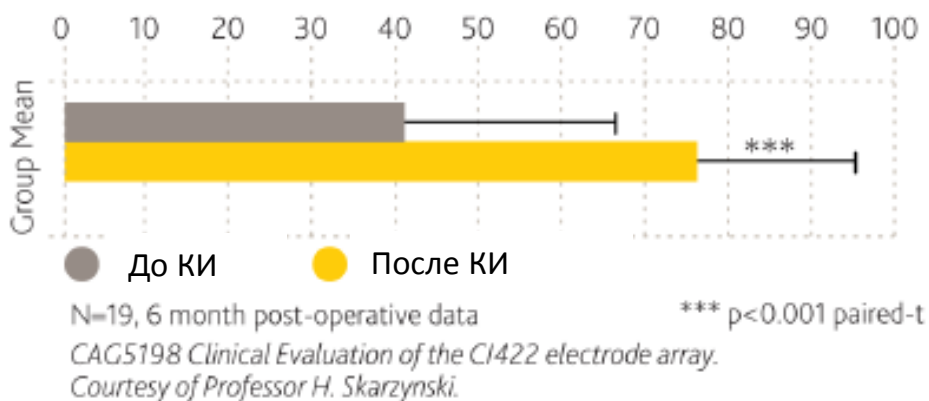
10/19/2010
16:19:15
Roland_bone 2_10-08027_left



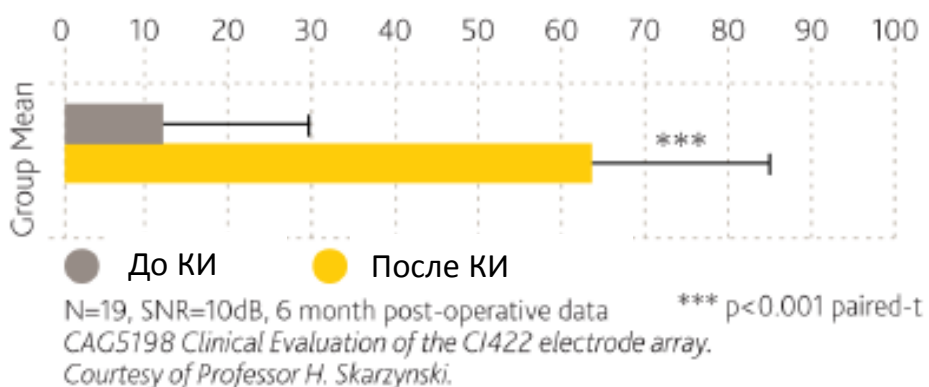
Roland, Oct. 2010, 8027 Left Mid Scala Electrode Advanced Bionics

Тонкий электрод CI422: подтвержденные результаты

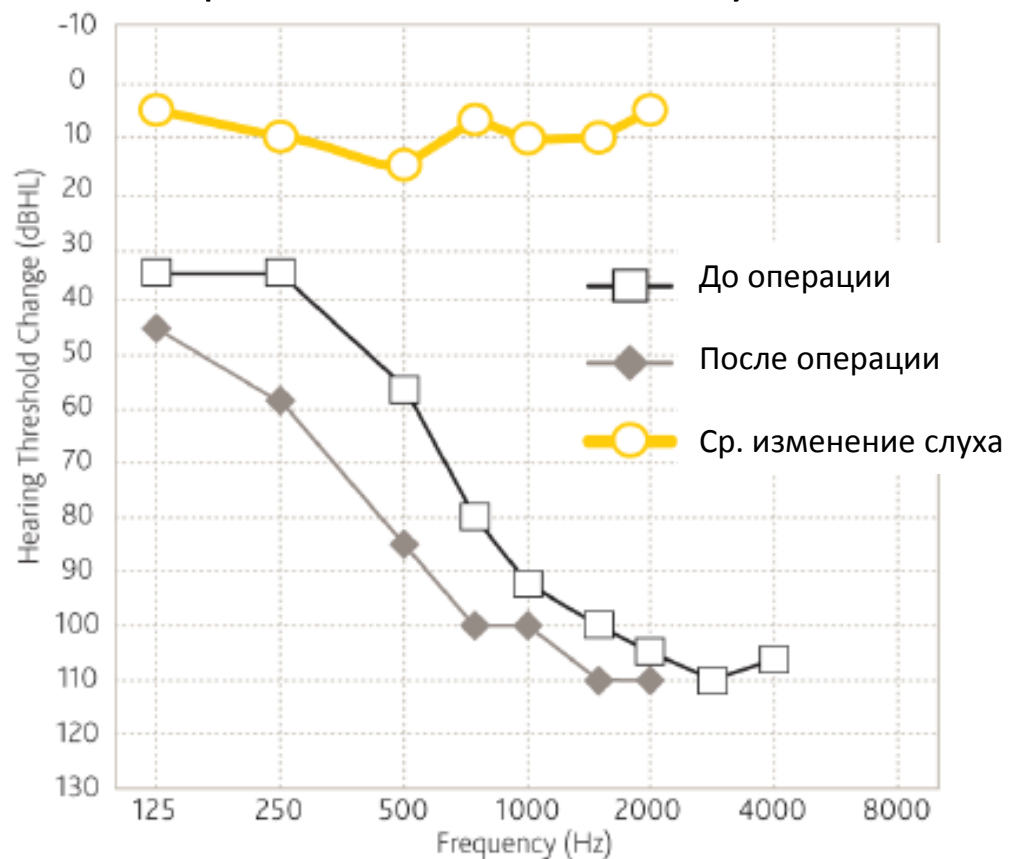
Разборчивость речи в тишине (%)



Разборчивость речи в шуме (%)



Сохранение остаточного слуха



N=19, 6 month post-operative data
CAG5198 Clinical Evaluation of the CI422 electrode array.
Courtesy of Professor H. Skarzynski.

