

Не забывайте, что между улитками расположен
мозг: Когнитивные факторы, влияющие на
понимание речи детьми с тугоухостью

Dawna Lewis, Ph.D.

Директор Лаборатории слуха и обучения

3 октября 2016 г.

dawna.lewis@boystown.org





"Мозг нужен для того, чтобы улитки не мерзли"

Майкл Горга и Стив Нили

Сотрудники Национального исследовательского госпиталя в Бойз-Тауне



Вначале – о главном

- **Слышимость входного сигнала**
 - Уровень сигнала
 - Степень тугоухости
 - Усиление
 - Акустические условия
- **Кумулятивный слуховой опыт**
 - Доступность слухового входа с течением времени (м.б. автор имеет в виду постоянную доступность как альтернативу непостоянной доступности звука)

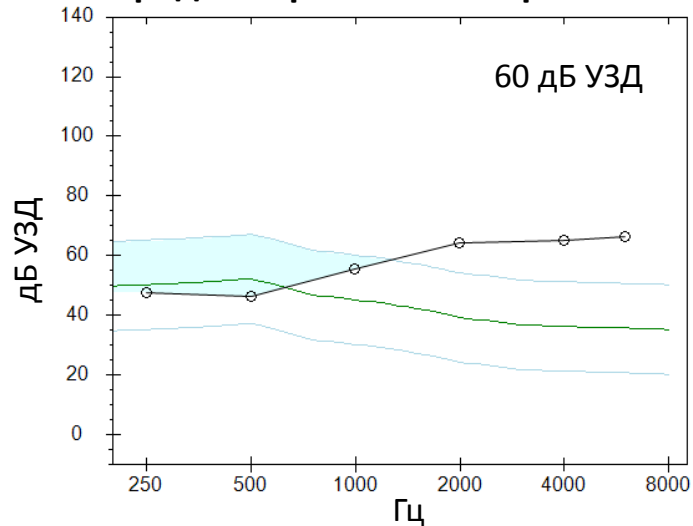
Интерпретация входного сигнала в реальном мире

- Слуховое группирование/передача сигнала
 - Локализация сигналов
 - Разделение звуков
 - Избирательное внимание
- Обработка входного сигнала
 - Слуховое напряжение
 - Язык/речь
 - Память
 - Знание окружающего мира

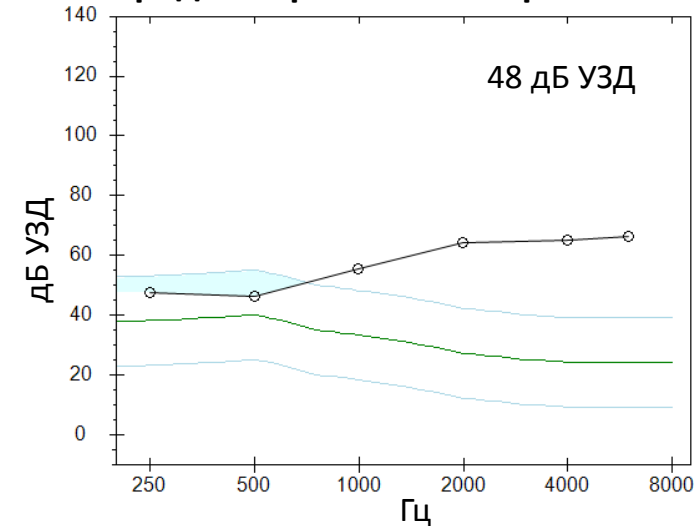


Без слуховых аппаратов, без шума

Речь средней громкости на расстоянии 1 м

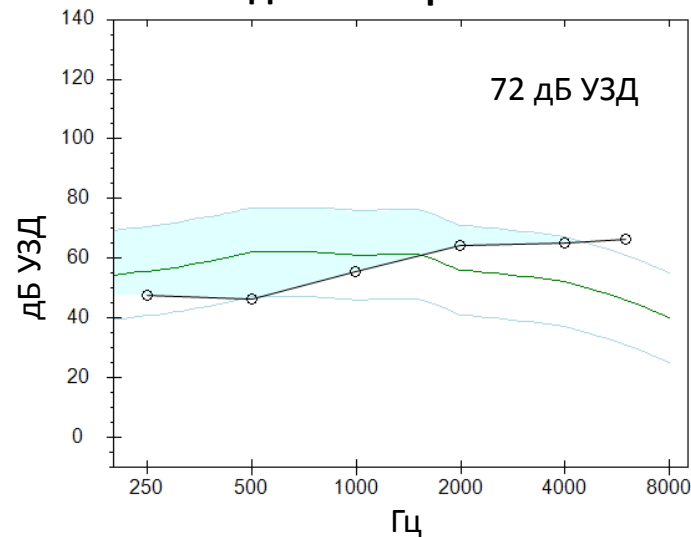


Речь средней громкости на расстоянии 4 м



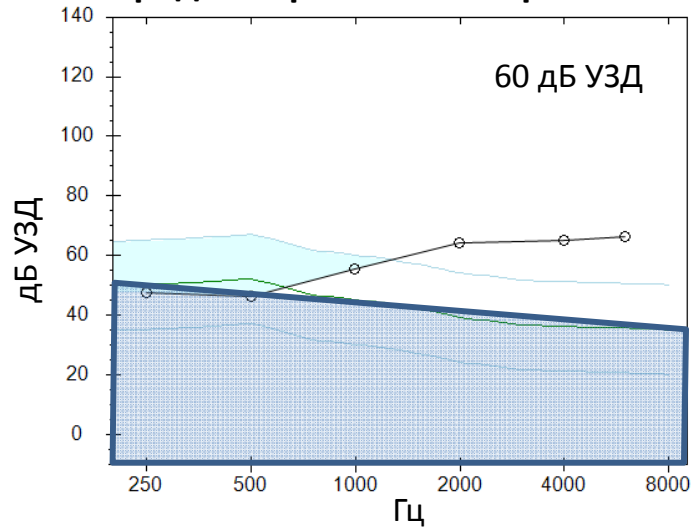
SHARP = Situational Hearing Aid Response Profile. Средство, позволяющее имитировать слышимость акустических сигналов со слуховыми аппаратами и без них при различных степенях тугоухости и в разной акустической обстановке. Бледно-голубым цветом отмечена слышимая область. SHARP можно загрузить с сайта <http://AUDRES.org>

