KLINIKUM DER UNIVERSITÄT ZU KÖLN

Объективное частотно-специфическое определение порогов возбуждения с помощью чирп-КСВП

Martin Walger [1]

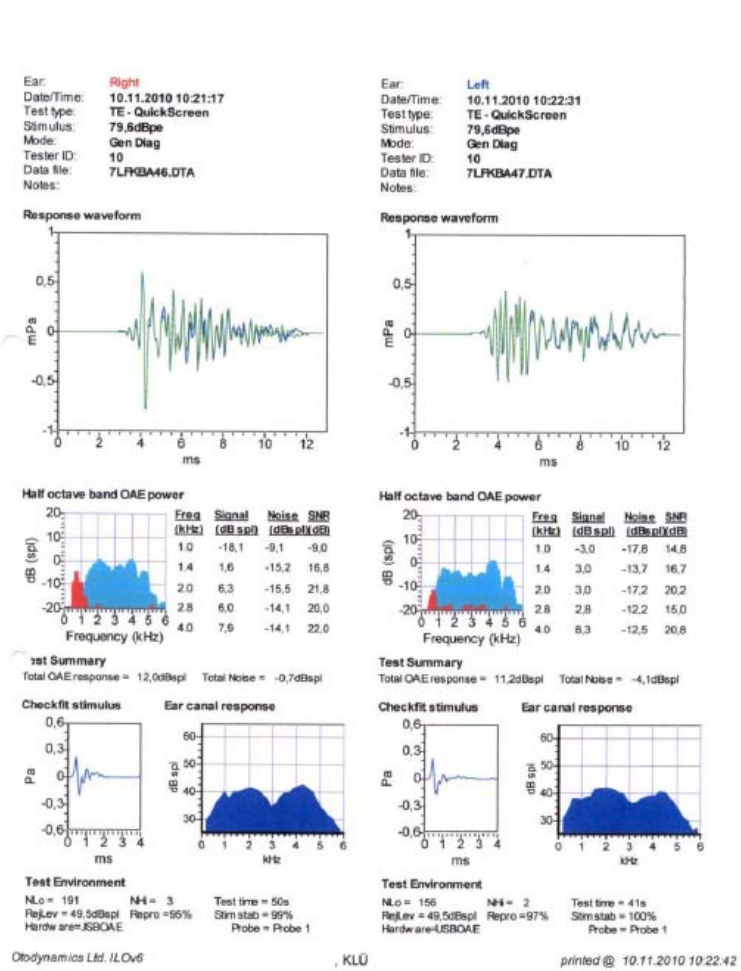
I. Baljic[2], A. Bohnert[3], A. Foerst[1], A. Keilmann[3], R. Lang-Roth[1], S. Müller[3], K. Plotz[4], M. Schmidt[5], T. Wiesner[6]

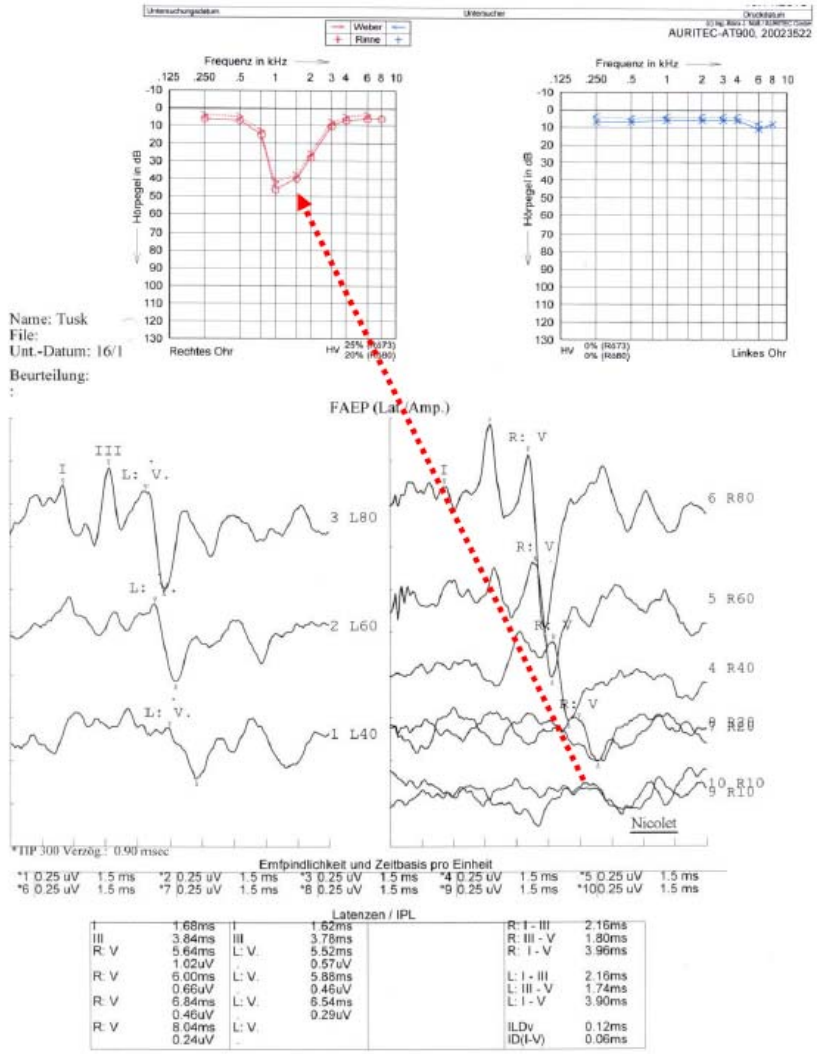
[1]Университетская ЛОР-клиника (Кельн), [2]Клиника "Гелиос" (Эрфурт), [3]Университетская ЛОР-клиника (Майнц), [4]Евангелическая больница (Ольденбург), [5]Университетская клиника (Мюнстер), [6]Институт Вернера Отто (Гамбург)

Важность объективного частотно-специфического определения порогов

- Необходимость обследования, диагностики и адекватного сопровождения
  - Общее требование: диагностика к 3-месячному возрасту, коррекция/лечение к 6-месячному возрасту
- Возможно более точное выявление случаев прогрессирующего течения тугоухости
- Данных субъективной аудиометрии часто бывает недостаточно для адекватной настройки СА
- Профессиональные сообщества (ADANO – Рабочая группа немецкоязычных аудиологов, невропатологов и отиатров; DGPP – Общество фониатров и детских аудиологов Германии) требуют объективного частотно-специфического определения порогов
  - см. также новые рекомендации AGERA, DGPP
- Используемые в настоящее время в клинике системы и алгоритмы объективного частотно-специфического определения порогов (все еще) должны рассматриваться с осторожностью!

Ограничения КСВП в ответ на щелчки





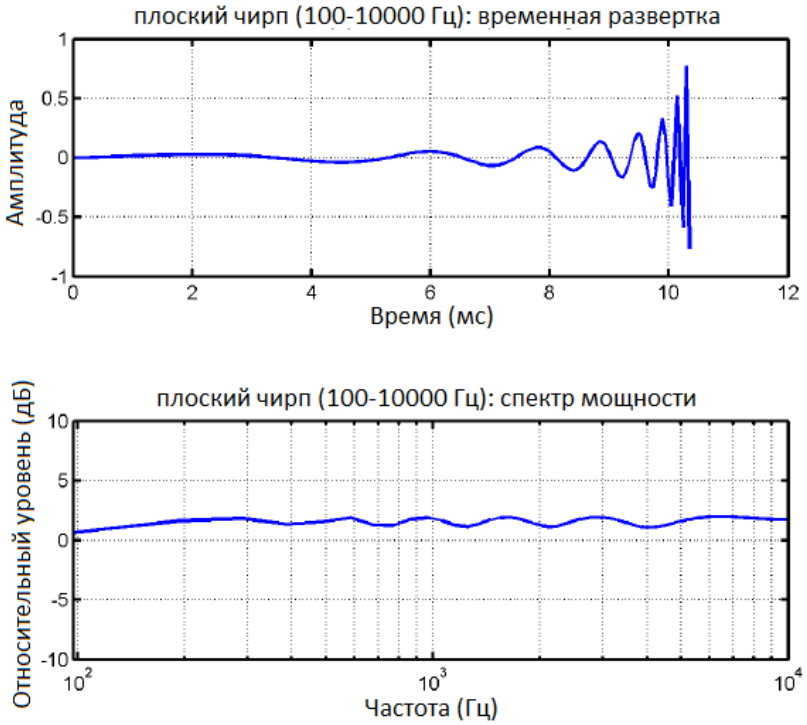
Многоцентровое исследование применения частотно-специфических узкополосных чирпов

Эрфурт - Кельн - Гамбург - Мюнстер - Кельн - Майнц

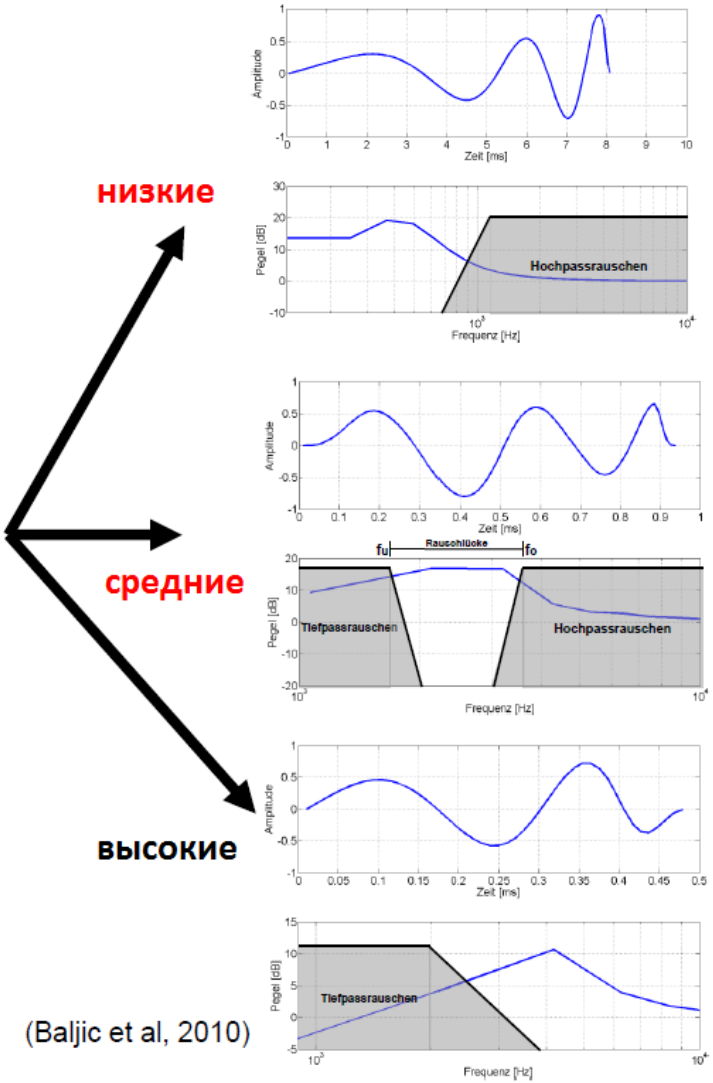
Задачи:

- Определение порогов возбуждения с использованием щелчков и чирпов (средне- и низкочастотных) у 200 младенцев и маленьких детей в первые 6 лет жизни
- Разработка оптимизированного по времени клинического подхода путем комбинированного использования КСВП, зарегистрированных в ответ на щелчки и чирпы
- Корреляция объективных (в ответ на чирпы и щелчки) и субъективных порогов в различных частотных диапазонах
- Конкретные рекомендации в отношении последующего ведения детей с нетипичными результатами скрининга слуха новорожденных

Использование узкополосных чирпов с маскировкой

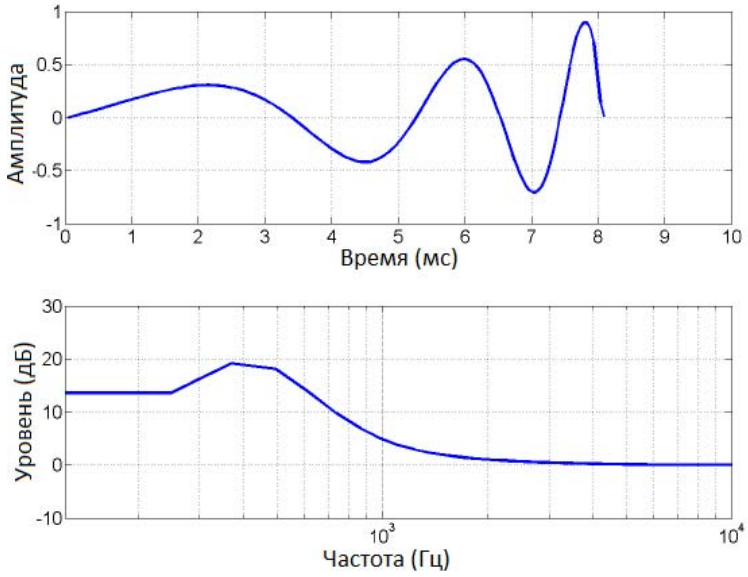


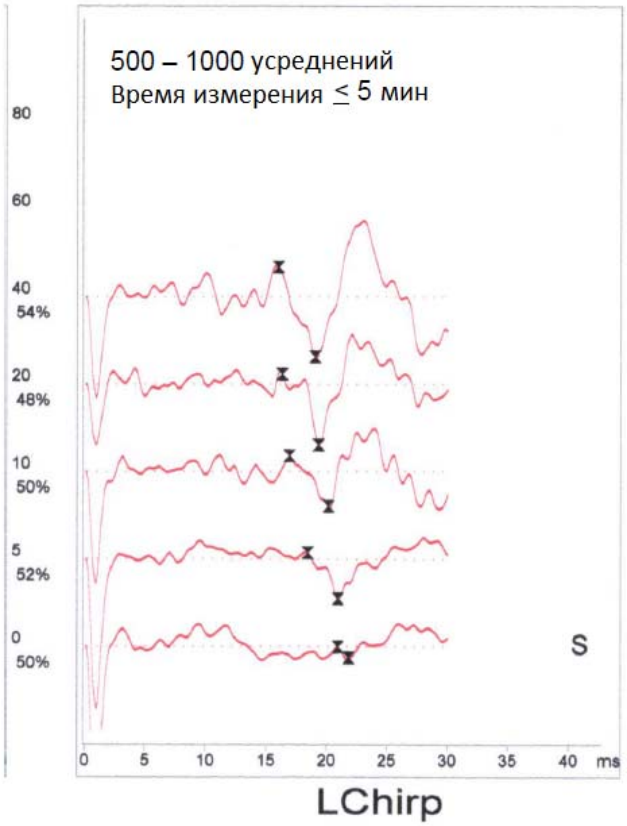
широкополосный чирп
по Dau et al. (2000)



(Baljic et al, 2010)

Измерение порога слышимости с использованием низкочастотных чирпов

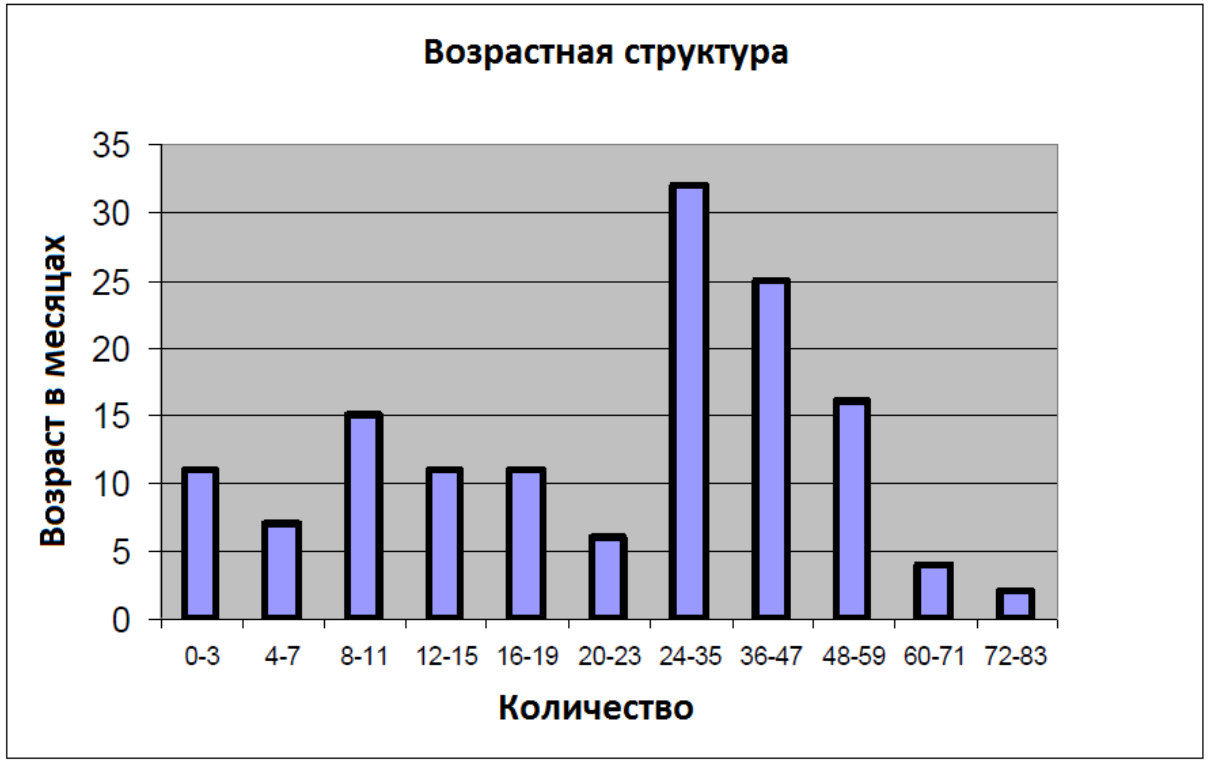




Corona, Pilot-Blankenfelde; частота предъявления: 27,3/с; $Cz/A_{1,2}$

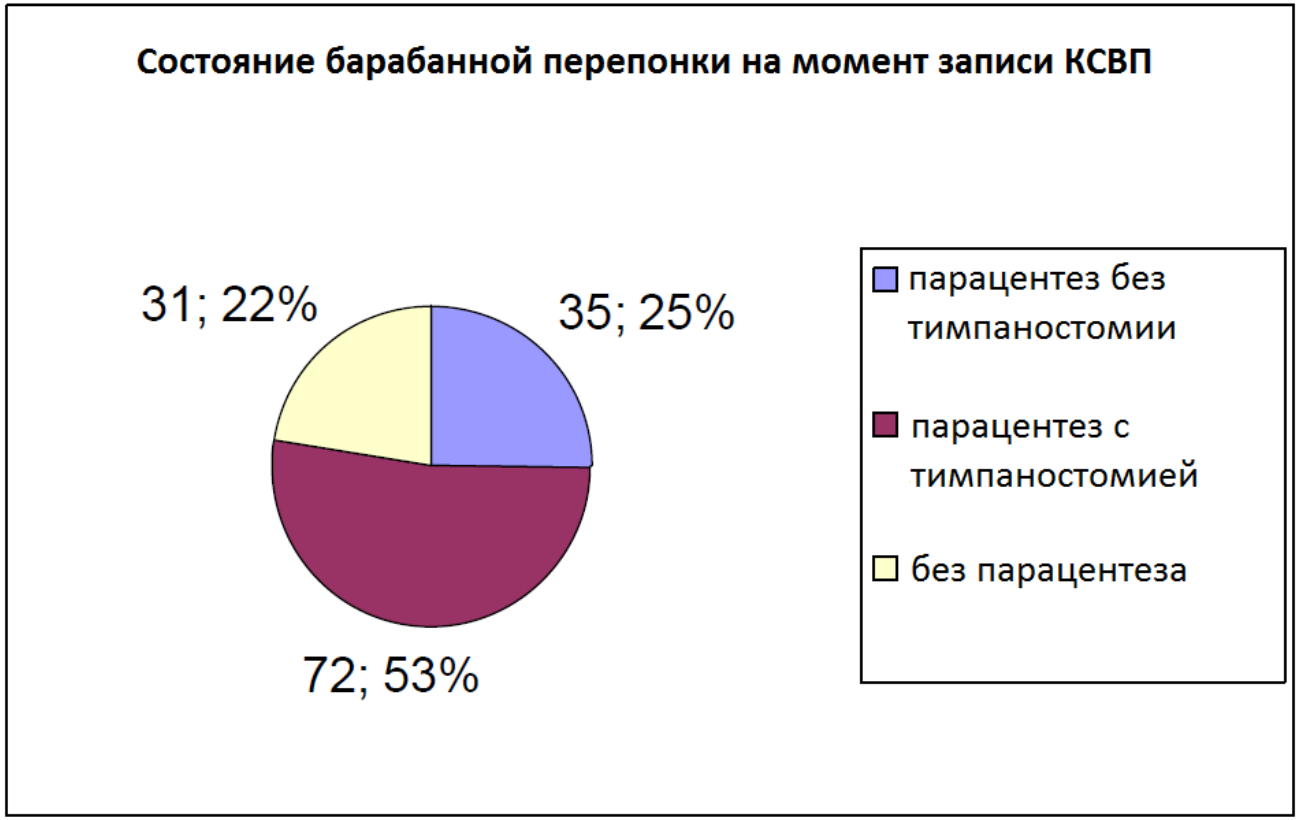
Результаты на сегодняшний день

- Обследовано 145 детей (290 ушей)
  - 56 девочек, 89 мальчиков, 4 детей старше 7 лет
  - 134 измерения под общей анестезией (по поводу парацентеза или парацентеза/тимпаностомии)
  - 7 с седативными препаратами, 1 в состоянии естественного сна, 3 в состоянии бодрствования (беспокойного)



