



UniversitätsKlinikum Heidelberg



Das Cochlea-Implantat

Information für unsere Patienten

Das Cochlea-Implantat

Information für unsere Patienten

Liebe Patientin, lieber Patient,

Sie kommen mit einem schwerwiegenden Hörproblem an unsere Klinik. Zu den Behandlungsmethoden, mit deren Hilfe Ihr Problem gelöst werden könnte, gehört das Cochlea-Implantat (CI). Durch die Versorgung mit einem CI-System kann das fehlende oder verlorengegangene Gehör (wieder)hergestellt werden. Wenn diese Wiederherstellung so perfekt wäre, dass der CI-Träger sich mit den Hörleistungen eines Normalhörenden messen könnte, wäre die Entscheidung zur Operation unkompliziert und eindeutig. Da aber das CI trotz aller technischen Perfektion nicht an die Leistungsfähigkeit des natürlichen Sinnesorgans heranreicht, geht jeder Operation ein mehr oder weniger komplexer Entscheidungsprozess voraus. Es ist das erste Ziel dieser Informationsbroschüre, Ihnen in diesem Entscheidungsprozess Hilfe und Orientierung zu geben.

Unser zweites Anliegen besteht darin, Sie mit möglichst umfassender Information über das CI zu versorgen. Auch diese Aufgabe ist nicht einfach – denn obwohl in der allgemeinen Bevölkerung viel zu wenig bekannt ist, dass das verlorengegangene Gehör heute mit technischen Mitteln ersetzt werden kann, sind die Anwärter für diese Behandlung im allgemeinen sehr gut informiert. Daher ist es möglich, dass Sie als Leser nur wenig Neues erfahren. Es ist unsere Hoffnung, dass Sie dennoch von der Lektüre profitieren. Denn das CI als der erste technische Ersatz für ein Sinnesorgan darf ohne Übertreibung als ein äußerst bemerkenswertes Stück moderner Technologie bezeichnet werden. Über bemerkenswerte Errungenschaften darf und soll geredet werden.

Aus diesen Gründen haben wir diese Informationsschrift verfasst. Sie wendet sich an Patienten vor und nach der CI-Versorgung sowie an deren Angehörige und Betreuer (Therapeuten, Lehrer und Erzieher). Für Fragen, die über den Inhalt dieser Broschüre hinaus gehen, stehen wir gerne zu Ihrer Verfügung. Wir konzentrieren unsere Bemühungen darauf, eine Versorgung auf dem höchsten Qualitätsniveau anzubieten und immer für Ihre Fragen, Sorgen und Probleme da zu sein.



Prof. Dr. med. Peter Plinkert
Ärztlicher Direktor der Klinik



Prof. Dr. rer. nat. Sebastian Hoth
Leiter der Audiologie



Inhaltsverzeichnis

Das Gehör ist unser wichtigstes Sinnesorgan	6
Gehörlosigkeit muss man nicht hinnehmen	10
Technische Nachbildung des Innenohres	12
Die Verschlüsselung des Sprachsignals	16
Wem kann mit einem CI geholfen werden?	18
Spezielle Versorgungen	22
Wann besteht die Indikation zur Operation?	23
Die Operation und die Tage danach	24
Die ambulante CI-Rehabilitation	26
Die technische Betreuung	28
Hörtraining und Sprachtherapie	33
Die audioterapeutische Beratung und Gruppentherapie	34
Psychologisches Gespräch	35
Gruppentherapie	36
Musiktherapie	37
Nach der zweijährigen Rehabilitationsphase	38
Der Alltag des CI-Trägers	41
Wie gut hört und versteht ein CI-Träger?	44
Hilfe bei der Entscheidung zur Operation	46
Anfahrt und Kontakt	49
Impressum	51

Das Gehör ist unser wichtigstes Sinnesorgan

- 6 -
Es ist nicht lange her, da war das Fehlen oder der Verlust des Hörvermögens ein Schicksal, mit dem sich die Betroffenen abfinden mussten. Das Gehör lässt sich, wenn es einmal verlorengegangen ist, durch keine ärztliche Maßnahme wiederherstellen. Um dieses empfindliche Sinnesorgan besonders gut gegen Beschädigung zu schützen wurde es tief in den härtesten Knochen des menschlichen Skeletts eingebettet. Der Schutz vor Fremdeinwirkung ist so vollkommen, dass er auch Heilungsversuchen standhält. Nicht nur operative Eingriffe sind schwierig oder unmöglich, sondern auch die Blutversorgung des Innenohres ist besonders erschwert. Dies hat die Folge, dass die Zufuhr von lebenswichtigen Substanzen und Medikamenten behindert sein kann und schon bei geringfügiger Überlastung kritische Situationen eintreten können.

Der Verlust des Hörvermögens geht mit einigen Besonderheiten einher:

- › Gehörlosigkeit ist für andere nicht sichtbar
- › Gehörlose können wegen der eingeschränkten Kommunikationsfähigkeit ihre Mitmenschen nicht über die Tragweite ihres Leidens informieren
- › Dort, wo der Gehörlose es dennoch versucht, stößt er auf Vorurteile.

Die Hörenden sind es nun einmal gewöhnt, nur solche Menschen, die einen gesprochenen Satz sofort verstehen und befolgen können, als intellektuell vollwertig anzusehen – erkennbar schon daran, dass der Begriff „Verstand“ sich vom ursprünglichen „verstehen“ losgelöst und mit einer anderen Bedeutung verselbständigt hat. Am stärksten trifft dieses Vorurteil die von Geburt an Betroffenen, wenn sie Sprache ihrer Mitmenschen vom Mundbild ablesen müssen und selbst bei größten Anstrengungen eine nur mangelhafte Lautsprache ausbilden konnten. Gehörlose wissen, dass sie ein Leben lang gegen das Vorurteil eingeschränkter Intelligenz (doof [holl.] = deaf [engl.] = taub [deutsch]) ankämpfen müssen.

„Nicht sehen können, trennt den Menschen von den Dingen – nicht hören können, trennt den Menschen vom Menschen“: Dieser (fälschlicherweise immer wieder dem Philosophen Immanuel Kant zugeschriebene) Satz der blinden und tauben Schriftstellerin Helen Adams Keller (1880-1968) ist unmittelbar nachvollziehbar – dennoch geben die meisten Menschen an, sie würden eher auf das Gehör als auf das Sehvermögen verzichten. Von Menschen, die blind und taub sind, wissen wir aber, dass der Verlust des Gehörs sehr viel schwerer wiegt. Hören ist gewissermaßen selbstverständlich, denn das Innenohr ist bereits im fünften Schwangerschaftsmonat voll ausgebildet und es versorgt uns schon vor dem ersten Lebensstag pausenlos mit wichtiger Information. Anders als den Sehsinn schalten wir das Gehör auch während des Schlafes nicht ab, und wir können selbst durch Verschließen der Gehörgänge die akustische Verbindung zur Umwelt nicht vollständig unterbrechen. Wegen dieser Selbstverständlichkeit des Hörens sind wir uns seiner Bedeutung häufig nicht bewusst. Für Hörende ist es nicht möglich, sich realitätsnah in die Situation eines Hörbehinderten hineinzusetzen.

Wenn es Gehörlosenverbände gibt, die den Autor dieser Feststellungen im Internet angreifen und ihm unterstellen, Gehörlosigkeit mit intellektueller oder gar mentaler Minderwertigkeit gleichzusetzen, dann unterstreicht dies nur die Wichtigkeit und Schwierigkeit der (laut)sprachlichen Artikulation komplexer und sensibler Zusammenhänge.



Zur Begriffsbestimmung
(aus <http://de.wikipedia.org/wiki/Cochleaimplantat>):

Der Name Cochleaimplantat bezeichnet im engsten Sinne ein Bündel aus Elektroden, das durch eine Operation in die Hörschnecke eingeführt wird. Im weiteren Sinne werden auch noch andere elektronische Komponenten, die in den Schädelknochen bzw. unter die Kopfhaut implantiert werden, als Teil des CI betrachtet. Im allgemeinen Sprachgebrauch rechnet man auch den Sprachprozessor und die Sendespule zum CI. Um der Verwechslung der drei Bedeutungen vorzubeugen, wird jedoch oft die Summe aller Teile als „CI-System“ bezeichnet.

- 7 -
Der gelegentlich synonym verwendete Begriff Cochlearimplantat resultiert zum einen aus einer fehlerhaften Eindeutschung des englischen „cochlear implant“, zum anderen aus der Anlehnung an den Markennamen eines Herstellers solcher Systeme. In der deutschen Morphologie gibt es keine Ableitung -ar, um aus dem Substantiv „Cochlea“ ein Adjektiv „cochlear“ und dann dieses zusammengesetzte Wort zu bilden. Deshalb und auch aus ästhetischen Gründen (Vermeidung des Vokal-Clusters „eai“) bevorzugen wir in dieser Informationsschrift die Schreibweise Cochlea-Implantat.

„Dass wir miteinander reden können, macht uns zu Menschen“ (Karl Jaspers). Vor allem in den ersten Lebensjahren hat die Funktionsfähigkeit des Gehörs größte Bedeutung für die kognitive, sprachliche, intellektuelle und psychosoziale Entwicklung eines Individuums. Den Großteil unserer Kenntnisse, Fähigkeiten und Erfahrungen erwerben wir über die auditive Wahrnehmung der Umwelt. Wenn der Spracherwerb erfolgreich abgeschlossen ist, können wir unser Wissen auch durch die Lektüre geschriebener Texte erweitern. Bücher enthalten aber nichts anderes als Lautsprache, die in visuell verwertbaren Mustern festgehalten ist.

Die sprachliche Kommunikation hat großen Einfluss auf das seelische Wohlbefinden des Menschen. Worte verbinden die Menschen miteinander, sie können aber auch mehr als alles Andere verletzen. Einsame Menschen sprechen mit ihren Haustieren oder mit sich selber. Der Austausch von Sprache, d.h. die Aussendung differenzierter akustischer Signale und ihre Wirkung auf der Empfängerseite, bestimmen auch die sozialen Hierarchien und Machtstrukturen im gesellschaftlichen Zusammenleben der Menschen. Wenn jemand das Sagen hat, so bedeutet dies, dass seine Äußerungen für Andere verbindlich sind und befolgt werden müssen. Der Umstand, dass soziale Rangordnungen auf dem Hören aufgebaut sind, spiegelt sich auch in den Begriffen gehorchen, gehören und Hörigkeit wider. Der Austausch sprachlicher Information ermöglicht die Bündelung von Interessen und kann anderweitige Unterlegenheit kompensieren. „Wenn die Kühe sprechen könnten, gäbe es keine Schlachthöfe“ (Bertolt Brecht).

Wenn von einigen Gehörlosen und ihren Verbänden immer wieder darauf hingewiesen, dass die lautsprachliche Kommunikation durch die Gebärdensprache ersetzt werden kann, dann weisen sie damit in erster Linie darauf hin, wie leistungsfähig unser zentrales Nervensystem ist und wie flexibel es sich auf alternative Informationskanäle umstellen kann. Unserer Ansicht nach ist das Funktionieren der gebärdensprachlichen Kommunikation aber kein Beweis dafür, dass die auditorische Sinneswahrnehmung entbehrlich oder ersetzbar ist.



Gehörlosigkeit muss man nicht hinnehmen

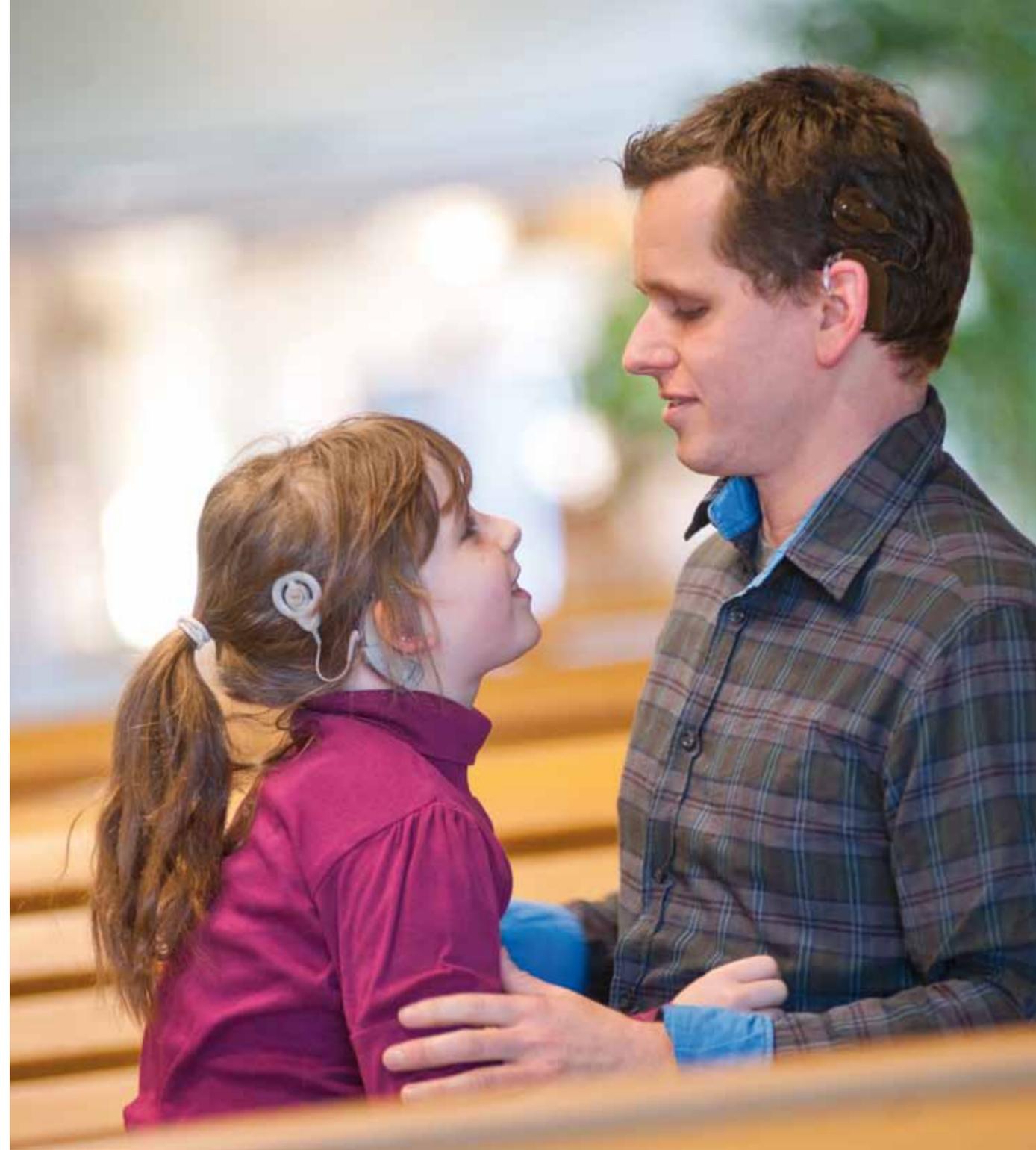
- 10 -
Das CI ist der erste funktionierende künstliche Ersatz für ein Sinnesorgan. Dass die ersten praxistauglichen Sehprothesen erst jetzt aufkommen, etwa drei Jahrzehnte nach dem CI, liegt nicht nur daran, dass es besonders große Schwierigkeiten macht, das Auge zu ersetzen – denn auch die technische Nachbildung der Hörfunktion ist äußerst kompliziert – es ist auch dadurch begründet, dass die akustische Informationsübertragung für den Menschen die größere Bedeutung hat. Telefon und Rundfunk gab es viel früher als Bildübertragung und Fernsehen. Zudem macht die große wirtschaftliche Bedeutung der Industrie für Audioelektronik deutlich, wieviel dem Menschen das Hören auch dort wert ist, wo die Übermittlung von Nachrichten nicht im Vordergrund steht.

Die intensive Bearbeitung der Probleme, die bei der Fernübertragung von Sprache auftreten, hat nicht nur die technische Akustik gefördert, sondern auch die Erforschung des Gehörs. Die Kenntnis der Eigenschaften von Sprachsignalen, die technische Beherrschung ihrer Verarbeitung sowie das Verständnis des Innenohres und seiner Funktionsweise haben in den 1960-er Jahren einen Stand erreicht, der die Konstruktion von Hörprothesen möglich machte. Die ersten Erfolge des CIs waren überzeugend, für viele sogar überraschend, und sie stimulierten eine geradlinige Entwicklung, die bis heute noch nicht abgeschlossen ist. Sie ist aber so weit gereift, dass der Nutzen, den die mit einem CI versorgten Menschen aus ihrem Gerät ziehen, in den meisten Fällen alles übertrifft, was mit alternativen Versorgungen erreicht werden kann.

Viele CI-Träger können an einer Unterhaltung in ruhiger Umgebung so problemlos teilnehmen, dass sie von unbefangenen Beobachtern nicht als Hörgeschädigte zu erkennen sind. Selbst mit der besonders schwierigen Verständigung über das Telefon kommen heute die meisten CI-Träger zurecht. Doch auch bei optimalem Versorgungserfolg stellt das Verstehen von Sprache im Störgeräusch, in halligen Räumen oder im Stimmengewirr weiterhin eine Herausforderung dar, ähnlich wie es auch die Benutzer von schallverstärkenden Hörgeräten kennen.

Leider tritt nicht in allen Fällen ein optimaler Versorgungserfolg ein. Einige CI-Träger kommen trotz aller eigenen Bemühungen und auch bei intensiver technischer und therapeutischer Betreuung nicht so weit, dass sie Sprache verstehen können, ohne dem Sprecher von den Lippen abzulesen. Sie können Geräusche wahrnehmen und voneinander unterscheiden, und sie werden durch das CI beim Mundabsehen unterstützt, weil sie die einfachen Elemente der Sprache (Lautstärke, Rhythmus) auch akustisch wahrnehmen. In aller Regel ist mit einem solchermaßen begrenzten Erfolg bei den Personen zu rechnen, die sehr früh ertaubt sind und lange unversorgt waren. Von dieser Regel gibt es fast keine Ausnahme.

Der mit der CI-Versorgung erzielbare Erfolg ist umso größer, je kürzer die auditive Deprivation (Zeit ohne Hörwahrnehmung) war. Noch wichtiger aber ist, dass die Zeit der Sprachentwicklung (sensible Phase des Spracherwerbs in den ersten Lebensjahren) hörend – mit Normalgehör, Hörgerät oder CI – durchlebt wurde. Die prälinguale (d.h. vor dem Spracherwerb eingetretene) Ertaubung verliert bei früher Versorgung ihren bisherigen Schrecken.

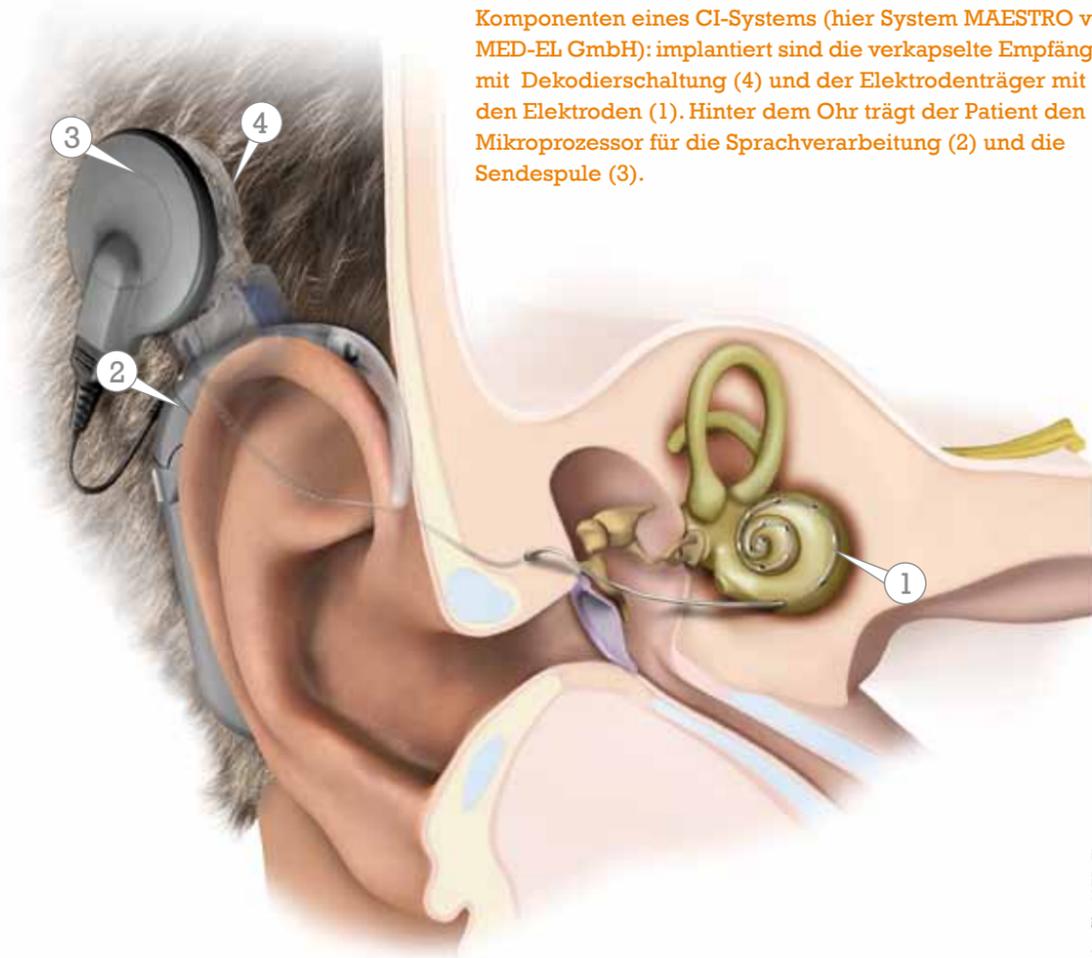


In wenigen Fällen von Gehörlosigkeit ist mit dem CI keine Hilfe möglich. Zu diesen Fällen gehören solche, bei denen der Aufbau der Hörschnecke in einer Weise verändert ist, die die Einbringung von Elektroden verhindert (Missbildungen, Verknöcherungen, Wucherungen von Bindegewebe). Die Untersuchungen vor der Operation geben hierüber zuverlässige Auskunft. In seltenen Fällen könnten zwar die Elektroden implantiert werden, ihre Aktivierung führt aber zu keinen Hörempfindungen, weil der Hörnerv nicht mehr funktionsfähig ist. Auch dies wird vor der Operation geprüft. Wenn keiner der zwei Hörnerven erhalten ist, kann an einigen spezialisierten CI-Zentren ein Hirnstamm-Implantat (auditory brainstem implant, ABI) oder ein Mittelhirn-Implantat (auditory midbrain implant, AMI) eingesetzt werden, bei dem die elektrische Reizung nicht am Hörnerven, sondern in höheren Hörzentren des Stammhirns ansetzt.

Technische Nachbildung des Innenohres

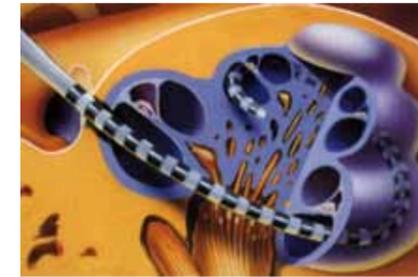
Das CI ist eine Prothese (dieses Wort bedeutet laut Wikipedia nichts weiter als „Ersatz von Gliedmaßen, Organen oder Organteilen durch künstlich geschaffene, funktionell ähnliche Produkte“), deren Aufgabe darin besteht, die Funktion des Innenohres zu ersetzen. Weil das Innenohr sehr kompliziert ist, kann seine technische Nachbildung nicht vollkommen sein. Das Prinzip besteht in der Umgehung des defekten Sinnesorgans, indem der Hörnerv, der normalerweise seine Reize von den Haarsinneszellen des Innenohres erhält, direkt durch elektrische Ströme, die von einer implantierten Elektrode abgegeben werden, angesprochen wird.

Ein CI-System besteht aus einem Mikrophon, einer Signalverarbeitungseinheit, einer Energiequelle, einer Vorrichtung zur Signalübertragung und einer Stimulationseinheit zur Abgabe elektrischer Reize. Zur Reizung (Stimulation) des Hörnerven dienen metallische Elektroden. Der elektrische Strom eines Pulses fließt von der Reizelektrode durch die Flüssigkeit des Innenohres, die Nervenfasern und das dazwischen liegende Gewebe zu einer Referenzelektrode, die sich außerhalb der Schnecke befindet.



Komponenten eines CI-Systems (hier System MAESTRO von MED-EL GmbH): implantiert sind die verkapselte Empfänger mit Dekodierschaltung (4) und der Elektrodenträger mit den Elektroden (1). Hinter dem Ohr trägt der Patient den Mikroprozessor für die Sprachverarbeitung (2) und die Sendespule (3).

Grafik: MED-EL



Lage der implantierten Elektroden in der Hörschnecke.

Jeder Strompuls genügender Stärke löst die Entstehung nerveneigener elektrischer Spannungspulse (Aktionspotentiale) aus, die sich entlang der Nervenfasern aufwärts zum zentralen Nervensystem fortbewegen. Die erforderlichen Stromstärken betragen einige μA (Millionstel Ampère), die Dauer der Strompulse wenige μs (Millionstel Sekunden).

Die mit den Nervenfasern verbundenen Regionen des Gehirns (auditorische Zentren) verarbeiten die Aktionspotentiale und deuten sie als Höreindruck. Einen Bezug zur akustischen Umwelt des CI-Trägers erhält diese Empfindung erst dann, wenn die Reizpulse in ihrer Abfolge und Gesamtheit eine aus dem Schallfeld entnommene Information enthalten. Dies zu gewährleisten ist die Aufgabe der anderen Komponenten des CI-Systems (Mikrophon und Signalprozessor), die sich außerhalb des Körpers befinden.



Ansicht des Implantats (Produkt CI24RE(CA) von Cochlear AG) mit verkapselter Elektronik (1), Empfängerspule (2) mit Magnet (3), Reizelektroden (4) und Referenzelektrode (5).

Das vom Mikrophon aufgenommene Schallsignal wird einem Verstärker zugeführt. Dieser vergrößert die Signalamplitude und er bewirkt eine Regelung und Filterung, so dass der für Sprache wichtige Frequenz- und Intensitätsbereich hervorgehoben wird. Die Empfindlichkeit dieses Verstärkers und seine Arbeitsweise können durch Bedienungselemente so verändert werden, dass das Hören und Verstehen von Sprache im Störgeräusch erleichtert wird.

Das Mikrophon befindet sich gemeinsam mit der Signalverarbeitungseinheit in einem kleinen Gehäuse, das ähnlich wie ein Hörgerät aussieht und wie dieses hinter der Ohrmuschel getragen wird. Die Aufgabe dieses Sprachprozessors besteht darin, das Schallsignal für die elektrische Reizung des Hörnerven aufzubereiten. Hierfür müssen die für das Sprachverstehen wichtigsten Signalbestandteile hervorgehoben und in eine Folge elektrischer Reizpulse umgesetzt werden. Diese Umsetzung geschieht mit einem Signalprozessor, der nach einem vom Audiologen individuell angepassten Programm arbeitet.

Der Energiebedarf des CI-Systems wird von Batterien oder Akkus gedeckt, die sich im Sprachprozessor befinden. Bei keinem CI-System beinhalten die implantierten Teile eine Batterie. Dies erhöht die Sicherheit für den CI-Träger und es vermeidet Revisions Eingriffe. Die Energie, die für den Betrieb der implantierten Elektronik und für die elektrischen Reizpulse benötigt wird, wird den elektromagnetischen Hochfrequenzpulsen entnommen, die von der Sendespule abgestrahlt und durch die Haut an das Implantat übertragen werden.

Ansicht der Sprachprozessoren und des Implantates von MED-EL GmbH der neuesten Generation: Single Unit Sprachprozessor RONDO (1), Sonnet (2) mit Sendespule (3) und auswechselbarem Magnet (4). Synchrony Implantat: Empfänger spule (5), Magnet (6), verkapselter Elektronik (7) mit Referenzelektrode am Gehäuse und Elektroden Träger mit Reizelektroden (8).



Foto: MED-EL

Die zwischen Sprachprozessor und Implantat ausgetauschten Signale werden mit Hilfe von Hochfrequenzpulsen drahtlos durch die geschlossene Haut hindurch (transkutan) übertragen. Zwei Magnete im Implantat und an der Spule sorgen dafür, dass Sende- und Empfängerspule sich trotz der zwischen ihnen befindlichen Hautschicht nicht gegeneinander verschieben. In der Dauer der Hochfrequenzpulse und ihrer Aufeinanderfolge ist die Information enthalten, die das Implantat zur Auslösung der elektrischen Reizpulse braucht. Ähnlich wie beim Morse-Alphabet im früheren Funkverkehr erfolgt die Informationsübertragung nach fest vorgegebenen Regeln. Lässt sich eine Anweisung nicht nach diesen Regeln entschlüsseln, so kommt sie nicht zur Ausführung. Auf diese Weise wird vermieden, dass durch vagabundierende elektromagnetische Signale eine unbeabsichtigte Elektrostimulation ausgelöst wird.

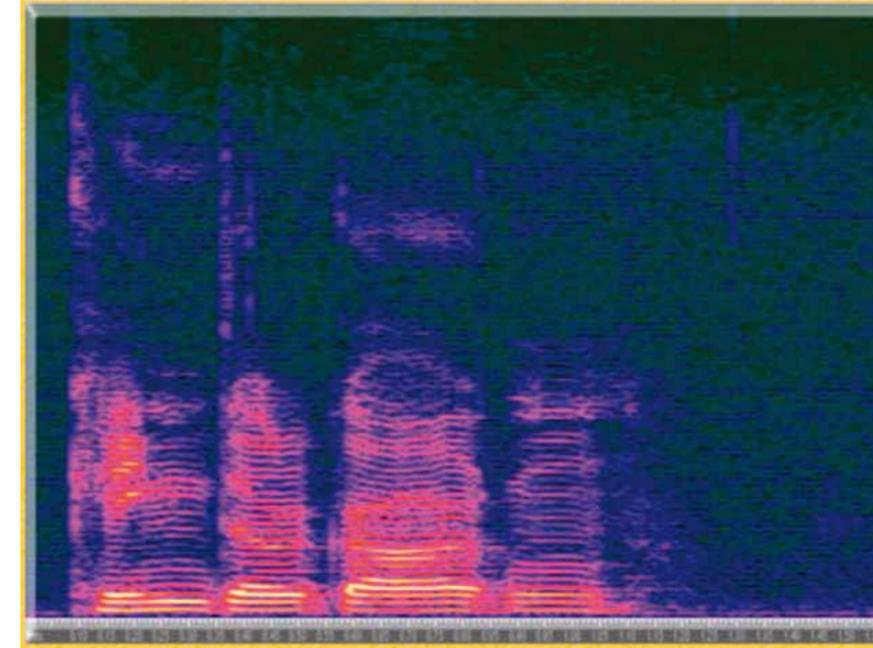
Zur Stimulation der Hörnervenfasern wird für die Dauer eines Reizpulses an die Elektrode eine Spannung angelegt, so dass ein elektrisches Feld entsteht. Entlang der Feldlinien fließt ein elektrischer Strom. Befinden sich Nervenfasern in dem von den Feldlinien durchquerten Gebiet und überschreitet der elektrische Strom den notwendigen Schwellenwert, so werden die Fasern zur Erzeugung ihrer natürlichen elektrischen Signale (Aktionspotentiale) veranlasst. Diese breiten sich entlang der Nervenbahnen des Hörsystems in derselben Weise aus. Dadurch erreichen sie die für das Hören zuständigen Bereiche der Großhirnrinde und erzeugen eine subjektive Hörempfindung.

Die heutigen CI-Systeme verfügen über die Möglichkeit zur Messung von Strom und Spannung zwischen den Elektroden. Die Messergebnisse werden an die externe Sendespule zurückübertragen (Rückwärts-Telemetrie). Dadurch ist es möglich, die Funktion des Implantats zu kontrollieren, ohne es herausnehmen zu müssen. Darüber hinaus können mit Hilfe der Telemetrie elektrische Reaktionen des Hörnerven erfasst werden (NRT = Neural Response Telemetry, ART = Auditory Nerve Response Telemetry, oder NRI = Neural Response Imaging). Aus diesen Messungen lässt sich ablesen, ob neuronale Aktionspotentiale entstanden sind und dies wiederum erlaubt objektive Rückschlüsse auf das Zustandekommen von subjektiven Hörempfindungen. Diese Option ist vor allem bei der Versorgung von Kindern von Bedeutung, da hier die Verwertung subjektiver Angaben häufig problematisch ist.

Die Verschlüsselung des Sprachsignals

Um einen CI-Träger in die Lage zu versetzen, in der Abfolge von elektrischen Hörnervenzustößen ein Wort oder einen Satz zu erkennen, muss das Schallsignal in geeigneter Weise verschlüsselt werden. Dies ist die Aufgabe des Sprachprozessors. Die Entschlüsselung der Pulsfolge ist Aufgabe des CI-Trägers. Aufgabe der Ingenieure, die den Sprachprozessor entwickeln und seine Arbeitsweise (Sprachcodierungsstrategie) festlegen ist es, dem CI-Träger die Entschlüsselung (Decodierung) so einfach wie möglich zu machen. Und schließlich hat ein Audiologe (meistens ein speziell ausgebildeter Physiker, Ingenieur oder Akustiker) an der Klinik die Aufgabe, die Technik durch individuelle Programmierung an das Ohr des CI-Trägers anzupassen.

Es ist grundsätzlich nicht möglich, das Schallsignal ohne Informationsverlust in eine zeitliche Folge elektrischer Reizpulsfolgen umzuwandeln. Daher ist auch bei optimaler Technik und Anpassung der Patient gefordert, das verbleibende Informationsdefizit mit erhöhter Konzentration und geistiger Arbeit auszugleichen (zentrale Ergänzungsleistung). Dies macht sich vor allem unter akustisch schwierigen Bedingungen bemerkbar. Zu diesen zählen in erster Linie das Telefonieren und das Verstehen von Sprache im Störgeräusch, in halligen Räumen oder im Stimmengewirr. Die Leistungen, die die Patienten hierbei erzielen, sind zum großen Teil ihr eigenes Verdienst und nicht das der Technik.



Im sogenannten Spektrogramm (links) gibt die Farbe an, welche Frequenz zu welcher Zeit im Schallsignal enthalten ist. Die Abfolge der Elektrodenpulse (rechts) weist hiermit große Ähnlichkeit auf, sie ist aber gröber gerastert. (Nach Mrowinski u. Scholz, 2011, mit freundlicher Genehmigung)

Wem kann mit einem CI geholfen werden?

Nicht jeder Mensch, der schlecht oder gar nicht hört, kommt für die Versorgung mit einem CI in Frage. In jedem einzelnen Fall müssen die Voraussetzungen genau geprüft werden. Die CI-Zentren sprechen bei den Eignungsuntersuchungen von Anamnese, Otoskopie, Audiologie, Anatomie, Bildgebung, Neuroradiologie, Physiologie, Phoniatrie, Logopädie und Psychologie. Weil nicht alle für ein CI in Frage kommenden Menschen täglich mit diesen Begriffen umgehen, sollen sie im Folgenden etwas erläutert werden. Es sei aber vorausgeschickt, dass die Frage nach der „CI-Tauglichkeit“ einem steten Wandel unterliegt, da die Indikationsgrenze sich in dem Maße verschiebt wie die Technik sich verbessert.

An den Anfang der folgenden ausführlichen Betrachtung aller Aspekte, die bei der Frage nach den Erfolgsaussichten einer CI-Versorgung eine Rolle spielen, sei die Feststellung gesetzt, dass die zugrunde liegende Indikationsregel ganz einfach ist: Das noch vorhandene natürliche Hörvermögen muss „ausreichend schlecht“ sein und die Wahrscheinlichkeit, dass die Prothese mehr leistet, „genügend hoch“. Beide Seiten der Abwägung – die Unzulänglichkeit der Ausgangssituation und die Erwartungen an den Versorgungserfolg – werden von zahlreichen Faktoren beeinflusst; diese werden im Folgenden näher betrachtet.

Einer der wichtigsten Gesichtspunkte bei der Auswahl von CI-Patienten und dem Versuch, eine vorsichtige Erfolgsprognose zu wagen, ist die Krankheitsgeschichte (Anamnese oder Hörbiographie). Zu ihr gehören in erster Linie der Zeitpunkt, die Ursache und der Verlauf der Ertaubung sowie die Dauer der Gehörlosigkeit. Die Aussichten, mit dem CI gut hören und Sprache verstehen zu können, sind um so besser, je besser das Hören während des Spracherwerbs und je kürzer die Dauer des schlechten Hörens war. Durch das Fehlen akustischer Reize (Deprivation) wird nicht nur

das Hören verlernt, sondern es treten im Hörsystem auch organische Veränderungen ein, die bei der späteren Rehabilitation erst wieder rückgängig gemacht werden müssen. Daher ist immer eine möglichst baldige Versorgung anzustreben.

Einfacher als die Betrachtung von Zeitpunkt und Dauer der Ertaubung ist die hiermit eng zusammenhängende und einzig relevante Frage: Wurden die „sensiblen Phasen des Spracherwerbs“ hörend durchlebt? Diese „sensiblen Phasen“ reichen vom Zeitpunkt der Geburt bis etwa zum 4. Geburtstag. Wenn ein Kind in diesem Zeitraum ein natürliches Gehör, ein Hörgerät oder ein CI hatte, dann sind die Folgewirkungen der Hörschädigung minimal.

Mit Hilfe zahlreicher Hörprüfungen (Audiologie) wird das Ausmaß der Hörstörung untersucht und in Zahlen und Diagrammen wiedergegeben. Der wichtigste Hörtest ist die Bestimmung der Hörschwelle. Hierfür gibt es verschiedene Verfahren, darunter auch solche, die keine Mitarbeit des Patienten erfordern (otoakustische Emissionen und elektrische Reaktions-Audiometrie). Die Kenntnis der Hörschwelle ist aber für die Erkennung geeigneter Patienten nicht ausreichend, denn zwei Patienten mit gleicher Hörkurve können ganz unterschiedliche Fähigkeiten im Sprachverstehen aufweisen. Um dies zu prüfen muss ein Sprachtest gemacht und eine Versorgung mit normalen (schallverstärkenden) Hörgeräten versucht werden. Erst wenn hiermit kein zufriedenstellender Erfolg erzielt wird, kann die Aussage gemacht werden, dass „keine mit herkömmlichen Hörgeräten für eine zufriedenstellende lautsprachliche Kommunikation nutzbaren Hörreste“ vorliegen. Sowohl für das Tongehör als auch für das Sprachverstehen kann ein prozentualer Wert angegeben werden. Für die Grenze zwischen nutzbaren und nicht nutzbaren Hörresten gibt es jedoch keinen festen und für jeden Einzelfall gültigen Wert.

Einfacher als die Betrachtung von Zeitpunkt und Dauer der Ertaubung ist die hiermit eng zusammenhängende und einzig relevante Frage: Wurden die „sensiblen Phasen des Spracherwerbs“ hörend durchlebt? Diese „sensiblen Phasen“ reichen vom Zeitpunkt der Geburt bis etwa zum 4. Geburtstag. Wenn ein Kind in diesem Zeitraum ein natürliches Gehör, ein Hörgerät oder ein CI hatte, dann sind die Folgewirkungen der Hörschädigung minimal.



Grundsätzlich ist ein erhaltenes und bis zuletzt möglichst gut genutztes Restgehör ein Vorteil für den späteren Erfolg mit dem CI. Allerdings ist natürlich die Gefahr, dass der Patient vom Hören mit dem CI enttäuscht wird, umso größer, je frischer die Erinnerungen an das natürliche Hören sind. Dies muss zwar berücksichtigt und in die Entscheidung einbezogen werden, es sollte aber nicht zum Aufschub der Versorgung Anlass geben, da dies in jedem Fall mit mehr Nachteilen als Vorteilen verbunden ist. Nur in solchen Fällen, in denen das zu versorgende Ohr noch immer wesentlich zum Sprachverstehen beiträgt, ist ein Abwarten gerechtfertigt.

Der Zeitpunkt der Ertaubung sowie das Ausmaß und die Dauer der Hörminderung sind somit die entscheidenden anamnestischen Faktoren. Hinzu kommt die Ursache für den Verlust des Gehörs. Sie kann nicht immer zweifelsfrei gefunden werden; vor allem bei angeborenen Hörstörungen lässt sich der Grund für die Gehörlosigkeit nachträglich nicht immer eindeutig feststellen. Nach der Geburt kann das Hörvermögen durch Erkrankungen, Unfälle, Lärmeinwirkung, gehörschädigende Nebenwirkung von Medikamenten oder ohne erkennbare Ursache (Hörsturz) verloren gehen. Die Aufklärung der Ursache ist wichtig, weil sie Rückschlüsse über die Art der Schädigung und den Erhaltungszustand von Mastoid, Mittelohr, Innenohr und Hörnerv zulässt. Abweichungen vom normalen anatomischen Aufbau können mit dem Computertomogramm (CT) und der Kernspintomographie (MRT) festgestellt werden. Entscheidend sind zwei Befunde: Der Schädelknochen hinter der Ohrmuschel (Warzenfortsatz oder Mastoid) muss luftgefüllte Hohlräume aufweisen (Pneumatisation) und die Hohlräume der Hörschnecke müssen normal angelegt und flüssigkeitsgefüllt sein. Wenn dies der Fall ist, steht dem Einsetzen des Implantats und der Einführung der Elektroden buchstäblich nichts im Wege.



Da es aber nicht ausreicht, wenn für die Elektroden Platz vorhanden ist, sondern zusätzlich ihre Wirksamkeit sichergestellt sein muss, wird die in einer weiteren Untersuchung die Funktionsfähigkeit des Hörnerven geprüft. Hierfür wird eine kleine Elektrode in den Gehörgang gelegt oder eine Nadelelektrode durch das Trommelfell gestochen. Schwache elektrische Ströme, die über diese Elektroden in das Körpergewebe fließen, führen, soweit sie den Hörnerven erreichen, zu Hörempfindungen. Anhand der Aussagen des Patienten wird festgestellt, welche Stromstärke mindestens notwendig ist und welcher Art (z.B. Brummen, Rauschen oder Pfeifen) die Empfindungen sind.

Verläuft diese Elektrostimulation erfolgreich, dann ist das Ergebnis positiv und eindeutig. Gelingt es hingegen nicht, mit Hilfe der an verschiedenen Stellen des Ohres angebrachten Elektroden Hörempfindungen zu erzeugen, dann ist die erfolgreiche Versorgung mit einem CI noch nicht ausgeschlossen. Zwischen den Elektrodenorten, an denen man ohne Eingriff Elektroden befestigen kann, befinden sich sehr viele Nervenleitungen. Es ist mehr oder weniger dem Zufall überlassen, ob der Hörnerv bei kleinen Strömen zuerst angesprochen wird oder ob sich zunächst die für Geschmack, Gleichgewicht, Gesichtsmotorik oder Druckempfindungen zuständigen Nerven „melden“. Eine negativ verlaufende Elektrostimulation bedeutet lediglich, dass das Ärzteteam alle übrigen Faktoren mit speziellen Untersuchungen noch viel gründlicher prüfen muss.

Auch wenn mit Hilfe der beschriebenen Untersuchungen über die Unwirksamkeit von schallverstärkenden Maßnahmen und über die prinzipielle Möglichkeit einer elektrischen Hörnervenstimulation die größtmögliche Gewissheit gewonnen wurde, sind noch nicht alle Voraussetzungen für die CI-Versorgung erfüllt. Denn wenn eine Hilfsmaßnahme möglich ist, steht noch nicht fest, ob sie auch wirksam sein wird. Der Erfolg der Hilfsmaßnahme wird durch viele Faktoren beeinflusst, die sich nicht einfach messen und in Zahlen, Diagrammen oder Bildern wiedergeben lassen.

Das Ziel der CI-Versorgung besteht letztendlich in der Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit. Zur sprachlichen Kommunikation gehört aber nicht nur das Hören, sondern auch das Sprechen. Daher gehört zu den präoperativen Eignungsuntersuchungen auch die Rehabilitationsanamnese. Bei der Rehabilitationsanamnese wird in einem Beratungsgespräch mit dem Patienten und den Angehörigen besonders über deren Motivation und die Erwartungen an das CI gesprochen. Ebenso wird die Art der bestehenden Kommunikationsmöglichkeiten (sprachbegleitende Gebärden, Mundabsehen) sowie der stimmlichen und sprachlichen Fähigkeiten überprüft.

Darüber hinaus werden Fragen der Persönlichkeit und der Fähigkeiten in verschiedenen Bereichen erfasst und die spezifischen Muster des Umgangs mit schwierigen Lebenslagen, die Leistungs- und Lernfähigkeit im Bereich von Wahrnehmung und Sprache sowie die Einbindung in das soziale Umfeld erkundet. Als günstig für einen späteren Erfolg der CI-Versorgung betrachten Psychologen und Logopäden neben einer durchschnittlichen kognitiven Grundlage die Fähigkeit, auch in schwierigen Situationen nicht so schnell zu resignieren, die Bereitschaft, am postoperativen Training flexibel mitzuarbeiten und die Möglichkeit, Unterstützung im Kreis von Angehörigen oder Freunden zu finden. Die kognitive Leistungsfähigkeit und die Fähigkeit, Neues aufzunehmen, zu speichern und wiederzugeben, werden in speziellen Testverfahren untersucht und fließen in die Entscheidung zur Operation mit ein.

Spezielle Versorgungungen

Die Fortschritte in der CI-Versorgung von den sehr elementaren Leistungen in den frühen 1980-er Jahren bis zu den beeindruckenden heutigen Rehabilitationserfolgen hat dazu geführt, dass heute nicht nur vollständig taube Personen versorgt werden, sondern auch solche, bei denen auf dem zu versorgenden oder dem gegenseitigen Ohr ein noch nutzbares Hörvermögen erhalten ist. Diese Erweiterung schließt die beidseitige CI-Versorgung ein. Die CI-Versorgung von Patienten, die noch ein hörendes oder ein bereits versorgtes Ohr haben, ist besonders dann indiziert, wenn besonders hohe Anforderungen an die Kommunikation bestehen oder wenn Anlass zu der Befürchtung besteht, dass eine spätere Implantation erschwert oder unmöglich sein könnte (z.B. angesichts der Gefahr der Verknöcherung der Schnecke nach Meningitis). Das CI dient somit heute bei vielen unterschiedlichen Ausgangskonstellationen dazu, das beidohrige (binaurale) Hören wiederherzustellen, wohingegen noch vor wenigen Jahren grundsätzlich nur ein CI eingesetzt wurde (und zwar auf dem schlechter hörenden Ohr).

Ein sehr wichtiger Aspekt des binauralen Hörens ist die Lokalisation von Schallquellen. Sie beruht im Wesentlichen auf zwei Effekten: Das Signal ist auf der einen Seite des Kopfes lauter und es trifft früher ein. Aus physikalischen Gründen ist die „Abschattung“ des Signals bei hohen Frequenzen viel stärker als bei niedrigen Frequenzen. Hohe Frequenzen lokalisieren wir daher in erster Linie anhand der interauralen Pegelunterschiede. Niedrige Frequenzen hingegen werden um jedes Hindernis herum „gebeugt“, sie sind daher an beiden Ohren etwa gleich laut und verraten ihre Herkunft in erster Linie durch die interauralen Zeitunterschiede. Die bei seitlichem Schalleinfall auftretenden Pegelunterschiede betragen bis zu 3 dB, die Zeitunterschiede bis zu 0.6 ms. Beide Werte liegen bereits an der Grenze dessen, was ein CI-Träger zu leisten vermag. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Prozessoren beider Ohren völlig un-

abhängig voneinander arbeiten. Es kann daher nicht erwartet werden, dass ein beidseitig ausgestatteter CI-Träger zu einer normalen Schalllokalisation fähig ist. Diese Erwartung wird durch die Beobachtungen bestätigt.

Ohne Zweifel sind zwei Ohren besser als ein Ohr; es spricht auch vieles dafür, dass zwei CI's besser sind als ein CI – sie sind aber niemals so gut wie zwei Ohren!

In Bezug auf die Hörfähigkeit des zu versorgenden Ohres ist das Kriterium der vollständigen Taubheit verlassen worden, da viele Ohren, bei denen noch ein Restgehör vorliegt, auch mit starken Hörgeräten nicht so gut genutzt werden können wie mit einem CI. Im Laufe der 1990-er Jahre ist gezeigt worden, dass es möglich ist, das Restgehör bei der Implantation zu erhalten, so dass auf einem Ohr die kombinierte Versorgung mit Hörgerät (akustisch) und CI (elektrisch) realisiert werden kann (EAS = elektrische und akustische Stimulation). In Abgrenzung zu dieser „Hybrid-Versorgung“ wird immer dann, wenn ein Ohr mit einem Hörgerät und das andere Ohr mit einem CI ausgestattet ist, von der bimodalen Versorgung gesprochen.

Sowohl für die binaurale als auch für die bimodale Versorgung CI-Versorgung liegen heute umfassende und überzeugende Erfolge vor. Die kombinierte EAS-Versorgung setzt eine gehörerhaltende Implantationstechnik voraus, so dass der EAS-Nutzer einen Teil des Signals (meist die niedrigen Frequenzen) akustisch (über das schallverstärkende Hörgerät) und den anderen Teil elektrisch (über das CI) wahrnimmt. Für die meisten EAS- oder Hybrid-Nutzer ist das CI der Hauptlieferant der Sprachinformation, wohingegen das Hörgerät in erster Linie zur Vervollständigung und Abrundung des Klangbildes beiträgt.

Zur Begriffsbestimmung:
In der Sinnesphysiologie wurden bisher Hören, Sehen, Riechen, Schmecken und Tasten als die verschiedenen Sinnesmodalitäten bezeichnet. Im Zusammenhang mit dem Cochlea-Implantat kann jedoch auch ein einzelnes Sinnesorgan bimodal genutzt werden, indem es auf zwei Wegen (elektrisch und akustisch) stimuliert wird. Ein bimodal hörender CI-Träger trägt entweder auf einem Ohr eine Kombination aus Hörgerät und CI-Sprachprozessor (EAS = elektrisch/akustische Stimulation) oder er ist auf einem Ohr mit Hörgerät und auf dem anderen Ohr mit CI versorgt (binaural bimodal). Die Begriffe „EAS“ und „Hybrid-Versorgung“ sind grundsätzlich auf ein Ohr bezogen (monaural bimodal).

Das beidohrige oder stereophone Hören ist ohne jeden Zweifel als die natürliche Ausstattung des Hörsystems anzusehen: Wir haben ein Gehör mit zwei Empfangsstationen. Die Verwertung der Signale von den zwei Ohren gibt dem Gehirn die Möglichkeit, den Ort einer Schallquelle zu bestimmen und Sprache auch im Störgeräusch, im Stimmengewirr oder in halliger Umgebung zu verstehen. Hieraus ist abzuleiten, dass jeder Hörbehinderte so ausgestattet werden sollte, dass er mit zwei Ohren hören kann. Auf das CI bezogen zeigt sich bei näherer Betrachtung tatsächlich, dass das Hören mit zwei CIs wesentlich mehr ist als das Hören mit einem CI – es zeigt sich aber auch, dass es wesentlich weniger als das Hören mit zwei Ohren. Dies muss in die Erwägung einer binauralen CI-Versorgung einbezogen werden. Im Allgemeinen wird sie bei Kindern und Personen mit einer kommunikationsintensiven Lebensweise z.B. im Beruf, aber auch bei Personen, die im Alltag in besonderem Maße darauf angewiesen sind, über die Richtung einer Schallquelle informiert zu sein, favorisiert werden.

Wann besteht die Indikation zur Operation?

Zur Verbesserung des Überblicks werden die verschiedenen Spezialfälle der CI-Versorgung hier in kompakter Form und geordneter Weise wiedergegeben.

Säuglinge und Kinder:
Gehörlos geborene Kinder (kongenitale Taubheit) werden möglichst frühzeitig und überwiegend beidseitig (bilateral) versorgt. Der optimale Zeitpunkt liegt zwischen dem 6. und dem 12. Lebensmonat.

Beidseitig nach dem Spracherwerb (postlingual) eingetretene Ertaubung:
Ein- oder beidseitige Versorgung; Möglichst kurzes Intervall zwischen Ertaubung und Implantation (ca. 6 Monate).

Ertaubung nach Hirnhautentzündung (bakterielle Meningitis):
Kurzfristige CI-Versorgung, um einer Verknöcherung (Ossifikation) der Hörschnecke (Cochlea) zuvorzukommen.

Bei Steilabfall des Audiogramms (= „Hörkurve“):
Hörrehabilitation durch elektrisch-akustische Stimulation (EAS)
Typische Zielgruppe: ältere Menschen.

Einseitige Ertaubung mit / ohne Ohrgeräusch (Tinnitus):
Bei etwa zwei Drittel der Personen mit Tinnitus führt die CI-Versorgung zu einer deutlichen Verbesserung bis hin zur Beschwerdefreiheit auf dem versorgten Ohr, seltener auch auf dem gegenseitigen Ohr.

Die Operation und die Tage danach

Ohne Zweifel ist die Operation für den Patienten und späteren CI-Träger ebenso wie für seine Angehörigen das zentrale Ereignis im gesamten Verlauf der Versorgung. Der Eingriff wird stationär und in Vollnarkose durchgeführt. Daher muss zuvor die Narkosefähigkeit geprüft werden. Hierfür sind einige Standarduntersuchungen (Herzfunktion, Blutwerte etc.) erforderlich, die z.T. beim Hausarzt und z.T. in der Klinik durchgeführt werden. Wenn die Untersuchungsergebnisse grünes Licht geben, wird der Patient am Vortag der Operation stationär in die Klinik aufgenommen. Auch hier finden noch einige Untersuchungen statt.

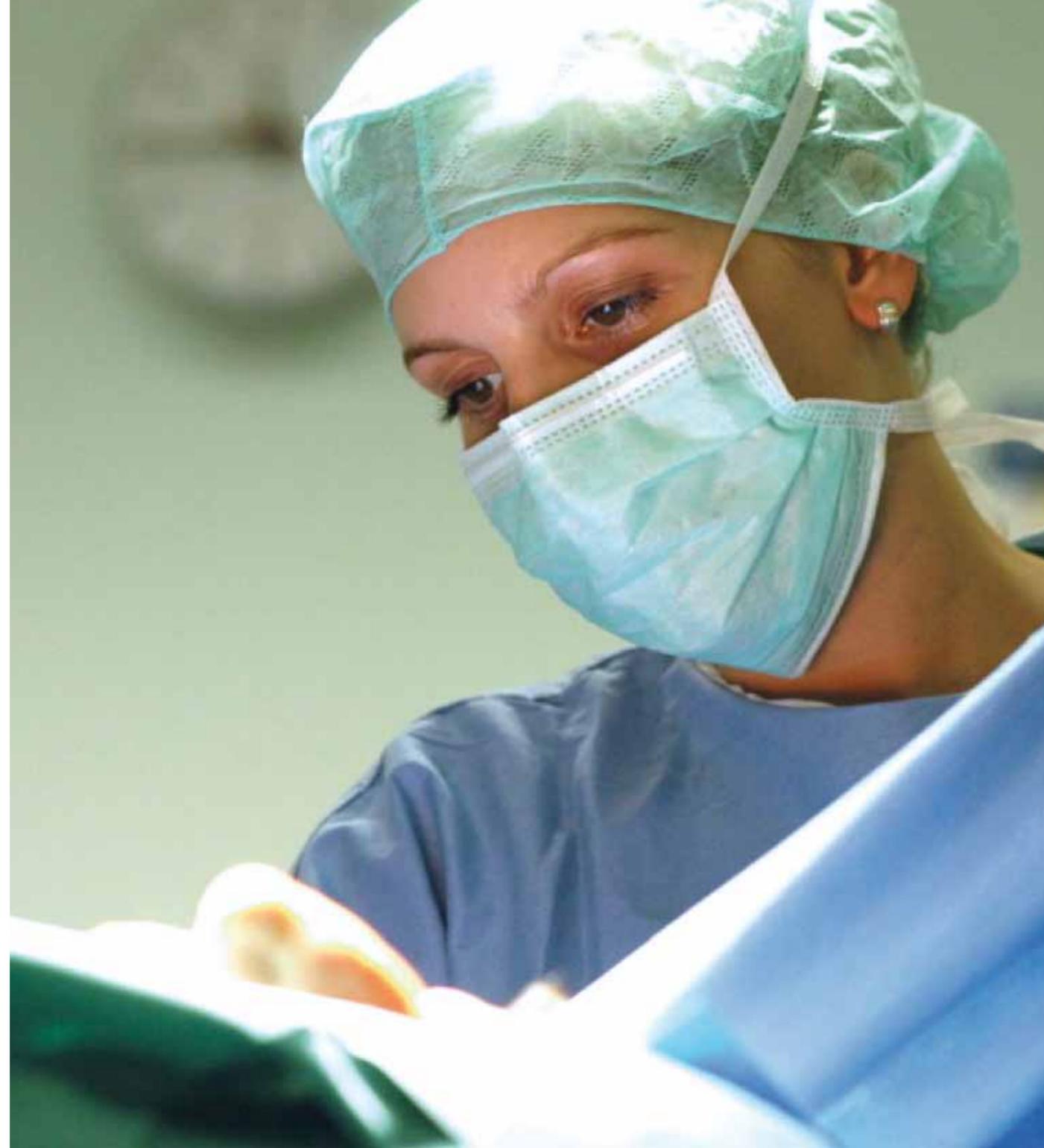
Dem Umfang und dem Risiko nach ist das Einsetzen eines Cochlea-Implantats kein besonders großer Eingriff. Er nimmt zwischen eineinhalb und zwei Stunden in Anspruch und stellt für den Patienten keine größere Belastung dar als viele andere Ohroperationen. Der Operateur führt am narkotisierten Patienten zunächst hinter dem Ohr einen Hautschnitt aus, so dass der Schädelknochen freigelegt werden kann. In den Knochen wird eine Vertiefung eingearbeitet, deren Form und Größe exakt dem Implantat entspricht. Von diesem Knochenbett aus werden ein Kanal und eine Bohrung von hinten in den Mittelohrraum geführt. Auf diese Weise entsteht eine Verbindung, durch die der Elektrodenträger geführt werden kann.

Um die Elektroden in die Hörschnecke (Cochlea) zu bringen, muss sie durch eine kleine Öffnung behutsam eingeschoben werden. Dies ist heute, wann immer möglich, die natürliche Öffnung des sogenannten Runden Fensters. Damit sind alle Vorbereitungen abgeschlossen. Das Implantat kann nun in das Knochenbett eingesetzt und befestigt und die Elektroden in die Cochlea eingeführt werden. In den meisten Fällen gelingt dies problemlos, d.h. alle Elektroden verschwinden im Innenohr. Wegen der sehr empfind-

lichen Strukturen des Innenohres muss hierbei sehr behutsam vorgegangen werden (soft surgery und hearing preservation). So wie auch nur leichter Widerstand spürbar wird, besteht die Gefahr, dass die Innenohrstrukturen weitere Schäden erleiden. In diesem Fall ist eine tiefere Einführung der Elektroden nicht möglich. Wenn diese Situation vorhersehbar ist, kann ein Implantat mit verkürzten Elektrodenabständen verwendet werden. Hierfür geben uns die vor der Operation gemachten Aufnahmen der Computertomographie (CT) und der Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT/Kernspin) gute Hinweise.

Gerade gegenüber Operationen am Kopf haben viele Menschen ein allgemeines und unbestimmtes Unbehagen. Dies ist verständlich, aber im Falle der Implantation einer Hörprothese nicht begründet. Der Eingriff findet ohne die Notwendigkeit der Eröffnung des Gehirnraumes statt. Das Auftreten von Komplikationen kann zwar – wie bei allen Operationen – nicht völlig ausgeschlossen werden. Im Vergleich zu anderen Ohroperationen liegt aber in keiner Hinsicht ein erhöhtes Risiko vor.

Der Patient wird vor der Operation über das Vorgehen und alle Operationsrisiken aufgeklärt – auch darüber, dass der Operateur Verhältnisse vorfinden könnte, die präoperativ nicht sicher diagnostizierbar sind (z.B. das Auftreten von Bindegewebe in der Hörschnecke). Unter solchen Umständen kann es vorkommen, dass auf ein anderes als das ursprünglich vorgesehene Implantat ausgewichen werden muss. Da das Einverständnis des Patienten hierfür nicht in Narkose eingeholt werden kann, ist es erforderlich, es vorher schriftlich zu erteilen. In jedem Fall wird das Implantat verwendet, welches unter den individuellen Bedingungen die besten Ergebnisse verspricht.



Wenn Implantat und Elektrodenträger an ihrem Platz sind, werden sie befestigt. Der Hautschnitt wird wieder zugenäht. Das Operationsgebiet wird mit einem gewickelten Verband, der eine etwaige Flüssigkeitsansammlung um das Implantat vermeidet, verschlossen und der Patient kommt in den Aufwachraum.

Der frisch operierte und aus der Narkose erwachte CI-Träger kann noch nicht besser hören als vor der Operation. Das Implantat wird erst durch den Sprachprozessor aktiviert, und dieser wird erst einige Zeit nach der Entfernung des Verbandes angepasst. An den ersten Tagen nach der Operation kann es sein, dass der Patient noch weitgehend Bettruhe einhalten muss. Er kann zwar aufstehen und gehen, doch kann er hierbei von vorübergehenden Schwindelgefühlen und Gangunsicherheit beeinträchtigt werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Gleichgewichtsorgan durch den Eingriff etwas irritiert ist. In den meisten Fällen lässt der Schwindel innerhalb der ersten Tage nach, so dass er später kein Problem mehr darstellt. Hier sollte das individuelle Verhalten nach der Operation sich an dem persönlichen Wohlbefinden orientieren.

In seltenen Fällen ist allerdings auch länger anhaltender Schwindel aufgetreten. Dies lässt sich genauso wenig ausschließen wie andere Risiken und Nebenwirkungen, zu denen mit geringer Wahrscheinlichkeit auch die Verletzung von Nerven (Gesichtsnerv, Geschmacksnerv) gehören. Von diesen Restrisiken abgesehen erwachsen dem Patienten durch die Operation keinerlei Nachteile: Das Implantat ist von außen nicht zu sehen und kaum zu fühlen, die Haare verdecken die kurze Operationsnarbe, und es gibt nahezu keine Einschränkungen für Berufsausübung und Freizeitbeschäftigung.

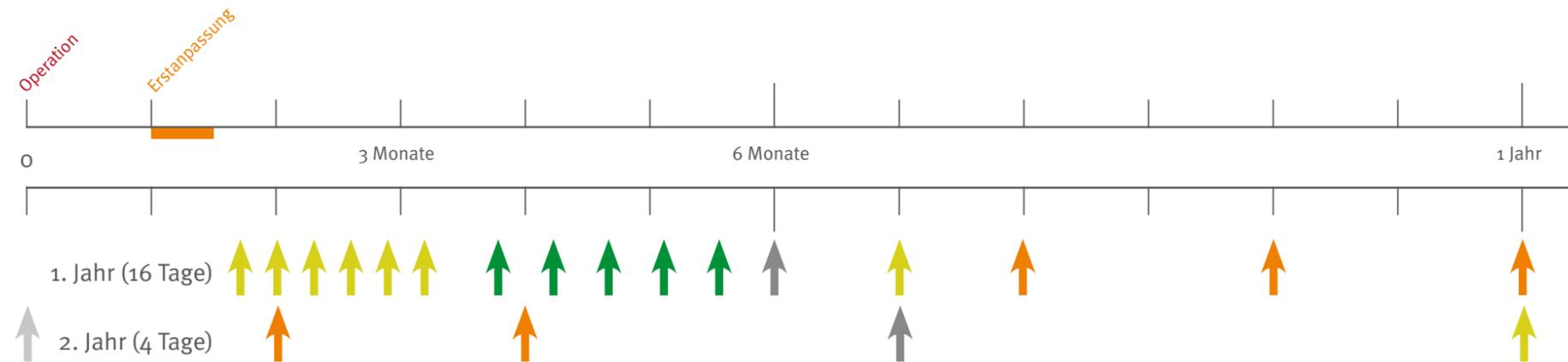
Die ambulante CI-Rehabilitation

Die ambulante CI-Rehabilitation kann in zwei Phasen eingeteilt werden: Die erste Phase ist die sogenannte Erstanpassung, bei welcher Sie den Sprachprozessor erhalten und die Elektroden erstmals stimuliert werden. Die zweite Phase ist die reguläre ambulante CI-Rehabilitation.

Das CI-Rehabilitationszentrum Heidelberg hält verschiedene Rehabilitationskonzepte vor. Diese richten sich nach den Voraussetzungen und Bedingungen, die jeder CI-Träger mitbringt. Die allermeisten CI-Träger nehmen an unserer regulären, zweijährigen Rehabilitation teil, welche Ihnen im Folgenden genauer vorgestellt wird.

Inhalte der ambulanten CI-Rehabilitation im Überblick

1. Anpassung des Sprachprozessors verbunden mit der audiologischen Erfolgskontrolle
2. Hörtraining
3. Audiotherapeutische Beratung und bei Bedarf psychologisches Gespräch (gelbe Pfeile)
4. Musiktherapie (grüne Pfeile)
5. Gruppentherapie (orange Pfeile)
6. Medizinische Betreuung (je nach Bedarf)



Die technische Betreuung

- 28 -

Nach Heilung der Operationswunde und Entfernung der Fäden, d.h. nach einer Zeit von 3 bis 6 Wochen, wird in der Audiologie der HNO-Klinik die Erstanpassung des Sprachprozessors vorgenommen. Diese Anpassung beinhaltet alle Maßnahmen, die für die Nutzung des CI erforderlich sind. Das CI führt ohne die Befehle, die es über seine Empfängerspule von der Sendespule des Prozessors erhält, keine Reizung durch. Wenn es aber Befehle empfängt, dann tut es genau das, was diese Befehle vorschreiben. Es ist die Aufgabe des Audiologen, durch die richtige Anpassung dafür zu sorgen, dass diese Befehle weder etwas Nutzloses noch etwas Schädliches bewirken.

Die langwierigste Prozedur der Anpassung besteht darin, die Arbeitsbereiche der Elektroden so festzulegen, dass alle Reize hörbar sind und keine zu starke Stimulation auftreten kann. Für jede der implantierten Elektroden muss eine untere und eine obere Grenze der Reizstärke gefunden und im Prozessor gespeichert werden. Dies ist ohne eine intensive Mitarbeit des CI-Trägers nicht möglich. Er muss mit großer Aufmerksamkeit darauf achten, wann der zunächst unhörbar schwache Reiz die Schwelle zum Hören überschreitet und wann die Reizschwelle die Stärke erreicht die ohne Probleme für längere Zeit gut ertragen werden kann.



Neben der erwähnten konzentrierten Mitarbeit wird vom CI-Träger auch ein Verständnis des Anpassvorganges erwartet. Die vom Audiologen festgehaltenen Werte können trotz allen Einfühlungsvermögens nicht besser sein als die Angaben seines Patienten. Es ist häufig zu beobachten, dass vorsichtige CI-Träger zu hohe T-level und zu niedrige C-level wünschen, weil sie von sehr leisen Reizen glauben, dass sie ihnen wenig nützen und weil sie grenzwertig laute Reize bei einer Konversation nicht wünschen. Die Folge dieser Vorsicht ist, dass alle akustischen Reize unabhängig von ihrer Intensität beim CI-Träger etwa die gleiche Lautheitsempfindung hervorrufen. Das ist nicht nur wenig sinnvoll (das Rascheln der Blätter im Wald könnte dann ähnlich laut erscheinen wie ein Presslufthammer), sondern es beeinträchtigt auch das Sprachverstehen, welches ganz wesentlich von der Wahrnehmung der Unterschiede zwischen leisen Konsonanten und lauten Vokalen abhängt.

Wenn die Genauigkeit der subjektiven Äußerungen des Patienten für eine exakte Anpassung nicht ausreicht, ist eine Objektivierung der Höreindrücke notwendig. Diese Situation tritt bei Erwachsenen selten, bei Kindern hingegen regelmäßig ein. Glücklicherweise verfügt die heutige Audiometrie über zwei Verfahren, mit denen das Zustandekommen von Höreindrücken auch ohne die Mitarbeit des Patienten überprüft werden kann. Diese Verfahren machen sich reflexartige Kontraktionen der Mittelohrmuskeln und elektrische Vorgänge in Hörnerv und Gehirn zunutze. Die Mittelohrreflexe treten bei CI-Trägern wie bei Normalhörenden immer dann auf, wenn ein intensiver Höreindruck entsteht (also normalerweise bei lauter Beschallung). Sie können während der elektrischen Reizung eines Ohres mit einer im (gegenseitigen) Gehörgang befindlichen Messsonde registriert werden. Die elektrischen Reaktionen des Hörsystems treten bereits bei sehr schwachen Höreindrücken auf und sind somit für die Bestimmung der Hörschwelle geeignet. Mit Hilfe beider Messungen können somit im Prinzip T- und C-level aufgefunden und eingestellt werden.

Die ersten Höreindrücke nach der Erstanpassung sind für die meisten CI-Träger ungewohnt und überraschend, in vielen Fällen auch etwas enttäuschend. Der Klang von Geräuschen und Stimmen, insbesondere der Klang der eigenen Stimme, wird zunächst als unnatürlich und fremd empfunden. Die Verarbeitung der ersten Begegnung mit dem CI-Hören ist natürlich von den Erwartungen und Erfahrungen des frisch versorgten Hörgeschädigten abhängig. Wenn genügend Erinnerungen an das Hören vorliegen, so erscheint den Betroffenen das neue Klangbild wie eine fremde Sprache oder wie ein vertrautes Bild, das in falschen Farben dargestellt ist. Völlig neuartig ist das Hören mit CI für den Geburtstauen, der über keine Vergleichsmöglichkeiten verfügt. Nach einer Eingewöhnungsphase, die wenige Tage bis einige Monate dauern kann, verlieren die Höreindrücke jedoch ihren fremdartigen Charakter und man möchte sein CI keine Minute mehr missen.

Neben den beschriebenen T- und C-Werten gehen noch weitere Parameter in das Signalverarbeitungsprogramm des Sprachprozessors ein: Kompression des Dynamikbereiches, Pulsbreite und Pulsrate, Frequenzbereiche der einzelnen Kanäle, Verlauf der Lautstärkewachstumsfunktion, Eingangsempfindlichkeit und Störgeräuschunterdrückung. Bei vielen modernen Systemen besteht zusätzlich die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Sprachverarbeitungsstrategien zu wählen. Weil die Zahl der möglichen Kombinationen sehr groß ist, müssen Patient und Audiologe langwierige Prozeduren in Kauf nehmen, um gemeinsam die richtige Einstellung zu finden. Dies gilt in besonderem Maße bei Kindern, deren Aussagen über die Hörempfindungen sind nicht immer eindeutig. Daher ist bei Kindern nicht nur der zeitliche, sondern auch der personelle Aufwand größer; als weiteres Fachpersonal sind hier u.a. Audiologie-Assistentinnen, Pädaudiologen, Audiotherapeuten und Sonderpädagogen erforderlich.

Die Feinanpassung des Sprachprozessors muss durch häufige Hör- und Sprachverständlichkeitstests überprüft werden, denn nur mit standardisierten Tests können die Erfolge und Schwierigkeiten des CI-Trägers erfasst werden. Die Testergebnisse geben Hinweise auf mögliche Verbesserungen bei der Feinanpassung des Prozessors. Die Tests sind nach Schwierigkeitsgraden gestaffelt. Als erstes wird die Erkennung von Geräuschen, Vokalen und Konsonanten geprüft. Später werden die Tests schwieriger: der CI-Träger muss Zahlwörter, Alltagssätze und einsilbige Testwörter nachsprechen. Das Sprachmaterial wird von Tonträgern über Lautsprecher abgespielt und es kann wahlweise mit Störgeräuschen überlagert werden. Auf diese Weise deckt die heutige Sprachaudiometrie nahezu alle Hörsituationen und Schwierigkeitsgrade ab. Insgesamt ist die Betreuung nach der Operation umfangreich und zeitaufwendig. Aus diesem Grund ist es außerordentlich wichtig, dass Implantation, Anpassung und Rehabilitation als Gesamtkonzept eines CI-Zentrums wohnortnah angeboten wird.



Hörtraining

Der Rehabilitation von CI-versorgten Menschen kommt eine ganz besondere Bedeutung zu. Im Gegensatz zur Operation, die in der Regel mit einem Eingriff abgeschlossen ist, umfasst die Rehabilitation mit der anschließenden Nachsorge als Intensivbetreuung zwei Jahre. Im Rahmen von ambulanten Terminen wird dem Patienten neben einer kontinuierlichen Anpassung des Sprachprozessors ein Hörtraining angeboten, welches den CI-Träger auf seinem Weg zum Hören und Verstehen mit dem CI begleitet. Aufbauend auf langjährigen Erfahrungen führen geschulte Therapeuten zusammen mit dem Patienten systematische Hörübungen durch. Begonnen wird mit der Detektion (Schallereignis ist vorhanden oder nicht), gefolgt von der Diskrimination (Schallereignisse sind gleich oder verschieden z.B. Unterscheidung von Geräuschen, Musikinstrumenten, Tonhöhen oder Silbenlängen) und der Identifikation (Schallereignisse werden spezifisch zugeordnet) bis hin zur Verbesserung des Sprachverstehens im Alltag und in besonderen Situationen wie z.B. Radio, TV und Telefonieren.

Die Hörtrainingssitzungen am CI-Rehabilitationszentrum umfassen kleine Einheiten von je 45 Minuten. Im Anschluss an jedes Basis-Hörtraining wird der Patient hinsichtlich weiterführender Hörübungen für zu Hause beraten. Denn wichtiger noch als das Training im Rahmen der ambulanten Rehabilitation sind Hörübungen mit einem Partner oder akustischen Medien im häuslichen Umfeld. Für die Unterstützung des häuslichen Trainings wird dem Patienten je nach dem Stand der Rehabilitation eine Vielzahl an Tonträgern aus der Reihe „Heidelberger CI-Trainings-CDs“ kostenfrei zur Verfügung gestellt. Im Rahmen unserer Hörbibliothek können Klang- und Geräuschunterscheidung, Wort- und Sprachverstehen sowie Musikverstehen spielerisch und mit hohem Unterhaltungswert ausprobiert und Schritt für Schritt mit dem CI erlernt werden.

Audiotherapeutische Beratung

Ziel der audioterapeutischen Arbeit ist die professionelle Begleitung der Menschen mit einem CI und die Unterstützung bei der Auseinandersetzung mit der Hörschädigung. Dies beginnt schon bei der Erstanpassung mit der Erläuterung von Ausstattung und Zubehör, es setzt sich fort über das Einüben des Aufsetzens des Implantates, des Auseinandernehmens und Zusammensetzens einzelner Komponenten des Sprachprozessors und den ersten Tipps für einen guten Start mit den ersten, ungewohnten Höreindrücken.

Die Ertaubung bedeutet einen massiven Einschnitt in die berufliche Situation sowie einen Rollenverlust im privaten Bereich. Deshalb ist der Erhalt der vorhandenen beruflichen Kompetenz durch systematische Analyse der Arbeitssituation essentiell. Durch eine gezielte Ressourcenarbeit wie z.B. Informationen über die eigene Schwerhörigkeit, Möglichkeiten und Grenzen der Technik, Erarbeitung von Hör- und Kommunikationstaktiken und die situativ bezogene Anwendung von Zusatztechnik kann die Aktivität des Betroffenen und somit der Erfolg der CI-Versorgung gesteigert werden. Einen wichtigen Bestandteil der Audiotherapie stellt die Hör- und Kommunikationstaktik dar. Die Kenntnisse über das CI, die Grenzen und Möglichkeiten, die mit der Implantat-Versorgung einhergehen, können zu einer Stärkung des Selbstwertgefühls und damit zu einem selbstbewussten und reflektierten situativen Umgang mit der trotz Implantat bleibenden Hörschädigung führen. In der Audiotherapie wird darüber hinaus die Möglichkeit geboten, offene Fragen, die sonst keinen Platz finden, zu stellen.



Psychologisches Gespräch

Die CI-Träger befinden sich während der Monate um die Implantation in einer turbulenten Lebensphase, die durch schwer wiegende Veränderungen der Lebenssituation gekennzeichnet ist.

Möglicherweise muss der plötzliche Verlust des Hörvermögens bewältigt werden, in jedem Fall besteht die Notwendigkeit zu einer folgenreichen Weichenstellung, und die ersten Erlebnisse mit dem neuen Hören können durchaus enttäuschend sein. Dies alles kann zu Problemen führen, die sich auf die Ebene der Persönlichkeit und der Identität erstrecken. Hier kann das ausführliche Gespräch mit der Psychologin unseres CI-Teams weiterhelfen, zu dem im Rahmen unserer prä- und postoperativen Betreuung Gelegenheit besteht.

Gruppentherapie

Gruppentherapien haben bei der Selbsthilfe in Form von Austausch unter Betroffenen einen hohen Stellenwert. Die maximale Gruppengröße beträgt 8 Teilnehmern. Die Dauer der Gruppenstunden liegt bei 90 Minuten. Zu den meisten Sitzungen wird eine Kommunikationsanlage (FM-Anlage) mit Halsringschleife angeboten. Die Gruppenstunden sind thematisch unabhängig, so dass die Teilnehmer jederzeit einsteigen können. Voraussetzung für die Teilnahme an den Gruppentherapien ist ein möglichst offenes Sprachverstehen. Zu den Inhalten gehören Themen wie Zusatztechnik, Hör- und Kommunikationstaktik, Gruppentraining. Zur Gruppentherapie zählt auch das Thema „CI-Träger und Angehörige“. Hier können auch Angehörige teilnehmen und so ebenfalls die Möglichkeit der therapeutischen Unterstützung erhalten. Schließlich sind sie es, die die ganze Rehabilitation hautnah mit ihren Höhen und Tiefen miterleben und mittragen und maßgeblich am Erfolg beteiligt sind. Außerdem haben sie manchmal Gesprächsbedarf, doch mit wem sollen sie sprechen? In der Gruppentherapie bieten wir Ihnen, gemeinsam mit dem CI-Träger, eine Möglichkeit hierzu.



Musiktherapie

Die Musiktherapie erfolgt am Deutschen Zentrum für Musiktherapieforschung (DZM). Grundlage des musiktherapeutischen Konzepts bildet die Parallelität von Parametern der Sprache und der Musik, insbesondere das Hören von Musik und der Sprachmelodie sowie von Sprache bei Hintergrundgeräuschen, die sich für CI-Träger häufig als unangenehm oder problembehaftet erweisen. Das Ziel besteht darin, die Kompensationsarbeit zu fördern, welche die primären und vor allem sekundären Hör- und Assoziationsareale im Gehirn leisten müssen, um die neuen Höreindrücke dekodieren und neuronale Verknüpfungen aufbauen zu können. Auch die Auseinandersetzung mit emotionalen Inhalten in der Stimme und die Verbindung von aktuellen mit früheren Hörerfahrungen, gerade was musikalische Eindrücke betrifft, sollen das Lernen unterstützen. Durch lockere Übungen und Spaß bei der Therapie sollen emotionale Barrieren überwunden und das Hören mit dem CI zu einem klangvollen Erlebnis werden. Mit der Musiktherapie kann etwa 2 Monate nach der Erstanpassung begonnen werden, sie beinhaltet 5 Einzelsitzungen.

Arztvorstellung

Der im Rahmen der CI-Sprechstunde vor der Operation aufbaute enge Kontakt zu unserem Ärzte-Team bleibt auch in allen späteren Phasen der Rehabilitation erhalten. Zur Kontrolle des anfänglichen Wundheilungsprozesses und des Rehabilitationsfortschritts sind im Verlauf der Rehabilitation regelmäßig Arztvorstellungen vorgesehen. In den seltenen Fällen von medizinischen Problemen oder Komplikationen sind ärztliche Untersuchungen selbstverständlich jederzeit auch zwischen den Terminen und sehr kurzfristig möglich.

Nach der zweijährigen Rehabilitationsphase

Die im Schnitt 20 Rehabilitationstage umfassende zweijährige ambulante Rehabilitation beinhaltet den intensiven Trainings- und Einstellungsprozess. Auch nach dieser zweijährigen Rehabilitation werden Sie weiterhin von uns betreut, denn der Sprachprozessor des Cochlea-Implantats sollte mindestens einmal jährlich an der versorgenden Klinik überprüft und neu eingestellt werden.

Zusätzliche Angebote und Veranstaltungen für CI-Träger, Angehörige und interessierte Menschen

CI-Café

Sie haben Fragen rund um das Cochlea-Implantat? Sie möchten mit Menschen sprechen, die bereits Erfahrungen mit der Innenohrprothese haben? Oder Sie sind sich Ihrer Entscheidung noch nicht sicher, eine Cochlea-Implantation durchführen zu lassen? Bei unserem alle zwei Monate stattfindendem CI-Café sind Sie mit ihren Fragen und Wünschen richtig. Hier treffen Sie CI-Träger, Interessierte und Fachpersonal des CI-Teams.

Die aktuellen Termine finden Sie im Internet oder sie erhalten diese in unserer HNO-Klinik vom CI-Team. Fragen Sie danach – wir freuen uns, Sie bei dieser zwangslosen Veranstaltung begrüßen zu dürfen!

Jährliche Veranstaltung

„Tag des Hörens“

Mit Themen rund um das Hören – wie Tinnitus, Prävention und Früherkennung von Hörstörungen, Versorgungsmöglichkeiten oder Hilfestellungen bei der beruflichen und schulischen Integration – laden wir jedes Jahr in den Tagen um den 3. März Groß und Klein zum öffentlichen „Tag des Hörens“ (global day of the ear) an die Klinik ein. Zum Programm gehören Fachvorträge, Produktpräsentationen einer kleinen Anzahl ausgewählter Aussteller sowie viele Kreativangebote – ein breites Spektrum an Informationen und Mitmachmöglichkeiten für Betroffene, ihre Familien und Freunde sowie die gesamte interessierte Öffentlichkeit. Über diese Angebote hinaus legen wir großen Wert auf eine enge Zusammenarbeit mit den regionalen Selbsthilfegruppen (SHG). Für die Förderung des musikalischen Verstehens mit dem CI bietet nicht nur die Heidelberger CI-Musik-Trainings-CD eine gute Plattform, sondern auch die Kooperation mit dem Deutschen Zentrum für Musiktherapieforschung e.V. im Heidelberger Stadtteil Wieblingen. Hier bieten fachkompetente Musiktherapeuten eine Unterstützung in schweren Fällen von Tinnitus sowie bei der umfassenden Gewöhnung an musikalische Ausdrucksformen mit dem CI an.

Herbstseminar „Technische Hilfsmittel für Menschen mit Hörschädigung“

Diese Veranstaltungsreihe der HNO-Universitätsklinik Heidelberg bietet allen Menschen mit Hörschädigung – unabhängig davon, ob sie mit Hörgerät oder CI versorgt sind – die Möglichkeit, sich ausführlich und umfassend über die verschiedenen technischen Hilfsmittel zu informieren. Hier erfahren Sie alles über FM-Anlage, Telefonie, Induktionshören, Licht- und Vibrationswecker, drahtgebundene und drahtlose Anschlussmöglichkeiten und vieles mehr. Sie können Kontakt aufnehmen zu Herstellern der technischen Hilfsmittel sowie zu den Selbsthilfegruppen oder anderen Institutionen aus der Region, welche sich an diesem Tag vorstellen. Das Herbstseminar findet alle zwei Jahre statt.



Der Alltag des CI-Trägers

Ein wichtiges Ziel der CI-Versorgung besteht darin, das Leben des Betroffenen so weit wie möglich zu normalisieren. Es ist hierbei nicht ganz einfach, den Begriff des „Normalen“ genau zu definieren. Für jemanden, der noch nie in seinem Leben etwas gehört hat, ist der Zustand der Gehörlosigkeit durchaus normal – bestimmt normaler, als das Tragen eines CI-Systems mit Sprachprozessor und Spule. Hingegen ist für einen langjährigen Hörgeräteträger die Sichtbarkeit einer Hörhilfe zum Normalzustand geworden, das CI verändert diesen Zustand lediglich in Hinblick auf die (hoffentlich verbesserte) Kommunikationsfähigkeit.

Wenngleich die „Normalisierung“ in erster Linie auf Integration und Teilhabe des Betroffenen in einer lautsprachlich orientierten Gesellschaft bezogen ist, so wird aus dieser kurzen Betrachtung doch deutlich, dass das äußere Erscheinungsbild im alltäglichen Leben des CI-Trägers eine große Rolle spielt. Das ist durchaus verständlich und es muss sehr ernst genommen werden. Von den vielen Menschen, denen wir täglich begegnen, unterhalten wir mit nur einem verschwindend geringen Bruchteil engere Kontakte. Nur dieser kleine Bruchteil von Menschen hat eine Chance, von dem Gewinn, den die Nutzung des CI bringt, Notiz zu nehmen. Alle anderen Mitmenschen sehen lediglich die ihnen unbekannteren externen Teile des CI-Systems, und viele von ihnen sind mit Vorurteilen sehr schnell. Es gibt Gehörlose, die lieber weiterhin taub bleiben als sich durch äußerlich sichtbare Merkmale als hörbehindert zu erkennen zu geben. Obwohl diese Haltung verständlich ist, bemühen wir uns immer wieder darum, sie abzubauen, denn wir sind der Überzeugung, dass Gehörlose nicht auf ein Stück Lebensqualität verzichten sollten, nur um dem Druck von Vorurteilen nachzugeben. Den betroffenen Personen kann häufig mit dem Hinweis geholfen werden, dass das Tragen äußerlich sichtbarer Kommunikationsgeräte am Ohr heute angesichts MP3-player, iPod, Smart-

Phone und Headset nicht besonders ungewöhnlich ist. Hinzu kommt die ansteigende Bekanntheit des CIs und die zunehmend bessere Aufklärung der Bevölkerung.

Das CI benötigt Energie, die es aus Akkus oder Batterien bezieht. Die Kosten hierfür werden von der Krankenversicherung getragen. Dasselbe gilt für Reparaturen und Ersatzteile. Der Bedarf dafür ist glücklicherweise niedrig. Alle in Deutschland vertretenen CI-Anbieter haben ein Service-Netz aufgebaut, das dem CI-Träger im Fall technischer Probleme eine schnelle Hilfe zusichert. In der Regel funktioniert dieser technische Kundendienst schnell und zuverlässig. Der CI-Träger wendet sich telefonisch, per Fax, per E-Mail oder schriftlich direkt an die Service-Adresse und erhält von dort den benötigten Ersatz. Die Abrechnung erfolgt meistens direkt mit den Kassen, wobei in einigen Fällen die versorgende Klinik eine Ärztliche Verordnung ausstellen muss. Wird der ganze Prozessor ausgetauscht, so kann der Ersatzprozessor vom Hersteller mit den in der Klinik gespeicherten Werten programmiert werden.

Der CI-Träger sucht seine Klinik nicht nur bei technischen oder anderen Problemen, sondern auch zu regelmäßigen Routinekontrollen auf. Obwohl diese Kontrolluntersuchungen im Laufe der Zeit immer seltener werden, reißt der Kontakt zwischen Patient und Klinik niemals ganz ab. In Heidelberg wird die erste umfangreiche Kontrolle und Korrektur des Sprachprozessors etwa einen Monat nach der Erstanpassungsphase durchgeführt. Die weiteren regulären Termine für technische Kontrollen liegen drei, sechs, zwölf und 24 Monate nach der Erstanpassung. Nach dieser Zeit werden mit dem CI-Träger je nach Bedarf und Fortschritten weitere Kontrollen ohne festes Zeitschema (mindestens jedoch einmal jährlich) durchgeführt.

Manche CI-Träger, die gut zurechtkommen und keine Probleme mit der Technik oder dem Hören haben, sehen die Notwendigkeit dieser Kontrolluntersuchungen nicht ein. Sie sollten sich aber vergegenwärtigen, dass die Elektroden auch lange Zeit nach der Implantation dem Wachstum, den Gewebeveränderungen und den schwankenden Stoffwechselbedingungen in der Hörschnecke ausgesetzt sind. Diese können Änderungen in der Leitfähigkeit der Schneckenflüssigkeit zur Folge haben und dies wiederum beeinflusst die optimalen Reizstrombereiche. Weil diese Effekte sehr langsam ablaufen, bemerkt sie der CI-Träger oftmals erst dann, wenn sich bei der nächsten Prozesseinstellung andere Werte ergeben. Die neue Einstellung, die den gegenwärtigen Innenohrverhältnissen besser gerecht wird, ist im ersten Moment fremd und gewöhnungsbedürftig. Die Gewöhnung fällt umso schwerer, je länger die seit der letzten Einstellung verstrichene Zeit ist. Auch das ist ein Grund, die Klinik regelmäßig aufzusuchen.

Im Alltag eines jeden CI-Trägers tritt immer wieder die Frage auf, ob ein technischer Fehler im System vorliegen könnte. Dies ist wie bei allen komplexen Geräten auf die Vielzahl möglicher Fehlerquellen zurückzuführen: Die Batterie kann erschöpft sein, möglicherweise sitzt die Spule zu locker, es können Kabelbrüche auftreten und es besteht die Möglichkeit, dass das Mikrophon verschmutzt ist oder wegen eingetretener Feuchtigkeit aussetzt. Erkennbar sind technische Funktionsstörungen daran, dass die elektrische Stimulation trotz ausreichender Schalleinwirkung unterbrochen ist oder ganz ausbleibt. Für den erwachsenen CI-Träger ist es kein Problem, das Ausbleiben der Höreindrücke festzustellen. Tritt eine Funktionsstörung hingegen bei dem CI eines Kleinkindes auf, so bedarf es der aufmerksamen Beobachtung durch Eltern und Erzieher, dies eindeutig festzustellen. Einige moderne Geräte zeigen mit einem Alarmsignal an, dass die Batterieleistung nachlässt. Andere Funktionsstörungen werden durch ein graphisches Symbol oder eine Signalleuchte auf dem Sprachprozessor oder der Bedienungseinheit gemeldet. Bei einem solchen Alarm besteht die Möglichkeit, mit einfachen Mitteln eine Funktionskontrolle durchzuführen und einen möglichen Fehler einzugrenzen. Auf diese Weise kann der



Fehler häufig ohne fremde Hilfe (z.B. durch Austausch eines Kabels) behoben werden, nur selten muss der CI-Träger wegen einer Reparatur auf den ganzen Sprachprozessor verzichten.

Beim Schlafen werden die externen Komponenten des CI-Systems abgelegt, der CI-Träger ist also wieder gehörlos. Für das Wecken bedarf er weiterhin der gewohnten Hilfsmittel (Licht- oder Vibrationswecker). Auch während der Ausübung mancher Sportarten (z.B. Schwimmen) muss auf Mikrophon und Sprachprozessor verzichtet werden so lange keine speziellen Vorkehrungen getroffen werden. Sportliche Betätigung ist aber sonst in fast jeder Hinsicht möglich. Eine Ausnahme stellen einige Kampfsportarten dar, da die implantierten Teile und auch der CI-Träger durch Stürze und Schläge auf den Kopf ernsthaft gefährdet werden können. Die an unserer Klinik versorgten CI-Träger haben sich problemlos damit arrangiert, auf die aktive Mitwirkung bei Boxwettkämpfen zu verzichten.

Das Implantat enthält einen relativ starken Permanentmagneten, auf den durch externe Magnetfelder erhebliche Kräfte ausgeübt werden können. Starke Magnetfelder begegnen uns im täglichen Leben selten, sie sind aber bei den Diebstahlsicherungseinrichtungen von Kaufhäusern, in der Flugsicherung und mit besonders großer Feldstärke bei der Kernspintomographie (MRT) im Spiel. In einem Ausweis, den der CI-Träger immer mit sich führen sollte, sind die Verhaltensregeln im Umgang mit derartigen Einrichtungen aufgezählt. Dies betrifft auch die Durchführbarkeit bzw. Einschränkung von ärztlichen Diagnose- und Therapiemaßnahmen (Röntgenstrahlen, Elektrochirurgie).

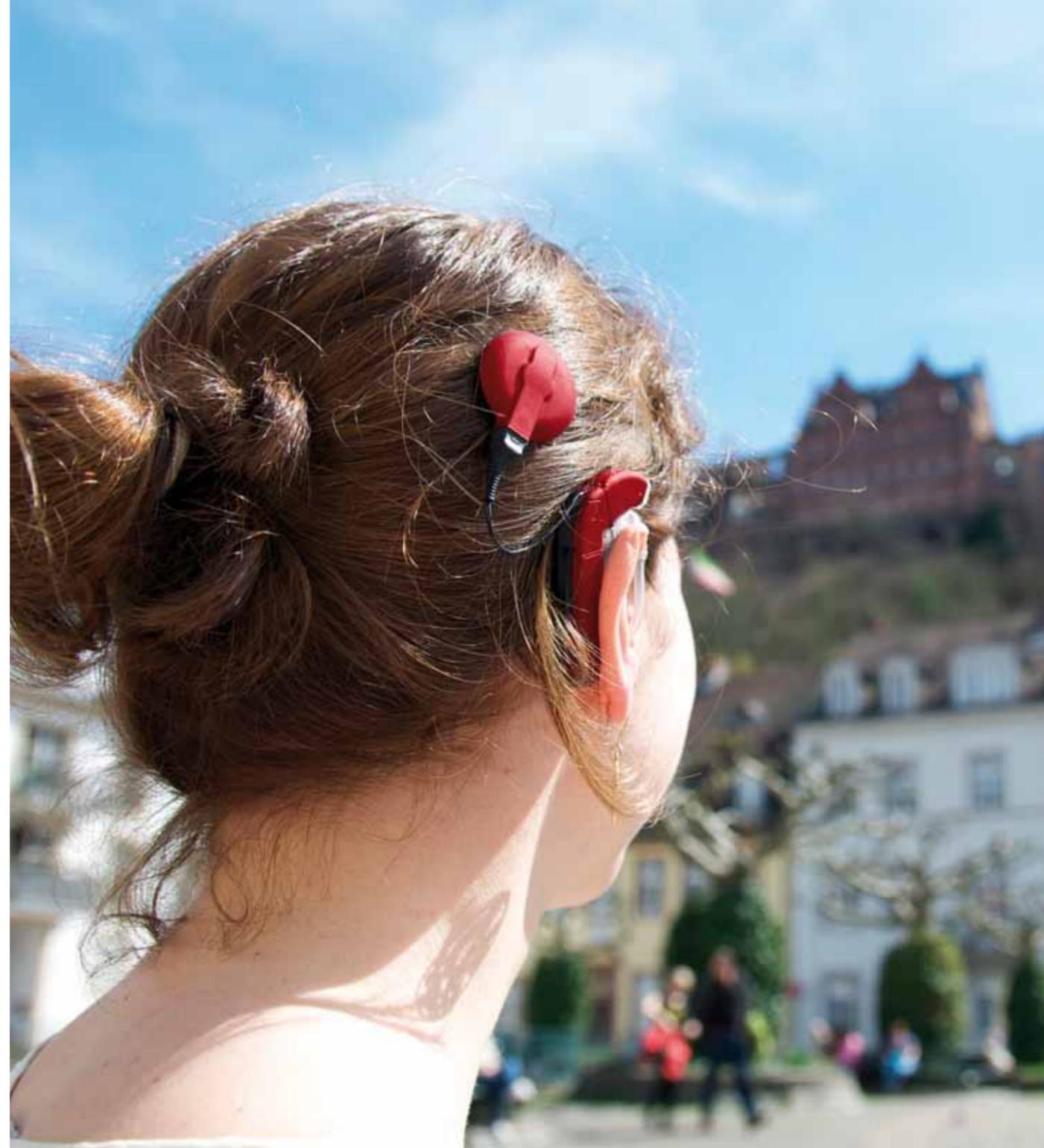
Wie gut hört und versteht ein CI-Träger?

- 44 -

Der mit einem CI erzielbare Erfolg ist individuell sehr unterschiedlich und bis heute im Einzelfall nicht vorhersagbar. Ohne jeden Zweifel steht jedoch fest, dass die Erkrankungsgeschichte ein wichtiger erfolgsbestimmender Faktor ist. Denn die Nutzung der vom CI bereitgestellten Information setzt Fähigkeiten des zentralen Nervensystems voraus, die nur während der Zeit des natürlichen Spracherwerbs in der frühen Kindheit erworben werden können. Bekanntlich bereitet das Erlernen einer Fremdsprache einem erwachsenen Menschen sehr viel mehr Mühe als einem Kind; noch viel stärker hängt die Fähigkeit zum Erlernen der Erstsprache vom Lebensalter und der altersentsprechenden Entwicklung des Gehirns ab. Wenn ein hörbehinderter Mensch in den sensiblen Phasen des Spracherwerbs nicht über ein ausreichendes Gehör verfügt oder ihm keine ausreichende Förderung zukommt, ist der Spracherwerb zu jedem späteren Zeitpunkt außerordentlich erschwert oder gar unmöglich.

Auch wenn es ein CI gäbe, das sich in seiner Arbeitsweise vom natürlichen Gehör nicht unterscheidet, könnte es das frühere Versäumnis nicht ausgleichen. Noch weniger gelingt dies bei der Unzulänglichkeit, die jedes CI-System im Vergleich zum natürlichen Gehör aufweist. Dies hat die Folge, dass auch bei Spätertaubten keine vollständige Wiederherstellung der sprachlichen Kommunikation erreicht werden kann. Die sprachliche Information, die das CI den sprachverarbeitenden Zentren des Gehirns zur Verfügung stellt, ist lückenhaft und sie muss mit Hilfe von Kombinationen und Assoziationen ergänzt werden. Das Hören mit dem CI ist manchmal harte geistige Arbeit, es erfordert viel Konzentration und es stellt eine große Anstrengung dar. Wenn der CI-Träger nicht genügend Motivation mitbringt und nicht die Bereitschaft aufweist, die „fremde Sprache“ zu erlernen und sich mit der neuartigen Welt des Hörens vertraut zu machen, wird er vom CI nicht viel profitieren und möglicherweise enttäuscht sein.

Die CI-Versorgung wird heute nur noch in wenigen Fällen auf eine Seite beschränkt, denn die beidohrige Versorgung ist für einen großen Teil der Patienten mit überzeugenden Vorteilen verbunden. Zugleich nimmt die Zahl der CI-Versorgungen solcher Patienten, die mit einem Ohr noch gut hören können (evtl. mit Hörgerät oder ebenfalls CI), in jüngerer Zeit stetig zu. Die Entscheidung ist in diesen Fällen nicht immer einfach. Es muss beispielsweise berücksichtigt werden, dass in der technischen Entwicklung der CI-Systeme weiterhin mit Fortschritten zu rechnen ist. Für die Nutzung einer möglicherweise gänzlich verschiedenartigen zukünftigen Technik könnte es wichtig sein, dass sich Außen-, Mittel- und Innenohr im ursprünglichen Zustand befinden. Es wäre unklug, den Weg für diese zukünftige Option wegen eines vielleicht nur geringen gegenwärtigen Vorteils zu verstellen. Eine andere Situation liegt vor, wenn die Ertaubung durch eine Krankheit (wie z.B. Meningitis) ausgelöst wurde, in deren Folge mit einer Verknöcherung der Hohlräume des Innenohres gerechnet werden muss. In diesen Fällen sollte immer beidohrig versorgt werden, da zu einem späteren Zeitpunkt möglicherweise keine Elektroden mehr eingeführt werden können.



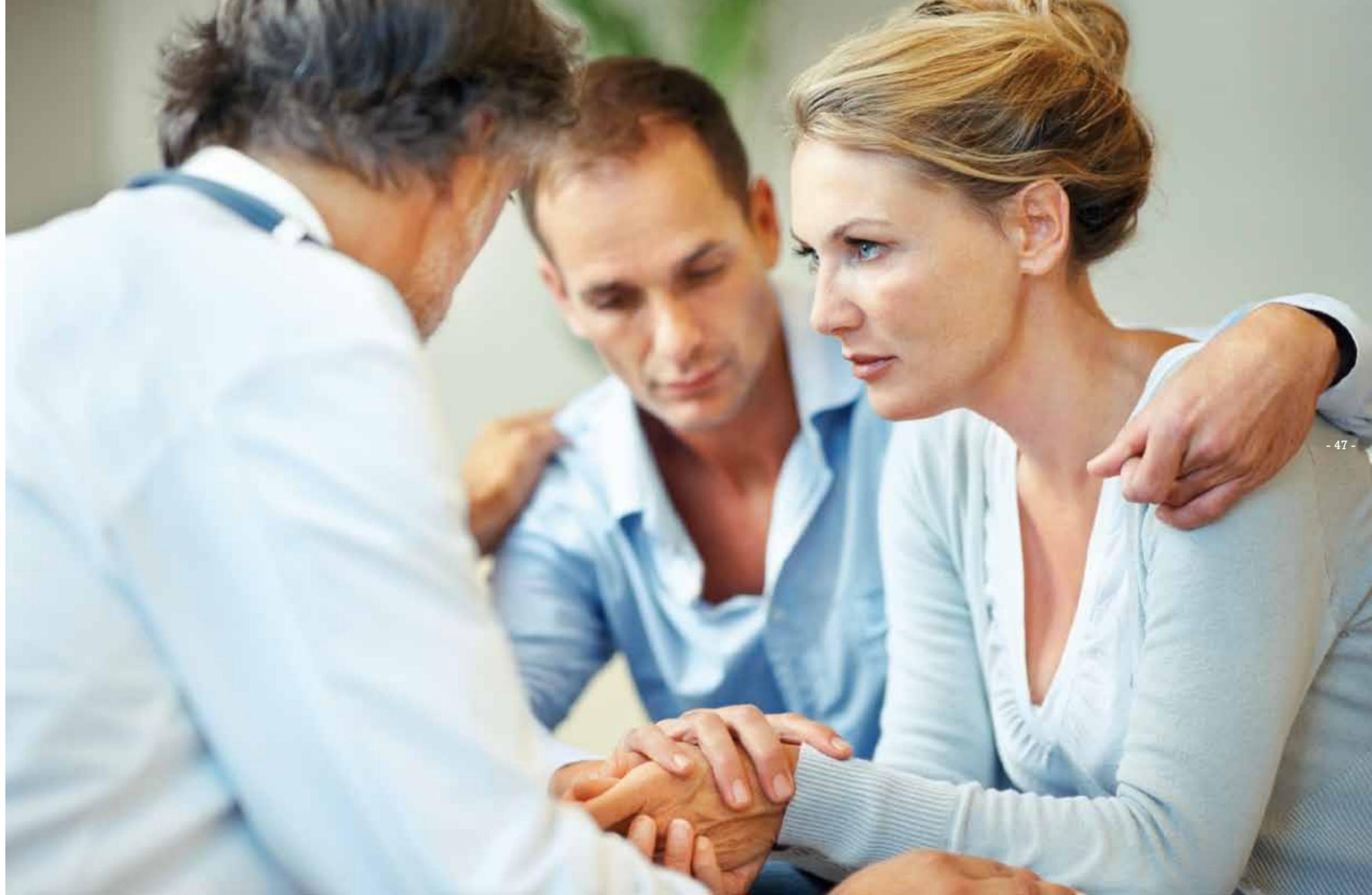
- 45 -

Wird nur ein Ohr mit CI versorgt, so kann der CI-Träger kein Richtungsgehör aufweisen. Die Lokalisation einer Schallquelle gelingt allenfalls zufällig und unter Zuhilfenahme des Sehannes. Auch das Hören im Störgeräusch bereitet bei einohriger (monauraler) CI-Versorgung Probleme. Somit muss der CI-Träger auf absehbare Zeit noch manche Einbußen hinnehmen. Um trotz dieser Einbußen im täglichen Leben bestehen zu können ist es sinnvoll, sich eine Hörtaktik anzueignen, mit deren Hilfe die hörenden Mitmenschen auf den richtigen Umgang mit dem CI-Träger hingeführt werden können. Hierzu gehört der Hinweis auf die Behinderung, die Aufforderung, langsam, deutlich und nicht zu laut zu sprechen, hierbei auf Blickkontakt zu achten und ein Ansprechen von hinten zu vermeiden. In Besprechungen mit einer größeren Zahl von Teilnehmern bleibt es dem CI-Träger nicht erspart, sich selbstbewusst zu seiner Behinderung zu bekennen.

Die Grundausrüstung eines CI-Trägers kann durch einige spezielle Geräte erweitert werden. Die meisten dieser Zusatzgeräte helfen bei der Bewältigung spezieller und besonders schwieriger akustischer Situationen (externes Zusatzmikrofon, Kabel für den Anschluss von TV- und Audiogeräten, Telefonie-Einrichtungen, FM-Übertragungsanlagen). Ein Teil dieser Geräte gehört zum gewöhnlichen Lieferumfang, andere müssen im Einzelfall separat bestellt (und bezahlt) werden. Die Details hierüber erfährt der CI-Träger beim jeweiligen Hersteller.

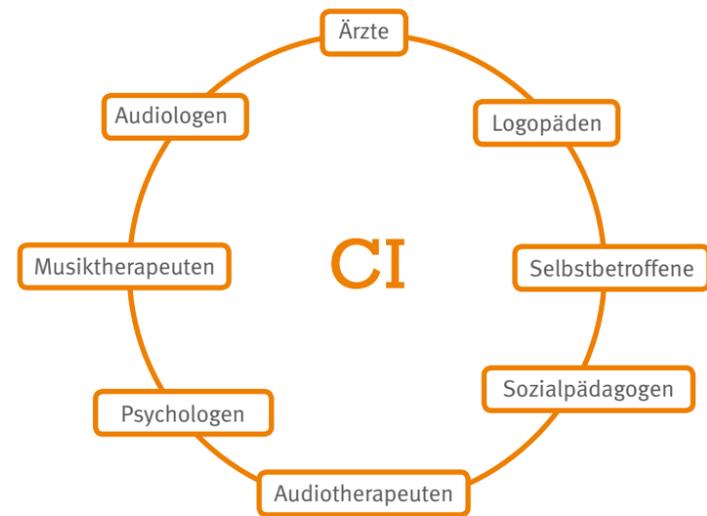
Zum Schluss: Hilfe bei der Entscheidung zur Operation

Zur Zeit der Entstehung dieser Informationsschrift waren weltweit etwa 300000 Menschen mit einem CI ausgestattet. Die meisten Menschen, die als Betroffene, Angehörige, Therapeuten, Lehrer oder Erzieher mit dem CI zu tun haben, sind davon überzeugt, dass der Nutzen dieser Rehabilitationshilfe unschätzbar groß ist. Trotzdem ist die Entscheidung für die CI-Versorgung nicht frei von Zweifeln. Den Vorteilen stehen schließlich die Risiken einer Operation, die Lasten des Krankenhausaufenthaltes und der Aufwand der Rehabilitation gegenüber. Gemeinsam mit seinen Angehörigen und unter Inanspruchnahme der Unterstützung durch unsere Klinik muss der Betroffene abwägen, ob der Ausgangszustand so belastend ist und die Erfolgsaussichten so positiv sind, dass der Aufwand gerechtfertigt ist.



CI-Versorgung

HNO-Universitätsklinik Heidelberg



Interdisziplinäre CI-Versorgung am Universitätsklinikum Heidelberg

Alles unter einem Dach, von der umfassenden Diagnostik, über die Implantation, ambulanten Rehabilitation bis hin zur lebenslangen Nachsorge aus einer Hand.

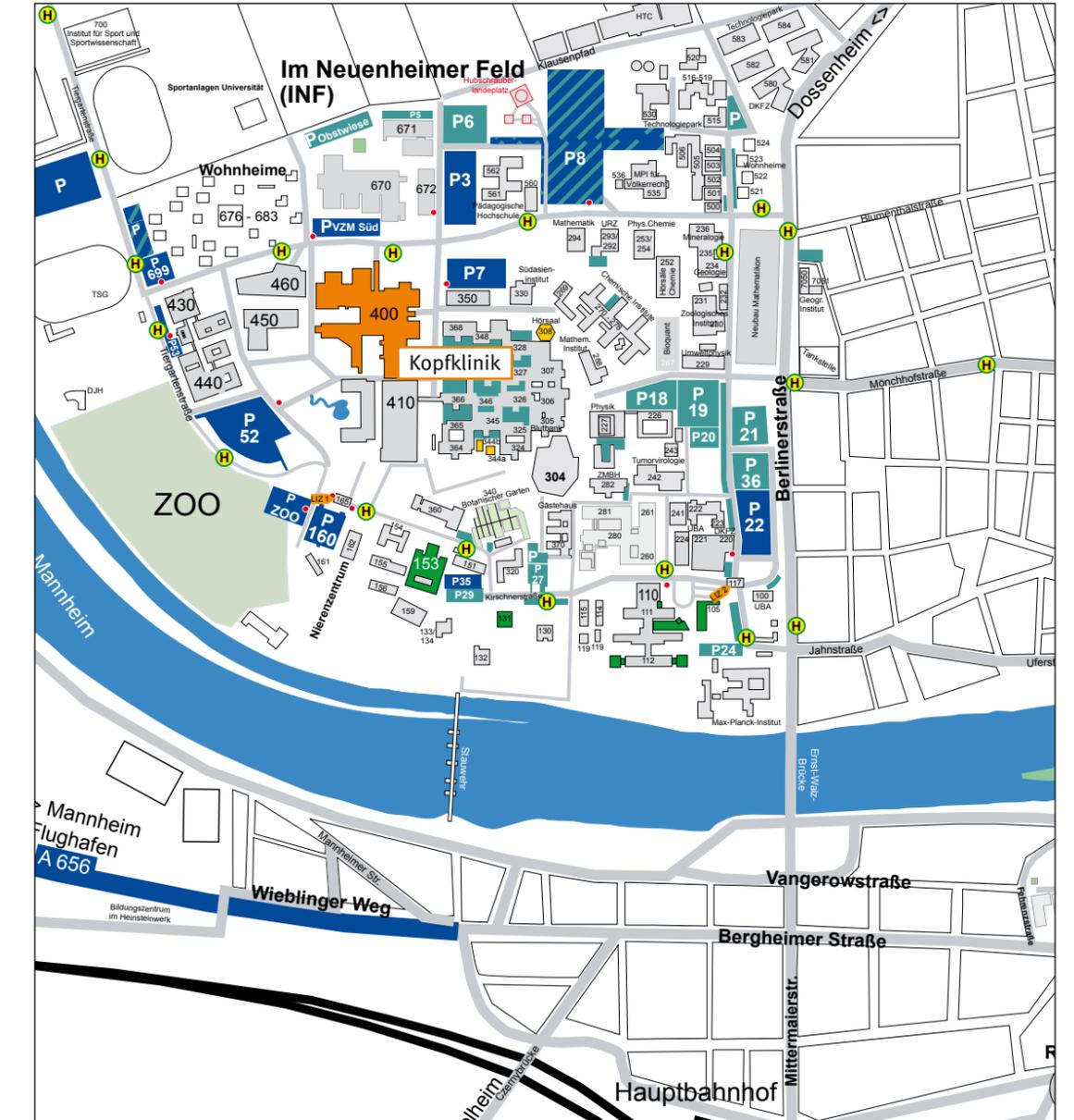
Anfahrt

Universitäts-HNO-Klinik
(in der Kopfklinik)
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg

Kontakt

Koordinatorin der CI-Sprechstunde
Frau Kröhnert
Tel 06221-56 6715
E-Mail: hno-ci@med.uni-heidelberg.de

Koordinatorin der CI-Rehabilitation
Frau Arnold
Tel 06221-56 34707
E-Mail: hno-ci@med.uni-heidelberg.de



An der Univ.-HNO-Klinik Heidelberg werden taube, resthörige und gehörlose Patienten seit 1986 mit Cochlea-Implantaten versorgt und rehabilitiert.



Impressum

Herausgeber

Prof. Dr. Sebastian Hoth
Univ.-HNO-Klinik
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg
Tel 06221-56 36798
Fax 06221-56 4641
sebastian.hoth@med.uni-heidelberg.de

Markus Landwehr, M. Aud.
CI-Rehabilitationszentrum
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg
Tel.: 06221-56 34707
Fax: 06221-56 5368
markus.landwehr@med.uni-heidelberg.de

Autoren

Sebastian Hoth
Peter Plinkert
Mark Praetorius
Markus Landwehr
Iris Landwehr

Gestaltung, Layout und Fotos

Medienzentrum
Zentrale Einrichtung des Universitätsklinikums und
der Medizinischen Fakultät Heidelberg
www.klinikum.uni-heidelberg.de/medien
Simone Fleck, Sybille Sukop, Grafik

Fotos

Hendrik Schröder, Medienzentrum
www.istockphoto.com

Druck

printed in Germany

Stand

Januar 2015

ID_19549



www.klinikum.uni-heidelberg.de/hno