

Zwischenbericht per 31.12.2023

1. Vorbemerkungen

Seit dem Jahre 1992 wird von den fünf Schweizerischen CI-Zentren ein Datenregister geführt, welches Angaben über sämtliche in der Schweiz durchgeführten CI-Operationen enthält.

Nach einheitlichen Kriterien werden im Sinne eines *minimal data sets* diejenigen Daten erfasst, welche von den implantierenden Kliniken routinemässig erhoben werden. Verantwortliche Ansprechstelle ist die ORL-Klinik des Universitätsspitals Zürich. Früher erhobene Daten sollen weiter verwendbar bleiben und mit aktuellen Untersuchungen ergänzt werden. Die Daten stehen allen beteiligten CI-Zentren für Auswertungen zur Verfügung. Für den vorliegenden Zwischenbericht haben alle Zentren ihre aktuellen Daten geliefert, sodass eine Kurzauswertung des Standes per 31. Dezember 2023 möglich war.

Die fünf Schweizerischen CI-Zentren mit den jeweiligen **Klinikdirektoren** und die zwei *verantwortlichen Mitglieder der Arbeitsgruppe CICH* sind im Folgenden aufgelistet:

- Univ-HNO-Klinik, Kantonsspital, Petersgraben 4, 4031 **Basel** - **Prof. Dr. D. Bodmer**
PD Dr.ès sc. C. Stieger, Prof. Dr. med. D. Bodmer
<http://www.unispital-basel.ch/das-universitaetsspital/bereiche/spezialkliniken/kliniken/hals-nasen-ohren-klinik/>
- Univ-HNO-Klinik, Inselspital, 3010 **Bern** - **Prof. Dr. M. Caversaccio**
Prof. Dr. med. Dr.sc.techn. M. Kompis, Prof. Dr. med. G. Mantokoudis
<http://www.hno.insel.ch/de/ueber-uns/cochlea-implantat-dienst/>
- HNO-Klinik, Kantonsspital, 6000 **Luzern** – **Prof. Dr. T. Linder**
Dr. techn. Armina Kreuzer-Simonyan, Prof. Dr. med. T.Linder
<https://www.luks.ch/de/standorte/luzern/kliniken/hals-nasen-ohrenklinik/medizinisches-angebot/ohr/cochleaimplantate-ci.html>
- Centre Hospitalo-Universitaire Romand d’Implants Cochléaires (CURIC), Service d’Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale, Hôpitaux Universitaires de Genève, 1211 **Genève** – **Prof. Dr. P. Senn** et Service d’Oto-Rhino-Laryngologie et de chirurgie cervico-faciale, Centre Hospitalo-Universitaire Vaudois, 1011 **Lausanne** – **Prof. Dr. C. Simon**
Prof. Dr. P. Senn, PD Dresse A. Pérez Fornos, PhD, PD Dr. R. Maire
<http://curic.ch>
- Klinik für Ohren-, Nasen-, Hals- und Gesichtschirurgie, Universitätsspital, 8091 **Zürich** – **Prof. Dr. med. A. Huber**
Dr. rer.biol.hum. B. Strauchmann, Prof. Dr.med. A. Huber
<http://www.ci-zentrum.com>

Die Arbeitsgruppe CICH bestätigt, dass die Auflagen an die Struktur- und Prozessqualität gemäss Bundesbeschluss BBl 2021 516, 4. März 2021, an allen Schweizerischen CI-Zentren vollständig erfüllt sind.

2. Datenerfassung, Datenmodell, Auswertung

Die Daten werden durch die CI-Zentren direkt über eine Webapplikation in einer SQL-Datenbank erfasst. Diese Daten werden dann für die Auswertung verwendet.

Das CI-Register beinhaltet demografische Angaben, Informationen über die Operation und das Implantat, allfällige Folgeoperationen (Revisionen, Re-Implantationen, Explantation), sowie subjektive und objektive Resultate nach erfolgter Prozessoranpassung.

Anfang 2023 wurde die Klassifizierung der Ätiologie besser strukturiert, und es wurden zwei neue Klassen hinzugefügt (Schwannom und hereditär). Bereinigte Klassen sind nach wie vor aufgeführt, aber als «obsolet» gekennzeichnet. Siehe Tabelle *Etiology* im Anhang.

Kinder werden gesondert betrachtet. Insbesondere erheben die Logopädinnen der CI-Zentren longitudinal standardisierte Kindersprachtests und Fragebogen gemäss einheitlichen Richtlinien.

Pro Implantation wird eine eindeutige laufende Nummer vergeben. Reimplantationen werden mit einer neuen Nummer codiert.

3. Implantationen, Demografie

3.1. Implantationen

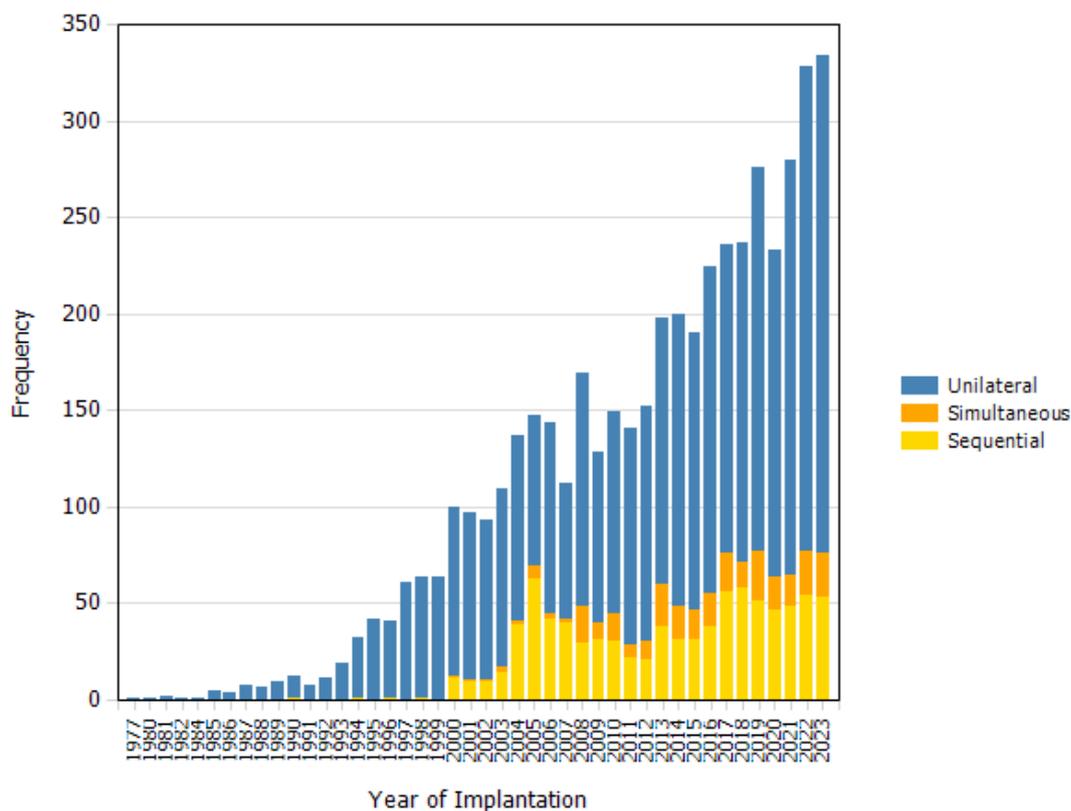
Der aktuelle Stand des Registers umfasst 5141 Implantationen der fünf implantierenden Zentren seit 1977. Seit den 1990er Jahren stieg die Anzahl Implantationen mehr oder weniger kontinuierlich an. Im Jahr 2023 wurden insgesamt 354 Implantationen durchgeführt, was vergleichbar mit dem Vorjahr ist.

Die Implantationszahlen beinhalten neben den Cochlea-Implantaten auch Hirnstamm-Implantate (*Auditory Brainstem Implant ABI*). Diese haben die gleiche technische Funktion wie Cochlea-Implantate, aber die Elektrode wird nicht in der Gehörschnecke platziert, sondern am Hirnstamm (Nucleus Cochlearis). Das ABI wird eingesetzt, wenn der Hörnerv nicht vorhanden oder nicht mehr stimulierbar ist. In der Schweiz wurden um die Jahrtausendwende drei ABI-Operationen durchgeführt, welche aber alle keinen befriedigenden Erfolg brachten. Im 2018 wurde dieser Eingriff mit verbesserter Technik und modernen Messmethoden wiederaufgenommen und bisher bei sieben Patienten durchgeführt.

