

Регистрация стволомозговых слуховых вызванных потенциалов в ответ на костнопроведенные стимулы (КЗП- КСВП) – эффективность и интерпретация

Д-р John E FitzGerald BSc PhD CS

Научный консультант по клинической
аудиологии

John.fitzgerald@nnuh.nhs.uk



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Задачи

- Калибровка и настройка оборудования
- Когда и как выполнять КЗП-КСВП
- Оптимизация условий регистрации
- Маскировка
- Интерпретация кривых



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Калибровка преобразователя

- Преобразователь:

- Костный вибратор Radioear B-71 (проверьте соответствие сопротивления вашему оборудованию)
- Способен подавать стимул уровнем 60 дБ нПС на частоте 4 кГц (без искажений).
- Откалибруйте согласно BSEN ISO 389-6:2007

Acoustics – Reference Zero for the calibration of audiometric equipment – Part 6: Reference threshold of hearing for test signals of short duration. [Акустика – Референтный ноль для калибровки аудиометрического оборудования – Раздел 6: Референтный порог слышимости для коротких тестовых сигналов.]

Настройка оборудования

Параметр	Тональный сигнал 4 кГц или 2 кГц (2:1:2 циклов)	Тональный сигнал 1 кГц или 500 Гц (2:1:2 циклов)
Частота предъявления стимулов	45,1 – 49,1 /с (17,1 – 19,2 для волны I при КЗП)	35,1 – 39,1 /с
Фильтры усилителя	30 – 1500 Гц	30 – 1500 Гц
Уровень отсечки усилителя	± 5 мкВ (от ± 3 мкВ до ± 10 мкВ)	± 5 мкВ (от ± 3 мкВ до ± 10 мкВ)
Длина окна	20 мс	25 мс
Масштаб отображения	25 – 100 нВ \equiv 1 мс	25 – 100 нВ \equiv 1 мс



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Проведение обследования по КЗП

- Когда необходимо исследовать КЗП?
 - Если повышены пороги ВЗП
- Сколько требуется накоплений?
 - 2000-3000
- До какого минимального уровня следует регистрировать ответы?
 - до 15 дБ аПС или ниже.



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Преобразователь

- Установка
- Сила прижатия



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Возрастные поправки (преобразование нПС в аПС)

Скорректированный возраст (нед.)	0,5 кГц	1 кГц	2 кГц	4 кГц
≤12 нед. (≤ 84 дн.)	5	5	-5	0
>12– 24 нед. (85 – 168 дн.)	0	0	-10	-5
>24 нед. – 2 г. (169 – 730 дн.)	-5	-5	-10	-10
➤ 2 г. (>730 дн.)	-20	-15	-10	-10

Например, при регистрации на частоте 4 кГц

В возрасте 4 нед.: порог по шкале прибора 30 дБ = 30 дБ аПС

В возрасте 16 нед.: порог по шкале прибора 30 дБ - 5 = 25 дБ аПС.

Порядок обследования

- Порог ВЗП на 4 кГц повышен
– выполнить обследование КЗП.
- Начните с 15 дБ нПС. При отсутствии четкого ответа и необходимости повышения уровня стимуляции воспользуйтесь маскировкой.
- Повторите на втором ухе.
- Переходите на 1 кГц, 2 кГц и 500 Гц.



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Если пороги повышены

- Нужна ли маскировка?



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Калькулятор маскировки Guy Lightfoot 2013b (www.abrpeerreview.co.uk)

ABR Masking Noise Calculator 2013

Instructions:
Click in pale yellow cells to enter options and appropriate levels then press Enter / Return
Result is the dB "dial" level of noise for the selected system, stimulus type, transducer, corrected age & stimulus level
Offset is an alternative way of specifying noise level: it is the dB noise level relative to the stimulus level

ABR System:	Biologic Nav Pro
Stimulus Transducer:	BC
Noise Transducer:	TDH
Stimulus type:	4k pip
Patient corrected age (weeks):	6 to 8
Test ear air-bone gap, dB:	0
Non-test ear air-bone gap, dB:	0
dBeHL non-test BC ABR threshold:	0
dBnHL Stimulus Level:	15

15 dBeHL

No need to mask

Equation:	Stim(dBnHL)	+dBage	+RML	+ABGnt	-IA	-Nt	-Nc	Result	Offset
$dB_{noise} =$	15	10	28	0	20	0	21	10	-5

Variables for the current settings (dB):

Nt =	10
Nc =	21
BC age correction =	10
Stimulus dBeHL =	15
Stimulus dBeHLnt =	-5
Max noise SPL crossing to test cochlea =	-31
RML _{lower} =	13
RML _{upper} =	28
ABGnt =	0
IAS =	0
IAN =	42
IAa =	20

Risk of cross-hearing without masking

Risk of cross-masking if masking is used

ABR Masking Noise Calculator 2013

Instructions:
Click in pale yellow cells to enter options and appropriate levels then press Enter / Return
Result is the dB "dial" level of noise for the selected system, stimulus type, transducer, corrected age & stimulus level
Offset is an alternative way of specifying noise level: it is the dB noise level relative to the stimulus level