Состояние среднего уха на момент выполнения КСВП

- Около ¾ измерений выполнено одновременно с парацентезом (25%) или парацентезом/тимпаностомией (53%)
  - дооперационные отоскопические признаки; плоская тимпанограмма; как правило, отсутствие ЗВОАЭ/ОАЭПИ

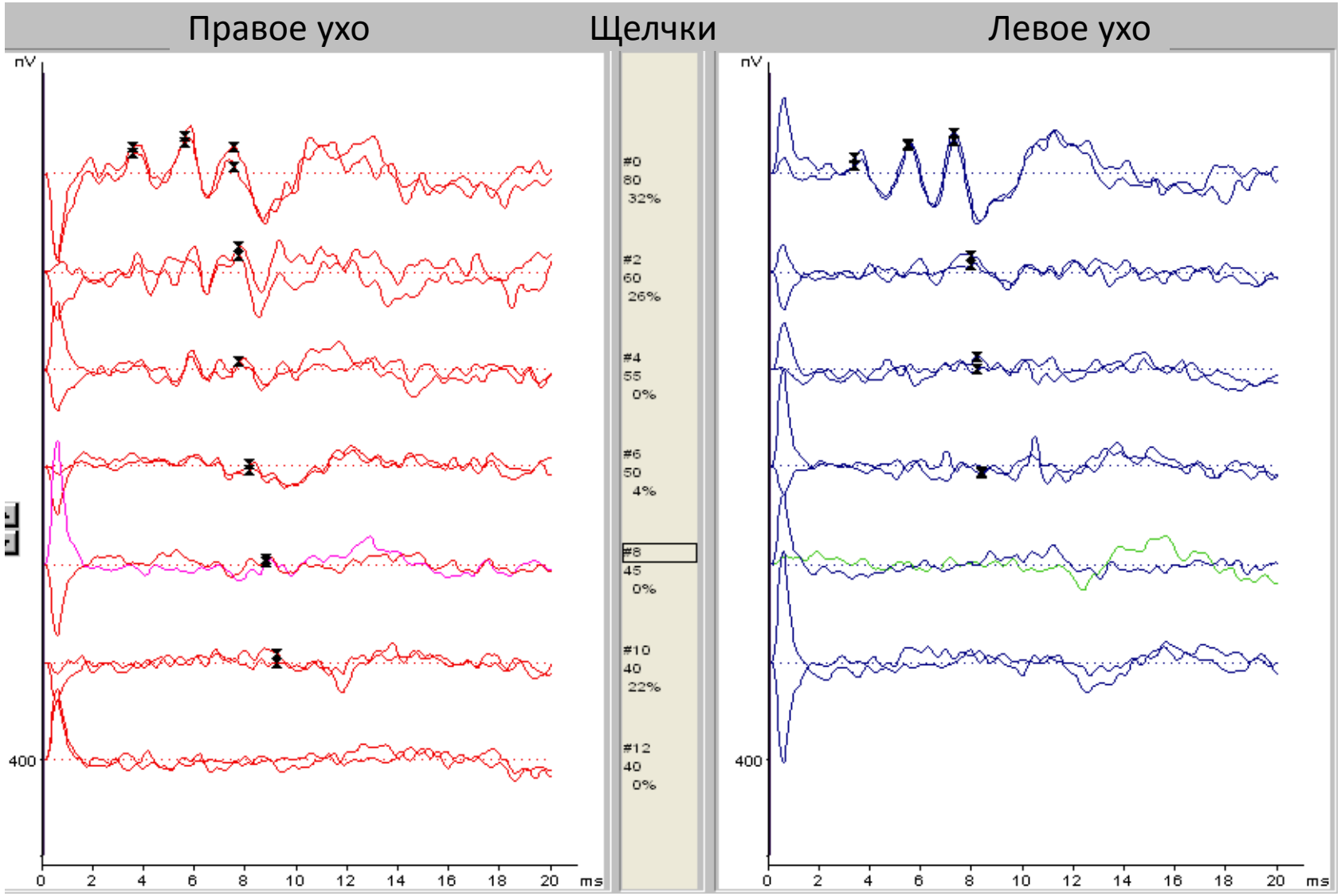


Оптимизация времени регистрации КСВП

- **Предварительные исследования:** анамнез, отоскопия, тимпанометрия (226 Гц, 1 кГц), ЗВОАЭ, ОАЭПИ, рефлекторная, поведенческая и игровая аудиометрия по ВЗП и КЗП (0,5 - 4,0 кГц)

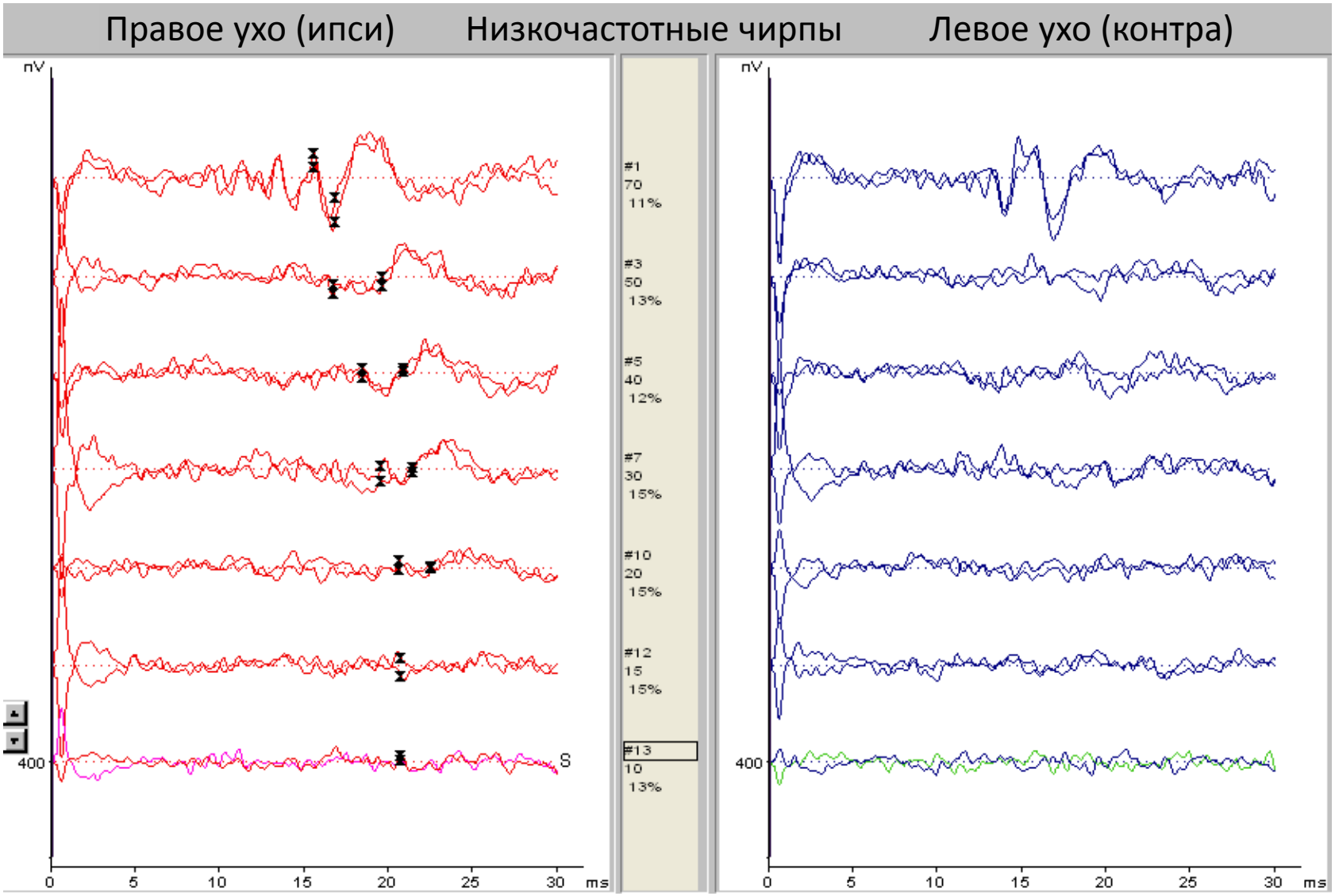
Пример: Высокочастотная тугоухость

(мальчик, возраст 3,5 года)



