

7 Cochlea Implantate



Cochlea Implantat

Das Cochlea Implantat ist eine Innenohrprothese, die seit den 1970er Jahren Menschen nach Ertaubung und (später) mit angeborener Gehörlosigkeit oder hochgradigen Hörschädigung operativ eingesetzt wird.

Das Cochlea Implantat eignet sich für Personen, deren Ertaubung, Gehörlosigkeit oder hochgradige Schwerhörigkeit Folge eines Funktionsausfalls des Innenohres ist. Der Hörnerv und das zentrale Hörsystem müssen jedoch regulär arbeiten. Die Ergebnisse (also der Gewinn für das „Hören“ und damit für die betreffende Person) hängen von der Funktionstüchtigkeit des Hörnervs und seiner Fasern sowie von der vorhandenen Wahrnehmungsfähigkeit ab, d.h. der Fähigkeit des Gehirns, das Wahrgenommene zu empfangen und zu verarbeiten.

Entwicklung des CI

Die breite klinische Anwendung begann mit William F. House (1923–2012) (damals Chairman of House Ear Institute) in Los Angeles (USA) mit einem einkanaligen und transkutan arbeitenden Implantat.

In Deutschland startete Paul Banfai in Düren (etwa 1975) zunächst mit dem Houseschen einkanaligen Gerät. Später implantierte er ein mehrkanaliges extracochleäres Implantat der Fa. Hortmann. Von ihm wurden mehrere hundert Personen implantiert, überwiegend gehörlose Erwachsene und Jugendliche. Diese CI-Versorgungen zeigten zunächst nicht oder nur sehr begrenzt den erhofften und erwünschten Erfolg.

Mitte der 1980er Jahre begann Ernst Lehnhardt (1924–2011) an der Medizinischen Hochschule Hannover ebenfalls mit der Cochlea Implantat-Versorgung. Er verwendete das mehrkanalige System der Fa. Nucleus (Sydney/Australien). Begleitende Untersuchungen zum Sprachverstehen zeigten, dass vor allem ertaubte Personen, deren Taubheit im Durchschnitt nur sieben Jahre andauerte, selbst ohne unterstützendes Absehen gute Ergebnisse in der auditiven Sprachperzeption zeigten. Personen, deren Ertaubung etwa 20 Jahre zurücklag, kamen auf ein ebenfalls noch gutes Sprachverstehen, allerdings unter Zuhilfenahme des Absehens (Lehnhardt/Aschendorff 1993 nach Lehnhardt 1998b, 7).

Ende der 1980er Jahre begann man, auch Kleinkinder mit Cochlea Implantaten zu versorgen. Damit gelang Lehnhardt der Durchbruch bei der Cochlea Implantat-Versorgung bei sehr jungen Kindern. Sein Erfolg wurde maßgebend dadurch bestimmt, dass er nicht nur die operationstechnische Seite vom Standpunkt des Mediziners bzw. Operateurs betrachtete, sondern die Bedeutung der Nachsorge und die damit verbundene Rolle



Abb. 33 (links):
Sprachprozessor
und Sendespule
der Firma
Cochlear



Abb. 34 (rechts):
Sprachprozessor
und Sendespule
der Firma
Advanced Bionics

und *Aufgabe der Hörgeschädigtenpädagogik* von Anfang an erkannte. Mit Gründung des Cochlear Implant Centrums (CIC) 1990 in Hannover – dessen pädagogischer Leiter Bodo Bertram wurde – stand die erste spezielle Nachsorgeeinrichtung für mit Cochlea Implantat versorgte Kinder zur Verfügung. Nach diesem Vorbild entstanden zahlreiche weitere Cochlea Implantat-Zentren – zum Aufbau, zur Struktur und zum therapeutischen Vorgehen dieser Zentren siehe Vogel (2012) –, sowohl in Anbindung an operierende Kliniken als auch an Förderzentren, Förderschwerpunkt Hören, so dass inzwischen ein flächendeckendes Angebot besteht.

Unabhängig von den sich auf dem Markt befindenden Modellen bestehen Cochlea Implantate aus

**Bestandteile und
Funktion eines CI**

- Mikrofonen,
- dem Sprachprozessor (auch Sound-, Audio- oder CI-Prozessor genannt),
- der Sendespule,
- der Empfängerspule,
- dem Empfänger-Stimulator und
- den Elektroden.

Der Aufbau und die Funktionsweise eines Cochlea Implantat-Systems ist Abbildung 35 zu entnehmen.

Das eigentliche Implantat mit Elektroden, Empfängerspule und Magnet, wird während einer Operation in das leicht ausgefräste Knochenbett hinter dem Ohr eingesetzt. Es enthält neben der Empfängerspule den Gegenmagneten sowie den gegen Feuchtigkeit geschützten Mikrochip (Abb. 37). Das Implantat hat etwa die Größe eines Ein- bis Zweieurostückes und ist ca. 4 mm dick (Baumann 2018).

Das äußere „Gegenstück“ zum Implantat bildet die magnetgehaltene, hinter der Ohrmuschel getragene Induktionsspule (auch Sendespule genannt). Die Sendespule überträgt die Signale durch die intakte Haut (also transkutan) in das Implantat.



Abb. 35: Aufbau und Funktionsweise eines Cochlea-Implantat-Systems der Firma MED-EL

In dem Teil, das hinter dem Ohr getragen wird (Abb. 35), befinden sich Mikrophone, Sprachprozessor und das Batterie- bzw. Akkufach. Im Sprachprozessor werden die über die Mikrophone aufgenommenen akustischen Parameter in elektrische Parameter umgewandelt und in ein Stimulationsmuster transformiert. Er bildet damit die Funktion des Innenohrs nach. Die Sendespule wird direkt über der Empfangsspule des Implantats platziert. Es werden sowohl die Steuersignale als auch die gesamte Energie für das implantierte System drahtlos übertragen. Die Halterung der Spule wird einheitlich durch eine magnetische Kopplung erreicht.

Das Implantat Das eigentliche Implantat enthält die elektronischen Bauteile und einen Magneten.

Die Stromversorgung des Implantat-Systems erfolgt über Batterien oder Akkus, die sich im extern getragenen Sprachprozessor befinden.

Anpassung des Sprach-/Audio-/Sound-Cl-prozessors

Bereits während der Operation wird eine erste Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Implantats vorgenommen. Nach der Operation – sie dauert etwa 1,5 Stunden (Aschendorff/Laszig 2012) – verbleibt der Patient noch ca. fünf Tage im Krankenhaus zur Wundheilung und Beobachtung. Bereits zu dieser Zeit beginnt die Anpassung des Sprachprozessors. So wird bei Erwachsenen probiert, ob das Implantat funktioniert und ob ein Wahrnehmen von akustischen Signalen möglich ist. Bei Kindern beginnt eine Art Vortraining. Dieses hat zum einen die Aufgabe, die Kinder in spielerischer Form mit der Handhabung des Sprachprozessors und der anderen äußeren Bestandteile des Implantats vertraut zu machen. Zum anderen erfolgt ein erstes Kennenlernen der Personen, die etwa vier bis sechs Wochen nach der Operation (also etwa drei bis fünf Wochen nach der Ent-