

인공와우이식 아동에게 Off-Switch 상태에서 실시한 다감각 청각재활 프로그램이 매핑에 미치는 효과

박상희* · 석동일** · 정옥란** · 이상흔***

(*대구대학교 언어치료학과, 동산난청연구소,

**대구대학교 언어치료학과,

***경북대학교 병원)

박상희 · 석동일 · 정옥란 · 이상흔. 인공와우이식 아동에게 Off-Switch 상태에서 실시한 다감각 청각재활 프로그램이 매핑에 미치는 효과. 『언어청각장애연구』, 2003, 제8권, 제3호, 228-252. 본 연구는 인공와우 이식 아동의 수술 후 Off-Switch 기간동안의 다감각 청각 재활프로그램을 개발하여 적용하여 봄으로써 매핑의 결과에 미치는 영향을 알아 본 것이다. 연구의 대상은 실험집단 4명과 통제집단 4명이었다. 치료 프로그램은 시각적 자극 단계, 촉각적 자극 단계, 동작 모방 단계로 나누었다. 결과 분석에서 매핑은 병원의 언어치료사가 실시한 결과를 이용하였다. 1, 2, 3차에 걸친 매핑 자료를 집단간 비교 한 결과, 역동범위는 1, 2, 3차 모두에서 집단간 통계적으로 유의한 차이가 나타났고 역치와 쾌적치는 2차 매핑 결과에서는 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 따라서 다감각 청각 재활프로그램을 적용받은 실험집단이 역동범위가 더 넓었으며 매핑 결과에 긍정적인 영향을 미쳤다고 결론을 내릴 수 있다.

핵심어: 인공와우 이식 아동, 다감각 청각 재활프로그램, Off-Switch, 매핑

I. 서 론

인공와우가 청각장애인에게 새로운 소리를 듣게 한다는 개념으로 한국에서 최초로 시술된 것이 1988년이다. 2002년 11월을 기준으로 보았을 때, Cochlear사 기기를 시술받은 사람들만 약 733여명이 된다. Advanced Bionics사의 기기와 Med-EL사 기기를 이식받은 청각장애인들까지 합치면 그 수가 더 많을 것이다. Nucleus 기기를 사용하고 있는 인공와우 이식자 중 아동이 70% 이상을 차지하고 있고, 최근에는 더 많은 아동들이 수술을 받고 있다. 성인의 경우에는 후천적 · 언어습득 후 청각장애가 되어 인공와우 이식 수술을 받는 이들이 많다. 이렇게 많은 아동들이 인공와우를 이식 받는 이유는 심도 난청일 경우 보청기만으로 재활을 하는데 한계가 있기 때문이다. 상담을 통해서 살펴 본 결과, 인공와우가 들어온 초기에는 인공와우를 이식 받는 것에 대해서 부모, 특수교육교사, 언어치료사 사이에도 부정적 태도가 있었다. 한국인의 정서에는 수술이 어떠한 상해가 될 것이라는 인식이 있었고, 이와 함께 수술

후 재활의 정도에 대한 의구심들이 그들을 불안하게 만들었던 것으로 생각된다. 그런데 수술 후, 3-4년이 지나면서 부모들은 비슷한 청력을 가지고 있었던 아동들 중 인공와우 이식 수술을 받은 아동들의 구어지각 능력이나 구어산출 능력이 더 나아지는 것을 보게 되었다. 또한 특수교육교사나 언어치료사들도 여러 논문을 통해 인공와우 이식 수술을 받은 아동들의 수술 후 수용언어 능력, 표현언어 능력, 어휘력 등이 더 나아짐을 보게 되었다. 그리고 특수교육교사, 언어치료사들이 인공와우 이식 아동을 직접 치료하면서 아동의 변화를 지켜본 결과, 인공와우에 대한 새로운 시각을 가지게 되었으며, 이러한 인식 전환에 의해 많은 아동들이 인공와우 이식 수술을 받게 되었다. 그런데 보청기를 착용한다고 하여 재활이 저절로 되는 것이 아닌 것처럼, 인공와우도 수술만 한다고 해서 재활이 되는 것은 아니다. 수술 후 재활의 효과는 수술 후에 어떠한 재활을 받느냐가 아주 중요한 요인이 된다. 그래서 인공와우 이식 수술에 영향을 미치는 요인에 대해서 많은 연구들이 이루어졌다(김수진 외, 1997; 김희남 외, 1998; 박상희·석동일, 1999; 윤미선 외, 2001; Geers et al., 2002; Geers, 2002; Hodges et al., 1997; Kiefer et al., 1998; Lux & Mahaffey, 1998; Van Dijk et al., 1999).

인공와우를 이식 받는 아동들은 수술 전 재활과 수술 후 재활의 두 가지 측면에서 재활을 받는다. 수술 전 재활은 보청기를 착용하여 수술 대상자로 적절한지에 대해서 확인하고 보청기만으로 재활이 가능한지를 밝히는데 그 목적이 있다. 즉, 수술 전 재활은 수술 대상자가 아닌데 수술 대상자로 선정될 하거나 수술 대상자임에도 수술 시기를 놓치게 되는 시행착오를 최소화하기 위해서 치료사뿐만 아니라 부모, 아동의 재활을 담당하는 모든 재활전문가들이 관심을 가지고 살펴보아야 한다. 이렇게 수술 전 재활을 통해 수술 대상자로 선정된 아동은 수술을 받게 되고, 수술 후에는 수술한 자리가 아물기까지 Off-Switch 상태에 있게 된다. 첫 매핑을 하기까지는 약 4-6주가 걸린다. 첫 매핑 때에 각 전극의 역치와 쾌적치를 설정하여 주며, 이후에도 계속적인 매핑은 이루어진다. 매핑 후에 아동마다 차이가 있지만 체계적인 청각재활이 이루어진다. 그러나 지금까지 대부분의 경우에 수술 후 첫 매핑 전까지는 수술 한 아동들에게 재활을 목적으로 하여 소리 자극을 제시하지 않고 있으며, 아동들이 재활 훈련을 받지 않고 한 달여 동안의 시간을 청각 재활이 없는 공백의 상태로 보내고 있는 실정에 있다. 創內紀子(1998)는 Off-Switch 단계를 재활 영역에 포함시킴으로써, 이 시기에도 청각재활이 필요함을 시사해 주고 있다. 그러나 지금까지 많은 나라의 재활에 대한 연구를 살펴봐도 Off-Switch에 대한 재활방향이나 방법에 대한 프로그램은 찾아 볼 수 없었다.

결국 Off-Switch 상태에서 아동들은 4-6주정도 어떠한 재활 서비스도 받지 않게 된다. 아동의 사례마다 차이가 있기는 하지만 어떤 아동들은 수술한 반대쪽 귀에 잔존청력이 있는 아동도 있고, 그렇지 않은 아동도 있다. 이 시기에 수술한 반대쪽 귀에 보청기를 통해서 소리

를 들을 수 있다면 소리가 없는 시기를 보내지 않을 수 있을 것이다. 따라서 이 시기에 재활 서비스를 받음으로 해서 소리에 대해 익숙하게 해주어 첫 매핑 시 위치와 쾌적치를 찾는 데 도움을 줄 수 있을 것이고, 그렇게 되면 매핑의 안정이 보다 빨리 이루어 질 수 있을 것이다. 매핑이 안정적으로 된다는 것은 자신의 소리 지도를 빨리 찾아 그 지도에 맞게 재활이 이루어 질 수 있는 것이므로 음의 탐지와 변별에 도움을 줄 것이다. 수술한 지 3년이 지난 아동들도 병원에서 재매핑을 하고 왔을 때 ‘소리가 작다’, ‘크게 이야기해라’와 같은 반응을 보인다. 이와 같이 일부 아동들은 자기 의사를 표현하지만, 자기 의사 표현이 되지 않는 아동들은 매핑이 바뀌어 다른 소리가 지속적으로 들어가게 되면 스스로 음에 대한 혼란을 가져올 수 있다. 따라서 매핑의 안정을 찾는 것이 인공와우 이식 아동에게는 중요한 것이다. 따라서 본 연구에서는 Off-Switch 상태의 청각 재활을 위한 프로그램을 개발하여 적용함으로써 이 시기의 청각 재활의 필요성을 명확히 하는데 그 의의가 있다.