3.2. Implantationen der zweiten Seite

Im Jahr 2023 wurden 54 Implantationen bei Patienten durchgeführt, welche bereits früher ein Implantat erhalten hatten (sequenziell bilaterale Implantation). Bei 23 Patienten wurden in der gleichen Operation beide Seiten versorgt (simultan bilaterale Implantation), typischerweise bei kongenital erblindeten Kindern. Von den bisher insgesamt 5141 Implantationen waren 1160 „bilaterale“ Zweitimplantationen, simultan oder sequenziell (22.6 %). Der Anteil bilateral versorgter Patienten beträgt damit rund 30 %.

Bilateral (Seq/Sim) vs Unilateral Implantations by Year

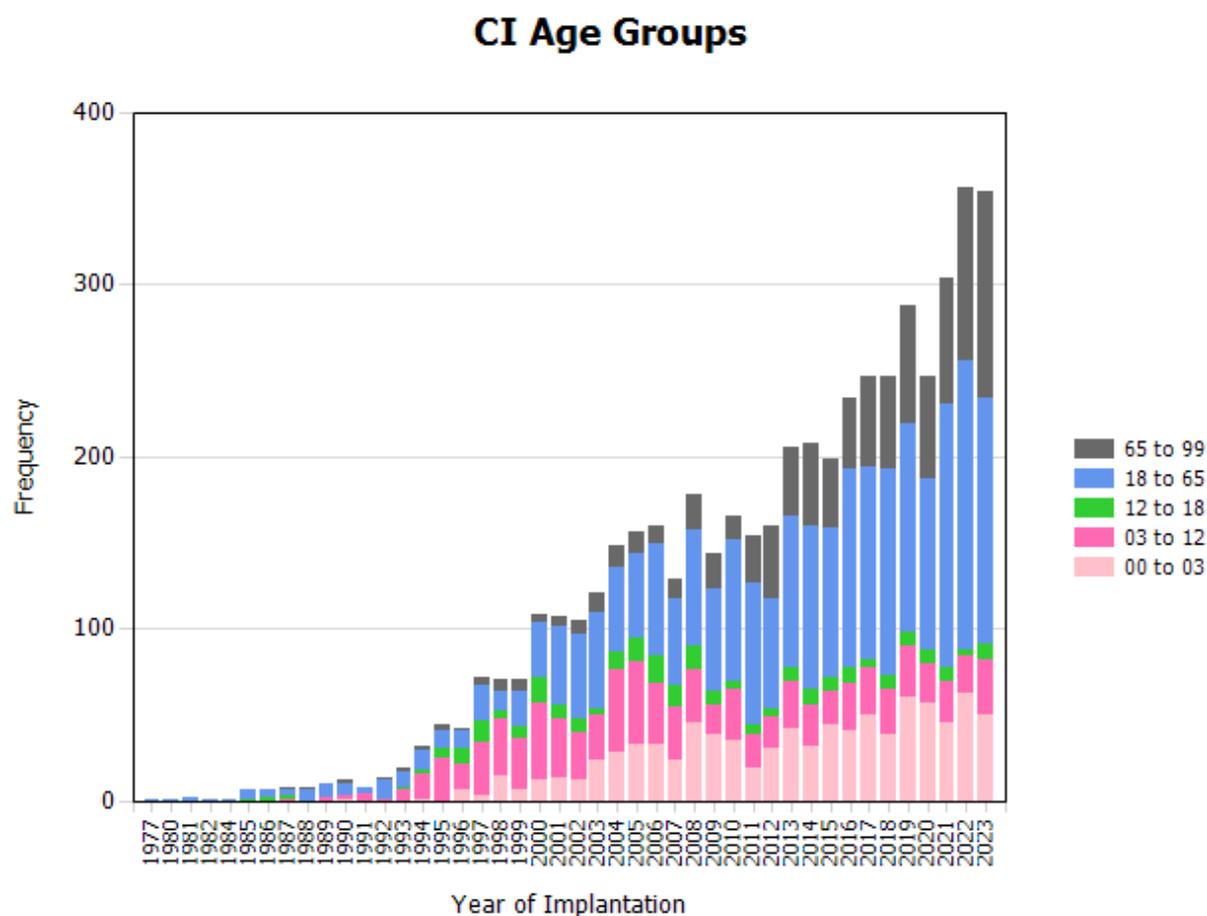


3.3. Demografische Daten

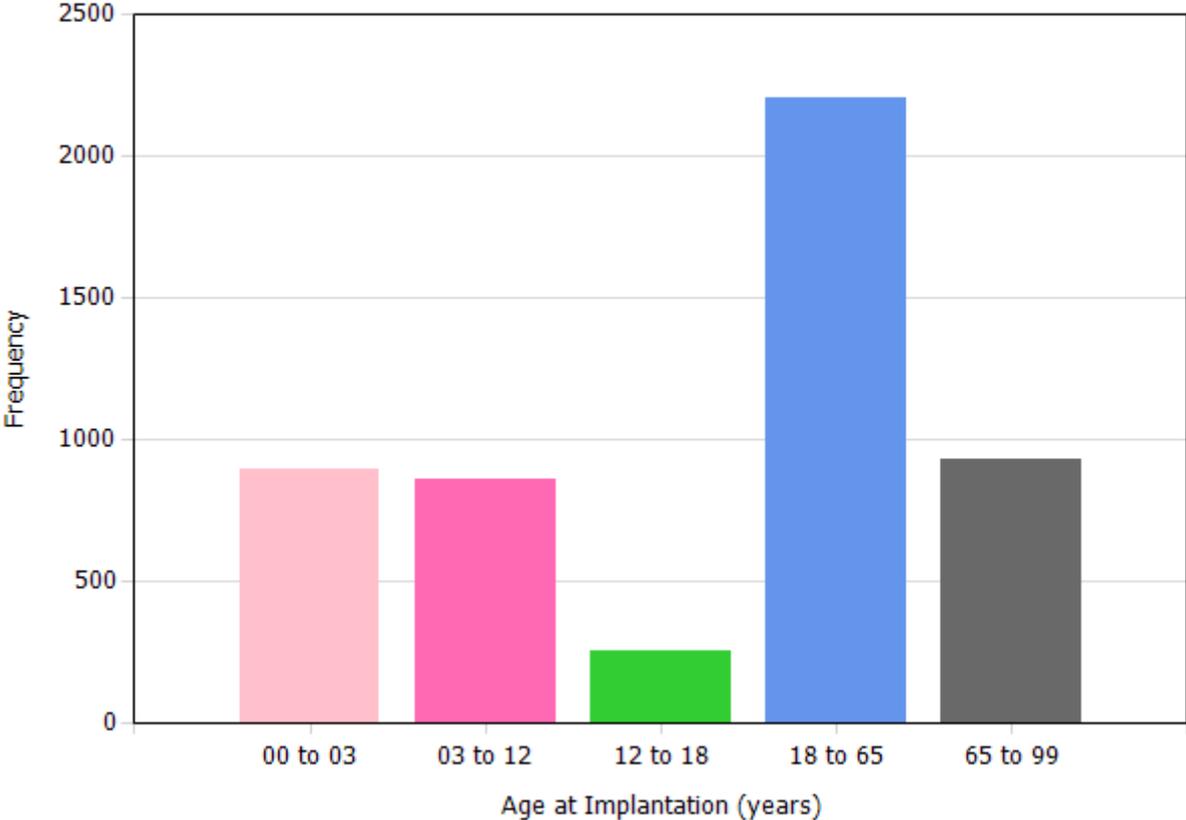
Von den 354 Implantationen im Jahr 2023 waren 190 bei Frauen und 164 bei Männern. 171 wurden links operiert, 183 rechts. Vergleiche Tabellen in der Beilage 1.

Der prozentuale Anteil von CI-Operationen bei Kindern bis 12 Jahre betrug im letzten Jahr 23 % (82/354). Weiter gewachsen ist der Anteil an Senioren (Altersgruppe 65-99) von 28 % im 2022 auf 34 % im 2023 (120/354). Diese Gruppe nimmt seit Jahren laufend zu, was durch eine erweiterte Indikation und die demografische Bevölkerungsentwicklung erklärt werden kann.