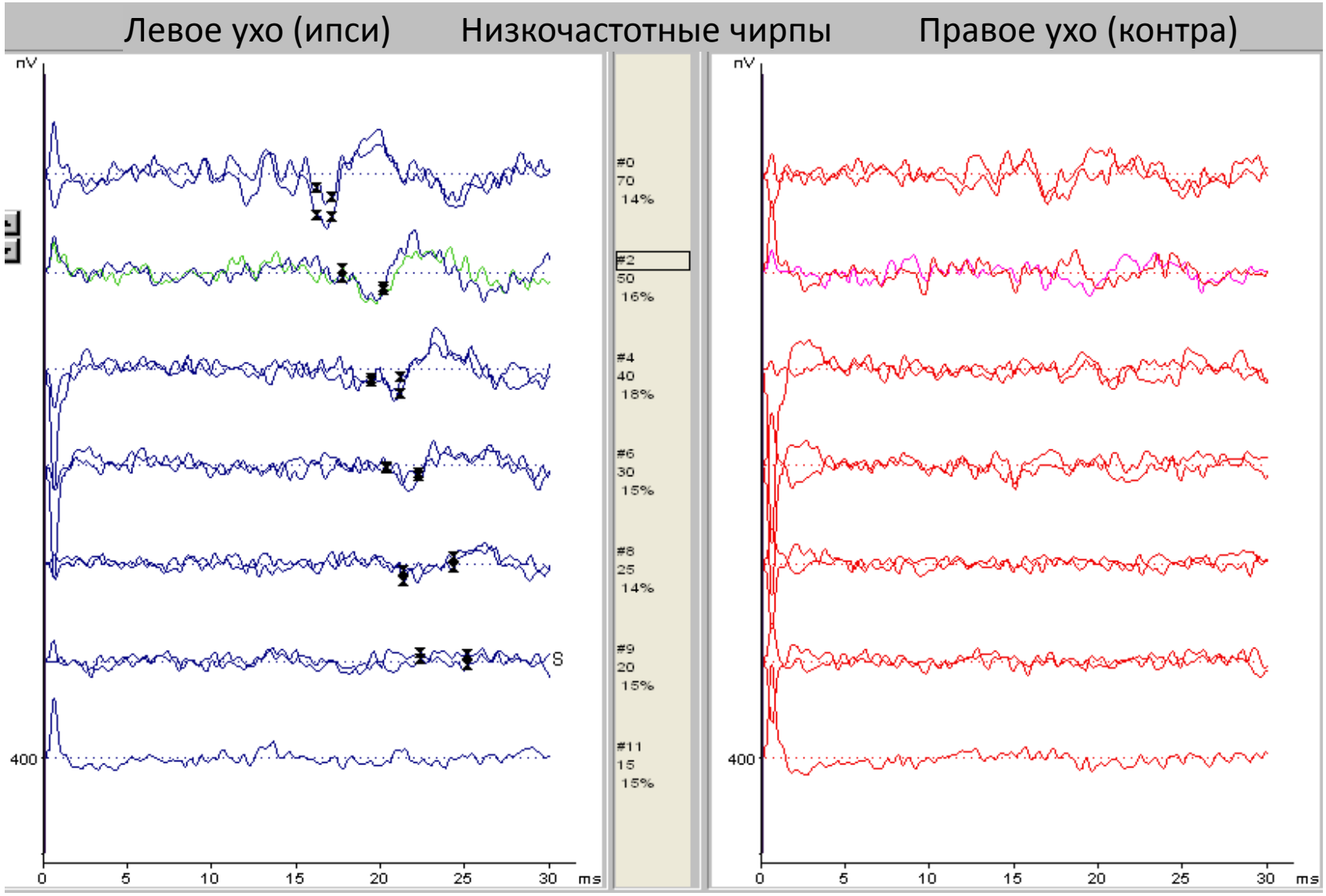
Пример: Высокочастотная тугоухость

(мальчик, возраст 3,5 года)

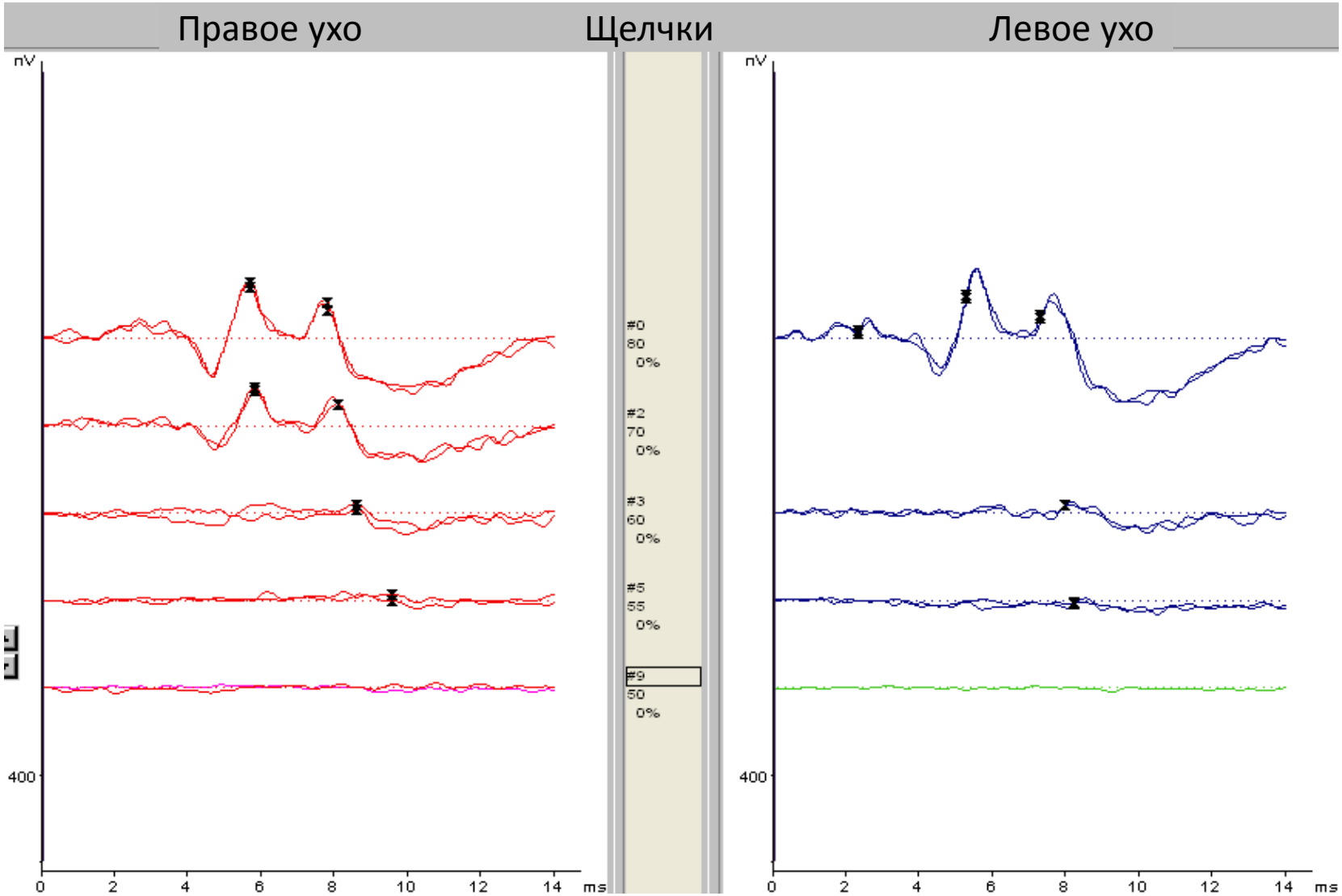


Пример: Высокочастотная тугоухость

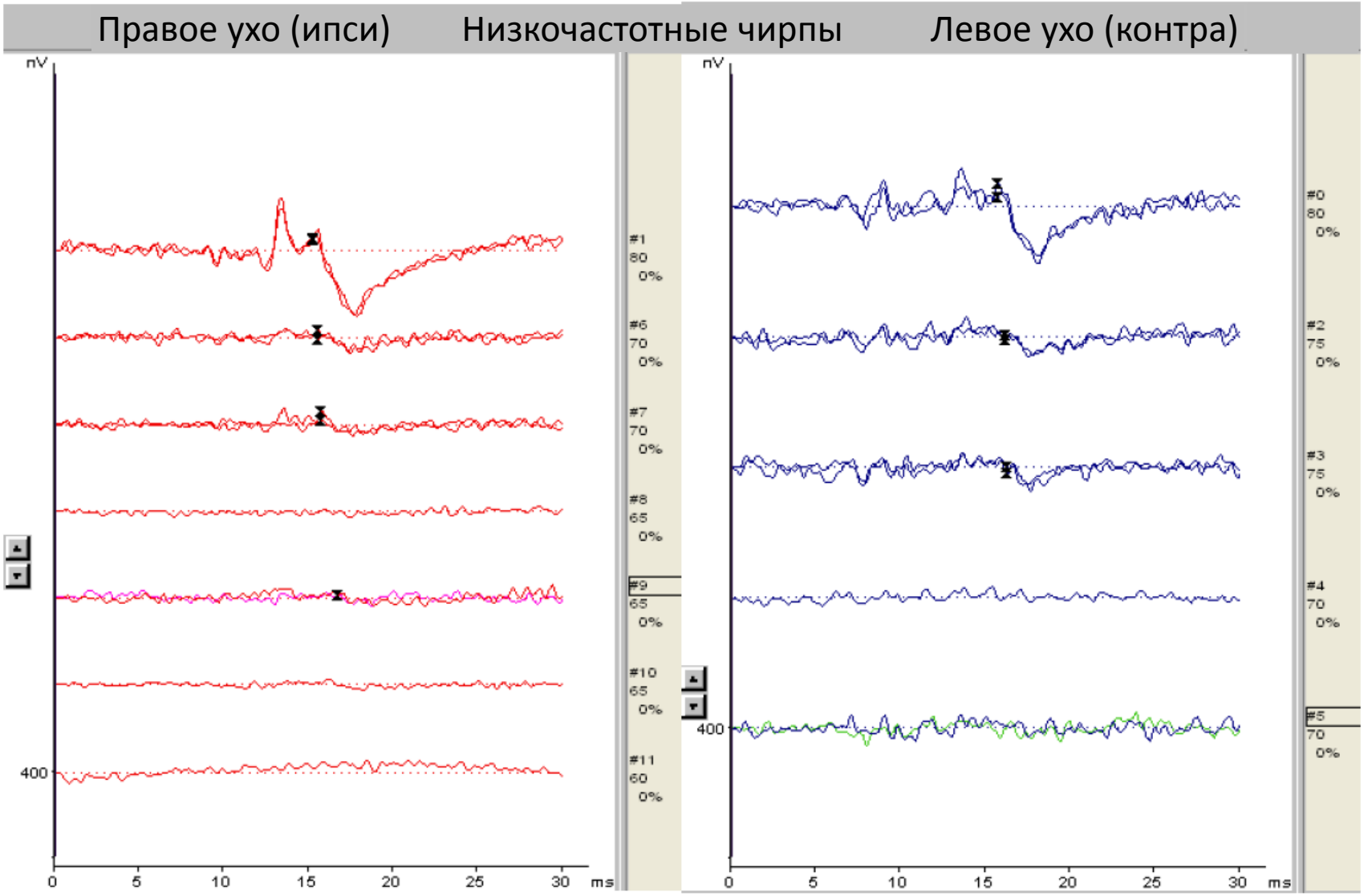
(мальчик, возраст 3,5 года)



