

Wolfgang Angerstein

Audiologie

Selbständiger Funktionsbereich
für Phoniatrie und Pädaudiologie
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. med. W. Angerstein)

Universitätsklinikum der
Heinrich-Heine-Universität
Moorenstr. 5 / Geb. 13.77
40225 Düsseldorf



E-Mail: angerstein@med.uni-duesseldorf.de
www.uniklinik-duesseldorf.de/unternehmen/kliniken/phoniatrie-und-paediaudiologie

University of Düsseldorf

Reifung und Bahnung der Hörbahn

- bei Geburt: Neuronen der Hörbahn bereits angelegt, jedoch
 - noch keine Myelinisierung
(Reifung = Myelinisierung)
 - noch keine axo-dendritischen Synapsen
(Bahnung = Synaptogenese)
- Myelinscheiden und axo-dendritische Verbindungen wachsen in den ersten zwei Lebensjahren aus. Dazu ist jedoch kontinuierlicher akustischer Input aus der Umgebung unabdingbar notwendig!

Bahnung und Reifung der Hörbahn finden in den ersten zwei Lebensjahren statt (sog. sensible Phase) und sind stark abhängig vom akustischen Input.

Ohne adäquate Höreindrücke aus der Umwelt werden Bahnung und Reifung der Hörbahn erheblich gestört.

Reifung und Bahnung der Hörbahn

klinische Äquivalente:

- Altersabhängigkeit akustischer Wahrnehmungsschwellen
- reduzierte Nervenleitgeschwindigkeit (BERA: Latenzverlängerung)

Altersabhängigkeit akustischer Wahrnehmungsschwellen im freien Schallfeld

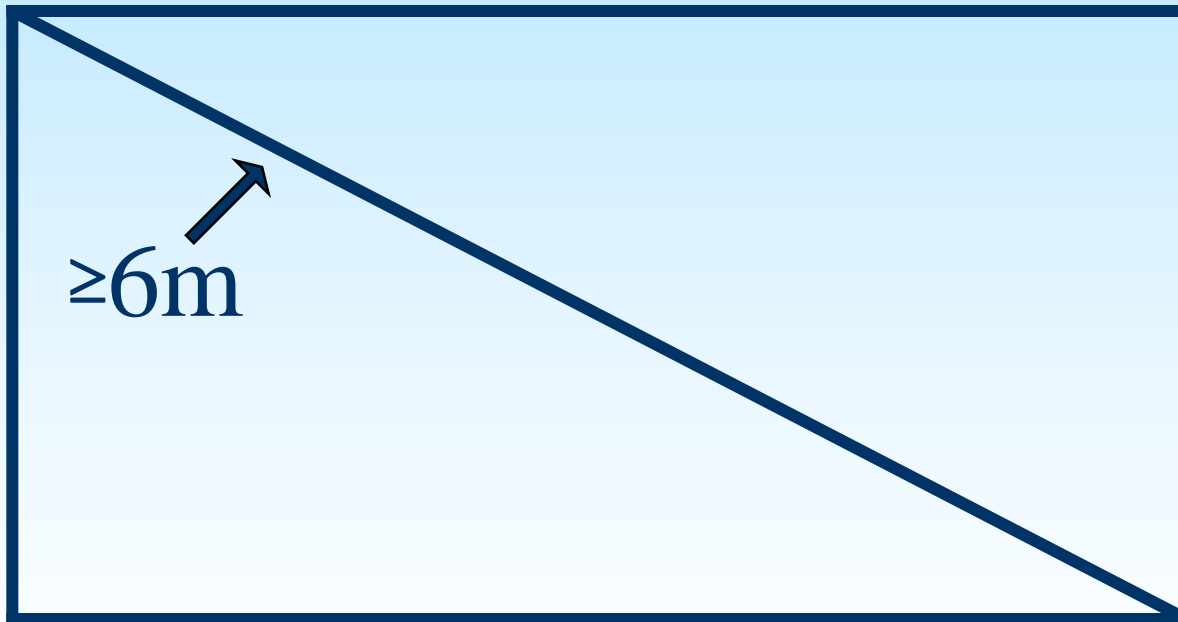
- 0-3 Monate: 80 dB
- 3-6 Monate: 60-70 dB
- 6-9 Monate: 50-60 dB
- 9-12 Monate: 30-40 dB
- 12-24 Monate: 20-30 dB
- > 24 Monate: 10 dB

Subjektive Hörprüfmethoden

- Hörweitenprüfung für
Umgangs- und Flüstersprache
- Stimmgabeltests
- Tonaudiometrie
- Sprachaudiometrie