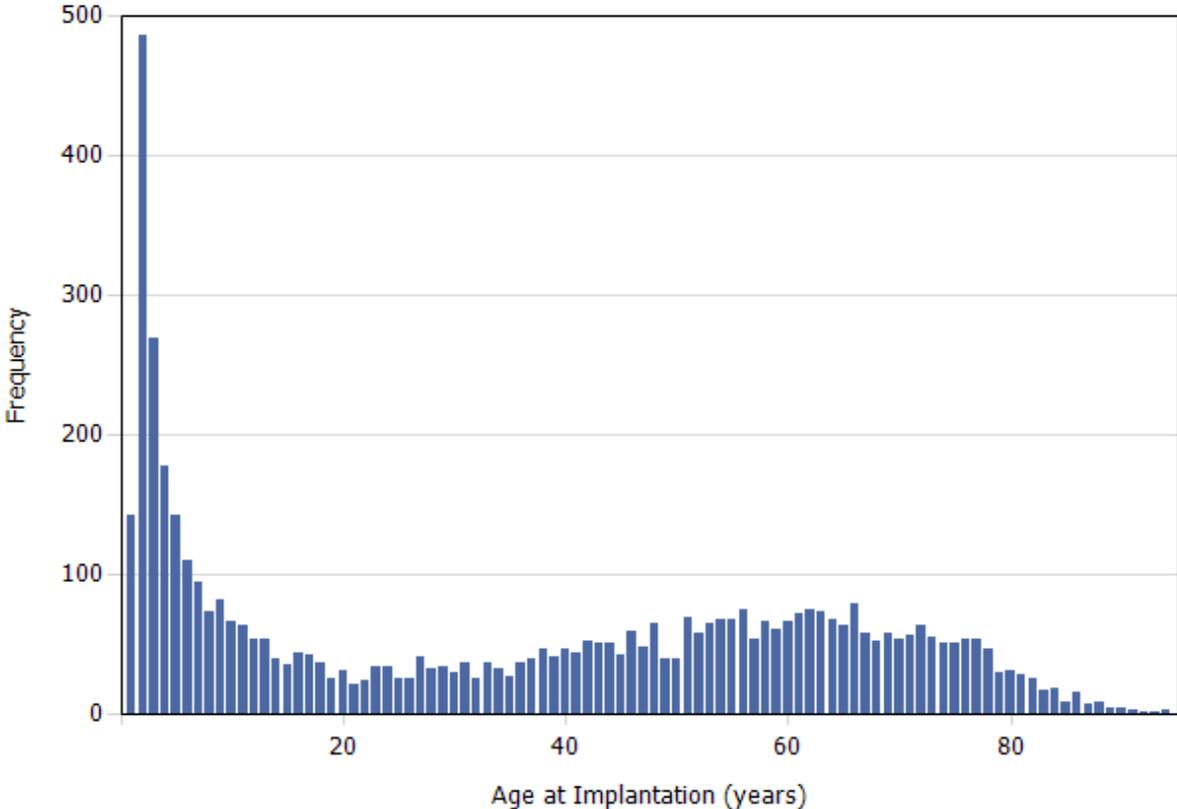
Über den gesamten Zeitraum betrachtet ist ca. ein Drittel der Patienten Kinder bis 12 Jahre, und etwa 18 % über 65 Jahre. Die folgenden Grafiken zeigen die jährliche Altersverteilung, sowie die kumulierte Altersverteilung über den gesamten Zeitraum.



Age Group at Implantation

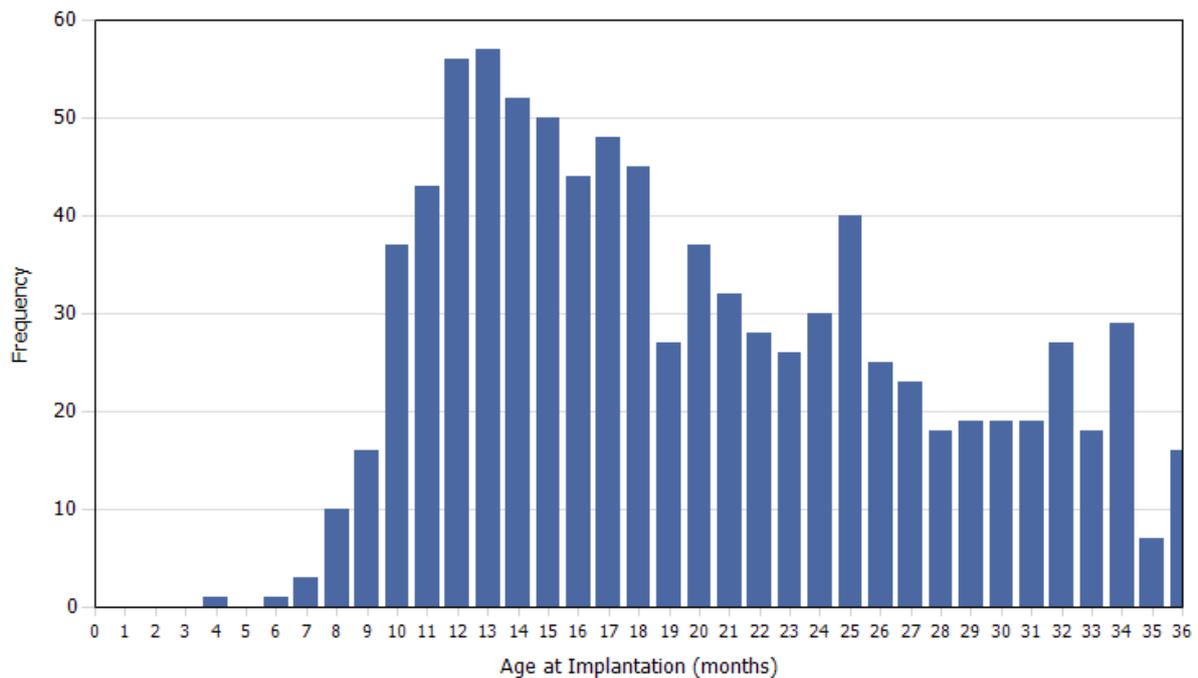


Age at Implantation



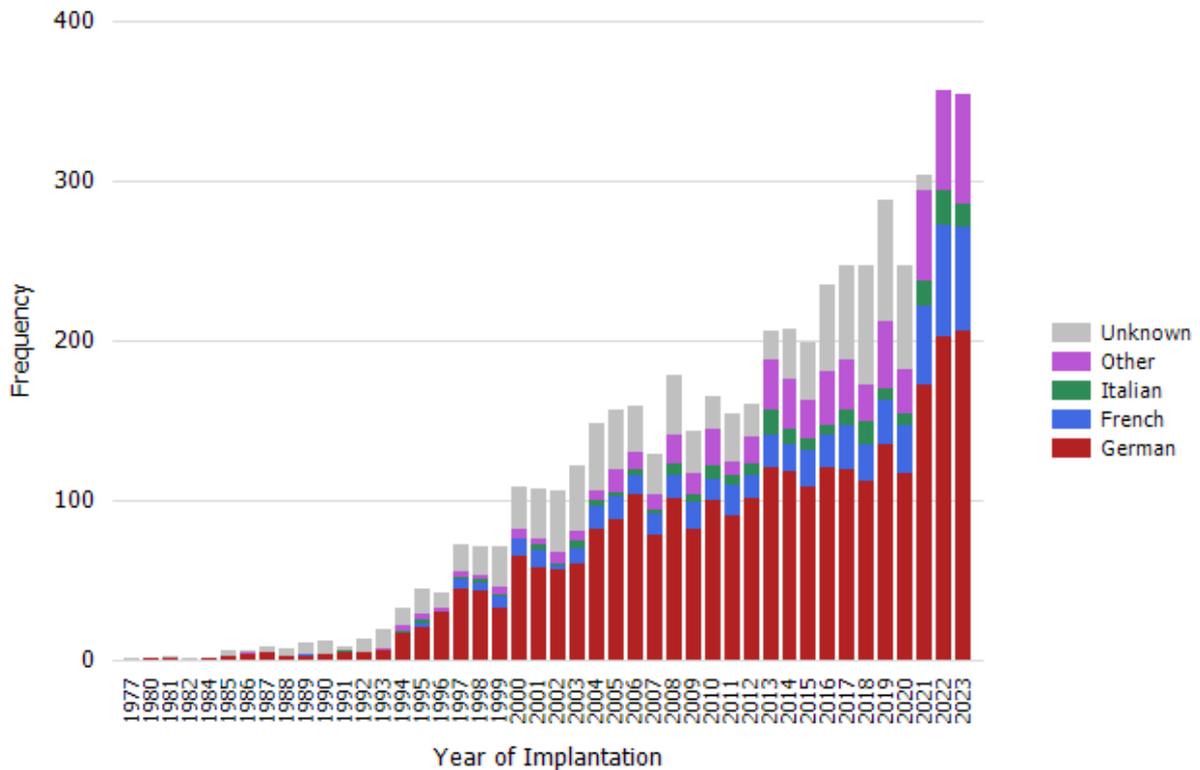
In der Vergangenheit wurden kongenital gehörlose Kinder meist im Alter von ca. 12 Monaten implantiert. Es gibt neurophysiologische Evidenz, dass ein noch früherer Implantationszeitpunkt die Entwicklung der Hörbahn positiv beeinflusst. Die CICH hat deshalb beschlossen, das mittlere Implantationsalter unter 12 Monate anzustreben. Um diese Entwicklung transparenter darzustellen, wird in der folgenden Grafik der Implantationszeitpunkt der Kleinkinder bis 36 Monate nach Monaten aufgeschlüsselt.

