

# **Auswirkung von Konditionierungspulsen auf die intraoperativen ECAP-Schwellenwerte**

**F. Digeser, T. Wohlberedt, U. Hoppe**

HNO-Klinik, Universitätsklinikum Erlangen

**Einleitung:** Die Diskrepanz zwischen intraoperativ und postoperativ gemessenen ECAP Schwellenwerten ist nach wie vor das größte Problem, wenn intraoperative Schwellenwerte für eine objektive Erstanpassung herangezogen werden sollen. Üblicherweise sind die postoperativ gemessenen ECAP-Schwellenwerte und Elektroden Impedanzen wesentlich geringer. Um diesen Unterschied zu verkleinern, wurde erst kürzlich eine Konditionierung der Elektroden mit Pulssequenzen hoher Leistung vorgeschlagen. Der Einfluss dieser Pulssequenzen auf die Impedanzen der Elektroden und auf die ECAP Schwellenwerte wurde von uns untersucht.

**Methoden:** Die Impedanzen der Elektroden sowie die ECAP Schwellenwerte wurden bei zwölf Patienten mit dem Nucleus Freedom System jeweils vor und nach einer Konditionierung mit 200 Sweeps (230 Current Units, 25µs Pulse, 250Hz Wiederholrate) intraoperativ gemessen. Dabei wurden fünf Elektroden (1, 6, 11, 16, und 22 von basal in Richtung apikal) gemessen. Diese Messungen wurden vor und während der Erstanpassung erneut durchgeführt.

**Ergebnis:** Alle gemessenen Impedanzen wurden durch die Konditionierung signifikant reduziert. Die mit der Auto-NRT bestimmten ECAP-Schwellenwerte wurden durch die Konditionierung wesentlich beeinflusst: Bei dem Großteil der Patienten wurde ein signifikanter Rückgang der Schwellenwerte festgestellt. Drei Patienten zeigten indes keinen signifikanten Rückgang der ECAP-Schwellenwerte. Das Profil der intraoperativen Schwellenwerte unterscheidet sich zudem von dem postoperativen Profil wie auch von dem Profil der C-Level in der Woche der Erstanpassung.

**Schlussfolgerung:** Es kann noch nicht sicher gesagt werden, ob die Konditionierung ein rein physikalisch erklärbarer Effekt der Elektrodenoberflächen darstellt oder ob eine physiologische Wirkung Ihren Beitrag dazu leistet. Allerdings verkürzt die Konditionierung bereits jetzt die intraoperativen Messzeiten und ermöglicht reliablere Messungen der intraoperativen ECAP-Schwellenwerte.

# **AutoNRT-basierte ECAP-Schwellenschätzung bei Nucleus Freedom Patienten**

**T. Wesarg, M. Stecker, A. Aschendorff, T. Klenzner, R. Laszig**

Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Killianstraße 5, 79106 Freiburg

Die Anpass- und Messsoftware zum Nucleus Freedom Cochleaimplantat verfügt über einen vollautomatischen Algorithmus (AutoNRT) zur Messung von elektrisch evozierten Summenaktionspotenzialen (ECAP) und zur Ermittlung der ECAP-Schwellen. Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Einschätzung der Eignung der AutoNRT zur Ermittlung der ECAP-Schwellen sowie zur Anwendung dieser Schwellen bei der Freedom Sprachprozessor-Anpassung. Dazu wurden die Detektierbarkeit der ECAP-Schwellen sowie der Zusammenhang zwischen ECAP-Schwellen und Hörschwellen zu verschiedenen Zeitpunkten untersucht.

Bisher wurden 21 postlingual ertaubte erwachsene, mit dem Freedom Implantat versorgte Patienten untersucht. Die ECAPs wurden intraoperativ sowie postoperativ bei der Erstanpassung sowie 1 Monat, 6 Monate und 12 Monate nach der Erstanpassung gemessen. Die AutoNRT-Messungen erfolgten an 5 Elektroden mit Stimulationsraten von 30, 80 und 250 Hz. An den gleichen Elektroden wurden die Hörschwellen bei einer Stimulationsrate von 900 Hz ermittelt.

