

정상아동과 청각장애아동의 전정기능과 동적균형수행력 비교

청구신경외과의원 물리치료실
이 승 민
대구대학교 재활과학대학 물리치료학과
김 진 상
영동전문대학 물리치료과
최 진 호

The Comparison of Vestibular Function and Dynamic Balance Skills between Normal and Hearing-Impaired Children

Lee, Seung-Min, P.T., M.S.

Chong-gu Neurosurgical clinic

Kim, Jin-Sang, D.V.M., Ph.D

Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation, Taegu University

Choi, Jin-ho, P.T., M.S.

Department of Physical Therapy, Yeongdong, Junior College

< Abstract >

This study was carried out to compare the relation between vestibular function and balance skills in normal with hearing-impaired children. The subjects were 20 normal children (8-10 years) and 20 hearing-impaired children (8-10 years). The SCPNT was used to assess vestibular function, then, functional reach test and backward walking test were used to compare dynamic balance skills of normal and hearing-impaired children according to existence of visual input.

The results were as follows :

1. In SCPNT, normal and hearing-impaired children showed statistical significance in all left-sided and right-sided rotations($p < .01$), and the vestibular function responses of hearing-impaired children were normal 20%, abnormal 45%, absent 35%.
2. To compare dynamic balance skills between normal and hearing-impaired according to eye open and eye close, functional reach test did not show statistical significance in eye open situation($p > .05$), but showed statistical significance in eye close situation($p < .05$).
3. Backward walking test showed statistical significance in eye open and eye close situation($p < .01$).

I. 서론

균형은 동작수행에 중요한 영향을 주는 고도의 특수한 운동양상으로 신체를 평형상태로 유지시키는 능력이며(송주민 등, 1994; Schulmann 등, 1987), 지지기저면 위에서 신체의 중심을 유지할수 있는 능력을 말한다(김종만, 1999). 균형은 크게 정적균형과 동적균형으로 나누어지는데, 정적균형이란 신체가 움직이지 않는 상태에서 중력중심을 지지기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지하는 능력이며, 동적균형은 신체가 움직이는 동안 중력중심을 지지기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지할수 있는 능력을 나타낸다(송주민 등, 1994; Bui 등, 1992; Effgen, 1981).

적절한 균형반응이 일어나기 위해서는 3가지 기능적 요인 즉, 신체의 생역학적 측면인 근골격계의 지지작용, 협응운동을 포함한 운동기능, 그리고 감각기능의 통합적 작용이 필요하다(Horak, 1987). 여기서 감각기능이란 시각, 전정감각, 고유수용성 감각의 세가지 감각이 조화롭게 작용한 것을 말한다(이한숙, 1997; Shumway-Cook와 Horak, 1986).

시각입력은 주위의 물체와 관련하여 움직임과 자세에 관한 정보를 제공하며, 운동의 강도나 난이도에 대한 정보를 제공하여 미리 그 난이도에 적합한 자세를 준비하게 해준다. 전정감각은 머리의 움직임, 중력과 관성력과 관련한 머리위치에 대한 정보를 제공하며, 신체에서 물체 사이의 거리를 판단하게 하는 망막으로부터의 시각자극(visual stimuli)과 안구근육(extraocular muscle)으로부터의 고유감각은 머리와 몸이 움직이는 동안 목표물 주위를 안정시키기 위해 미로와 목으로부터의 감각정보와 조화되어진다(김종만, 1999).

만약 중추신경계손상, 관절 및 근육질환, 시각 및 전정기관 질환으로 균형수행력에 영향을 주는 요인에 장애가 생긴다면, 기립위 안정성 유지, 체중부하조절 및 보행능력에 지장을 초래하여 재활에 큰 장애가 될 것이다(Shumway-Cook 등, 1988).

중추신경계 손상으로 인한 고유수용성기 손상환자를 대상으로 눈을 감고 발생하는 자세 동요(postural sway)의 증가에 대한 연구를 1851년 Romberg가 실시한 후 감각기능에 대한 연구가 많이 이루어졌는데, 대부분 시각을 차단하거나 시각의 상태를 제한함으로써 시각이 균형 조절에 우위를 차지함을 알아냈다(Diner 등, 1988).