Двусторонняя кохлеарная имплантация

- Двусторонняя одновременная или последовательная кохлеарная имплантация

Binaural cochlear implantation: Comparison of 3m/house and nucleus 22 devices with evidence of sensory integration†‡

Balkany et al 1988

Binaural Cochlear Implants Placed during the Same Operation

Gantz et al 2002

Доказательно обоснованный обзор

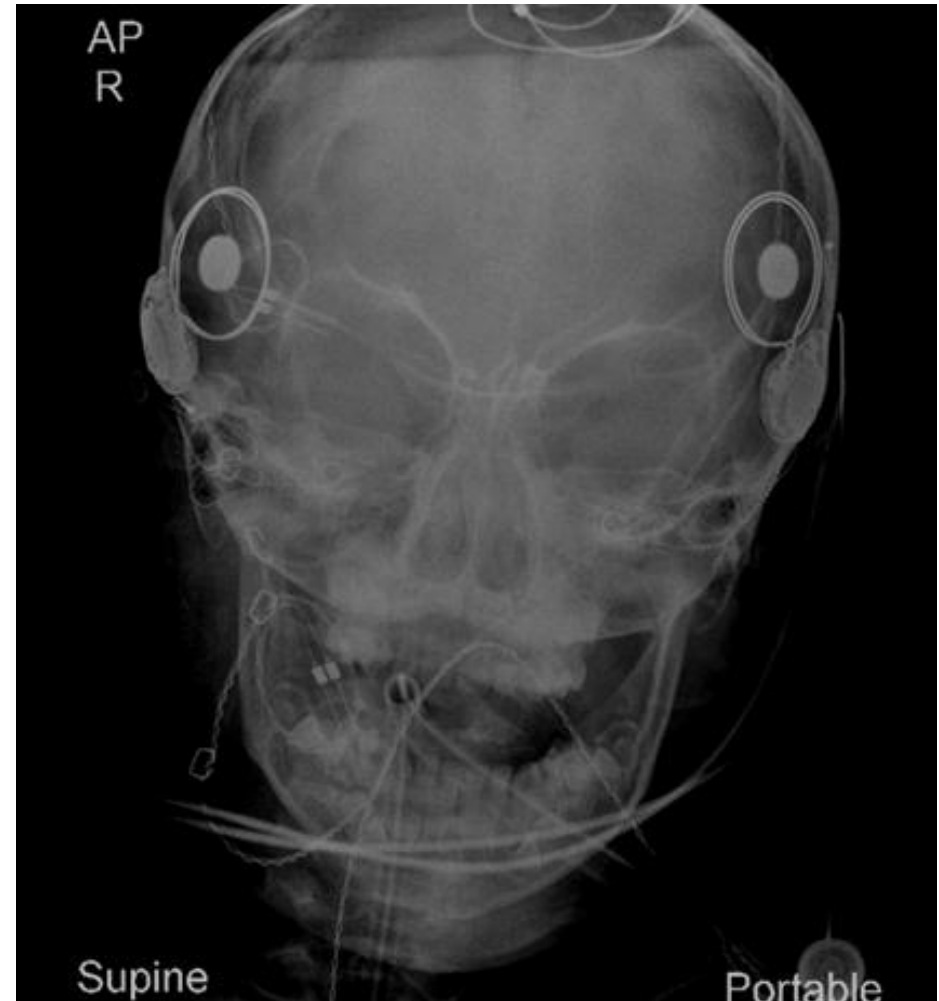
The Laryngoscope
Lippincott Williams & Wilkins
© 2007 The American Laryngological,
Rhinological and Otological Society, Inc.

Bilateral Cochlear Implantation: An Evidence-Based Medicine Evaluation

John Murphy, MBBS, MRCS; Gerard O'Donoghue, MCh, FRCS

Двусторонняя операция – как я ее выполняю?

- Одновременная имплантация незначительно отличается от односторонней КИ
- Различия:
 - Укройте салфетками всю голову целиком
 - Прежде, чем перейти ко второй стороне, проверьте работу КИ на первой прооперированной стороне
 - Не применяйте однополярную диатермию на второй стороне (относится также и к последовательной КИ)



Вопрос: когда следует выполнять последовательную КИ

- Межцентровое исследование в США (Roberts, 2007)
- 3 возрастные группы: 3-5; 5-8; >8 лет
- Разборчивость речи во втором ухе выше у младших детей
- У детей старше 5 лет результаты на второй стороне хуже, чем на первой

Рекомендация: последовательную КИ лучше проводить в возрасте до 5 лет

Заключение

- Двусторонняя кохлеарная имплантация обладает дополнительными преимуществами по сравнению с односторонней с точки зрения разборчивости речи и направленного слуха
- Предпочтительнее проводить одновременную имплантацию
- Хирургическое вмешательство не сопряжено с дополнительным риском

Вопрос: дети младше 12 месяцев (James и Papsin)



