

Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde der

Ludwig-Maximilians-Universität München

Direktor: Prof. Dr. med Martin Canis

**Prävalenz von Kopfschmerzen nach operativer Versorgung
mit einem Cochlea-Implantat**

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Marius Jens Rudolf Förster

geb. Brenner

aus

Starnberg

2021

**Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
München**

Berichterstatter: Prof. Dr. Ulrich Kisser

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Bernhard Olzowy
PD Dr. Thomas Braun

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter:

Dekan: Prof. Dr.med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen
Prüfung: 20.10.2021

Inhalt

1 Einleitung	6
1.1. Physik des Schalls.....	6
1.2. Anatomischer Aufbau und Physiologie des Ohrs.....	6
1.2.1 Äußeres Ohr	6
1.2.2 Mittelohr.....	6
1.2.3 Innenohr	8
1.3 Physiologie des Hörens.....	9
1.4 Pathologien des Hörens.....	11
1.4.1 Schalleitungsstörung.....	11
1.4.2 Schallempfindungsstörung.. ..	11
1.4.3 Schwerhörigkeit.....	12
1.4.3.1 Hereditäre Schwerhörigkeit.....	12
1.4.3.2 Erworbene Schwerhörigkeit.....	12
1.4.3.2.1 Pränatal erworbene Schwerhörigkeit.....	12
1.4.3.2.2 Perinatal erworbene Schwerhörigkeit.....	13
1.4.3.2.3 Postnatal erworbene Schwerhörigkeit.....	13
1.4.3.3 Prä- und postlinguale Taubheit.....	13
1.5 Einteilung des Schweregrade von Hörstörungen	14
1.6 Cochlea-Implantat.....	15
1.6.1 Aufbau und Funktionsweise des Cochlea-Implantats.....	17
1.6.2 Operationstechnik bei der Cochlea-Implantation.....	18
1.6.3.Indikationen und Vordiagnostik der Cochlea-Implantation bei Erwachsenen	18
1.6.4 Kontraindikation der Cochlea-Implantation	20
1.6.5 Risiken der Cochlea-Implantation.....	20
1.7 Kopfschmerzen.....	21
1.7.1 Charakterisierung der häufigsten Kopfschmerzformen.....	22
1.7.1.1 Migräne.....	22
1.7.1.2 Spannungskopfschmerz.....	23
2 Ziele und Hypothesen der Arbeit.....	23
3 Material und Methoden.....	25

3.1 Studie und Probanden/Patienten.....	25
3.1.1 Querschnittsstudie	25
3.1.2 Gesamtkollektiv.....	25
3.1.3 Die drei Vergleichsgruppen.....	26
3.1.4 Ein- und Ausschlusskriterien.....	27
3.1.5 Ethikvotum.....	27
3.2 Der Kopfschmerzfragebogen	27
3.2.1 Der Kieler Kopfschmerzfragebogen in der ursprünglichen Form..	27
3.2.2 Der modifizierte Kieler Kopfschmerzfragebogen.....	28
3.3 Datenerhebung und statistische Auswertung.....	29
3.3.1 Angewandte Tests.....	30
3.3.2 Deskriptive Analyse.....	31
3.3.3 Bivariate Analyse.....	31
4 Ergebnisse.....	32
4.1. Verwertbare Fragebögen	32
4.2. Soziodemographische Daten.....	32
4.2.1 CI-Gruppe.....	32
4.2.2 OP-Gruppe.....	32
4.2.3 Nicht-OP-Gruppe.....	33
4.3 Daten aus der Krankengeschichte.....	33
4.3.1 Medikamenteneinnahme.....	33
4.3.2 Vorerkrankungen	34
4.3.3 Anzahl der Operationen.....	35
4.3.4 Zeit seit der letzten Operation.....	35
4.4 Prävalenz von Kopfschmerzen innerhalb der drei Gruppen.....	37
4.5 Charakteristika von Kopfschmerzen.....	38
4.5.1 Beginn und Häufigkeit von Kopfschmerzen	39
4.5.2 Migräne und Spannungskopfschmerz.....	40
5 Diskussion.....	43
6 Zusammenfassung.....	49
7 Danksagung	50
8 Abbildungsverzeichnis.....	51
9 Tabellenverzeichnis.....	52

10 Literaturverzeichnis.....	53
11 Anhang.....	59
11.1 Der Kieler Kopfschmerzfragebogen in ursprünglicher Form	59
11.2 Der modifizierte Kieler Kopfschmerzfragebogen für OP- und CI-Gruppe.....	61
11.3 Der modifizierte Kieler Kopfschmerzfragebogen für die Nicht-OP-Gruppe.....	69

1 Einleitung

1.1 Physik des Schalls

Wenn Schallwellen sich in der Luft ausbreiten und diese in Schwingung versetzen ist das gesunde menschliche Gehör imstande Frequenzbereiche dieser Schallwellen im Bereich von 16 Hz bis 20 kHz wahrzunehmen. Dazu bedarf das Ohr einer speziellen Anatomie (Deetjen et al., 2005).

1.2 Anatomischer Aufbau und Physiologie des Ohrs

Das Ohr ist aus drei anatomischen Abschnitten aufgebaut:

- äußeres Ohr
- Mittelohr
- Innenohr

(Deetjen et al., 2005)

1.2.1 Äußeres Ohr

Das äußere Ohr setzt sich aus der Ohrmuschel, dem Ohrläppchen und dem äußeren Gehörgang zusammen und dient vorwiegend dem Auffangen der Schallwellen. Das Trommelfell (Tympanon) stellt die Grenze zwischen äußerem Ohr und Mittelohr dar. Schallwellen gelangen durch den äußeren Gehörgang zum Trommelfell und versetzen dieses in Vibration (Deetjen et al., 2005).

1.2.2 Mittelohr

Das Mittelohr ist ein luftgefüllter Hohlraum, welcher die drei Gehörknöchelchen Hammer (Malleus), Amboss (Incus) und Steigbügel (Stapes) beinhaltet. Über die Eustach'sche Röhre (Tuba Eustachii) hat das Mittelohr Verbindung zum

aus rechtlichen Gründen nicht verfügbar

Abbildung 1.1: Schema von Mittelohr und Innenohr (aus Pape et al., 2014)

Rachenraum. Dadurch soll ein Druckausgleich zwischen dem Mittelohr und der Außenluft gewährleistet sein.

Das in Schwingung geratene Trommelfell leitet über die Gehörknöchelchenkette mit Hammer, Amboss und Steigbügel die Vibrationen auf das Innenohr.

Der Hammer, welcher am elastischen Trommelfell befestigt ist, kann die durch Schallwellen ausgelösten Schwingungen des Trommelfells über die beiden anderen Gehörknöchelchen auf das Innenohr am ovalen Fenster übertragen (siehe Abbildung 1.1).

Die Schwingungen geraten dabei von einem Medium niedrigerer Dichte (äußeres Ohr - Luft) über das Mittelohr in ein Medium höherer Dichte (Innenohr - Flüssigkeit).

Um dies zu ermöglichen bedarf es der sogenannten Impedanzanpassung.

Dabei wird der Druck der Schwingungen im Mittelohr erhöht. Dies wird vorwiegend durch das unterschiedliche Flächenverhältnis zwischen Trommelfell (90 mm^2) und ovalem Fenster (3 mm^2) erreicht, wodurch der Druck um den Faktor 30 erhöht wird (Deetjen et al., 2005).

1.2.3 Innenohr

Das Innenohr befindet sich im knöchernen Schädel im Felsenbein und ist vom knöchernen Labyrinth umgeben (siehe Abbildung 1.1). Es setzt sich aus den Gleichgewichtsorganen und dem auditorischen Teil, der Gehörschnecke (Cochlea), zusammen (Deetjen et al., 2005).

Cochlea

Die Cochlea beinhaltet einen knöchernen Kanal, den sogenannten Modiolus, über den die Cochlea mit Blutgefäßen und Nerven versorgt wird. Im Längsschnitt stellt sich die Cochlea wie ein flüssigkeitsgefüllter Schlauch dar, der sich von der Basis der Cochlea bis zu deren Apex zieht. Dieser Kanal gliedert sich in 3 voneinander getrennte flüssigkeitsgefüllte Gänge, die sogenannten Scalae: Scala tympani, Scala media, Scala vestibuli (siehe Abbildung 1.2). Die Scala tympani steht am basalen Ende über das runde Fenster in Verbindung zum Mittelohr (Deetjen et al., 2005).

aus rechtlichen Gründen nicht verfügbar

Abbildung 1.2 : Querschnitt durch die Cochlea (aus Pape et al., 2014)

Die Scala media enthält die kaliumreiche Endolymphe, während Scala tympani und Scala vestibuli die Perilymphe, ein kaliumarmes Ultrafiltrat des Blutplasmas, enthalten. Am Helikotrema, der Spitze der Cochlea, stehen die Perilymphräume von Scala tympani und Scala vestibuli miteinander in Verbindung. Durch die sogenannte Reißner-Membran wird der Endolymphraum gegen die Scala vestibuli begrenzt.

Scala media und Scala tympani sind durch die so genannte Basilarmembran voneinander abgegrenzt. Diese Membran ist schwingungsfähig. Das Sinnesepithel, welches für die Signalverarbeitung der Schallwellen verantwortlich ist, sitzt der Basilarmembran auf und enthält die inneren und äußeren Haarzellen, welche zusammen mit verschiedenen Stützzellen das sog. Corti-Organ bilden.

In der Cochlea verlaufen die sensorischen Strukturen entlang einer Basis-Apex-Achse. Dadurch wird der Schall frequenzspezifisch räumlich entlang der Cochlea aufgeteilt. Die mechanischen Eigenschaften der Cochlea ändern sich zudem von der Basis zum Apex. Dabei nimmt die Breite der Basilarmembran Richtung Apex um das 5-fache zu, während sie gleichzeitig dünner wird, und deren Steifigkeit damit abnimmt (Deetjen et al., 2005).

1.3 Physiologie des Hörens

Durch einen äußeren Schallreiz werden die Schwingungen des Stapes im Mittelohr auf die Flüssigkeiten und Membranen im Innenohr übertragen. Somit bildet sich eine Wanderwelle des Schalls entlang der Membranen des Innenohrs in Richtung Helikotrema aus (siehe Abbildung 1.3). Aufgrund der sich ändernden Steifigkeit der Basilarmembran gibt es für jede Frequenz zwischen Stapes und Helikotrema einen Punkt, an dem die Welle eine maximale Amplitude erreicht. Bei hohen Frequenzen liegt das Maximum basal, bei niedrigen Frequenzen apikal. Die so entstehende Frequenz-Ortsabbildung erlaubt den Schall örtlich in seine Frequenzkomponenten zu zerlegen (Pape et al., 2014).

aus rechtlichen Gründen nicht verfügbar

Abbildung 1.3: Die Wanderwelle in der Cochlea (aus Pape et al., 2014)

Die Wanderwelle löst eine Bewegung der äußeren Haarzellen aus. Diese haben zunächst die gleichen Schwingungscharakteristika wie der Schallreiz selbst. Beim Abbiegen der Stereovilli der äußeren Haarzellen werden Transduktionskanäle geöffnet und Kaliumionen fließen entlang eines Potentialgefälles vom Endolymphraum in das Innere der äußeren Haarzellen, die dadurch depolarisiert werden. Durch periodische Änderungen im Membranpotential ergeben sich Konfigurationsänderungen in Prestinmolekülen in den Zellwänden der äußeren Haarzellen. Dadurch kommt es zu einer vermehrten Oszillation der Haarzellen in ihrer Länge. Damit verstärken die äußeren Haarzellen die Wanderwelle lokal. Diese zusätzliche Schwingungsenergie überträgt sich über die Endolymphe auf die Inneren Haarzellen, deren Erregung dadurch erheblich verstärkt wird. Dadurch wird bereits bei sehr niedrigen Schalldrücken der Transmitter Glutamat freigesetzt und das Hörsignal gelangt über aufsteigende Bahnen über den Nucleus cochlearis zur primären Hörrinde. Viele Innenohrschäden finden ihre Ursache in einer Schädigung oder einem Verlust der Haarzellen welcher irreversibel ist, da im Corti-Organ keine Zellproliferation stattfindet (Deetjen et al., 2005).

1.4 Pathologien des Hörens

Pathologien des Gehörs können in Schallleitungs- und Schallempfindungsstörungen unterteilt werden (Probst, 2004).

1.4.1 Schallleitungsstörung

Bei einer Schallleitungsstörung kann der Schall vom äußeren Ohr und vom Mittelohr nicht adäquat an das Innenohr weitergeleitet werden. Es liegt eine Störung im äußeren Ohr oder im Mittelohr vor. Ursachen für eine Beeinträchtigung der Funktion des äußeren Ohrs können Fremdkörper, Cerumen obturans, Exostosen und Hyperostosen, Otitis externa und Tumoren darstellen.

Im Mittelohr können Trommelfelldefekte, Otosklerose, Otitis media, Cholesteatom, Trauma und Tumoren zu einer Beeinträchtigung der Schallleitung führen.

Auch angeborene Fehlbildungen des äußeren Ohrs sowie des Mittelohrs sind mögliche Ursachen für Schallleitungsstörungen (Probst, 2004).

In der Therapie von Schallleitungsstörungen kommen konservative, operative und apparative Versorgungsmöglichkeiten zum Einsatz (DGPP, 2013).

1.4.2 Schallempfindungsstörung

Bei der Schallempfindungsstörung liegt eine Störung des Innenohrs oder der nachgeschalteten Hörbahn zugrunde. Ursachen im Innenohr können Entzündungen und toxische Schäden, Durchblutungsstörungen, Morbus Menière, Hörsturz, Traumata oder Altersschwerhörigkeit sein.

In den retrocochleären Zentren und Hörbahnen können Traumata, Tumoren, degenerative Erkrankungen und ZNS-Erkrankungen Schallempfindungsstörungen verursachen (Probst, 2004).

Bei akut aufgetretenen Schallempfindungsstörungen sollen zunächst spezifische Ursachen der Hörstörung ermittelt werden und diese, sofern möglich, gezielt therapiert werden. Bei einer persistierenden Schallempfindungsstörung sollte unverzüglich die Versorgung mit Hörgeräten erfolgen (DGPP, 2013).

1.4.3 Schwerhörigkeit

Das Leben mit eingeschränktem oder gar funktionslosem Gehör stellt den Menschen vor große Herausforderungen. Eine Schwerhörigkeit kann die Sprachentwicklung beeinträchtigen. Eine vollständige Gehörlosigkeit kann ein Fehlen der Sprachentwicklung (Taubstummheit) zur Folge haben. Unterschieden werden vererbte (hereditäre) und erworbene Schwerhörigkeit. Bei der hereditären Schwerhörigkeit unterscheidet man wiederum non-syndromale von syndromaler Schwerhörigkeit (Boenninghaus, Lenarz, 2012).

1.4.3.1 Hereditäre Schwerhörigkeit

Bei der non-syndromalen hereditären Schwerhörigkeit werden vier Formen unterschieden. Bei der sporadischen (rezessiven) Schwerhörigkeit oder Taubheit, welche häufig bei Verwandtenehen entsteht, kann es zu Entwicklungsstörungen im Bereich der Cochlea, Hörnerven und zentralen Bahnen kommen.

Die dominante (progressive) Schwerhörigkeit wird meist erst jenseits des Kindesalters diagnostiziert und zeichnet sich durch einen Hörverlust im mittleren und hohen Frequenzbereich aus. Es kommt zu Entwicklungsstörungen in der Cochlea.

Des Weiteren werden eine X-chromosomale und mitochondriale Schwerhörigkeit unterschieden (Boenninghaus, Lenarz, 2012).

1.4.3.2 Erworbene Schwerhörigkeit

Hierbei werden pränatal, perinatal und postnatal erworbene Schwerhörigkeit unterschieden (Boenninghaus, Lenarz, 2012).

1.4.3.2.1 Pränatal erworbene Schwerhörigkeit

Ursachen hierfür sind vorwiegend Infektionserkrankungen während der Schwangerschaft, wie Rötelerkrankung der Mutter im 2. und 3.

Schwangerschaftsmonat, konnatale Lues, Toxoplasmose und Infektionen mit dem Zytomegalievirus. Zudem können Medikamente wie beispielsweise Thalidomid

(1960/61) zu Missbildungen des äußeren Ohres führen. Auch Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus und Hypothyreose sowie ein Alkoholabusus der Mutter können Auslöser für pränatal erworbenen Schwerhörigkeit sein (Boenninghaus, Lenarz, 2012).

1.4.3.2 Perinatal erworbene Schwerhörigkeit

Diese Form der Schwerhörigkeit kann durch perinatale Hypoxie oder mechanische Geburtsschäden entstehen. Auch ein Kernikterus bei Rhesus-Inkompatibilität kann eine Schwerhörigkeit verursachen (Boenninghaus, Lenarz, 2012).

1.4.3.3 Postnatal erworbene Schwerhörigkeit

Hierzu führen vorwiegend Infektionskrankheiten, die mit einer Labyrinthitis oder Meningitis einhergehen. Auch Viruserkrankungen wie Mumps oder Masern können eine postnatal erworbenen Schwerhörigkeit auslösen (Boenninghaus, Lenarz, 2012).

1.4.3.3 Prä- und postlinguale Taubheit

Bei einem Verlust des Gehörs vor Erreichen des 7. Lebensjahres geht der bis dahin erlernte Sprachschatz wieder verloren, man spricht auch von **prälingualer Taubheit**. Bei einem Hörschaden der nach Erreichen des 7. Lebensjahrs eintritt bleibt das akustische Sprachgedächtnis erhalten und man spricht von **postlingualer Taubheit** (Boenninghaus, Lenarz, 2012).