본 연구는 Off-Switch 상태에서 시각적 자극, 촉각적 자극, 동작 모방 활동을 이용한 재활을 받은 아동이 수술 후 매핑에서 더 정교하게 반응할 것이라는 가설 아래, 이미 수술을 받은 아동에 대해서는 설문지를 통해서 그 효과를 분석할 수 있는 변인을 설정하였다. 그리고 Off-Switch 재활 필요성에 대해서 조사하고, 그 변인과 기존의 청각 재활프로그램을 근간으로 하여 Off-Switch에 적용할 수 있는 다감각 청각 재활프로그램을 개발하였다. 아울러 개발된 프로그램을 Off-Switch 기간에 있는 인공와우 이식 아동에게 실시하여, 다감각 청각 재활프로그램을 적용받지 않은 집단의 매핑 결과와 비교해 보아 Off-Switch 상태에서 재활의 효과를 검증하는데 연구의 목적이 있으며, 연구 문제는 수술 후 다감각 청각 재활프로그램을 받은 집단과 통제집단 사이의 매핑 결과에 차이가 있는가이다.

II. 연구방법

1. 연구대상

실험대상은 선천성 청력손실자로 정서적, 행동적, 인지적, 시각적 문제가 없으며, 갑상선 대사질환, 뇌막염, 성홍열과 같은 질병이 없는 아동으로 하였다. 그리고 수술한 반대쪽에 보청기를 착용하는 아동으로 하였다. 어음처리방식과 전극의 종류는 동일한 것으로 하였는데 그 이유는 어음처리방식에 따라서 매핑 시 기본 설정 변수에서 차이가 나고 수술 후 결과에 차이가 나기 때문이다(Waltzman & Cohen, 1999; Liu et al., 2002). 실험의 대상자 선정기

준은 다음과 같다.

- 첫째, 부모와 병원의 동의를 있는 아동
- 둘째, 선천성 청력손실 아동
- 셋째, 수술 시 연령이 5세 미만인 아동
- 넷째, 수술한 반대쪽에 보청기를 착용하는 아동
- 다섯째, Nucleus CI 24를 사용하는 아동
- 여섯째, 어음처리방식은 ACE를 처음으로 사용하는 아동

다감각 청각 재활프로그램의 효과를 알아보기 위해서 인공와우를 이식 받은 아동 8명을 선정하여 실험집단 4명과 통제집단 4명으로 나누었다. 두 집단간 생활연령에서 유의한 차이가 있는가를 알아보기 위해서 독립표본 t 검정을 실시한 결과, 유의한 차이가 없었다. 실험집단은 다감각 청각 재활프로그램을 적용받는 집단이고, 통제집단은 다감각 청각 재활프로그램을 적용받지 않은 집단이다. 청력에서 실험집단의 아동보다 통제집단의 아동이 무반응인 아동이 더 많았다. 실험 아동은 모두 선천성 난청아동으로 청력손실시기를 맞추었다. <표 - 1>은 실험 아동의 정보이다.

2. 대상선정 검사도구

청력검사는 각 대상아동들이 다니고 있는 병원에서 각자 검사받은 순음청력검사와 ABR 검사 자료를 사용하였다. 설문지는 <부록 - 1>에 나와 있는 설문지를 통해 기초 조사를 실시하였다. 설문지는 크게 수술 전 정보, 수술 후 정보, 수술 후 첫 매핑 전까지의 서비스 관련 사항에 대한 정보를 수집할 수 있도록 구성하였다. 수술 전 정보에 대해서는 청각장애 진단 시기, 청력, 보청기 착용 시기, 착용한 보청기 종류, Ling의 6음에 대한 탐지 및 모방 능력, 아동이 받은 서비스에 대해서 알아 볼 수 있도록 구성하였다. 이러한 설문지 문항을 구성한 이유는 인공와우 수술을 언제 하였는가가 수술 후 재활정도(Bernhard et al., 2002)에 영향을 미치기 때문이다. 수술 후 정보에 대해서는 선행연구를 통해서 수술 후 재활에 영향을 미치는 요소를 분석하여 설문지로 구성하였다. 그 내용은 수술한 시기, 수술한 귀, 인공와우 기기 종류, 사용하는 전극의 수, 어음처리방식, 수술 반대쪽 귀의 보청기 착용 유무, 인공와우 이식 후 청력, 아동이 받은 서비스와 받고 있는 서비스에 대해서 알아 볼 수 있도록 구성하였다. 수술 후 첫 매핑 전까지의 서비스 관련사항에 대해서는 기초사항과 더불어 면담을 통해서 알아본 것 중 영향을 미칠 것이라고 생각되는 변인에 대해서 설문지로 구성하였다.

3. 실험방법

가. 실험설계

(1) 다감각 청각 재활프로그램 개발

다감각 청각 재활프로그램을 개발하기 위해서 선행연구와 청각 재활프로그램을 바탕으로 하여 문헌조사를 하였다.

(2) 다감각 청각 재활프로그램 적용효과

아동의 다감각 청각 재활프로그램의 적용효과를 알아보기 위해서 통제집단과 실험집단의 결과를 비교 분석하였다.

<표 - 1> 대상아동의 특징

대상 아동	수술 시 연령 (세)	성별	청력실시시기	사용 기기	수술 귀	수술 전 청력 (dB HL)		어음 처리 방식	자극 방식	사용 전극수	첫 진단 시기 (개월)	수술 전 교육받은 시기 (개월)	수술 후 치료받은 횟수 (회)
						좌	우						
실험집단													
1	2:11	여	선천성	Sprint™	우	90	95	ACE	MP1+2	22	17	17	3
2	1:10	남	선천성	Sprint™	좌	120	110	ACE	MP1+2	22	6	7	5
3	2:11	여	선천성	Sprint™	우	N.R.*	N.R.	ACE	MP1+2	22	26	26	3
4	4:03	여	선천성	ESPrin™ 3G	좌	90	100	ACE	MP1+2	20	12	13	4
통제집단													
5	2:5	여	선천성	Sprint™	좌	N.R.	N.R.	ACE	MP1+2	22	19	20	×
6	1:9	여	선천성	Sprint™	우	N.R.	N.R.	ACE	MP1+2	22	3	6	×
7	1:9	여	선천성	Sprint™	우	N.R.	N.R.	ACE	MP1+2	22	12	12	×
8	2:6	남	선천성	Sprint™	우	N.R.	N.R.	ACE	MP1+2	21	7	10	×

*N.R. = no response

나. 실험절차

(1) 다감각 청각 재활프로그램 개발

다감각 청각 재활프로그램에 포함되어야 할 내용 요소는 1차적으로 선행연구를 고찰하여 프로그램을 개발하였다. 선행연구에 대해서는 청각적 자극 이외에 청각장애 아동들이 피드백 받을 수 있는 요소에 대해서 체계적으로 살펴보았다.

(2) 다감각 청각 재활프로그램 적용효과

다감각 청각 재활프로그램 적용효과를 알아보기 위해서는 사전 평가 단계, 치료 단계, 사후 평가 단계로 실시하였다.

ㄱ. 사전 평가 단계

사전 평가 단계에서는 먼저 부모와의 인터뷰를 실시하여 치료에 대한 동의를 얻었고 아동의 사전 정보를 획득하였다. 다음으로는 시각, 촉각, 동작 모방에 대한 아동의 반응을 체크하였다.

ㄴ. 치료 단계

수술 후 퇴원한 이후부터 다감각 청각 재활프로그램을 실시하였다. 치료는 일주일에 2회 실시하고 치료 시간은 각 회기 당 40분으로 하였다. 실험 회기의 시간은 Ertmer(2002b)가 제시한 의사소통 중재의 양은 매주 80-90분 정도가 적당하다는 결과에 근거하여 치료 횟수는 매주 2회로 하여 각 회기마다 40분 동안 실시하였다.

ㄷ. 사후 평가 단계

사후 단계는 매핑의 결과를 이용하고 사후 평가는 3회 실시하였다. 첫 번째 사후 평가는 매핑에서 소리자극에 대한 반응에 대해서 각 전극의 역치, 쾌적치, 역동범위를 측정하여 분석하였다.

다. 실험장소 및 기간

실험은 대구의 K병원 내 임상실에서 실시하였다. 프로그램 개발에서 적용까지의 실험 기간은 2002년 12월에서 2003년 5월까지였다.