청각장애아동의 전정능력에 관한 연구도 많이 실시되어 왔는데 회천식과 열에 의한 전정계 검사를 통해, Rosenbult 등(1960)은 청각장애아동의 25%에서 안진이 없었으며, 23%에서 비정상적인 안진을 발견하였고, 출생전과 출생직후시기에 얻어진 심각한 유전적인 청력 소실이나 청각장애를 가진 대부분의 환자에게는 정상적인 전정기능을 발견하였으나, 출생후 얻어진 대부분의 청력 소실에서는 전정기능이 없었으며, 수막염에 의해 청각장애아가 된 경우에도 종종 전정기능이 상실되었음을 보고하였다. 와우과 전정기관은 해부학적으로 서로 밀접하게 연결되어 있고 전정기관과 와우과의 내림프액은 서로 왕래하며 같은 혈액공급을 나누기 때문에 출생전후에 받은 어떤 영향이 하나 혹은 두 개의 기관 모두에 손상을 주기도 한다고 보고하고 있다(Furman과 Cass, 1996; Potter와 Silverman, 1984).

Rapin(1974)은 전정기능이 대운동발달에 영향을 끼친다고 제안하였으며, 와우과 뿐만 아니라 전정에 손상이 있는 청각장애를 가진 유아들은 머리조절, 독립적 앉기, 걷기 등의 신체발달 능력이 지연된다고 보고하였다.

현재 물리치료사나 작업치료사들은 청각장애 치료자의 팀 형성에 포함되지 않아서 물리치료사나 작업치료사에 의한 연구는 적은 수 밖에는 없으며(Potter와 Silverman, 1984), 그래서 청각장애자에 관한 연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 정상아동과 청각장애아동간의 전정기능과 균형수행력간의 특성을 알아보기 위해서 청각장애아동과 정상아동의 전정기관의 특성을 비교실험하고, 시각정보 입력유무에 따른 동적균형 수행력과의 관계를 밝혀 임상에서 청각장애아동에게 적용하고자 수행되었다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

8세에서 10세 사이의 아동 20명씩을 대상으로, 청각장애아동인 경우 다른 신경학적 손상이 없고 IQ가 80이상이며, 한쪽의 청력소실 상태가 65dB이상인 대구영화학교 아동을 대상으로 중복장애아동은 제외하였으며, 정상아동은 신경학적 손상이 없으며 청력이나 시력에 이상이 없는 아동들을 대상으로 하였다.

표 1. 대상자의 일반적 특성

그룹	남자	여자	총수	나이(세)	키(cm)	몸무게(kg)
정상아동	6	14	20	8.7	127.71	25.60
청각장애아동	11	9	20	9.3	130.80	29.83
합 계	17	23	40	9.0	129.25	27.72

2. 재 료

SCPNT(Southern California Postrotary Nystagmus Test)를 하기위해서 회전이 가능한 의자를 사용하였고, SCPNT와 뒤로 걷기 검사의 결과를 위해서 1/100초까지 측정 가능한 초시계를 사용하였다. 기능적 손뼉기 검사를 위하여 줄자를 사용하였으며, 뒤로 걷기 검사를 위하여 전지에 직선을 그어 바닥에 고정시켜서 사용하였다. 눈 뜬 자세와 눈 감은 자세의 비교를 위해서 안대를 사용하였다.

3. 실험방법

1) SCPNT

진정기능을 평가하기 위하여 SCPNT 방법을 이용하였는데, 이는 수직자세에서 검사하는 동안 반고리관을 최대한 자극하기 위해서 머리를 30도 정도 굴곡시키고, 회전이 가능한 의자위에 양반자세(cross-legged)로 아동을 앉혔다. 그후 20초안에 10바퀴를 동일하게 왼쪽으로 회전시킨 후 갑자기 의자를 멈추게 하고, 아동의 눈동자 회전이 멈출 때까지 관찰하고 이를 초로 기록하였다. 1분정도 휴식후 다시 오른쪽으로 동일한 방법으로 회전시킨 후 아동의 눈동자를 관찰, 측정하였다.