ABR System:	Biologic Nav Pro
Stimulus Transducer:	BC
Noise Transducer:	TDH
Stimulus type:	4k pip
Patient corrected age (weeks):	6 to 8
Test ear air-bone gap, dB:	0
Non-test ear air-bone gap, dB:	0
dBeHL non-test BC ABR threshold:	0
dBnHL Stimulus Level:	40

40 dBeHL

Masking Needed

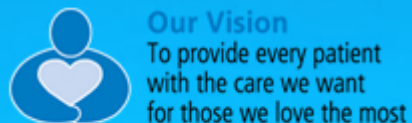
Equation:	Stim(dBnHL)	+dBage	+RML	+ABGnt	-IA	-Nt	-Nc	Result	Offset
$dB_{noise} =$	40	10	28	0	20	0	21	35	-5

Variables for the current settings (dB):

Nt =	10
Nc =	21
BC age correction =	10
Stimulus dBeHL =	40
Stimulus dBeHLnt =	20
Max noise SPL crossing to test cochlea =	-6
RML _{lower} =	13
RML _{upper} =	28
ABGnt =	0
IAS =	0
IAN =	42
IAa =	20

Risk of cross-hearing without masking

Risk of cross-masking if masking is used



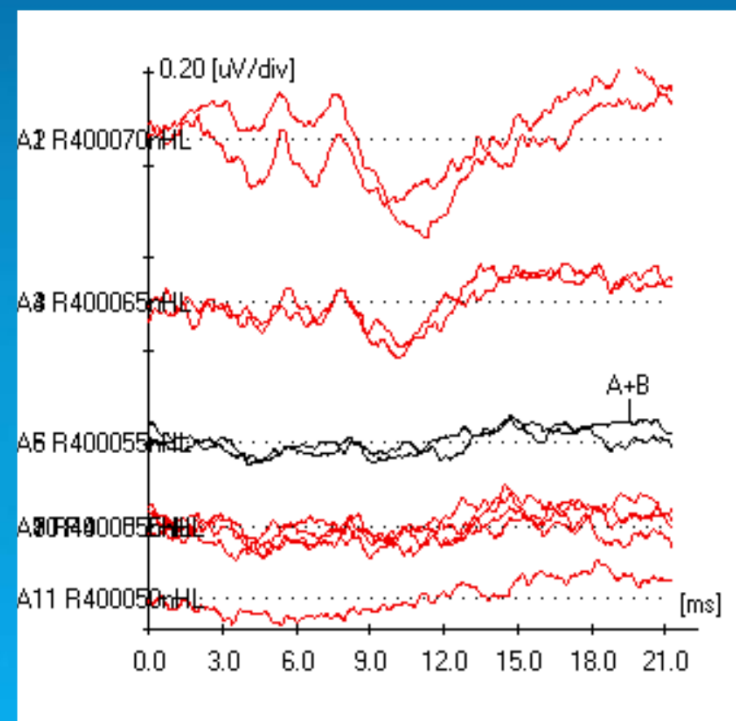
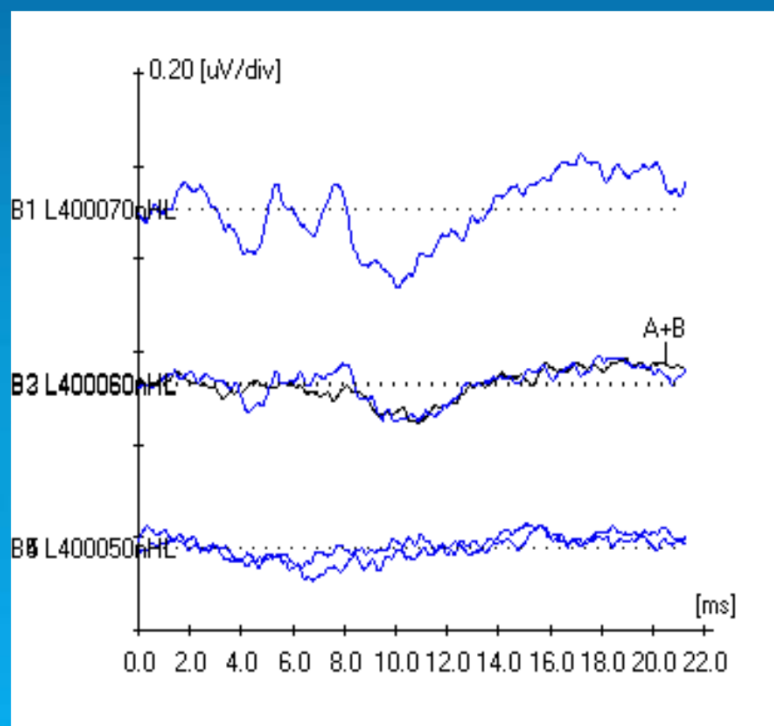
Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Интерпретация кривых – Пример 1