Речь педагога на расстоянии 1 м

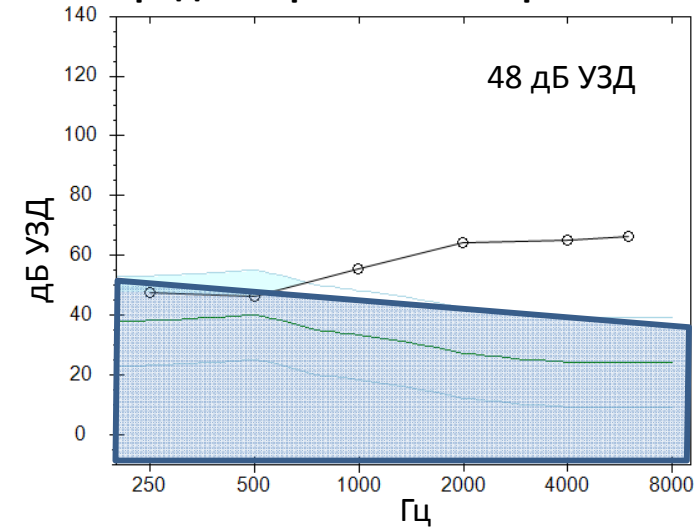


Без слуховых аппаратов, с шумом

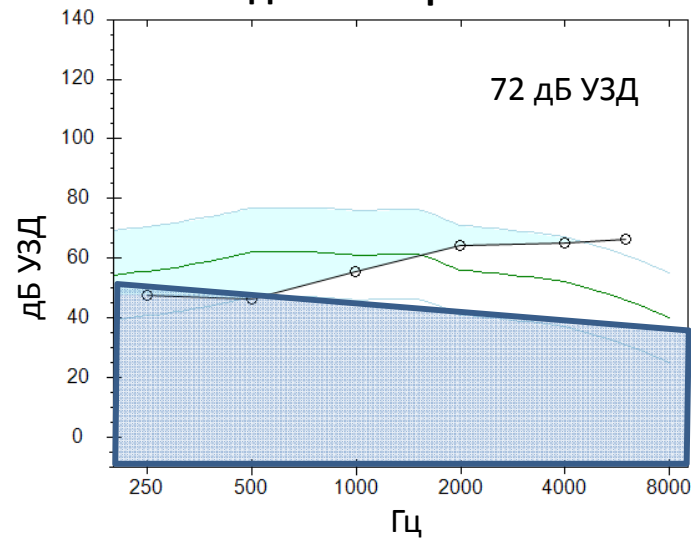
Речь средней громкости на расстоянии 1 м



Речь средней громкости на расстоянии 4 м



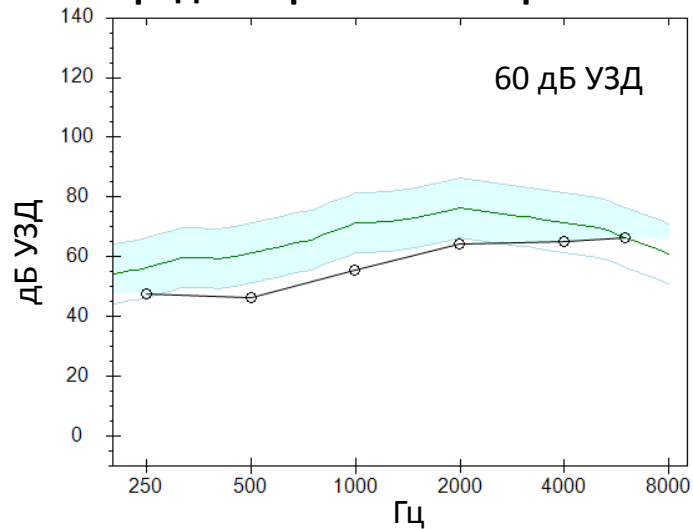
Речь педагога на расстоянии 1 м



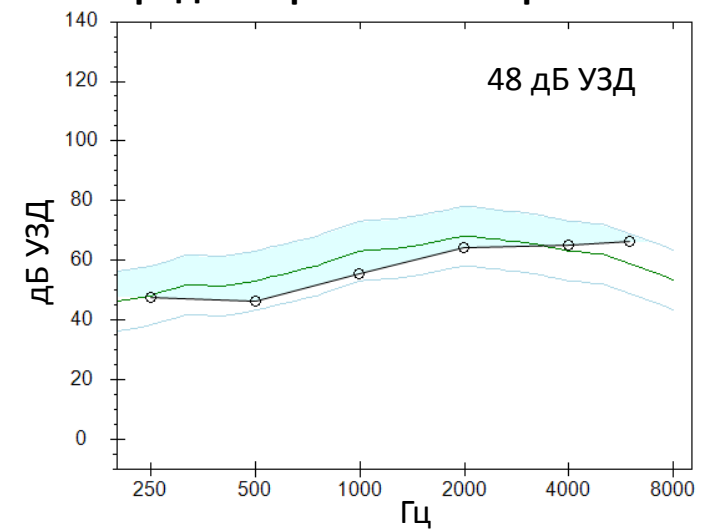
Затонированная область - шум

Со слуховыми аппаратами, без шума

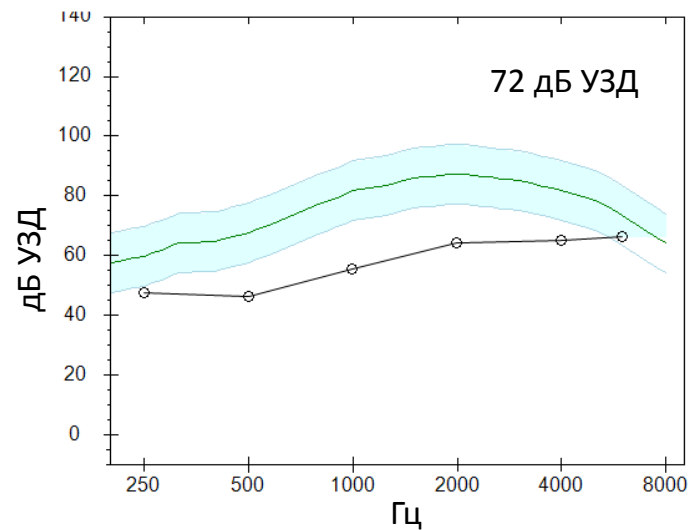
Речь средней громкости на расстоянии 1 м