Рис. 3: Аксиальная компьютерная томография височной кости на уровне ниши круглого окна (отмечено стрелкой) 11-месячного ребенка. Площадь поперечного сечения сосцевидного отростка на этом снимке 180 мм². 34% сосцевидного отростка содержат костный мозг (обведено белым), 32% пневматизировано (обведено черным)

Вопрос: дети младше 12 месяцев (James и Papsin)



Рис. 2: Увеличение размеров сосцевидного отростка с возрастом, измеренное по площади поперечного сечения на аксиальной томограмме на уровне ниши круглого окна (линейная регрессия рассчитана с помощью программы SigmaPlot)

Вопрос: дети младше 12 месяцев (James и Papsin)

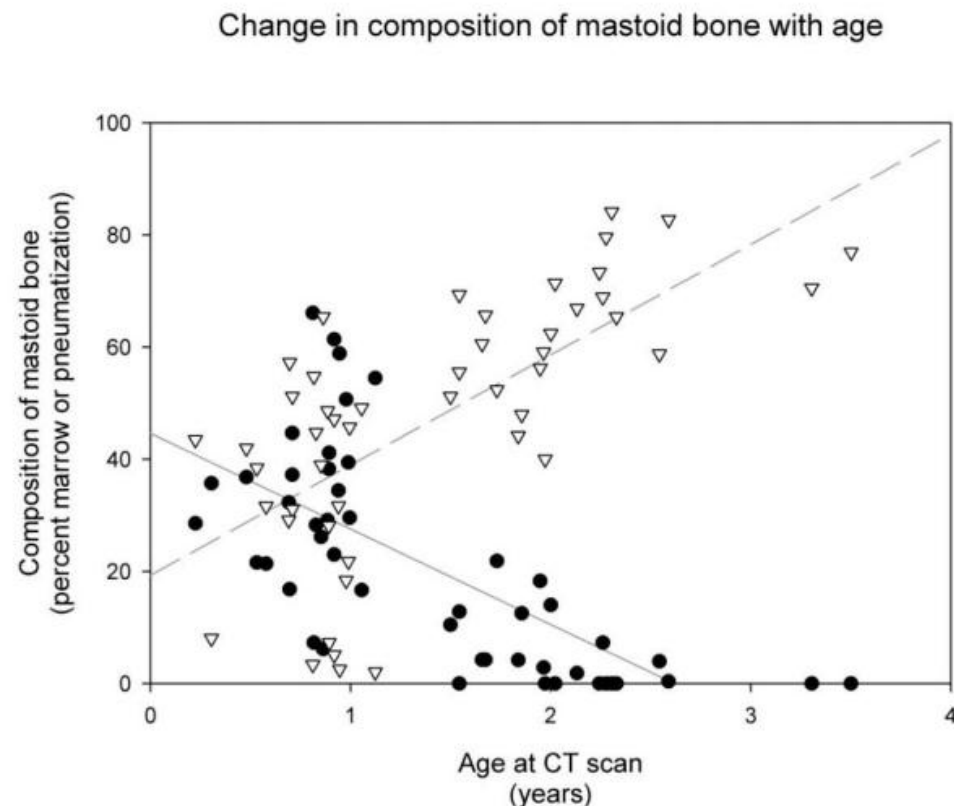
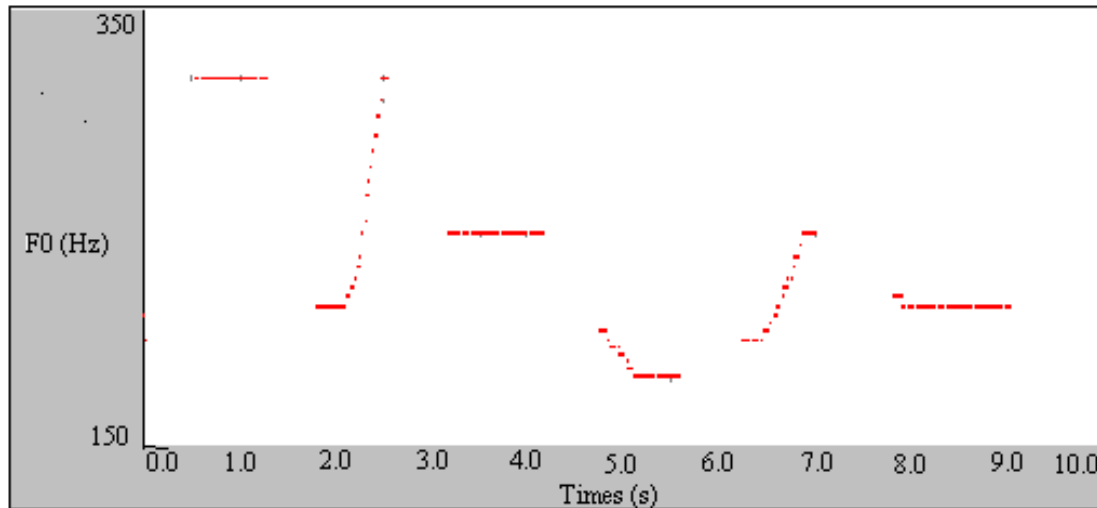