Age at Implantation, Children up to 36 Months

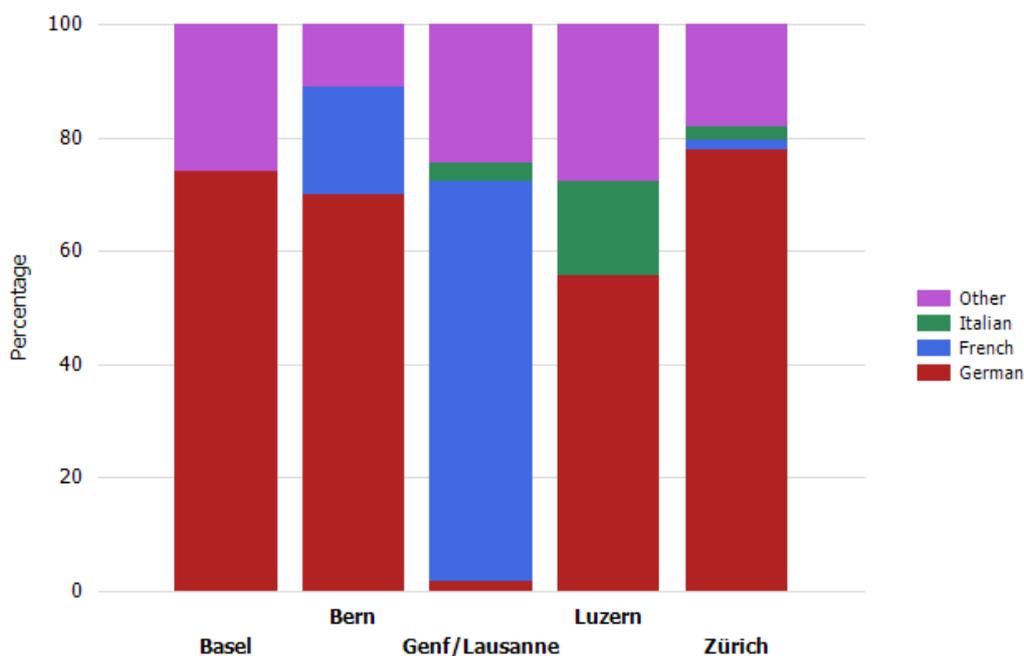


Die Muttersprache der CI-Empfänger im Jahr 2023 war zu 58 % schweizerdeutsch oder deutsch, zu 18 % französisch, zu 4 % italienisch, und zu 20 % andere Sprachen. Die folgenden Grafiken zeigen für die Landessprachen die Implantationen pro Jahr und die Muttersprache, sowie die prozentuale Verteilung der Muttersprache aufgeschlüsselt nach Zentrum für sämtliche Implantationen im Jahr 2023.

CI Surgeries and Native Language



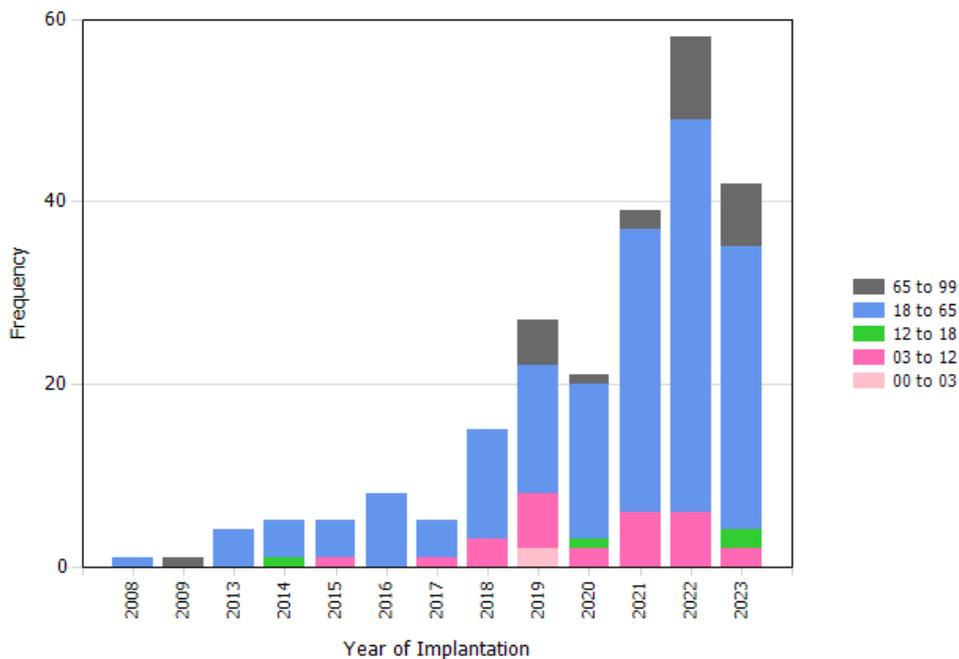
Native Language for CI Surgeries in 2023



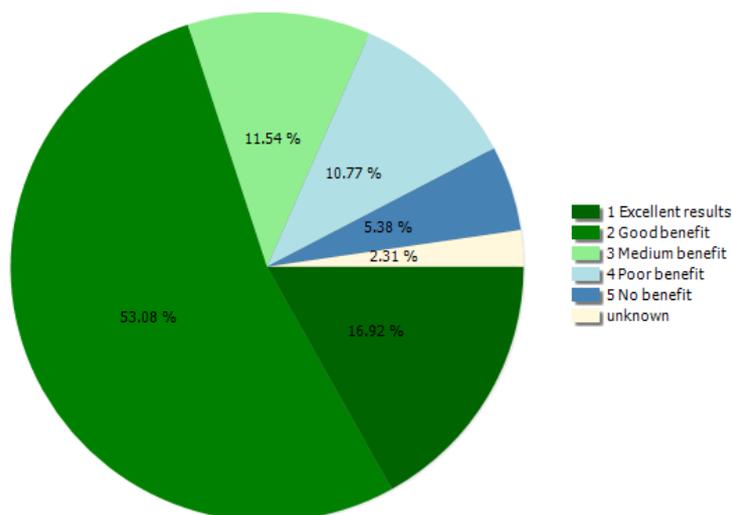
3.4. Implantationen bei einseitiger Taubheit (SSD)

In den letzten Jahren wurden auch zunehmend Patienten implantiert, die zum Zeitpunkt der Operation auf dem Gegenohr normalhörend waren (*Single Sided Deafness SSD*). Auch 2023 ist die Anzahl mit 42 Implantationen beträchtlich. Total waren es Ende 2023 schweizweit 231 Patienten, davon 29 Kinder bis 12 Jahre. Beim subjektiven Nutzen zeigt sich nach wie vor, dass im Vergleich zur Gruppe aller CI-Träger der Prozentsatz mit ausgezeichnetem Nutzen deutlich kleiner ist. 70 % aller SSD-Patienten hat aber einen guten oder ausgezeichneten Nutzen. Etwa 16 % haben wenig oder gar keinen Nutzen. Möglicherweise widerspiegelt diese Zahl, dass es bei den SSD-Patienten länger dauert, bis ein subjektiver Nutzen im Alltag erreicht wird. Aus der klinischer Perspektive scheint die postoperative individuelle Förderung des betroffenen Ohres ein wichtiger Faktor für den Erfolg. Die Datenbank berücksichtigt aber dies nicht. Ausserdem wird die subjektive Einschätzung der Zufriedenheit offenbar beeinflusst durch die Tatsache, dass die Patienten ein normalhörendes Ohr haben.

CI Age Groups, Single Sided Deafness



Subjective Evaluation of CI Success, SSD



3.5. Weitere Auswertungen

Weitere detaillierte Statistiken in Tabellenform sind im Anhang aufgeführt.

4. Komplikationen

Wir legen den Fokus auf die schweren Komplikationen, welche nach der initialen Implantation einen weiteren chirurgischen Eingriff erfordern. Wir unterscheiden dabei zwischen Eingriffen, bei welchen das Implantat in situ bleibt (Revision), Austausch des Implantats (Re-Implantation) und Entfernung des Implantats ohne gleichzeitigen Ersatz (Explantation).

Im 2023 wurden sechs Revisionen, 17 Re-Implantationen und 13 Explantationen durchgeführt.

Total gab es bei insgesamt 5141 Implantationen bisher 322 Reimplantationen (6.3 %) und 81 Explantationen (1.6 %). Die Gründe für Reimplantationen waren in mehr als zwei Drittel der Fälle technische Defekte (69.9 %), in 9.9 % der Fälle Unfälle und 6.5 % medizinische Probleme, und in 5.6 % der Fälle Ersatz eines älteren Implantats durch ein neueres Modell. Die Explantationen geschahen hauptsächlich aus medizinischen Gründen oder auf Wunsch der CI-Träger:innen wegen Nichtgebrauchs. Bei vielen Explantationen handelt es sich um kongenital taube Patienten, welche erst nach dem kritischen Zeitfenster für einen regelrechten Spracherwerb implantiert wurden.