4. 청각 재활프로그램 구조 및 실행

가. 청각 재활프로그램의 구성

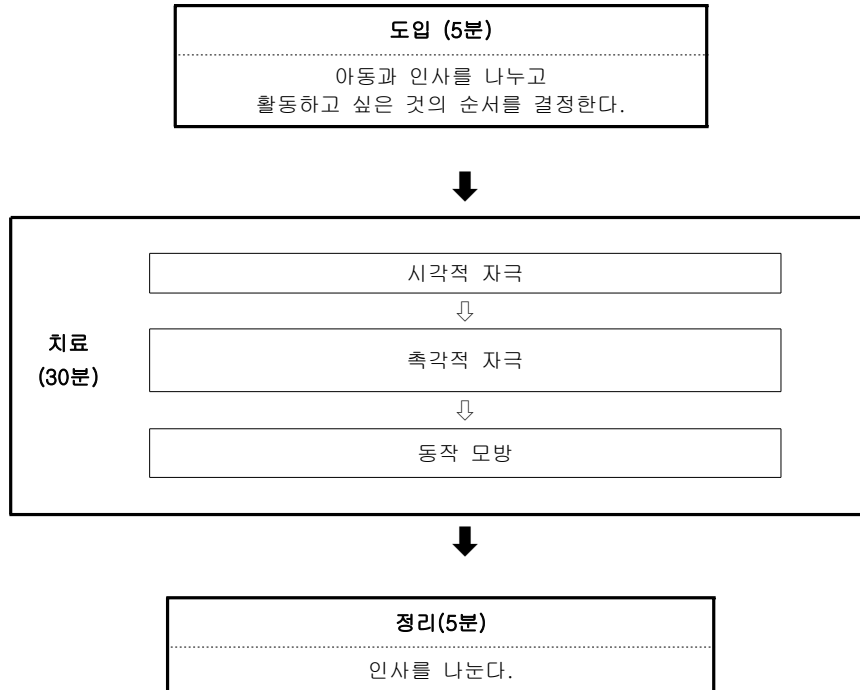
다감각 청각 재활 치료 프로그램은 시각적 자극 단계, 촉각적 자극 단계, 동작 모방 단계로 나누었다. 청각적 자극은 수술하지 않은 반대측 귀에 보청기를 착용하도록 하여 소리의 자극을 보청기를 통해서 계속 받도록 하였다. 시각적 자극 활동에 대해서 Ling의 6음에 대해서 시각적 피드백 받기, 지속음, 단속음에 대해서 시각적 피드백 받기, 자음에 대해서 시각적 피드백 받기, 모음에 대해서 시각적 피드백 받기, 음의 고저에 대해서 시각적 피드백 받기, 음의 장단에 대해서 시각적 피드백 받기로 구성하였다. 촉각적 자극 활동에 대해서는 Ling의 6음에 대해서 촉각적 피드백 받기, 지속음, 단속음에 대해서 촉각 피드백 받기, 자음에 대해서 촉각적 피드백 받기, 모음에 대해서 촉각적 피드백 받기, 음의 고저에 대해서 촉각적 피드백 받기, 음의 장단에 대해서 촉각적 피드백 받기, 주파수별 촉각적 피드백 받기로 구성하였다. 동작 모방 활동은 음을 점점 높이면서 팔을 올리기, 음을 점점 내리면서 팔을 내리기, 음을 점점 크게 하면서 팔을 벌리기, 음을 점점 작게 하면서 팔을 오므리기, 지속성 자질을 신체를 이용하여 자극주기로 구성하였다. 시각적 자극 단계는 AUDIO SPECTORA (RION, HU-05)와 발성 발어 촉진기(RION, VST 2002)를 이용하여 소리가 산출되는 것을 시각적으로 제시하였고 치료사의 입모양도 자연스럽게 제공하였다. 촉각적 자극은 기기와 신체를 이용하여 제공하였다. 기기는 Vibratory Sensation Meter (RION, AU 02B)를 이용하여, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz에 대해서 0-40 dB SPL까지 5 dB 간격으로 다양하게 강도 변화를 주어 자극을 제시하였다. 진동모드는 연속적 간헐적으로 주었다. 신체를 이용할 경우에는 소리 자극이 제시되고 있을 때에 몸의 진동을 느끼도록 하고, 마찰음 /ㄱ/는 손바닥을 입 앞에 가져가 마찰의 자질을 느끼도록 하였다. 과일음의 경우에도 아동의 얼굴, 손바닥 등에 기류를 느끼도록 하였다. 각 주파수별 강도 변화는 단계별로 1단계씩 천천히 조정하지 않고 소리의 강약을 지도하기 위해서 3초 안에 강약의 변화를 조정하면서 제공하였다. 동작 모방과 같은 신체의 움직임이 청각 기억과 관련이 있다는 Asp (2000)의 이론에 따라서 동작 모방 단계를 삽입하였다. 시각 자극, 촉각 자극, 동작 모방 활동 모두에서 목표로 하는 활동은 음의 초분절적 자질을 인식하게 하는 것으로써 고저, 장단, 지속과 단속, 리듬 활동을 실시하였다. 다감각 청각 재활프로그램은 <표 - 2>에 제시하였고 자세한 활동내용은 <부록 - 2>에 제시하였다.

<표 - 2> 다감각 청각 재활프로그램

활 동	내 용
1. 시각적 자극	<ul style="list-style-type: none"> · Ling의 6음에 대해서 시각적 피드백 받기 · 지속음, 단속음에 대해서 시각적 피드백 받기 · 자음에 대해서 시각적 피드백 받기 · 모음에 대해서 시각적 피드백 받기 · 음의 고저에 대해서 시각적 피드백 받기 · 음의 장단에 대해서 시각적 피드백 받기
2. 촉각적 자극	<ul style="list-style-type: none"> · Ling의 6음에 대해서 촉각적 피드백 받기 · 지속음, 단속음에 대해서 촉각 피드백 받기 · 자음에 대해서 촉각적 피드백 받기 · 모음에 대해서 촉각적 피드백 받기 · 음의 고저에 대해서 촉각적 피드백 받기 · 음의 장단에 대해서 촉각적 피드백 받기 · 주파수별 촉각적 피드백 받기
3. 동작 모방	<ul style="list-style-type: none"> · 음을 점점 높이면서 팔을 올리기 · 음을 점점 내리면서 팔을 내리기 · 음을 점점 크게 하면서 팔을 벌리기 · 음을 점점 작게 하면서 팔을 오므리기 · 지속성 자질을 신체를 이용하여 자극주기

나. 치료 프로그램의 실행

40분 치료회기 동안에 3가지 활동 중에서 아동이 선호하는 활동을 우선적으로 실행하였다. 또한 아동이 선호하는 활동에 대해서는 활동 시간을 더 배당하였다. 프로그램을 실시하면서 아동에게 시각, 촉각, 동작 모방을 이용하여 자극을 제시하되 반드시 모방을 요구하지는 않았고, 만약 아동이 치료사가 제시한 모델링과 다르게 모방하였더라도 반드시 수정하지는 않았다. 실행의 예는 <그림 - 1>과 같다. 모든 치료 회기에서 주어진 자극을 모방하였을 때에는 강화 스케줄은 100%로 강화를 제공하였다. 강화 방법은 “잘 했어.”, “우와.”, “선생님하고 비슷하네.”와 같은 사회적 강화를 하였다. 주어진 자극을 모방하지 못하였을 때에도 아동을 격려하고 칭찬해 주었다.



<그림 - 1> 다감각 청각 재활프로그램 실행의 예

5. 평가도구

매핑은 매핑경력 5년의 언어치료사 1명과 매핑경력 6개월의 언어치료사 1명이 직접 실시하였으며, 노트북 컴퓨터, PPS (portable programming system), R126 software를 이용하여 실시하였다. 매핑할 때, 쾌적치는 아동이 불쾌하다고 느끼는 것보다 아래로 설정하였고, 역치는 아동이 소리가 들어가고 있다고 느끼는 부분을 설정하였다. 매핑전문가는 아동이 소리 자극이 불쾌하다고 느낄 때 하는 반응으로는 어머니에게 안기기, 인상쓰기, 움추려 들기 등 다양하였다고 말하였다.

6. 결과처리

다감각 청각 재활프로그램의 적용효과를 분석하기 위해서, 프로그램 적용 후 첫 매핑, 두 번째 매핑, 세 번째 매핑에 대해서 역치, 쾌적치, 역동범위의 변화가 실험집단과 통제집단 사이에 차이가 있는가를 알아보기 위해서 t 검정을 실시하였다. 1, 2, 3차 매핑 결과는 각 전극 값의 평균을 사용하였다. 통계처리 소프트웨어는 윈도우용 SPSS 10.0을 이용하였다.