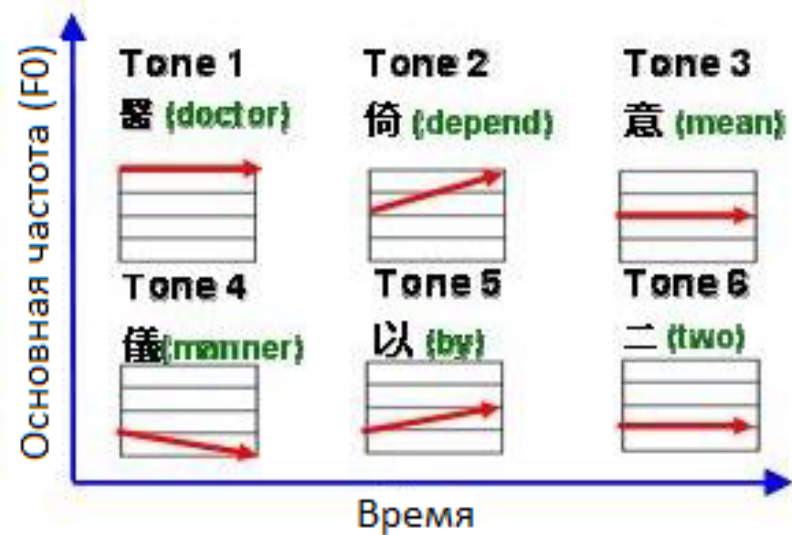
Рис. 4: Изменение состава кости сосцевидного отростка с возрастом (линейная регрессия рассчитана с помощью программы SigmaPlot). (●) процент сосцевидного отростка, занятый костным мозгом; (▼) процент сосцевидного отростка, занятый пневматизированной костью. Измерения выполнены по аксиальной томограмме на уровне круглого окна.



Шесть тональностей кантонского диалекта



- Материал и методика
- Тесты на распознавание слов и тональностей



План исследования

- Мандаринский диалект
 - Обзор литературы
 - Распознавание тональностей/слов и другие тесты
- Кантонский диалект
 - Данные, накопленные за 5 лет в Больнице Принца Уэльского
 - Произнесение тональностей / распознавание слов

Результаты на мандаринском: восприятие тональностей

	N	Ср. возраст на момент КИ (лет)	Ср. продолжи- тельность использова- ния КИ (лет)	Ср. % правильных ответов	Уровень случайности
Wu, Yang (2003)	16	5,8	1 2	73,1 79,2	25%
Peng и соавт. (2004)	30	9;3	3;7	72,9	50%
Сао и соавт. (2004)	53	от 1 до >17	Нет информации	69	?
Huang и соавт. (2005)	26	3,5	От 1,2 до 3,5	54,8	25%
Wang и соавт. (2007)	29	Мл. гр.: 2,2 Ст. гр.: 6,5	Мл. гр.: 4,5 Ст. гр.: 4,1	72,1 57,3	33,3%

Результаты на мандаринском: произнесение тональностей

	N	Ср. возраст на момент КИ (лет)	Ср. продолжительность использования КИ (лет)	Результаты
Хи и соавт. (2004)	4	от 4 до 9	от 1 до 5	<p>Акустический анализ: произносимые тоны чаще бывали ровными.</p> <p>Восприятие тональности: от 0,25 до 8,5 по 10-бальной шкале</p>
Ренг и соавт. (2004)	30	9;3	3;7	53% правильных ответов
Нап и соавт. (2007)	14	от 1,16 до 7,09	от 0,3 до 2,6	48,4% правильных ответов

Результаты на мандаринском: распознавание слов в открытом выборе

	N	Ср. возраст на момент КИ (лет)	Ср. продолжительность использования КИ (лет)	Результаты
Сао и соавт. (2000)	25	8,3	от <0,5 до 2	~40%
Сао и соавт. (2004)	533	от 1 до >17	Нет информации	44%
Wang и соавт. (2007)	29	Мл. гр.: 2,2 Ст. гр.: 6,5	Мл. гр.: 4,5 Ст. гр.: 4,1	Мл. гр.: 80% Ст. гр.: 60,4%

Отдаленные результаты на кантонском

- Речевые результаты
 - Распознавание слов в открытом выборе
 - Произнесение кантонских тональностей
- Изучение влияния...
 - ...опыта использования импланта
 - ...возраста на момент имплантации

Участники исследования

- 45 прелингвально глухих детей
- 20 девочек и 25 мальчиков
- Пользуются КИ в течение 5 лет
- Возраст на момент имплантации от 1;04 до 14;09 (в среднем 5;05)

Методика исследования

- Распознавание слов в открытом выборе
- Произнесение тональностей
- Показатель: % правильных ответов
- Обследовались 6 раз (начиная с дооперационного периода и заканчивая 5 годами после операции)

Анализ данных

- Линейная регрессия
 - DV: Показатели произнесения тональностей
Показатели распознавания слов
 - IV: Возраст на момент имплантации (возраст)
Продолжительность использования КИ (время)



Результаты: линейная регрессия

	Распознавание слов	Произнесение тональностей
Переменные	Значение P	Значение P
Время	0,000	0,000
Возраст на момент имплантации	0,807	0,027
Взаимодействие	0,003	0,044

Анализ данных

- Линейная регрессия, повозрастная
- Имплантация в возрасте $<2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \geq 10$
 - DV: Показатели произнесения тональностей
Показатели распознавания слов
 - IV: Продолжительность использования КИ (время)

Линейная регрессия – повозрастная

- Оценка параметров
 - Оценка улучшения показателей произнесения тональностей / распознавания слов в один интервал времени
 - Пример
 - $-3,5$ = снижение показателей на $3,5$ в течение 1 года использования импланта
 - $6,5$ = повышение показателей на $6,5$ в течение 1 года использования импланта