Die mangelnde Fähigkeit akustische Signale wahrzunehmen verlangt für die Betroffenen nach einer Alternative, um sich in der heutigen Gesellschaft und in zwischenmenschlichen Beziehungen behaupten zu können. Die Kommunikation ist ohne intakten Hörsinn in einer so deutlichen Art und Weise eingeschränkt, dass es zur Teilhabe am sozialen Leben des Erlernens einer alternativen Kommunikationsform bedarf. Noch bis vor wenigen Jahrzehnten waren die einzigen Möglichkeiten das Lippenlesen bei einer erworbenen Taubheit beziehungsweise das Erlernen der Gebärdensprache bei prälingualer Gehörlosigkeit. Im Zeitalter der zunehmenden Technisierung kommen durch die immer fortschrittlicher werdenden mobilen Geräte

neue Möglichkeiten hinzu, wie beispielsweise das Eintippen von Texten in Tabletcomputer oder Smartphones. Dies wiederum stellt Menschen mit prälingualer Taubheit vor einen ganz neuen unnatürlichen Weg der kommunikativen Erziehung (Ernst et al., 2009).

1.5 Einteilung des Schweregrades von Hörstörungen

Die Einteilung des Schweregrades einer Hörstörung erfolgt nach der World Health Organisation in 4 Schweregrade (Zahnert, 2011).

Hierbei wird in den Frequenzbereichen 500Hz, 1000Hz, 2000Hz und 4000Hz getrennt für jedes Ohr der mittlere Hörverlust ermittelt und es ergibt sich folgende Einteilung der Schweregrade:

Tabelle 1.1: Einteilung des Schweregrads einer Hörstörung nach der WHO (Zahnert, 2011)

Schweregrad	mittlerer Hörverlust im Reintonaudiogramm
0 - normalhörig	25dB oder besser
1 - geringgradige Schwerhörigkeit	26-40dB
2 - mittelgradige Schwerhörigkeit	41-60dB
3 - hochgradige Schwerhörigkeit	61-80dB
4 - Hörreste oder Taubheit	81dB oder mehr

1.6 Cochlea-Implantat

Seit mehr als 30 Jahren ist es in Deutschland nun möglich, ein- oder beidseitig ertaubten Menschen wieder die Möglichkeit zu geben, akustische Reize wahrzunehmen. Seit Mitte der Achtziger Jahre wird das Cochlea-Implantat, im folgenden auch CI genannt, zur Versorgung Gehörloser in Deutschland eingesetzt. Ein CI ist eine elektronische Hörprothese zum Ersatz der ausgefallenen Innenohrfunktion.

Die erste erfolgreiche Implantation in Europa bei einem Erwachsenen erfolgte 1984 in Hannover unter der Leitung von Prof. Lehnhardt.

Bereits vier Jahre später wurde das erste Kind (eineinhalbjähriges Mädchen, gehörlos seit Geburt) mit einem Implantat versorgt (Ernst et al., 2009).

aus rechtlichen Gründen nicht verfügbar

Abbildung 1.4: Das erste kommerzielle Nucleussystem 1981, durch Prof. Lehnhardt implantiert (aus Ernst et al., 2009)

Die Arbeitsgruppe machte sich die Forschungsarbeiten von Zöllner und Keidel zunutze. Der Otologe Zöllner aus Freiburg, sowie der Sinnesphysiologe Keidel aus Nürnberg starteten 1963 erste Vorbereitungen für eine Innenohrprothese. Sie antizipierten das sprachvermittelnde Multikanal-CI und skizzierten damals schon das Prinzip des bis heute gebräuchlichen Implantats. Dabei beschrieben sie die Mindestanforderungen an das CI:

- Lage der Reizelektroden in der Scala tympani,
- mehrkanaliges System,
- Betonung der Ortskodierung,
- transkutane Übertragung von Signal und Energie (Ernst et al., 2009).

Bereits vor 1963 konnte in Paris durch Djourno und Eyriés bewiesen werden, dass mittels direkter elektrischer Reizung des Hörnervs Hörempfindungen ausgelöst werden können (Djourno et al., 1957).

Des Weiteren ist es dem Amerikaner House zu verdanken, dass das Cochlea-Implantat den Weg von der Forschung in den klinischen Alltag gefunden hat (Ernst et al., 2009). Motiviert durch die Arbeit von Djourno und Eryiés implantierte House 1961 im Rahmen klinischer Versuche die ersten zwei amerikanischen Patienten mit einer Reizelektrode. Das Fehlen biokompatibler Materialien stellte damals ein großes Hindernis dar (The Hearing Review, 2005).

Auch war das Sprachverständnis der damaligen Einkanalssysteme nicht ausgereift. Erst Mehrkanalsysteme verbesserten das Sprachverständnis (Møller, 2006).

Der Australier Clark hat sich über mehr als 40 Jahre mit vielen Bereichen des Cochlea-Implantats beschäftigt und gilt als Vater des sogenannten Nucleus-Implantats (Ernst et al., 2009).

Bereits das 1984 unter der Leitung von Lehnhardt implantierte Nucleus-Implantat entsprach im Aufbau und der Funktionsweise den heute verwendeten Cochlea-Implantaten (Ernst et al., 2009).

Heutzutage leben in Deutschland ca. 25.000-30.000 Menschen mit einem ein- oder beidseitigen Cochlea-Implantat. Jährlich werden in der Bundesrepublik ca. 3.000 Patienten mit einem CI versorgt (Schaarschmidt, 2013).

In Deutschland wird im Weißbuch Cochlea Implantat (CI)- Versorgung erwähnt, dass eine Qualitätssicherung im Bereich der CI-Versorgung die Erhebung von Implantatbezogenen Daten zwingend voraussetzt (DGHNO-KHC, 2021). Nach unserem Wissen und Recherchen existiert in Deutschland jedoch aktuell kein Register zu den OP-Zahlen der operativen Versorgung mit einem Cochlea-Implantat der letzten 10 Jahre. In der Schweiz gibt es dagegen eine jährlich aktualisierte Statistik, in welcher die absoluten OP-Zahlen zwar geringer als in Deutschland ausfallen, ein Trend der

steigenden OP-Zahlen im Zeitraum von 2000-2019 jedoch erkennbar ist (Schweizerisches Cochlea Implant Register, 2019).

1.6.1 Aufbau und Funktionsweise des Cochlea-Implantats

Das System setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Zum einen aus dem extern getragenen Sprachprozessor mit einem Mikrofon zur Schallaufnahme und einem Audioprozessor welcher die Schallinformationen in Form von elektrischen Signalen transkutan auf das Implantat weitergibt. Zum anderen besteht das System aus dem Implantat mit einer Empfangsspule, welche die elektrischen Impulse des Sprachprozessors aufnimmt und sie dekodiert an einzelne Elektroden sendet, die in der Cochlea platziert sind. Die für das Implantat benötigte Energie wird vom Sprachprozessor (mit Batterie ausgestattet) per Induktion transkutan übertragen (siehe Abbildung 1.5).

Die Elektroden liegen unterschiedlich weit in der Scala tympani. Dadurch werden verschiedene Abschnitte der Basilarmembran aktiviert und es entsteht eine tonotope Reizung, welche der natürlichen Frequenz-Orts-Transformation des Innenohrs nachempfunden ist (Boenninghaus, Lenarz 2012).

aus rechtlichen Gründen nicht verfügbar

Abbildung 1.5: Cochlear Implantat Systemübersicht des CI (a), intrakochleäre Elektrodenanlage (b) (aus Boenninghaus, Lenarz 2012)

1.6.2 Operationstechnik bei der Cochlea-Implantation

Bei der Versorgung mit einem Cochlea-Implantat ist heute ein retroaurikuläres Vorgehen üblich. Begonnen wird mit dem Hautschnitt, welcher im Vergleich zu früher modifiziert wurde. In den neunziger Jahren begann man die OP häufig mit einem J- oder C-förmigen Schnitt, während heutzutage häufig eine kleine Inzision genügt (v.a. bei der Versorgung von Kleinkindern). Der Eingriff beginnt mit einer konventionellen Mastoidektomie, welche unter mikroskopischer Sicht durchgeführt wird.

Der Warzenfortsatz wird aufgebohrt und es wird ein Knochenbett für das Implantat geschaffen.

Der Zugang zur Cochlea erfolgt vom Mittelohr aus über eine posteriore Tympanotomie. Hierbei wird vom Mastoid ein Zugang zwischen Nervus facialis und Chorda tympani geschaffen. Im Folgenden wird die Cochleostomie durchgeführt. Sie erfolgt nach den Grundsätzen der Soft-Surgery-Technik nach Prof. Lehnhardt (Ernst et al., 2009).

Hierbei ist ein extrem schonendes Vorgehen beim Einführen der Elektrodendrähte in die Cochlea gemeint, um ein möglicherweise noch vorhandenes Restgehör zu schützen (Lehnhardt, 1993). Die Scala tympani wird eröffnet und der Elektrodenträger wird in die Cochlea eingeführt. Schon in den achtziger Jahren entschied man sich für die intracochleäre Platzierung der Elektroden. Nach Einführen der Elektroden muss die Cochleostomie sorgfältig abgedichtet werden. Dies erfolgt z. B. mit kleinen Muskelstückchen (Ernst et al., 2009).

1.6.3.Indikationen und Vordiagnostik der Cochlea-Implantation bei Erwachsenen

Die OP-Indikation zur CI-Implantation wird unter Berücksichtigung aller Befunde einer Vordiagnostik durch den Operateur gestellt. Die diagnostischen Möglichkeiten unterscheiden sich bei Erwachsenen und Kindern. Für Erwachsene zählen zur Vordiagnostik:

- Anamnese und klinische Untersuchungen (HNO-Status einschließlich Trommelfellmikroskopie)
- Ton- und Sprachaudiometrie
- Sprachaudiometrie im Störgeräusch

- Hörgeräteüberprüfung
- Extracochleäre elektrische Stimulation des Hörnervs (qualitative Prüfung der Hörnervaktivität)
- Evaluation der hörbezogenen Lebensqualität
- Objektive Hörprüfungen
- Gleichgewichtsdiagnostik
- Bildgebende Diagnostik (hochauflösende Felsenbein-CT/DVT und MRT)
- Untersuchungen der Sprache, Spachentwicklung und Stimme
- Untersuchung der Erwartungshaltung, Motivation, Lernfähigkeit und psychosozialen Situation des Patienten
- Impfempfehlung gemäß den aktuellen STIKO Empfehlungen (DGHNO-KHC, 2020).

Die Indikation zur CI-Implantation wird für jedes durch die Hörstörung betroffene Ohr getrennt ermittelt. Die Funktionstüchtigkeit von Hörnerv- und Hörbahn sollen aufgrund der Voruntersuchungen angenommen werden können. Sie ist Voraussetzung, damit bei elektrischer Reizung des Hörnervs ein Höreindruck entstehen kann (Boenninghaus, Lenarz 2012).

Die Indikationen zur CI-Implantation haben sich im Laufe der letzten Jahre geändert. Nach aktuellem Stand soll bei Kindern mit prälingualer Taubheit oder bei Kindern, welche während des Spracherwerbs ertauben (perilinguale Taubheit) schon ab einem Hörverlust > 70 db HL die Voraussetzung für eine CI-Versorgung geprüft werden. Bei Säuglingen mit gesicherter beidseitiger Taubheit sollte eine CI-Versorgung im ersten Lebensjahr erfolgen. Bei Kindern mit postlingualer Taubheit kann eine CI-Versorgung auch nach langjährigem Ertauben erfolgen. Auch bei prälingual ertaubten Erwachsenen kann eine Cochlea-Implantat-Versorgung noch indiziert sein. Bei beidseitiger CI-Indikation sollte eine bilaterale Implantation erfolgen.

Bei Erwachsenen gibt es keine altersbezogene Grenze für die CI-Implantation, solange die Bedingungen für eine erfolgreiche Durchführung des Gesamtversorgungsprozesses, einschließlich der CI-Rehabilitation gegeben sind. Für Kinder wird ein Operationsalter von 6 Monaten empfohlen. Eine Ausnahme hiervon ist die dringende medizinische Indikation wie eine drohende Obliteration der Cochlea (DGHNO-KHC, 2020).

1.6.4 Kontraindikation der Cochlea-Implantation

Folgende Konstellationen stellen absolute Kontraindikationen für eine Cochlea-Implantation dar:

- Fehlen der Cochlea oder des Hörnervs
- keine Fähigkeit des Patienten am Gesamtprozess der CI-Versorgung teilzunehmen (Basistherapie, Rehabilitation, Nachsorge)
- keine Möglichkeit oder kein Zugang zu Erstanpassung, Rehabilitation, Nachsorge (Patienten- oder Einrichtungsbezogen).

Relative Kontraindikationen sind:

- akute Infektion des Mittelohrs (nach Infektsanierung ist die OP möglich)
- eingeschränkte Rehabilitationsfähigkeit bei der CI-Versorgung
- negativer subjektiver Promontoriumtest (hierbei wird eine qualitative Bestimmung der Hörnervaktivität durch elektrische Reizung durchgeführt)
- schwere Allgemeinerkrankungen
- fehlender Nachweis des Hörnervs in der Bildgebung

(DGHNO-KHC, 2020; Laszig, Nakahodo, 1987).

1.6.5 Risiken der Cochlea-Implantation

Infektionen gehören wie bei vielen anderen Operationen zum Risikoprofil des Eingriffs. Ein Review-Artikel berichtet über Mastoiditiden bei Kindern, welche operativ mit einem Cochlea-Implantat versorgt wurden (Zawawi et al., 2014). Da der Schädelknochen (vor allem bei Kindern) teilweise bis auf die Dura mater hinuntergebohrt wird, besteht die Gefahr der Entwicklung einer Meningitis. Auch besteht die Gefahr der Obliteration des Innenohres und eine mögliche Schädigung der afferenten Hörnervenfasern. Zudem können Schwindel und Gleichgewichtsstörungen auftreten (DGHNO-KHC, 2020). Weitere Komplikationen sind Schädigungen des Nervus facialis und Geschmacksstörungen durch Verletzungen der Chorda tympani (Ikeya et al., 2013; Cohen, Hoffman 1991).

Wundheilungsstörungen, Tinnitus, Verlust eines evtl. vorhandenen Restgehörs, technischer Implantatdefekt und medizinische Komplikationen durch das Implantat sind weitere Risiken die in der S2k-Leitlinie Cochlea-Implantat Versorgung erwähnt werden (DGHNO-KHC, 2020).

Ein Paper von Green et al. berichtet über Komplikationen nach Cochlea-Implantation in Manchester im Zeitraum zwischen Juni 1988 und Juni 2002. Zu den Komplikationen zählen hier Elektroden-Dislokation oder -Fehler, Probleme im Zusammenhang mit der Hautlappenplastik, Gleichgewichtsstörungen und Infektionen (Green et. al., 2004).

Immer wieder berichten Patienten von vermehrtem Auftreten von Kopfschmerzen nach einer Cochlea-Implantation und dieses Thema wird auch in Internetforen diskutiert (Gesundheitsfrage, 2013).

Dennoch ist dieses Phänomen bisher wissenschaftlich wenig erforscht worden. In der Literatur findet man vorwiegend Fallberichte und kleine Fallserien. So berichtet beispielsweise die wissenschaftliche Fachzeitschrift „Archives of Physical Medicine an Rehabilitation“ in einem Poster von einer Patientin aus dem Nassau University Medical Center in New York, die über chronische linksseitige Kopfschmerzen nach der Versorgung mit einem linksseitigen unilateralen Cochlea-Implantat klagt (Rivera et al., 2003). Preuss et al. berichten in einem wissenschaftlichen Poster über eine 18-jährige Patientin, welche im Alter von 3 Jahren beidseitig operativ mit einem CI versorgt wurde. 14 Jahre nach der Operation klagt die Patientin über Schwellungen im Bereich des Implantatlagers und auch über Kopfschmerzen (Preuss et al., 2013).

In der wissenschaftlichen Literatur wird auch von Kopfschmerzen bei einem defektem Cochlea-Implantat durch Kriechströme berichtet (Gärtner et al., 2016).

Zudem wird von Kopfschmerzen bei CI-Implantierten nach MRT-Untersuchungen berichtet (DGA, 2019).

Weitere Autoren fanden Kopfschmerzen als postoperative Komplikation nach Cochlea-Implantation (Feng et al., 2011; van der Marel et al., 2012).

1.7 Kopfschmerzen

Das Symptom Kopfschmerz ist wissenschaftlich insgesamt gut untersucht. Die Häufigkeit und Art von Kopfschmerzen in der europäischen Allgemeinbevölkerung wurde unter anderem in einem Review-Artikel des Eurolight Projekts aufgearbeitet.

In dieser Studie, wurden Daten zum Symptom Kopfschmerzen von Probanden aus zehn europäischen Ländern mittels Fragebogen gesammelt (Stovner, Andree, 2010). In Deutschland wurde im Jahre 1994 eine umfassende populationsbezogene Untersuchung zur Prävalenz der verschiedenen Kopfschmerzenkrankungen an einer repräsentativen Stichprobe durchgeführt (Göbel et al., 1994).

Die Formen von Kopfschmerzen sind nach dieser Studie zahlreich, die häufigsten sind Migräne und Spannungskopfschmerz.

Mit 54 % war in der Studie der Kopfschmerz vom Spannungstyp die häufigste Kopfschmerzform, gefolgt vom Kopfschmerz vom Migränetyp mit 38 %. Andere Kopfschmerzen machen nur 8 % aus.

Die Lebenszeitprävalenz für episodischen Kopfschmerz vom Spannungstyp in Deutschland liegt bei Frauen bei 36 % und bei Männern bei 34 %. Ca. 29 Millionen Menschen sind in Deutschland vom Spannungskopfschmerz betroffen, wobei diese Schmerzen im Mittel an 35 Tagen pro Jahr bestehen (Göbel et al., 1994).

Der entscheidende Schritt zur Beurteilung von Kopfschmerzen ist die exakte Klassifikation. Um in der Diagnose der Kopfschmerzen eine genaue Abgrenzung zwischen den Kopfschmerzarten zu schaffen, ist eine exakte Operationalisierung essentiell (Göbel, 2012).