Intraoperativ können bei den meisten Patienten ECAP-Schwellen mittels der AutoNRT ermittelt werden. Bei der Erstanpassung können aufgrund von unangenehmen Lautheitsempfindungen nur bei etwa 50 % der Patienten ECAP-Schwellen detektiert werden. Bei den späteren postoperativen Terminen steigen die ECAP-Detektionsraten. Die Korrelationen zwischen den ECAP-Schwellen und den Hörschwellen weisen im Mittel über alle Elektroden zu den postoperativen Zeitpunkten ein mittleres Niveau auf. Zwischen den intraoperativen ECAP-Schwellen und den Erstanpassungshörschwellen liegen geringe Korrelationen vor. Im Vergleich dazu sind die Korrelationen zwischen den ECAP-Schwellenprofilen und den Hörschwellenprofilen stärker ausgeprägt.

Die vorläufigen Ergebnisse verdeutlichen eine gute Nutzbarkeit der AutoNRT des Freedom Cochleaimplantats zur Ermittlung der ECAP-Schwellen, die eine Verkürzung der Aufzeichnungs- und Analysezeit gegenüber den nichtautomatischen ECAP-Messungen mittels der konventionellen NRT ermöglicht. Aufgrund der nur geringen bis mittleren Korrelationen zwischen ECAP-Schwellen und Hörschwellen und den stärkeren Korrelationen zwischen den Profilen dieser Schwellen sollten im Rahmen der Anpassung von nichtkooperativen Patienten und Kleinkindern bei der Einstellung der Hörschwellenwerte (T-Levels) die ECAP-Schwellenwerte nicht direkt übernommen, sondern deren Profile verwendet und adäquat verschoben werden.

# E-CERA bei sequentiell implantierten Kindern

**Thomas Steffens**

Universitäts-HNO-Klinik Regensburg

Dieser Beitrag berichtet über spezifische messtechnische Probleme bei der Ableitung später auditorischer Potentiale durch elektrische Reizung mit einem Cochlear Implant (CI). Zur Bestimmung der Reifung des auditorischen Kortex bei CI-versorgten Kindern hat sich die elektrisch ausgelöste CERA (E-CERA) sehr bewährt. Im Unterschied zur akustisch ausgelösten CERA muss bei der ECERA der Einfluss des Reizartefaktes auf die Potentialableitungen berücksichtigt werden. Gerade bei den modernen monopolaren Stimulationsmodi der CIs kann der Reizartefakt eine Größenordnung erreichen, die eine ausreichende Potentialidentifizierung unmöglich macht, wenn nicht sogar der Vorverstärker vollständig in die Sättigung getrieben wird.

Um den Einfluss des Reizartefakts bei traditioneller Elektrodenmontage (Cz vs. Mastoid) zu minimieren, empfiehlt sich eine zweikanalige Ableitung und der Vergleich der Artefaktgröße auf der ipsi- und kontralateralen Reizseite. Selbst bei guten Elektrodenimpedanzen von unter 2 KOhm können signifikante Artefaktunterschiede zwischen den Seiten gemessen werden. Da die auditorischen Potentiale bei ipsi- und kontralateraler Ableitung mit der hier angewendeten Elektrodenmontage annähernd gleich sind, besteht die Möglichkeit, zum Reifungsvergleich zwischen den Seiten jeweils die vom Reizartefakt am geringsten betroffenen Ableitungen auszuwählen.

Die in der Literatur empfohlene Untersuchung der Latenz P1 als Reifungsmarker ist bei Reizungen mit einem CI und Verwendung von kurzen Stimulusdauern (<100 ms) durch den Reizartefakt erheblich beeinflusst. Als Alternative eignen sich die nachfolgenden Potentiale N1 und P2, sowie ein Vergleich der altersabhängigen Potentialmorphologie. Eine weitere Alternative besteht bei nur mäßiger Reizartefakthöhe in der Verwendung längerer Stimuli, die über die erwartete Potentialdauer anhalten.