4 кГц ВЗП Наушники



Слева = 60 дБ нПС; справа = 65 дБ нПС



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

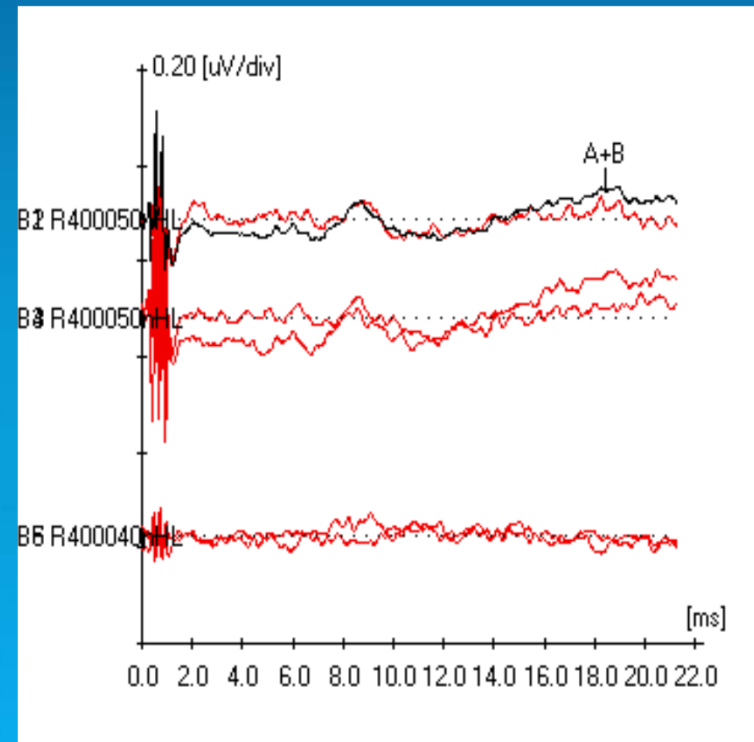
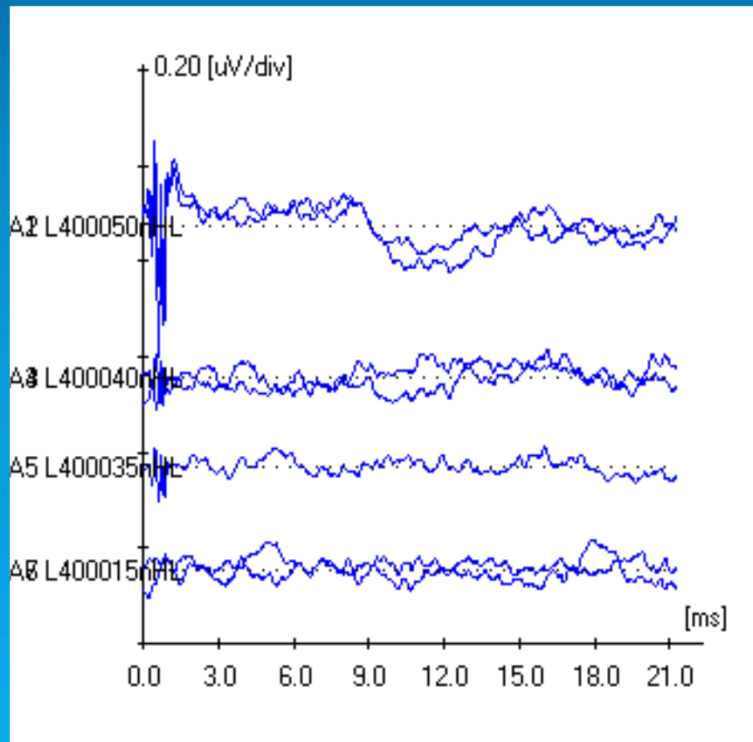
Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Интерпретация кривых – Пример 1

