

Objektive Hörschwellenschätzung im Tieftonbereich mit SN10 und ASSR

M. Höfer, Th. Lenarz, S. Haumann

HNO-Klinik und Deutsches Hörzentrum Hannover (DHZ)
der Medizinischen Hochschule Hannover (Direktor: Prof. Th. Lenarz)

Material und Methoden

Die Erhaltung von Restgehör bei der Implantation eines Cochlea Implantates (CI) ist essentiell, da somit das beste Hörerlebnis für den Patienten ermöglicht wird.

Objektive Methoden zur Erfassung der Schwelle im Tieftonbereich:

Slow negative ten (SN10), auditory steady-state response (ASSR)

Objektive Methoden zur Erfassung der Schwelle im Hochtonbereich:

Auditory brainstem response (ABR), ASSR

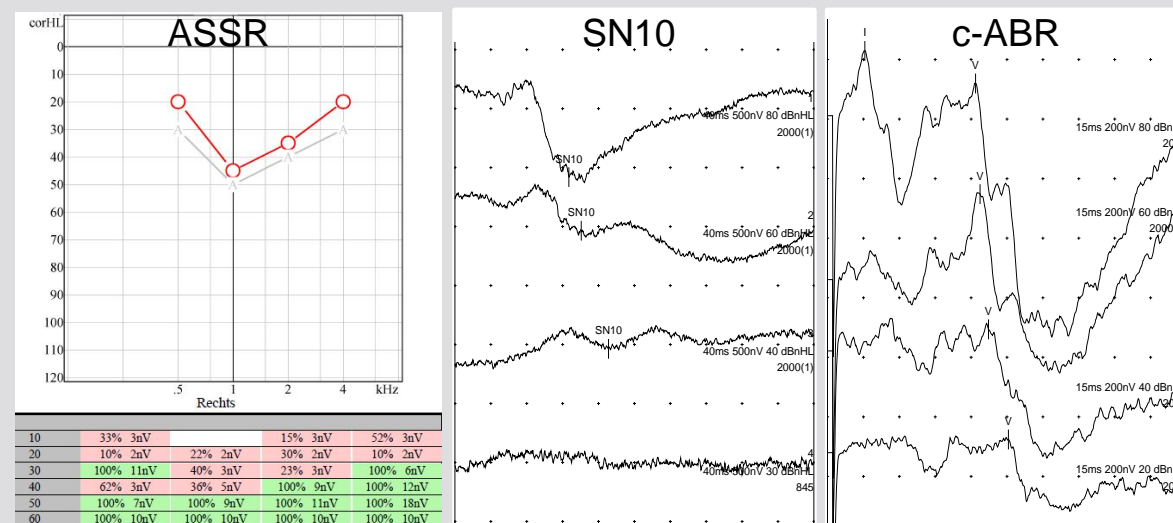


Abb. 1: Beispieldaten für die Reizantwortschwelle gemessen mit ASSR (L), SN10 (M) und c-ABR (R) bei einer 2-jährigen Patientin.

Teilnehmer: 24 Kinder (0-9 Jahre), narkotisiert mit Propofol und Remifentanyl

Messsysteme: Eclipse (Interacoustic, Assens, Denmark): ASSR
Nicolet EDX Synergy (Natus, Medical Inc., USA): SN10 und c-ABR

Stimulation:

Chirp-ASSR: Schmalband-Chirp [1] bei 0.5, 1 2 und 4 kHz

SN10: Toneburst bei 0.5 kHz

Click-ABR: Click bei 2-4 kHz

Auswertung: Lineare Regression, Pearson Korrelation, Differenzwerte

Tab. 1: Details zur ASSR-Stimulation

Frequency (Hz)	500	1000	2000	4000
Ear	R	L	R	L
AM [Hz]	94	103	99	105
FM [Hz]	86	94	90	96

Ergebnisse

Ziel der Untersuchung: Vergleich der Schwelle im Tieftonbereich von SN10 und chirp-ASSR bei Kindern

Lineare Regression: signifikant verschieden von Null (SN10: $n = 30$, $t = 5.41$, $p < .001$; c-ABR: $n = 31$, $t = 11.62$, $p < .001$)

Pearson Korrelation:

SN10 und ASSR korrelieren signifikant ($n = 30$, $r = .750$, $p < .01$);

c-ABR und ASSR korrelieren signifikant ($n = 31$, $r = .907$, $p < .01$)