Речь средней громкости на расстоянии 4 м

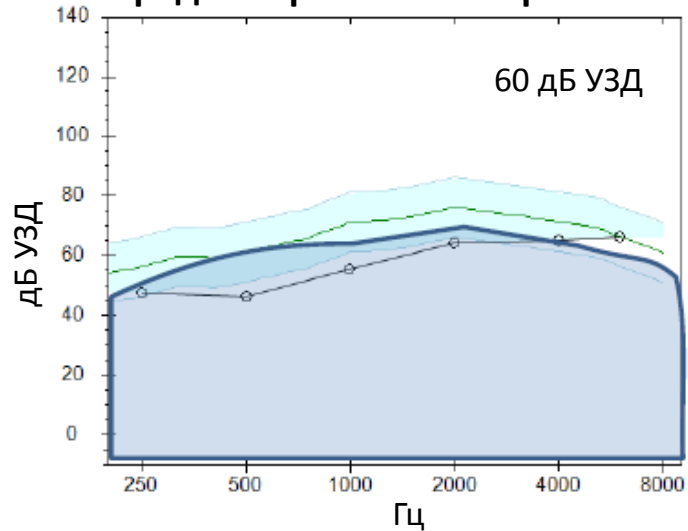


Речь педагога на расстоянии 1 м

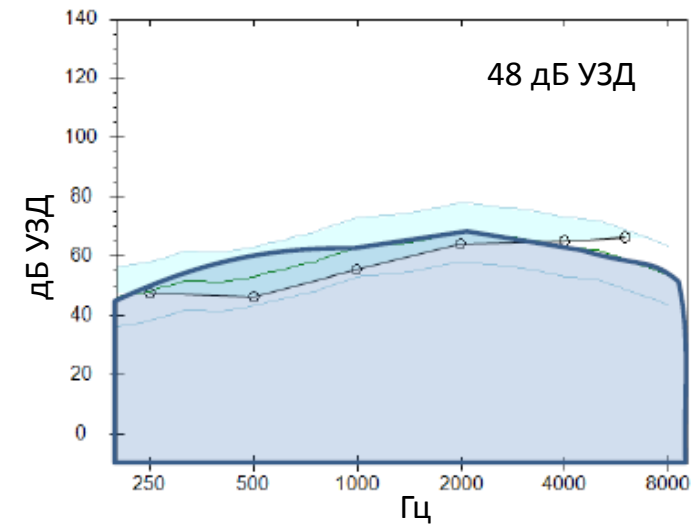


Со слуховыми аппаратами, с шумом

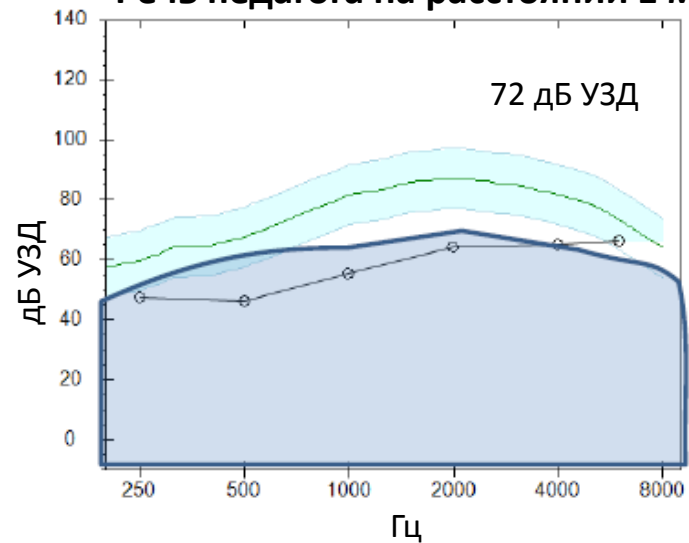
Речь средней громкости на расстоянии 1 м

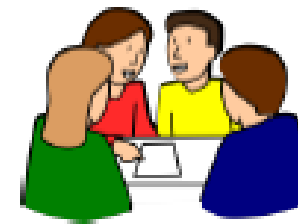


Речь средней громкости на расстоянии 4 м



Речь педагога на расстоянии 1 м





- **Распознавание речи в шуме и реверберации**
 - Показатели детей с тугоухостью хуже, чем у нормальнослышащих
 - Напр., Anderson, Goldstein (2004); Anderson и соавт. (2005); Bess и соавт. (1986); Blair и соавт. (1985); Crandell (1993); Finitzo-Heiber, Tillman (1978); Leibold и соавт. (2013); Rance и соавт. (2007); Ruscetta и соавт. (2005)
 - Разделение звуков / избирательное внимание в отношении речи
 - Эффекты пространственного разделения целевых и маскирующих сигналов (пространственное высвобождение из маскировки)
 - У детей с двусторонней тугоухостью эффект пространственного разделения может быть хуже, чем у нормальнослышащих
 - Напр., Ching и соавт. (2011)