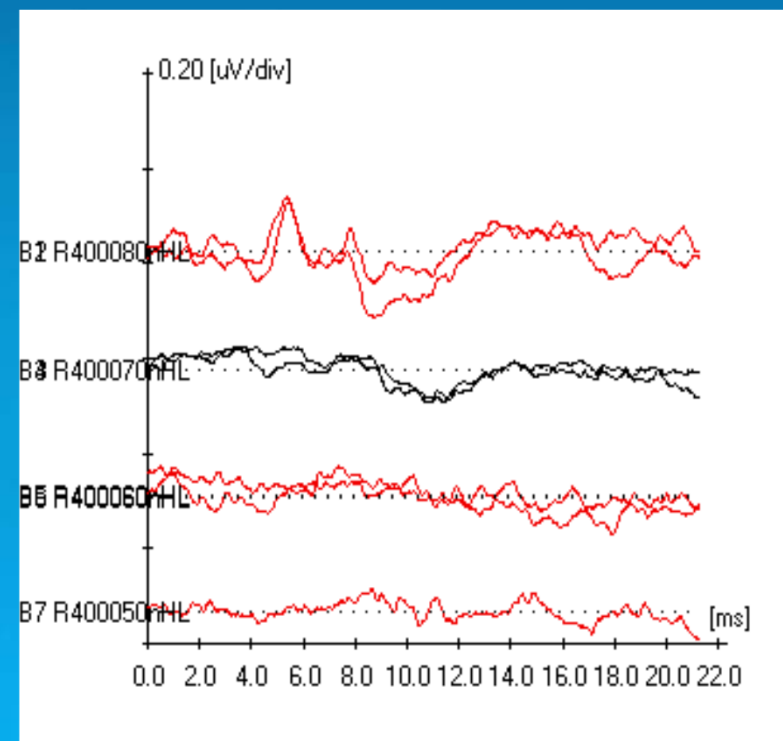
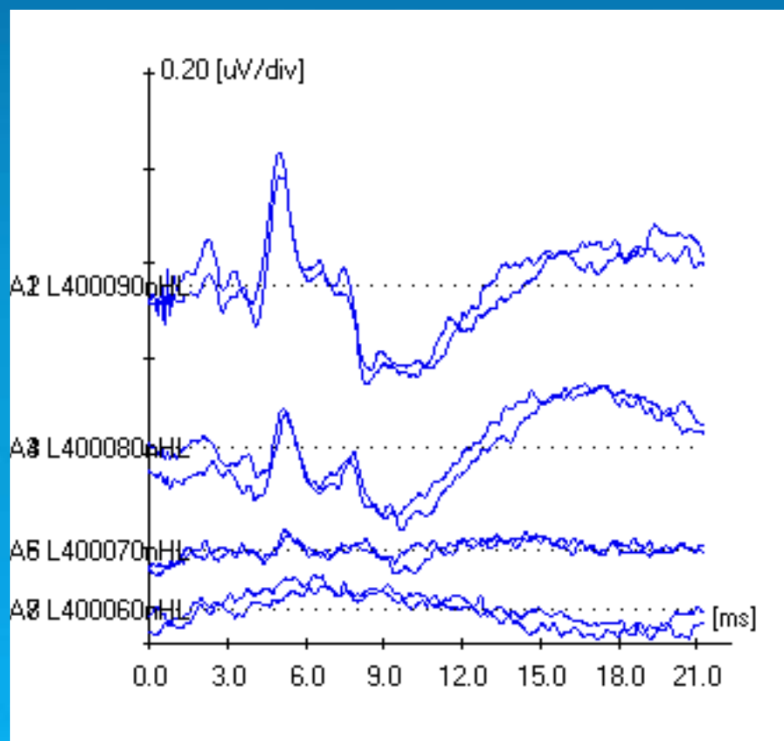
- 4 кГц КЗП



Слева = 50 дБ нПС; справа = 50 дБ нПС. Маскировка не нужна.
Тимпанограмма = норма. Вывод: сенсоневральная тугоухость.

Интерпретация кривых – Пример 2

- 4 кГц ВЗП Наушники



Слева = 70 дБ нПС; справа = 70 дБ нПС.



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

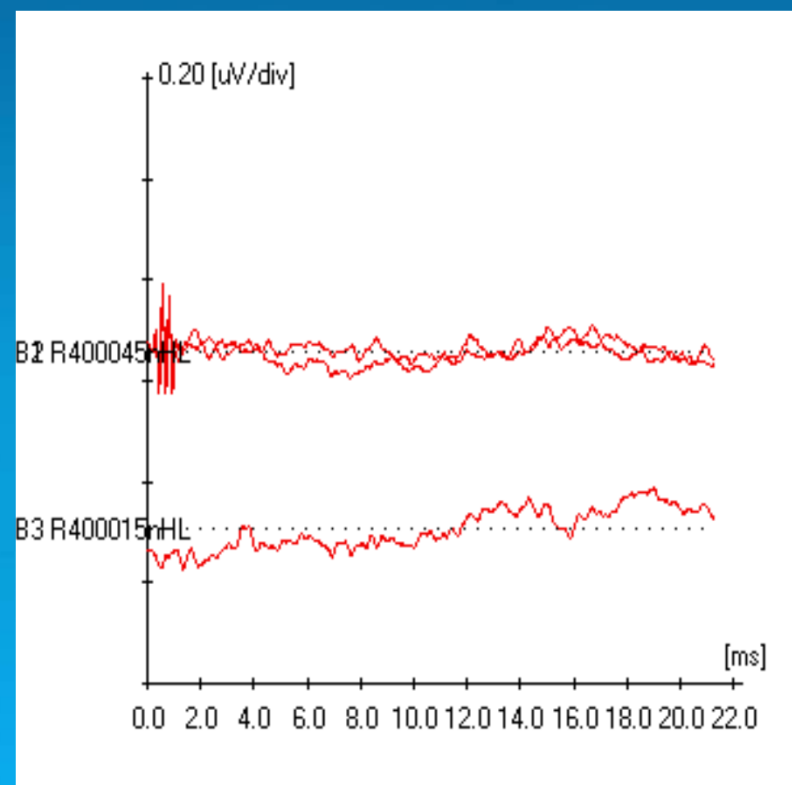
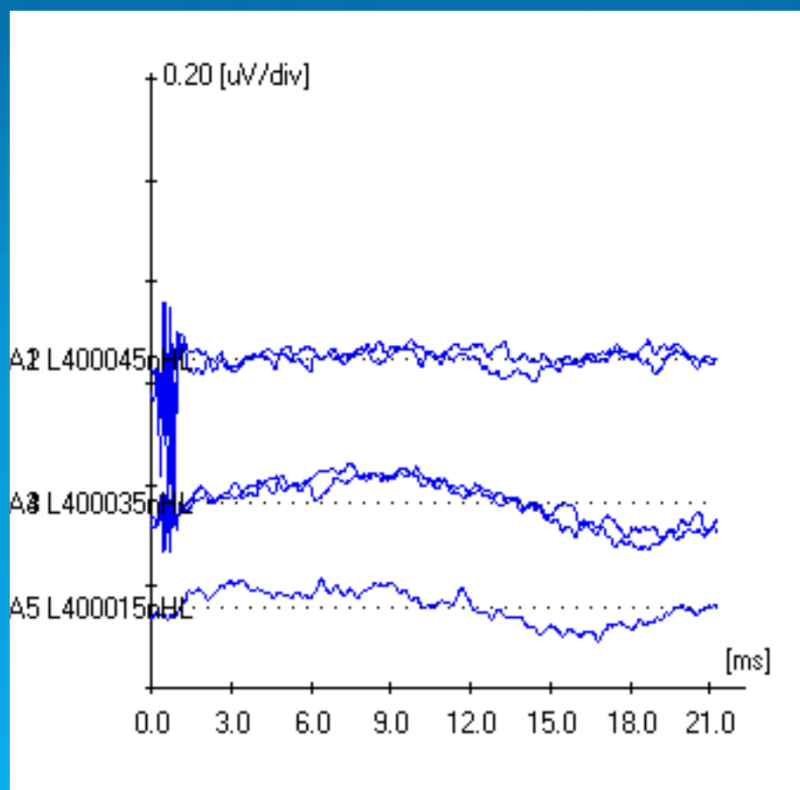
Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Интерпретация кривых – Пример 2

