

Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde des  
Unfallkrankenhauses Berlin

DISSERTATION

Beurteilung der Lokalisation von Cochlea Implantat  
Receivern an der humanen Schädelkalotte im zeitlichen  
Verlauf

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Gloria Isabel Grupe

aus Aachen

Datum der Promotion: 01.03.2019

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Abstrakt .....</b>	<b>3</b>
in Deutsch .....	3
in Englisch.....	5
<b>Eidesstattliche Versicherung .....</b>	<b>7</b>
<b>Anteilerklärung an der erfolgten Publikation .....</b>	<b>8</b>
<b>Auszug aus der Journal Summary List.....</b>	<b>9</b>
<b>Exemplar der ausgewählten Publikation .....</b>	<b>13</b>
Evaluation of Cochlear Implant Receiver Position and its Temporal Changes.....	14
<b>Lebenslauf .....</b>	<b>30</b>
<b>Publikationsliste.....</b>	<b>31</b>
Publikationen .....	31
Kongressvortrag.....	31
<b>Danksagung.....</b>	<b>32</b>

## **Abstrakt**

### **Einleitung**

Das Cochlea-Implantat (CI) ist die Behandlung der Wahl bei schwerer bis hochgradiger beidseitiger Schallempfindungsschwerhörigkeit. In den letzten Jahren hat sich die Indikationsstellung für eine CI-Implantation erweitert, hin zu Patienten mit einseitiger Ertaubung und zu Patienten mit Restgehör, z.B. verursacht durch ein Akustikusneurinom. Die Magnetresonanztomographie (MRT), als diagnostisches Verfahren, erlangt dadurch bei CI-Patienten eine große Bedeutung. Allerdings führt das CI zu Artefakten in der Bildgebung des MRTs, wodurch die Beurteilung zerebraler Strukturen und des inneren Gehörgangs erschwert wird. Neuere Studien zeigen eine Abhängigkeit der Beurteilbarkeit dieser Strukturen von der MRT-Sequenz und der Position des CI-Receiver.

### **Methodik**

Retrospektive Auswertung von CT-Übersichtsaufnahmen von 150 CI-Patienten, welche ihr CI in den Jahren 2008 – 2015 durch denselben Chirurgen implantiert bekommen haben. Ausgemessen wurden der Winkel zwischen Nasion, äußerem Gehörgang und internem Magneten, sowie die Distanz zwischen dem internen Magneten und dem äußeren Gehörgang. Es folgte eine statistische Auswertung.

### **Ergebnisse**

Die häufigste CI-Receiver Position in den Jahren 2008 – 2015 lag im Mittel bei einem Nasion – äußerer Gehörgang – interner Magnet Winkel von  $127^\circ$  und bei einer Distanz von 70mm zwischen internem Magneten und äußerem Gehörgang. Im zeitlichen Verlauf hat sich der Winkel vergrößert und die Distanz verkleinert. Beides in statistisch signifikanter Weise.

## **Schlussfolgerung**

Bei einer MRT-Untersuchung von CI-Patienten ist die CI-Receiver Position wichtig um Artefakte zu vermeiden und somit die Beurteilbarkeit wichtiger Strukturen zu gewährleisten. Die Bewusstmachung der CI-Receiver Positionierung sollte zum einen die Achtsamkeit bei der Positionierung stärken und zum anderen die Suche nach einer optimierten CI-Receiver Position fördern.

## **Abstract**

### **Introduction**

Cochlear implants (CI) are the preferred method of treatment for patients with severe to profound bilateral sensorineural hearing loss. In the last few years the indications for CI implantation have widened to patients with unilateral deafness and to those with residual hearing, e.g. patients with vestibular schwannomas. Therefore, magnetic resonance imaging (MRI) as diagnostic tool is taking on greater significance in CI patients. However, the CI causes MRI artifacts, which make the evaluation of cerebral structures and of the internal auditory canal difficult. New studies show a dependence of the assessability of these structures by the MRI sequence used and the position of the CI receiver.

### **Methods**

Retrospective appraisal of computed tomography surveys of 150 CI patients, implanted in the years 2008 – 2015 by one surgeon. Therefore we sized the nasion–external auditory canal–internal magnet angle and the distance between the internal magnet and the external auditory canal. This was followed by a statistical analysis.

### **Results**

The most common CI receiver position in the years 2008 – 2015 averaged 127° (nasion–external auditory canal–internal magnet angle) and 70mm (distance between the internal magnet and the external auditory canal). Over time the angle increased and the distance decreased, both to a statistically significant degree.