III. 결과 및 해석

이 연구는 시각적, 촉각적, 동작 모방을 이용한 다감각 청각 재활프로그램을 개발하여 인공와우 이식 수술을 받고 Off-Switch 상태에 있는 청각장애 아동들에게 적용하였을 때, 매핑 결과가 통제 집단과 차이가 있는가를 보고자 하는 데 목적이 있었다. 따라서 이 연구에서는 다감각 청각 재활프로그램을 적용시킨 실험집단과 적용시키지 않은 통제집단의 매핑 결과를 비교 분석하여 보았다.

인공와우 이식 아동에게 다감각 청각 재활프로그램을 적용시킨 실험집단과 적용시키지 않은 통제집단의 각 전극에 대한 1차, 2차, 3차의 매핑 결과를 쾌적치, 역치, 역동범위에 대한 평균값으로 <표 - 3>에 제시하였다. <표 - 3>에서 보는 바와 같이, 매핑이 거듭될수록 쾌적치에 대해서는 대상아동 2를 제외한 두 집단의 다른 대상아동은 상승패턴을 나타내었고, 대상아동 2는 하강패턴을 나타내었다. 역치에 대해서는 실험집단에서는 대상아동 1과 3은 상승패턴을 나타내었고, 대상아동 2와 4는 상승하다가 하강하는 패턴이 나타났고, 통제집단은 모두 상승하는 패턴이 나타났다. 역동범위에 대해서는 실험집단의 대상아동 1과, 통제집단의 대상아동 6과 8은 좁아졌다가 다시 넓어지는 현상을 나타내었다. 실험집단의 4는 특이하게 넓어졌다가 다시 좁아지는 패턴을 보였다. 실험집단의 대상아동 2, 3과 통제집단의 5, 7은 점점 넓어지는 패턴을 보였다. 그러나 각 집단별 평균으로 살펴보았을 때에는 쾌적치는 두

<표 - 3> 매핑 결과

(단위: μA)

대상 아동	매핑 차수		1			2			3		
	측정 변수	사용 전극수	CL*	TL**	DR***	CL	TL	DR	CL	TL	DR
1	22		187.02	145.91	41.91	189.86	149.55	40.32	197.00	153.86	43.86
2	22		160.23	113.36	42.77	156.05	163.36	42.77	154.50	111.18	43.32
3	22		179.64	140.14	40.00	189.36	140.73	46.64	197.45	146.64	51.27
4	20		156.40	110.95	45.45	174.90	125.65	49.25	179.35	134.65	44.70
5	22		118.64	98.09	20.55	128.05	98.09	29.95	177.91	142.82	35.09
6	22		101.05	69.09	31.95	140.23	116.18	24.05	149.23	116.18	33.05
7	22		143.68	111.41	32.18	151.59	111.41	39.73	174.36	131.73	42.59
8	21		169.73	136.23	33.50	171.05	138.05	33.00	177.27	138.05	39.14

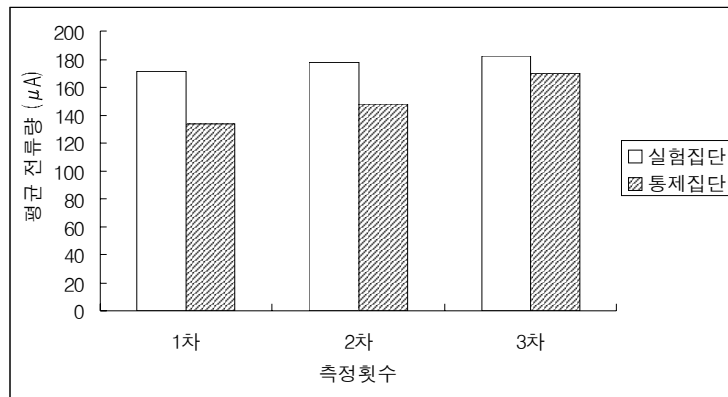
*쾌적치(comfortable level : CL)

**역치(threshold level : TL)

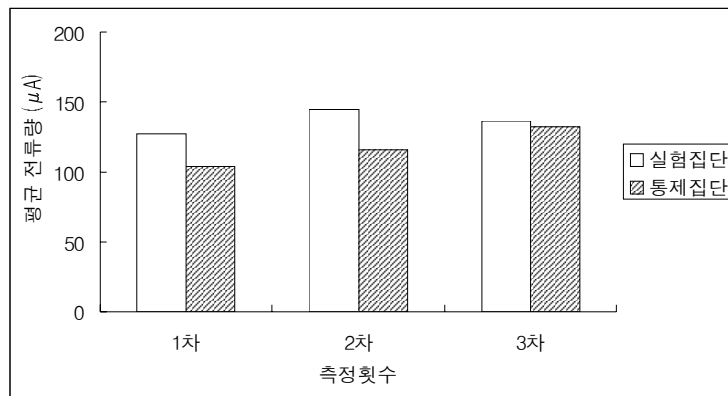
***역동범위(dynamic range : DR)

집단 모두 상승하는 패턴을 나타내었고, 역동범위는 점점 넓어지는 패턴을 나타내었다. 그러나 역치는 실험집단은 상승하다가 하강하는 패턴을 나타내고 통제집단은 상승하는 패턴을 나타내었다. 매핑차수 즉, 측정횟수에 따라서 실험집단과 통제집단의 역치, 쾌적치, 역동범위를 가시적으로 보기 위해서 각 집단의 결과를 평균하여 그림으로 나타내었다. 쾌적치에 대한 변화는 <그림 - 2>에 나타내었고, 역치에 대한 변화는 <그림 - 3>에 나타내었으며, 역동범위에 대한 변화는 <그림 - 4>에 나타내었다.

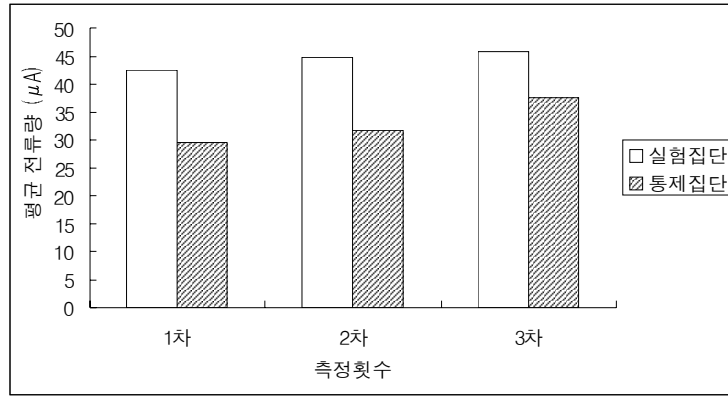
인공와우 이식 아동에게 다감각 청각 재활프로그램을 적용시킨 실험집단과 적용시키지 않은 통제집단의 매핑 결과에 대한 *t* 검정 결과를 <표 - 4>에 제시하였다.



<그림 - 2> 매핑 차수에 따른 쾌적치에 대한 변화



<그림 - 3> 매핑 차수에 따른 역치에 대한 변화



<그림 - 4> 매핑 차수에 따른 역동범위에 대한 변화

<표 - 4> 실험집단과 통제집단의 매핑 결과에 대한 *t* 검정 결과

(단위: μA)

매핑차수	변수	집단	N	평균	표준편차	자유도	<i>t</i>
1차	쾌적치	실험	4	170.82	14.83	6	2.25
		통제	4	133.28	29.94		
	역치	실험	4	127.59	18.00	6	1.44
		통제	4	103.70	27.97		
	역동범위	실험	4	42.53	2.26	6	4.03**
		통제	4	29.55	6.04		
2차	쾌적치	실험	4	177.54	15.92	6	2.46*
		통제	4	147.43	18.28		
	역치	실험	4	144.82	15.81	6	2.52*
		통제	4	115.93	16.61		
	역동범위	실험	4	44.75	3.97	6	3.42*
		통제	4	31.68	6.52		
3차	쾌적치	실험	4	182.08	20.22	6	1.01
		통제	4	169.69	13.73		
	역치	실험	4	136.58	18.70	6	0.40
		통제	4	132.20	11.60		
	역동범위	실험	4	45.79	3.70	6	2.95*
		통제	4	37.47	4.25		