5. Nutzen und Performance

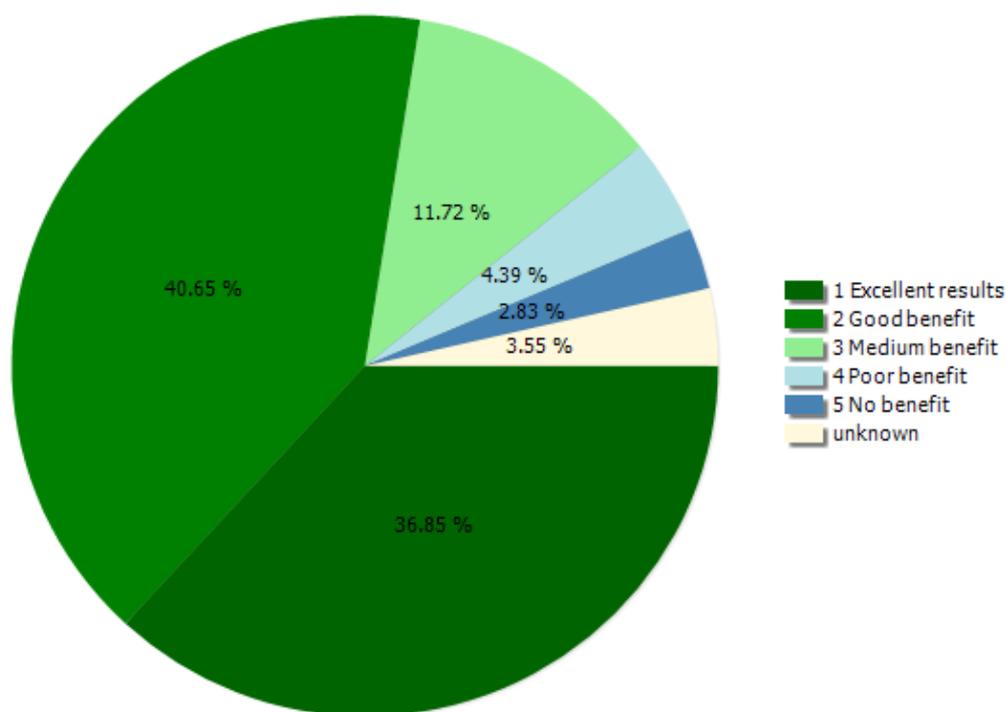
Für Auswertung des Nutzens und der objektiven Performance wurden die Patienten mit einkanaligen Erstgenerations-Implantaten ausgeklammert.

5.1. Subjektiver Nutzen

Ein Jahr nach der CI-Versorgung werden alle CI-Träger bzw. deren Eltern nach dem subjektiven Nutzen befragt. Auf einer Skala mit fünf Punkten sollen sie den Nutzen des CIs angeben, im Vergleich zu vor der CI-Operation. Eine Bewertung wurde bei ca. 3600 der 5141 Implantationen abgegeben.

Ausgezeichneten oder guten Nutzen von der CI-Versorgung gaben 77.5 % aller implantierten Patienten an. Bei insgesamt 261 Implantationen (7.3 %) konnte nur ein geringer (4.4 %) oder gar kein (2.9 %) subjektiver Gewinn von der CI-Versorgung erreicht werden. Diese Zahlen sind in den letzten Jahren konstant geblieben.

Subjective Evaluation of CI Success



5.2. Objektive Testergebnisse, Erwachsene und Jugendliche

Die objektiven Testergebnisse werden nur für Patienten angegeben, welche bereits ein Jahr oder länger ihr CI benutzt haben. Besonders erwähnenswert sind die Ergebnisse im Freiburger Einsilber-Test (Erwachsene und Jugendliche), wobei mehr als zwei Drittel der getesteten Patienten ein Wortverständnis von über 50 % erreichen (Darbietung über Lautsprecher, standardisierte sprachaudiometrische Bedingungen).

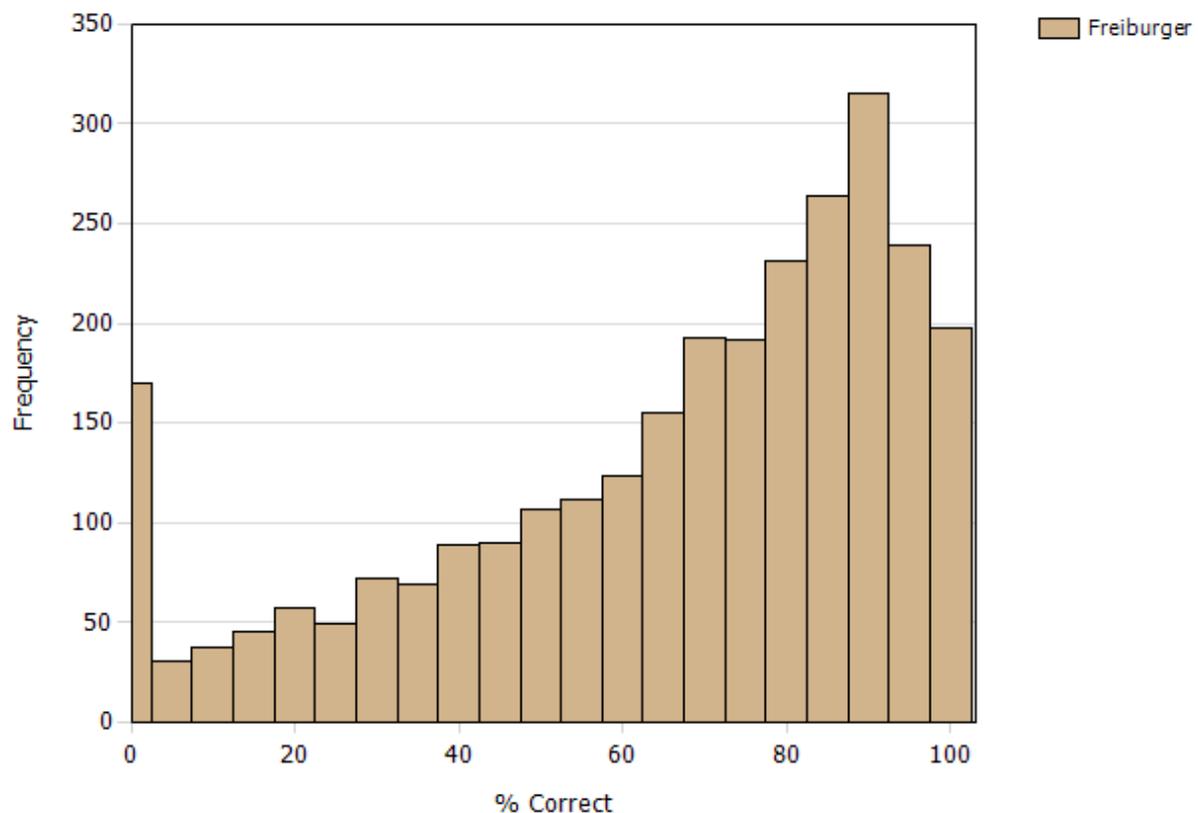
CICHDB 2023:

Freiburger Monosyllables, VO8 and C12 Logatomes Tests

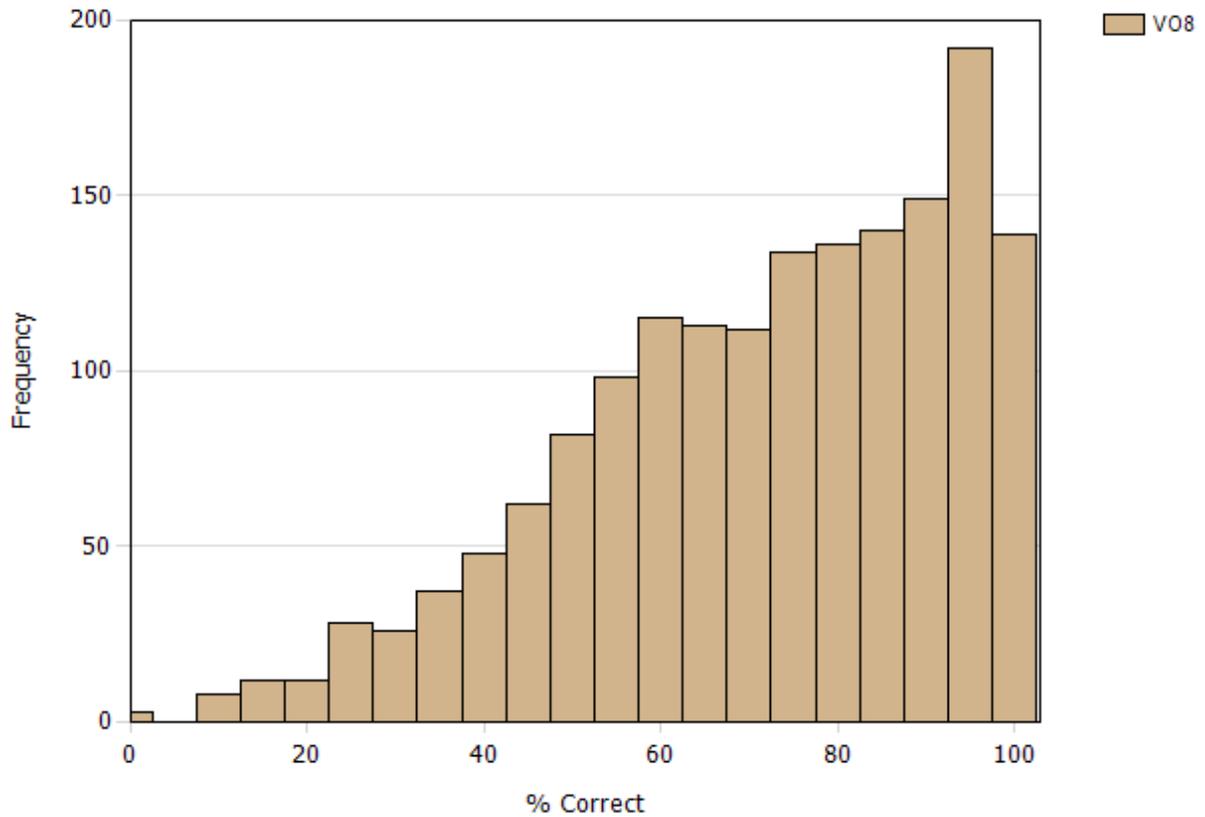
Basel, Bern, Genf/Lausanne, Luzern, Zürich