Линейная регрессия: распознавание СЛОВ

Возраст	Оценка параметра	Значение p
<2	14,59	0,00
2	14,70	0,00
3	7,51	0,11
4	7,99	0,03
5	6,37	0,39
6	9,74	0,00
7	10,51	0,03
8	2,64	0,15
9	-4,48	0,38
≥10	4,41	0,24

Обсуждение

- Разная степень улучшения у детей, прооперированных в разном возрасте

Прооперированные в возрасте до 8 лет

- Значения коэффициентов

Возраст	Коэффициент
<2	14,59
2;00-2;11	14,70
3;00-3;11	7,51
4;00-4;11	7,99
5;00-5;11	6,37
6;00-6;11	9,74
7;00-7;11	10,51

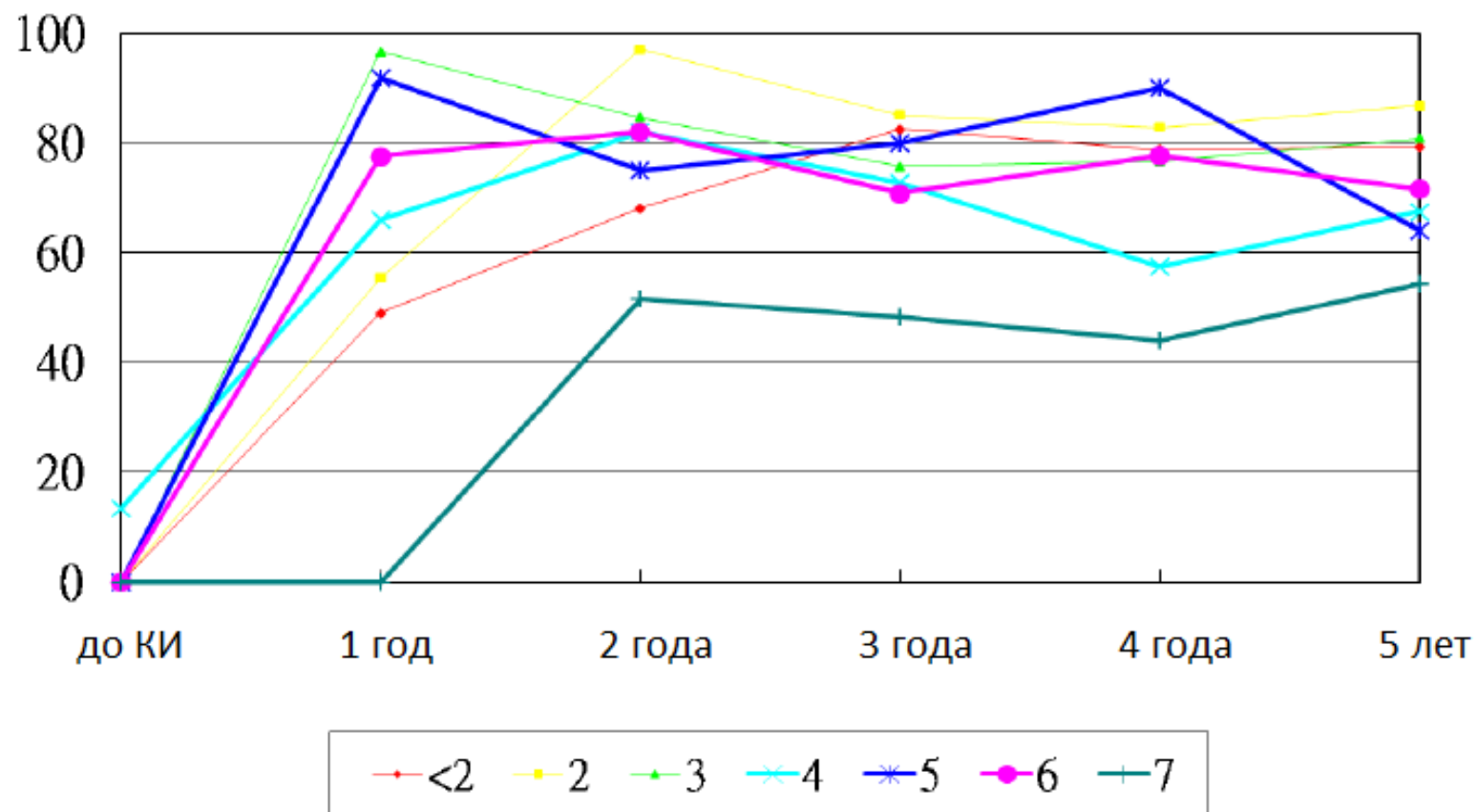
Прооперированные в возрасте 8 лет и старше