# Elektrokochleographie oder tieftonmodulierte DPOAE zur Diagnostik des endolymphatischen Hydrops?

G. Scholz, J. Hensel, A. Rotter, S. Weikert, M. Hölzl

HNO-Klinik der Charite Berlin, Campus Mitte

## Einleitung und Methode:

Ziel der Studie war ein Methodenvergleich zur Diagnostik des endolymphatischen Hydrops (EH). Bei 50 erwachsenen Patienten mit Verdacht auf Morbus Meniere (MM) nach den Kriterien der AAO-HNS wurden nacheinander am gleichen Tag die audiometrischen Standarduntersuchungen (Impedanz u. Reintonaudiogramm) sowie die Registrierung tieftonmodulierter DPOAE (TTDP) und eine Elektrokochleographie (ECoG) durchgeführt. Als Ergebnisparameter für die TTDP diente nach einer klinischen Vorstudie der jeweilige Modulationsindex (MI), wobei für  $MI < 0,5$  eine Bewegungseinschränkung des Cortischen Organs infolge des EH angenommen wurde. Bei der transtympanalen ECoG-Messung im Freifeld mit alternierenden Klickreizen von 80 und 85 dBnHL ergab der Quotient der Amplituden von  $SP/SAP > 0,4$  einen pathologischen Befund.

## Ergebnis:

Nur in 33 der 50 Ohren waren alle diagnostischen Verfahren auch auswertbar und wurde statistisch verarbeitet; dabei zeigte die Hälfte der ECoG-Untersuchungen einen pathologischen Befund mit Hinweis auf einen EH, aber nur ein Drittel der TTDP-Ergebnisse waren gleichzeitig auffallend.

## Diskussion:

In vielen Kliniken gilt die ECoG-Untersuchung als "golden standard" zur Diagnostik eines EH im Hinblick auf den Befund eines MM. Wir können diese Meinung nicht bestätigen, obwohl im direkten Vergleich bei der untersuchten Patientengruppe die Registrierung der TTDP mehr diagnostische Unsicherheiten der Befunde zeigte als die ECoG. Die Widersprüche der Ergebnisse beider Verfahren werden diskutiert. Zur klinischen Befunderhebung eines MM scheint es zur sorgfältigen Anamnese durch einen erfahrenen Arzt keine Alternative zu geben. Pathologische ECoG-Ergebnisse können den Befund noch unterstützen.

# Erkennung einer Schalleitungsstörung bei der Bestimmung der DPOAE-Schwelle

**P. Kummer**

Abteilung für Phoniatrie und Pädaudiologie, Universitätsklinikum Erlangen

Hintergrund:

Die Bestimmung der DPOAE-Schwelle erlaubt eine Objektivierung der mechanischen Empfindlichkeit des Innenohres. Ihre Spezifität wird jedoch insbesondere bei Kindern durch Schalleitungsstörungen beeinträchtigt.

Methoden:

In dieser Untersuchung wird eine individuelle Optimierung des Pegelverhältnisses der Primärtöne vorgeschlagen, welche erlaubt, eine Schalleitungsstörung zu erkennen und bei der Abschätzung der DPOAE-Schwelle zu berücksichtigen. Mittels einer Simulation an DPOAE-Messdaten von 22 Normalhörenden werden Auswirkungen auf die Bestimmung der DPOAE-Schwelle untersucht.

Ergebnisse:

Durch eine individuell optimierte Auslösung der DPOAE sollte das Signal-Rausch-Verhältnis der DPOAE deutlich verbessert werden können und die Bestimmung der DPOAE-Schwelle für Schalleitungsstörungen bis etwa 15 dB möglich werden. Eine Verschlechterung der DPOAE-Schwelle tritt nur in Einzelfällen auf.

Schlussfolgerung:

Diese individuelle Optimierung sollte die Innenohrdiagnostik mit der DPOAE-Schwelle bei Schalleitungsstörungen erleichtern und ihre Spezifität verbessern. Die klinische Erprobung insbesondere in der pädaudiologischen Zielgruppe ist erforderlich.