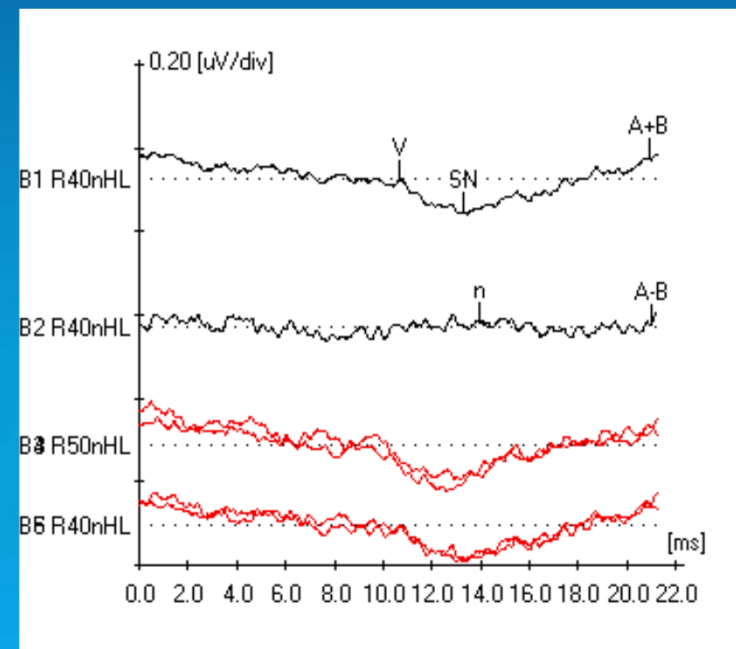
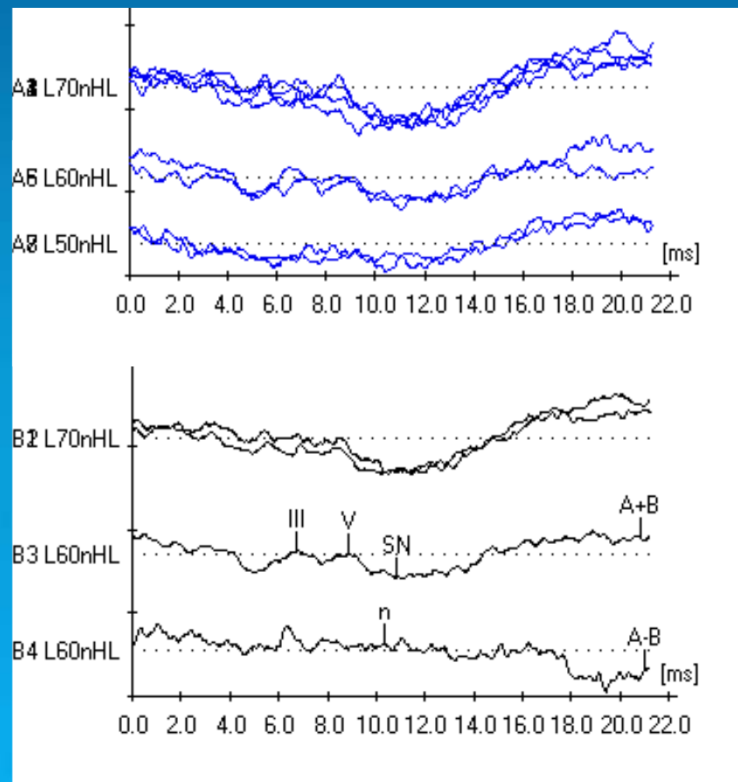
- 4 кГц КЗП



Слева нет ответа (>45 дБ нПС); справа нет ответа (>45 дБ нПС). Маскировка не нужна, т.к. нет ответа. Тимпанограмма = норма. Вывод: сенсоневральная тугоухость.