**p* < .05
 ***p* < .01

<표 - 4>에서 보는 바와 같이 1, 2, 3차에 걸친 매핑자료를 집단간 비교를 실시하였다. 그 결과 1차 매핑 결과 역동범위에 대해서는 $t = 4.03$ ($p < .01$) 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이 결과, 다감각 청각 재활프로그램을 적용받은 실험집단이 역동범위가 더 넓었다는 것을 알 수 있었다. 그러나 쾌적치와 역치에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 2차 매핑 결과에서는 3가지 측정변수 모두 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 집단간 쾌적치는 $t = 2.46$ ($p < .05$) 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 역치는 $t = 2.52$ ($p < .05$) 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 역동범위는 $t = 3.42$ ($p < .05$) 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이 결과, 실험집단이 쾌적치가 더 높고 역치도 더 높으며 역동범위가 더 넓었다는 것을 알 수 있었다. 3차 매핑 결과에서는 집단간 역동범위가 $t = 2.95$ ($p < .05$) 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이것으로 실험집단이 역동범위가 더 넓다는 것을 알 수 있었다. 통제집단 아동 중 대상아동 6과 8은 Off-Switch 기간동안에 보청기를 착용하였고, 대상아동 5와 7은 보청기를 착용하지 않았다. 보청기를 착용한 대상아동 6과 8은 실험집단과 비교해 보아도 실험집단의 평균 역동범위가 더 넓은 것을 알 수 있었다. 따라서 Off-Switch 기간동안에 보청기만을 착용하는 것보다 그와 더불어 청각 재활을 받는 것이 매핑에 더 바람직하다고 볼 수 있다.

이상의 결과로 미루어 볼 때, 다감각 청각 재활프로그램을 적용시킨 실험집단이 쾌적치가 더 높고 역동범위가 더 넓다는 것을 알 수 있었다.

IV. 논의 및 결론

이 연구는 인공와우 이식을 받은 후 한달 여 동안 Off-Switch 상태에 있는 아동들에게 시각적, 촉각적, 동작 모방 활동을 이용한 훈련으로 매핑의 안정을 찾고자 하는데 목적이 있었다. 다감각 청각 재활프로그램을 적용시킨 결과 매핑변화에 긍정적인 영향이 있었으며 이 결과를 선행연구와 비교하여 논의하고 고찰하여 결론을 제시하고자 한다.

세계적으로 인공와우 이식 수술을 받은 환자는 4만 5천명이나 된다. 인공와우 이식기가 개발된 초기에는 미국식품안전국(FDA)에서 후천성 난청인 성인에게 이식 수술을 하는 것을 공인하였다. 그러나 인공와우를 이식받은 이들이 어음의 인식, 변별, 문장의 인식, 변별 능력이 보청기를 착용한 아동보다 더 우수함이 여러 연구에서 증명되면서 현재 인공와우 이식 시기는 12개월 된 유아에게도 이식이 가능하게 되었다. 따라서 유아에게 보다 효과적인

치료 프로그램이 개발되는 것이 중요하다. 특히 인공와우의 경우에는 보청기로 효과가 없는 이들에게 시술되는데 수술을 받은 이들은 짧게는 3주, 길게는 6주간 수술한 반대쪽 귀에 보청기를 착용하지 않아 어떠한 소리도 듣지 못하는 기간을 가지게 된다. 인공와우 이식 수술을 받은 10명의 아동 부모님을 통해서 설문을 해 본 결과, Off-Switch 기간 동안에 수술한 반대쪽 귀에 보청기를 착용한 부모는 아무도 없었으며, 그 이유는 인공와우 소리와 보청기 소리가 다르기 때문에 인공와우로 소리를 새롭게 듣게 해 주기 위해서라고 대답한 부모가 8명이나 되었다. 2명의 부모는 보청기로 소리를 듣지 못하였기 때문에 착용시키지 않았다고 하였다. 이들 부모에게 Off-Switch 기간동안에 보청기 착용과 재활의 필요성에 관한 질문한 결과 현재에는 8명의 부모가 필요한 것 같다고 하였다. 그 이유는 소리를 계속 듣는 것이 더 나을 것 같기 때문이라고 하였다. 여러 연구들에서 인공와우만 착용하는 것보다 잔존청력이 있는 반대측 귀에 보청기를 착용하는 것이 소리의 방향에 대한 탐지와 어음 변별력이 더 낫다는 보고는 Off-Switch 기간에도 보청기를 착용하고 꾸준한 재활 훈련이 필요함을 시사해 준다. 그리고 본 연구의 대상아동 3은 청력검사 결과 반응이 없었으나 치료 효과는 있었으므로 Off-Switch 기간동안에 보청기 착용과 재활은 필요하다고 본다.

본 연구의 대상자 수가 적기 때문에 이 연구의 결과를 토대로 일반적인 결론을 도출하는 데는 다소 무리가 있었다. 실험집단에서 1명의 아동은 최근 개발된 Nucleus CI 24 ESPrit™ 3G를 이용하고 있다. 현재까지는 Nucleus CI 24 Sprint를 사용한 집단과 Nucleus CI 24 ESPrit™ 3G를 사용하는 집단과 비교한 다른 연구가 없어서 1명의 아동 결과의 차이에 대한 비교 분석이 불가능하였다. 그리고 통제집단과 실험집단의 수술 전 청력에 차이가 있으므로 이러한 수술 전 청력치를 고려한 연구가 필요하리라고 본다.

김수진 외(1997)에서 보는 것과 같이, 2000년대 전까지는 5세 이전에 수술하는 것이 5세 이후에 수술하는 것보다 더 긍정적인 효과가 있다는 보고가 많았다. 그러나 인공와우 이식 수술의 연령이 점차 낮아짐으로 해서, 최근에는 4세를 기준으로 하여 비교하는 연구가 나오고 있다(Ura et al., 2002). 따라서 본 연구 대상자들의 연령이 1명을 제외하고는 모두 4세 이전의 아동이므로 이들의 추후 구어인지력과 산출력의 변화에 대해서도 연구하는 것이 바람직하리라고 본다. Tyler et al.(1999)의 보고에서 보는 바와 같이 인공와우 이식 아동은 수술 후 12개월이 지나면 모음, 자음, 무의미음절, 구, 문장의 인식 능력이 많이 향상됨으로 다감각 청각 재활프로그램을 훈련받은 집단에 대해서도 12개월 이상의 종속적인 연구도 필요할 것이다. 뿐만 아니라 본 연구 대상자들의 연령이 낮음으로 앞으로의 재활에 더 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 예상할 수 있다.

매핑 결과에 대해서는 역치가 높고 쾌적치가 높다고 하여 음에 대한 탐지와 변별이 우

수하고 우수하지 않다는 것은 아니다. 그러나 역동범위에 대해서는 역동범위가 넓을수록 음에 대한 탐지와 변별력에 더 긍정적인 영향이 미친다고 하였다(오수희 외, 2002; 윤영순 외, 2002). 따라서 본 연구 결과에서 실험집단과 통제집단에 대한 매핑 결과 역동범위가 1, 2, 3차에 걸쳐 통계적으로 유의한 차이가 나타나 음의 탐지와 변별에 긍정적일 수 있을 것이다. 4, 5, 6차가 지나게 되면 아동들이 받고 있는 언어치료와 청능훈련의 영향이 통제변인으로 작용할 수 있기 때문에 1, 2, 3차의 매핑 결과만을 분석하였다. 따라서 Off-Switch 기간동안에도 치료를 꾸준히 받고 소리에 대한 인식과 산출에 대한 훈련이 같이 이루어지는 것이 매핑에 긍정적인 영향을 미친다고 볼 수 있다. 그리고 매핑 결과에 대해서 주파수별 분석을 한다면 더 효과적인 분석이 될 수 있으리라고 본다.

