Vivantes

Helios Klinikum Erfurt

AG-ERA 2025

ERFURT

Programm der 47. Arbeitstagung
6. - 7. November 2025
www.ag-era.de

ERA-Messverfahren im Wandel der Zeit:
Von der ECochG bis zur E-CERA

Tagungsleitung
Dr. rer. medic. Izet Baljić

Leiter der Arbeitsgruppe
Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Alexander Müller

Programmübersicht

Donnerstag, 6. November 2025
Ort: Auditorium, Helios-Klinikum-Erfurt

ab 11.30 Uhr	Registrierung
12.30 Uhr	A. MÜLLER, H. KAFTAN, T. STEINER, I.BALJIĆ, Begrüßung und Eröffnung der Tagung
	Moderation: M. Walger/I. Baljić
13.00 Uhr	S. HOTH, Die goldene Ära der ERA
13:30 Uhr	M. WALGER, Bericht über die IERASG 2025 in Boulder (USA)
13:45 Uhr	S. HAUMANN, Intracochleäre ECochG-Messungen mit Tonebursts und Multifrequenzstimuli
14.05 Uhr	D. POLTERAUER-NEULING, CI-ECochG per Remotezugriff
14.25 Uhr	S. HOTH, Das rationale Fundament der objektiven Hörschwellenbestimmung
14.45 Uhr	**Kaffeepause und Industrieausstellung**
	Moderation: P. Sandmann/L. Wagner
15.30 Uhr	M. VAN KESTEREN, Sofi -a novel audiometric assessment system using Rapid Cortical Auditory Evoked Potentials (Rapid-CAEP)
15.50 Uhr	B. WILLIGES, Objektiver Promotoriumstest: Fallbeispiele und erste Erfahrungen
16.10 Uhr	M. WALGER, Präoperative mittels eBERA bei extra- und intracochleärer elektrischer Reizung und ihre Korrelation zum postoperativen outcome nach CI-Versorgung
16.30 Uhr	F. SCHMIDT, Simultane Messung von eCAP und eABR

Diskussionssitzung: Kalibrierung der Hörer für die ERA-Anwendungen

Moderation: T. Rahne

16:50 Uhr	M. BUG, Überblick über hörerbezogene Kalibrierwerte für ERA-Anwendungen
17.00 Uhr	S. MARCRUM, Stimmen die Knochenleitungspegel bei AEP-Messungen bei kleinen Kindern?
	Diskussion mit Anwendern und Herstellern

ab 19.00 Uhr **Abendsymposium im “Pavarotti”**

Freitag, 7. November 2025
Ort: Auditorium, Helios-Klinikum-Erfurt

Moderation: L.Fröhlich/A. Franke-Trieger

09.00 Uhr	D. BASTA, Messtechnische Bestimmung von nicht erregbaren Bereichen des Spiralganglions
09.20 Uhr	F. SCHATTKE, Einfluss der Pulsbreite auf die Beziehung zwischen ECAP Schwellen und Psychoakustik im Nexa-Implantat
09.40 Uhr	A. FRANKE-TRIEGER, Intraoperatives Detektieren von Fehllagen auf Basis der Spannungsmatrix an MEDEL Cochlea Implantaten
10.00 Uhr	S. ROTH, Effekt eines Place-of-Stimulation-Mismatches auf die binaurale Interaktionskomponente bei BiCI und SSD CI
10.20 Uhr	**Kaffeepause und Industrieausstellung**

Moderation: M. Hey/A. Müller

11.00 Uhr	O. C. DZIEMBA, Pathologische Ratenabhängigkeit der EBERA mit CI - Studieninitiative
11.20 Uhr	T. JOLIE, Stimulationsparadigma für elektrisch evozierte Hirnstammpotentiale bei MED-EL Cochlea-Implantaten
11.40 Uhr	J. HOTS, Zeitliche Veränderung der Impedanzen von Oberflächenelektroden zur Ableitung evozierter Potentiale im Fernfeld
12.00 Uhr	C. SCHINKE, Evaluation ausgewählter audiologischer Messverfahren zur Erkennung möglicher Überstimulation bei langzeitversorgten CI-Trägern
12.20 Uhr	P. SANDMANN, E-CERA in der klinischen Praxis
12.40 Uhr	**Geschäftssitzung**
13.00 Uhr	Verabschiedung und Ende der Arbeitstagung

Anreise zur AG-ERA 2025

Tagungsort

Auditorium des Helios-Klinikums Erfurt
Nordhäuser Straße 74, 99089 Erfurt
Kontakt: ef-audiokurse@helios-gesundheit.de

Anreise & Unterkunft

Erfurt ist mit dem ICE sehr gut erreichbar, das Klinikum ist per Straßenbahnlinien 3 und 6 in wenigen Minuten vom Hauptbahnhof aus angebunden. Eine Auswahl an Hotels findet sich unter: www.erfurt-tourismus.de.

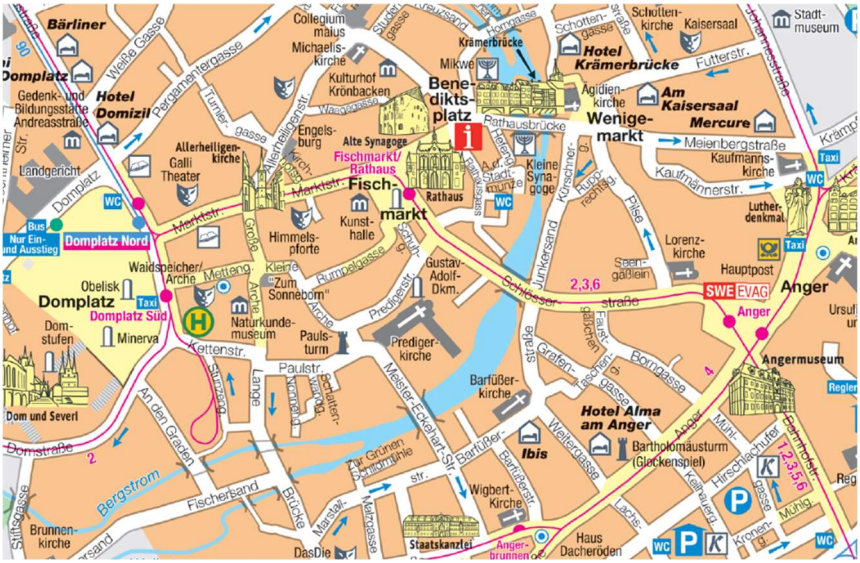
Abendsymposium

Das Abendsymposium in der historischen Altstadt findet am Donnerstag ab 19 Uhr im „Ristorante Pavarotti“, Fischmarkt 13/16, 99084 Erfurt statt.