- Разделение звуков / избирательное внимание в отношении речи
 - Эффекты маскировки
 - Две категории маскировки: энергетическая и информационная
 - Как речевой шум, так и одновременный разговор двух человек отрицательно сказываются на распознавании речи детьми с тугоухостью, однако эффект одновременного разговора выражен в большей степени (Leibold и соавт., 2013)
 - Распознавание речи на фоне одновременного разговора двух человек статистически значимо связано с восприятием родителями слухового развития своих детей; к маскировке речевым шумом это не относится (Hillock-Dunn и соавт., 2015)

Слуховой опыт и результаты вмешательства

- Во многих работах изучались различные аспекты слухового опыта
 - своевременность вмешательства, слышимость, постоянство пользования слуховыми аппаратами
- Эти факторы и их сочетание могут по-разному влиять на результаты вмешательства
 - Развитие слуховых навыков
 - Восприятие речи
 - Речезыковое развитие
 - Академическая успеваемость
 - Психосоциальное развитие

<http://ochlstudy.org/index.html>; <http://outcomes.nal.gov.au/>;

<https://www.mariondowns.com/necap-national-early-childhood-assessment-project>;

<http://www.speechdevelopment.org/EDCHL.html>

Сложность задачи



Категории развития
слуховых навыков по
Erber (1982)

Сложные слуховые задачи

- В недавних исследованиях, посвященных пониманию речи детьми с тугоухостью, использовались различные когнитивно затратные задания, приближенные к реальной обстановки
- Чтобы изучить различные аспекты тугоухости, исследователи не ограничивались пониманием речи





- Изучение новых слов
 - Stelmachowicz и соавт. (2004); Pittman и соавт. (2005); Pittman, Rash (2015)
- Парадигмы двойных задач
 - Hicks, Tharpe (2002); McFadden, Pittman (2008)
- Измерение времени вербальной обработки
 - Lewis и соавт. (в печати); McCreery, Stelmachowicz (2013)
- Задачи на понимание
 - Jerger и соавт. (2006); Lewis и соавт. (2015); Lewis и соавт. (на рассмотрении)
- Утомление
 - Bess и соавт. (2016); Hicks, Tharpe (2002); Hornsby и соавт. (2014)
- Функциональное здоровье
 - Bess и соавт. (1998); Davis и соавт. (2002)



Лаборатория слуха и обучения

- Сложные слуховые задачи
- Изучение влияния динамических характеристик (в отдельности и в различных сочетаниях) сложной среды, влияющих на понимание речи детьми с тугоухостью

Понимание речи и распознавание фраз в условиях имитации школьного класса

(Lewis и соавт., 2015)



- 18 детей (8-12 лет) с нормальным слухом и 18 детей с малой двусторонней тугоухостью (MBNL) и односторонней тугоухостью (UHL)
 - 8 с двусторонней тугоухостью
 - 10 с односторонней тугоухостью
- Подобраны по возрасту
- Показатель интеллектуального развития (WASI 2FSIQ) в пределах 1,25 SD от среднего значения
- Все исследования проводились без слуховых аппаратов

- Реалистичные задания, типичные для школьного обучения
 - Видеозаписи (изображение + звук) говорящих на мониторах, расположенных вокруг испытуемого
 - Ситуация "педагог + 4 ученика"
- Задание по распознаванию речи
 - Повторение фразы, произнесенной одним говорящим
 - Только на слух; сигнал из всех 5 динамиков
- Акустическая обстановка
 - Фоновый шум уровнем 50 дБА; уровень речи говорящих 60 дБА (+10 дБ ОСШ)
 - Время реверберации (RT60) 600 мс на частоте 1 кГц
- Зрительное поведение

- При выполнении сложных задач показатели детей с МВНЛ/УНЛ были хуже, чем у детей с нормальным слухом (НН)
- Индивидуальное зрительное поведение варьирует
 - Зрительное поведение детей с МВНЛ/УНЛ отличается от детей с НН.
- Попытка визуализации говорящего может привести к неэффективному использованию когнитивных ресурсов

Зрительное поведение и слухозрительное понимание речи у детей с NH и детей с MBHL/UHL

(Lewis, Smith, Spalding & Valente, направлена в печать)



Видеозаписи детей (8-12 лет), дающих указания слушателю:

- 1 говорящий (ST)
- Несколько говорящих (MT)
- Несколько говорящих с комментариями (MTC)

Зрительное поведение и слухозрительное понимание речи у детей с NH и детей с MBHL/UHL

(Lewis, Smith, Spalding & Valente, направлена в печать)