- Значения коэффициентов

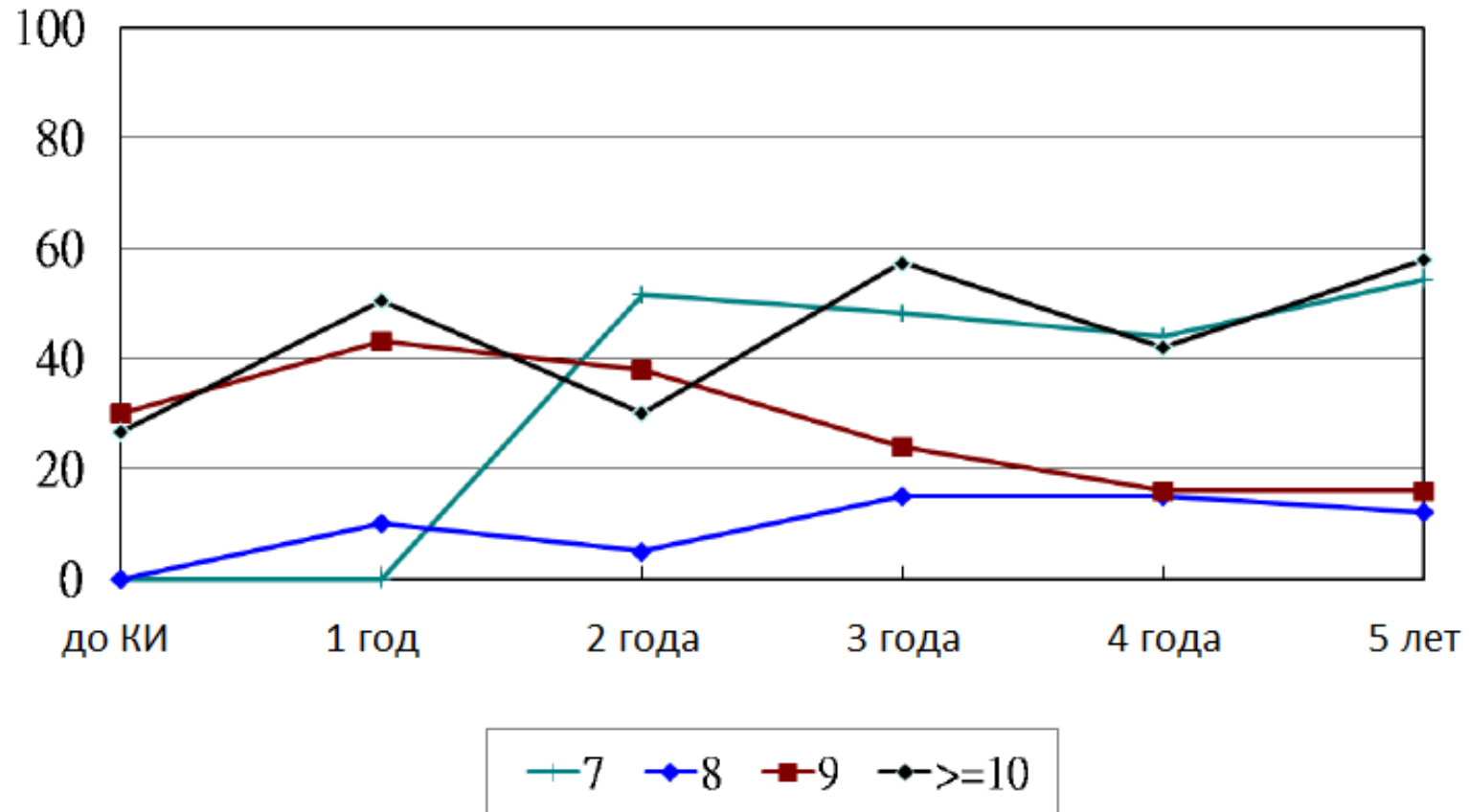
Возраст	Коэффициент
8;00-8;11	2,64
9;00-9;11	-4,48
≥10;00	4,41