Пример: Пантональная (на всех частотах) тугоухость, рекруитмент (мальчик, возраст 1 год)

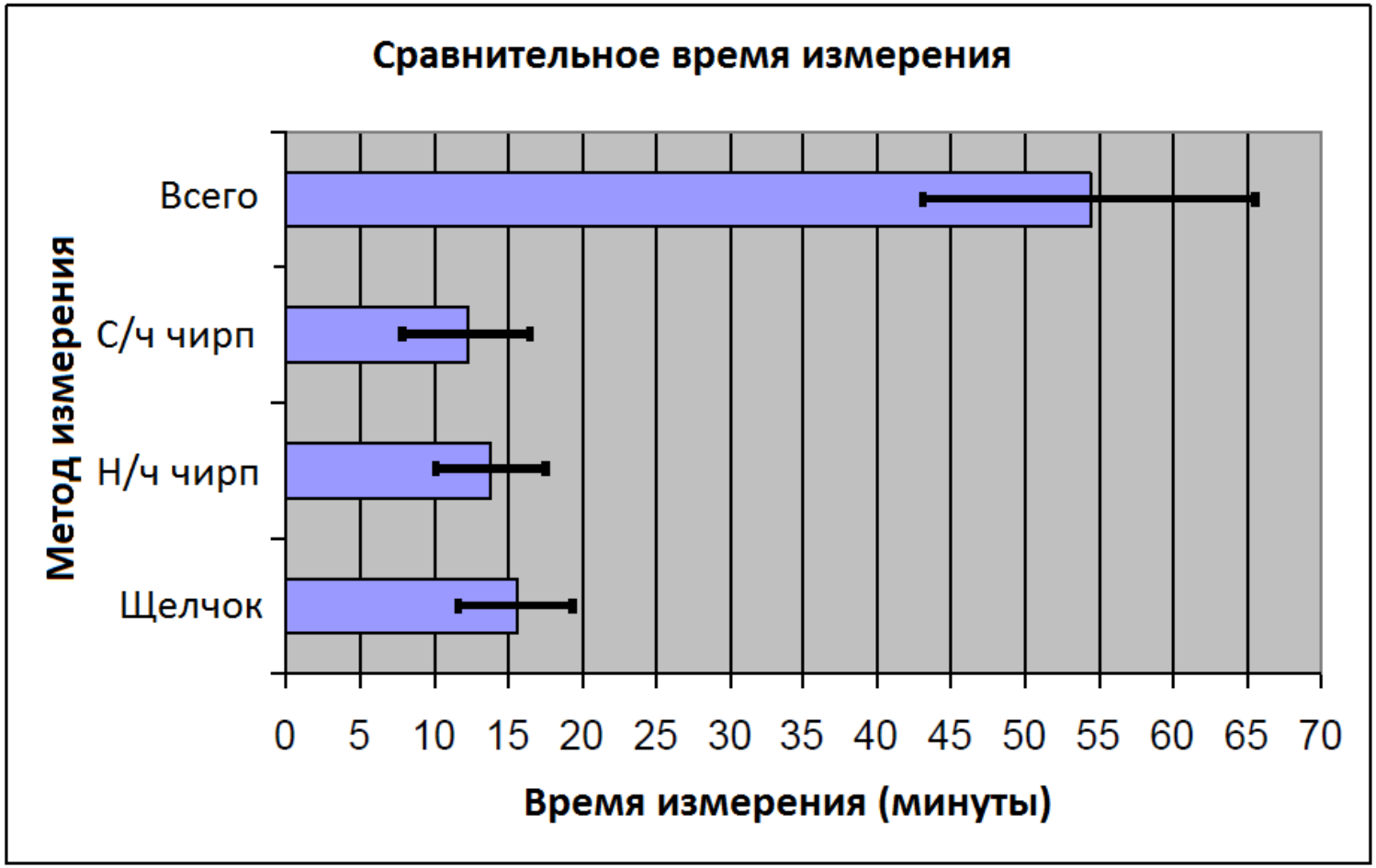


Пример: Пантональная (на всех частотах) тугоухость, рекруитмент (мальчик, возраст 1 год)



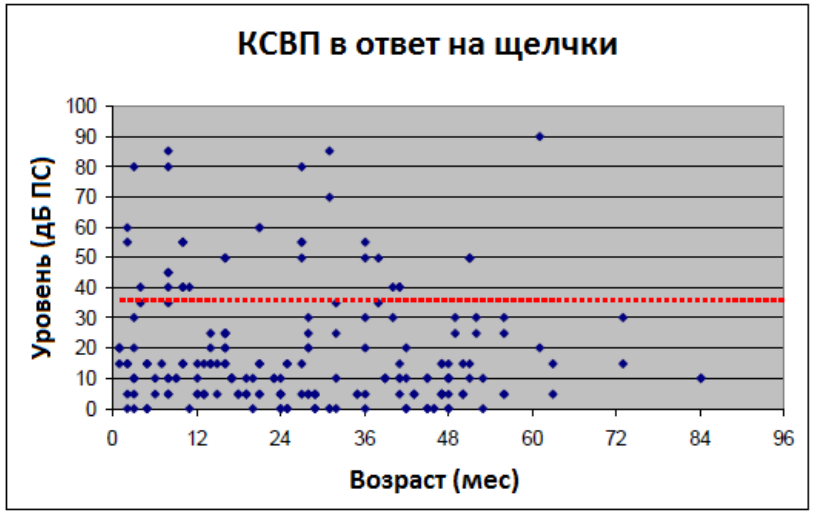
Время, затрачиваемое на измерение порогов

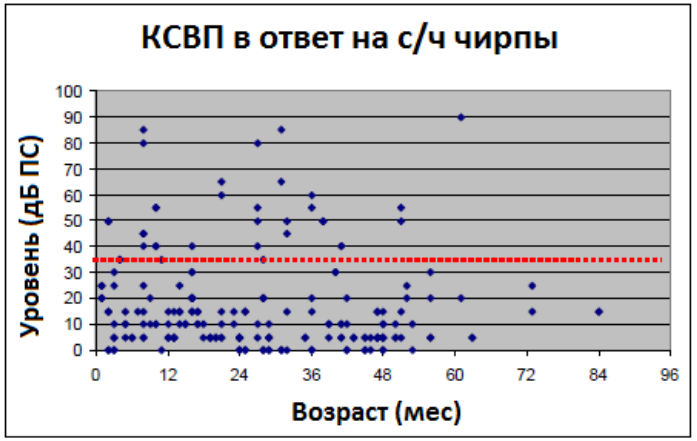
- Около 42 минут на измерение 2 х 3 порогов плюс 13 минут на подготовку и наблюдение

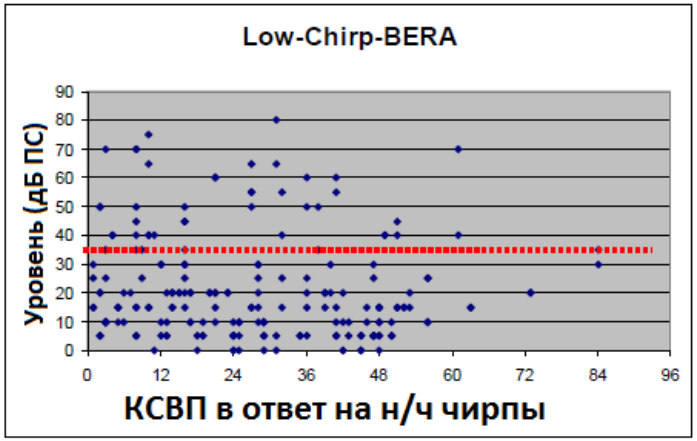


Объективные пороги возбуждения в зависимости от возраста

- 28/141 детей с двусторонним SES
  - пороги КСВП в ответ на щелчки >35 дБ ПС
- 13/141 детей с односторонним SES
- зависимость от возраста развития отсутствует