정상아동의 안진발현 평균시간과 비교하여 전정반응에 대하여 각기 정상, 발현없음이나 비정상적인 발현으로 나누었다. 정상은 정상아동의 평균값과 비교하여 +1에서 -1까지의 범위로 정하였으며, 비정상적인 발현은 -1이하이고, +1이상인 경우로 정하였으며, 발현없음은 안진의 발현이 되지 않는 상태를 의미한다.

2) 동적균형 수행력

(1) 기능적 손뼉기 검사

동적균형 수행력은 기능적 손뼉기 검사를 실시하였는데 이는 균형수행력의 문제를 빨리 선별할 수 있는 방법으로 우선, 두 발은 어깨 넓이정도로 벌린 후 어깨를 90도로 굴곡시켰다. 발이 움직이지 않는 범위 안에서 팔

을 최대한으로 앞으로 내밀어 이때의 거리를 cm로 측정하였고, 눈을 뜬 상태와 감은 상태로 구분하여 3번씩 측정하였으며 그 평균값을 사용하였다.

(2) 뒤로 걷기 검사

뒤로 걷기 검사는 일정한 선 위에 검사자를 세우고 연속적으로 여덟 발자국 뒤로 걷게 유도하였으며, 선 위에서 여덟 발자국 뒤로 걷는 동안의 시간을 측정하였다. 이때 대상자는 선 위를 정확하게 걸어라는 지시를 받았고, 눈을 뜬 상태와 감은 상태로 구분하여 3번씩 측정하였으며 그 평균값을 사용하였다.

4. 통계방법

SPSS 7.50 윈도우즈를 이용하여 통계처리 하였으며, 정상아동과 청각장애아동사이의 SCPNT의 비교, 시각정보 입력유무에 따른 동적균형수행력을 비교하기 위하여 paired t-test를 실시하였다.

Ⅲ. 결 과

8세에서 10세 사이의 아동을 대상으로 신경학적 손상이 없으며 청력에 이상이 없는 정상아동 20명(남자 6명, 여자 14명)과 다른 신경학적인 손상이 없으며 IQ 80이상이며 한쪽 청력 소실상태가 65dB이상인 대구영화학교 청각장애아동 20명(남자 11명, 여자 9명)이 참가하였다.

1. 일반적 특성

정상아동인 경우 평균나이 8.7세, 평균 키 127.71cm, 평균 몸무게는 25.60kg이었으며, 청각장애아동의 경우 평균 나이 9.3세, 평균 키 130.8cm, 평균 몸무게 29.83kg이었다(표 1).

2. 청각장애아동의 진정기능

정상아동의 SCPNT 결과의 평균과 비교하였을 때, 청각장애아 20%에서 정상적인 안진을 보였으나, 35%에서

는 안진의 발현이 나타나지 않았으며, 45%에서는 비정상적인 안진을 보였다(표 2, 그림 1).

표 2. 청각장애아동 전정기능의 반응정도

전정반응	남자	여자	계	%
정상	2	2	4	20
비정상	5	4	9	45
발현없음	4	3	7	35
합계	11	9	20	100

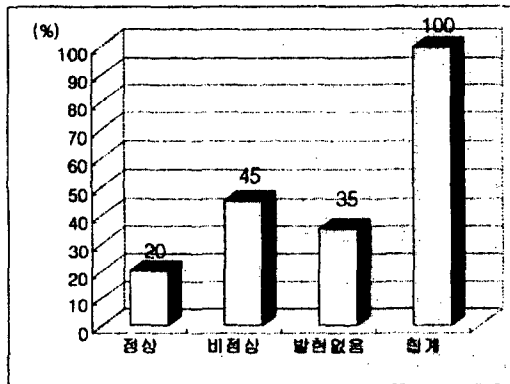


그림 1. 청각장애아동 전정기능의 반응정도

3. SCPNT의 정상아동과 청각장애아동과의 비교

정상아동과 청각장애아동의 SCPNT에 관하여 paired t-test를 실시한 결과, 정상아동의 경우 평균은 왼쪽이 9.92±1.56초, 오른쪽이 10.40±1.56초로 나타났으며, 청각장애아동의 경우 왼쪽이 3.01±4.05초, 오른쪽이 3.54±3.82초로 각각 나타났다. 왼쪽으로 SCPNT를 했을 때 t값은 7.119로 정상아동과 청각장애아동간의 값의 차이가 나타났으며(p<.01), 오른쪽으로 SCPNT를 실시했을 때 역시 t값은 7.422로 정상아동과 청각장애아동간의 왼쪽과 오른쪽 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.01)(표 3, 그림 2).