- Все значения $P > 0,05$

Распознавание слов



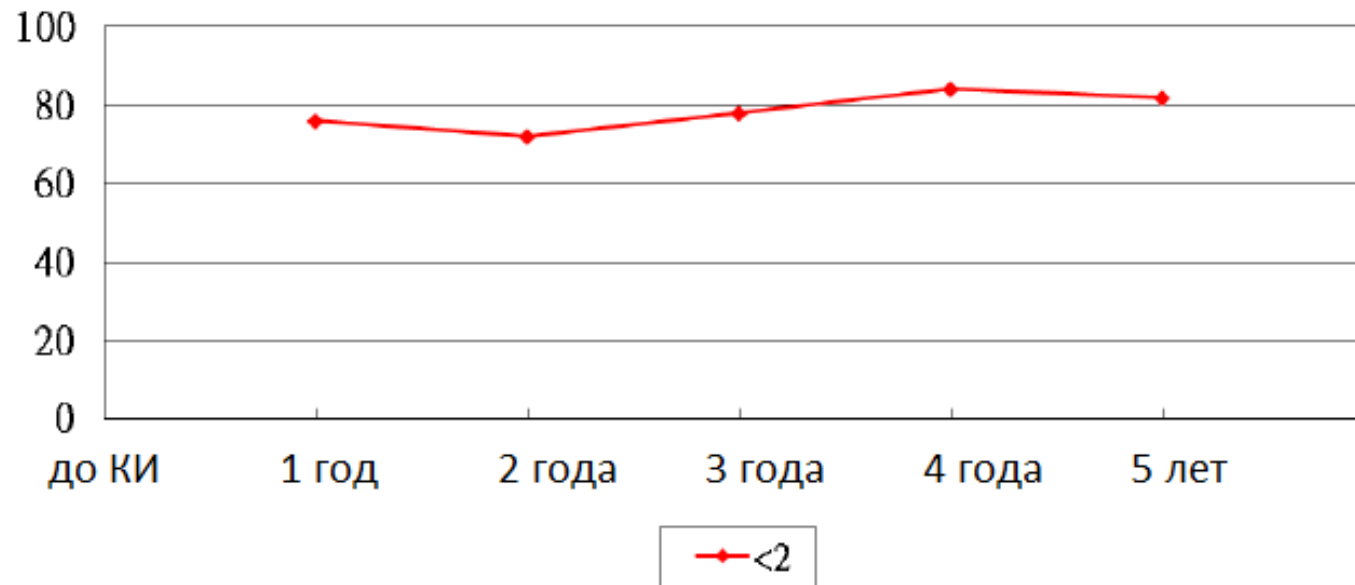
Распознавание слов



Линейная регрессия: произнесение тональностей

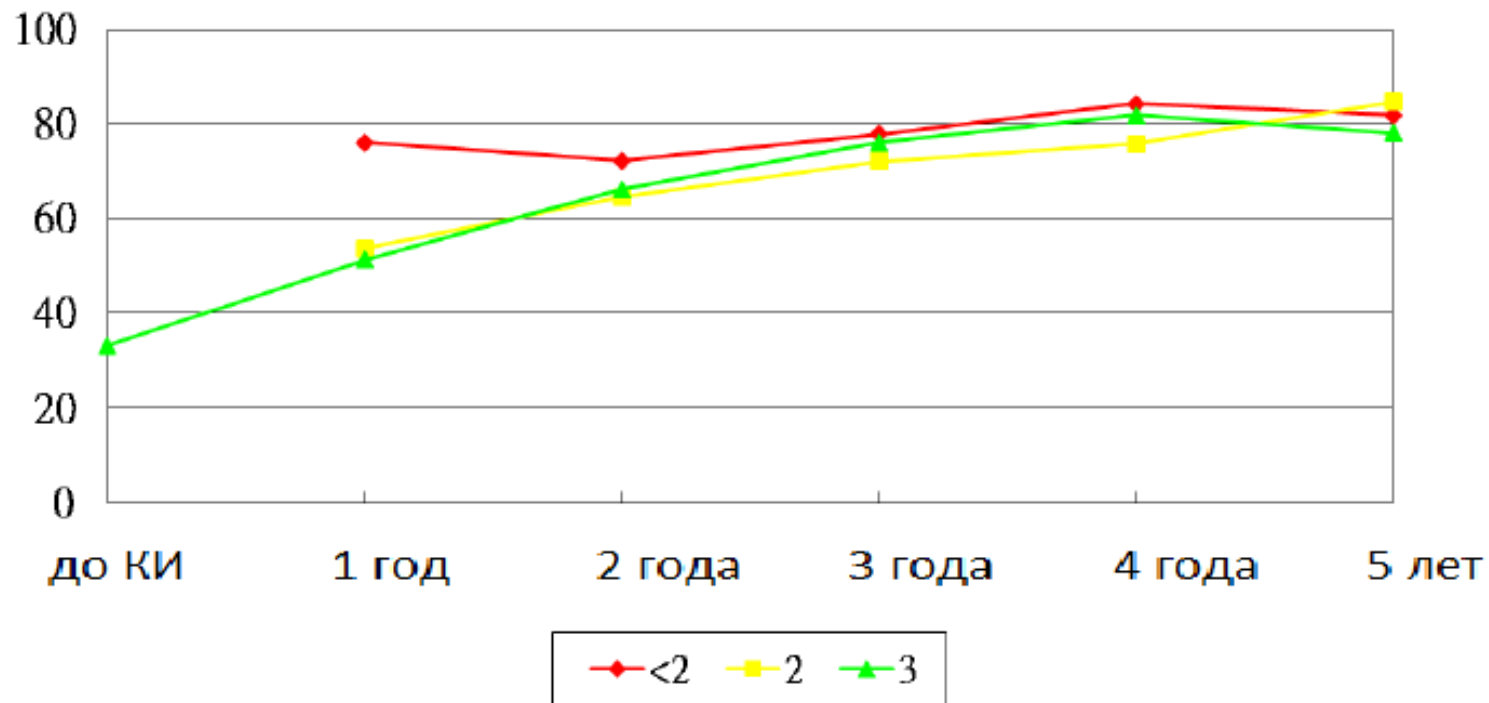
Возраст	Оценка параметра	Значение p
<2	2,50	0,42
2	7,38	0,02
3	9,05	0,00
4	3,50	0,25
5	4,78	0,25
6	4,74	0,02
7	3,02	0,01
8	2,41	0,03
9	-0,14	0,93
≥10	2,16	0,00

Линейная регрессия - повозрастная



- Через год использования импланта точность до 75%
- Сохраняется на протяжении 5 лет