# Genauigkeit der Hörschwellenbestimmung mit Hilfe stationärer Potentiale des auditorischen Systems

Sebastian Hoth

Univ.-HNO-Klinik Heidelberg

Mit der Verfügbarkeit kommerzieller Geräte zur Messung stationärer Potentiale des auditorischen Systems (auditory steady state responses, ASSR) haben neue Messverfahren Eingang in die klinische audiologische Diagnostik gefunden. Dadurch erhält die Frage, ob mit Hilfe der amplitude modulation following responses (AMFR) eine frequenzspezifische und von Alter, Mitarbeit und Vigilanz unabhängige Objektivierung der Hörschwelle möglich ist, neues Gewicht und praktische Relevanz.

In der hier vorgestellten, noch nicht abgeschlossenen Studie wurde das Hörvermögen von 48 normal- und schwerhörenden Probanden im Alter von 17 bis 71 Jahren tonaudiometrisch sowie mit Hilfe der AMFR und der CERA untersucht. Die Methoden wurden in Hinblick auf die Genauigkeit der Hörschwellenbestimmung verglichen und es wurde geprüft, ob die Messung der AMFR praktikabel und für den klinischen Alltag tauglich ist.

Die AMFR-Messung erfolgte mit dem System GSI Audera bei 4 verschiedenen Trägerfrequenzen (500, 1000, 2000 und 4000 Hz) und einer festen Modulationsfrequenz (46 Hz), die CERA wurde bei nur einer Prüffrequenz (1000 Hz) mit dem etablierten ZLE-System durchgeführt.

Unter den Ergebnissen sind weniger die statistischen Korrelationen zwischen objektiver und subjektiver Hörschwelle relevant als die Differenz zwischen der Reizantwortschwelle („response threshold“) – bzw. der daraus durch Extrapolation geschätzten Hörschwelle („estimated audiogram“) – und der bekannten (subjektiven) Tonhörschwelle. Je nach Frequenz weicht die AMFR-Reizantwortschwelle von der Tonhörschwelle im Mittel um 22 bis 43 dB ab, für die geschätzte Hörschwelle liegt diese Abweichung zwischen 3 und 25 dB. Die kleinsten Abweichungen treten bei großen Hörverlusten und bei niedrigen Frequenzen auf, die Standardabweichungen liegen zwischen 16 und 24 dB (Abb. 1). Im Methodenvergleich zeigt sich eine deutliche Überlegenheit der CERA (mittlere Differenz aus geschätzter und bekannter Hörschwelle ca. 8 dB bei einer Standardabweichung von ca. 10 dB) gegenüber den AMFR. Dieses zunächst ermutigende Ergebnis relativiert sich aber in Hinblick auf die angestrebte Anwendung in der Pädaudiologie, da die CERA trotz ihrer unübertroffenen Genauigkeit nur mit Vorbehalt bei Kindern anwendbar ist. In Hinblick auf die Untersuchungsdauer ist die automatische Schwellenbestimmung mit den AMFR (im Mittel 20 Minuten für 4 Frequenzen) der manuell gesteuerten CERA (13 Minuten für eine Frequenz) überlegen. Fraglich ist bisher der Nutzen der automatischen Hörschwellenschätzung (Abb. 2).

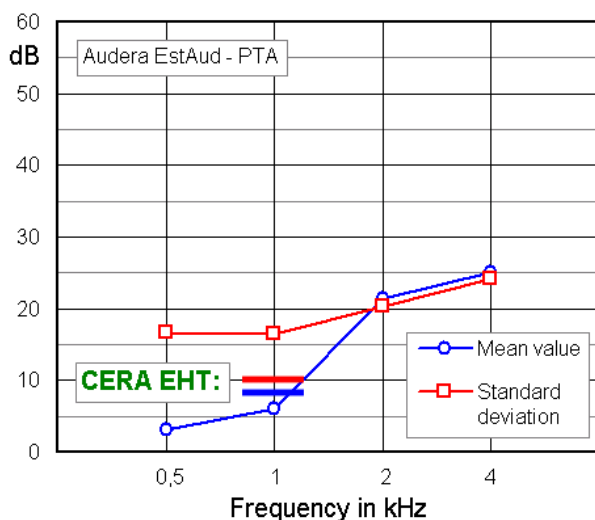


Abb. 1: Differenz aus extrapolierte objektiver Schwelle und Hörschwelle in Abhängigkeit von der Reizfrequenz (PTA = pure tone audiogram, EHT = estimated hearing threshold)