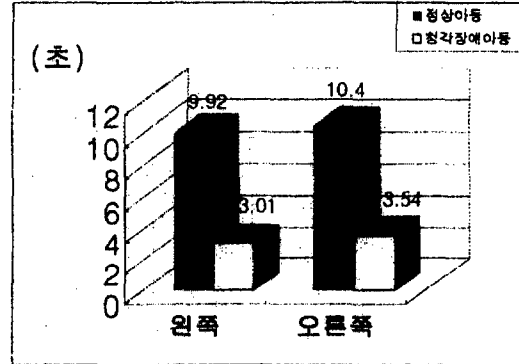


그림 2. SCPNT에 따른 정상아동과 청각장애아동의 비교

4. 시각정보 입력유무(눈 뜨기, 눈 감기)에 따른 정상아동과 청각장애아동간의 동적균형수행력의 비교

시각정보 입력유무에 따른 정상아동과 청각장애아동의 동적균형수행력에 관한 비교를 위해서 paired t-test를 사용하였더니, 동적 균형수행력 검사인 기능적 손떨기와 뒤로 걷기중 우선 기능적 손떨기의 결과를 살펴보면, 정상아동의 경우 눈을 뜬 상태에서 평균은 36.60±6.66cm, 눈을 감은 상태에서는 34.15±7.35cm로 나타났으며, 청각장애아동의 경우 눈을 뜬 상태에서의 경우 30.90±11.42cm, 눈을 감은 상태에서는 28.50±9.74cm로 나타났다. 이때 t값은 눈을 뜬 상태에서는 1.928로 정상아동과 청각장애아동간의 유의한 차이가 없었으나(p>.05), 눈을 감은 상태에서는 t값이 2.071로 정상아동이 청각장애아동보다 더 멀리 기능적 손떨기를 한 것으로 나타났다(p<.05).

뒤로 걷기검사에서 정상아동의 경우 눈을 뜬 상태에서 평균은 11.64±2.81초, 눈을 감은 상태에서는 14.26±3.14초로 나타났고, 청각장애아동의 경우 눈을 뜬 상태에서 21.26±5.43초로, 눈을 감은 상태에서 26.54±5.99초로 나타났다. 이때의 t값은 눈을 뜬 상태에서는 -7.036으로 정상아동이 청각장애아동보다 뒤로 걷기에서 더 빠른

표 3. SCPNT에 따른 정상아동과 청각장애아동의 비교

	회전방향	정상아동		청각장애아동		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
SCPNT	왼 쪽	9.92	1.56	3.01	4.05	7.119	.000
	오 른 쪽	10.40	1.56	3.54	3.82	7.422	.000

표 4. 시각정보 입력유무에 따른 정상아동과 청각장애아동간의 동적균형 수행력의 비교

균형수행력	시각정보	정상아동		청각장애아동		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
기능적손뎠기	EO	36.60	6.66	30.90	11.42	1.928	.061
검사(cm)	EC	34.15	7.35	28.50	9.74	2.071	.045
뒤로건기	EO	11.64	2.81	21.26	5.43	-7.036	.000
검사(sec)	EC	14.26	3.14	26.54	5.99	-8.121	.000