The histogram shows the scores for the last test, ≥ 12 months postop, @65 dB SPL

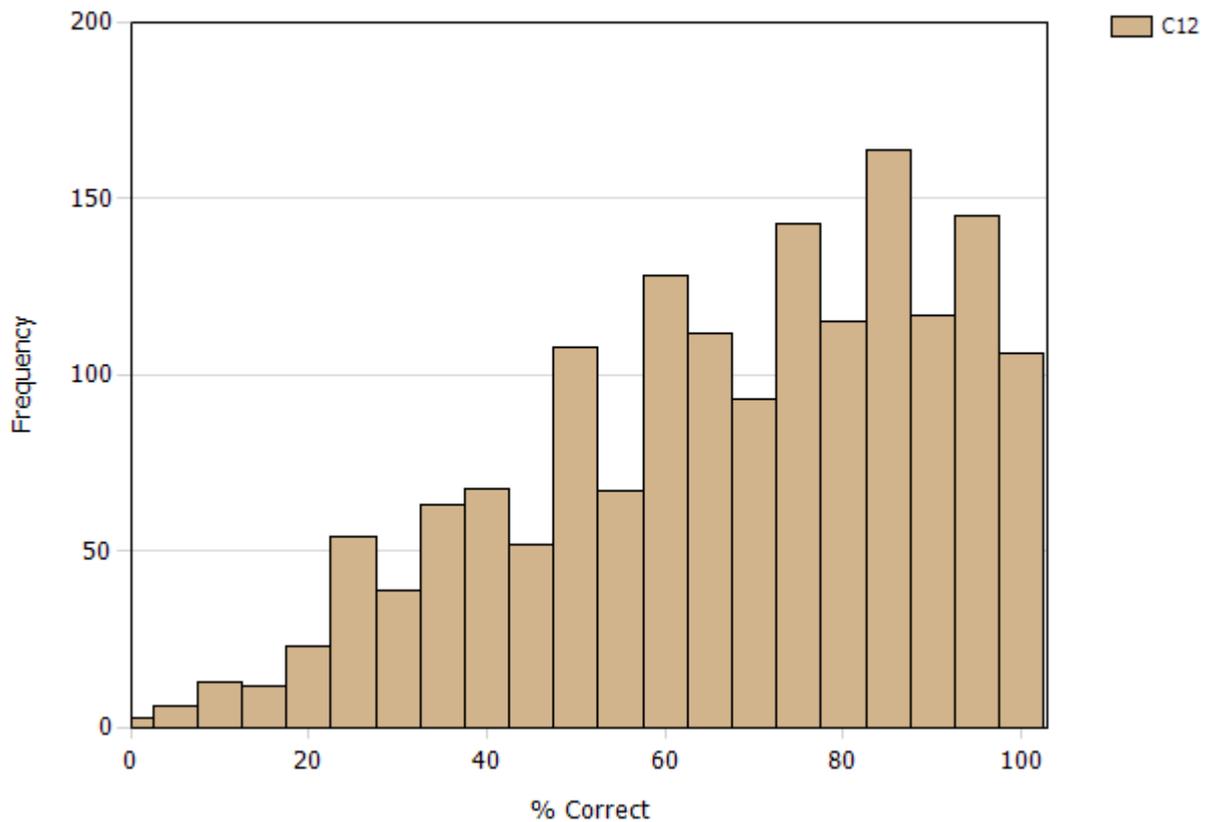
Speech Recognition Performance



Speech Recognition Performance



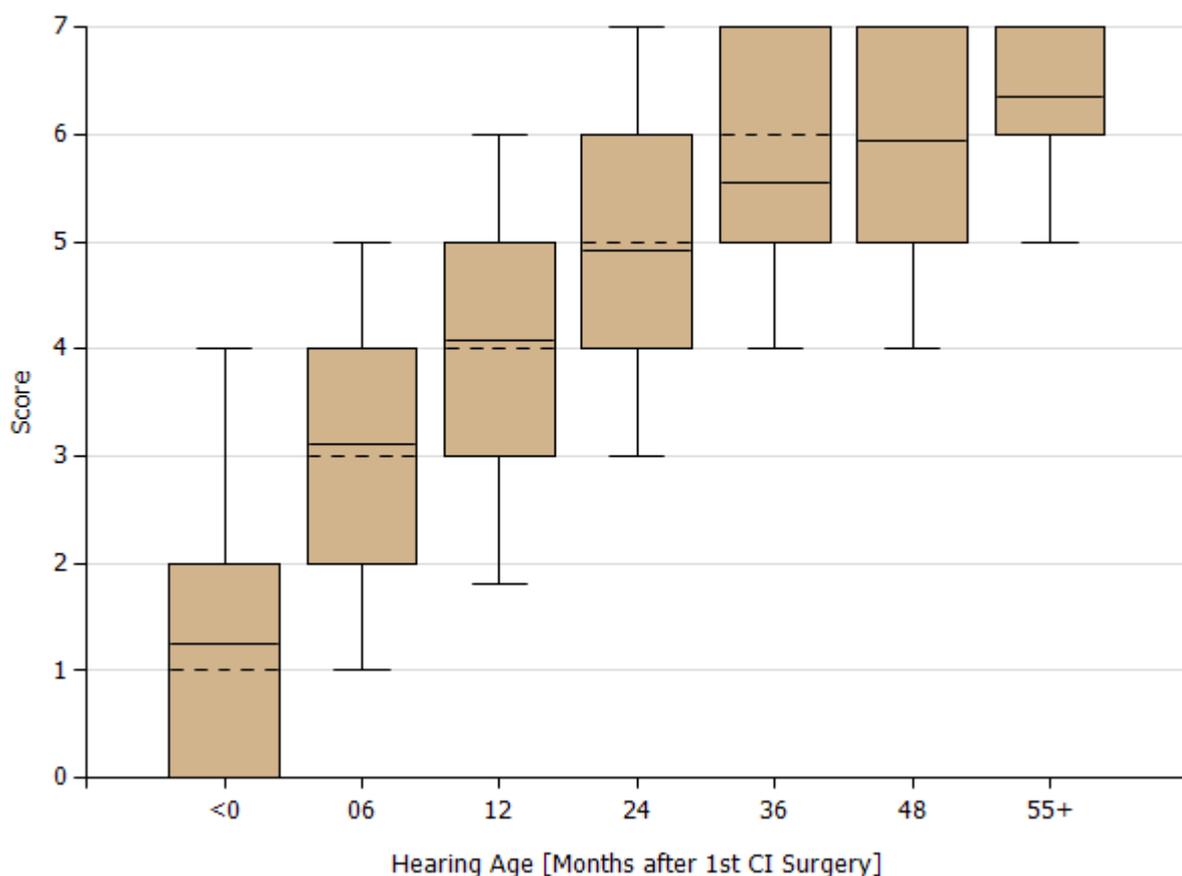
Speech Recognition Performance



5.3. Objektive Testergebnisse, Kinder

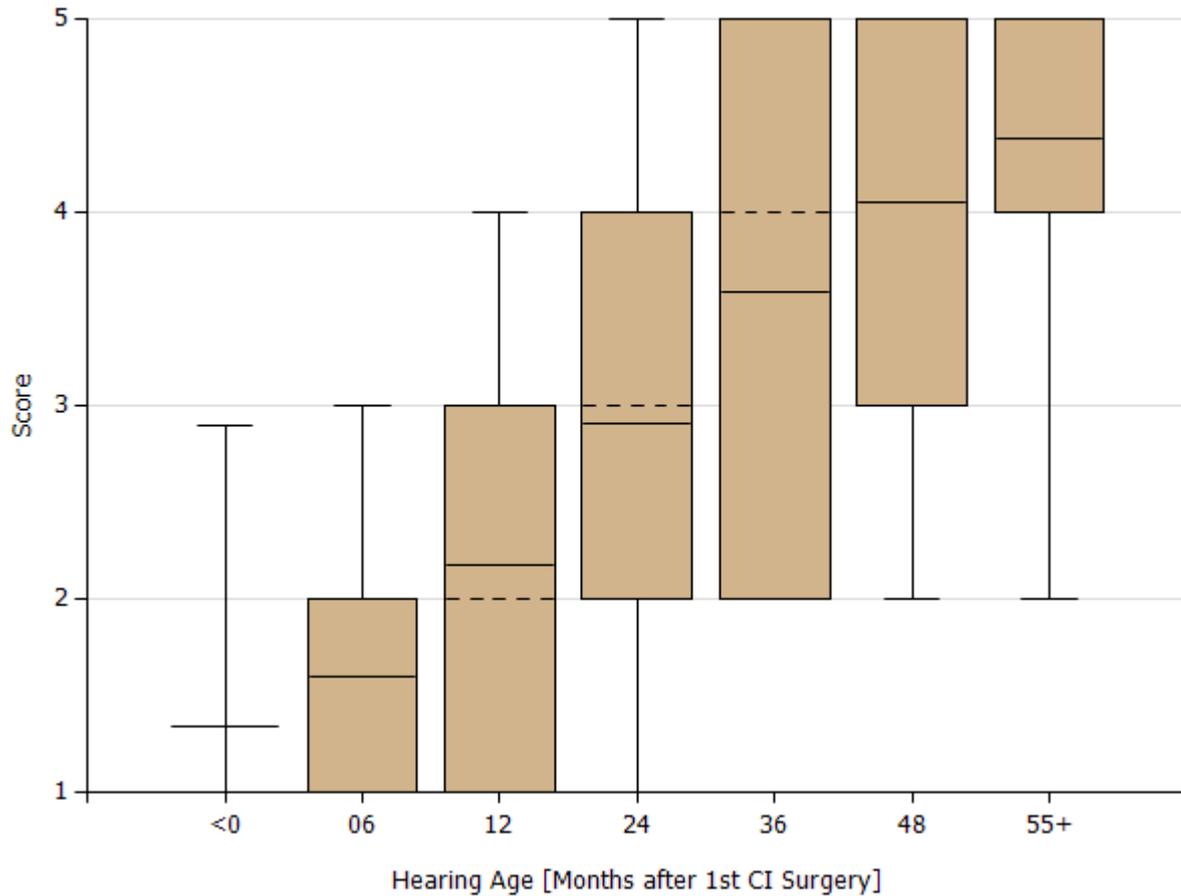
Bei den Kindern werden die Daten der Skalen für Sprachproduktion SIR (Speech Intelligibility Rating) und Sprachverstehen CAP (Categories of Auditory Performance) ausgewertet. Diese Daten sind international gebräuchliche Masse bei Kindern mit Hörstörungen. Es zeigt sich, dass die meisten Kinder bereits kurz nach der Implantation Umweltgeräusche wahrnehmen und in der CAP Skala rasch aufsteigen. 75 % der Kinder erreichen etwa 4 Jahre nach der Implantation einen Wert von 5 oder mehr (Verstehen von Ausdrücken ohne Lippenlesen). Im Vergleich dazu ist die Sprachentwicklung leicht verzögert; hier erreichen 75 % etwa 4 Jahre nach der Implantation auf der SIR Skala einen Wert von 3 oder mehr (Sprache des Kindes ist verständlich innerhalb eines bekannten Zusammenhangs).

Categories of Auditory Performance CAP



- 0 No awareness of environmental sound
- 1 Awareness of environmental sounds
- 2 Responds to speech sounds
- 3 Recognizes environmental sounds
- 4 Discriminates at least two speech sounds