Weg vom Tagungsort zum „Ristorante Pavarotti“

zu Fuß: ca. 30 Minuten

mit der Straßenbahn: Von der Haltestelle Universität (Linien 3 und 6) sind es ca. 10 Minuten bis zur Haltestelle Fischmarkt/Rathaus. Das Restaurant liegt direkt gegenüber.



Beiträge

in chronologischer Reihung des Programmablaufs (Redaktionsschluss 23.10.2025)

Die goldene Ära der ERA[1]

S. Hoth*

*Heidelberg, Deutschland

Der Begriff „Elektrische Reaktions-Audiometrie“ als Bezeichnung für die Methoden zur Messung der akustisch evozierten Potentiale (AEP) wurde von Wolf-Dieter Keidel geprägt. Er übernahm die von Hallowell Davis eingeführte Abkürzung ERA für „Electric Response Audiometry“ unreflektiert ins Deutsche – und hat dies später selber als eine seiner größten Dummheiten bezeichnet (denn bis auf die Stimmgabeltests und die Sprachabstandsprüfung ist jede Audiometrie elektrisch).

Am Anfang der Ära der ERA standen die späten kortikalen Potentiale und die Elektrocochleographie. Erst eineinhalb Jahrzehnte später glückte der Nachweis der gelegentlich als „Nanovoltwellen“ bezeichneten peripher generierten frühen AEP. In Bezug auf die räumliche und apparative Ausstattung war der Aufwand erheblich: Faraday-Käfig, klimatisierter Rechnerraum, Computer, akustischer Stimulator, Kopfhörer, EEG-Verstärker, Lötkolben und Schraubenzieher. Ausgelöst wurden die elektrischen Reizantworten bevorzugt mit dem nicht gerade physiologisch legitimierten Clickreiz, weil in jedem durchschnittlich ausgerüsteten Labor immer irgendwo ein Rechteckpuls abgezapft werden kann. Zur gehobenen Ausstattung gehörten Tonpuls und Chirp für transiente sowie frequenz- und amplitudenmodulierte Dauertöne für stationäre Reizantworten.

In den audiologischen Funktionsbereichen der Kliniken richteten die „Klinikphysiker“ ihre Experimentierfreude vornehmlich auf die objektive frequenzspezifische Hörschwellenbestimmung und die Optimierung und numerische Beschreibung der Messqualität – vielfach in kollegialer Zusammenarbeit und u. a. über die AG-ERA eng vernetzt. Der Fokus lag auf der Tieftonhörschwelle bei Kindern. In dieser Hinsicht haben die Untersuchungstechniken heute ein beachtliches Niveau erreicht, das wahrscheinlich nurmehr wenig gesteigert werden kann.

Bei der Signalverwertung zeichnet sich, wie Rahne u. Mitarb. gezeigt haben, mit

[1] auf elektrischen Reaktionen beruhende Audiometrie

dem „sorted averaging“ eine Möglichkeit ab, die Sicherheit des Signalnachweises weiter zu verbessern. In der Anfangszeit der ERA war es technisch nicht möglich, die einzelnen Signalabschnitte bis zum Abschluss der Mittelung zu speichern und erst dann die geeigneten Sweeps auszuwählen. Heute wäre das problemlos realisierbar. Der durch dieses Verfahren erzielte Gewinn besteht darin, dass nach einem exakt definierten Kriterium das maximal mögliche Signal/Rausch-Verhältnis erreicht wird.

Große Bedeutung hat die Anwendung der AEP in Zusammenhang mit dem Cochlea-Implantat. In allen Phasen der CI-Versorgung – vor, während und nach der Implantation – tragen AEP-Messungen wesentlich zur Kontrolle und Optimierung des Versorgungserfolges bei. In Hinblick auf Stimulationsmodalität (akustisch oder elektrisch), Ort der Ableitung (extra- und intracochleär) und Latenzzeit (periphere bis zentrale Reizantworten) steht ein vielseitiges und differenziertes Instrumentarium zur Verfügung wie nie zuvor in der Geschichte der ERA.

Literatur (insbesondere historische Arbeiten) siehe
Hoth (2025) Eine kurze Historie des nichtmedizinischen klinischen Audiologen.
Z Audiol 64(4) – erscheint demnächst

Intracochleäre ECochG-Messungen mit Tonebursts und Multifrequenzstimuli

S. Haumann*, M. Timm, A. Büchner, T. Lenarz und R. Salcher

*HNO-Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover, Exzellenzcluster Hearing4All, Hannover, Deutschland

Einleitung: Um bei CI-Insertionen vorhandenes Restgehör zu erhalten, ist es wünschenswert, ein intraoperatives Monitoring der Cochlea durchzuführen. Ein vielversprechender Ansatz ist die Messung von Cochleären Mikrophonpotentialen (CM) mittels Elektrochleographie (ECochG). In einer vorherigen Studie mit 10 erwachsenen CI-Patienten (Haumann et al., 2025) wurden Hinweise darauf gefunden, dass der Verlauf des präoperativen Audiogrammes einen Einfluss auf den Amplitudenverlauf der intracochleär gemessenen ECochG-Reizantwort hat. Beim klassischen EAS-Hörverlust mit gutem Restgehör im Tieftonbereich, Steilabfall und wenig Restgehör im hochfrequenten Bereich stieg die Amplitude bis zum entsprechenden Bereich des Frequenzgenerators in der Cochlea an. Bei eher flacheren Verläufen wurden ein zweiter Amplitudenpeak im medialen Bereich der Cochlea sowie eine Phasenverschiebung im Zeitsignal beobachtet. Dies wurde mit einem 500-Hz-Tonburst ermittelt. In dieser Studie soll zunächst untersucht werde, ob mit einem MFS das Restgehör adäquater dargestellt werden kann als mit einem 500Hz-Einzelstimulus. Ebenfalls soll untersucht werden, ob dieser Effekt auch bei einer Stimulation mit einem Multifrequenz-Stimulus (MFS) sichtbar ist.

Methode: Zunächst wurden postoperativ bei Patienten mit erhaltenem Restgehör beide Stimuli (500 Hz und MFS) angewendet, auf allen Elektrodenkontakten einzeln entsprechende Reizantworten gemessen und die Ergebnisse miteinander verglichen. Der MFS enthält fünf Frequenzen (250, 500, 1000, 2000 und 4000 Hz). Aktuell wurden n=9 Datensätze erhoben, weitere Messungen sind terminiert. Anhand der Ergebnisse wird das Messprotokoll zur intraoperativen Messung angepasst und während der Insertion hörerhaltender CI-Elektroden angewendet.