EO : Eye Open EC : Eye Close

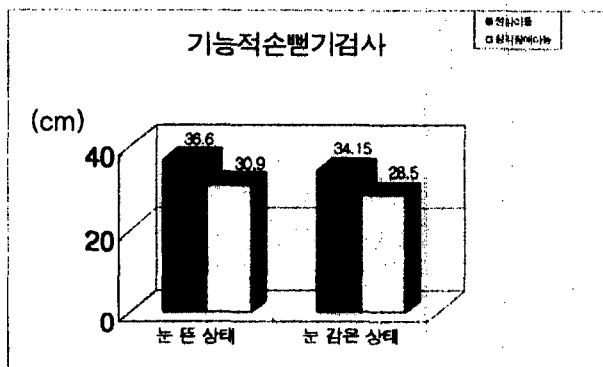


그림 3.1. 시각정보 입력유무에 따른 정상아동과 청각장애아동의 기능적 손뎠기검사

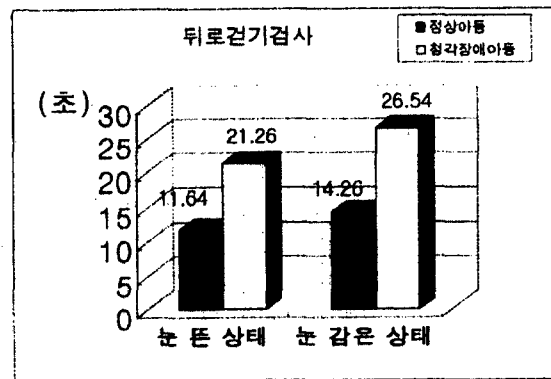


그림 3.2. 시각정보 입력유무에 따른 정상아동과 청각장애아동의 뒤로 건기검사

기록을 보여주었으며($p < .01$), 눈을 감은 상태에서도 t값이 -8.121로 정상아동이 청각장애아동보다는 빨리 걸었던 것으로 나타났다($p < .01$)(표 4, 그림 3.2).

IV. 고찰

전정계는 머리의 움직임이나 중력과 관성력과 관련된 머리의 자세에 관한 정보를 제공하며, 머리가 움직일 때 눈의 움직임을 조절하는 용시(gaze) 안정화를 시키고, 또한 자세를 조절하는 조절장치이다(Lundy-Ekman, 1998). 세 개(수평, 전, 후)의 반고리관의 능선돌(crista ampullares)은 머리의 각 가속을 감지하고, 원형낭(sacculle)과 타원낭(utricle)의 청반(macula)은 선 가속과 중력을 감지하게 된다. 감각 수용기의 털세포(hair cells)에 변형을 유발하는 적당자극이 가해지면 반고리관에서 내림프액의 움직임에 따라 이것은 이루어지는데, 머리의 회전운동에 의해서 유발된다. 타원낭과 원형낭의 털세포들은 이석(otolith)에 가해지는 중력의 힘에 반응하여 머리의 직선운동과 기울임(tilt)을 지각한다(Furman과

Cass, 1996; 김종만, 1999). 그러므로 전정계는 전체로서 신체의 위치와 움직임을 감각하고 지각하는데 중요하게 작용한다. 또한 전정계는 자세조절에 있어서 중력과 평행하게 적절한 신체배열을 이루는데 중요한 역할을 담당하는데 즉, 이는 수직에 대하여 신체전체의 방위(orientation)를 유지하는데 중요한 역할을 한다. 그리고 신체의 무게중심을 조절하며, 머리를 안정화시키는데 중요한 역할을 한다(김종만, 1999).

전정반사에는 머리가 움직이는 동안 안정된 시각을 유지하는데 목적이 있는 전정안구반사(vestibulo-ocular reflex)와 머리와 몸을 안정시키는데 목적이 있는 전정척수반사(vestibulospinal reflex)가 있는데 전정척수반사는 전정안구반사와는 달리 하나의 전정척수반사가 아니라 감각과 운동의 상황에 따라 여러 반사들이 결합되어 나타난다. 전정척수반사에는 전정목반사(vestibulocollic reflex), 긴장성과 역동적 미로반사들(tonic and dynamic labyrinthine reflex)이 포함된다(김종만, 1999).