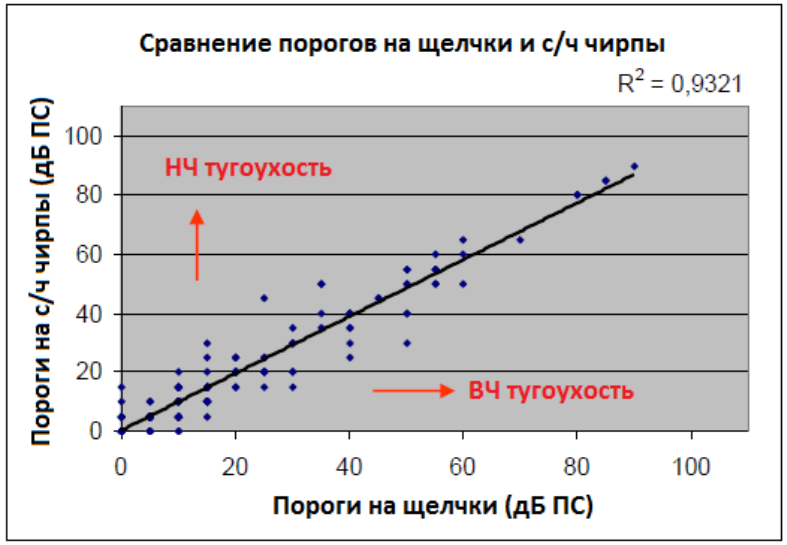


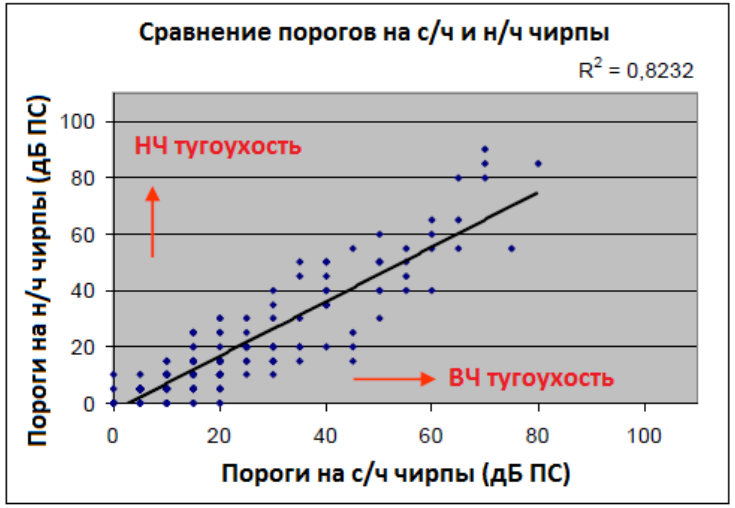


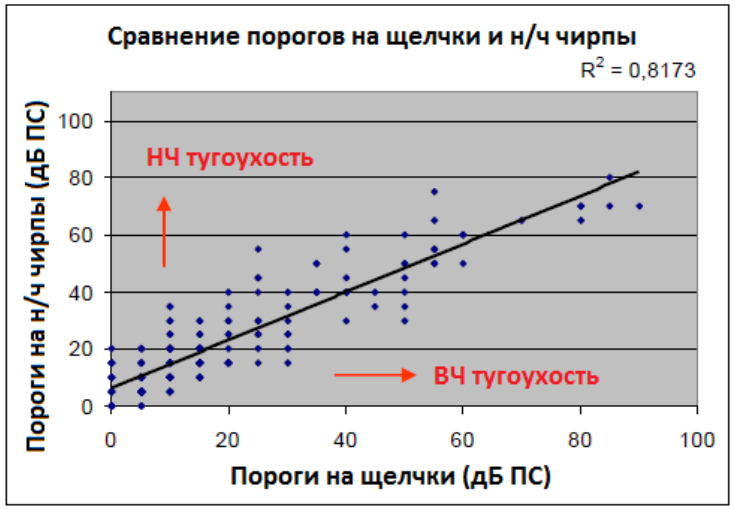


Сравнение порогов КСВП в ответ на щелчки и чирпы

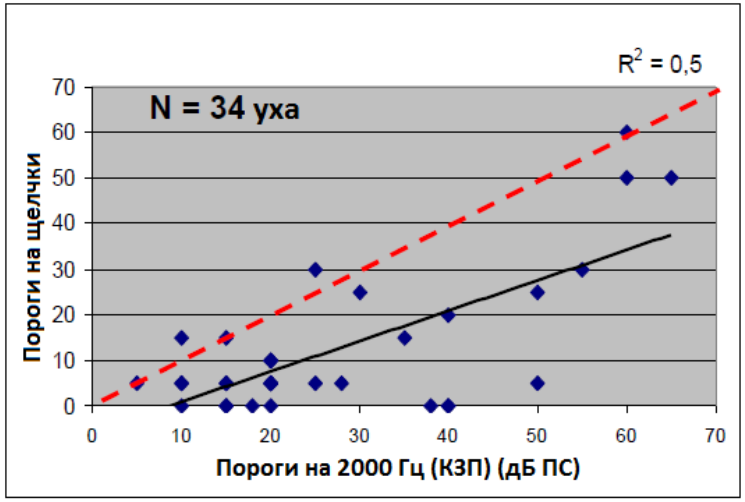
- Максимальная корреляция между порогами в ответ на щелчки и с/ч чирпы

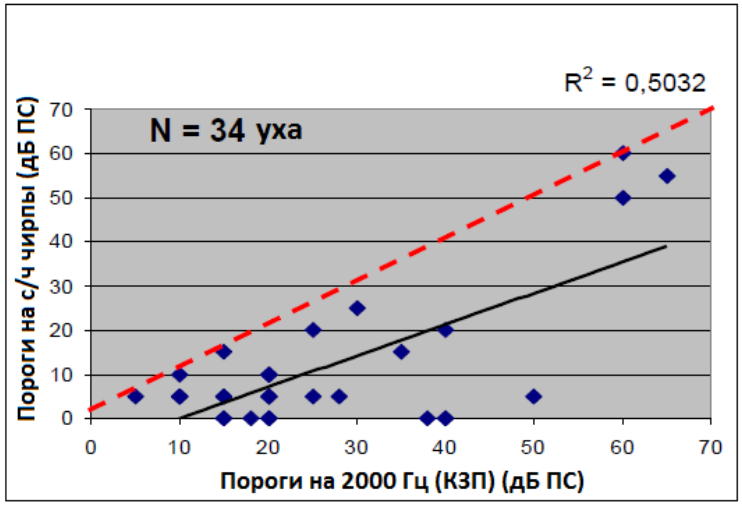


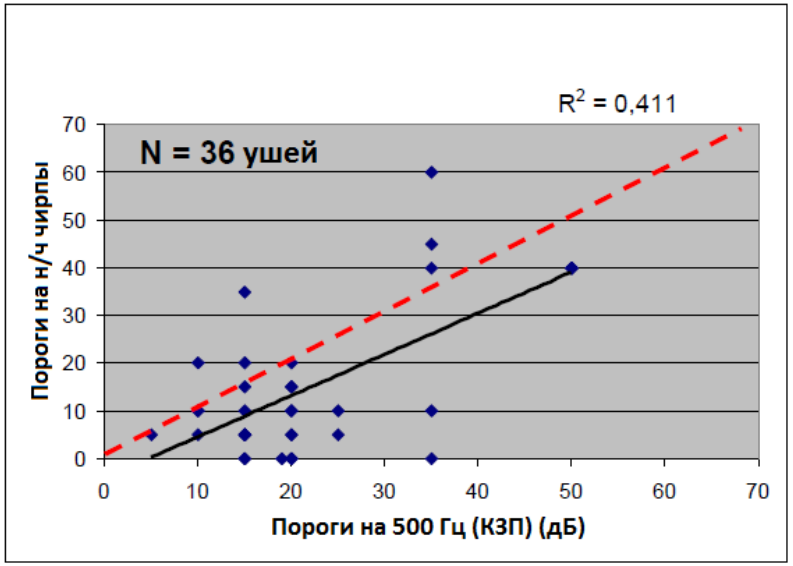




Сравнение субъективных (КЗП до операции) и объективных порогов (только для детей старше 2 лет)



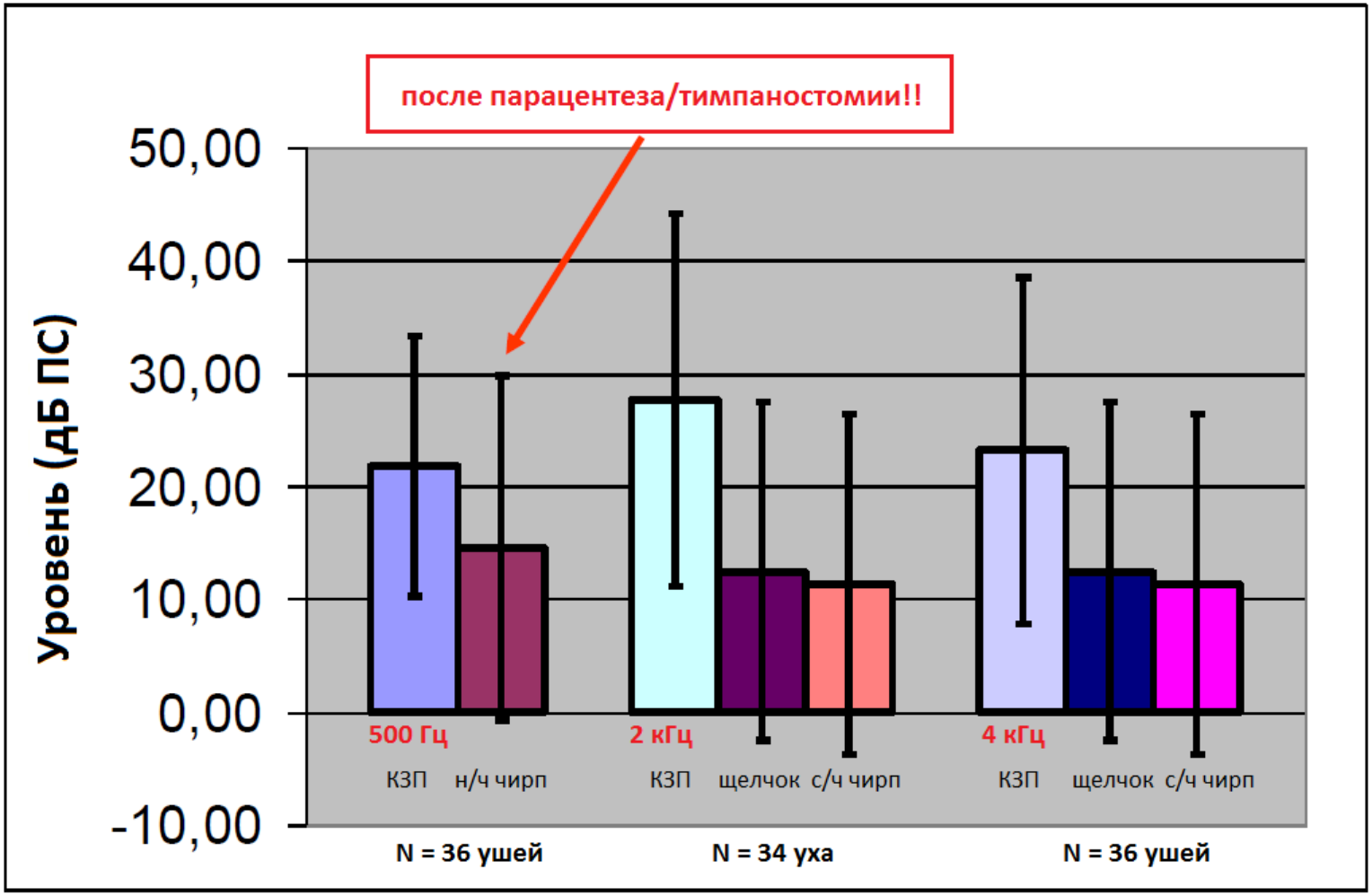




Слабая корреляция с объективными порогами из-за большого разброса субъективных порогов

Сравнение субъективных (КЗП) и объективных порогов

(только дети старше 2 лет, пороги на щелчок после парацентеза/тимпаностомии ≤20 дБ ПС)