다감각 청각 재활프로그램이 매핑 결과에 미치는 영향에 대해서 살펴보았다. 역치와 역동범위는 아동이 인공와우를 통하여 듣게 되는 구어의 질을 결정하고 아동의 구어인지와 변화에 직접적인 영향을 주는 요소이므로 프로그래밍 단계에서 정확한 역치와 역동범위의 설정이 무엇보다도 중요하다(김수진, 1998). 최근에는 매핑을 할 때 전통적인 행동관찰 기법보다는 NRT (Neural Response Telemetry)를 이용하는 경우가 많다. Shim et al.(2002)은 NRT만으로 매핑 결과를 분석하는 것보다는 행동분석을 같이 이용할 것을 제안하였다. 그러나 본 연구에서는 매핑을 할 때 NRT를 적용하지 않고 행동관찰을 통해서만 매핑을 하였다. 그 이유는 NRT는 행동의 반응을 찾기 힘든 어린 유아들에게 적용하는 경우가 많기 때문이고, 다감각 청각 재활프로그램이 음에 대한 탐지와 인식 능력을 향상시켜주는 것이므로 행동 분석 방법으로 매핑을 하였다. 그 결과, 1, 2, 3차의 역동범위와 2차의 쾌적치, 2차 역치가 통계적으로 유의미한 차이가 나타나 실험집단이 통제집단보다 더 높은 전류량을 필요로 함을 알 수 있었다.

김수진(1998)은 인공와우 이식 아동의 역치와 역동범위 변화에 대해서 종속적인 연구를 실시하였다. 기간은 아동에 따라서 12개월에서 36개월까지였다. 이 연구에서도 역치와 역동범위의 변화가 일정하지 않았다. 그러나 시간이 경과함에 따라 역치가 감소하는 경향을 보이는 아동은 선천성 아동의 경우였다. 그리고 농기간이 짧은 경우에는 역치가 낮아지고 역동범위가 증가하는 경향을 발견하였다. 본 연구에서는 대상아동 중 가장 일찍 발견하여 중재를 받은 대상아동 2의 경우에 역치가 감소하는 경향을 보였고, 역동범위는 대상아동 4와 대상아동 6, 8을 제외한 아동들의 역동범위가 증가하는 경향을 보였다. 이것은 김수진(1998)의 연구와 일치한다고 볼 수 있다. 그러나 본 연구의 매핑자료 수집기간이 짧고 대상자의 수가 적으므로 이 결과를 일반화시키는 것은 무리가 있다.

오수희 외(2002)의 연구에서 보면 시간이 경과될수록 역동범위가 증가하고 언어습득

후 놓이 된 아동들의 역동범위가 언어습득 전 놓이 된 아동들의 역동범위보다 더 넓어서 언어습득 후 놓이 된 아동들의 매핑이 더 빨리 안정화된다고 보고하였다. 본 연구에서도 Off-Switch 상태에서 Off-Switch 재활훈련을 받은 집단의 역동범위가 통계적으로 유의미하게 넓었으므로 매핑의 안정을 더 빨리 찾을 것이라고 예측할 수 있어서 오수희 외(2002)의 연구와 일치한다고 볼 수 있다.

Donaldson et al.(2001)은 Clarion 기기 중 Electrode Positioning System을 사용하는 아동(EP 집단)의 역치와 쾌적치의 강도에 관해서 연구한 결과에서는 EP를 사용하지 않은 집단보다 EP 집단의 아동들의 역치와 쾌적치가 더 낮게 나타났고, 이것이 EP의 사용이 더 안정적이라고 해석하고 있다. 그리고 Sarwat, Kamal, et al.(2002)의 연구에서도 언어습득 후 난청이 된 이들 구어수행력 비교에서 구어수행력이 우수한 아이들은 역동범위가 더 넓고 기저의 역치가 낮았다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 역치와 쾌적치가 상승되면서 역동범위도 증가하였고, 역치와 쾌적치는 통제집단과 실험집단 모두 상승하는 경향을 나타내었다. 따라서 실험집단의 역동범위가 넓어진 것이 On-Switch 재활에 긍정적인 영향이 미칠 것이라고 예측할 수 있다. 또한 기저에 있는 전극의 역치에 대해서는 실험집단의 대상아동 2, 3, 4는 기저의 역치가 낮았고, 통제집단은 일관성을 찾을 수 없었다. 따라서 이 부분에 대해서는 보다 더 오랜 기간의 관찰이 필요하리라고 본다.

Briggs et al.(2002)은 전극의 효과를 밝히면서 역치와 쾌적치가 낮아지는 것이 더 안전하다고 보고하였는데 본 연구에서는 실험집단과 통제집단 사이에서 쾌적치는 모두 실험집단이 더 높게 나타나 Briggs et al.(2002)의 연구 결과와는 일치하지 않았다. Kawano et al.(2002)의 연구결과에서 보면 매핑의 결과 첨단에서 기저로 갈수록 전류량이 점점 증가한다고 하였는데 본 연구에서 실험집단의 아동들은 산형(∩)으로 나타났으며 통제집단의 아동들은 산형이거나 오히려 점점 감소하여 Kawano et al.(2002)의 연구와는 일치하지 않았다. 그러나 실험집단의 전극별 역치와 쾌적치 변화에 대해서는 Naito et al.(2002)의 연구에서의 2세 아동의 결과와 유사한 산형을 나타내어 일치하는 결과를 얻었다.

그리고 본 연구의 매핑 결과를 보면 아동에 따라서 차이가 크다. 대상아동 6의 경우에는 1차 매핑 시 쾌적치가 평균 101.05 μ A로 가장 낮았고, 대상아동 1은 187.02 μ A로 가장 높았다. 3차 매핑 결과에서도 200 μ A을 넘는 아동은 없었다. 그러나 Kwok et al.(2002)의 연구에서는 2세 1개월된 아동의 쾌적치가 평균적으로 200 μ A을 넘었고, Wong et al.(2002)의 연구에서도 2세 3개월된 아동의 쾌적치가 평균적으로 200 μ A을 넘었다. Hattori et al.(2002)의 연구에서 보면 첫 매핑 시 쾌적치가 평균 200 μ A을 넘었으나 시간이 지날수록 조금씩 하강하는 패턴을 보이거나 역치에 비해서 미비하게 상승하는 경향을 나타내기도 하였다. Briggs

et al.(2002)이 쾌적치와 역치가 낮아지는 것이 보다 안전하다고 한 것에 비추어 보면 본 연구 대상 아동들이 조금 더 안전한 패턴을 보인다고 해석할 수 있다. 그러나 전류량이 높거나 낮음에 따라서 언어산출이나 지각에 대한 통계적으로 유의한 차이가 있다는 것을 뒷받침할 만한 연구 결과는 충분하지 않다.

본 연구는 인공와우 이식 아동의 다감각 청각 재활프로그램을 개발하고 이 재활프로그램을 적용하여 그 효과를 분석하는데 목적이 있었다. 이에 따라 연구목적을 2가지로 하였다. 첫째, 다감각 청각 재활프로그램에 포함되어야 할 내용 요소를 규명하고 규명된 요소를 기초로 하여 다감각 청각 재활프로그램을 개발하였다. 둘째, 개발된 프로그램을 인공와우 이식 아동에게 적용하여 그 효과를 매핑 결과로 분석하였다. 그 결과 다음과 같은 주요 결과 및 결론을 얻었다.

다감각 청각 재활프로그램을 적용시킨 결과 통제집단보다 실험집단에서 역동범위가 더 넓었으며, 1차, 2차, 3차 매핑 결과에 대한 쾌적치도 통계적으로 유의미하게 더 높게 나타났다. 따라서 다감각 청각 재활프로그램이 매핑 결과에 긍정적인 영향을 미쳤다고 결론을 내릴 수 있다.