전정기능을 검사하는 방법에는 기립 검사, 보행 검사, 제자리 걸음 검사, 측각도계, 수직기록, 자세변화 검사,

온도 검사, 회전 검사, 전기안구진탕 검사법 등이 있으며 (대한신경외과학회, 1992), 어두운 실내의 바로 누운 상태에서 시작하여 머리를 왼쪽으로 돌리고 다시 왼쪽의 더 외측으로 돌리고나서 반대로 머리를 오른쪽으로 돌리고 다시 오른쪽의 더 외측으로 머리를 돌리는 자세변화 검사와(Furman과 Cass, 1996), 환자를 바로 눕히고 머리를 30° 앞으로 굽혀 찬 물(10°C까지)로 우측 귀를 관류한 후, 우측에 완사상의 수평안구진탕이 일어나는지 관찰하고, 더운물로는 급속상이 나타나는지 관찰하는 온도 검사와, 회전자의에서 20초에 약 10회 회전시켜서 안구진탕증을 관찰하는 회전 검사방법이 주로 사용되고 있다 (대한신경외과학회, 1992). 본 연구에서 사용한 SCPNT 방법은 회전검사방법에 속하는 것으로서 수직 축에 대하여 머리를 30° 굴곡시키는데 이는 반고리관을 최대한 자극시켜서 양쪽 수평관에서의 내림프액의 흐름을 최대한으로 하기 위한 것이며(Lundy-Ekman, 1998; Potter와 Silverman, 1984), 입상에서 물리치료가 쓰기에 가장 간편하고 손쉬운 방법이라 생각되었기에 이 방법을 사용하였다. Morrison과 Sublett(1985)는 정상아동과 학습장애아동간의 SCPNT 방법의 신뢰도에 관하여 연구하였는데 정상아동에서 SCPNT의 신뢰도가 학습장애아동에서 보다 조금 더 높게 나타났으며, SCPNT는 안진의 객관적인 평가를 제공하는 것으로 나타났다.

Potter와 Silverman(1984)은 청각장애아동 34명을 대상으로 전정기능의 반응과 정적균형수행력을 검사한 실험에서 전정반응을 Ayres(1976)가 제시한 정상아동 표준 측정값의 평균에서 +1에서 -1사이면 정상, -1이하이면 저활동성(hypoactive), +1이상이면 고활동성(hyperactive)으로 저활동성과 고활동성은 모두 비정상적인 발현이며, 안진의 발현이 나타나지 않은 상태를 발현없음으로 보았다. 여기에 기초를 두고 본 실험자는 전정반응을 세가지 반응단계인 정상, 비정상, 발현없음으로 나누었다.

균형수행력 검사방법은 동적균형 수행력만을 나누어서 검사하였으며, 동적균형 검사방법으로 기능적 손뼉기는 지지면이 확보된 상태에서 실시하는 방법으로 이는 균형수행력의 문제를 빨리 선별할 수 있는 방법이며 (Shumway-Cook과 Woollacott, 1995), 뒤로 걷기 검사방법은 Gehlsen과 Whaley(1990)가 낙상경험이 있는 노인과 낙상경험이 없는 노인들의 균형수행력, 근력과 유연성을 측정하고 비교하기 위하여 동적균형 수행력 비교에 사용하였던 방법으로 청각장애아동의 동적균형 수행력의 검사방법으로도 보편적으로 쓰이고 있는 방법이다.

Siegel 등(1991)은 청각장애아동의 나이대에 따른 균형력의 변화를 연구한 논문에서 4.5세에서 6.5세까지, 8세에서 10세까지, 10세에서 14.5세까지를 비슷한 성장비율을 가진 나이대로 판단하여서 세그룹으로 나누어 연령에 따라서 균형수행력에 어떠한 차이가 나타나는지를 실험한 논문에 기초를 두고 그 기준에 맞춰 8세에서 10세까지의 아동을 선정하였으며, 역시 같은 논문에서 청각장애아동의 선별기준에 맞춰 정상지능지수인 IQ 80으로 결정하고 한쪽의 청력소실도도 65dB이상으로 선정하여 청각장애아동의 조건을 규정하였다.