## **Conclusion**

In MRI scans of CI patients the CI receiver position is important to avoid artifacts and to ensure the evaluation of important structures. On the one hand the realization of the CI receiver position shall promote mindfulness in the positioning and on the other hand it supports finding an optimized CI receiver position.

## Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Gloria Isabel Grupe, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Beurteilung der Lokalisation von Cochlea Implantat Receivern an der humanen Schädelkalotte im zeitlichen Verlauf“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -[www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Mein Anteil an der ausgewählten Publikation entspricht dem, der in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben ist.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

---

Unterschrift

## **Ausführliche Anteilserklärung an der erfolgten Publikation**

**Publikation:** Gloria Grupe, Grit Rademacher, Solvig Hofmann, Andreas Stratmann, Philipp Mittmann, Sven Mutze, Arneborg Ernst, Ingo Todt; Evaluation of Cochlear Implant Receiver Position and its Temporal Changes; Otology & Neurotology; angenommen zur Publikation am 08.06.2017

### **Beitrag im Einzelnen:**

- Auswertung der CT-Übersichtsaufnahmen (Winkel- und Distanzmessungen) mittels Philips iSite Enterprise radiologischem Diagnostiksystem
- Auswertung der gewonnenen Daten
- Statistische Analyse der Daten mittels IBM SPSS Statistics
- Ausarbeitung des Manuskripts inklusive Erstellung der Graphiken
- Einreichung des Manuskripts bei Otology & Neurotology, sowie Durchführung der Überarbeitung zur Revision

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin

---



## Auszug aus der Journal Summary List (ISI Web of Knowledge<sup>SM</sup>)

InCites™ Journal Citation Reports®



**Journal Data Filtered By: Selected JCR Year: 2015 Selected Editions:  
SCIE,SSCI Selected Categories: 'OTORHINOLARYNGOLOGY' Selected  
Category Scheme: WoS**

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
1	HEARING RESEARCH	8,627	3.565	0.013780
2	JARO-JOURNAL OF THE ASSOCIATION FOR RESEARCH IN OTOLARYNGOLOGY	2,044	3.030	0.005580
3	HEAD AND NECK-JOURNAL FOR THE SCIENCES AND SPECIALTIES OF THE HEAD AND NECK	8,900	2.760	0.018890
4	JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery	891	2.705	0.004650
5	CLINICAL OTOLARYNGOLOGY	2,435	2.627	0.002710
6	EAR AND HEARING	4,467	2.517	0.007740
7	Trends in Amplification	480	2.500	0.000790
8	International Forum of Allergy & Rhinology	1,338	2.350	0.004810
9	LARYNGOSCOPE	19,229	2.272	0.029200
10	Trends in Hearing	69	2.158	0.000280
11	OTORHINOLARYNGOLOGY-HEAD AND NECK SURGERY	11,355	2.021	0.017820

12	American Journal of Rhinology & Allergy	3,217	1.960	0.004760
13	OTOLOGY & NEUROTOLOGY	6,237	1.953	0.012500
14	AUDIOLOGY AND NEURO- OTOLOGY	1,646	1.776	0.002720
15	DYSPHAGIA	2,231	1.754	0.002360
16	RHINOLOGY	2,018	1.686	0.003520
17	INTERNATIONAL JOURNAL OF AUDIOLOGY	2,689	1.681	0.004580
18	EUROPEAN ARCHIVES OF OTO-RHINO- LARYNGOLOGY	5,567	1.627	0.012790
19	Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery	1,744	1.586	0.003920
20	Journal of Otolaryngology- Head & Neck Surgery	1,610	1.585	0.002410
21	Acta Otorhinolaryngologica Italica	1,069	1.531	0.001660
22	Journal of the American Academy of Audiology	1,798	1.344	0.003080
23	OTOLARYNGOLOGIC CLINICS OF NORTH AMERICA	2,215	1.264	0.003490
24	ANNALS OF OTOLOGY RHINOLOGY AND LARYNGOLOGY	5,890	1.171	0.004580
25	ACTA OTO- LARYNGOLOGICA	6,254	1.127	0.005880
26	American Journal of Audiology	493	1.125	0.001090
26	INTERNATIONAL JOURNAL	5,619	1.125	0.009900