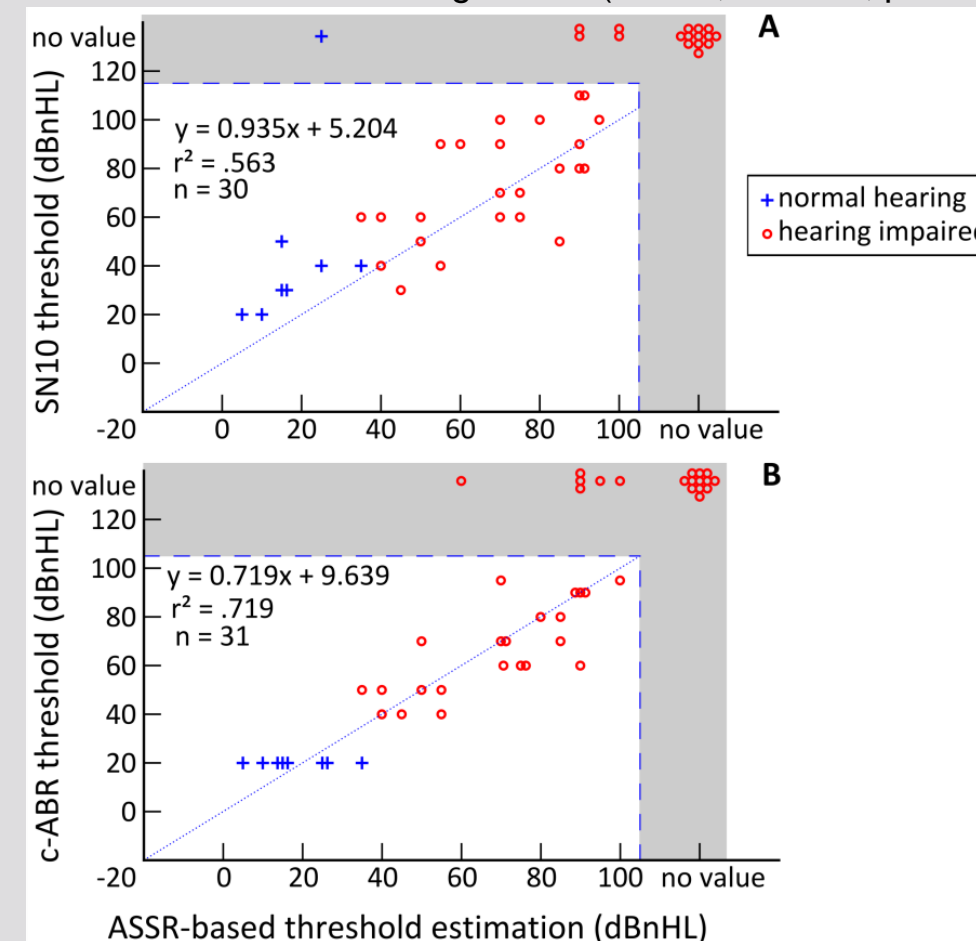


Abb. 2: Streudiagramm. Linearer Zusammenhang zwischen ASSR-Schwellen und SN10-, sowie c-ABR-Schwellen.

Übereinanderliegende Datenpunkte wurden leicht verschoben.

Ergebnisse

Differenzwerte:

ASSR-SN10: signifikanter Unterschied zwischen Normalhörenden (NH) und Schwerhörenden (SH) ($F = 7.15$, $p = .05$)

ASSR-c-ABR: kein signifikanter Unterschied ($F = 0.375$, $p = .54$)

Tab. 2: Mittelwert und Standardabweichung der Differenzwerte, sowie Anzahl der analysierten Ohren (n) in NH und SH

	Mittelwert \pm SD	n (Ohren)
ASSR-SN10 (0.5 kHz)	NH: 12.86 \pm 16.04 SH: -5.42 \pm 15.87	7 24
ASSR-c-ABR (2-4 kHz)	NH: -1.87 \pm 9.61 SH: 2.17 \pm 12.14	8 23

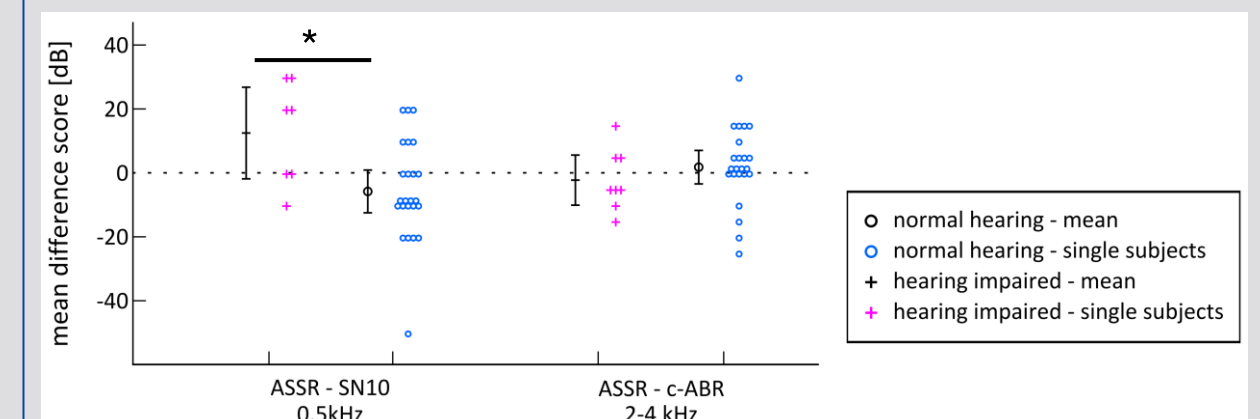


Abb. 3: Differenzwerte. Mittelwerte in schwarz (NH=Kreis, SH=Plus; siehe auch Tabelle 2), Einzelwerte in Blau (NH) und in Magenta (SH). Übereinanderliegende Datenpunkte wurden seitlich verschoben. Differenzwerte oberhalb der Nulllinie: SN10/ABR misst bessere Reizantwortschwelle; Differenzwerte unterhalb der Nulllinie: ASSR misst bessere Reizantwortschwelle;

Diskussion/Schlussfolgerung

Es konnte erstmals gezeigt werden, dass die Tieftonschwellen (0.5kHz) gemessen mit ASSR und SN10 signifikant korrelieren. Allerdings unterschieden sich die Differenzwerte von ASSR-SN10 zwischen NH und SH. Aufgrund der geringen Anzahl normalhörender Kindern sollten diese Daten mit Bedacht betrachtet werden. Abschließend kann gesagt werden, dass ASSR eine gute objektive Messmethode bei Kindern darstellt, welche zudem einige methodische Vorteile gegenüber anderen Methoden bietet: z. B. objektive Analyse, Messen zeitgleich und binaural mehrerer Frequenzen.

Literatur/Quellenangaben

[1] Elberling, C., Cebulla, M., and Stürzebecher, E. (2007b). Simultaneous multiple stimulation of the ASSR (ISAAR 2007) 201-209.

This work was supported by the cluster of excellence Hearing4all (EXC 1077).