Ergebnisse: Grundsätzlich können auch mit dem MFS Potentiale ausgelöst werden, die auch mit dem Audiogramm zu korrelieren scheinen. Jedoch sind die gemessenen Amplituden deutlich niedriger als bei Stimulation mit dem Einzelstimulus. Mit dem 500 Hz-Stimulus konnten Effekte des Audiogrammverlaufes bestätigt werden, beim MFS waren in den meisten Fällen die gemessenen Amplituden hierzu zu niedrig.

Schlussfolgerung: Mit Hilfe des MFS können Potentiale über mehrere Frequenzen hinweg dargestellt werden, allerdings nur bei ausreichend Restgehör. Bei geringerem Restgehör liefert ein Einzelfrequenzstimulus zuverlässigere und aussagekräftigere Messergebnisse zum Untersuchen von Effekten des Restgehörs.

Literatur

S. Haumann, M. E. Timm, A. Büchner, Th. Lenarz, R.B. Salcher (2025): Does the audiogram shape influence the intracochlear recording of Electrocochleography during and after cochlear implantation? Frontiers in Neuroscience, Front Neurosci.:1530216. doi: 10.3389/fnins.2024.1530216.

CI-ECochG per Remotezugriff

D. Polterauer-Neuling*, C. Stihl, S. Draut, P. Nachtigäller, M. Polterauer-Neuling, V. Volgger, F. Schrötzlmair, F. Simon, J.-M. Hempel und J. Müller

*Klinik und Poliklinik fürHals-Nasen-Ohrenheilkunde, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland

Einleitung: Die intraoperative ECochG bei einer CI-OP ermöglicht die Echtzeitüberwachung der Cochlea-Funktion hinsichtlich des Restgehörs, um potentiell Schäden während der Insertion zu minimieren. Aus anderen Studien ist die zuverlässige Erfassung der Cochlear Microphonics (CM) über ECochG und eine Korrelation zwischen CM-Schwellen und subjektiven Hörschwellen nach der CI-OP gezeigt werden. Wir untersuchen die Machbarkeit der intraoperativen ECochG-Messung für das CI unter Einsatz des Windows-Remotedesktops.

Methoden: Wir untersuchen Patienten mit Restgehör, die ein CI erhielten. Vor dem sterilen Abwaschen wurde ein Ohrhörer (ER-3CTM) am OP-Ohr zur Applikation der akustischen Signale angebracht. Die CMSignale wurden simultan und kontinuierlich zur Elektrodeninsertion aufgezeichnet und in MED-EL MAESTRO R&D durch die CI-Technik per Remotezugriff bewertet.

Ergebnis: Unsere Untersuchungen zeigen, dass die ECochG-Messung ohne relevante Verlängerung der OPZeiten möglich ist und die simultane Überwachung des Restgehörs erlaubt. Der zusätzliche Aufwand für die Installation des Ohrhörers beträgt unter 2min. Die Messungen verursachen geringen zeitlichen Mehraufwand für die CI-Technik und ermöglichen ein direktes Feedback an den Operateur.

Diskussion: Die kontinuierliche ECochG-Messung könnte die CI-Chirurgie für resthörige Patienten schonender gestalten, indem sie eine sofortige, objektive Beurteilung der Cochlea-Funktion ermöglicht. Die Erkennung potenzieller Traumata erlaubt eine Anpassung des Eingriffs und könnte somit das Restgehör daher schützen. Ob dies am Ende tatsächlich den Restgehörerhalt steigt ist in zukünftigen Arbeiten genau zu untersuchen, um die Notwendigkeit außerhalb von Studien zu evaluieren. Der Remotezugriff reduziert die personelle Belastung der CI-Technik deutlich.

Das rationale Fundament der objektiven Hörschwellenbestimmung

S. Hoth*

*Heidelberg, Deutschland

Das *Ziel* dieser Mitteilung besteht darin, der Subjektivität in der objektiven Audiometrie engere Grenzen zu setzen. *Hintergrund* ist die Beobachtung, dass für die Vorgehensweisen und Begriffe, die bei der objektiven Bestimmung der Hörschwelle eine Rolle spielen, kein allgemein anerkannter Standard existiert. Die Annahme erscheint durchaus berechtigt, dass die Qualität der objektiven Hördiagnostik von der Beachtung eindeutiger Definitionen und einer einheitlichen Nomenklatur profitieren könnte.

Methode: Die Betrachtung der Situation macht deutlich, dass drei Schwellen unterschieden werden müssen:

1. Wahrnehmungsschwelle (perception threshold) oder Hörschwelle LHS: Psychoakustik (der Reizpegel, der in 50% der Versuche zu einer Wahrnehmung führt)

2. Reizantwortschwelle (response generation threshold) oder Potentialschwelle L0: Physiologie (der niedrigste Reizpegel, bei dem eine Reizantwort generiert wird); kann mit der Wahrnehmungsschwelle übereinstimmen, kann aber auch höher liegen

3. Reizantwortnachweisschwelle (response detection threshold) L1: Messtechnik (der niedrigste Reizpegel, bei dem eine signifikante Reizantwort nachweisbar ist); liegt wegen der Reststörung noch etwas höher.

Aus der individuellen Messreihe ergibt sich die Antwortnachweisschwelle, der Untersucher ist jedoch an der Wahrnehmungsschwelle interessiert.

Aus der Betrachtung einer großen Zahl individueller Messreihen ergibt sich, dass die Inzidenz nachweisbarer Reizantworten in Abhängigkeit vom Reizpegel einer sigmoidalen Diskriminationsfunktion folgt, deren Wendepunkt für das jeweilige Untersuchungsverfahren spezifisch ist: Seine Lage L50 entspricht der Reizantwortnachweisschwelle L1, die Steigung s50 an diesem Punkt charakterisiert die Präzision der Schwellenbestimmung.

Bereits bekannt ist das *Ergebnis*, dass die Steigung s50 von BERA über CERA zu ASSR abnimmt (Hoth 2013 und 2024). Hingegen ist bisher nicht publiziert, dass die Diskriminationsfunktion von Methoden, bei denen die Reizantwortschwelle höher liegt, entsprechend flacher verläuft: Bei Methoden mit flacher Diskriminationsfunktion besteht zwischen

Reizantwortnachweisschwelle L1 und Wahrnehmungsschwelle LHS ein größerer Unterschied.

Das *Fazit* aus diesen Betrachtungen lautet: Die vollständige methodenspezifische Diskriminationsfunktion beantwortet nicht nur die Frage „Welches ist die genaueste Methode?“, sondern auch „Wo liegt denn nun die Schwelle?“. Dadurch verliert die subjektive Schätzung der Schwelle Territorium, wenngleich die Bestimmung der Schwelle niemals ganz exakt sein kann.