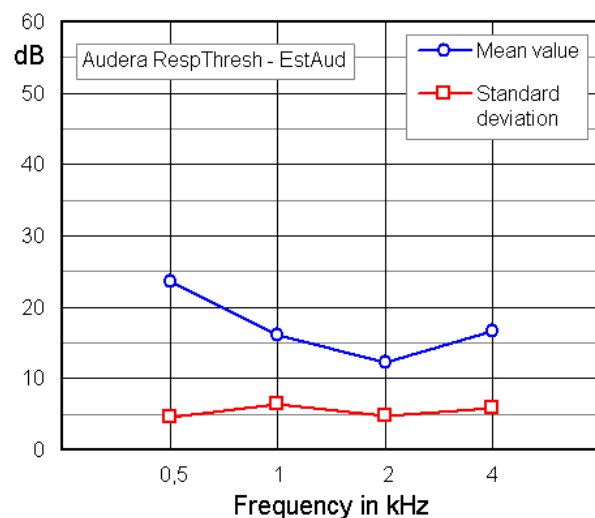


Abb. 2: Differenz aus extrapolierte AMFR-Schwelle und Hörschwelle in Abhängigkeit von der Reizfrequenz (EstAud = estimated audiogram)

# Melatonin als Alternative zur Sedierung bei Durchführung einer Hirnstammaudiometrie - Erfahrungsbericht nach 250 Untersuchungen

**Claus- Michael Schmidt, Arne Knief, Dirk Deuster, Peter Matulat, Antoinette G. Dinnesen**

Klinik und Poliklinik für Phoniatrie und Pädaudiologie, Universitätsklinikum

Münster, Kardinal-von-Galen-Ring 10, 48149 Münster

e-mail: [michael.schmidt@uni-muenster.de](mailto:michael.schmidt@uni-muenster.de)

**Einführung:** Dass Hirnstammaudiometrien bei Kindern in Melatonininduziertem Schlaf möglich sind, konnten wir in einer vorangehenden Studie zeigen [2]. Ziel dieser Untersuchung war es, die Methode bei einer großen Gruppe von Kindern zu evaluieren und die möglichen Einflussfaktoren Alter und Geschlecht zu betrachten. Weiterhin war von Interesse, ob die Häufigkeit von Vollnarkosen reduziert werden kann.

**Patienten und Methoden:** 250 Kinder mit Verdacht auf Hörstörung wurden im Melatonin-induzierten Schlaf hirnstammaudiometrisch untersucht. Das Melatonin, von unserer Klinikapotheke synthetisch hergestellt, wurde in Wasser aufgelöst verabreicht: Kinder bis zu einem Jahr erhielten 5 mg, Kinder zwischen 1 und 6 Jahren 10 mg und ältere Kinder 20 mg. Im Einzelfall wurde die Dosierung variiert.

## Durchführung der Messung:

1. Reinigung der Elektrodenklebestellen
2. Gabe von Melatonin (Dosierung s.o.)
3. Einschlafen: Kinderwagen/ im Arm/ BERA-Raum (je n. Alter / Vigilanz)
4. Positionierung auf Liege, Elektroden anbringen, Kopfhörer aufsetzen
5. Beginn Klick mittlerer Pegel (45-55 dB), Ohren alternierend beschallen
  - a. wenn bei mittleren Pegeln kein Potential, direkt Pegelerhöhung
  - b. Wenn Reizantwort, erst Schwelle bestimmen, dann höhere Pegel (überschwellige Diagnostik)
6. Bei V. a. einseitige Schwerhörigkeit erst schwerhöriges Ohr messen
7. Nach Klick ggf. NN-Messung
8. Untersuchungsende: Wenn BERA komplett bzw. Kind aufwacht und nicht wieder einschläft, bei Nicht-Einschlafen Abbruch nach max. 60 Minuten
9. Vor Entlassung abschließende ärztliche Untersuchung. Etwaige Besonderheiten nach Entlassung wurden telefonisch erfasst.