1.7.1 Charakterisierung der häufigsten Kopfschmerzformen

Beim Kopfschmerz vom Spannungstyp, sowie bei der Migräne handelt es sich um die beiden häufigsten Formen, sie machen zusammen ca. 92 % aller Kopfschmerzen aus (Göbel 1992, Göbel 1994).

1.7.1.1 Migräne

Der Begriff leitet sich vom altgriechischen „hemikrania“ ab, zu mittellateinisch „hemigrania“, womit ein „halbschädlicher Schmerz“ gemeint ist. Das Wort setzt sich aus hemi, was halb bedeutet und dem Wort Kranion, womit die Hirnschale gemeint ist zusammen. Somit steckt im Namen schon ein Hinweis auf ein Klassifikationskriterium für Migräne: Das Kriterium der einseitigen Lokalisation des Schmerzes (Pape, 1906).

Migräne ist eine wiederkehrende Kopfschmerzerkrankung, die sich in Attacken von 4-72 Stunden Dauer manifestiert. Typische Kopfschmerzcharakteristika sind einseitige Lokalisation, pulsierender Charakter, mäßige bis starke Intensität, Verstärkung durch körperliche Routineaktivitäten und das begleitende Auftreten von Übelkeit und/oder Licht- und Lärmüberempfindlichkeit (Göbel, 2012).

1.7.1.2 Spannungskopfschmerz

Hierbei handelt es sich um einen Kopfschmerz mit einer Dauer von Minuten bis Tagen. Der Schmerz ist typischerweise beidseits lokalisiert und von drückender, beengender Qualität. Er erreicht eine leichte bis mäßige Intensität und verstärkt sich nicht durch körperliche Routineaktivitäten. Es besteht keine begleitende Übelkeit, aber Photophobie oder Phonophobie können vorhanden sein (Göbel, 2012).

2 Ziele und Hypothesen der Arbeit

In der hier vorgelegten Arbeit wurde untersucht ob die operative Versorgung von Patienten mit einem Cochlea-Implantat mit einer gegenüber der Normalbevölkerung erhöhten Häufigkeit von Kopfschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate assoziiert ist. Zudem sollte das Auftreten von Kopfschmerzen bei Patienten nach operativer Versorgung mit einem Cochlea-Implantat mit einem Kollektiv von Patienten verglichen werden, welches operativ am Ohr versorgt wurde.

Als mögliche Ursachen für Kopfschmerzen kommen die Operation selbst, bei der ein Teil des Schädelknochens aufgebohrt werden muss, sowie das langfristige Tragen eines Fremdkörpers im und am Kopf in Frage. Außerdem könnte es durch das verbesserte Hören mittels Implantat dazu kommen, dass das versorgte Ohr vom Patienten gezielt in die Richtung von Schallquellen gewendet wird, was potentiell zu Fehlhaltungen und Verspannungen der Nackenmuskulatur führen könnte.

Im Weiteren wurden spezielle Charakteristika der Kopfschmerzen wie Beginn, Häufigkeit, Intensität und die Art der Kopfschmerzen untersucht.

Über Kopfschmerzen als postoperative Komplikation einer CI-Versorgung wurde bereits in mehreren Publikationen berichtet (Feng et al., 2011; Gärtner et al., 2016; Preuss et al., 2013; Rivera et al., 2003; van der Marel et al., 2012).

Studien, welche eine genaue Klassifikation von Kopfschmerzen und Daten zu deren Prävalenz bei Cochlea-Implantierten untersuchen, fanden sich in der Literaturrecherche über die Datenbank Pubmed mit den Suchbegriffen „Cochlear-Implant“ und „headache“ nicht.

Somit ist nicht klar, ob CI-Patienten häufiger unter Kopfschmerzen leiden als Personen ohne CI.

Außerdem sollte im Falle einer höheren Kopfschmerzprävalenz in der CI-Gruppe als in der Normalbevölkerung untersucht werden, ob innerhalb der Gruppe der CI-Träger einseitig versorgte Patienten häufiger betroffen sind (z. B. in Folge eines Schiefhaltens des Kopfes zur Schallquelle hin) als beidseitig versorgte Patienten.

Zudem wurden die drei Gruppen hinsichtlich Vorerkrankungen verglichen, um im Falle einer höheren Kopfschmerzprävalenz in der CI-Gruppe Ursachen für mögliche sekundäre Kopfschmerzen aufzudecken. Auch hinsichtlich der Medikamenteneinnahme wurden die Gruppen verglichen, um mögliche Störfaktoren, welche das Auftreten von Kopfschmerzen beeinflussen könnten aufzudecken.

Auch wurden die operativen Gruppen (CI- und OP-Gruppen) hinsichtlich der Anzahl an Ohroperationen und der Zeitspanne seit der letzten Operation verglichen.

Die Nullhypothese in Hinsicht auf das Auftreten von Kopfschmerzen nach CI-Versorgung lautet: „Die Prävalenz von Kopfschmerzen in einem Patientenkollektiv nach Cochlea-Implantat-Versorgung (CI-Gruppe) unterscheidet sich nicht von der Prävalenz von Kopfschmerzen bei einem Personenkollektiv ohne Cochlea-Implantat (Nicht-OP-Gruppe) und unterscheidet sich nicht von einem Kollektiv, welches mit retroaurikulärem Operationszugangsweg (OP-Gruppe) operiert wurde.“

Die Alternativhypothese lautet: „Die Prävalenz von Kopfschmerzen in einem Patientenkollektiv nach Cochlea-Implantat-Versorgung (CI-Gruppe) unterscheidet sich von der Prävalenz von Kopfschmerzen bei einem Personenkollektiv ohne Cochlea-

Implantat (Nicht-OP-Gruppe) und unterscheidet sich von einem Kollektiv welches mit retroaurikulärem Operationszugangsweg operiert wurde (OP-Gruppe)“.

3 Material und Methoden

3.1 Studie und Probanden/Patienten

In der Studie, welche nach dem Modell einer Querschnittstudie aufgebaut ist, wurden Daten aus drei unterschiedlichen Teilnehmergruppen ausgewertet.

3.1.1 Querschnittstudie

Charakteristikum einer Querschnittstudie ist die Untersuchung verschiedener Gruppen hinsichtlich eines oder mehrerer Merkmale zu einem bestimmten Zeitpunkt (Kundt, Krentz, 2008).

In der vorliegenden Studie wurde die Prävalenz von Kopfschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate vor der Befragung untersucht.

Es sollte in dieser Arbeit die Prävalenz und die Art von Kopfschmerzen bei Patienten nach einer Cochlea-Implantation untersucht werden.

Als Vergleichsgruppen dienten zum einen Patienten, die eine Ohroperation mit retroaurikulärem Zugang erhielten (zum Beispiel bei Cholesteatom), jedoch nicht mit einem Cochlea-Implantat versorgt wurden und zum anderen Personen, die nicht am Ohr operiert wurden und die durchschnittliche Normalbevölkerung darstellen sollten.

3.1.2 Gesamtkollektiv

Es wurde nach statistischer Beratung über das Institut für Medizinische Informationsverarbeitung Biometrie und Epidemiologie der Ludwigs-Maximilians-Universität München eine Fallzahl von insgesamt 300 Personen angestrebt, welche in die Studie eingeschlossen werden sollten.

3.1.3 Die drei Vergleichsgruppen

CI-Gruppe

Bei der ersten Gruppe handelt es sich um Personen, welche operativ mit einem Cochlea-Implantat (CI-Gruppe) versorgt wurden (einseitig oder bilateral). Ein spezieller Fragebogen wurde an 100 Patienten ausgegeben, welche operativ mit einem Cochlea-Implantat versorgt wurden (siehe Anhang 11.2).

OP-Gruppe

Die zweite Gruppe beinhaltet 100 Patienten, welche operativ am Ohr (einseitig oder beidseitig) bei einem Cholesteatom in offener Technik operiert wurden. Bei der offenen Technik wird die hintere Gehörgangswand abgetragen, im Gegensatz zur geschlossenen Technik, bei welcher die Gehörgangswand erhalten bleibt oder rekonstruiert wird (DGHNO-KHC, 2014).

Bei der offenen Technik erfolgt der Operationszugangsweg ebenso retroaurikulär wie bei der Implantation eines CI.

Auch diese Patienten erhielten einen speziellen Fragebogen (siehe Anhang 11.2).

Nicht-OP-Gruppe

Als letzte Gruppe sollten Personen ausgewählt werden, welche nicht operativ im Kopf-Hals-Bereich behandelt wurden. Insgesamt sollten hier Daten von 100 Probanden erhoben werden, welche größtenteils aus einem stationären Umfeld des Klinikums Großhadern, und zu einem kleinen Anteil aus dem nichtstationären Umfeld in der Region München-Pasing stammten. Auch diese Probanden erhielten einen an die Gruppe angepassten Fragebogen (siehe Anhang 11.3).

Bei der Auswahl der Probanden sollte ein Unterschied hinsichtlich Alter und Geschlecht vermieden werden. Somit wurden die Probanden aller drei Gruppen hinsichtlich Geschlecht und Alter zu den entsprechend anderen Gruppen paarweise 1:1 zugeordnet (gematcht).

3.1.4 Ein- und Ausschlusskriterien

Allgemeine Einschlusskriterien für alle drei Gruppen waren ein Mindestalter von 18 Jahren, gutes deutsches Sprachverständnis in Wort und Schrift um den Inhalt und die Ziele der Studie zu verstehen.

In der CI-Gruppe sowie der OP-Gruppe galt als spezifisches Einschlusskriterium, eine mindestens ein Jahr vor Studienbeginn stattgehabte operative Versorgung mittels CI bzw. stattgehabte Cholesteatom-OP in offener Technik.

Als spezifische Ausschlusskriterien galten in der Nicht-OP-Gruppe ein schlechter Allgemeinzustand (z.B. Intensivpatienten), andere Kopfoperationen (z.B. neurochirurgische Eingriffe und neurologische Erkrankungen).

3.1.5 Ethikvotum

Für das Projekt liegt ein positives Votum mit der Nummer 119-14 der Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität München vor. Bei der Studie wurden die Prinzipien der Deklaration von Helsinki 1964 berücksichtigt.

3.2 Der Kopfschmerzfragebogen

Der Fragebogen orientiert sich in seiner Gestaltung eng am Kieler Kopfschmerzfragebogen nach Prof. Göbel (Schmerzlinik Kiel, 2009; siehe Anhang 11.1).

3.2.1 Der Kieler Kopfschmerzfragebogen in der ursprünglichen Form

Der Fragebogen in seiner ursprünglichen Form eignet sich vorrangig als Unterstützung für die Diagnose von Migräne, und Kopfschmerz vom Spannungstyp und die Abgrenzung beider Krankheitsbilder voneinander (Göbel, Soyka, 1992). Gewählt wurde das Instrument, da mit diesem Fragebogen Migräne und Spannungskopfschmerz nach den Kriterien der International Headache Society diagnostiziert werden können (Headache Classification Committee of the International Headache Society, 1988).

In der ursprünglichen Form beinhaltet der Fragebogen 26 Fragen. Dabei handelt es sich um 13 Fragen zur Migräne und 13 Fragen zum Spannungskopfschmerz (Schmerzklinik Kiel, 2009; siehe Anhang 11.1).

3.2.2 Der modifizierte Kieler Kopfschmerzfragebogen

Für die Studie wurde der Fragebogen für die drei Gruppen modifiziert und entsprechend angepasst. Ziel der Studie war die Untersuchung einer postoperativen Prävalenz. Daher fand die Befragung in der CI-Gruppe und OP-Gruppe mindestens 12 Monate nachdem entsprechenden operativen Eingriff (CI-Implantation bzw. Cholesteatom-OP) statt (siehe Anhang 11.2). Der Zeitraum in welchem das Auftreten von Kopfschmerzen untersucht wurde, ist in allen drei Gruppen 12 Monate.

Jeder Fragebogen der entsprechenden Gruppe, so auch der Fragebogen der Nicht-OP-Gruppe, erhält die Eingangsfrage:

„Hatten Sie innerhalb der letzten 12 Monate mindestens einmal Kopfschmerzen?“

Ja Nein

Ergänzt wurden zudem in allen 3 Gruppen allgemeine Fragen zur Häufigkeit des Kopfschmerzes, Fragen zur Stärke des Kopfschmerzes sowie Fragen zur Alltagsbeeinträchtigung durch den Kopfschmerz.

Die Stärke, sowie die Alltagsbeeinträchtigung durch den Kopfschmerz wurde anhand einer visuellen Analogskala abgefragt (siehe Anhang 11.2, 11.3).

Die Werte der Analogskala wurden mittels Lineal ausgemessen und mit einer Dezimalstelle in die statistische Auswertung übernommen.

Um auch Störfaktoren bei der Erfassung von postoperativen Kopfschmerzen aufzudecken wurden alle 3 Fragebögen zusätzlich um Fragen zur Einnahme von Medikamenten erweitert.

Nach Modifizierung beinhaltet der Fragebogen für die dritte Gruppe (Nicht-OP-Gruppe) insgesamt 39 Fragen (siehe Anhang 11.3).

In der CI-Gruppe sowie in der OP-Gruppe wurden diese 39 Fragen noch um zusätzliche spezifische Fragen zur OP ergänzt. Ergänzt wurde auch eine Frage nach der Seite der Operation (siehe Anhang 11.2).

Sie wurde ergänzt, da im Falle einer erhöhten Kopfschmerzprävalenz in der CI-Gruppe und/oder der OP-Gruppe im Vergleich mit der Nicht-OP-Gruppe zusätzlich untersucht werden sollte, ob hiervon v.a. einseitig versorgte Patienten betroffen sind (z.B. in Folge eines Schiefhaltens des Kopfes zur Schallquelle hin).

Gesamt erhält der Fragebogen in der CI-Gruppe und OP-Gruppe 44 Fragen (siehe Anhang 11.2).

3.3 Datenerhebung und statistische Auswertung

Die Daten der OP-Gruppe und CI-Gruppe wurden über das OP-System im Klinikum Großhadern ermittelt. Die Probanden o. g. Gruppen wurden postalisch über die Studie informiert, und erhielten dabei den der Gruppe entsprechenden Fragebogen, eine Erläuterung und Beschreibung der Studie sowie eine schriftliche Einverständniserklärung mit frankiertem Rückumschlag.

Ein kleiner Anteil dieser beiden Gruppen (CI-Gruppe, OP-Gruppe) erhielt den Fragebogen während eines Nachsorgetermins im Klinikum Großhadern ausgehändigt. Dabei fand die Befragung in einem persönlichen Interview statt. Die Patienten wurden dabei vorab über die Studie informiert und unterschrieben eine schriftliche Einverständniserklärung. Die Dauer des Interviews betrug ca. 15 Minuten.

In der Nicht-OP-Gruppe wurden die Patienten aus verschiedenen Stationen des Klinikum Großhadern ebenfalls in einem persönlichen Interview befragt. Auch hierbei wurde die Studie und deren Hintergrund dem Probanden kurz erläutert und der Proband wurde gebeten, im Falle einer Teilnahme die Einverständniserklärung zu unterzeichnen. Die Dauer des persönlichen Interviews betrug auch hier ca. 15 Minuten.

Ein geringer Anteil der Nicht-OP-Gruppe wurde im nicht stationären Umfeld in der Region München-Pasing und Großhadern befragt. Auch hierbei wurde die Studie vorab

mündlich beschrieben. Die Fragebögen inklusive schriftliche Einverständniserklärung und Erläuterung der Studie wurden zu einem späteren Zeitpunkt eingesammelt. Insgesamt wurden in allen drei Gruppen jeweils 100 Fragebögen verschickt bzw. ausgehändigt (100 Fragebögen CI-Gruppe, 100 Fragebögen OP-Gruppe, 100 Fragebögen Nicht-OP-Gruppe). Die erhobenen Daten wurden mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS (Version 21) ausgewertet.

Für die statistischen Analysen wurden folgende Verfahren benutzt:

3.3.1 Angewandte Tests

Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest

Für unabhängige Variablen bei nominalskalierten Fragen wurde der Chi-Quadrat-Test der Unabhängigkeit angewendet.

F-Test und Exakter Test nach Fisher

Um Unterschiede bei den Charakteristika von Kopfschmerzen innerhalb der drei Gruppen zu ermitteln, wurde für metrische Parameter der F-Test verwendet. Für nominal- und ordinalskalierte Parameter wurde der Exakte Test nach Fisher angewendet.

Mann-Whitney-U-Test

Um die Charakteristika zwischen den einzelnen Untergruppen zu vergleichen, wurden die p-Werte des Mann-Whitney-U-Tests für den Vergleich von Medianen verwendet.

3.3.2 Deskriptive Analyse

Für die Beschreibung der Studienpopulation werden Median und 25./75. Perzentilen für nicht-normalverteilte metrische Variablen angegeben.

Für die nominal- und ordinalskalierten Variablen (siehe Anhang) werden je nach Auswahlmöglichkeit Absolutwerte von null bis fünf vergeben. Die Prävalenzdaten (Kopfschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate) werden in der Statistik durch Absolutwerte von null und eins unterschieden. Für die Prävalenzdaten wird das 95 %-Konfidenzintervall durch ein Bootstrapping (n=1000) generiert.

3.3.3 Bivariate Analyse

Um die Charakteristika der drei Untergruppen zu vergleichen, wurden p-Werte aus dem Mann-Whitney-U-Test für Vergleiche von Medianen und dem Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest für unabhängige Variablen benutzt.

Um Unterschiede bezüglich der Kopfschmerzcharakteristika in den Untergruppen zu evaluieren, wurde eine Varianzanalyse (F-Test) für metrische Parameter verwendet. Für kategoriale Parameter wurde der Exakte Test nach Fisher angewendet. Dabei wurden die binäre logistische Regression für die Odds Ratios und 95 %-Konfidenzintervalle des primären Outcome „Prävalenz von Kopfschmerzen bei Patienten nach operativer Versorgung mit einem CI“ im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen angewendet.

