

[博士論文概要]

小児人工内耳装用例の聴覚形成と音声言語の発達に関する研究

平成 27 年度

赤 松 裕 介

筑波大学大学院人間総合科学研究科
生涯発達科学専攻

1. 問題の所在

近年に開発された先端医療のうち、人工内耳(CI)は最も成功した人工臓器の一つと評価され、今後、聴覚処理機構の解明と電気技術の進歩により、一層の適応の拡大が期待される。さらに機器の小型化等による聴覚障害者の利便性についてもさらなる改善が見込まれている。一方で、本邦における新生児聴覚スクリーニング検査施行率は全国で 6 割程度と普及をみており、臨床現場では、早期の難聴診断後の聴覚障害幼児への CI 適応判断に関する基礎的資料についての要請が高い。

これら臨床現場での CI 適用判断には、十分なエビデンスに基づいた判断と医療・療育施設の連携が必要となる。しかし、先天性重度聴覚障害児における CI 装用による効果と課題の解明は十分ではなく、特に国内におけるエビデンスは乏しいのが現状である。

2. 研究目的

先天性重度聴覚障害児における CI 装用の効果について、①小学校就学期の聴覚処理能力と音声言語能力の達成度を明らかにし、②CI 聴覚の効果と音声処理の特性について就学期の聴取能を感覚モード条件(聴覚単独・読話併用)と言語学的条件(単音節・文)、環境条件(静寂下・雑音下)から検討し、また、③CI 装用効果の個人差について、個人属性や難聴原因、療育先要因の関与を検討することを目的とする。

さらに、これまで不明であった④CI 装用後初期である幼児期の聴覚・音声機能の形成と活用が、小学校就学期の聴覚処理・音声言語能力の達成度に及ぼす機序を明らかにすることを目的とする。

3. 研究構成

本研究は、第 I 部の序論と第 II 部の実証研究から構成される。第 I 部の序論では、小児 CI 装用例の聴覚と音声言語発達に関する研究動向について検討し論述した。

第 II 部の実証研究では、初めに小児 CI 装用例の小学校就学期における、聴覚処理能

力と音声言語能力の達成度について明らかにした。次に、CI 装用後初期である幼児期における聴覚・音声機能の発達状況について検討した。学校就学期の聴覚処理能力と音声言語能力の達成度について、幼児期のどの段階の発達状況が関与するかについて検討した。

4. 対象と方法

実証研究の対象者は、東京大学医学部附属病院にて CI 聴覚管理を行っている重度聴覚障害児 208 名のうち、CI 装用後 1 年以上が経過した先天性重度聴覚障害児 178 名を対象とした。

4. 結果と考察

4.1 小児 CI 装用例の小学校就学期における聴覚処理能力と音声言語能力の達成度

第 3・4 章(研究 1・2)では、CI 埋め込み術後の小学校就学期の聴覚処理能力と音声言語能力の達成度について分析した。

小児 CI 装用例の静寂下条件における文聴取能は平均 69.6%と、単音節聴取能に比し高い結果だった。また、雑音下条件での正答率は SN 比+10dB 条件で有意に低下し、成人 CI 装用例と同等であり、典型発達聴児との差は明らかだった。静寂下での聴取能が同等の者でも雑音下での聴取能には個人差を認め、さらに、単音節聴取能が良好であるにも拘らず、文聴取能が不良である例も散見され、個別の評価が重要と考えられた。以上の事から、小児 CI 装用例は成人 CI 装用例と同様の聴覚処理能力を実現していることを示し、さらに処理特徴の類似性について明らかにした。CI による聴取能は症例により個人差が大きく、個々の装用環境により効果は異なり、CI 聴覚の実用性については多様といえる。

CI 装用後の就学期の言語性知能指数は個人差が大きく、半数以上は 80 未満であった。言語性知能指数と動作性知能指数は相関を示すものの、両者に明らかな差を認めた。また、聴取能と言語性知能は有意な相関を認めるが、聴取能が良好にも拘わらず、言語性知能が低い例を認めた。以上の事から、CI 聴覚による聴覚処理能力の改善は音声言語能力の達成度に関与するが、CI 聴覚が音声言語能力の達成度を規定する唯一の要因ではないと考えられた。

第 5 章(研究 3)では、これら小児 CI 装用例の就学期の聴覚処理能力と音声言語能力の達成度に関与する要因について分析を行った。

聴覚処理能力に特別な配慮を要する例は、高年齢での手術・内耳奇形・発達障害が多数を占め、いずれも単音節聴取能は 50%未満だった。CI 適応にあたって、6 歳以上の CI 装用、蝸牛形態の奇形の場合には、慎重な検討が必要と考えられた。これら、高年齢・内耳奇形・発達障害例を除いた症例の聴取能は、76.8%に達した。

聴覚処理能力に関与する要因として、単音節聴取能では個人属性の関与は認められず、デバイスや療育環境要因の関与も認められなかった。文聴取能では、CI 装用年齢の関与を認めたが、その他の個人属性や、デバイスや療育環境要因の関与は認められなかった。