Hörweiten-Bestimmung

- benötigt viel Erfahrung
- ohne Labiolexie/Mundbild



Objektive Hörprüfmethoden

- Impedanzaudiometrie
(Tympanometrie, Stapediusreflex-
Audiometrie)
- OAE (TOAE, DPOAE)
- ERA = AEP (BERA = FAEP, CERA
= SAEP)

Abkürzungen

- OAE = Otoakustische Emissionen
- TOAE = Transitorisch Evozierte Otoakustische Emissionen
- DPOAE = Distorsionsprodukte Otoakustischer Emissionen
- ERA = Elektrische Reaktionsaudiometrie = Electric Response Audiometry
- AEP = Akustisch Evozierte Potenziale
- BERA = Brainstem Electric Response Audiometry
- FAE = Frühe Akustisch Evozierte Potenziale
- CERA = Cortical Electric Response Audiometry
- SAEP = Späte Akustisch Evozierte Potenziale

Stapediusreflexe

- sind ipsi- und kontralateral ableitbar.
- hörgesunder Ohren sind bei Schalldruckpegeln von 70-80 dB auslösbar (= orientierender Hörtest).
- sind akustiko-faziale Reflexe mit Umschaltung im Hirnstamm (Reflexbahn).

Häufigkeit
behandlungsbedürftiger
Hörstörungen
bei Neugeborenen in
Deutschland: ca. 1:800
→ gut 1 Promille

Evozierte otoakustische Emissionen (ab Geburt)

- entstehen durch synchrone Längenänderungen der äußeren Haarzellen im Corti-Organ
- TOAE: reproduzierbar abzuleiten bis 30 dB HV, nicht frequenzspezifisch
- DPOAE: reproduzierbar abzuleiten bis 50 dB HV, frequenzspezifisch ($2f_1-f_2$)

Indikationen für die Ableitung von TEOAE's

- Universelles Neugeborenen-Hörscreening (UNHS)
- drug monitoring (Aminoglykoside [-mycin], cis-Platin-haltige Zytostatika, Schleifendiuretika)
- Lärm-monitoring

BERA = Audio-EEG

- SAPE der Umschaltstellen der zentralen Hörbahn werden immer größer bei hochfrequenter Beschallung
- EEG-Grundaktivität („Hintergrund-Rauschen“) wird durch statistisches Mittelungsverfahren herausgerechnet (geht in statistischen Mittel gegen Null)

BERA

- nicht frequenzspezifisch
- mißt nur den mittelfrequenten
Hauptsprachbereich (1-4 KHz), somit keine
Aussage über isolierte Tieftone (<1 KHz)- oder
Hochton (>4 KHz)-Hörverluste!
- mißt nur bis Hirnstamm,
somit keine Aussage über bewußte kortikale
Hör-Sprach-Wahrnehmung und -Verarbeitung!

OAE's und BERA ableitbar

- im ruhigen Wachzustand
- im natürlichen Schlaf
- in Sedierung
- in Narkose (Maske, ITN)
- bei Bewußtlosigkeit / im Koma

Universelles Neugeborenen-Hörscreening (UNHS)

- sequenziell:

- transient / transitorisch evozierte otoakustische Emissionen (TEOAE)
- automated auditory brainstem response (AABR)

- Normalkollektiv:

- nur TEOAE, bei Auffälligkeiten zusätzlich AABR
- am 3.- 4. Lebenstag (d.h. vor Entlassung)
zusammen mit der U2 (vorher evtl. noch
Fruchtwasser in den äußeren Gehörgängen!)

Universelles Neugeborenen-Hörscreening (UNHS)

- Risikokollektiv:

- AABR allein oder in Kombination mit TEOAE??
- Begründungen für AABR:
 1. deutliche Verbesserung der Spezifität und erhebliche Reduktion der Recall-Rate im Vergleich zum alleinigen TEOAE-Screening
 2. hohe Rate an Auditorischen Neuropathien bei Risikokindern

Häufigkeit
behandlungsbedürftiger
Hörstörungen
bei Neugeborenen in
Deutschland: ca. 1:800
→ gut 1 Promille

Welche Merkmale muß eine kindliche Hörstörung aufweisen, um negative Auswirkungen auf die Sprachentwicklung zu haben i.S. einer audiogenen Sprachentwicklungsretardierung?

Wann ist eine kindliche Hörstörung sprachentwicklungsrelevant?

- 1.) beidseitig, d.h. beide Ohren schwerhörig
- 2.) mittelfrequenter Hauptsprachbereich (1-4 KHz) betroffen
- 3.) mindestens mittelgradig (d.h. Hörschwellen schlechter als 40 dB)
- 4.) in der sensiblen Phase der Hörbahnreifung (d.h. pränatal, perinatal oder bis zum Ende des 2. Lebensjahres) einsetzend
- 5.) länger als 6 Wochen pro Jahr andauernd (negative Jahreshörbilanz)