**Ergebnisse:** 250 Kinder (142 m, 108 w) wurden untersucht. Das Alter variierte von 1 Monat bis 13,7 Jahren, der Mittelwert lag bei 2,3 Jahren (Standardabweichung (SD) 2,2 Jahre). 230 Kinder schliefen nach Melatoningabe ein, die mittlere Einschlafzeit lag bei 32 (SD 21) Minuten. Eine Klick-BERA gelang bei 216 Kindern (86,7%; 123 m, 93 w, mittleres Alter 2,2 Jahre). Bei 154 Kindern wurde anschließend eine NN-BERA durchgeführt. Bei einem Kind wurde ohne vorherige Klick-BERA direkt eine NN-BERA durchgeführt. NN-Messungen gelangen bei 115 Kindern (74,7%) in mindestens 2 Frequenzen: in allen vier Frequenzen bei 44, in drei Frequenzen bei 44, in zwei Frequenzen bei 27 Kindern. Die Anzahl in Vollnarkose durchgeführten Messungen konnte von 74 (2001) auf 12 (2005) reduziert werden, eine Verminderung von 83,8%. Bei 34 Kindern gelang keine BERA (mittleres Alter 3,2 Jahre, SD 1,9 Jahre). Der Untersuchungserfolg war nicht von Geschlecht oder Ausmaß des Hörverlustes, jedoch vom Alter der Patienten abhängig. Die Misserfolgsquote betrug 4% bei den unter 1-Jährigen, 12% bei Kindern zwischen

einem und drei Jahren und 25,4% bei Kindern älter als drei Jahre. Unerwünschte Nebenwirkungen traten nicht auf.

**Diskussion:** Um Hirnstammaudiometrien bei Kindern durchzuführen, ist meist eine Sedierung oder Narkose notwendig. Dies ist mit gesundheitlichen Risiken für das Kind und mit personellem und logistischem Aufwand verbunden. Melatonin als körpereigenes Epiphysenhormon, das zur Regulierung des Schlaf-Wach-Rhythmus ausgeschüttet wird, hat eine schlafinduzierende, jedoch keine sedative Wirkung. Unerwünschte Nebenwirkungen konnten in Langzeitstudien nicht nachgewiesen werden [3]. In den meisten Industrieländern ist Melatonin frei verkäuflich. Da keine Medikamentenzulassung besteht, erfolgt der Einsatz in Deutschland als „offlabel-use“. Wir haben 250 Kinder im Melatonin-induzierten Schlaf untersucht. Die Erfolgsquote liegt bei insgesamt 86,7%, vergleichbar mit EEG-Untersuchungen [1,4]. Dies rechtfertigt unseren Erachtens vor Veranlassung einer Sedierung oder Narkose den Versuch einer BERA im Melatonin-induzierten Schlaf. Der Anteil der Kinder, bei denen die Untersuchung nicht gelang, stieg mit zunehmendem Alter an. Ältere Kinder zeigten ein stärkeres Interesse für ihre Umgebung, der Schlaf ließ sich weniger leicht herbeiführen. Notched-Noise-Messungen im Anschluss gelangen nicht immer (Erfolgsquote 74,7%), besonders nicht in allen Frequenzen, da die Dauer der Messung (ca. 1,5 Stunden für Klick und NN auf beiden Seiten) die Schlafphase (meist knapp eine Stunde) oft überschreitet. Infolgedessen sind u. U. mehrere Messungen für die frequenzspezifische Hörschwellenermittlung notwendig. Diese können aber nach erfolgter Bestätigung der Schwerhörigkeit durch Klick-Messung auch parallel zur Hörgeräteversorgung stattfinden, so dass diese nicht verzögert wird. Andere pädaudiologische Einrichtungen berichteten uns über niedrigere Erfolgsquoten. Grundsätzlich sind bei einer Untersuchung im Schlaf alle Weckreize zu minimieren. Mögliche Schwierigkeiten:

1. *Kind schläft auch nach 30 Minuten nicht ein* => ggf. erneute Melatoningabe, alternativ: mit Untersuchung beginnen, Schallreiz wirkt schlafinduzierend. Die während der Wachphase gemessenen Kurven im Schlaf erneut messen und artefakthaltige Wachkurven verwerfen

2. *Kind wacht während Untersuchung auf* => weiter beschallen (siehe 1.)

Wie auch bei der Sedierung kann im Gegensatz zur Narkose keine Mittelohrsanierung durchgeführt werden, was die Anwendung auf Kinder ohne Mittelohrproblematik beschränkt oder ein zweizeitiges Vorgehen erfordert.

Insgesamt ist die BERA-Messung im Melatonin-induzierten Schlaf eine gute Alternative zur Sedierung oder Vollnarkose mit hoher Erfolgsquote vor allem bei jüngeren Kindern und hoher Akzeptanz bei den Eltern. Durch die Unabhängigkeit von anderen Fachdisziplinen (Anästhesie) wird die Diagnostik der kindlichen Schwerhörigkeit im klinischen Alltag beschleunigt.

## Literatur

1. Milstein V, Small JG, Spencer DW. Melatonin for sleep EEG. Clin Electroencephal 1998; 29: 49-53
2. Schmidt CM, Bohlender JE, Deuster D, Knief A, Matulat P, Lamprecht-Dinnesen A. Melatonin als Alternative zur Sedierung bei Durchführung einer Hirnstammaudiometrie bei Kindern. Laryngo-Rhino-Otologie 2004; 83: 523-528
3. Seabra ML, Bignotto M, Pinto LR Jr, Tufik S. Randomized, double-blind clinical trial, controlled with placebo, of the toxicology of chronic melatonin treatment. J Pineal Res 2000; 29: 193-200
4. Wassmer E, Carter PF, Quinn E, Mc Lean N, Wesh G, Seri S, Whitehouse WP. Melatonin is useful for recording sleep EEGs: a prospective audit of outcome. Dev Med Child Neurol 2001; 43: 735-738



# Sprachevozierte Hirnrindenpotentiale bei Cochlear-Implant Patienten

**T. Wohlberedt, F. Digeser, U. Hoppe**

HNO-Klinik, Universitätsklinikum Erlangen

## Motivation

Cochlear-Implant Systeme sind in der Lage, bei hochgradig schwerhörigen oder sogar ertaubten Patienten ein neues Hören zu ermöglichen. Oftmals wird sogar ein gutes Sprachverstehen wieder hergestellt. Allerdings variiert der erzielte Erfolg von Patient zu Patient sehr stark, wobei die zu Grunde liegenden und dafür verantwortlichen Effekte noch weitestgehend ungeklärt sind. Es werden also Methoden benötigt, mit denen die Vorgänge im Patienten untersucht werden können. Cortikale Auditorische Evozierte Potentiale (CAEP) ermöglichen eine objektive Messung der Hörverarbeitung, unabhängig von der Mitarbeit der Versuchsperson. So wurde z.B. erst kürzlich gezeigt, dass sich akustisch phonetische Unterschiede von Sprachreizen in sprachevozierten CAEP darstellen lassen. (Digeser et.al, 2006)

Ziel der vorliegenden Studie war es zu zeigen,

- 1) ob sich sprachevozierte Potentiale bei CI-Patienten messen lassen
- 2) ob das Minimalpaar /ta/ und /da/ unterschiedliche Potentiale bei CI-Patienten hervorruft
- 3) ob eine akustische Vorverarbeitung, wie das „Whisper-Setting“ des ESPrit 3G Sprachprozessors, einen Einfluss auf die CAEP hat.