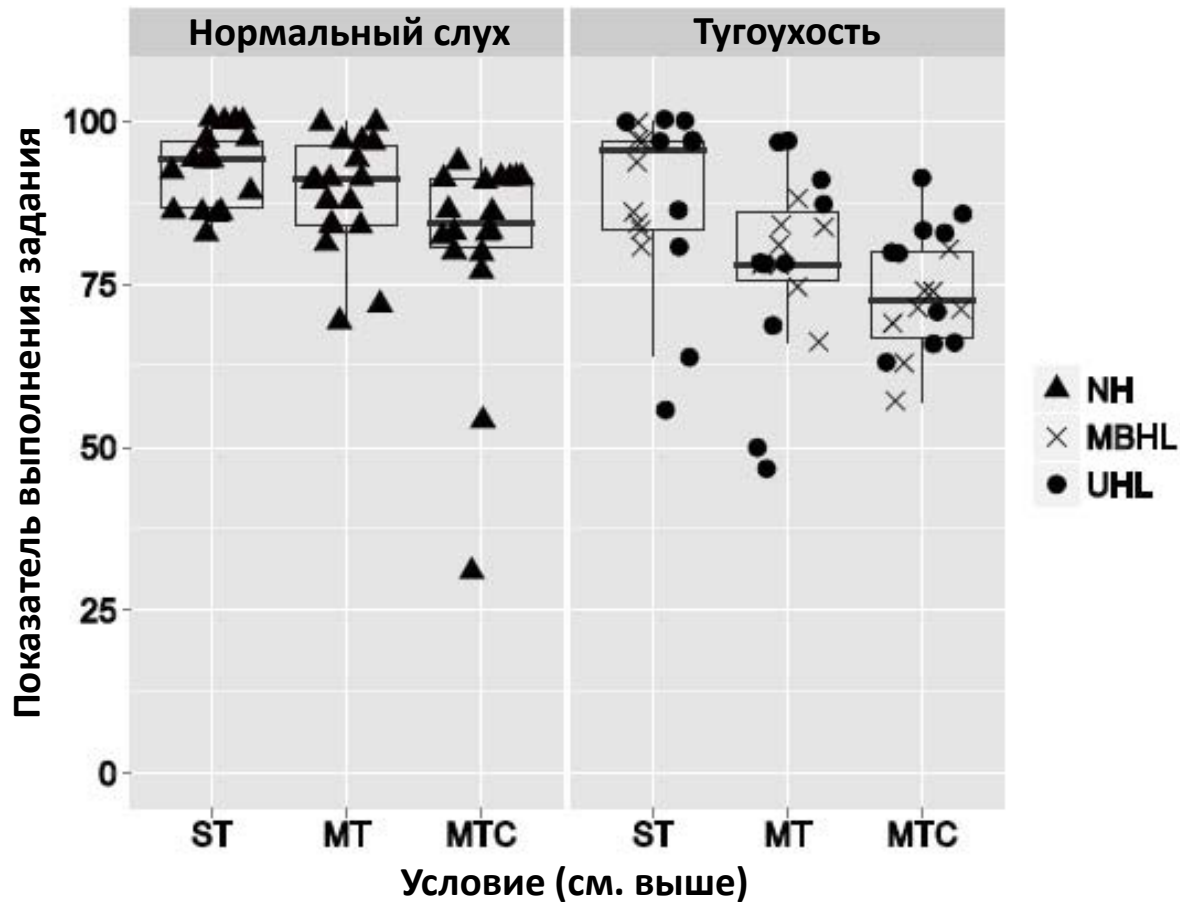


- Слушатель должен выполнять устные указания (размещать предметы на коврике)
- Речь = 60 дБ УЗД
- Речевая помеха (MTB) = 55 дБ УЗД
- Регистрация движений глаз для оценки зрительного поведения

Возможные стратегии зрительного внимания

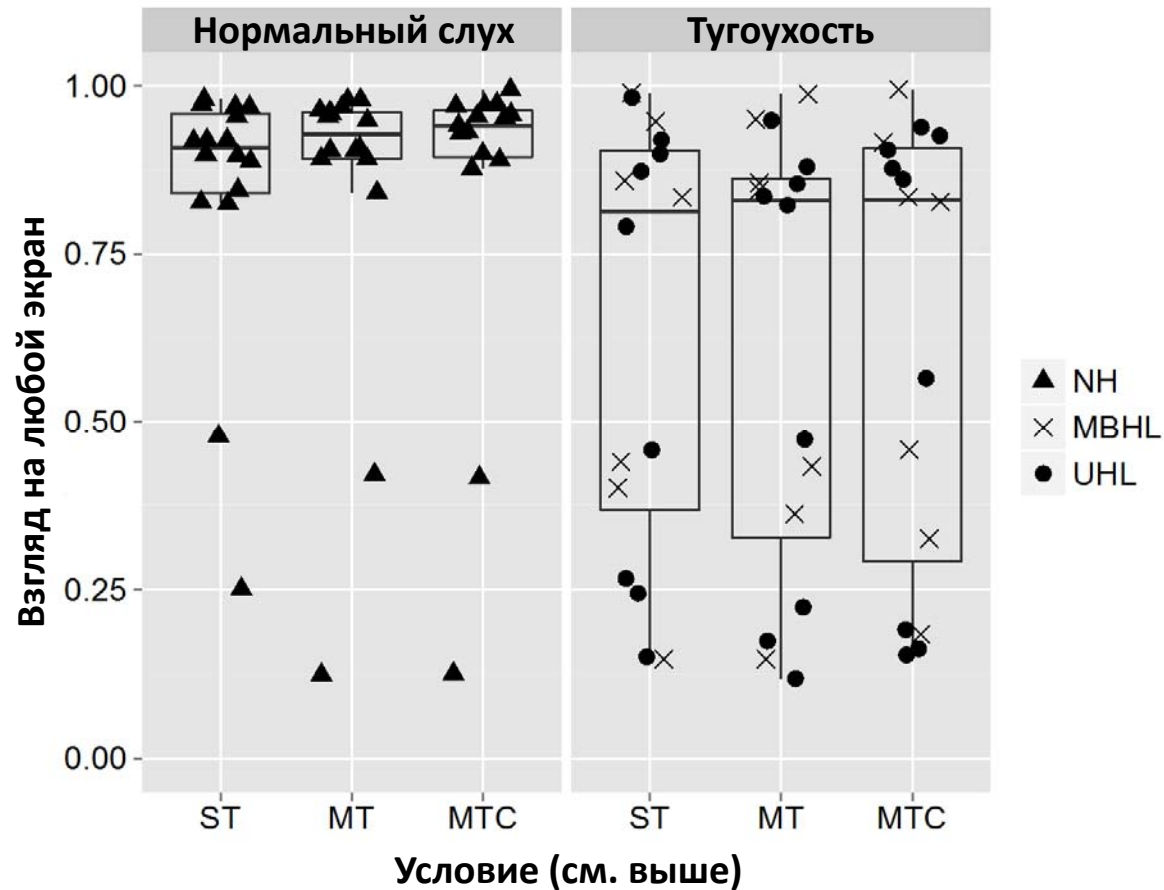
- Дети внимательно следят за говорящим, концентрируя внимание на соответствующем источнике информации
- Более рассеянное внимание; слежение за окружающей обстановкой в целом
- Концентрация внимания на выполнении задания, а не на говорящем

Результаты



- В группе NH показатели выше, чем в группе MBHL/UHL
- Нет различий между группами MBHL и UHL
- Показатели в условиях ST выше, чем в условиях MT и MTC (ST > MT > MTC) (см. выше)