Der p-Wert wurde als statistisch signifikant angenommen, wenn $p < 0,05$ war.

4 Ergebnisse

4.1. Verwertbare Fragebögen

Es wurden insgesamt 300 Fragebögen verteilt (100 je Gruppe). Die Rücklaufquote der Befragten beträgt 234 Teilnehmer (78 %). Aus der CI-Gruppe wurden 78 valide Fragebögen in die Statistik aufgenommen (78 %), während in der OP-Gruppe 79 (79 %) verwertet wurden. In der Nicht-OP-Gruppe wurden insgesamt 77 valide Fragebögen verwertet (77 %). Die Daten der übrigen Teilnehmer waren unvollständig (vollständiges oder teilweises Fehlen von Fragebögen) und konnten deshalb nicht in die statistische Auswertung einfließen.

Von den statistisch verwerteten Fragebögen zeigt sich folgende Verteilung:

4.2. Soziodemographische Daten

Insgesamt 106 Probanden sind weiblich und 128 männlich. Der geringfügig größere Anteil an männlichen Befragten zeigt sich aufgrund des paarweisen Zuordnen von Alter- und Geschlecht zwischen den Gruppen (Matching) in allen drei Gruppen. Die Studienteilnehmer sind im Durchschnitt 58 Jahre alt. Der Median des Alters der Gesamtgruppe beträgt 62 Jahre (vgl. Tabelle 4.1).

4.2.1 CI-Gruppe

Die Befragung dieser Gruppe fand im Zeitraum zwischen Januar und September 2013 statt. Aus dieser Gruppe wurden 78 valide Fragebögen in die Statistik aufgenommen (78 %; vgl. Tabelle 4.1).

4.2.2 OP-Gruppe

Die Befragung dieser Gruppe fand ebenfalls im Zeitraum zwischen Januar und September 2013 statt. Aus der OP-Gruppe wurden 79 Teilnehmer in die Statistik aufgenommen (79 %; vgl. Tabelle 4.1).

4.2.3 Nicht-OP-Gruppe

Die Befragung wurde hier auf internistischen, urologischen und allgemeinchirurgischen Abteilungen des Klinikum Großhadern durchgeführt. Ein kleiner Anteil aus dieser Gruppe stammt aus dem nicht-klinischen Umfeld, aus der Region München-Pasing und Großhadern. Die Befragung dieser Gruppe fand im Zeitraum zwischen September 2013 und März 2014 statt. In der Nicht-OP-Gruppe konnten insgesamt 77 valide Fragebögen verwertet werden (77 %).

Zwischen den erhobenen soziodemographischen Daten Alter (p-Wert 0,127) und Geschlecht (p-Wert 0,584) bestand im Vergleich der Untergruppen kein signifikanter Unterschied (vgl. Tabelle 4.1).

4.3 Daten aus der Krankengeschichte

4.3.1 Medikamenteneinnahme

121 Teilnehmer der Studie gaben an, regelmäßig Medikamente einzunehmen (52 %). Der Vergleich der drei Gruppen hinsichtlich regelmäßiger Medikamenteneinnahme zeigte keinen signifikanten Unterschied (p-Wert 0,942; vgl. Tabelle 4.1, Abbildung 4.1).

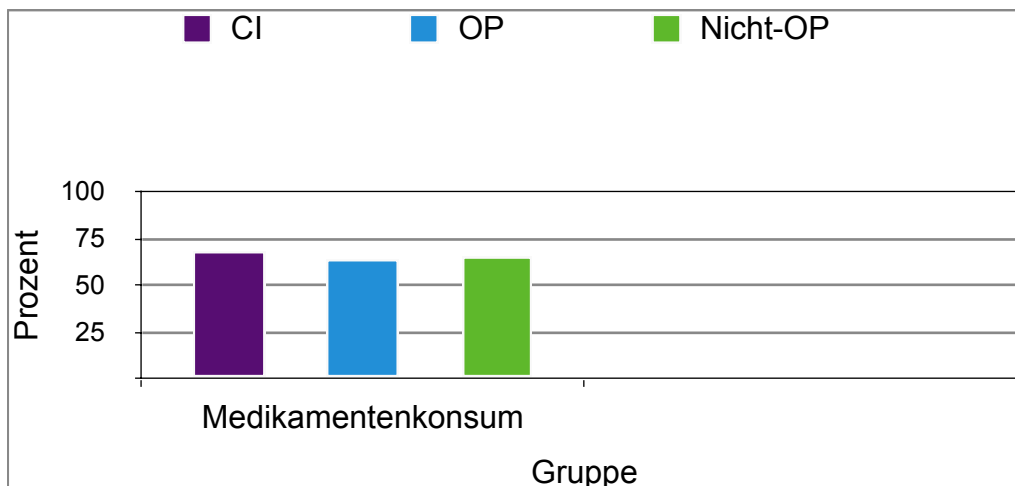


Abbildung 4.1: Medikamentenkonsument in Prozent in den Vergleichsgruppen

4.3.2 Vorerkrankungen

Geringe Unterschiede, jedoch mit statistischer Signifikanz zwischen den Gruppen, zeigten sich beim Vergleich der Vorerkrankungen, der Anzahl an Operationen und der Zeitspanne seit der letzten Operation. Hinsichtlich Vorerkrankungen gab der überwiegende Anteil der Studienpopulation in der Befragung anamnestisch keine Vorerkrankung an. Ein kleinerer Anteil vermerkte eine oder mehrere Vorerkrankungen (vgl. Tabelle 4.1, Abbildung 4.2).

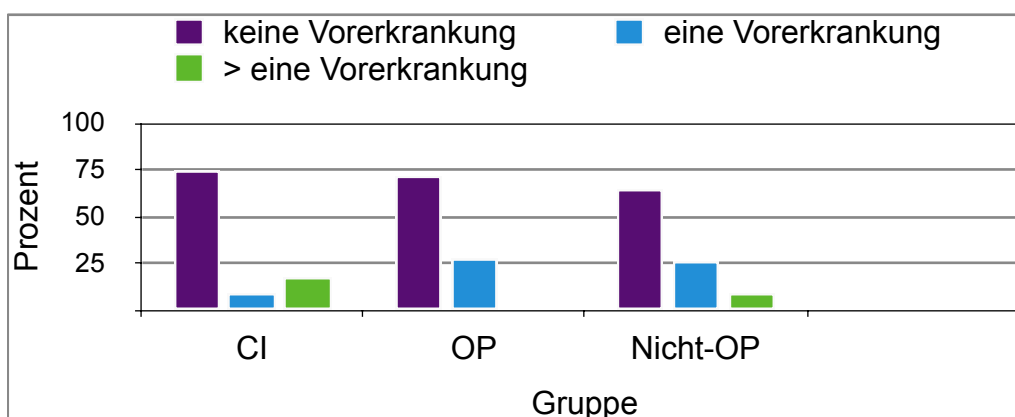


Abbildung 4.2: Häufigkeit von Vorerkrankungen im Vergleich in Prozent in den Vergleichsgruppen

4.3.3 Anzahl der Operationen

Hinsichtlich der Anzahl an Operationen zeigten sich beim Vergleich der CI-Gruppe mit der OP-Gruppe Unterschiede (nur Probanden aus der CI-Gruppe, sowie aus der OP-Gruppe wurden zum Zeitpunkt und der Anzahl an operativen Eingriffen am Ohr befragt). In der CI-Gruppe zeigte sich bei 74 % der CI-Implantierten nur eine Operation in der Krankengeschichte, während in der OP-Gruppe 66 % einmal am Ohr operiert wurden (p-Wert: 0,039). 18 % der Patienten aus der OP-Gruppe wurden dreimal operiert, während in der CI-Gruppe nur 4% drei Operationen erhielten (vgl. Tabelle 4.1, Abbildung 4.3).

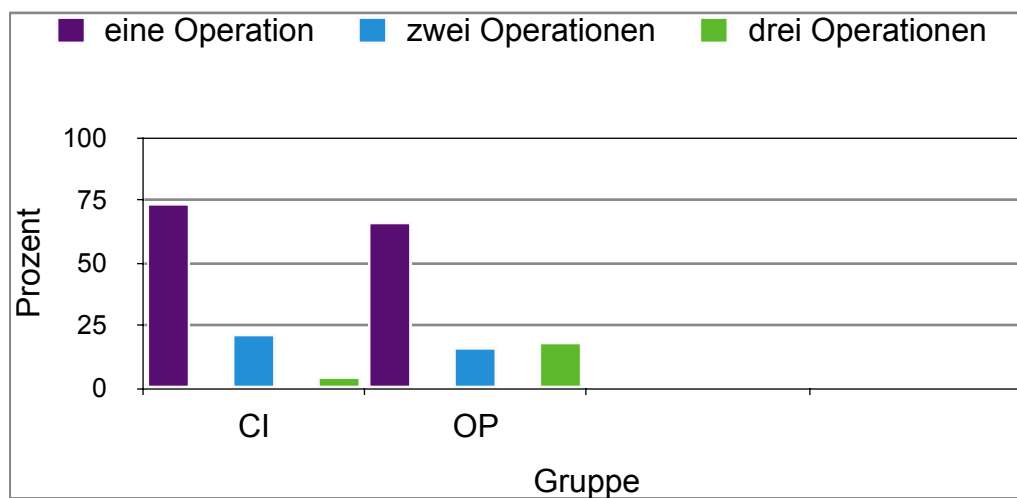


Abbildung 4.3: Anzahl der Operationen in Prozent in der CI- und OP-Gruppe

4.3.4 Zeit seit der letzten Operation

Bei Teilnehmern der CI-Gruppe lag die Zeit der letzten Operation im Median 5,8 Jahre zurück, während sie in der OP-Gruppe im Median 4,7 Jahre zurück lag (vgl. Tabelle 4.1).

Tabelle 4.1: Beschreibung der Studienpopulation (N=234) und der drei Gruppen

Parameter	Gesamt (N=234)	CI- Gruppe (N=78)	OP-Gruppe (N=79)	Nicht-OP- Gruppe (N=77)	p-Wert
Alter (Jahren); Median [25./75. Perzentile]	62 [49,0; 73,0]	66 [51; 75]	58 [35,0; 70,0]	65 [50,5; 75,0]	0,127*
Weiblich; n (%)	106 [45,3]	37 [47,4]	32 [40,5]	37 [48,1]	0,584°
Regelmäßige Medikamenteneinnahme; n (%)	<i>n</i> =121 79 (65,3)	<i>n</i> =37 25 (67,6)	<i>n</i> =36 23 (63,9)	<i>n</i> =48 31 (64,6)	0,942°
Schmerzmittel; n (%)	7 (5,8)	3 (8,1)	3 (8,3)	1 (2,1)	
Vorerkrankungen; n (%)					
Keine	165 (70,5)	58 (74,4)	57 (72,2)	50 (64,9)	<0,001°
1	49 (20,9)	7 (9,0)	22 (27,8)	20 (26,0)	
>1	20 (8,5)	13 (16,7)	0 (0)	7 (9,1)	
Anzahl an Operationen (Ohr OP); n (%)	<i>n</i> =213	<i>n</i> =69	<i>n</i> =67	<i>n</i> =77	
Keine	77 (32,9)	-	-	77 (100,0)	
1	95 (40,6)	51 (73,9)	44 (65,7)	-	0,039° CI/OP
2	26 (11,1)	15 (21,7)	11 (16,4)	-	
3	15 (6,4)	3 (4,3)	12 (17,9)	-	
Zeit seit der letzten OP; Median [25./75. Perzentile]	<i>n</i> =136 5,1 [2,8; 7,8]	<i>n</i> =69 5,8 [2,9; 9,5]	<i>n</i> =67 4,7 [2,8; 6,3]	-	0,004* CI/OP

* Mann-Whitney-U-Test, ° Chi-Quadrat-Test

4.4 Prävalenz von Kopfschmerzen innerhalb der drei Gruppen

Im Globaltest auf Unterschiede der Prävalenz von Kopfschmerzen zwischen den drei Gruppen zeigten sich signifikante Unterschiede (p -Wert von $p < 0,001$).

Insgesamt gaben 109 von 234 Studienteilnehmern an, innerhalb der letzten 12 Monate mindestens einmal an Kopfschmerzen gelitten zu haben (47 %).

Das paarweise Testen zeigte signifikante Unterschiede hinsichtlich der Prävalenz von Kopfschmerzen beim Vergleich der CI-Gruppe mit der Nicht-OP-Gruppe ($p < 0,001$) sowie beim Vergleich der OP-Gruppe mit der Nicht-OP-Gruppe ($p < 0,026$).

In der Nicht-OP-Gruppe zeigte sich mit 64 % die höchste Prävalenz von Kopfschmerzen. 49 von 77 Probanden gaben hier an, in den letzten 12 Monaten mindestens einmal an Kopfschmerzen gelitten zu haben (vgl. Tabelle 4.2).

In der CI-Gruppe zeigte sich mit 31 % die niedrigste Prävalenz für Kopfschmerzen.

In der OP-Gruppe betrug die Prävalenz für Kopfschmerzen 46 % (vgl. Abbildung 4.4).

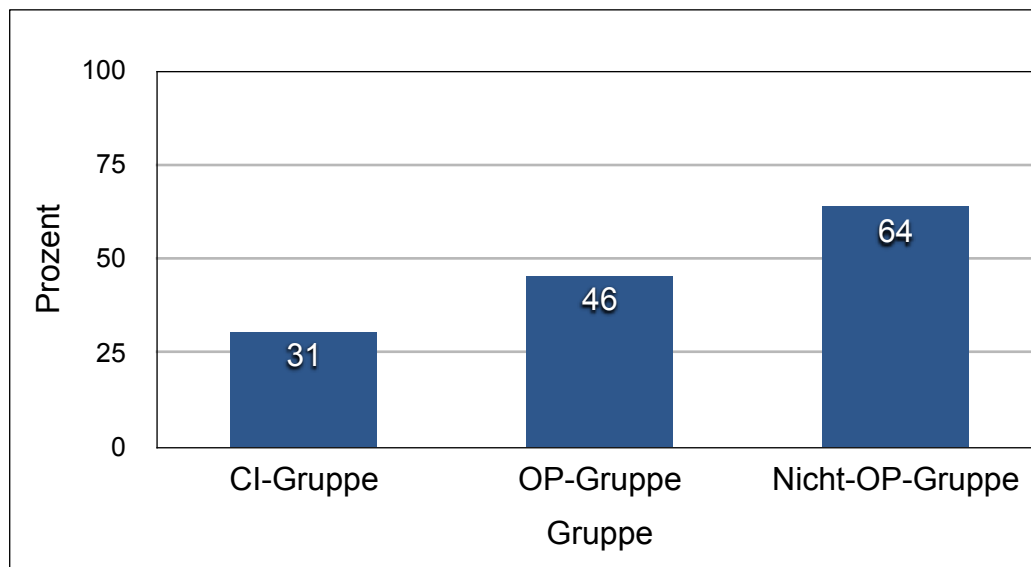


Abbildung 4.4: Prävalenz von Kopfschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate im Vergleich der 3 Gruppen

Im Vergleich der Prävalenz von Kopfschmerzen der CI-Gruppe mit der OP-Gruppe zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p=0.071$).

Das relative Risiko für ein Auftreten von Kopfschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate war 4-fach höher für Patienten der Nicht-OP-Gruppe verglichen mit der CI-Gruppe (vgl. Tabelle 4.2).

Tabelle 4.2: Prävalenz von Kopfschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate in den Vergleichsgruppen (CI-Gruppe N=78, OP-Gruppe N=79, Nicht-OP-Gruppe N=77)

Gruppen	Anzahl Gesamt	Kopfschmerz	Prävalenz in % (95% KI)	OR (95% KI)
	<i>N</i>	<i>n</i>		
CI-Gruppe	78	24	31 (21,2; 41,6)	ref.
OP-Gruppe	79	36	46 (35,0; 57,3)	1,88 (0,98; 3,62)
Nicht-OP-Gruppe	77	49	64 (52,1; 74,4)	3,94 (2,02; 7,68)

OR, Odds Ratio; KI, Konfidenzintervall

4.5 Charakteristika von Kopfschmerzen

Im Weiteren wurden die Eigenschaften der Kopfschmerzen innerhalb der Gruppen untersucht. Auf Basis des Fisher Exakt Tests wurden die einzelnen Gruppen in Bezug auf Beginn der Kopfschmerzen und Häufigkeit in den letzten 12 Monaten verglichen.

Zum Vergleich der Intensitäten innerhalb der Gruppen wurde eine Varianzanalyse mit F-Test angewandt.

4.5.1 Beginn und Häufigkeit von Kopfschmerzen

Hinsichtlich des Beginns (p-Wert: 0,229) und der Intensität (p-Wert: 0,458) der Kopfschmerzen zeigte sich zwischen den einzelnen Untergruppen kein signifikanter Unterschied. Die meisten Teilnehmer litten seit mehr als 12 Monaten an Kopfschmerzen mit einer mittleren Intensität von 4-5 auf der visuellen Analogskala (vgl. Tabelle 4.3, Abbildung 4.5).