Выводы и прогнозы I: КСВП в ответ на чирпы

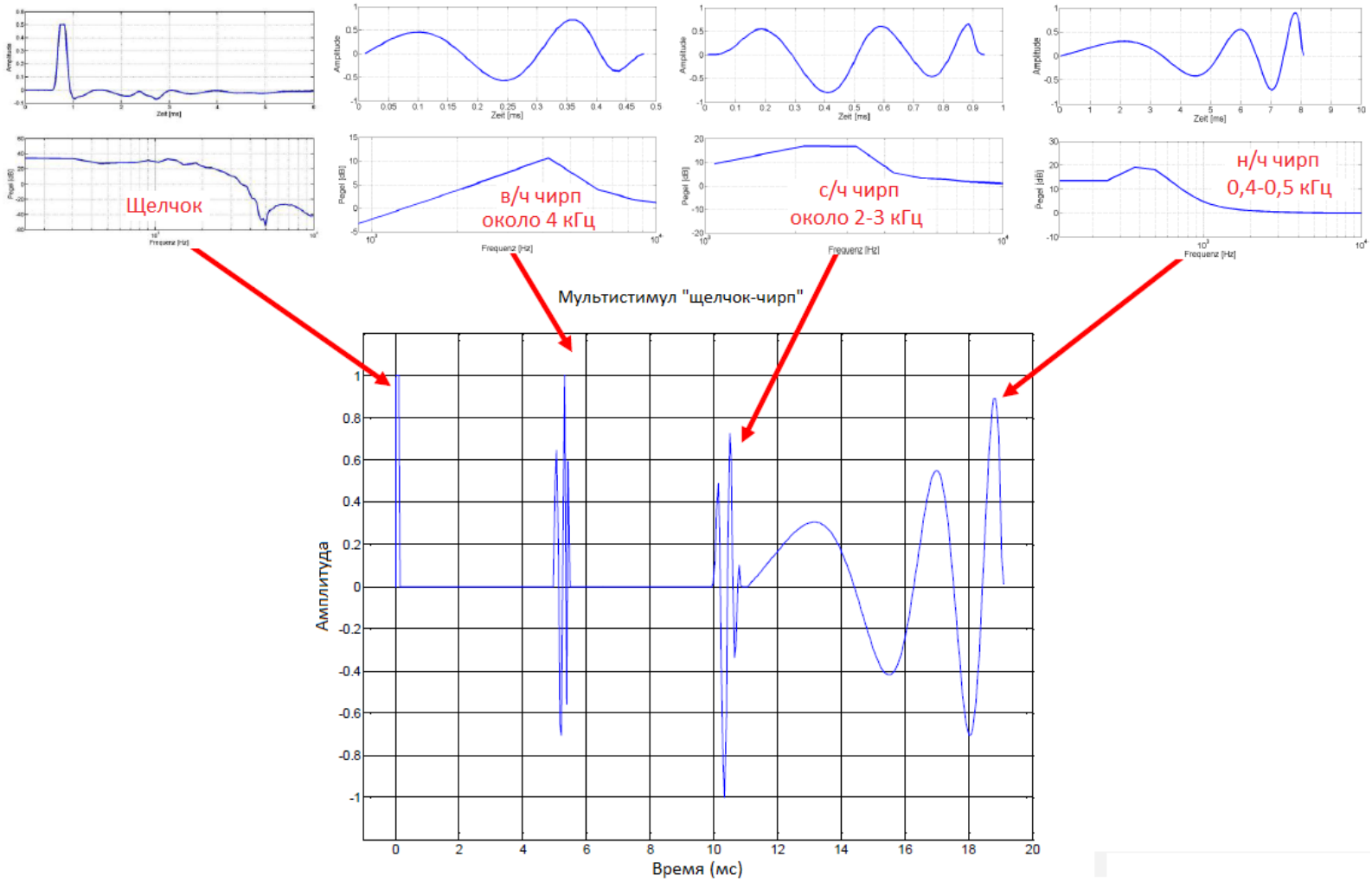
- КСВП в ответ на чирпы очень хорошо подходят для определения частотно-специфических порогов возбуждения
- Высокая синхронность вызванных потенциалов в ответ на чирпы позволяет в течение короткого времени измерить пороги слышимости
- Время измерения 6 порогов оставляет около 55 минут
- КСВП в ответ на щелчки по-прежнему остаются "золотым стандартом" (пороги возбуждения, исследование проведения по слуховому нерву, оценка созревания слуховой системы, диагностика слуховой нейропатии)

Выводы и прогнозы I: КСВП в ответ на чирпы

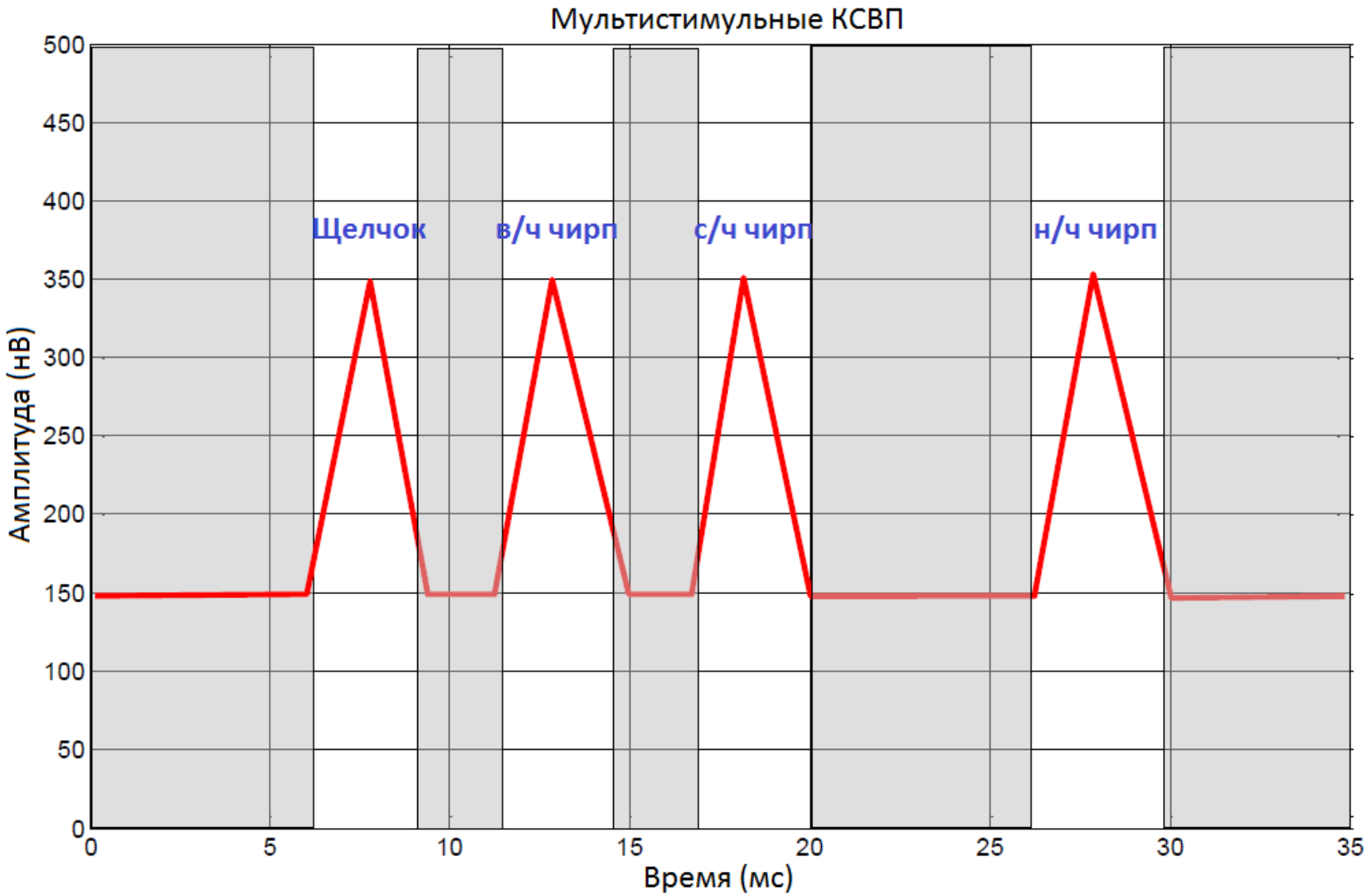
- Для получения частотно-специфических данных рекомендуется сочетать КСВП в ответ на щелчки с КСВП в ответ на чирпы, либо КСВП в ответ на щелчки с ASSR
- Необходимо строгое соблюдение специалистами стандартов качества для условий проведения измерений и измерительных систем!
- Все еще отсутствует точная калибровка для младенцев и маленьких детей... (см. также Steffens, AGERA, 2010)
- Возможна дальнейшая оптимизация времени обследования: мульти-стимульные КСВП (Baljic, Walger, 2011)