참 고 문 헌

- 김수진(1998). 인공와우이식 아동의 전기 자극 역치 및 역동범위의 변화와 말인지 및 어휘발달. 대구대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김수진 · 김리석 · 안영민 · 이현 · 이규식(1997). 자모음모방검사에 의한 인공와우이식 아동들의 말인지력의 변화. 『대한이비인후과학회지』, 40(12), 1741-1751.
- 김희남 · 심윤주 · 정명현 · 지장훈 · 박현이(1998). 난청기간 및 연령별 인공와우의 어음변별특성. 『대한이비인후과학회지』, 41, 부록1호, 59.
- 박상희 · 석동일(1999). 인공와우 이식 아동의 청각적 문장이해도 개선에 관한 연구. 『언어치료연구』, 8(1), 191-218.
- 오수희 · 하효정 · 신경은 · 이광선(2002). 성인 prelingual과 postlingual 인공와우 이식환자의 mapping과 speech perception. 『대한이비인후과학회 2002년 학술대회 발표논문 모음집』. 서울: 대한이비인후과학회.
- 윤미선 · 심현섭 · 박현영 · 조웅경 · 장선오 · 김종선(2001). 와우이식 수술 후 아동의 말명료도에 영향을 주는 와우이식관련 요인. 『한국언어정각임상학회 2001년 학술대회 발표논문 모음집』. 서울: 한국언어정각임상학회.
- 윤영순 · 김종선 · 장선오 · 임덕환 · 오승하(2002). 와우이식 환자의 초기 mapping 과정과 변수변화. 『대

- 한이비인후과학회 2002년 학술대회 발표논문 모음집. 서울: 대한이비인후과학회.
- 創内紀子(1998). 일본의 인공와우시술자에 대한 언어치료. 『대구대학교 교육대학원 언어치료교육전공, 국제학술심포지엄』. 대구: 대구대학교.
- Asp, W. C.(2000). Basic concept of the verbotonal system. Knoxville, TN: Listen Inc.
- Bernhard, R., Susanne, E., Roland, L. & Eriwin, L.(2002). Receptive and expressive language skills of 105 children with a minimum of 2 years' experience in hearing with a cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 64, 111-125.
- Briggs, R., Saunders, E., Knight, M., Tykocinski, M., Pyman, B. & Clark, G.(2002). Clinical outcomes for the nucleus 24 contour cochlear implant array. *The XVIIth World Congress of the International Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies*, 190.
- Donaldson, S. G., Peter, D. M., Ellis, R. M., Griedman, J. B., Levine, C. S. & Rimell, L. F.(2001). Effects of the clarion electrode positioning system on auditory thresholds and comfortable loudness levels in pediatric patients with cochlear implants. *Archives of Otolaryngol Head Neck Surgery*, 127(8), 956-960.
- Ertmer, J. D.(2002b). Technological innovations and intervention practices for children with cochlear implants. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 33, 218-221.
- Geers, A. E.(2002). Factors affecting the development of speech, language, and literacy in children with early cochlear implantation. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 33, 172-183.
- Geers, A., Uchanski, R., Brenner, C., Tye-Murray, N., Nicholas, S. & Tobey, E.(2002). Rehabilitation factors contribution to implant benefit in children. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*, 3(5), 127-131.
- Hattori, T., Beppu, R., Asam, K., Nakayama, H., Kato, T., Morikawa, T., Uede, H. & Nakashima, T. (2002). Postoperative measurement of neural response telemetry. In T. Kubo, Y. Takahashi & T. Iwaki (Eds.), *Cochlear implant - An update*. The Hague: Kugler Publications.
- Hodges, A. V., Schloffman, J. & Balkany, T.(1997). Conservation of residual hearing with cochlear implantation. *American Journal of Otolaryngology*, 18(2), 179-183.
- Kawano, A., Shimizu, A., Hagiwara, A., Fujita, H., Tomizawa, A., Wakasa, E., Suzuki, M., Ueda, I., Konno, N. & Iwasaki, J.(2002). Examination of EAP thresholds(NRT thresholds) during nucleus 24 cochlear implant operations. In T. Kubo, Y. Takahashi & T. Iwaki (Eds.), *Cochlear implant - An update*. The Hague: Kugler Publications.
- Kiefer, J., von Ilberg, C., Reimer, B., Knecht, R., Gall, V., Diller, G., Sturzebecher, E., Pfennigdorff, T. & Spelsberg, A.(1998). Results of cochlear implantation in patients with severe to profound hearing loss-implications for patient selection. *Audiology*, 37(6), 382-395.
- Kwok, C. L. I., See, K. P. H., Wong, C. M. E., Chan, M. Y. T. & Yu, H. C.(2002). Mapping and rehabilitation of a prelingually deaf and blind child after cochlear implantation. In T. Kubo, Y. Takahashi & T. Iwaki (Eds.), *Cochlear implant - An update*. The Hague: Kugler Publications.

- Liu, T. C., Horng, M. J. & Hsu, C. J.(2002). Comparison of the detection in mandarin-speaking cochlear implant recipients using SPEAK and ACE strategies. In T. Kubo, Y. Takahashi & T. Iwaki (Eds.), *Cochlear implant - An update*. The Hague: Kugler Publications.
- Lux, D. L. & Mahaffey, R. B.(1998). *Cochlear implant: The implant and the rehabilitation*, CSUN 98 Papers.
- Naito, A., Kitano, Y., Harada, T. & Takahashi, M.(2002). The characteristics of neural response telemetry of the normal cochlear and cochlear malformation. In T. Kubo, Y. Takahashi & T. Iwaki (Eds.), *Cochlear implant - An update*. The Hague: Kugler Publications.
- Sarwat, A., Baraka M, Bassiouny, S., Saleh, M., S. & Saber, A.(2002). Kinesthetic versus auditory cues in speech monitoring of post lingual cochlear implant patients. *The XVIIth World Congress of the International Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies*, 124.
- Sarwat, A., Kamal, N., Sadek, I. & Abdel, M. A.(2002). MAP outcomes using conventional and telemetry approaches in cochlear implant patients. *The XVIIth World Congress of the International Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies*, 175.
- Sarwat, A., Soliman, S., Kamal, N., Zohny, A. G., Wahba, H., Sadek, I., S. & Abdel, M. A.(2002). Time pattern of cochlear implant performance. *The XVIIth World Congress of the International Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies*, 174.
- Shim, Y. J., Kim, H. N., Chung, M. H., Choi, J. Y., Lee, K. H. & Shin, S. H.(2002). A strategy for neural response telemetry capable of approaching the subjective threshold. In T. Kubo, Y. Takahashi & T. Iwaki (Eds.), *Cochlear implant - An update*. The Hague: Kugler Publications.
- Tyler, R. S., Grants, B. J., Teagle, H. F. B., Kelsay, D. & Parkinson, A. J.(1999). Six-year speech-perception results of prelingually deaf children with cochlear implants. *The Second Congress of Asia Pacific Symposium on Cochlear Implant and Related Sciences*, 86.
- Ura, M., Fusato, N., Nong, D., Oowa, T. & Noda, Y.(2002). Acquisition of articulation in congenitally deaf children with cochlear implants. In T. Kubo, Y. Takahashi & T. Iwaki (Eds.), *Cochlear implant - An update*. The Hague: Kugler Publications.
- Van Dijk, J. E., Van Olphen, A. F., Langereis, M. C., Mens, L. H., Brokx, J. P. & Smoorenburg, G. F.(1999). Predictors of cochlear implant performance. *Audiology*, 38(2), 109-116.
- Waltzman, S. B. & Cohen, N. L.(1999). Implantation of patients with prelingual long-term deafness. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology(supple)*, 177, 84-87.
- Wong, C. M. E., See, K. P. H., Chan, M. Y. T. & Yu, H. C.(2002). Device programming for a child based on neural response telemetry measurements. In T. Kubo, Y. Takahashi & T. Iwaki (Eds.), *Cochlear implant - An update*. The Hague: Kugler Publications.

<부록 - 1> 인공와우 이식 전·후, Off-Switch의 정보에 관한 설문지

상답일 : 년 월 일 요일

성 명		생년월일	년 월 일	성 별	
연 령	만 세 개월(개월)	전 화	() -	의뢰인	

I. 수술 전 정보

1. 청각장애로 처음 진단 받은 시기는 언제입니까?

- () 세 () 개월

2. 수술 전 청력을 써 주세요.

- 좌 () dB

- 우 () dB

3. 보청기를 처음 착용한 시기는 언제입니까?

- () 세 () 개월

4. 수술 전 착용한 보청기의 종류는 무엇입니까?

- 좌 : _____

- 우 : _____

5. 수술 전 다음에 대한 탐지 및 모방 능력이 있었습니까?

(탐지 및 모방 능력이 있으면 ○, 없으면 ×표 하세요.)

	탐지	모방		탐지	모방		탐지	모방
/이(i)/			/우(u)/			/취(j)/		
/아(a)/			/스(s)/			/음(m)/		

6. 수술 전 교육적 서비스(특수교육, 언어치료, 청능훈련 등)를 받으셨습니까?

- ① 예 ② 아니오

- 받으셨다면 아래에 써 주세요.

서비스 종류	시작연령	지속기간	기타

7. 기타 사항

이상의 항목에서 빠진 특이사항(수술결정 이유 등)을 써 주세요.