Зрительное поведение



- Показатели в группе NH выше, чем в группе MBHL/UHL
- Нет различий между группами MBHL и UHL
- Показатели не зависят от условий (ST, MT, MTC)

- Показатели детей с МВНЛ/УНЛ становятся хуже, чем у детей с НН по мере усложнения обстановки
- Зрительное внимание у детей с МВНЛ/УНЛ и НН проявляется по-разному
 - Может отражать использование различных стратегий при выполнении сложной задачи
- Отсутствие различий между детьми с МВНЛ и УНЛ

Влияние UHL на локализацию и распознавание речи

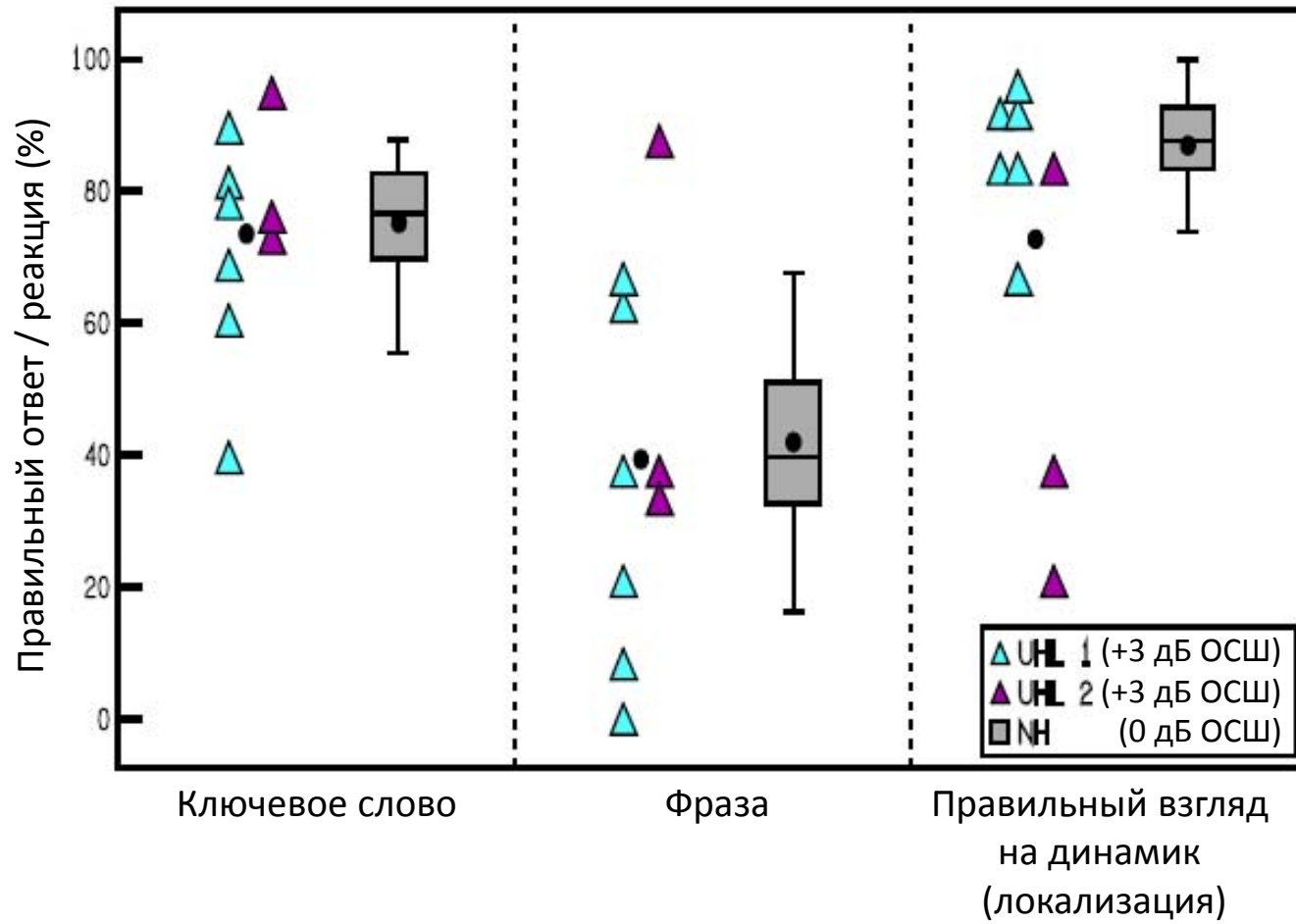
Предварительные данные для детей с UHL и NH (8-12 лет)