音声言語発達に特別な配慮を要する例は、要因不明例が 36%に上り、高年齢・発達

障害・内耳奇形例と続いた。要因不明例の聴覚処理能は単音節・文聴取能いずれも 60% 以上と良好だった。

音声言語発達に関与する要因として、術前の個人属性や、評価時年齢、装用期間、デバイスや難聴原因、療育環境要因の関与は認められなかった。

以上の事から、CI による聴覚処理能の改善には、年齢や内耳奇形・発達障害要因が明らかに関与し、これらを除いた個人属性の関与は認められなかった。一方、CI 聴覚による音声言語発達については、聴取能が良好にも拘わらず緩慢な例を認め、聴取能以外の要因が考えられた。

4.2 小児人工内耳装用例の幼児期の聴覚・音声機能の形成

第 6・7 章(研究 4・5)では、CI 装用後初期である幼児期の聴性・発話行動の形成と発達変容について検討した。

聴性・発話行動評価の平均得点は、術前評価得点と比べて CI 装用後 3 ヶ月時と早期に改善を示した。全ての評価時に聴性行動評価は発話行動評価を上回り両者は相関が高かった。また、聴性行動評価は CI 装用後 1 ヶ月、発話行動評価は 3 ヶ月時の改善率が最大であった。聴性行動評価では装用後 24 ヶ月時に個人差が最少となり、発話行動評価は同時期に個人差が増大した。CI 装用効果や予後予測については、術前の影響が解消する中期改善に注目し、慎重に経過を観察することが重要と言える。聴性・発話行動評価は、CI 装用後に日常生活での聴性行動、音声発話行動の側面について、量的な発達評価が可能であると考えられた。今後、得られたデータに基づいて指導し、さらに指導効果の検討にも役立つものと推測される。

聴性行動評価では CI 装用後 1 ヶ月時の段階では、術前の言語発達が高いほど、また CI 装用の年齢が高いほど改善していた。聴性行動においては、術前の言語発達や装用年齢による関与を認めるものの、これらの関与は CI 装用後早期に解消し、術前状態に関わらず、CI 聴覚による明らかな改善を認めた。また、発話行動評価においては、初期及び後期改善には術前の言語発達が関与していた。発話行動においては、術前の言語発達の関与が長期に渡って認められ、乳児期から幼児期前期の言語活動が CI 聴覚による音声機能の形成と活用に関与すると考えられた。

4.3 小児人工内耳装用例の就学期における聴覚処理能力・音声言語能力の達成度と幼児期の聴覚・音声機能との関連

第 8 章(研究 6)では、これら幼児期の聴覚・音声機能の形成と活用が、小学校就学期の聴覚処理能力と音声言語能力の達成度に及ぼす影響について分析を行った

就学前の単音節聴取能については、CI 装用後 18 ヶ月経過時の聴性・発話行動発達との相関が高いことが明らかになった。また、就学期の音声言語能力の達成度については、CI 装用後 3 ヶ月経過時の聴性行動発達・発話行動発達の両側面と相関が高いことが明らかとなった。

以上の事から、CI 聴覚では装用後直ちに効率性の高い聴覚情報が得られることが分かった。音声言語能力の達成度には、これら良好な聴覚フィードバック回路の形成が関与することが考えられた。

5. 結論

先天性重度聴覚障害児における聴覚・音声言語発達の解明を目的に、小学校就学期の聴覚処理能力と音声言語能力の達成度と関連する要因について明らかにし、装用後初期の聴性・発話行動の形成と発達変容について以下の結論を得た。

1. 小児期 CI 装用例の聴取能の平均的な達成度は、成人 CI 装用例と概ね一致したが、個人差が大きく、CI 聴覚の実用性は多様である。
2. 聴取能の達成度が低値を示した症例から、装用時年齢や内耳奇形・発達障害の要因は聴取能に関与する。
3. 音声言語能力の達成度は、術後の聴覚処理能力の改善に関与した。しかし CI 聴覚が音声言語能力達成度を規定する唯一の要因ではない。
4. CI 装用後初期である幼児期における聴覚・音声機能の発達は、術前状態に関わらず CI 装用後早期から認められ、特に装用後 18 ヶ月までの時期に注目することが重要である。発話行動評価においては、術前の言語発達の関与が長期に渡って認められる。
5. CI 装用後は直ちに効率性の高い聴覚情報が得られ、音声言語能力の達成度には、これら良好な聴覚フィードバック回路の形成に関与する。一方で診断から手術までのコミュニケーション指導、及び術後の指導環境の影響が、潜在的な要因として考えられることを否定できない。

今後、本研究で得られたデータに基づいて、CI 装用後の幼児発達の観察に基づいて、CI 効果の個人差について仮説を立て、必要に応じて幼児期から就学まで系統的指導を行うことが有用と考えられた。