II. 수술 후 정보

1. 수술한 시기는 언제입니까?
 - ()년 ()월 ()일
 - ()세 ()개월
2. 수술한 귀는 어느 쪽입니까?
 - 좌, 우
3. 사용하고 있는 인공와우의 종류는 무엇입니까?
 ① Nucleus CI 22
 ② Nucleus CI 24 Sprint
 ③ Nucleus CI 24 ESPrit
 ④ Nucleus CI 24 3G ESPrit
 ⑤ Clarion
 ⑥ Med-EL
4. 사용하는 전극 수 몇 개입니까?
 - ()개
5. 이용하고 있는 어음처리방식은 무엇입니까?
 - ① CIS ② ACE ③ SPEAK
6. 수술한 반대쪽 귀에 보청기를 착용하고 있습니까?
 - 예, 아니오
7. 와우 수술 후 청력을 써 주세요.
 - 좌 () dB
 - 우 () dB
8. 수술 후 교육적 서비스(특수교육, 언어치료, 청능훈련 등)를 받으셨습니까?
 - 예, 아니오
 - 받으셨다면 아래에 써 주세요.

서비스 종류	시작연령	지속기간	기타

9. 기타 사항
 이상의 항목에서 빠진 특이사항을 써 주세요.

III. 수술 후 첫 매핑 전까지의 서비스 관련사항

1. 수술 후 첫 매핑하기까지의 기간은?

- ① 15일 ② 16~30일 ③ 1개월 후 ④ 2개월 후

2. 수술 한 후 첫 매핑까지 수술한 반대쪽 귀에 보청기를 착용하였습니까?

- ① 예 ② 아니오

- 착용하였다면 얼마동안 착용하였습니까?

- ① 1주일 동안
- ② 2주일 동안
- ③ 3주일 동안
- ④ 한달 동안
- ⑤ 한달 이상

- 착용하지 않았다면 그 이유는 무엇입니까?(모두 체크해 주세요.)

- ① 청력이 나빠서
- ② 소리를 듣지 못할 것이기 때문에
- ③ 기타 : _____

3. 치료실을 방문하셨거나 서비스를 받은 횟수는 몇 번입니까?

- ① 1회 ② 2회 ③ 3회 ④ 4회 ⑤ 5회 ⑥ 6회 ⑦ 7회 ⑧ 8회 ⑨ 9회 이상

4. 수술 후 매핑하기 전 까지 필요하다면 교육적 조치를 받는 것이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 예 ② 아니오

5. 수술 후 첫 매핑하기 전까지 교육적 서비스(특수교육, 언어치료, 청능훈련 등)를 받은 적이 있습니까?

- ① 예 ② 아니오

- 받으셨다면 아래에 써 주세요.

서비스 종류	시작연령	지속기간	기타

6. 기타 사항

이상의 항목에서 빠진 특이사항을 써 주세요.

※ 상담에 응해 주셔서 감사합니다.

<부록 - 2> 다감각 청각 재활프로그램의 예

단 계	내 용
도 입	아동과 인사한다.
치료 (시각적 자극)	<p>1. Rion사의 Audio Spectora와 발성 발어 촉진기 VST2002를 이용하여, Ling 6개음과 단어를 산출할 때, 동물인형들이 움직이는 모양과, 시각적으로 불빛이 움직이는 모양으로 보여준다.</p> <p>2. Audio Spectora : 마이크와 연결되어 있고, 말소리를 산출하였을 때 불빛이 반짝인다. 따라서 소리자극이 들어가고 있음을 시각적으로 알 수 있다.</p> <p>3. 발성 발어 촉진기 : 마이크와 연결되어 있고, 말소리를 산출하면 기기와 연결되어 있는 장난감 강아지가 움직인다. ⇒ 두 기기 모두 소리자극이 있을 때 시각적으로 움직이는 것을 보여준다.</p> <p>4. 치료사는 아동에게 소리를 길게, 짧게, 크게, 작게, 높게 낮게, 점점 크게, 점점 작게, 점점 높게 점점 낮게 들려준다. 이때 각 자극마다 불빛이 모양이 다르게 보인다. 치료사가 자극을 제시하고 아동에게 “신기하지?”, 불빛이 움직이는 것을 보여주면서 “우와”와 같은 자극을 주고 나서 “따라해 봐”, “○○도 한번 해 볼까?”와 같은 자극을 제시하고 마이크를 아동에게 가져간다. 아동은 치료사를 모방하지 않아도 되지만 치료사는 아동에게 자극을 제시하면서 불빛의 변화를 시각적으로 주시하게 하였다. 또한 치료사는 자극을 제시하면서 아동의 손을 치료사의 가슴이나 목에 가져가 소리가 나오는 것에 대한 촉각적 피드백을 동시에 제공하였다.</p>

단 계	내 용
<p style="text-align: center;">치료 (촉각적 자극)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 첫 번째, vibratory sensation meter를 이용하여 소리의 촉각적 피드백을 제공하였다. 이 기기는 63, 125, 250 Hz에 대해서 0-40 dB SPL 간격으로 자극을 제공할 수 있다. 2. 치료사가 말소리를 제공하고 이때 진동자극에 아동이 손을 얹거나 진동자극기에 앉게 하여 진동자극을 느끼도록 하였다. 말소리가 제공 될 때만 진동자극을 제공한다. 두 번째, 치료사, 부모, 아동의 가슴의 떨림을 통해서 촉각적 피드백을 제공하였다. 치료사는 모음을 이용하여 모음의 강약, 고저, 장단을 달리하여 말소리를 들려준다. 이때에 아동의 손을 치료사의 가슴에 가져가 몸의 진동을 느끼도록 하였다. 아동에게 모방의 기회를 제공하고 아동이 모방할 경우 아동의 진동자극도 아동이 느끼도록 하였다. 3. 촉각자극 기기에 대해서는 아동의 손, 엉덩이, 배, 다리와 같은 아동의 신체부위에 상관없이 자극을 주었으나 목 위쪽으로는 자극을 제공하지 않았다.
<p style="text-align: center;">치료 (동작 모방)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 초분절적인 활동을 하는 몸 동작을 이용하는 것이다.(이 활동은 x음을 산출하는데 y동작을 해야 한다는 규정된 활동은 아니다.) 2. 치료사는 음의 고저, 강약, 장단, 단속음/비단속음에 대해서 동작을 이용하여 실시한다.

ABSTRACT

**A Study of the Effects of Multisensory Auditory
Rehabilitation Program on Cochlear Implanted
Children during Off-Switch State**

Sang Hee Park

(Daegu University, Dongsan Hearing and Speech Center)

Dong Il Seok, Ok Ran Jeong

(Dept. of Speech Pathology, Daegu University)

Sang Heun Lee

(Kyoungpook National University Hospital)

The purpose of this study was to investigate the effects of auditory rehabilitation program for cochlear implanted children during off-switch state. The effect was measured with mapping data. The mapping data were analyzed in terms of threshold level, comfortable level, and dynamic range. Eight subjects participated in the study. The subjects were free from intellectual, emotional, behavioral or visual problems. The 8 subjects in the experiment were assigned into one of the 2 groups: 4 in the experimental group and the remaining 4 in the control group. The experimental group was subjected to the multisensory auditory rehabilitation program. The Off-Switch program was composed of 3 activities: visual feedback, tactile feedback, and body movements. RION HU-05 AUDIO SPECTORA and VST 2002 were used as the visual feedback devices. RION AU 02B Vibratory Sensation Meter was used as the tactile feedback device. Body movement activities were developed by the author based on the Verbotonal method (Asp, 2000). The intervention took place twice a week. Each session lasted 40 minutes. A *t*-test was performed between the 2 groups on threshold level, comfortable level, and the dynamic range. The results were as follows: the comfortable level of experimental group was significantly higher and the dynamic range of experimental group was significantly wider. The implication of the study is that the multisensory auditory rehabilitation program was effective in making the mapping process more stable.

Key Words: cochlear implanted children, hearing impairment, Off-Switch, mapping

-
- ▶ 게재 신청일: 2003년 9월 19일
 - ▶ 게재 확정일: 2003년 11월 17일

- ▶ 박상희 (교신 저자): 대구대학교 언어치료학과 교수 · 동산난청연구소, e-mail: 49811097@hanmail.net
- ▶ 석동일 (공동 저자): 대구대학교 언어치료학과 교수, e-mail: diseok@daegu.ac.kr
- ▶ 이상훈 (공동 저자): 경북대학교 병원 교수, e-mail: leeshu@bh.kyungpook.ac.kr
- ▶ 정옥란 (공동 저자): 대구대학교 언어치료학과 교수, e-mail: oj@daegu.ac.kr