

# Audiologische Leistungen nach der CI-Indikation

Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie, Frankfurt 2014

Im Folgenden sind die wichtigsten diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen auf audiologisch-technischer Ebene nach gestellter Indikation zur Versorgung mit einem Cochlea-Implantat (CI), beginnend mit den peri-operativen Prozessen bis hin zu den Langzeit- und qualitätssichernden Maßnahmen, aufgeführt. Die im Rahmen der kombinierten elektrisch-akustischen Versorgung desselben Ohres (Hybrid- bzw. EAS-Versorgung) erforderlichen Maßnahmen und die Versorgung mit Hirnstammimplantaten (auditory brainstem implant, ABI) sind nicht Gegenstand dieser Empfehlungen. Ebenfalls unberücksichtigt sind die im Falle von gleichzeitiger Versorgung mit einem konventionellen Hörgerät (bimodale Versorgung) erforderlichen Maßnahmen der Hörgeräteversorgung. Die hier isoliert geschilderten audiologisch-technischen Maßnahmen sind einzubetten in ein interdisziplinäres Gesamtkonzept mit zusätzlich medizinischer, pädagogischer, sprachtherapeutischer und psychologischer Beteiligung, das in der Regel innerhalb eines Cochlea-Implantat-Centrums mit klinischer Anbindung realisiert ist.

Die Bedeutung der einzelnen Maßnahmen wird durch eingekreiste Ziffern klassifiziert:

- ① notwendig,
- ② im Einzelfall nützlich,
- ③ vorwiegend wissenschaftlich interessant

Bei betreuten Patienten und Kindern wird unter dem Begriff „Patient“ auch die Betreuungsperson verstanden. Der Einsatz der subjektiven psychoakustischen Untersuchungsverfahren hat sich an dem Leistungsstand der Patienten zu orientieren.

## I. Cochlea-Implantat-Operation

### ■ Eingangskontrolle des Implantates:

- Kontrolle des Implantates in der Verpackung ①
- Überprüfung des Implantates in NaCl-Lösung ①

### ■ Impedanzmessung nach Insertion ①

### ■ Elektrische Auslösung des Stapediusreflexes ①

- Bei Bedarf mit Bestimmung der Schwelle ②

### ■ Telemetrisch gemessene Summenaktionspotentiale (TECAP)

- Bestimmung der Schwelle ①

- Spread of excitation (SOE) an einzelnen Elektroden ②

### ■ E-BERA bei Bedarf ②

### ■ Impedanzmessung nach Wundverschluss ①

## II. Postoperative Messung

### ■ Reintonaudiogramm zur Kontrolle des Hörerhalts ②

### ■ Kurzaktivierung des CI-Prozessors ②

## III. Erstanpassung

Die Erstanpassung bezeichnet die erste Aktivierungsperiode des Sprachprozessors, die auch auf mehrere Sitzungen an unterschiedlichen Tagen verteilt sein kann. In aller Regel sind hierzu 3 bis 5 Termine in kurzen Abständen erforderlich.

Der Erfolg der Versorgung mit einem CI wird u. a. wesentlich von der Anpassung des Systems an die individuellen Bedürfnisse der Patienten bestimmt. Die Gruppe der CI-Patienten hat sehr unterschiedliche Voraussetzungen, Hörerfahrungen und Bedürfnisse. Ertaubte profitieren ebenso wie resthörige Patienten. Kongenital taube Kinder werden ab dem ersten Lebensjahr sehr erfolgreich mit CI versorgt, und die bilaterale Implantation ist klinischer Standard geworden. Es ist ein breites Methodeninventar notwendig, um die patientenspezifischen Einstellungen der CI-Systeme adäquat vornehmen zu können. Interaktive psychoakustische Verfahren, die sich in der Audiologie und der Hörgeräteanpassung bereits bewährt haben, sind hilfreich, die individuellen Gegebenheiten der Ankopplung der elektrischen Stimulationsmuster an den Hörnerven zu bestimmen. Besonders bei kleinen Kindern und unkooperativen Patienten stützen wir uns bei dem iterativen Prozess der Anpassung zusätzlich auf Befunde objektiver Verfahren wie die elektrisch evozierten Stapediusreflexe und elektrisch evozierte Potentiale des Hörnervs. Weitere Informationen für die Anpassung bietet die begleitende Evaluation des Rehabilitationsstatus auf unterschiedlichen Ebenen der auditrischen Verarbeitung.

### ■ Technische Vorbereitung des Sprachprozessors ①

### ■ Technische Kontrolle des gesamten CI-Systems, inklusive Nachweis der Implantatintegrität und Messung der intracochleären Elektrodenimpedanzen ①<sup>1</sup>

### ■ Elektrophysiologische Untersuchungen:

- TECAP-Schwellen ②
- Elektrische Stapediusreflexschwellen (ESRT) ③

### ■ Wahl der Codierungsstrategie und Stimulationsrate ①

### ■ Interaktive Sprachprozessoreinstellung:

- Psychoakustische Messung der oberen Stimulationswerte (C/M-Werte) ①
- Psychoakustische Messung der T-Werte ①
- Lautheitsabgleich zwischen den einzelnen Elektroden ①
- Lautheitsabgleich bilateral für jede einzelne Elektrode ②
- Globaler bilateraler Lautheitsabgleich (orientierend im Live-Modus) ①
- Tonhöhenabgleich bilateral für einzelne Elektroden ②

### ■ Audiometrische Untersuchungen, dem Entwicklungsstand und der Belastungsfähigkeit des Patienten angepasst:

- Hörfeld- bzw. Lautheitsskalierung im Freifeld mit Schmalbandrauschen bei 12, mindestens 4 unterschiedlichen Mittenfrequenzen bei 30 bis 80 dB HL ①
- Hörschwelle im Freifeld für Schmalbandrauschen oder Wobbleton ①
- Lateralisation bei binaural und bimodal versorgten CI-Trägern im Freifeld mit Schmalbandrauschen bei mindestens 4 unterschiedlichen Frequenzen ②
- Geräuschdetektion und Geräuschdiskrimination mit Alltagsgeräuschen, z. B. mit FFHT Frankfurter funktioneller Hörtest (FFHT), A&E, Bells ②
- Sprachaudiometrie in Ruhe
  - Logatomtest 65 dB SPL ②
  - Freiburger Sprachverständlichkeitstest (DIN 45621):
    - ▶ Zahlwörter: Diskriminationsfunktion ①
    - ▶ Einsilber: Diskriminationsfunktion, zumindest jedoch bei 65 dB SPL ①

<sup>1</sup> Hierzu müssen von den Herstellern umfassende Überprüfungsmöglichkeiten angeboten werden.

- Geeigneter Kindersprachtest (z. B. Mainzer Kindersprachtest, Göttinger Kindersprachverständnistest, Oldenburger Kinder-Reimtest (OIKi), Oldenburger Kinder-Satztest (OIKiSa), Adaptiver Auditiver Sprachtest (AAST) ①
- Sprachaudiometrie im Störschall ②
- Stapediusreflexmessung im Freifeld mit Breit- und Schmalbandrauschen von 0,5, 1, 2 und 4 kHz ②

■ **Funktionskontrolle und Geräteschulung**

- Überprüfung der Funktionsfähigkeit der einzelnen Programme im Offline-Betrieb (ohne Verbindung mit dem Programmiersystem) mit Batterien oder Akkus ①
- Überprüfung der Trageakzeptanz im Offline-Betrieb mit Batterien oder Akkus mittels verschieden lauter Geräusche und Dokumentation des aktuell präferierten Programms ①
- Individuell angepasste Erläuterung der aktuellen Prozessoreinstellung ①
- Initiale, individuelle Schulung in der Handhabung des Systems und des Zubehörs, inklusive der Fernbedienung (Bedienung, Pflege, Wartung, Fehlererkennung und behebung, Verlustgefahr, Kontrolle des Spulensitzes) ①
- Sofern noch nicht geschehen: Patienteninformation nach §10 MPBetreibV, insbesondere Erläuterung und Aushändigung der Sicherheits- und Warnhinweise und des Implantatausweises, Garantiekarte, Hinweis zu Serviceleistungen der Hersteller ①

■ **Dokumentation des Ablaufs der Erstanpassung und der Ergebnisse** ①

■ **Ausführliche Erläuterung/Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise, ggf. Diskussion von Erwartungen** ①

**IV. Basistherapie**

Die im Rahmen der Erstanpassung begonnenen therapeutischen Maßnahmen werden in der Basistherapie nach Maßgabe der individuellen Bedürfnisse stationär/teilstationär oder ambulant fortgeführt.

■ **Ausführliches hörbezogenes Anamnesegespräch und Überprüfung der Trageakzeptanz** ①

■ **Technische Kontrolle des Cochlea-Implantat-Systems** 2

- Nachweis der Implantatintegrität und Funktionsfähigkeit innerhalb der Spezifikationen der Hersteller ①
- Messung der intracochleären Elektrodenimpedanzen ①
- Sicht- und Funktionskontrolle des Sprachprozessors inklusive Sendespule Abhören des Mikrofons/der Mikrofone ①
- Objektive Überprüfung des Mikrofons/der Mikrofone ①

■ **Audiometrische Untersuchungen, dem Entwicklungsstand und der Belastungsfähigkeit des Patienten angepasst:**

- Hörfeld- bzw. Lautheitsskalierung im Freifeld mit Schmalbandrauschen bei 12, mindestens 4 unterschiedlichen Mittenfrequenzen bei 30 bis 80 dB HL ①
- Hörschwelle im Freifeld für Schmalbandrauschen oder Wobbleton ①
- Lateralisation bei binaural und bimodal versorgten CI-Trägern im Freifeld mit Schmalbandrauschen bei mindestens 4 unterschiedlichen Frequenzen ②
- Geräuschdetektion und Geräuschdiskrimination mit Alltagsgeräuschen, z. B. mit FFHT (Frankfurter funktioneller Hörtest), A5E, Bells ②
- Sprachaudiometrie in Ruhe
  - Logatomtest 65 dB SPL ②
  - Freiburger Sprachverständlichkeitstest (DIN 45621) ①:
    - ▶ Zahlwörter: Diskriminationsfunktion,
    - ▶ Einsilber: Diskriminationsfunktion, zumindest jedoch bei 65 dB SPL
  - Geeigneter Kindersprachtest (z. B. Mainzer Kindersprachtest, Göttinger Kindersprachverständnistest, Oldenburger Kinder-Reimtest (OIKi), Oldenburger Kinder-Satztest (OIKiSa), Adaptiver Auditiver Sprachtest (AAST) ①
- Sprachaudiometrie im Störschall ①
  - Bei einseitiger Prüfung:  $S_0N_0$ 3
  - Bei bilateraler Prüfung: geeignete Lautsprecheranordnungen
  - Sprachmaterial, z. B. Oldenburger Satztest (OlSa), Göttinger Satztest (GröSa), Hochmair-Schulz-Moser-Satztest (HSM-Test), Innsbrucker Satztest, OIKiSa, AAST, Dreinsilber-Test

■ **Messung der Nachweisbarkeitschwellen der Summenaktionspotentiale (ECAP)** ①

■ **Stapediusreflexmessung im Freifeld mit Breit- und Schmalbandrauschen von 0,5, 1, 2 und 4 kHz** ②

■ **Überprüfung des Richtungshörens** ①

■ **Optimierung der Maps anhand der Ergebnisse der audiometrischen Untersuchungen** ①

■ **Globaler bilateraler Lautheitsabgleich (orientierend im Live-Modus)** ①

■ **Überprüfung der Funktionsfähigkeit der einzelnen Programme im Offline-Betrieb mit Batterien oder Akkus** ①

■ **Vergleich unterschiedlicher Codierungsstrategien und Stimulationsraten** ②

■ **ausführliche Erläuterung der aktuellen Prozessoreinstellung und Erläuterung zur weiteren Vorgehensweise** ①

■ **Anpassung von externem Zubehör ② oder Organisation dessen, wenn z. B. die FM-Anlage von Akustiker kommt**

■ **Erfassung des subjektiven Versorgungserfolges bevorzugt mit strukturierten Fragebögen** ①

■ **Dokumentation des Verlaufs und der Ergebnisse** ①

■ **Interdisziplinäre Teamgespräche** ①

**V. Langzeitnachsorge/ Folgetherapie**

Die Langzeitnachsorge und Folgetherapie für Erwachsene und Kinder müssen sich in Umfang und Inhalt an deren individuellen Bedürfnissen orientieren.

Die erforderlichen Maßnahmen entsprechen denen der Basistherapie.

**VI. Technische Upgrades**

In regelmäßigen Abständen ist zu prüfen, ob der vorhandene CI-Prozessor noch ausreichendes Sprachverstehen ermöglicht. Sollten Verbesserungen durch den Austausch externer Komponenten infrage kommen, so ist von der nachsorgenden Einrichtung eine probatorische Umrüstung durchzuführen und die Hörleistungen ausreichend zu dokumentieren. Die erforderlichen Maßnahmen hierfür entsprechen denen der Basistherapie.

2 Hierzu müssen von den Herstellern umfassende Überprüfungsmöglichkeiten angeboten werden.

3 Sprache und Störgeräusch von vorn (0°)