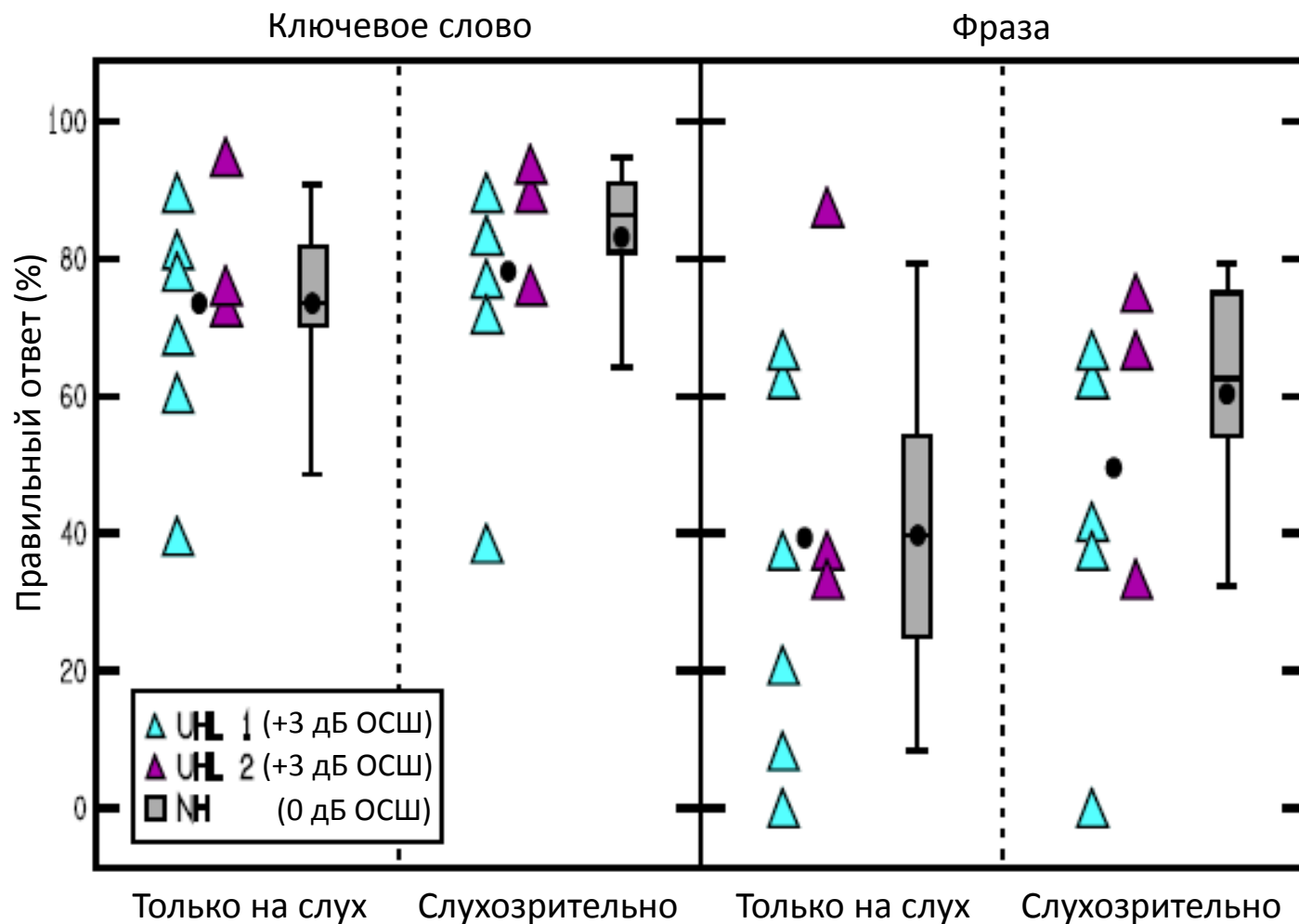
- Фразы с низкой предсказуемостью подавались из 5 динамиков, размещенных вокруг слушателя
- Уровень речи 65 дБА
- ОСШ: 0 дБ для NH; 3 дБ* для UHL
- Время реверберации (RT): 0,6 с

*При ОСШ 0 дБ результаты детей с UHL настолько низкие, что пришлось изначально повысить ОСШ до 3 дБ

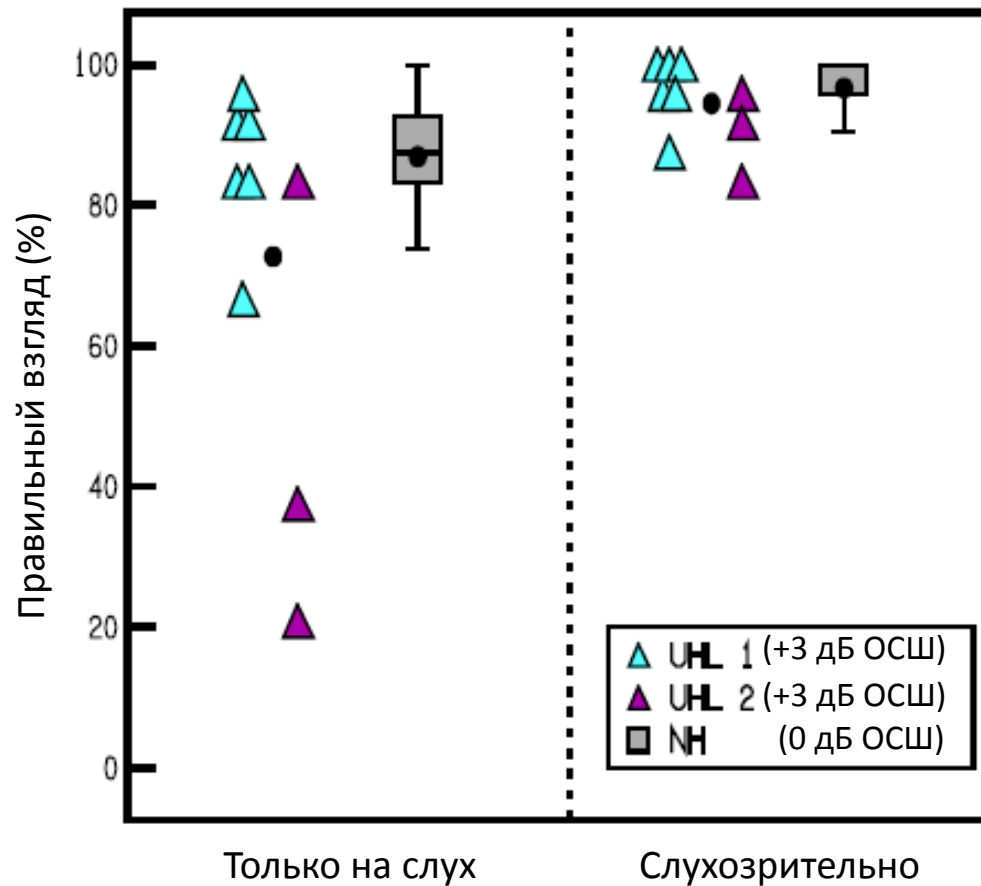
Только на слух



Что произойдет, если добавить зрительную информацию?