- 5 Understands common phrases without lip reading
- 6 Understands conversation without lip reading with a familiar talker
- 7 Can use the telephone with a familiar talker

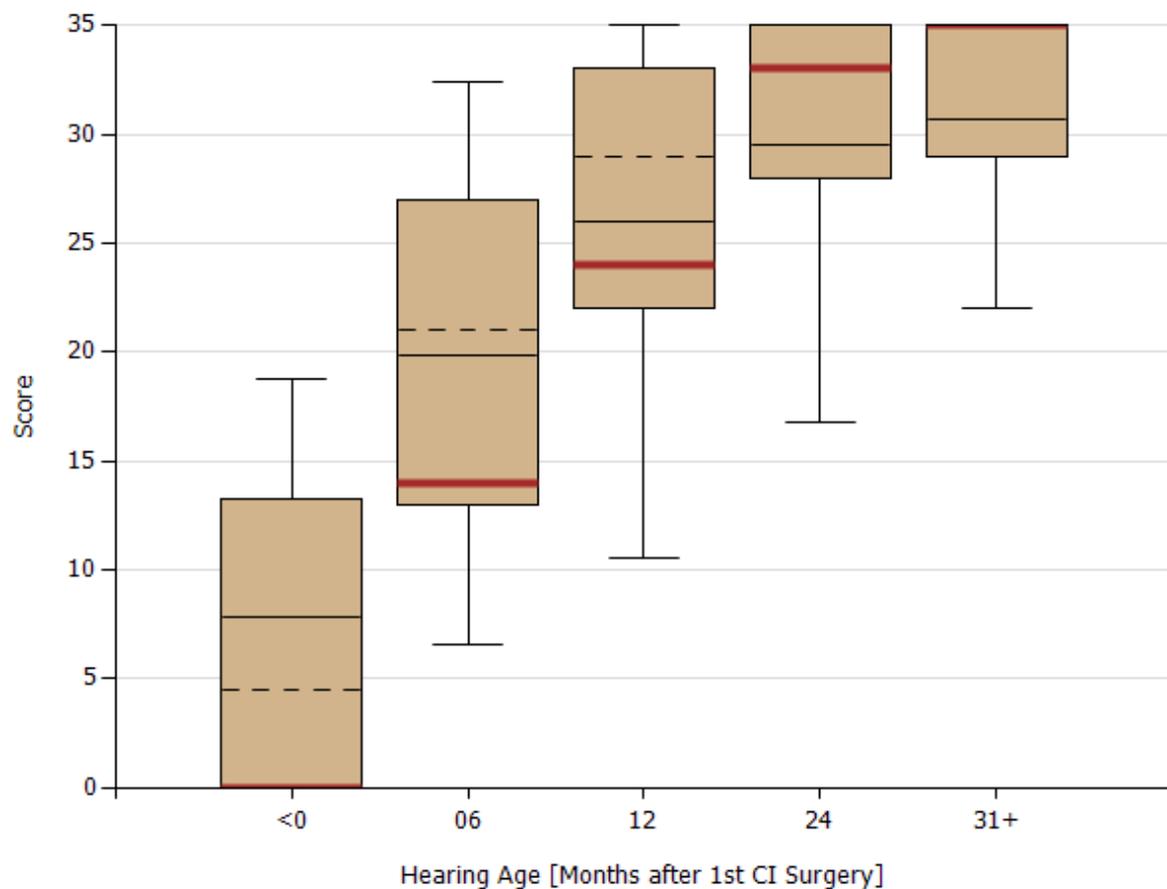
Speech Intelligibility Rating SIR



- 1 Prerecognizable words in spoken language (the child's primary mode of everyday communication may be manual)
- 2 Connected speech is unintelligible; intelligible speech is developing in single words when context and lip reading cues are available
- 3 Connected speech is intelligible to a listener who concentrates and lip-reads within a known context
- 4 Connected speech is intelligible to a listener who has little experience of a deaf person's speech; the listener does not need to concentrate unduly
- 5 Connected speech is intelligible to all listeners; the child is understood easily in everyday contexts

Mittels des LittleEars Hör-Fragebogens werden die Hör-Leistungen im präverbalen Entwicklungsstadium erfasst. In der Auswertung zeigt sich, dass die Mehrheit der Kinder mit CI ab Zeitpunkt der Implantation rasch das Niveau von normalhörenden Kindern erreicht, wenn man das Höralter als Massstab nimmt. Als Näherung wurde angenommen, dass der Zeitpunkt der ersten Implantation dem Höralter 0 entspricht, was nicht immer zutreffend ist, wenn das Kind vorher schon einen gewissen Profit von Hörgeräten hatte.