Подход: мульти-стимульные КСВП с узкополосными чирп-стимулами

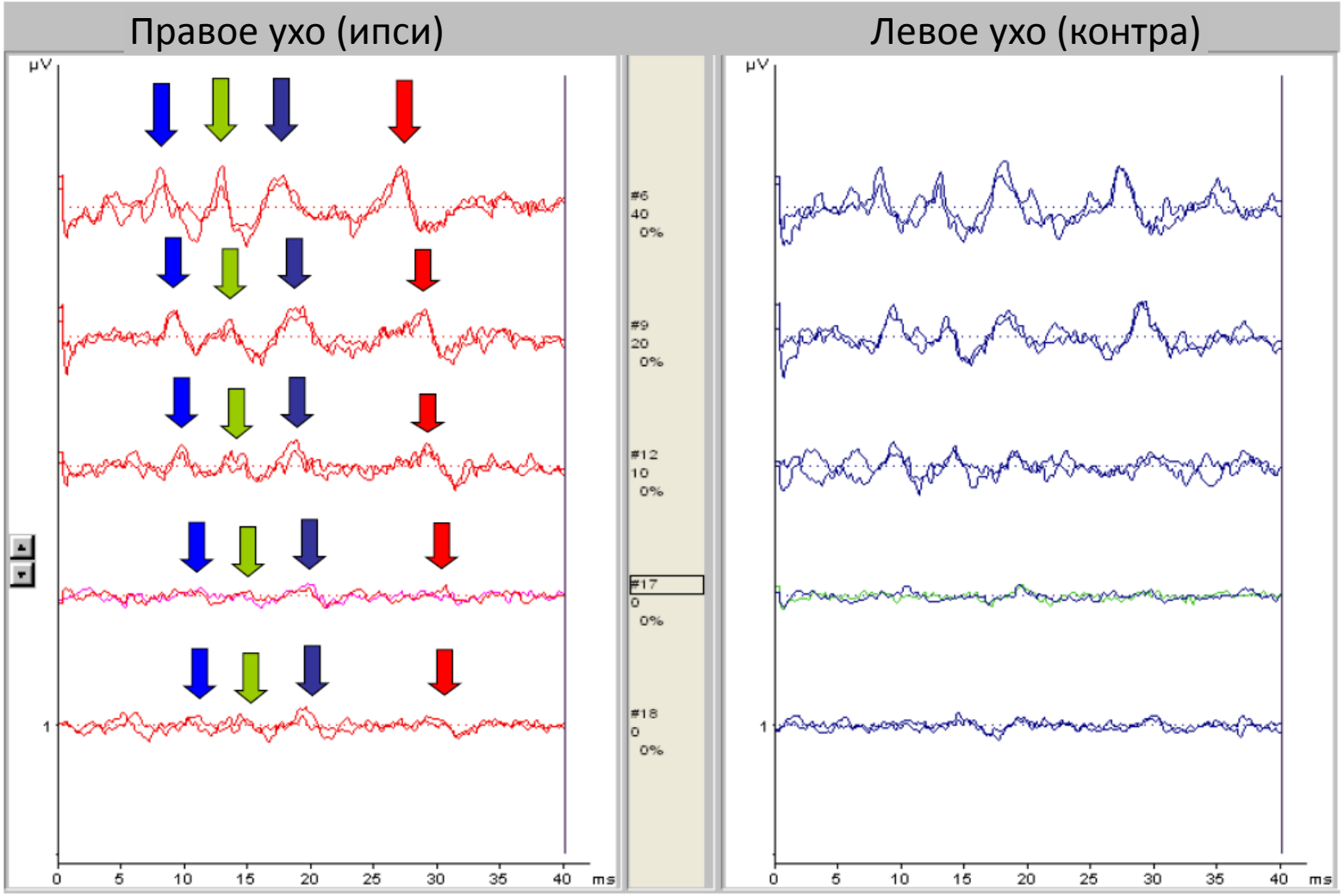
(модификация чирпов по Weber и Dau с соавт., 2002)



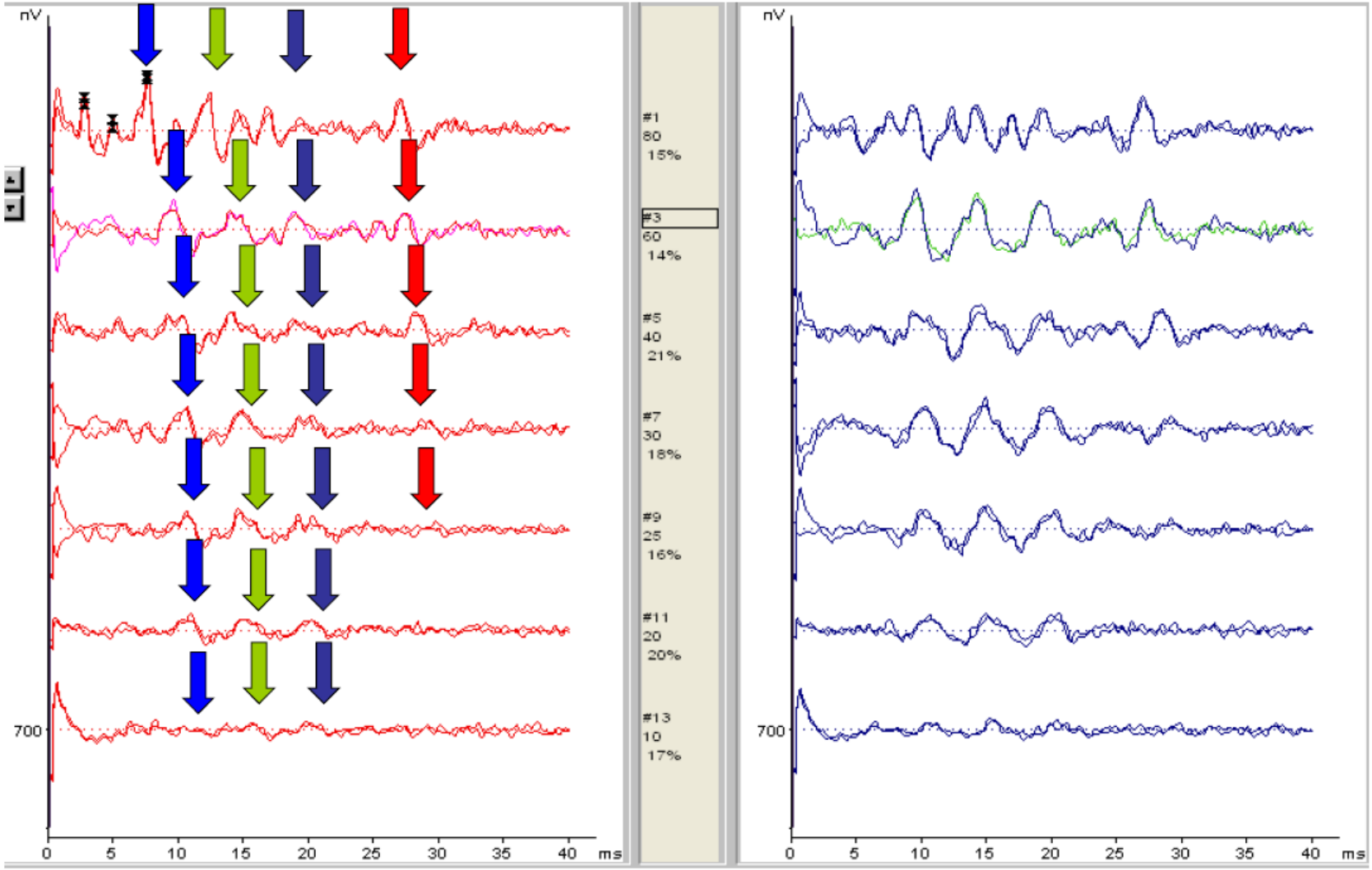
Ожидаемые диапазоны латентности волны V мульти-стимульных КСВП



Экспериментальные данные: первые измерения с мульти-стимулами

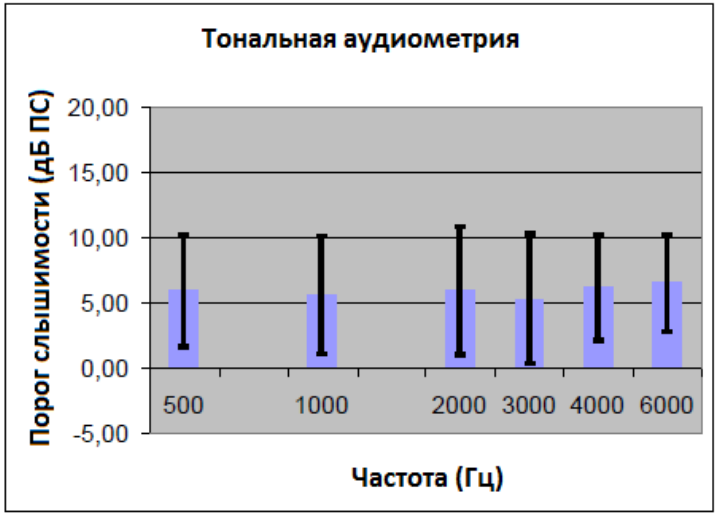


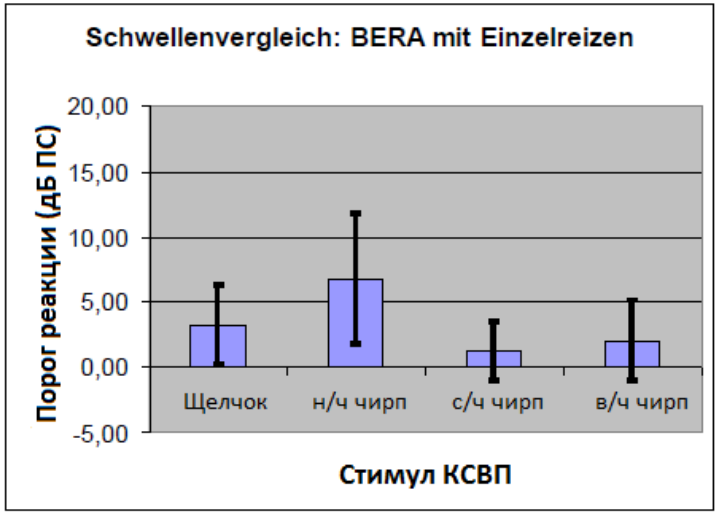
Результаты: первые измерения у детей под наркозом

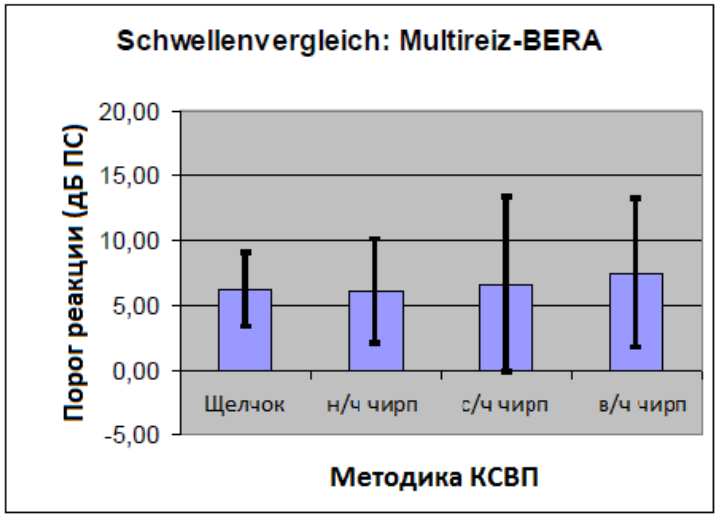


Результаты: сравнение субъективных и объективных порогов

N = 16 нормально слышащих взрослых







КСВП в ответ на мульти-стимулы можно проследить вплоть до субъективного порога

Выводы и прогнозы II: КСВП в ответ на мульти-стимулы

- Используя "композитные" мульти-стимулы, состоящие из щелчка и 3 узкополосных чирпов, можно зарегистрировать "частотно-специфические" КСВП
- Достигается, по крайней мере, двукратная экономия времени по сравнению с измерениями, основанными на использовании отдельных стимулов
- У детей, в зависимости от зрелости слуховых путей, можно ожидать увеличение латентности; возможно, потребуется большее окно измерения
- Ожидается оптимизация методики и появление новых данных…

Спасибо за внимание!