Имплантация в возрасте от 2 до 3;11 лет

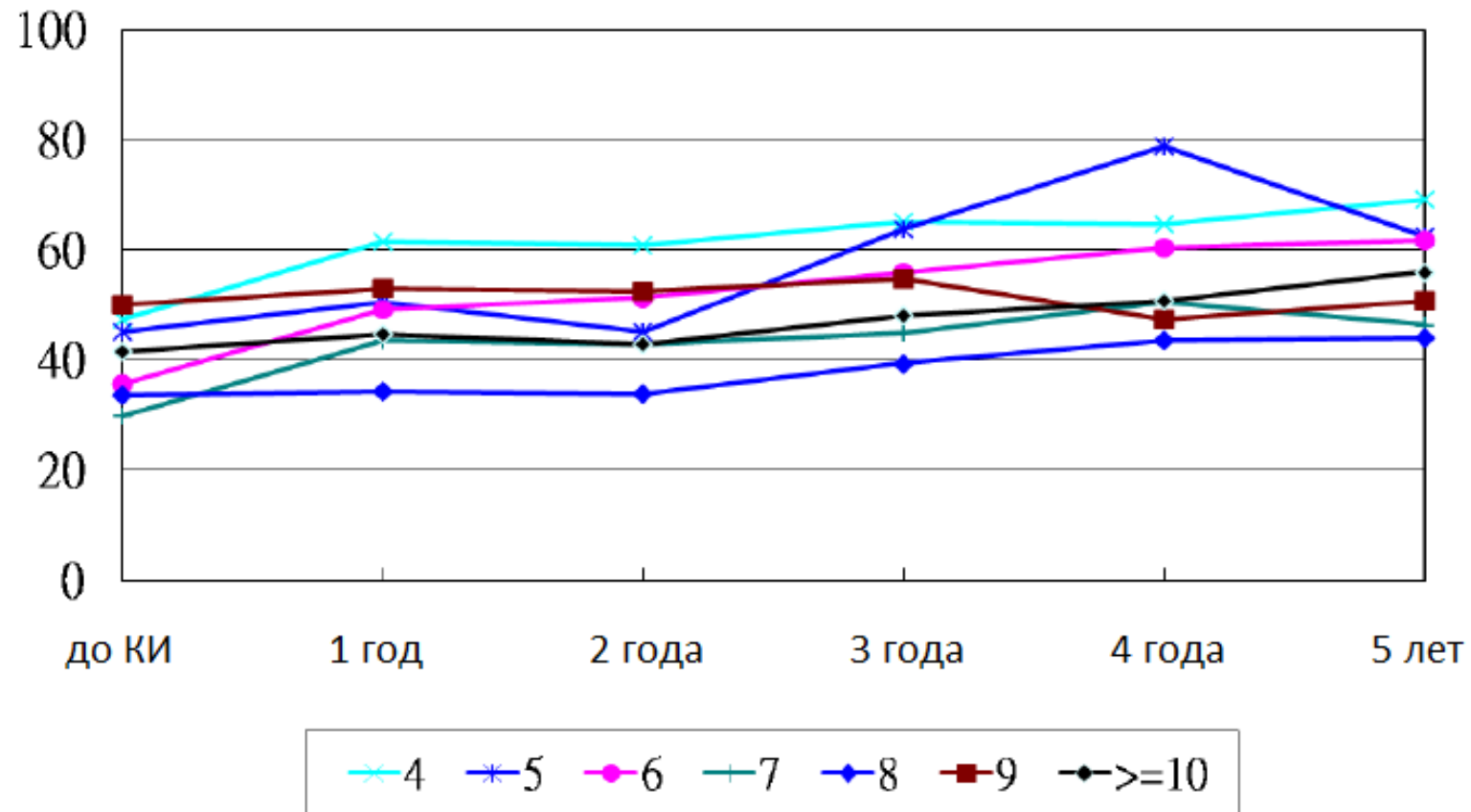


- Относительно низкие показатели в первый год
- Стабильное повышение показателей

Имплантация в возрасте старше 4 лет

- Значения коэффициентов в диапазоне от -0,14 до 4,78
- Степень улучшения существенно ниже

Линейная регрессия - повозрастная



Заключение

- У детей, прооперированных в разном возрасте, со временем отмечалось улучшение распознавания слов и произнесения тональностей
- Самые высокие показатели получены у детей, прооперированных в возрасте до 4 лет
- С увеличением возраста проведения имплантации выраженность улучшений снижается

Заключение

- Критический возраст имплантации для распознавания слов
 - Младше 7 лет
 - Показатели >70% через 2 года
 - В возрасте 7 лет и старше
 - Показатели в диапазоне 12-58% через 5 лет

Заключение

- Критический возраст имплантации для овладения тональностями
 - До 2 лет
 - точность произнесения достигает 76% через 1 год
 - От 2 до 3;11 лет
 - точность произнесения достигает 72% через 3 года
 - Старше 4 лет
 - точность произнесения не превышает 44-69% через 5 лет

Возраст имплантации	Произнесение тональностей	Длительность использования КИ (лет)	Распознавание слов	Длительность использования КИ (лет)
<2	😊😊😊	1	😊😊😊	2
2	😊😊😊	3	😊😊😊	2
3	😊😊😊	3	😊😊😊	2
4	😊	5	😊😊😊	2
5	😊	5	😊😊😊	2
6	😊	5	😊😊😊	2
7	😊	5	😊😊	2
8	😊	5	😊	5
9	😊	5	😊	5
≥10	😊	5	😊	5

Что дальше?

- Недорогое устройство?
- Надежность, безопасность и эффективность / выживание компании
- Индивидуальное устройство?
- Превосходство над существующими устройствами
- В ожидании инноваций
- Будущее устройство
- Ожидания: миниатюрное, надежное, гибкое, индивидуально сконструированные электроды, водозащищенность, шумоподавление, полностью имплантируемое



The Chinese University of Hong Kong 香港中文大學



CUHK Jockey Club Minimally Invasive Surgical Skills Centre
香港中文大學賽馬會微創醫療技術培訓中心

Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery