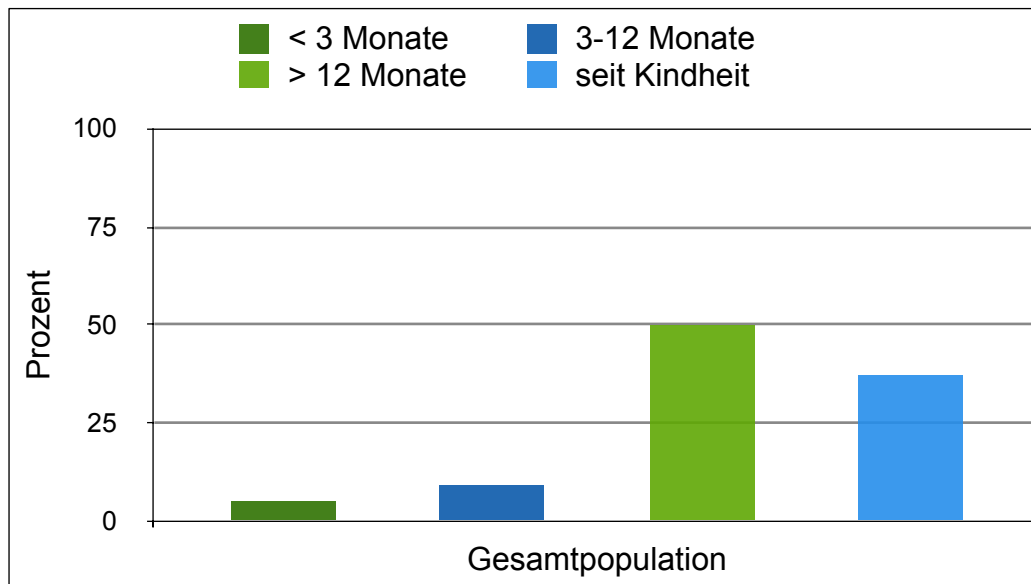


Abbildung 4.5: Verteilung in Prozent „Beginn der Kopfschmerzen“, Betrachtung der Gesamtpopulation mit Kopfschmerzen (N= 105)

Hinsichtlich der Häufigkeit von Kopfschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate zeigten sich zwischen den Gruppen signifikante Unterschiede.

So zeigte sich bei Teilnehmern aus der Nicht-OP-Gruppe ein häufigeres Auftreten von Kopfschmerzen. 53 % der Teilnehmer dieser Gruppe (26 Probanden) gaben an, mehr als einmal pro Woche an Kopfschmerzen zu leiden (vgl. Tabelle 4.3).

In den übrigen Gruppen zeigte sich das Auftreten von Kopfschmerzen weniger gehäuft. Hier wurden überwiegend mehrmals pro Jahr auftretende Kopfschmerzen angegeben (vgl. Tabelle 4.3, Abbildung 4.6).

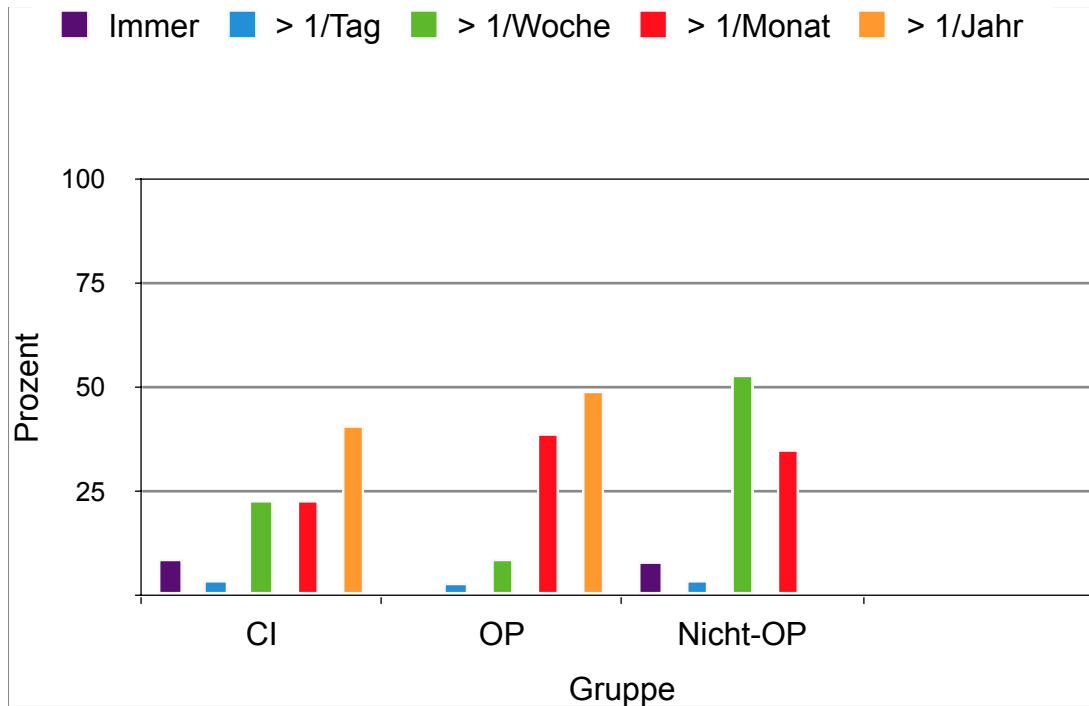


Abbildung 4.6: Häufigkeit von Kopfschmerzen in Prozent in den Vergleichsgruppen innerhalb der letzten 12 Monate (n = 104).

4.5.2 Migräne und Spannungskopfschmerz

Die Prävalenz von Migräne und Spannungskopfschmerz war in der Nicht-OP-Gruppe im Vergleich mit den anderen Gruppen höher. 17 % der Befragten (13 Probanden) litten in dieser Gruppe entsprechend der Klassifikation nach dem Kieler Kopfschmerzfragebogen an Migräne und 12 % am Spannungskopfschmerz (9 Probanden). In der OP-Gruppe litten 8 % an Migräne (6 Probanden) und 9 % an Spannungskopfschmerzen (7 Probanden).

In der CI-Gruppe war das Auftreten von Migräne mit 9 % (7 Probanden), verglichen mit dem Auftreten in der OP-Gruppe geringfügig höher. Lediglich 3 % (2 Probanden) litten gemäß Kriterien in der CI-Gruppe am Spannungskopfschmerz (vgl. Abbildung 4.7).

Auch die zusätzlich ergänzten Charakteristika „Migräne möglich“ und „Spannungskopfschmerz möglich“, wobei lediglich jeweils ein Kriterium zum Erreichen der Kopfschmerzform Migräne, bzw. Spannungskopfschmerz fehlte, zeigten in der Nicht-OP-Gruppe verglichen mit den anderen beiden Gruppen höhere Absolutwerte (vgl. Tabelle 4.3, Abbildung 4.8).

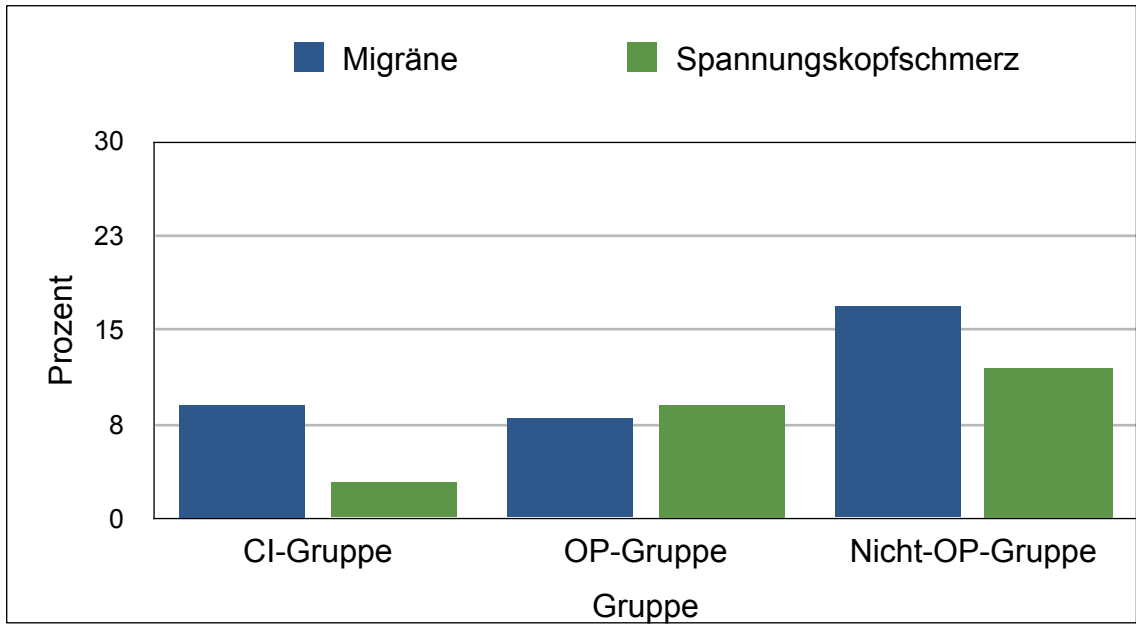


Abbildung 4.7: Prävalenz von Migräne und Spannungskopfschmerz in den drei Gruppen (CI-Gruppe, OP-Gruppe, Nicht-OP-Gruppe)

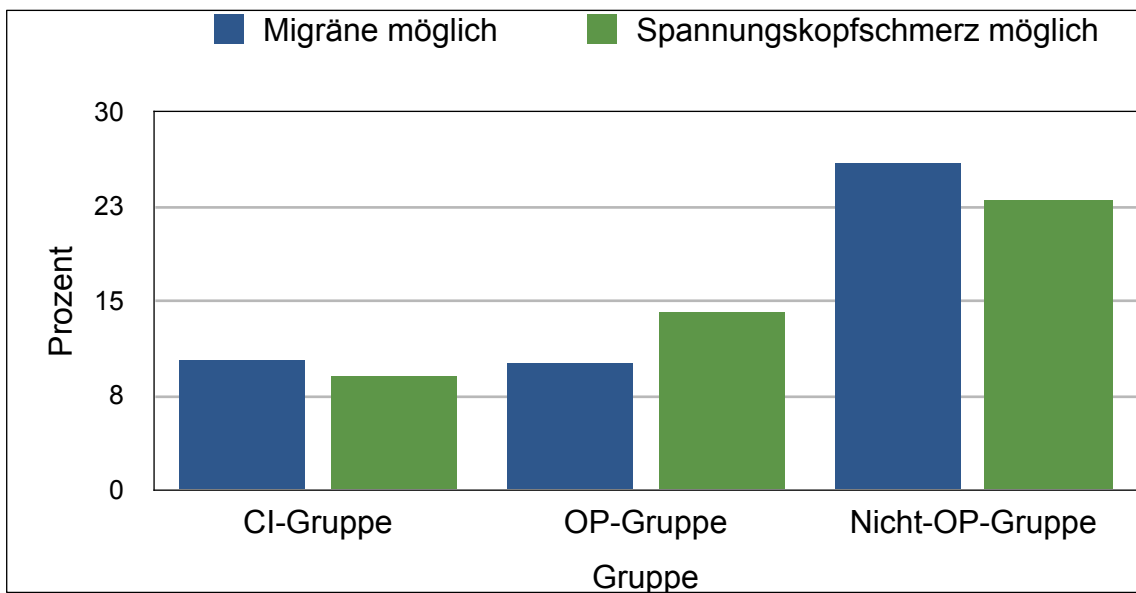


Abbildung 4.8: Prävalenz unter Addition der Zusatzkriterien „Migräne möglich“ und „Spannungskopfschmerz möglich“ in den 3 Gruppen (CI-Gruppe, OP-Gruppe, Nicht-OP-Gruppe)

Tabelle 4.3: Charakteristika der Kopfschmerzen der Studienpopulation (N=234)

Kopfschmerzen	Gesamt (N=234)	CI-Gruppe (N=78)	OP- Gruppe (N=79)	Nicht-OP- Gruppe (N=77)	p-Wert
Beginn; n (%)	<i>n=105</i>	<i>n=22</i>	<i>n=34</i>	<i>n=49</i>	
< 3 Monate	5 (4,8)	0 (0)	1 (2,9)	4 (8,2)	0,229*
3 – 12 Monate	9 (8,6)	5 (22,7)	2 (5,9)	2 (4,1)	
> 12 Monate	52 (49,5)	9 (40,9)	17 (50,0)	26 (53,1)	
Seit der Kindheit	39 (37,1)	8 (36,4)	14 (41,2)	17 (34,7)	
Häufigkeit (letzte 12 Monate); n (%)	<i>n=104</i>	<i>n=22</i>	<i>n=33</i>	<i>n=49</i>	
Immer	6 (5,8)	2 (9,1)	0 (0)	4 (8,2)	<0,001*
>1/ Tag	4 (3,8)	1 (4,5)	1 (3,0)	2 (4,1)	<u>paarweises Testen:</u> NichtOP/CI: < 0,001* NichtOP/OP: <0,001* CI/OP: 0,181*
>1/ Woche	34 (32,7)	5 (22,7)	3 (9,1)	26 (53,1)	
>1/ Monat	35 (33,7)	5 (22,7)	13 (39,4)	17 (34,7)	
>1/ im letzten Jahr	25 (24,0)	9 (40,9)	16 (48,5)	0 (0)	
Intensität (letzte 12 Monate); s	<i>n=109</i> 4,8 (2,4)	<i>n=24</i> 5,1 (2,3)	<i>n=36</i> 4,4 (2,4)	<i>n=49</i> 4,9 (2,4)	0,458°
Kopfschmerzform; n (%)	<i>n=234</i>	<i>n=78</i>	<i>n=79</i>	<i>n=77</i>	
Migräne	26 (11,1)	7 (9,0)	6 (7,6)	13 (16,9)	0.004*
Spannungs- kopfschmerz	18 (7,7)	2 (2,6)	7 (8,9)	9 (11,7)	
Beides	1 (0,4)	0 (0)	1 (1,3)	0 (0)	
„Migräne möglich“	10 (4,3)	1 (1,3)	2 (2,5)	7 (9,1)	
„Spannungskopf- schmerz möglich“	18 (7,7)	5 (6,4)	4 (5,1)	9 (11,7)	
Anderer oder kein Kopfschmerz	161 (68,8)	63 (80,8)	59 (74,7)	39 (50,6)	

* Exakter Test nach Fisher, ° F-Test (ANOVA), s Standardabweichung

5 Diskussion

Kopfschmerz ist ein gut untersuchtes Symptom, zu welchem es bereits umfassendes Studienmaterial gibt. Die Suche nach dem Begriff Kopfschmerzen in der Metadatenbank Pubmed ergibt im Zeitraum vom Jahre 1947 bis 2021 insgesamt 420 Ergebnisse. Bei der Suche nach dem englischsprachigen Begriff „headache“ erscheinen vom Jahre 1826 - 2021 insgesamt 103.477 Treffer. Die Schwierigkeit bei der Diagnose Kopfschmerz besteht auch heutzutage noch immer in der genauen Klassifikation des Leidens. Über das Auftreten von Kopfschmerzen nach operativer Versorgung mit einem CI gibt es bisher nur wenige Veröffentlichungen, wobei es sich überwiegend um Fallbeschreibungen handelt und weniger um eine systematische Untersuchung von postoperativen Kopfschmerzen (Feng et al., 2011; Gärtner et al., 2016; Preuss et al., 2013; Rivera et al., 2003; van der Marel et al., 2012). Nach meinem Wissen und meinen Recherchen, welche über die Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität München und über die wissenschaftliche Metadatenbank Pubmed durchgeführt wurden, ist diese Studie die erste, welche die Prävalenz von Kopfschmerzen bei Patienten mit einem Cochlea-Implantat untersucht, und dabei die Art der Kopfschmerzen unterscheidet.

Die Befragung der Probanden erfolgte mittels eines Fragebogens, welcher eng an den Kieler Kopfschmerzfragebogen angepasst wurde. Der Fragebogen wurde bewusst in diesem Format gewählt, um die Daten nach den Kriterien der „International Headache Society“ bezüglich Migräne und Spannungskopfschmerz zu erfassen. Diese 1982 gegründete Gesellschaft hatte das Ziel die Kopfschmerzklassifikation zu operationalisieren. 1985 wurde ein Komitee eingerichtet, welches eine internationale Kopfschmerzklassifikation erarbeitete. Seit 1996 wurde für Kopfschmerzen auch ein Guide für die ICD-10 erarbeitet (Göbel, 2012).

Nach heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen machen die beiden Formen Spannungskopfschmerz und Migräne mehr als 90 % der wiederkehrenden Kopfschmerzen in der Gesellschaft aus (Göbel, 2012).

Auf dieser Grundlage wurde die Art von Kopfschmerzen bei den Probanden einer dieser beiden häufigsten Formen zugeordnet, oder falls sie nicht ermittelt werden konnte mit „andere Art von Kopfschmerzen“ bezeichnet. In der Eingangsfrage des Fragebogens wurden die Teilnehmer zunächst gefragt, ob sie in den letzten 12 Monaten an Kopfschmerzen litten. Auch im persönlichen Interview wurde diese Eingangsfrage gestellt, ehe weiter erörtert wurde, oder weitere Details bekannt gegeben wurden. Durch diese Vorgehensweise konnte der Proband unabhängig für sich entscheiden, ob er unter Kopfschmerzen leidet, ohne eine Kategorisierung vorgegeben zu bekommen.

Ähnlich wie andere Studienautoren wurden in der vorliegenden Arbeit Daten zur Prävalenz von Kopfschmerzen erhoben, welche sich auf die letzten 12 Monate beziehen und nicht eine Lebenszeit-Prävalenz betreffen (Stovner, Andree, 2010; Sedlic et al., 2015). Das liegt vorwiegend darin begründet, dass das Ziel dieser Studie war, eine postoperative Prävalenz von Kopfschmerzen zu untersuchen.

Die Antwortrate in dieser Studie lag bei 77-79 %. Schwierigkeiten zeigten sich in der Befragung der CI-Gruppe und der OP-Gruppe zumal die Befragung häufig per Post stattfand und einzelne Lücken im Fragebogen entstanden und somit manche Daten nicht in die Statistik mit einfließen konnten.

In der CI-Gruppe zeigte sich eine Prävalenz der Kopfschmerzen von 31 %, bei einer Prävalenz von 46 % in der OP-Gruppe und der höchsten Prävalenz von Kopfschmerzen mit 64 % in der Nicht-OP-Gruppe (vgl. Tabelle 4.2; Abbildung 4.4). Andere Studien zeigen ebenfalls hohe Prävalenzen für Kopfschmerzen in der Gesellschaft. So fassten Stovner und Andree (2010) die Ergebnisse von 34 europäischen Studien über die Prävalenz von „aktuellen Kopfschmerzen“, also die letzten 12 Monate oder kürzer betrachtend, zusammen.

Diese Ergebnisse wurden in einer Population von mehr als 205.000 erwachsenen Teilnehmern gewonnen. Stovner und Andree (2010) berichten darüber, dass „aktuelle Kopfschmerzen“ bei 53 % von Erwachsenen auftreten (Stovner, Andree, 2010). Eine weitere Studie berichtet über eine Jahresprävalenz von Kopfschmerzen bei erwachsenen europäischen Bürgern von 51% (Stovner et. al., 2006).

Auch eine in Kroatien an Studenten durchgeführte Studie, mit 1876 Teilnehmern lieferte mit einer Prävalenz von 13 % für Migräne und 38 % für den Spannungskopfschmerz, ein ähnliches Ergebnis im Vergleich mit anderen europäischen Ländern (Sedlic et al.2016).

Es zeigt sich also entsprechend unserer Daten und anhand den in der Literatur berichteten Zahlen, dass die Prävalenz von Kopfschmerzen bei Patienten, welche operativ mit einem Cochlea-Implantat versorgt wurden nicht höher ist, als bei Menschen nach einer retroaurikulären HNO-OP und bei der deutschen und europäischen Normalbevölkerung.

Die Migräne-Rate bei den CI-Patienten war mit 9 % (10 % unter Addition des zusätzlichen Kriteriums „Migräne möglich“) vergleichbar mit der Migräne-Rate bei der OP-Gruppe (8 %, 10 % unter Addition des zusätzlichen Kriteriums „Migräne möglich“). Im Vergleich mit der Nicht-OP-Gruppe lag die Häufigkeit von Migräne bei den CI-Patienten deutlich niedriger (17 % Migräne in der Nicht-OP-Gruppe, 26 % unter Addition des zusätzlichen Kriteriums „Migräne möglich“; vgl. Tabelle 4.3, Abbildung 4.7, Abbildung 4.8).

Die Migräneprävalenz ist somit vergleichbar mit Werten, welche in der Literatur gefunden wurde. Im Reviewartikel des Eurolight Projekts wird sie mit 15 % angegeben (Stovner, Andree, 2010).

Denkbar ist, dass CI-Träger, insbesondere bei einer einseitigen OP, dazu neigen, das operierte Ohr in Richtung eines Geräusches in ihrem alltäglichen Leben zu neigen. Dies könnte zu einseitigen muskulären Verspannungen in der Nackenregion führen, was wiederum einen resultierenden Spannungskopfschmerz zur Folge haben könnte. Aus den Ergebnissen unserer Studie zeigte sich mit 3 % in der CI-Gruppe jedoch eine niedrige Rate von Spannungskopfschmerzen. Unter unter Addition des zusätzlichen Kriteriums „Spannungskopfschmerz möglich“ beträgt diese 9 %. In den beiden anderen Gruppen liegen die Prävalenzwerte des Spannungskopfschmerz mit 9 % (14 % mit „Spannungskopfschmerz möglich“) in der OP-Gruppe und 12 % (23 % mit „Spannungskopfschmerz möglich“) in der Nicht-OP-Gruppe höher (vgl. Tabelle 4.3, Abbildung 4.7, Abbildung 4.8).

Die in der Literatur genannten Werte zum „aktuellen Spannungskopfschmerz“ sind sogar höher. So berichten Sedlic et al. in der Studie an kroatischen Studenten von einer Prävalenz von 38 % während eine Studie in Dänemark, welche an 1000 Männern und Frauen durchgeführt wurde, sogar eine Prävalenz des Spannungskopfschmerzes von 63 % für Männer und 86 % für Frauen zeigte (Rasmussen et al., 1991a).

Auch im Eurolight Projekt liegen die Prävalenzwerte des Spannungskopfschmerz mit 60 % deutlich höher (Stovner, Andree, 2010).

92 % der in der Studie befragten CI-Träger waren einseitig operiert (71 Teilnehmer). Eine höhere Prävalenz von Spannungskopfschmerzen verglichen mit Daten aus der Normalbevölkerung zeigte sich in der CI-Gruppe also nicht. Ein Schiefhalten des Kopfes zur Schallquelle hin, bei einem einseitig implantierten CI-Träger scheint postoperativ auftretende Kopfschmerzen nicht zu begünstigen. Aufgrund der deutlich geringeren Kopfschmerzprävalenz in der CI-Gruppe, verglichen mit der Nicht-OP-Gruppe und aufgrund der hohen Anzahl an einseitig operierten Patienten, fand ein statistischer Vergleich der Kopfschmerzprävalenzen zwischen ein- und beidseitig operierten CI-Trägern nicht statt.

Es könnte jedoch bei einseitig ertaubten Personen schon vorher eine Kopfschmerzsymptomatik, z.B. durch Schiefhalten des Kopfes zur gesunden Seite hin bestanden haben.

Es ist also nicht eindeutig geklärt, in wie weit schon vorher bestehende Kopfschmerzen, aufgrund eines einseitigen Ertauben durch die Cochlea-Implantation beeinflusst werden. Die Ergebnisse der Studie zeigen in den operativen Gruppen (CI-Gruppe und OP-Gruppe) verglichen mit der Nicht-OP-Gruppe eine niedrigere Prävalenz von Kopfschmerzen. Im Vergleich der Gruppen zeigt sich in der CI-Gruppe mit 31 % die niedrigste Prävalenz von Kopfschmerzen (OP-Gruppe 46 %, Nicht-OP-Gruppe 64 %) (vgl. Tabelle 4.2, Abbildung 4.4). Möglich wäre also auch, dass eine CI-Implantation vorab bestehende Kopfschmerzsymptome bessern kann. Dieser Hintergrund wurde in der vorliegenden Arbeit nicht weiter untersucht, bietet jedoch Raum und Möglichkeiten für eine weitere wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Thematik.

In der Literatur findet sich auch eine andere Studie, welche die Schmerzintensität bei Patienten nach Implantation eines Knochenleitungshörgeräts untersuchte. Ähnlich wie in unserer Studie fand sich auch dort kein signifikant höheres postoperatives Schmerzerleben der Untersuchten (Lassaletta et al., 2016).

Signifikante Unterschiede im Vergleich der Gruppen hinsichtlich der Einnahme von Medikamenten ließen sich nicht darstellen (vgl. Tabelle 4.1, Abbildung 4.1). Somit sollte die Medikamenteneinnahme der Studienteilnehmer keinen großen Einfluss auf die Kopfschmerzprävalenz der Gruppen haben. Eine systematische statistische Analyse und Auswertung verschiedener Schmerzmedikamente fand in dieser Studie nicht statt. Signifikante Unterschiede zeigten sich bei der Untersuchung der Vorerkrankungen in der Studienpopulation (vgl. Tabelle 4.1, Abbildung 4.2).

Patienten in der Nicht-OP- und OP-Gruppe leiden in der untersuchten Population häufiger an einer Vorerkrankung, während in der CI-Gruppe mehr Patienten an mehreren Vorerkrankungen leiden (vgl. Tabelle 4.1, Abbildung 4.2). Dennoch zeigte sich in der CI-Gruppe eine niedrige Kopfschmerzprävalenz, so dass die höhere Anzahl an Vorerkrankungen keinen starken Stör- oder Einflussfaktor für Kopfschmerzen darstellen sollte. Eine genauere statistische Untersuchung und Einteilung der Vorerkrankungen fand in dieser Studie nicht statt. Somit kann ein möglicher Einfluss einer speziellen Diagnose auf die Kopfschmerzprävalenz hier nicht sicher aufgedeckt werden. Die Sichtung der Fachliteratur zur Thematik „sekundäre Kopfschmerzen“ zeigte, dass diese selten sind. Sie machen zusammen mit den Neuralgien 8 % aller Kopfschmerzsyndrome aus (Förderreuther, Kamm, 2020).

Mehr als 90 % aller Kopfschmerzformen sind idiopathischen Ursprungs (Evers et al., 2006).

Sekundäre Kopfschmerzen können in dieser Untersuchung nicht gänzlich ausgeschlossen werden, sollten jedoch aufgrund des seltenen Vorkommens wenig Einfluss auf die in dieser Studie erwartete Kopfschmerzprävalenz haben.

Signifikante Unterschiede fanden sich auch beim Vergleich der operativen Gruppen (CI-Gruppe, OP-Gruppe) hinsichtlich der Anzahl an Operationen. Patienten der OP-Gruppe zeigten in der Krankengeschichte im Vergleich mit der CI-Gruppe häufiger drei Operationen und seltener eine Operation in der Krankengeschichte (Vgl. Tabelle 4.1, Abbildung 4.3).

Auch lag bei Patienten der OP-Gruppe die Zeit der letzten Operation im Median kürzer als in der CI-Gruppe zurück (vgl. Tabelle 4.1).

Aufgrund eines postoperativen Rezidivrisikos nach Cholesteatom-OP müssen diese Patienten unter regelmäßiger ohrenärztlicher Kontrolle bleiben (DGHNO-KHC,2014).

Eine denkbare Erklärung für die höhere Rate an Operationen in der OP-Gruppe und die kürzere Zeitspanne seit der letzten Operation, könnten Rezidive eines Cholesteatoms sein. Die höhere Anzahl an Operationen in der OP-Gruppe könnte einen Einflussfaktor für die höhere Kopfschmerzprävalenz in dieser Gruppe verglichen mit der CI-Gruppe darstellen (vgl. Abbildung 4.4). Eine genauere Untersuchung von Komplikationen und Rezidiven bei Cholesteatom-OP in offener Technik und möglicherweise damit verbundenen Kopfschmerzen fand jedoch in dieser Studie nicht statt.

Folgende Limitierungen dieser Studie müssen genannt werden:

Die CI-Gruppe wurde mit zwei anderen Gruppen verglichen, welche überwiegend Patienten umfassten, welche sich in stationärer Krankenhausbehandlung befanden.

Die Nicht-OP-Gruppe sollte die gesunde Allgemeinbevölkerung repräsentieren (Menschen ohne spezifische Erkrankung oder Operation im Kopf- oder Nackenbereich).

Da die Probanden jedoch zu einem überwiegenden Anteil aus dem stationären Krankenhausbereich rekrutiert wurden, stellen sie nicht wahrheitsgemäß die regionale Allgemeinbevölkerung dar. Dennoch zeigt sich die Prävalenz von Kopfschmerzen in der Nicht-OP-Gruppe ähnlich zu den Werten, welche in der Untersuchung großer Gruppen der europäischen Bevölkerung durchgeführt wurden (Stovner, Andree, 2010).

Nicht auszuschließen ist zudem, dass befragte Patienten in der CI- und OP-Gruppe teils erwünscht antworteten, da die Patienten im Klinikum Großhadern operiert wurden und von dort ausgehend befragt wurden.

Um nach Maßgabe der International Headache Society Kopfschmerzen zu diagnostizieren bedarf es einer gründlichen körperlichen Untersuchung um einerseits andere Ursachen, welche fehlerhaft als Kopfschmerzen bewertet werden können, auszuschließen und andererseits begleitende, zu Kopfschmerzen führende Symptome aufzudecken. Eine körperliche Untersuchung und deren Aufzeichnung wurde in dieser Studie nicht durchgeführt. Ein Fragebogen allein kann die Symptome ohne Untersuchung nicht komplett eingrenzen (Rasmussen et al., 1991b).

Die Einteilung der Kopfschmerzen in dieser Studie basiert daher komplett auf den Kopfschmerz-Kriterien in den Fragen und den Angaben des Patienten im Kopfschmerzfragebogen.

Für die klinische Praxis bietet unsere Studie jedoch neue Erkenntnisse. Patienten können vor CI-Implantation nun im Aufklärungsgespräch fundierter darüber unterrichtet werden, dass nach komplikationsloser CI-Implantation, den Ergebnissen unserer Studie zu Folge mit keinem höheren postoperativen Auftreten von Kopfschmerzen zu rechnen ist.

6 Zusammenfassung

Seit Mitte der achtziger Jahre ist es in Deutschland mit der Entwicklung des Cochlea-Implantats möglich, ein- oder beidseitig ertaubten Menschen wieder die Möglichkeit zu geben, akustische Reize wahrzunehmen.

Die OP-Zahlen haben in der Schweiz im Laufe der letzten Jahrzehnte zugenommen. Ein Register zu den OP-Zahlen der operativen Versorgung mit einem Cochlea-Implantat der letzten 10 Jahre existiert in Deutschland nach unseren Recherchen aktuell noch nicht.

Die Cochlea-Implantation erfordert ein invasives Vorgehen am Schädelknochen ähnlich wie bei der Cholesteatom-OP in offener Technik, bei welcher der OP-Zugang auch retroaurikulär erfolgt. Es stellt sich also die Frage, ob Personen, welche operativ mit einem CI versorgt wurden, bedingt durch die Operation am Schädelknochen mit Implantation eines Fremdkörpers, häufiger an Kopfschmerzen leiden als andere Personen.

Kopfschmerzen als postoperative Komplikation einer CI-Versorgung wurden bereits in Publikationen beschrieben. Es existiert jedoch nach unserem Wissen und unseren Recherchen keine systematische Untersuchung, in der die Prävalenz und die Art des Kopfschmerzes bei Patienten mit Cochlea-Implantat der Prävalenz und Art von Kopfschmerzen in der Normalbevölkerung und einem Kollektiv an Patienten welche sich einer anderen Ohroperation unterzogen haben, gegenüber gestellt wurden.

Nach statistischer Auswertung von 234 Fragebögen hinsichtlich des Auftretens von Kopfschmerzen mit zusätzlicher Differenzierung der Kopfschmerzart in Migräne und Spannungskopfschmerz und umfassender Recherche, zeigt das Ergebnis dieser Studie, dass die operative Versorgung eines Menschen mit einem Cochlea-Implantat

kein erhöhtes Risiko für den Patienten darzustellen scheint, Kopfschmerzen zu entwickeln. Die Prävalenz von Kopfschmerzen in der untersuchten Population, welche operativ mit einem CI versorgt wurde (N=78) war mit 31 % nicht höher als die Prävalenz bei Personen welche an einem Cholesteatom in offener Technik operiert wurden (Prävalenz 46 %) und nicht höher als die Prävalenz in einem Kollektiv von Personen aus einem stationären Umfeld ohne Kopfoperation (Prävalenz 64 %).

7 Danksagung

Großer Dank geht an Herrn PD Dr. med. habil. Ulrich Kisser, der mir den Zugang diesem Thema ermöglichte und mir während der gesamten Dauer der Arbeit von der Datenerhebung bis hin zur Textanfertigung beratend zur Verfügung stand. Des Weiteren gilt ein aufrichtiges Dankeschön Frau Dr. med Christine Adderson-Kisser, welche mir mit Rat und Tat zur Seite stand und mir große Unterstützung gerade auch während der statistischen Auswertung bot.

Ein herzliches Dankeschön gilt meiner Ehefrau und meinem Sohn, welche auch in Durststrecken der Arbeit Verständnis für meine Mühen und die fehlende Anwesenheit zu Hause aufbrachten. Auch meinen Eltern gilt ein herzliches Dankeschön, da sie mir den Zugang zum Studium der Medizin ermöglichten und mich gerade in den Endzügen der Arbeit dabei unterstützen die Motivation aufrecht zu erhalten.

Zu guter Letzt möchte ich mich auch beim gesamten HNO-Team des Klinikums Großhadern bedanken. Ich danke insbesondere dafür, dass ich stets die Möglichkeit hatte, an meinen studien- und berufsfreien Tagen die klinischen Einrichtungen für die Recherche meiner Dissertation zu nutzen.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Schema von Mittelohr und Innenohr (aus Pape et al., 2014)	7
Abbildung 1.2: Querschnitt durch die Cochlea (aus Pape et al., 2014)	8
Abbildung 1.3: Die Wanderwelle in der Cochlea (aus Pape et al., 2014).....	10
Abbildung 1.4: Das erste Kommerzielle Nucleussystem 1981, erstmals wurde es in Europa an der HNO-Klinik der MHH durch Prof. Lehnhardt implantiert (aus Ernst et al., 2009).....	15
Abbildung 1.5: Cochlear Implantat, Systemübersicht des CI (a), intrakochleäre Elektrodenanlage (b) (aus Boenninghaus, Lenarz 2012).....	17
Abbildung 4.1: Medikamentenkonsum prozentual in den Vergleichsgruppen	34
Abbildung 4.2: Vorerkrankungen in Prozent in den Vergleichsgruppen	34
Abbildung 4.3: Anzahl der Operationen in Prozent in der CI- und OP-Gruppe	35
Abbildung 4.4: Prävalenz von Kopfschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate im Vergleich der 3 Gruppen	37
Abbildung 4.5: Verteilung in Prozent „Beginn der Kopfschmerzen“, Betrachtung der Gesamtpopulation mit Kopfschmerzen	39
Abbildung 4.6: Häufigkeit von Kopfschmerzen in Prozent in den Vergleichsgruppen innerhalb der letzten 12 Monate (n = 104).....	40
Abbildung 4.7: Prävalenz von Migräne und Spannungskopfschmerz in den drei Gruppen (CI-Gruppe, OP-Gruppe, Nicht-OP-Gruppen).....	41

Abbildung 4.8: Prävalenz der Zusatzkriterien „Migräne möglich“ und „Spannungskopfschmerz möglich“ in den 3 Gruppen (CI-Gruppe, OP-Gruppe, Nicht-OP-Gruppe)..... **41**

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Einteilung des Schweregrads einer Hörstörung nach der WHO (Zahnert, 2011) **14**

Tabelle 4.1: Beschreibung der Studienpopulation (N=234) und der drei Gruppen.... **36**

Tabelle 4.2: Prävalenz von Kopfschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate in den Vergleichsgruppen (CI-Gruppe N=78, OP-Gruppe N=79, Nicht-OP-Gruppe N=77).. **38**

Tabelle 4.3: Charakteristika der Kopfschmerzen der Studienpopulation (N=234) und der drei Untergruppen (CI-Gruppe, OP-Gruppe, Nicht-OP-Gruppe) **42**

10 Literaturverzeichnis

Boenninghaus, H.-G., Lenarz, T. (2012). Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Heidelberg, Springer Medizin Verl.

Cohen, N. L., Hoffman, R. A. (1991). Complications of cochlear implant surgery in adults and children. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 100 (9 Pt 1), 708–711. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000348949110000903>

Deetjen, P., Speckmann, E.J., Hescheler, J. (2005). Physiologie. München, Jena, Elsevier Verl.

DGA (Deutsche Gesellschaft für Audiologie e.V.). (2019). Komplikationen der MRT Bildgebung bei Patienten mit Cochlea Implantat. 21. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie. <https://www.dga-ev.com/fileadmin/dga2019/site/data/final/0115.pdf>

DGHNO-KHC (Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e. V.). (2014). Leitlinie Cholesteatom. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/017-006l_S1_Cholesteatom_2014-06.pdf

DGHNO-KHC (Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e. V.). (2020). S2k-Leitlinie Cochlea-Implantat Versorgung. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/017-071l_S2k_Cochlea-Implantat-Versorgung-zentral-auditorische-Implantate_2020-12.pdf

DGHNO-KHC (Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e. V.). (2021). Weißbuch Cochlea-Implantat(CI)-Versorgung. <https://cdn.hno.org/media/2021/ci-weissbuch-20-inkl-anlagen-datenblocke-und-zeitpunkte-datenerhebung-mit-logo-05-05-21.pdf>

DGPP (Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie e.V.). (2013). S2k-Leitlinie: Periphere Hörstörungen im Kindesalter. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/049-010l_S2k_Periphere_Hörstörungen_im_Kindesalter_2013-09_abgelaufen.pdf

Djourno, A., Eyries, C., Vallancien, P. (1957). Premiers essais d'excitation électrique du nerf auditif chez l'homme, par micro-appareils inclus à demeure (Preliminary attempts of electrical excitation of the auditory nerve in man, by permanently inserted micro-apparatus). *Bulletin de l'academie nationale de medecine*, 141(21-23), 481–483.

Ernst, A., Battmer, R.-D., Todt, I. (2009). Cochlear Implantat heute. Heidelberg, Springer Medizin Verl.

Evers S., Frese A., Marziniak M. (2006). Differentialdiagnose von Kopfschmerzen. *Deutsches Ärzteblatt* 103 (45). <https://www.aerzteblatt.de/archiv/53381/Differenzialdiagnose-von-Kopfschmerzen>

Feng, Y. M., Wu, Y. Q., Zhou, H. Q., Shi, H. B. (2011). Pitfalls in the management of monaural deafness. *The Journal of Laryngology and Otology*, 125 (7), 741–744. <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-laryngology-and-otology/article/abs/pitfalls-in-the-management-of-monaural-deafness/47E451E182B79375CABB33B9197CD8EE>

Förderreuther S., Kamm K. (2020). Klinische Neurologie. Berlin, Heidelberg Springer Reference Medizin. https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-662-44768-0_83-1

Gärtner, L., Lesinski-Schiedat, A., Büchner, A., Lenarz, T. (2016). Kopfschmerzen und Abnahme des Sprachverstehens bei einem Patienten mit einseitigem Cochlea-Implantat *Laryngo-Rhino-Otologie*, 95(8), 559–560. <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0042-105763>

Gesundheitsfrage (2013). Cochlea Implantat entfernen lassen.
Abgerufen am 20.02.2021 von
<https://www.gesundheitsfrage.net/g/frage/cochlea-implantat-entfernen-lassen>

Göbel, H., (2012). Die Kopfschmerzen. Berlin, Heidelberg, Springer Medizin Verl.

Göbel, H., Petersen-Braun, M., Soyka, D. (1994). The epidemiology of headache in germany: a nationwide survey of a representative sample on the basis of the headache classification of the international headache society. *Cephalalgia: An International Journal of Headache*, 14(2), 97–106. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1046/j.1468-2982.1994.1402097.x>

Göbel, H. (1994). Paper-pencil tests for retrospective and prospective evaluation of primary headaches on the basis of the IHS criteria. *Headache*, 34(10), 564–568. <https://headachejournal.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1526-4610.1994.hed3410564.x>

Göbel, H. (1992). Schmerzmessung-Theorie-Methodik-Anwendung bei Kopfschmerzen. Stuttgart, Jena, New York, Gustav Fischer

Göbel, H., Soyka, D. (1992). Migräne und Kopfschmerz vom Spannungstyp. Neue Verfahren zur objektiven Differenzierung. *Fortschritte der Medizin*, 10(35-36), 659–663.

Green, K. M., Bhatt, Y. M., Saeed, S. R., Ramsden, R. T. (2004). Complications following adult cochlear implantation: experience in Manchester. *The Journal of Laryngology and Otology*, 118(6), 417–420. <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-laryngology-and-otology/article/abs/complications-following-adult-cochlear-implantation-experience-in-manchester/E4819AF831C8FFE0529005A8C9D1C00D>

Headache Classification Committee of the International Headache Society. (1988). Classification and diagnostic criteria for

headache disorders, cranial neuralgias and facial pain. *Cephalalgia: An International Journal of Headache*, 8 Suppl 7, 1–96.

Ikeya, J., Kawano, A., Nishiyama, N., Kawaguchi, S., Hagiwara, A., Suzuki, M. (2013). Long-term complications after cochlear implantation. *Auris, Nasus, Larynx*, 40(6), 525–529. [https://www.aurisnasuslarynx.com/article/S0385-8146\(13\)00119-3/fulltext](https://www.aurisnasuslarynx.com/article/S0385-8146(13)00119-3/fulltext)

Kundt, G., Krentz H. (2008). *Epidemiologie und Medizinische Biometrie*, Aachen, Shaker Verl.

Lassaletta, L., Calvino, M., Zernotti, M., Gavilán, J. (2016). Postoperative pain in patients undergoing a transcutaneous active bone conduction implant (Bonebridge). *European archives of oto-rhino-laryngology*, 273(12), 4103–4110. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00405-016-3972-y>

Laszig R., Nakahodo K. (1987). Subjektiver Promontoriumstest. In: Lehnhardt E., Hirshorn M.S. (Hrsg.) *Cochlear Implant*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-80004-7_8

Lehnhardt, E. (1993). Intrakochleäre Platzierung der Cochlear-Implant-Elektroden in soft surgery technique (Intracochlear placement of cochlear implant electrodes in soft surgery technique). *HNO*, 41(7), 356–359.

Møller, A. R. (2006). History of cochlear implants and auditory brainstem implants. *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*, 64, 1–10.

Pape, H., Kurtz A., Silbernagl S. (2014). *Physiologie*, Stuttgart, Thieme Verl.

Pape, W. (1906). *Griechisch-deutsches Handwörterbuch*. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn.

Preuss, S., Hüttenbrink K., Lang-Roth R. (2013). Duraperforation durch Elektrodenmigration - 14 Jahre nach Cochlea Implantation, *Deutsche*

Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie, <https://www.egms.de/static/en/meetings/dgpp2013/13dgpp40.shtml>

Probst, R. (2004). Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Stuttgart, Thieme Verl.

Rasmussen, B. K., Jensen, R., Schroll, M., Olesen, J. (1991a). Epidemiology of headache in a general population-a prevalence study. *Journal of Clinical Epidemiology*, 44(11), 1147–1157. [https://www.jclinepi.com/article/0895-4356\(91\)90147-2/pdf](https://www.jclinepi.com/article/0895-4356(91)90147-2/pdf)

Rasmussen, B. K., Jensen, R., Olesen, J. (1991b). Questionnaire versus clinical interview in the diagnosis of headache. *Headache*, 31(5), 290–295. <https://headachejournal.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1526-4610.1991.hed3105290.x>

Rivera, A., Weiss, L., Schal, A. (2003). Chronic headaches after unilateral cochlear implant placement: a case report. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Poster 105. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00647-6](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00647-6)

Schaarschmidt, M. (2013). Cochlea-Implantate: Wenn Hörgeräte nicht mehr helfen. *Deutsches Ärzteblatt*, 110 (14), 22

Schmerzlinik Kiel. (2009). Kieler Kopfschmerzfragebogen
Abgerufen am 18.04.2021 von:
<https://www.schmerzlinik.de/wp-content/uploads/2009/02/kieler-migrane-und-kopfschmerzfragebogen.pdf>

Schweizerisches Cochlea Implant Register (CI-Datenbank). (2019).
Zwischenbericht per 31.12.2019
Abgerufen am 27.02.2021 von
<https://www.ci-basel.ch/PDFs/CIREG2019.pdf>

Sedlic, M., Mahovic, D., Kruzliak, P. (2016). Epidemiology of primary headaches among 1,876 adolescents: A cross-sectional survey. *Pain Medicine* 17(2), 353–359. <https://academic.oup.com/painmedicine/article/17/2/353/2460728>

Stovner, L. J., Andree, C. (2010). Prevalence of headache in Europe: a review for the eurolight project. *The Journal of Headache and Pain*, 11(4), 289–299. <https://thejournalofheadacheandpain.biomedcentral.com/articles/10.1007/s10194-010-0217-0>

Stovner, L. J., Zwart, J. A., Hagen, K., Terwindt, G. M., Pascual, J. (2006). Epidemiology of headache in Europe. *European Journal of Neurology*, 13(4), 333–345. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-1331.2006.01184.x>

The Hearing Review. (2005). Cochlear implants for children mark their 25th anniversary: Controversies and successes
Abgerufen am 18.04.2021 von
<https://www.hearingreview.com/hearing-products/cochlear-implants-for-children-mark-their-25th-anniversary-controversies-and-successes>

Van der Marel, K. S., Verbist, B. M., Briaire, J. J., Joemai, R. M., Frijns, J. H. (2012). Electrode migration in cochlear implant patients: not an exception. *Audiology & Neuro-Otology*, 17(5), 275–281. <https://www.karger.com/Article/Abstract/338475>

Zahnert, T. (2011). Differentialdiagnose der Schwerhörigkeit. *Deutsches Arzteblatt international*, 108(25), 433–444. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/93893/Differenzialdiagnose-der-Schwerhoerigkeit>

Zawawi, F., Cardona, I., Akinpelu, O. V., & Daniel, S. J. (2014). Acute mastoiditis in children with cochlear implants: is explantation required?. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery: Official Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 151(3), 394–398. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0194599814536686>

11 Anhang

11.1 Der Kieler Kopfschmerzfragebogen in ursprünglicher Form

(Schmerzklinik Kiel, 2009)

Beantworten Sie bitte folgende Fragen
Treten bei Ihnen Kopfschmerzen auf, die so oder ähnlich aussehen?

- Dauer ohne Behandlung: 4 bis 72 Stunden
- Anfallsweises Auftreten, zwischen den Anfällen keine Kopfschmerzen
- Einseitiges Auftreten
- Pochender, pulsierender oder hämmernder Schmerz
- Übelkeit, Erbrechen, Lärm- oder Lichtempfindlichkeit können den Schmerz begleiten

Falls bei Ihnen solche oder ähnliche Kopfschmerzen auftreten, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen.

Treten solche Kopfschmerzen bei Ihnen nicht auf, setzen Sie bitte die Beantwortung bei der Frage 13 fort.

1. Dauern diese Kopfschmerzanfälle 4 bis 72 Stunden an, wenn Sie kein Medikament einnehmen oder eine Behandlung erfolglos bleibt?
 Ja Nein
2. Können sich diese Kopfschmerzen auf eine Kopfhälfte beschränken?
 Ja Nein
3. Können diese Kopfschmerzen einen pulsierenden Charakter haben?
 Ja Nein
4. Können diese Kopfschmerzen Ihre üblich Tagesaktivität erheblich beeinträchtigen?
 Ja Nein
5. Können diese Kopfschmerzen beim Treppensteigen oder durch andere körperliche Aktivität verstärkt werden?
 Ja Nein
6. Können diese Kopfschmerzen von Übelkeit begleitet werden?
 Ja Nein

7. Können diese Kopfschmerzen von Erbrechen begleitet werden?

Ja Nein

8. Können diese Kopfschmerzen von Lichtempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

9. Können diese Kopfschmerzen von Lärmempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

10. Sind bei Ihnen schon mindestens fünf Kopfschmerzanfälle aufgetreten, die der Beschreibung entsprechen?

Ja Nein

11. Wie lange leiden Sie an solchen Kopfschmerzanfällen? Geben Sie bitte die entsprechende Anzahl in Jahren an:

_____ Jahre

12. An wie vielen Tagen pro Monat leiden Sie durchschnittlich an entsprechenden Kopfschmerzanfällen? Geben Sie bitte die Anzahl der Tage pro Monat an:

_____ Tage

13. Treten bei Ihnen Kopfschmerzen auf, die man wie folgt beschreiben kann?

- Dauer ohne Behandlung: 30 Minuten bis 7 Tage
- Beidseitiges Auftreten
- Kann anfallsweise oder täglich auftreten

- Drückender, ziehender, dumpfer Schmerz
- Kein Erbrechen oder starke Übelkeit

Falls bei Ihnen solche oder ähnliche Kopfschmerzen auftreten, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen.

Treten solche Kopfschmerzen bei Ihnen nicht auf, ist die Befragung abgeschlossen.

14. Dauern diese Kopfschmerzen gewöhnlich 30 Minuten bis maximal 7 Tage an, wenn Sie kein Medikament einnehmen oder eine Behandlung erfolglos bleibt?

Ja Nein

15. Können diese Kopfschmerzen einen dumpfen, drückenden bis ziehenden Charakter haben?

Ja Nein

16. Können Sie trotz dieser Kopfschmerzen Ihrer üblichen Tagesaktivität nachgehen?

Ja Nein

17. Können diese Kopfschmerzen bei Ihnen beidseitig auftreten?

Ja Nein

18. Bleiben diese Kopfschmerzen durch körperliche Aktivitäten (z. B. Treppensteigen) unbeeinflusst?

Ja Nein

19. Können diese Kopfschmerzen von Übelkeit begleitet werden?

Ja Nein

20. Können diese Kopfschmerzen von Erbrechen begleitet werden?

Ja Nein

21. Können diese Kopfschmerzen von Lichtempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

22. Können diese Kopfschmerzen von Lärmempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

23. Sind bei Ihnen schon mindestens zehn Kopfschmerzanfälle aufgetreten, die der Beschreibung gleichen?

Ja Nein

24. An wie viel Tagen pro Monat leiden Sie durchschnittlich an solchen Kopfschmerzanfällen? Geben Sie bitte die entsprechende Anzahl an:

_____ Tage

25. Leiden Sie schon länger an solchen Kopfschmerzen?

Ja Nein

26. Seit wie vielen Jahren leiden Sie an solchen Kopfschmerzen? Geben Sie bitte die entsprechende Zahl an:

_____ Jahre

Auswertung

Migräne*			Episodischer Kopfschmerz vom Spannungstyp*			Chronischer Kopfschmerz vom Spannungstyp*		
Frage	Kriterien	erfüllt	Frage	Kriterien	erfüllt	Frage	Kriterien	erfüllt
1	ja	<input type="checkbox"/>	14	ja	<input type="checkbox"/>	14	ja	<input type="checkbox"/>
2-5	mindestens 2x ja	<input type="checkbox"/>	15-18	mindestens 2x ja	<input type="checkbox"/>	15-18	nein	<input type="checkbox"/>
6-9	mindestens 1x ja	<input type="checkbox"/>	19/20	2x nein	<input type="checkbox"/>	19/20	2x nein	<input type="checkbox"/>
10	ja	<input type="checkbox"/>	21/22	mindestens 1x nein	<input type="checkbox"/>	21/22	mindestens 2x nein	<input type="checkbox"/>
			23/24	23 = ja und weniger als 15 Kopfschmerztage pro Monat	<input type="checkbox"/>	23/24	23 = ja und weniger als 15 Kopfschmerztage pro Monat	<input type="checkbox"/>

*Es müssen alle Kriterien erfüllt sein.

11.2 Der modifizierte Kieler Kopfschmerzfragebogen für OP- und CI-Gruppe

modifiziert nach (Schmerzklinik Kiel, 2009)

Fragebogen zum Auftreten von Kopfschmerzen nach der Versorgung mit einem Cochlea-Implantat nach einer Ohroperation

1. Wann wurde bei Ihnen die Versorgung mit einem Cochlea-Implantat / eine Ohroperation durchgeführt? Angabe des Jahres und - wenn möglich - des Monats (z.B. Juni 2008)

2. Auf welcher Seite wurde die Versorgung mit einem Cochlea-Implantat / Ohroperation durchgeführt?
 - rechts
 - links
 - beidseits

3. Hatten Sie innerhalb der letzten 12 Monate mindestens einmal Kopfschmerzen?
 - Ja
 - Nein

Falls Sie Frage 3 mit „Nein“ beantwortet haben, ist die Befragung abgeschlossen, ansonsten weiter mit Frage 4.

4. Seit wann haben Sie Kopfschmerzepisoden?
 - Seit weniger als drei Monaten
 - Zwischen drei Monaten und einem Jahr
 - Seit mehr als einem Jahr
 - Seit dem Schulalter

5. Hat sich die Häufigkeit von Kopfschmerzen seit der Versorgung mit einem Cochlea-Implantat im Gegensatz zu früher verändert?
 - häufiger Kopfschmerzen als vorher
 - seltener Kopfschmerzen als vorher
 - kein Unterschied

6. Hat sich die Stärke Ihrer Kopfschmerzen seit der Versorgung mit einem Cochlea-Implantat/der Ohroperation verändert?
- viel stärker als vorher
 - etwas stärker als vorher
 - kein Unterschied
 - etwas schwächer als vorher
 - viel schwächer als vorher
7. Hat sich der Ort Ihrer Kopfschmerzen seit der Versorgung mit einem Cochlea-Implantat/ einer Ohroperation verändert?
- Ja Nein

Wenn ja, bitte Angabe zum Ort: vorher:

nachher:

Die folgenden Fragen beziehen sich auf den Zeitraum der letzten 12 Monate.

8. Wie oft leiden Sie unter Kopfschmerzen? Bitte geben Sie die durchschnittliche Anzahl der Episoden in den letzten 12 Monaten an.
- durchgehend
 - mehrmals am Tag (..... mal pro Tag)
 - mehrmals in der Woche (..... mal pro Woche)
 - mehrmals im Monat (..... mal pro Monat)
 - mehrmals in den letzten 12 Monaten (..... mal pro Jahr)
9. Traten die Kopfschmerzen bei Ihnen immer in ähnlicher Form auf oder hatten Sie verschiedene Arten von Kopfschmerzen?
- Immer gleiches Muster
 - Mindestens zwei verschiedene Arten von Kopfschmerzen
10. Wo begannen ihre Kopfschmerzen normalerweise:
- Stirn
 - Schläfen
 - Gesicht
 - Genick oder Hinterkopf
 - diffus oder wie ein Ring oder Helm
 - anderer Ort:
 - Beginn an unterschiedlichen Orten

11. Als wie stark empfanden Sie Ihre Kopfschmerzen im Durchschnitt in den letzten 12 Monaten?

Bitte zeichnen Sie einen senkrechten Strich auf einer Skala von 0-10 ein, wenn 0 „Überhaupt kein Schmerz“ und 10 „Nicht auszuhaltender, schlimmstmöglicher Schmerz“ bedeuten.

|-----|

1.

10

12. Wie oft waren Sie im Alltag (Haushalt, Arbeit, Schule oder bei Kontakten und Unternehmungen mit anderen Menschen) in den letzten 12 Monaten durch Kopfschmerzen beeinträchtigt?

Bitte zeichnen Sie einen senkrechten Strich auf einer Skala von 0-10 ein, wenn 0 „Überhaupt keine Beeinträchtigung“ und 10 „Maximale Beeinträchtigung“ bedeuten.

|-----|

0

10

Die folgenden Fragen der Abschnitte A bis C sollen dazu dienen, die Art Ihres Kopfschmerzes einordnen zu können.

Abschnitt A

Traten bei Ihnen in den letzten 12 Monaten Kopfschmerzen auf, die so oder ähnlich aussahen?

- Dauer ohne Behandlung: 4 bis 72 Stunden
- Anfallsweises Auftreten
- Zwischen den Anfällen keine Kopfschmerzen
- Einseitiges Auftreten
- Pochender, pulsierender oder hämmernder Schmerz
- Übelkeit, Erbrechen, Lärm- oder Lichtempfindlichkeit können den Schmerz begleiten

Falls bei ihnen solche oder ähnliche Kopfschmerzen in den letzten 12 Monaten auftraten, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen 13-24 und fahren dann mit den Fragen in Abschnitt „B“ fort. Traten solche Kopfschmerzen bei Ihnen nicht auf, setzen Sie bitte die Beantwortung direkt bei Abschnitt „B“ fort.

13. Dauern diese Kopfschmerzanfälle 4 bis 72 Stunden an, wenn Sie kein Medikament einnehmen oder eine Behandlung erfolglos bleibt?

Ja Nein

14. Können sich diese Kopfschmerzen auf eine Kopfhälfte beschränken?

Ja Nein

15. Können diese Kopfschmerzen einen pulsierenden Charakter haben?

Ja Nein

16. Können diese Kopfschmerzen Ihre übliche Tagesaktivität erheblich beeinträchtigen?

Ja Nein

17. Können diese Kopfschmerzen beim Treppensteigen oder durch andere körperliche Aktivitäten verstärkt werden?

Ja Nein

18. Können diese Kopfschmerzen von Übelkeit begleitet werden?

Ja Nein

19. Können diese Kopfschmerzen von Erbrechen begleitet werden?

Ja Nein

20. Können diese Kopfschmerzen von Lichtempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

21. Können diese Kopfschmerzen von Lärmempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

22. Sind bei Ihnen schon mindestens fünf Kopfschmerzanfälle aufgetreten, die der Beschreibung entsprechen?

Ja Nein

23. An wie vielen Tagen pro Monat litten Sie in den letzten 12 Monaten durchschnittlich an entsprechenden Kopfschmerzanfällen? Geben Sie bitte die Anzahl der Tage pro Monat an:

..... Tage

24. Leiden Sie schon länger als 12 Monate an solchen Kopfschmerzanfällen?

Ja Nein

Wenn ja, seit wie vielen Jahren?

..... Jahre

Abschnitt B

Traten bei Ihnen in den letzten 12 Monaten Kopfschmerzen auf, die man wie folgt beschreiben kann?

- Dauer ohne Behandlung: 30 Minuten bis 7 Tage
- Beidseitiges Auftreten
- Kann anfallsweise oder täglich auftreten
- Drückender, ziehender, dumpfer Schmerz
- Kein Erbrechen oder starke Übelkeit

Falls bei Ihnen solche oder ähnliche Kopfschmerzen auftraten, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen 25-36 und fahren dann mit den Fragen in Abschnitt „C“ fort. Traten solche Kopfschmerzen bei Ihnen nicht auf, setzen Sie bitte die Beantwortung direkt bei Abschnitt „C“ fort.

25. Dauern diese Kopfschmerzen gewöhnlich 30 Minuten bis maximal 7 Tage an, wenn Sie kein Medikament einnehmen oder eine Behandlung erfolglos bleibt?

Ja Nein

26. Können diese Kopfschmerzen einen dumpfen, drückenden bis ziehenden Charakter haben?

Ja Nein

27. Können Sie trotz dieser Kopfschmerzen Ihrer üblichen Tagesaktivität nachgehen?

Ja Nein

28. Können diese Kopfschmerzen bei Ihnen beidseitig auftreten?

Ja Nein

29. Bleiben diese Kopfschmerzen durch körperliche Aktivitäten (z.B. Treppensteigen) unbeeinflusst?

Ja Nein

30. Können diese Kopfschmerzen von Übelkeit begleitet werden?

Ja Nein

31. Können diese Schmerzen von Erbrechen begleitet werden?

Ja Nein

32. Können diese Schmerzen von Lichtempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

33. Können diese Kopfschmerzen von Lärmempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

34. Sind bei Ihnen schon mindestens zehn Kopfschmerzanfälle aufgetreten, die der angegebenen Beschreibung gleichen?

Ja Nein

35. An wie vielen Tagen pro Monat litten Sie in den letzten 12 Monaten durchschnittlich an solchen Kopfschmerzanfällen? Geben Sie bitte die entsprechende Anzahl an:

..... Tage

36. Leiden Sie schon länger als 12 Monate an solchen Kopfschmerzen?

Ja Nein

Wenn ja, seit wie vielen Jahren?

..... Jahre

Abschnitt C

37. Nahmen Sie bei Kopfschmerzen in den letzten 12 Monaten Medikamente ein?

- Ja Nein

Wenn ja, welche:

.....

38. Nahmen Sie täglich Schmerzmittel ein?

- Ja Nein

39. Nahmen Sie Schmerzmittel auch vorbeugend ein?

- Ja Nein

40. Haben Sie in den letzten 12 Monaten Ihren Schmerzmittelkonsum deutlich gesteigert?

- Ja Nein
-

Bitte beantworten Sie abschließend noch folgende Allgemeine Fragen:

41. Leiden Sie unter einer der folgenden Krankheiten?

- Herz-Kreislauf-Erkrankung
- Gefäßerkrankung
- Lungen- oder Atemwegs-Erkrankung
- Magen-Darm-Erkrankung
- Lebererkrankung
- Nierenerkrankung
- Stoffwechsel- oder Hormon-Erkrankung
- Erkrankung des Skelettsystems
- Nerven- oder Gemütsleiden
- Unfall mit Kopfverletzung

42. Nehmen Sie regelmäßig Medikamente ein?

- Ja Nein

Wenn ja, welche:

.....
.....
.....

Frage 43 und 44 nur für Frauen:

43. Nahmen Sie in den letzten 12 Monaten die Antibabypille ein?

Ja Nein

44. Traten die Kopfschmerzen in den letzten 12 Monaten in Zusammenhang mit Ihrer Menstruation auf?

Ja Nein

11.3 Der modifizierte Kieler Kopfschmerzfragebogen für die Nicht-OP-Gruppe

modifiziert nach (Schmerzlinik Kiel, 2009)

Fragebogen zum Auftreten von Kopfschmerzen

1. Hatten Sie innerhalb der letzten 12 Monate mindestens einmal Kopfschmerzen?
 Ja Nein

Falls Sie Frage 1 mit „Nein“ beantwortet haben, ist die Befragung abgeschlossen, ansonsten weiter mit Frage 2.

2. Seit wann haben Sie Kopfschmerzepisoden?
 Seit weniger als drei Monaten
 Zwischen drei Monaten und einem Jahr
 Seit mehr als einem Jahr
 Seit dem Schulalter

Die folgenden Fragen beziehen sich auf den Zeitraum der letzten 12 Monate.

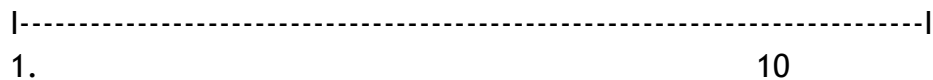
3. Wie oft leiden Sie unter Kopfschmerzen? Bitte geben Sie die durchschnittliche Anzahl der Episoden in den letzten 12 Monaten an.
 durchgehend
 mehrmals am Tag (..... mal pro Tag)
 mehrmals in der Woche (..... mal pro Woche)
 mehrmals im Monat (..... mal pro Monat)
 mehrmals in den letzten 12 Monaten (..... mal pro Jahr)
4. Traten die Kopfschmerzen bei Ihnen immer in ähnlicher Form auf oder hatten Sie verschiedene Arten von Kopfschmerzen?
 Immer gleiches Muster
 Mindestens zwei verschiedene Arten von Kopfschmerzen

5. Wo begannen ihre Kopfschmerzen normalerweise:

- Stirn
- Schläfen
- Gesicht
- Genick oder Hinterkopf
- diffus oder wie ein Ring oder Helm
- anderer Ort:
- Beginn an unterschiedlichen Orten

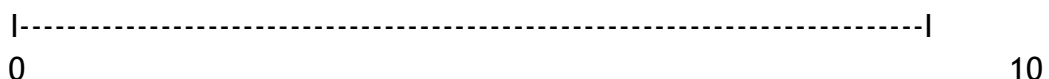
6. Als wie stark empfanden Sie Ihre Kopfschmerzen im Durchschnitt in den letzten 12 Monaten?

Bitte zeichnen Sie einen senkrechten Strich auf einer Skala von 0-10 ein, wenn 0 „Überhaupt kein Schmerz“ und 10 „Nicht auszuhaltender, schlimmstmöglicher Schmerz“ bedeuten.



7. Wie oft beeinträchtigen Sie Kopfschmerzen im Alltag bzgl. Haushalt, Arbeit, Schule oder bei Kontakten und Unternehmungen mit anderen Menschen in den letzten 12 Monaten?

Bitte zeichnen Sie einen senkrechten Strich auf einer Skala von 0-10 ein, wenn 0 „Überhaupt keine Beeinträchtigung“ und 10 „Maximale Beeinträchtigung“ bedeuten.



Die folgenden Fragen der Abschnitte A bis C sollen dazu dienen, die Art Ihres Kopfschmerzes einordnen zu können.

Abschnitt A

Traten bei Ihnen in den letzten 12 Monaten Kopfschmerzen auf, die so oder ähnlich aussahen?

- Dauer ohne Behandlung: 4 bis 72 Stunden
- Anfallsweises Auftreten
- Zwischen den Anfällen keine Kopfschmerzen
- Einseitiges Auftreten
- Pochender, pulsierender oder hämmernder Schmerz
- Übelkeit, Erbrechen, Lärm- oder Lichtempfindlichkeit können den Schmerz begleiten

Falls bei ihnen solche oder ähnliche Kopfschmerzen in den letzten 12 Monaten auftraten, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen 8-19 und fahren dann mit den Fragen in Abschnitt „B“ fort. Traten solche Kopfschmerzen bei Ihnen nicht auf, setzen Sie bitte die Beantwortung direkt bei Abschnitt „B“ fort.

8. Dauern diese Kopfschmerzanfälle 4 bis 72 Stunden an, wenn Sie kein Medikament einnehmen oder eine Behandlung erfolglos bleibt?
 Ja Nein
9. Können sich diese Kopfschmerzen auf eine Kopfhälfte beschränken?
 Ja Nein
10. Können diese Kopfschmerzen einen pulsierenden Charakter haben?
 Ja Nein
11. Können diese Kopfschmerzen Ihre übliche Tagesaktivität erheblich beeinträchtigen?
 Ja Nein
12. Können diese Kopfschmerzen beim Treppensteigen oder durch andere körperliche Aktivitäten verstärkt werden?
 Ja Nein
13. Können diese Kopfschmerzen von Übelkeit begleitet werden?
 Ja Nein
14. Können diese Kopfschmerzen von Erbrechen begleitet werden?
 Ja Nein

15. Können diese Kopfschmerzen von Lichtempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

16. Können diese Kopfschmerzen von Lärmempfindlichkeit begleitet werden?

Ja Nein

17. Sind bei Ihnen schon mindestens fünf Kopfschmerzanfälle aufgetreten, die der Beschreibung entsprechen?

Ja Nein

18. An wie vielen Tagen pro Monat litten Sie in den letzten 12 Monaten durchschnittlich an entsprechenden Kopfschmerzanfällen? Geben Sie bitte die Anzahl der Tage pro Monat an:

..... Tage

19. Leiden Sie schon länger als 12 Monate an solchen Kopfschmerzanfällen?

Ja Nein

Wenn ja, seit wie vielen Jahren?

..... Jahre

Abschnitt B

Traten bei Ihnen in den letzten 12 Monaten Kopfschmerzen auf, die man wie folgt beschreiben kann?

- Dauer ohne Behandlung: 30 Minuten bis 7 Tage
- Beidseitiges Auftreten
- Kann anfallsweise oder täglich auftreten
- Drückender, ziehender, dumpfer Schmerz
- Kein Erbrechen oder starke Übelkeit

Falls bei ihnen solche oder ähnliche Kopfschmerzen auftraten, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen 20-31 und fahren dann mit den Fragen in Abschnitt „C“ fort. Traten solche Kopfschmerzen bei Ihnen nicht auf, setzen Sie bitte die Beantwortung direkt bei Abschnitt „C“ fort.

20. Dauern diese Kopfschmerzen gewöhnlich 30 Minuten bis maximal 7 Tage an, wenn Sie kein Medikament einnehmen oder eine Behandlung erfolglos bleibt?
 Ja Nein
21. Können diese Kopfschmerzen einen dumpfen, drückenden bis ziehenden Charakter haben?
 Ja Nein
22. Können Sie trotz dieser Kopfschmerzen Ihrer üblichen Tagesaktivität nachgehen?
 Ja Nein
23. Können diese Kopfschmerzen bei Ihnen beidseitig auftreten?
 Ja Nein
24. Bleiben diese Kopfschmerzen durch körperliche Aktivitäten (z.B. Treppensteigen) unbeeinflusst?
 Ja Nein
25. Können diese Kopfschmerzen von Übelkeit begleitet werden?
 Ja Nein
26. Können diese Schmerzen von Erbrechen begleitet werden?
 Ja Nein
27. Können diese Schmerzen von Lichtempfindlichkeit begleitet werden?
 Ja Nein
28. Können diese Kopfschmerzen von Lärmempfindlichkeit begleitet werden?
 Ja Nein
29. Sind bei Ihnen schon mindestens zehn Kopfschmerzanfälle aufgetreten, die der angegebenen Beschreibung gleichen?
 Ja Nein
30. An wie vielen Tagen pro Monat litten Sie in den letzten 12 Monaten durchschnittlich an solchen Kopfschmerzanfällen? Geben Sie bitte die entsprechende Anzahl an:

..... Tage

31. Leiden Sie schon länger als 12 Monate an solchen Kopfschmerzen?

Ja Nein

Wenn ja, seit wie vielen Jahren?

..... Jahre

Abschnitt C

32. Nahmen Sie bei Kopfschmerzen in den letzten 12 Monaten Medikamente ein?

Ja Nein

Wenn ja, welche:

.....

33. Nahmen Sie täglich Schmerzmittel ein?

Ja Nein

34. Nahmen Sie Schmerzmittel auch vorbeugend ein?

Ja Nein

35. Haben Sie in den letzten 12 Monaten Ihren Schmerzmittelkonsum deutlich gesteigert?

Ja Nein

Bitte beantworten Sie abschließend noch folgende Allgemeine Fragen:

36. Leiden Sie unter einer der folgenden Krankheiten?

- Herz-Kreislauf-Erkrankung
- Gefäßerkrankung
- Lungen- oder Atemwegs-Erkrankung
- Magen-Darm-Erkrankung
- Lebererkrankung
- Nierenerkrankung
- Stoffwechsel- oder Hormon-Erkrankung
- Erkrankung des Skelettsystems

- Nerven- oder Gemütsleiden
- Unfall mit Kopfverletzung

37. Nehmen Sie regelmäßig Medikamente ein?

- Ja
- Nein

Wenn ja, welche:

.....
.....
.....

Frage 38 und 39 nur für Frauen:

38. Nahmen Sie in den letzten 12 Monaten die Antibabypille ein?

- Ja
- Nein

39. Traten die Kopfschmerzen in den letzten 12 Monaten in Zusammenhang mit Ihrer Menstruation auf?

- Ja
- Nein

Eidesstattliche Versicherung

Förster, geb. Brenner, Marius Jens Rudolf

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel

Prävalenz von Kopfschmerzen nach operativer Versorgung mit einem Cochlea-Implantat

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

Schöngeising, 28.10.2021

Marius Jens Rudolf Förster geb. Brenner