Интерпретация кривых – Пример 3

- 4 кГц ВЗП Наушники



Слева 60 дБ нПС; справа ≤ 40 дБ нПС



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

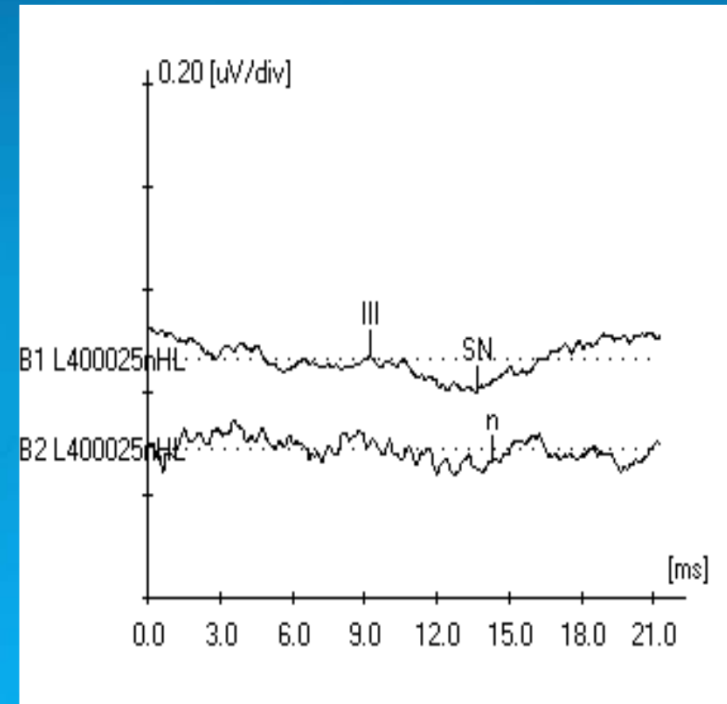
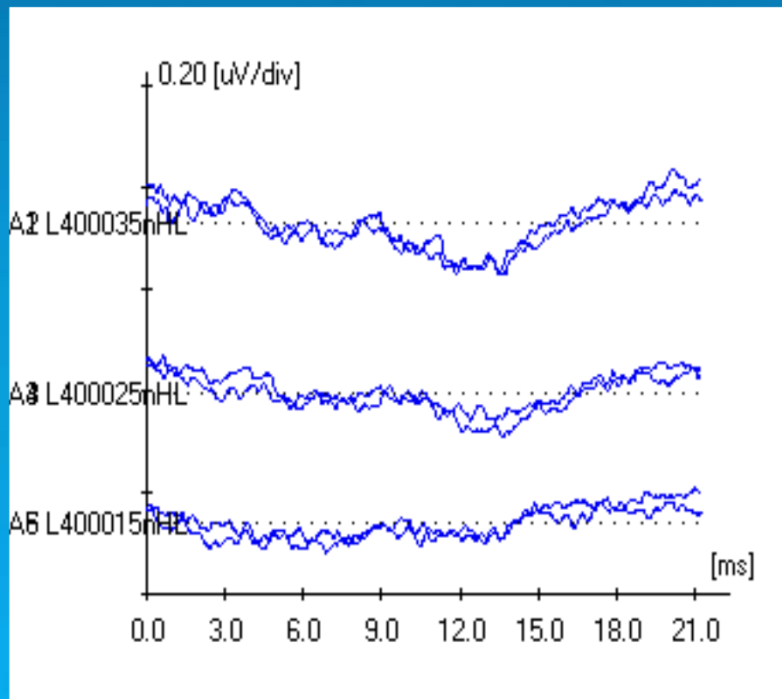
Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Интерпретация кривых – Пример 3

- 4 кГц КЗП



Порог = 25 дБ нПС. Требуется маскировка.



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Применение калькулятора маскировки

ABR System:	Biologic Nav Pro	
Stimulus Transducer:	BC	
Noise Transducer:	TDH	
Stimulus type:	4k pip	
Patient corrected age (weeks):	6 to 8	
Test ear air-bone gap, dB:	40	
Non-test ear air-bone gap, dB:	0	
dBeHL non-test BC ABR threshold:	0	
dBnHL Stimulus Level:	35	35 dBeHL

Masking Needed

Equation:	Stim(dBnHL)	+dBage	+RML	+ABGnt	-IA	-Nt	-Nc	Result	Offset
$dB_{noise} =$	35	10	28	0	20	0	21	30	-5

Variables for the current settings (dB):

Nt = 10	RML _{lower} = 13
Nc = 21	RML _{upper} = 28
BC age correction = 10	ABGnt = 0
Stimulus dBeHL = 35	IAs = 0
Stimulus dBeHLnt = 15	IAn = 42
	IAa = 20

Risk of cross-hearing without masking:

Risk of cross-masking if masking is used:

Stimulus Parameters

Label Index	Intensity	Ear	Transducer	Polarity	Type	Frequency	Ramp	Rise/Fall	Plateau	Masking level
A1	35dB nHL	Left	Bone Oscillator	Alternating	Tone Burst	4000	Blackman	0.50	0.25	30dB HL
A2	35dB nHL	Left	Bone Oscillator	Alternating	Tone Burst	4000	Blackman	0.50	0.25	30dB HL
A3	25dB nHL	Left	Bone Oscillator	Alternating	Tone Burst	4000	Blackman	0.50	0.25	20dB HL
A4	25dB nHL	Left	Bone Oscillator	Alternating	Tone Burst	4000	Blackman	0.50	0.25	20dB HL
A5	15dB nHL	Left	Bone Oscillator	Alternating	Tone Burst	4000	Blackman	0.50	0.25	10dB HL
A6	15dB nHL	Left	Bone Oscillator	Alternating	Tone Burst	4000	Blackman	0.50	0.25	10dB HL
B1	25dB nHL	Left	Bone Oscillator	Alternating	Tone Burst	4000	Blackman	0.50	0.25	20dB HL
B2	25dB nHL	Left	Bone Oscillator	Alternating	Tone Burst	4000	Blackman	0.50	0.25	20dB HL



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

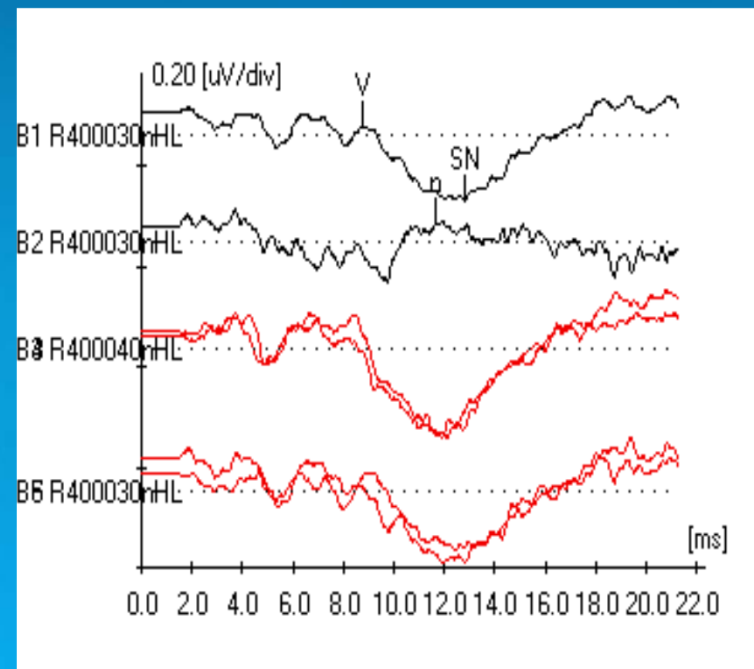
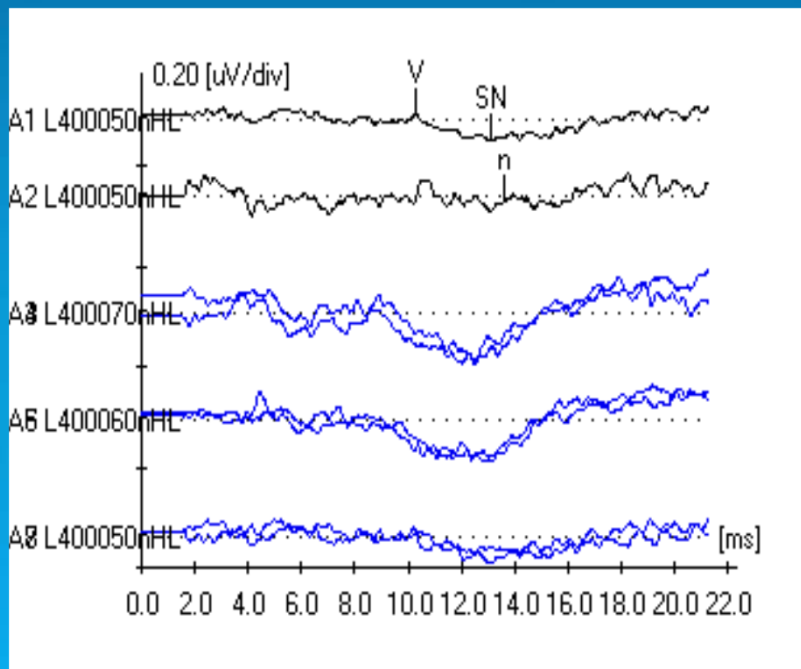
Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Интерпретация кривых – Пример 4