Literatur

Hoth S (2013) Die Steigung der Diskriminationsfunktion als universelles Maß zur Beurteilung der Güte von Methoden der objektiven Schwellenbestimmung. Z Audiol 52(2): 61-69.

Hoth S (2024) A universal measure for the comparison of methods devoted to the objective threshold determination. GMS Z Audiol (Audiol Acoust). 2024;6:Doc08, doi: 10.3205/zaud000043

Disclosure: Dieser Text wurde ohne KI geschrieben.

Sofi -a novel audiometric assessment system using Rapid Cortical Auditory Evoked Potentials (Rapid-CAEP)

M. van Kesteren*

*MindAffect B.V., Ede, Niederlande

Introduction: Sofi is a novel audiometric assessment system using Rapid Cortical Auditory Evoked Potentials (Rapid-CAEP) utilizing 8 water-based EEG electrodes to objectively estimate AC thresholds with 5 dB HL resolution for multiple tone frequencies.

Methods: EEG data were collected in response to air-conducted auditory stimuli over a 12 min period using 16 waterbased electrodes. Hearing thresholds were estimated for 250, 500, 1000, 2000, 4000, and 6000 Hz tones. Thresholds were estimated with three methods: Rapid-CAEP, pure tone audiometry (PTA), and a modified Hughson-Westlake behavioral procedure (autoBEH) using the same auditory stimulation as the Rapid-CAEP method. Rapid-CAEP was evaluated on 7,5 minutes of recorded data from an optimized subset of 8 electrodes. Threshold estimates obtained with each method were compared using Spearman's correlation (ρ), orthogonal distance regression (ODR), and mean absolute difference (MAD).

Results: Significant monotonic relationships ($p < 0.001$) between thresholds obtained with PTA and those estimated by Rapid-CAEP were observed, with a mean correlation across frequencies of $p = 0.747$. Additionally, ODR analysis showed a high coefficient of determination across frequencies (mean $R^2 = 0.815$, $p < 0.001$). After applying a correction derived from the PTA vs. autoBEH regression, the mean absolute difference between PTA and corrected Sofi thresholds is 9.26 dB HL across tone frequencies.

Conclusion: The strong Spearman's correlations, ODR results, and MADs within 10 dB HL between Rapid-CAEP and PTA thresholds support the validity of Rapid-CAEP to objectively estimate air conduction hearing thresholds.

Objektiver Promotoriumstest: Fallbeispiele und erste Erfahrungen

B. Williges*, L. Waschkies und D. Arweiler-Harbeck

* Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, Universitätsklinikum Essen, Deutschland

Einleitung: Bei prälingualer Ertaubung und nicht durchführbarer Sprach-, und Tonaudiometrie, fehlenden Schwellen in BERA und ASSR, sowie unklarem Hörnevenstatus, kann neben dem subjektiven Promotorialstest, auch ein objektiver Promotorialtest durchgeführt werden. Vorteile aus theoretischer Sicht: Größere Reproduzierbarkeit von Potenzial-Schwellen, keine Patientenkooperation notwendig, und mehr Testzeit. Nachteile sind: Vollnarkose statt örtliche Betäubung, längere Untersuchungszeit, und kein verbales Feedback des Patienten wie der Klang der elektrischen Stimulation ist. Ziel dieser Arbeit ist es, die bisherigen Erfahrungen beim Einsatz des objektiven Promotoriumstestes und einige Fallbeispiele vorzustellen.

Methoden: Retrospektive Analyse der bisherigen klinischen Ergebnisse gemessen mit dem Pilot Blankenfelde Corona EP System, inkl. Latenzbereiches, der gefundenen Potenzial-Schwellen, Messartefakte, sowie CIErgebnisse, falls implantiert wurde.

Ergebnisse: Von an 27 Ohren durchgeführten objektiven Promotoriumstests zeigten 11 messbare auditorische Welle eV Potenziale, 16 Ohren zeigten keine auditorische Potenziale. Die Latenzen schwankten zwischen 4-6 ms, die gefundenen Schwellen zeigten Werte zwischen 400 (min) bis 2100 (max) µV. In vier Fällen wurde ein CI implantiert. Erste Ergebnisse zeigen in der Hälfte der Fälle eine Verbesserung durch das CI, in zwei Fällen ist noch keine abschließende Beurteilung möglich (1x Faszialis-Kostimulation, 1x kindliche CI-SSD Versorgung)

Diskussion: Eine Beurteilung des objektiven Promotorialtest ist derzeit aufgrund kleiner Fallzahlen noch nicht möglich. Es lassen sich aber bereits Aussagen zur klinischen Anwenderfreundlichkeit, Möglichkeiten zur weiteren Analyse (Rohdaten-Auswertung), „best Practices“ für eine robuste Potenzialerfassung, und einige typische auftretende Artefakte treffen. Anhand des Durchmesser der verwendeten Nadelelektroden lassen sich auch maximale Stimulationsspannungen nach ANSI CI86-2017 bestimmen, zusätzlich zum Faszialismonitoring.

Präoperative Diagnostik mittels eBERA bei extra- und intracochleärer elektrischer Reizung und ihre Korrelation zum postoperativen outcome nach CI-Versorgung

M. Walger*, V. Mueller, S. Hans, I. Schierholz und J.C. Lueers

*Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie, Audiologisches Zentrum (DGA), Cochlear-Implant-Zentrum, Universität zu Köln, Deutschland

Die Aufzeichnung elektrisch evozierter auditorischer Hirnstammantworten (eBERA, eABR) ist eine wertvolle Methode zur präoperativen Beurteilung der Hörnervenfunktion bei schwierigen Cochlea-Implantat-Kandidaten (CI). Die Ergebnisse der eBERA untermauern die mögliche CI-Indikation und liefern darüber hinaus wichtige prognostische Informationen für den Rehabilitationsprozess.

In komplexen klinischen Fällen, wie z. B. bei Cochlea- und Hörnervenfehlbildungen, schweren Formen der auditorischen Synaptopathie/Neuropathie (AS/AN), während und nach Vestibularis-Schwannom Operationen, kann die präoperative eBERA-Aufzeichnungen durch transtympanale elektrische Stimulation am Promontorium, in der Nische des runden Fensters oder intracochleär in der Basalwindung unter Verwendung des Auditory Nerve Test System (ANTS; MedEl) durchgeführt werden. Die elektrische Stimulation kann mit dem frei programmierbaren Neurostimulator ISIS (inomed, Deutschland; Pilot Blankenfelde) oder der MedEl-Stimulationssoftware erfolgen.

Im Vergleich zur Stimulation am Promontorium liefert die elektrische Stimulation in der Nische des runden Fensters sowie auch intracochleär zuverlässigere und reproduzierbarere eBERA-Ergebnisse. Diese Präsentation gibt einen Überblick über die verschiedenen eBERA-Techniken, demonstriert deren klinische Anwendung und zeigt die positive Korrelation der Parameter und Morphologie der eBERA zum postoperativen outcome nach CI-Versorgung.

Mit Unterstützung der Firmen Pilot, Blankenfelde sowie MedEl, Deutschland sowie der Jean Uhrmacher Stiftung

Simultane Messung von eCAP und eABR

F. H. Schmidt*, T. Oberhoffner, L. Zhang und R. Mlynski

*Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie "Otto Körner", Universitätsmedizin Rostock, Deutschland

Einleitung: Bei Cochlea-Implantationen (CI) ist die intraoperative Messung elektrisch evozierter Hirnstammantworten (eABR) aufgrund der begrenzten Operationszeit nur eingeschränkt möglich. Stattdessen wird meist die Messung elektrisch evozierter Summenaktionspotenziale (eCAP) genutzt, da sie direkt über den Elektrodenträger erfolgt, wenig Zeit beansprucht und die Funktion der Spiralganglienzellen sowie die Elektroden-Nerven-Interaktion widerspiegelt. Die eABR besitzt jedoch einen besonderen diagnostischen Wert, da sie die Funktionalität der peripheren Hörbahn umfassend abbildet und insbesondere bei postoperativen Komplikationen wichtige Hinweise liefern kann. Der Nutzen solcher objektiven Verfahren ist vor allem bei Kindern hervorzuheben, da subjektive Eindrücke nur begrenzt erfassbar sind. Eine simultane Aufzeichnung von eCAP und eABR kann die Messdauer verkürzen und erlaubt eine direkte, unbeeinflusste Gegenüberstellung beider Verfahren. *Ziel* der vorliegenden Studie ist daher die Entwicklung eines Messaufbaus, der diese simultane Erfassung ermöglicht.

Methode: Bei der CI-Versorgung mit der FLEXsoft-Elektrode (Med-El) wurden intraoperative Messungen unter simultaner Ableitung von eCAP- und eABR-Antworten apikal (E2–E3) durchgeführt. Es erfolgten 21 Stimulationsstufen (0–25 qu) mit jeweils 500 Wiederholungen. Zusätzlich wurde eine AutoART-Messung als Kontrolle durchgeführt. Die eCAP-Stimulation und -Ableitung erfolgte mit der RIB2-Software (Med-El), die eABR-Ableitung mit dem ERA-Forschungsmodul (PathMedical). Ausgewertet wurden bei der eCAP die N1- und P2-Komponenten (ej1), bei der eABR die ej5-Komponente. Die Amplituden beider Antworten wurden über Amplitudenwachstumsfunktionen (AWF) hinsichtlich Schwelle und Steigung charakterisiert und über eine Korrelationsanalyse miteinander verglichen.

Ergebnisse: In der laufenden Studie konnten bisher 12 Ohren eingeschlossen werden. In 75 % der Fälle ließen sich eCAP-, in 92 % der Fälle AutoART- und in 67 % der Fälle eABR-Antworten ableiten. Die mittleren Schwellen betrugen $T_{1,ART}$ = 12.7 ± 3.7 qu, $T_{1,AUTOART}$ = 15.8 ± 3.2 qu und $T_{5,ABR}$ = 11.5 ± 2.2 qu. Zwischen den Schwellen von ART und AutoART zeigte sich eine Korrelation von $R_{ART,AutoART}$ = 0.54 (p = 0.14) von ej1 und ej5 zeigte sich ein ähnlicher Trend ($R_{ART,ABR}$ = 0.50, p = 0.25 und $R_{AutoART,ABR}$ = 0.92, p = 0.001).

Zusammenfassung: Sowohl eCAP als auch eABR konnten zuverlässig abgeleitet und die AWFs bestimmt werden. In drei Fällen war jedoch trotz nachweisbarer eCAP keine eABR messbar. Bei den übrigen Patienten zeigte sich insgesamt ein enger Zusammenhang zwischen den Schwellen von ej1 und ej5, allerdings mit teils deutlichen individuellen Abweichungen. Diese Diskrepanzen könnten methodisch bedingt sein, weisen aber ebenso auf mögliche physiologische Unterschiede in der Signalweiterleitung hin. Sollte Letzteres zutreffen, hätte dies direkte Konsequenzen für eCAP-basierte Anpassungen, da diese allein nicht die Funktionalität der Hörbahn auf Hirnstammebene abbilden.

Stimmen die Knochenleitungspegel bei AEP-Messungen bei kleinen Kindern?

T. Steffens* und S. Marcrum

*Universitäts-HNO-Klinik Regensburg, Deutschland

Der Bei den Messungen der Knochenleitungsschwellen mit BERA oder ASSR stellen wir bei kleinen Kindern (< 3 Jahre) ohne tympanometrisch und anhand der visuellen Trommelfellinspektion erkennbare Schallleitungsstörung regelmäßig Knochenleitungsschwellen erheblich (>10 dB) unter den Luftleitungsschwellen fest. Bei den regelmäßigen Kalibrierungen liegen die Knochenleitungspegel exakt im Normbereich. Bekanntlich werden diese Normbereiche mit Erwachsenen ermittelt. Jetzt stellt sich die Frage, ob auch in anderen Einrichtungen diese Problematik bekannt ist und ob die Normpegel aufgrund der dünneren Schädelknochen der kleinen Kindern nicht doch zu hoch sind.

Messtechnische Bestimmung von nicht erregbaren Bereichen des Spiralganglions

D. Basta*, S. Schwitzer, P. Faraji, H. Hessel und M. Meuser

*HNO im Unfallkrankenhaus Berlin, Deutschland

Cochlea-Implantate ersetzen durch lokale elektrische Stimulation von Spiralganglienneuronen (SGNs) funktionell beeinträchtigte oder fehlende Haarzellen. Bei der routinemäßigen klinischen Anpassung können aktuell Regionen mit lokaler SGN-Degeneration (modioläre „tote Regionen") nicht identifiziert werden. Dadurch kann es zu Informationsverlusten bei der Signalübertragung und in der Folge zu schlechterem Hören und Sprachverstehen kommen. Ziel dieser Studie war es, herauszufinden, ob der Zustand lokaler SGN-Populationen anhand der Eigenschaften objektiver eCAP-Messungen beurteilt werden kann.

Methoden: eCAP-Messungen wurden vor und nach laserinduzierter SGN-Läsion am Modiolus von Meerschweinchen durchgeführt. Läsionsbedingte Verschiebungen der Impedanz und der eCAPEigenschaften (Schwellenwert, Steigung der Amplitudenwachstumsfunktion und Amplitude) wurden mit dem histologisch festgestellten Schaden am Modiolus korreliert.

Ergebnisse: Der Vergleich der Impedanz- und eCAP-Kennlinien vor und nach der laserinduzierten SGNAblation zeigte eine signifikante Reduktion der Impedanz, der Steigung der Amplitudenwachstumsfunktion und der Amplitude der Wachstumsfunktion. Im Gegensatz dazu war die eCAP-Schwelle signifikant erhöht. Lediglich die Verschiebungen der Amplitude der Wachstumsfunktion der eCAP-Messungen korrelierten signifikant mit dem Schweregrad der laserinduzierten Schädigung am Modiolus.

Schlussfolgerung: Die Amplitude der Wachstumsfunktion von eCAP-Messungen könnte ein geeignetes Mittel zur objektiven Bewertung des funktionellen Zustands lokaler SGN-Populationen von CI-Patienten sein.

Einfluss der Pulsbreite auf die Beziehung zwischen ECAP Schwellen und Psychoakustik im Nexa-Implantat

F. Schattke*, B. Böhnke, T. Günther, K. Kogel und M. Hey

*Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie; Phoniatrie und Pädaudiologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein - Campus Kiel, Deutschland

Einleitung: Bei den Implantaten CI24RE und CI5/6xx (Cochlear Ltd.) wird die Pulsbreite von 25 µs standardmäßig für die Auto-NRT Messungen als auch für die Map verwendet. Mit dem NEXA Implantat wurde ein neuer Standardwert von 45 µs eingeführt.

Ziel der Arbeit ist der Vergleich der NRT Schwellenwerte gemessen mit den beiden Pulsbreiten von 25 und 45 µs bei der Anwendung im Nexa-Implantat. Weiterführend sollen diese elektrophysiologischen Schwellenprofile in Relation zu den psychoakustischen C-Werten der jeweiligen patientenspezifischen Map betrachtet werden.

Methoden: Es werden zwei Messverfahren angewandt: (1) die Auto-NRT Messung bei einer Pulsbreite von 25 µs (ANRT25) sowie (2) die Amplitude Growth Function bei einer Pulsbreite von 45 µs (AGF45). Die Untersuchungen erfolgten im Rahmen der Erstanpassung und nach 3 Monaten Nutzung des CI-Systems.

Ergebnisse: Untersuchungen der Nachweisrate der Messverfahren haben gezeigt, dass die Anzahl an detektierten ECAPs in der ANRT25 von der Erstanpassungswoche zu der drei Monatskontrolle zunehmen (77,3 % vs 82,8 %). Bei der AGF45 lassen sich bereits in der Erstanpassungswoche mehr ECAPs nachweisen, die Nachweisrate steigt auch hier an (87,2 % vs 96,0 %). Das mittlere NRT-Schwellenprofil der ANRT25 für das Nexa CI zeigt eine tendenzielle Deckung mit dem der Vorgängerimplantate. Der Verlauf bei der AGF45 ist auch ähnlich diesem und zeigt bei der Erstanpassung einen mittleren negativen Offset von 24 CL. Die Korrelation von NRT Schwellenprofil zu den C Werten beträgt für 25 µs $R = 0{,}71$ ($p < 0{,}001$) und für 45 µs $R = 0{,}83$ ($p < 0{,}001$).

Diskussion: Die vorliegenden Ergebnisse motivieren den bevorzugten Einsatz der ECAP Messung mit 45 µs Pulsbreite im Rahmen der CI-Anpassung.

Intraoperatives Detektieren von Fehllagen auf Basis der Spannungsmatrix an MEDEL Cochlea Implantaten

A. Franke-Trieger*, S. Strahl, K. Murrmann, S. Lailach und T. Zahnert

*Sächsisches Cochlear Implant Centrum, Universitätsklinikum Dresden, Deutschland

Einleitung: In der Qualitätssicherung des CI- Versorgungsweges gehört es zum Standard, die korrekte intracochleäre Lage des Elektrodenträgers mithilfe einer Bildgebung sicherzustellen. In sehr seltenen Fällen kommt es zu einer Fehllage des Elektrodenträgers, die vom Operateur unbemerkt bleibt. In der klinischen Praxis erfolgt die Bildgebung oftmals postoperativ. Wird dabei ein nicht regelrecht eingeführter Elektrodenträger erkannt, kann dem Patienten eine operative Revision angeboten werden. Eine intraoperative Beurteilung des Elektrodenträgers ermöglicht die Option der sofortigen Korrektur. Mit der Spannungsmatrix steht eine rein funktionsdiagnostische Methode zur Verfügung, aus der sich Rückschlüsse auf die Elektrodenlage ziehen lassen. Um das Profil intraoperativ schnell und zuverlässig interpretieren zu können, d. h. Spannungsmatrix in Bezug auf die Elektrodenlage als unauffällig (regelrechte Lage) oder als auffällig (Fehllage) einstufen zu können, bedarf es einer Datengrundlage, von bekannten Elektrodenlagen und dazugehörigen Spannungsmatrizen. In der Studie wurde auf Basis einer großen Datengrundlage ein Algorithmus entwickelt, der die intraoperative Spannungsmatrix auswertet, um Fehllagen wie Tip Fold over oder basale Stauchungen zu detektieren.

Methoden: An N = 527 CI Tragenden, die zwischen 2008 und 2023 mit Cochlea Implantaten der Firma MEDEL versorgt worden sind, wurde die intraoperativ erhobene Spannungsmatrix retrospektiv ausgewertet werden und die daraus resultierende Spannungsmatrix analysiert. Die Elektrodenlage wurde anhand der postoperativen Bildgebung (Digitalen Volumentomografie) beurteilt. Unter den Daten befanden sich zum Zeitpunkt der Auswertung bereits bekannte Fehllagen (N = 2 Tip Folds, N = 3 basale Stauchungen/loops). Es wurde ein Algorithmus entwickelt, der die Diagonalen der Spannungsmatrix bewertet.

Ergebnisse: In dem Vortrag werden die Heat Maps und die DVT Aufnahmen von regelrechten Elektrodenlagen und von den Fehllagen präsentiert. Außerdem wird die Herleitung des Algorithmus präsentiert. Beide bekannten Tip Folds sowie beide bekannten basalen loops zeigen eine stark auffällige Heat Map und wurden durch den Algorithmus als auffällig detektiert. Die basale Stauchung wurde mithilfe des Algorithmus nicht erkannt. Die Sensitivität der Tip Fold over Erkennung beträgt 100 % und die Spezifität 99,8 %. Bezüglich des

Erkennens einer basalen Fehllage beträgt die Sensitivität des Algorithmus 75% und die Spezifität 99,8%.