	OF PEDIATRIC OTORHINOLARYNGOLOGY			
28	JOURNAL OF VOICE	3,053	1.113	0.004360
29	JOURNAL OF VESTIBULAR RESEARCH-EQUILIBRIUM & ORIENTATION	829	1.047	0.000980
30	AURIS NASUS LARYNX	1,522	1.038	0.003290
31	ORL-Journal for Oto-Rhino- Laryngology Head and Neck Surgery	1,057	1.000	0.001440
32	European Annals of Otorhinolaryngology-Head and Neck Diseases	357	0.942	0.001620
33	AMERICAN JOURNAL OF OTOLARYNGOLOGY	2,216	0.933	0.003780
34	ENT-EAR NOSE & THROAT JOURNAL	1,520	0.932	0.001300
35	Clinical and Experimental Otorhinolaryngology	384	0.855	0.001250
36	HNO	1,095	0.852	0.001300
37	Logopedics Phoniatics Vocology	341	0.750	0.000760
38	JOURNAL OF LARYNGOLOGY AND OTOLOGY	4,847	0.736	0.005030
39	Brazilian Journal of Otorhinolaryngology	869	0.730	0.001700
40	LARYNGO-RHINO- OTOLOGIE	776	0.572	0.000530
41	B-ENT	276	0.487	0.000420
42	FOLIA PHONIATRICA ET LOGOPAEDICA	737	0.391	0.001120
43	Journal of International	59	0.123	0.000170



## **Ausgewählte Publikation**

**Evaluation of Cochlear Implant Receiver Position and its Temporal Changes,  
Otology & Neurotology, angenommen zur Publikation am 08.06.2017**

Grupe G, Rademacher G, Hofmann S, et al. Evaluation of Cochlear Implant Receiver Position and its Temporal Changes. *Otol Neurotol*. 2017 Dec;38(10):e558-e562.

<https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001521>



































## **Lebenslauf**

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

## Publikationsliste

### Publikationen

- Evaluation of Cochlear Implant Receiver Position and its Temporal Changes; Grupe G, Rademacher G, Hofmann S, Stratmann A, Mittmann P, Mutze S, Ernst A, Todt I; Otology & Neurotology; angenommen zur Publikation am 08.06.2017; Impact Factor: 1,953
- Prevalence and complications of MRI scans of cochlear implant patients: English version; Grupe G, Wagner J, Hofmann S, Stratmann A, Mittmann P, Ernst A, Todt I; HNO; 2017 Jan;65(Suppl 1):35-40. doi:10.1007/s00106-016-0129-7.; Impact Factor: 0,852
- Häufigkeit und Komplikationen von MRT-Untersuchungen bei Cochlea-Implantat-Patienten: German version; Grupe G, Wagner J, Hofmann S, Stratmann A, Mittmann P, Ernst A, Todt I; HNO; 2016 Mar;64(3):156-62. doi:10.1007/s00106-016-0128-8.; Impact Factor: 0,580

### Kongressvortrag

- ADANO Herbsttagung, Bern, 10. – 11. September 2015; Beurteilung der CI Receiver Positionierung im zeitlichen Verlauf; Gloria Grupe, Solvig Hofmann, Andreas Stratmann, Grit Rademacher, Philipp Mittmann, Ingo Todt, Arneborg Ernst

## **Danksagung**

Ganz besonders möchte ich mich bei meinem Doktorvater, Herrn PD Dr. med. Ingo Todt, bedanken. Herr Todt hat mich seit meiner Hausarbeit im Rahmen meines Medizinstudiums wissenschaftlich betreut. Ich möchte mich für seine große Unterstützung, seine ständige Erreichbarkeit und seine Förderung bedanken. Durch ihn hatte ich die Möglichkeit mich weiterzuentwickeln.

Ich danke Prof. Dr. med. Arneborg Ernst, dem Klinikdirektor der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde am Unfallkrankenhaus Berlin, für die Möglichkeit in seiner Klinik zu promovieren.

Außerdem möchte ich mich bei Philipp Mittmann bedanken, der mir stets mit Rat und Tat zur Seite stand.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern Ursula und Jürgen Grupe, die mich auf meinem Weg durch das Studium und die Promotion begleitet und mich unterstützt haben. Insbesondere möchte ich mich für das stets offene Ohr bedanken. Ohne sie, wäre ich nicht dort, wo ich jetzt bin.

Meinen Eltern, Ursula und Jürgen, ist diese Arbeit gewidmet.