Правильная локализация (взгляд в сторону активного динамика)



- Согласно полученным данным...
 - Для достижения таких же результатов, как у детей с НН, в условиях только слухового восприятия детям с УНЛ необходимо более высокое ОСШ
 - У детей с УНЛ вариабельность выше
 - Повышение показателей в условиях слухозрительного восприятия более выражено у детей с НН
 - При переходе от слухового к слухозрительному восприятию у детей с УНЛ локализация говорящих улучшается, что не обязательно положительно сказывается на показателе распознавания речи

Заключение

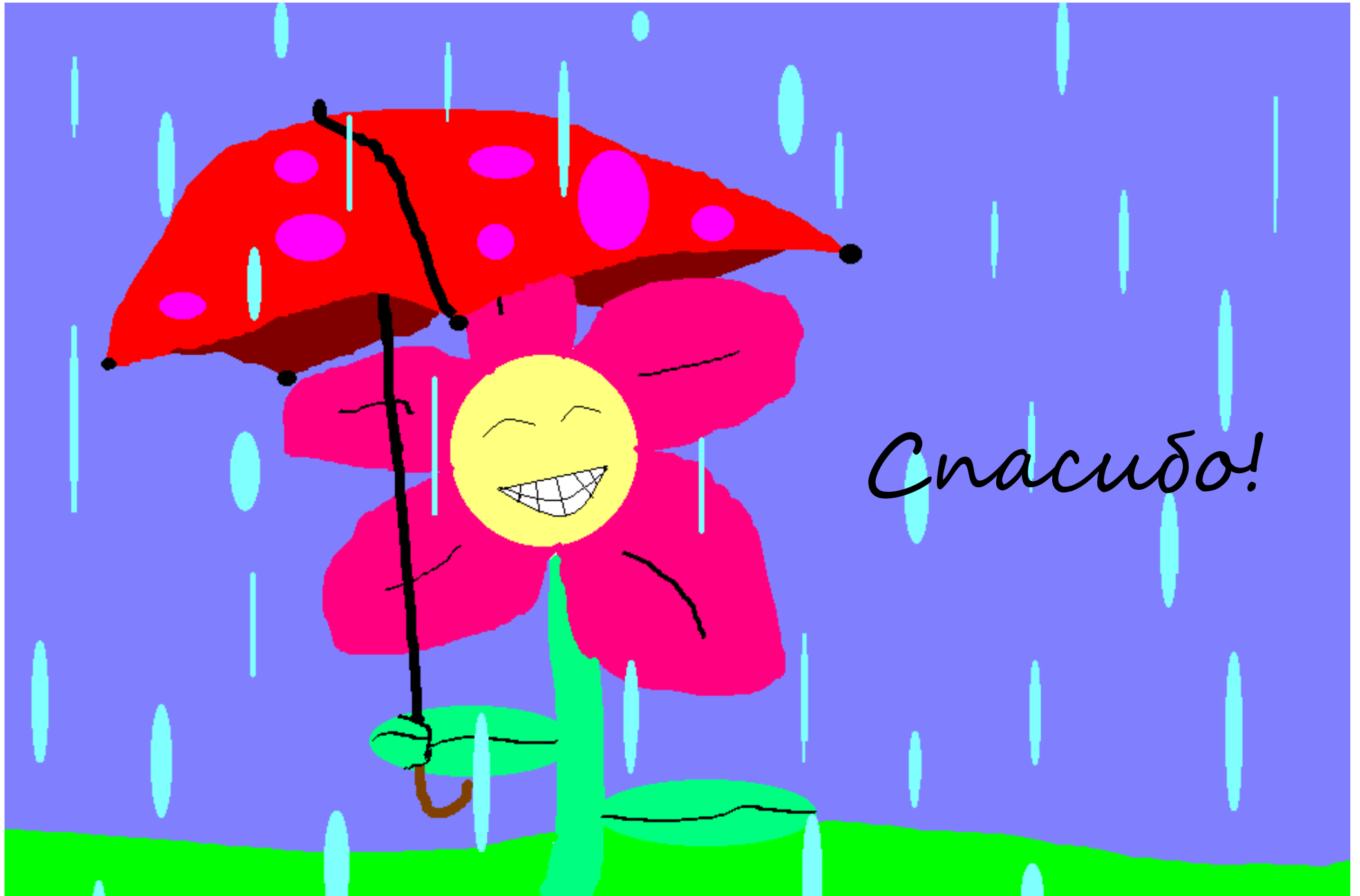
- У детей с тугоухостью разборчивость речи зависит не только от уровня сигнала, поступающего в ухо, но и от его обработки, интерпретации и понимания
- В этом процессе участвуют периферические и центральные факторы
 - Действующие и кумулятивные
- Понимание роли и взаимодействия этих факторов чрезвычайно важно для обеспечения коммуникативного доступа детям с тугоухостью
- Необходимо пользоваться тестами, отражающими реальную обстановку, а также учитывающими текущий и кумулятивный слуховой опыт

- Благодарю сотрудников моей лаборатории, студентов и коллег, участвовавших в исследованиях:

- | | | |
|--------------------|----------------------------|------------------|
| • Matthew Blevins | Kate Bostic | Andrew Dergan |
| • John Franco | Elizabeth Heinrichs-Graham | Robin High |
| • Crystal Manninen | Tessa McDermott | Samantha O'Leary |
| • Hallie Plevinsky | Maeve Salanger | Kendra Schmid |
| • Jody Spalding | Nicholas Smith | Abigael Stewart |
| • Daniel Valente | Tim Vallier | Shannon Wannagot |

Раскрытие информации

- Финансовая информация:
 - Я являюсь сотрудницей Национального исследовательского госпиталя в Бойз-Тауне
 - Я неоднократно получала гонорары за презентации от различных организаций и, вероятно, продолжу получать их в будущем. Я получу гонорар за данную презентацию.
 - Я являюсь членом Научного консультативного совета по педиатрии Phonak. Однако, это никак не сказывается на предоставляемой в докладе информации.
- Мои исследования поддержаны грантами NIH/NIDCD/NIGMS: R03 DC009675, T32 DC000013, P30 DC004662 and P20 GM109023
- Информация, не связанная с финансированием, не раскрывается



Спасибо!