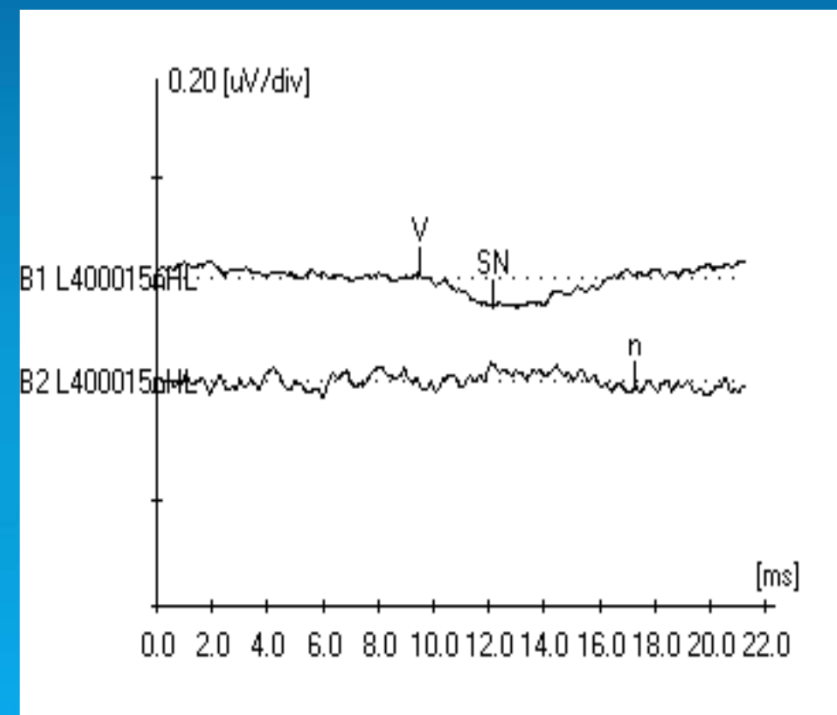
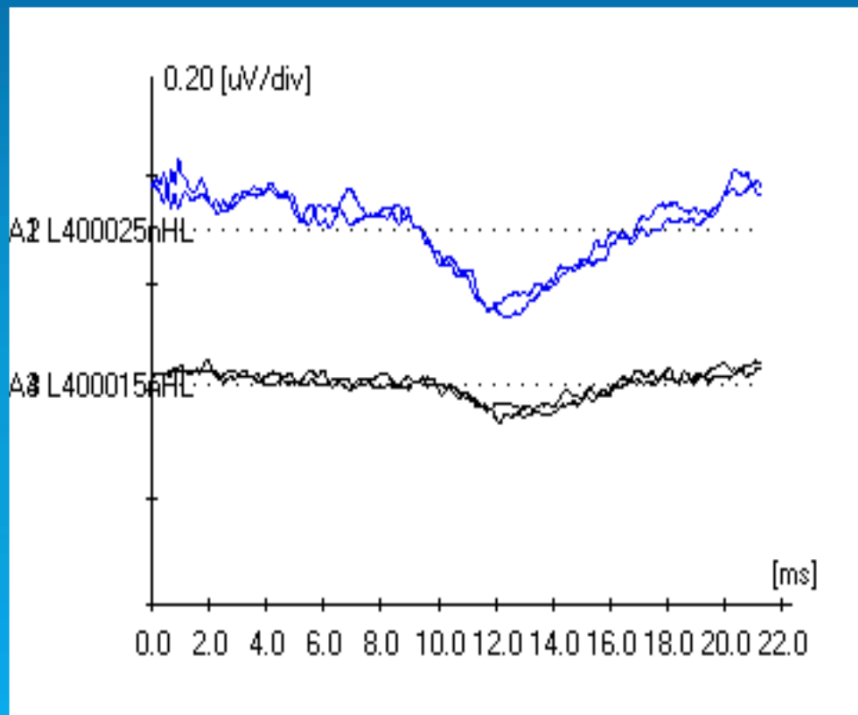
- 4 кГц ВЗП Наушники



Слева = 60 дБ нПС; справа ≤ 30 дБ нПС

Интерпретация кривых – Пример 4

- 4 кГц КЗП



Слева ≤ 15 дБ нПС. Маскировка не требуется. Левосторонняя микроотия и атрезия слухового прохода с сохранной функцией улитки

Заключение

- Необходима надлежащая калибровка и настройка оборудования – см. сайт Британского Аудиологического Общества: www.thebsa.org.uk/resources
- Наличие ответа при уровне стимуляции по КЗП 15 дБ исключает необходимость маскировки.
- При необходимости воспользуйтесь калькулятором маскировки.



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust

Литература

- Guidelines for the early audiological assessment and management of babies referred from the Newborn Hearing Screening Programme Version 3.1 July 2013 NHSP Clinical Group Co-Editors: John Stevens¹, Graham Sutton², Sally Wood. Contributors: Rachel Feirn³, Guy Lightfoot⁴, Rhys Meredith⁵, Sally Minchom⁶, Glynnis Parker⁷, Siobhan Brennan⁸, Rachel Booth. British Society of Audiology (www.thebsa.org.uk/resources/).
- Guidance for Auditory Brainstem Response testing in babies Version 2.1 March 2013 NHSP Clinical Group. Graham Sutton, Guy Lightfoot (Co-editors) Contributors: John Stevens, Rachel Booth, Siobhan Brennan, Rachel Feirn, Rhys Meredith. British Society of Audiology (www.thebsa.org.uk/resources/).



Our Vision
To provide every patient
with the care we want
for those we love the most

Norfolk and Norwich University Hospitals



NHS Foundation Trust