Schlussfolgerung: Die Messung der Spannungsmatrix ermöglicht die intraoperative Beurteilung der Elektrodenlage.

Effekt eines Place-of-Stimulation-Mismatches auf die binaurale Interaktionskomponente bei BiCI und SSD CI

S. Roth*, J. Angermeier, A. Aschendorff, T. Wesarg, W. Hemmert und S. Zirn

*Hochschule Offenburg, Fakultät Elektrotechnik, Medizintechnik und Informatik, Offenburg, Deutschland

Einleitung: Die DN1-Amplitude der binauralen Interaktionskomponente (BIC) ist ein sensitiver Marker, um die Veränderung von interauralen Unterschieden wie interauraler Zeit (ITD) und Pegeldifferenz (ILD) objektiv zu messen. Sammeth et al. (2023) konnten außerdem zeigen, dass sie auch sensitiv auf interaurale Frequenzunterschiede bei normal hörenden Probanden reagiert. Aufgrund dessen könnte die DN1-Amplitude auch für die interaurale Abstimmung bei CI-Versorgung interessant sein. *Ziel* der vorliegenden Arbeit ist es, den Effekt eines Place-of-Stimulation-Mismatches bei bilateralen CI Träger*innen (BiCI) und SSD-CI Träger*innen (SSD CI) objektiv mittels BIC zu untersuchen (Bernstein et al., 2021).

Auf der AG-ERA 2023 konnten wir bereits zeigen, dass ein zunehmendes interaurales Place-of-Stimulation-Mismatch die DN1-Amplitude in einer Subgruppe von SSD CI reduziert. Zusätzlich zu den laufenden Messungen mit SSD CI haben wir neuerdings auch BiCI mit einbezogen (ähnlich zu Hu & Dietz, 2015).

Methodik: Bei SSD CI wurden nun ein NB-Chirp statt eines Tonebursts als akustischer Stimulus verwendet, um eine größere auditorische Hirnstammpotentialantwort zu erzielen. Zudem steuern wir die akustische sowie elektrische Stimulation für SSD CI und BiCI nun mit dem Nucleus Implant Communicator.

Ergebnisse: Vorläufige Daten zeigen eine reproduzierbare DN1-Amplitude bei acht von zehn BiCI über einen breiten Elektrodenbereich. Zwei von drei SSD CI, gemessen mit der angepassten Methode, zeigten ebenfalls eine DN1-Amplitude über mehrere Elektroden.

Diskussion: Das neue Messparadigma scheint zuverlässiger auswertbare BIC-Tuning-Kurven zu zeigen als das alte Paradigma. Gerade bei BiCI können BIC-Messungen voraussichtlich in vielen Fällen Informationen über die interaurale Abstimmung der bilateralen Stimulation liefern.

Literatur

Bernstein J G W, Jensen K K, Stakhovskaya O A, Noble J H, Hoa M, Kim H J, Shih R, Kolberg E, Cleary M, Goupell M J (2021) Interaural Place-of-Stimulation Mismatch Estimates Using CT Scans and Binaural Perception, But Not Pitch, Are Consistent in Cochlear-Implant Users. The Journal of Neuroscience, 41(49), 10161–10178. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0359-21.2021

Hu H, Dietz M (2015) Comparison of Interaural Electrode Pairing Methods for Bilateral Cochlear Implants. Trends in Hearing, 19, 233121651561714. doi: 10.1177/2331216515617143

Sammeth C A, Brown A D, Greene N T, Tollin D J (2023) Interaural frequency mismatch jointly modulates neural brainstem binaural interaction and behavioral interaural time difference sensitivity in humans. Hearing Research, 437, 108839. doi: 10.1016/j.heares.2023.108839

Stimulationsparadigma für elektrisch evozierte Hirnstammpotentiale bei MED-EL Cochlea-Implantaten

T. Jolie*, O. Dziemba, S. Strieth, K. Eichhorn und L. Fröhlich

*Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland

Einleitung: Die elektrisch evozierte Hirnstammaudiometrie (eBERA) ermöglicht eine objektive Beurteilung der neuronalen Antwort auf elektrische Stimulation bei Cochlea-Implantat (CI)-Träger:innen. Für Systeme der Firma MED-EL fehlen für diese Messung bislang standardisierte Stimulationsprotokolle und Referenzwerte. Ziel dieser Pilotstudie ist die Entwicklung eines Stimulationsparadigmas, das stabile und reproduzierbare Reizantworten bei minimalen Stimulusartefakten ermöglicht.

Methoden: eBERA-Messungen wurden bei fünf CI-Träger:innen mit offenem Sprachverstehen durchgeführt. Bei einer Stimulationsrate von 34 Hz wurden mittels MAESTRO-Software (MED-EL) folgende zehn verschiedene Stimuli (biphasische Pulse, Phasendauer 60 µs, alternierende Polarität) präsentiert: apikal – Stimulus 1(E2), 2 (E2+E3), 3 (E2+E3+E4); medial – Stimulus 4 (E6), 5 (E6+E7), 6 (E6+E7+E8); basal – Stimulus 7 (E11), 8 (E10+E11), 9 (E9+E10+E11); Stimulus 10 (zwei gegenüberliegende Elektroden). Alle Stimuli wurden bei subjektiv ermitteltem „Maximum Comfortable Level“ (45 CU kategoriale Lautheit) präsentiert. Die Reizantworten wurden mit der Eclipse EP25 (Interacoustics) aufgezeichnet. Der optimale Stimulus wurde basierend auf den Amplituden und Latenzen der Wellen eIII und eV sowie der Abklingzeit und Amplitude der Stimulusartefakte ausgewertet.

Ergebnisse: Artefakte unbekannten Ursprungs überlagerten teilweise die ipsilateralen Reizantworten, konnten jedoch teils durch Reduktion der Stimulationsintensität verringert werden. Insgesamt wurden 36 ipsilaterale und 50 kontralaterale Reizantworten analysiert. Die Abklingzeit des Stimulusartefakts nahm apikal und medial mit zunehmender Elektrodenzahl zu, während die Amplitude unabhängig vom Stimulus konstant blieb. Basierend auf eV- und eIII-Amplituden sowie Artefaktabklingzeit zeigten Stimulus 1 (apikal), 5 (medial) und 9 (basal) die zuverlässigsten eBERA-Antworten.

Diskussion: Die optimale Anzahl der Stimulationselektroden unterschied sich für apikale, mediale und basale Stimuli. Bei vorliegenden Artefakten erwies sich die Auswertung der kontralateralen Reizantworten als geeignete Alternative.