Score of LittleEars Auditory Questionnaire



Score of CI Children

Expected Score for Normal Hearing Children

6. Weiteres Vorgehen

Cochlea-Implantate sind weltweit in vielen Ländern als eine erprobte und sinnvolle Rehabilitationsmassnahme bei hochgradiger Schwerhörigkeit und vollständiger Taubheit anerkannt. Seit einigen Jahren nimmt der Anteil an Senioren stetig zu. Im Moment ist ca. ein Drittel aller Implantationen bei Senioren. Dies bedeutet für die CI-Zentren leichten Mehraufwand. Im Seniorenalter sind neben den vornehmlich audiologischen Kriterien auch mit zunehmendem Alter die Veränderung des allgemeinen physischen Zustands zu berücksichtigen. Auch die Haptik zum Bedienen der Systeme sowie die Affinität zu elektronischen Neuerungen nimmt in der Regel ab.

Zur längerfristigen Dokumentation und Qualitätskontrolle wird das CI-Register im bestehenden Umfang weitergeführt sowie in verschiedener Hinsicht ausgebaut. Im 2024 wird ein überarbeitetes Formular für die Eingabe der Operation aufgeschaltet. Die Eingabefelder wurden dem Stand der Technik angepasst, wie zum Beispiel für die Klassifizierung der präoperativen Bildgebung oder für die Insertionstechnik (manuell oder robotisch).

Die periodische Überarbeitung der Eingabefelder durch die einzelnen Fachgruppen (Chirurgen, Audiologen, Logopädinnen), regelmässige Audits, sowie die klar definierte Reportingstruktur bei den Komplikationen und Revisionen sind weltweit einzigartig. Durch unsere langjährige Erfahrung mit dem CI-Register wird unsere Expertise immer wieder von Fachleuten geschätzt, die ebenfalls eine lokale oder nationale Datenbank anstreben. Die CI-Zentren nützen die CI-Datenbank auch für breite Information von Betroffenen, wie z.B. bei den CI-Foren von Pro Audito.

Basel und Zürich, 26.03.2024



PD Dr.ès sc. Christof Stieger
Leiter Arbeitsgruppe CICH



Dr. sc. techn. Michael Buechler
Verantwortlicher CICH-DB

Anhang: Weitere Auswertungen

Siehe Folgeseiten.

CICHDB Surgeries till 2023

General Demographics

Gender

Year	F	M	Total
1977	0	1	1
1980	1	0	1
1981	1	1	2
1982	1	0	1
1984	1	0	1
1985	3	3	6
1986	4	2	6
1987	2	6	8
1988	4	3	7
1989	6	4	10
1990	6	6	12
1991	6	2	8
1992	6	7	13
1993	7	12	19
1994	22	10	32
1995	26	18	44
1996	20	22	42
1997	41	31	72
1998	38	32	70
1999	35	35	70
2000	55	53	108
2001	58	49	107
2002	59	46	105
2003	51	70	121
2004	68	80	148
2005	93	63	156
2006	86	73	159
2007	65	64	129
2008	87	91	178
2009	73	70	143
2010	81	84	165
2011	77	77	154
2012	79	81	160
2013	116	89	205
2014	111	96	207
2015	115	83	198
2016	119	115	234
2017	123	123	246
2018	136	110	246
2019	147	141	288
2020	101	145	246
2021	146	157	303
2022	188	168	356
2023	190	164	354
Total	2654	2487	5141

CICHDB Surgeries till 2023

General Demographics

Side of Implantation

Year	L	R	Total
1977	1	0	1
1980	0	1	1
1981	1	1	2
1982	0	1	1
1984	1	0	1
1985	1	5	6
1986	4	2	6
1987	4	4	8
1988	4	3	7
1989	6	4	10
1990	5	7	12
1991	5	3	8
1992	7	6	13
1993	11	8	19
1994	16	16	32
1995	18	26	44
1996	16	26	42
1997	34	38	72
1998	24	46	70
1999	26	44	70
2000	37	71	108
2001	44	63	107
2002	39	66	105
2003	51	70	121
2004	73	75	148
2005	85	71	156
2006	81	78	159
2007	74	55	129
2008	82	96	178
2009	70	73	143
2010	83	82	165
2011	79	75	154
2012	78	82	160
2013	98	107	205
2014	95	112	207
2015	88	110	198
2016	114	120	234
2017	127	119	246
2018	125	121	246
2019	149	139	288
2020	118	128	246
2021	154	149	303
2022	171	185	356
2023	171	183	354
Total	2470	2671	5141

CICHDB Surgeries till 2023

General Demographics

Age Groups

Year	00 to 03	03 to 12	12 to 18	18 to 65	65 to 99	Total
1977	0	0	0	1	0	1
1980	0	0	0	1	0	1
1981	0	0	0	2	0	2
1982	0	0	0	1	0	1
1984	0	0	0	1	0	1
1985	0	0	1	5	0	6
1986	0	0	2	4	0	6
1987	0	1	2	4	1	8
1988	0	0	0	6	1	7
1989	0	2	0	8	0	10
1990	1	2	0	7	2	12
1991	0	4	0	4	0	8
1992	0	1	0	11	1	13
1993	0	6	1	10	2	19
1994	1	15	2	11	3	32
1995	0	25	5	11	3	44
1996	6	15	9	11	1	42
1997	3	31	12	21	5	72
1998	14	33	5	12	6	70
1999	6	30	7	20	7	70
2000	12	45	15	32	4	108
2001	13	35	7	46	6	107
2002	12	28	8	49	8	105
2003	24	26	3	56	12	121
2004	28	48	10	49	13	148
2005	33	48	13	49	13	156
2006	33	35	16	65	10	159
2007	23	31	13	50	12	129
2008	45	31	14	67	21	178
2009	38	18	8	59	20	143
2010	35	30	4	82	14	165
2011	19	19	6	82	28	154
2012	30	19	4	64	43	160
2013	42	27	8	88	40	205
2014	32	23	10	95	47	207
2015	44	20	7	87	40	198
2016	41	27	9	116	41	234
2017	50	27	5	112	52	246
2018	38	27	8	120	53	246
2019	60	30	8	121	69	288
2020	57	23	7	100	59	246
2021	45	24	8	153	73	303
2022	62	22	4	168	100	356
2023	50	32	9	143	120	354
Total	897	860	250	2204	930	5141

CICHDB Surgeries till 2023

Bilateral Surgeries

Year

Year	Total
1990	1
1994	1
1996	1
1998	1
2000	12
2001	10
2002	9
2003	17
2004	41
2005	69
2006	45
2007	42
2008	48
2009	40
2010	45
2011	26
2012	29
2013	60
2014	47
2015	46
2016	55
2017	76
2018	71
2019	77
2020	64
2021	65
2022	77
2023	76
Total	1151

CICHDB Surgeries till 2023

Bilateral Surgeries

Interval vs Age Group

Interval yrs	00 to 03	03 to 12	12 to 18	18 to 65	65 to 99	Total
0	301	65	6	36	6	414
1	42	49	3	95	10	199
2	1	36	6	54	10	107
3	0	26	5	40	17	88
4	0	17	4	40	9	70
5	0	19	4	21	7	51
6	0	15	2	11	5	33
7	0	8	4	16	3	31
8	0	4	5	21	5	35
9	0	1	4	7	6	18
10	0	0	5	9	2	16
11	0	0	3	12	1	16
12	0	0	2	10	4	16
13	0	0	1	11	1	13
14	0	0	1	3	3	7
15	0	0	0	8	0	8
16	0	0	0	3	0	3
17	0	0	1	5	0	6
18	0	0	0	5	0	5
19	0	0	0	3	1	4
20	0	0	0	3	0	3
21	0	0	0	2	0	2
22	0	0	0	1	0	1
23	0	0	0	1	0	1
24	0	0	0	3	0	3
26	0	0	0	1	0	1
Total	344	240	56	421	90	1151

CICHDB Surgeries till 2023

Etiologies

The etiologies have been categorized in a different manner as of 2023. Categories that are no longer used are marked as (obsolete).

ETIOLOGY	Total
Acquired (obsolete)	32
Acquired, known medical reason (obsolete)	77
Acquired: Hereditary, late manifested	3
Acquired: Infection, Meningitis	66
Acquired: Infection, other	299
Acquired: Morbus Menière	26
Acquired: Otosclerosis	43
Acquired: Ototoxic	40
Acquired: Schwannoma	1
Acquired: Sudden hearing loss of unclear origin	51
Acquired: Systemic	9
Acquired: Traumatic	195
Congenital (obsolete)	1304
Congenital non-syndromal Connexin-26 (obsolete)	12
Congenital: Non-syndromal, CMV infection	21
Congenital: Non-syndromal, other	38
Congenital: Syndromal	54
Other	23
Unknown	1895
Unknown, progressive during years (obsolete)	407
Total	4596