## Methoden

An dieser Studie nahmen zehn CI-Patienten teil, welche vor mindestens 18 Monaten mit einem CI versorgt wurden. Das EEG wurde an den Positionen Cz, Fz, FC1 und FC2 abgeleitet. Der contralaterale Mastoid diente als Referenz, die Erdung- und eine EOG-Elektrode wurden auf der Stirn platziert. Als Stimuli wurden die Einsilber /ta/ und /da/, gesprochen von einer weiblichen Sprecherin, verwendet. Die beiden Stimuli unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre Stimmeinsatzzeit (Voice Onset Time VOT), welche beim Stimulus /da/ deutlich kürzer ist, als beim Stimulus /ta/. Beide Stimuli wurden zweimal mit je 250 Wiederholungen präsentiert: einmal mit aktiven „Microphone-Setting“ und einmal mit aktiven „Whisper-Setting“. Weiterhin dienten fünf Normalhörige Probanden als Referenzgruppe. Für diese Gruppe wurden Stimuli erzeugt, welche das „Whisper-Setting“ simulierten.

## Ergebnisse

Der stimmlose Anfang des Stimulus /ta/ sorgt für eine kleinere N1 Latenz in der Gruppe der CI-Patienten und für kürzere Latenzen der N1 und der P2 Welle in der Gruppe der Normalhörigen. Die Kompression des „Whisper-Setting“ zeigte keine systematischen Effekte bei den Normalhörigen. In der Gruppe der CI-Patienten allerdings, verkürzte das „Whisper-Setting“ im Vergleich zum „Microphone-Setting“ mit hoher Signifikanz die N1 Latenz und es vergrößerte hoch signifikant die N1-P2 Interpeak Amplitude

# **Abbildung zeitlicher Reizveränderungen auf sprachevozierte Hirnrindenpotentiale**

**Martin Burger<sup>1</sup>, Ulrich Hoppe<sup>2</sup>, Jörg Lohscheller<sup>1</sup>, Ulrich Eysholdt<sup>1</sup>, Michael Döllinger<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Abteilung für Phoniatrie und Pädaudiologie, Universitätsklinikum Erlangen

<sup>2</sup> HNO-Klinik, Universitätsklinikum Erlangen

Bei der auditiven Wahrnehmung von Sprache verarbeitet das zentrale Gehör komplexe akustische Strukturen in Echtzeit. Elektrophysiologisch spiegelt sich die Verarbeitung dieser Strukturen vorrangig in den obligatorischen Komponenten der späten akustisch evozierten Potentiale wider. Zur elektrophysiologischen Untersuchung temporaler Aspekte der Sprachverarbeitung wurden bei sieben Erwachsenen ton- und sprachevozierte Potentiale abgeleitet. Bei den sprachlichen Stimuli handelte es sich um fünf einsilbige Wörter, deren initiale Konsonant-Vokal-Übergänge sich hinsichtlich ihrer Länge unterschieden.

Während die kortikalen Antworten auf den Ton-Stimulus von den obligatorischen Komponenten des N1/P2-Komplexes bestimmt wurden, wiesen die Sprachreiz-Antworten stark variierende Potentialkomponenten auf.

In den zeitlichen Abständen der Sprachreiz-Vokaleinsätze wurden aus zwei Ton-Antworten Signale konstruiert, um die Wellenzüge der Sprachreiz-Antworten nachzubilden. Mit Hilfe eines Optimierungsverfahrens wurden die konstruierten Signale den Latenzen und Amplituden der Sprachreiz-Antworten angepasst. Bei etwa gleicher Gewichtung des Konsonant- und des Vokalanteils wurden für alle Sprachreize sehr gute Nachbildungen erzielt.

Die guten Übereinstimmungen deuten neben der N1/P2-Antwort auf den Stimulusbeginn auch auf die Existenz eines zweiten N1/P2-Komplexes hin, der infolge des Vokaleinsatzes als neues akustisches Ereignis hervorgerufen wird. Demnach würden evozierte Potentiale die differenzierte Wahrnehmung verschiedener Sprachreize abbilden und wären potentiell als objektive Methode zur Untersuchung der Diskriminationsfähigkeit ähnlich klingender Sprachreize nutzbar.