Zeitliche Veränderung der Impedanzen von Oberflächenelektroden zur Ableitung evozierter Potentiale im Fernfeld

J. Hots*, E. Knauth und J. Verhey

*Abteilung für Experimentelle Audiologie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Deutschland

Zur Ableitung evozierter Potentiale in der audiologischen Diagnostik werden häufig selbsthaftende Ag/AgCl Oberflächenelektroden genutzt. Diese liefern bei sachgemäßer Anwendung gute Messbedingungen für die Dauer der routinemäßig durchgeführten Untersuchungen, auch wenn beispielsweise im Rahmen einer Cochleaimplantation eine eBERA durchgeführt werden soll und zwischen dem Anbringen der Elektroden und der Messung mehr als eine Stunde vergeht. In unserer Klinik stellte sich hier die Frage, ob dies auch für noch längere Zeiten, wie sie zum Beispiel im Rahmen aufwendiger Tumoroperationen auftreten können, zutrifft. Um dieser Frage auf den Grund zu gehen, wurde der zeitliche Verlauf der elektrischen Impedanz von Oberflächenelektroden verschiedener Hersteller untersucht. Hierzu wurden die Elektroden auf dem linken und dem rechten Mastoid, der hohen Stirn und der tiefen Stirn einer Gruppe von Versuchspersonen angebracht und die Impedanzen in einem einstündigen Abstand über einen Zeitraum von 10 Stunden gemessen. Die Ergebnisse können als Diskussionsgrundlage über die Eignung dieses Elektrodentyps für längere OP-Dauern dienen.

Evaluation ausgewählter audiologischer Messverfahren zur Erkennung möglicher Überstimulation bei langzeitversorgten CI-Trägern

C. Schinke*, I. Holube, H. Kaftan und I. Baljić

*Jade Hochschule, Oldenburg, Deutschland

Einleitung: Mit der steigenden Zahl an Cochlea-Implantat(CI)-Versorgungen wächst der Bedarf an zuverlässigen, möglichst objektiven Parametern zur MAP-Optimierung. Über- bzw. Unterstimulation kann zu suboptimalem Sprachverstehen und reduziertem Tragekomfort führen. Elektrisch evozierte Summenaktionspotentiale (ECAP/ECAP-Schwellen), elektrisch evozierte Stapediusreflexschwellen (ESR/ESRT) und Freifeld-Stapediusreflexe (FF-SR/FF-SRT) werden als potenzielle Indikatoren diskutiert, Fehleinstellungen zu erkennen. Ziel ist es, die Aussagekraft der Messwerte als Indikatoren für die Langzeitnachsorge zu prüfen und mit subjektiven Kennwerten des Freiburger Einsilbertests (FBE) und der Kategorialen Lautheitsskalierung (KLS) zu verknüpfen.

Methoden: In einer klinischen, nicht interventionellen Beobachtungsstudie wurden erwachsene CI-Träger mit einer Tragedauer ≥ 2 Jahre untersucht. Die subjektive Beurteilung erfolgte mittels FBE (65/80 dB SPL) und KLS (250–6000 Hz). Ergänzend wurden ECAP-, ESRT- und FF-SR-Messungen mit Schmalband- und Breitbandrauschen durchgeführt. Analysiert wurden Korrelationen zwischen den individuellen C-Leveln der Patienten-MAP und den objektiven Schwellen unter Einbezug der Ergebnisse aus FBE und KLS.

Ergebnisse: Zum Einreichungszeitpunkt werden Daten von 21 Ohren analysiert. Geplant ist die Berichterstattung von ESR–Schwellen, FF-SR–Schwellen, ECAP–Schwellen, deren Korrelation und Zusammenhänge zwischen Messergebnissen von FBE und KLS.

Diskussion: Die Kombination aus ESRT und FF-SRT erscheint praxistauglich zur Detektion und Korrektur möglicher Unter-/Überstimulation. ECAP-Schwellen liefern ergänzende, kanalbezogene Informationen, die durch Ergebnisse von FBE und KLS gestützt werden. Die Ergebnisse zielen auf evidenzbasierte Empfehlungen zur MAP-Optimierung in der Langzeitnachsorge ab. Die endgültige Darstellung der Effektstärken folgt nach Abschluss der Auswertung.

E-CERA in der klinischen Praxis

P. Sandmann*, S. Grober und A. Radeloff

*Universitätsklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde Oldenburg, Deutschland

Bei Patient:innen mit Cochlea-Implantat (CI) kann mithilfe der elektrisch evozierten kortikalen Antwort (E-CERA) die Verarbeitung elektrischer Reize auf der Ebene des auditorischen Kortex untersucht werden. Trotz ihres diagnostischen Potenzials wird diese Methode aufgrund methodischer und praktischer Herausforderungen im klinischen Alltag bislang nur selten eingesetzt. Auch wenn bereits erste Messprotokolle beschrieben wurden, fehlen bislang weitgehend standardisierte Verfahren und Referenzdaten für die E-CERA in der klinischen Praxis.

Der Vortrag widmet sich den Möglichkeiten und Grenzen der E-CERA bei CI-Patient:innen in der klinischen Praxis. Es werden Studien vorgestellt, in denen E-CERA-Messungen sowohl mit Multikanal-EEG-Systemen (Forschungssysteme) als auch mit klinisch etablierten Zweikanal-Systemen durchgeführt wurden, um die zentrale Verarbeitung auditorischer Reize in dieser Patientengruppe zu beurteilen.

Weiter wird in diesem Vortrag anhand ausgewählter Fallbeispiele gezeigt, dass die E-CERA eine wertvolle Ergänzung zu etablierten Verfahren der audiologischen Diagnostik entlang der Hörbahn darstellen kann. Auch wenn die E-CERA im klinischen Alltag aus Ressourcengründen bislang nur eingeschränkt Anwendung findet, sollte ihre Bedeutung insbesondere bei komplexen Fällen mit uneindeutiger audiologischer Befundkonstellation nicht unterschätzt werden.

Sponsoren

Die Tagungsorganisatoren danken den Sponsoren, die die AG-ERA 2025 unterstützt haben.

Advanced Bionics GmbH – 1500 €
BioMed GmbH – 400 €
Cochlear Deutschland GmbH – 1500 €
Diatec Diagnostics GmbH/Interacoustics A/S – 750 €
Innoforce Est. – 400 €
Mack Medizintechnik GmbH – 500 €
MED-EL Deutschland GmbH – 2000 €
Merz Medizintechnik GmbH – 500 €
Oticon Medical, Oticon GmbH – 1200 €
PATH medical GmbH – 500 €
PILOT Blankenfelde GmbH – 250 €

www.vivantes.de