Punwar(1982)이 기존의 SCPNT 방법보다 나이대를 더 넓히고 더 많은 인원으로 연구한 논문에서 얻은 정상아동의 안진 발현시간은 Ayres(1976)가 발표한 기존의 Los Angeles 논문과 비교하여 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, Kimball(1981)이 발표한 연구에서는 기존의 Los Angeles의 SCPNT 표본과 New York의 Syracuse 데이터와 비교하였는데 회전 후 안진의 발현시간에 유의한 차이가 없음이 나타났고, 선행된 논문에서의 정상아동의 안진 발현시간의 평균값이 본 연구에서 실시한 정상아동의 평균값과 비교하였을 때 큰 차이가 나타나지 않아서 외국 아동과 우리나라 아동사이의 차이 또한 없음이 밝혀졌다.

정상아동과 청각장애아동간의 안진 발현시간에 따라서 정상, 비정상, 발현없음으로 나누었을 때 본 연구에서는 정상 20%, 비정상 45%, 발현없음이 35%로 나타났는데, Rosenbult 등(1960)이 열 자극방법으로 안진을 검사하여 정상 52%, 비정상 23%, 발현없음이 25%로 나타난 결과보다 비정상과 발현없음의 비율이 훨씬 높게 나타났고, Potter와 Silverman(1984)이 실험한 논문에서 정상 41.2%, 비정상 14.7%, 발현없음이 44.1%로 나타난 것보다도 비정상의 비율이 훨씬 높게 나타났다. 이는 선행 논문들에서는 청각장애아동들의 발병원인을 조사하여 비교 연구하거나 연구대상에서 선청성 경우이거나 후천적인 바이러스성 경우로 제한을 두었는데, 본 연구에서는 발병원인에 대한 조사는 하였으나 제한 요소로 실험대상자를 선택하지 못해서인 것으로 사료된다.

정상아동의 회전 후 안진이 정상아동에서 왼쪽 9.92초, 오른쪽 10.40초로 나타나고 청각장애아동에서는 왼쪽 3.01초, 오른쪽이 3.53초로 나타나는데 이는 앞서 말한 Kimball(1981)이 SCPNT를 통하여 정상아동의 경우 왼쪽 10.14초, 오른쪽 10.10초로 나타났고, Punwar(1982) 역시 SCPNT를 통해 왼쪽 9.74초, 오른쪽 9.04초

로 나타나서 본 연구자의 실험과는 비슷한 수준을 보이고 있으나, Guilder와 Hopkins(1936)는 역시 회전 검사방법을 사용하여 정상아동에서 왼쪽은 19.1초, 오른쪽은 19.6초로, 청각장애아동에서 왼쪽은 10.3초, 오른쪽은 9.95초로 나타났다고 보고하여서, 이는 본 연구자의 실험뿐만 아니라 정상아동을 실험한 Kimball(1981)이나 Punwar(1982)과도 아주 큰 차이를 보이며, 청각장애아동을 실험한 Potter와 Silverman(1984)과도 큰 차이를 보이고 있다.

기능적 손떨기 검사에서 눈을 뜬 상태에서는 유의한 차이가 없었으나 눈을 감은 상태에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이는 시각적 감각의 배제가 기능적 손떨기에서는 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 뒤로 걷기 검사에서 눈을 뜬 상태에서는 현저하게 유의한 차이가 나타났으며, 눈을 감은 상태에서 역시 현저한 차이가 나타났음을 알 수 있다. 이것은 정상아동과 청각장애아동간의 동적 균형수행력에서 시각적 감각의 입력이 크게 작용함을 알 수 있는 결과이다. Boyd(1967)는 오츠레 스키 척도를 이용하여 정상아동과 청각장애아동간의 9세와 10세 모두에서 유의한 차이가 있었음을 보고하였고, 그 후의 Lindsey와 O'Neal(1976)의 연구에서도 10가지의 동적균형 수행력 과제로 실험하였는데 역시 정상아동과 청각장애아동간의 아주 현저한 차이가 나타남을 보고하여 본 연구자의 실험결과와 비슷한 양상의 결과를 보이고 있다.

V. 결 론

본 연구는 8세에서 10세 사이의 정상아동과 청각장애아동 20명씩을 대상으로 전정기능과 동적균형수행력의 관계에 대해 실험하였다. 이것을 토대로 임상에서 청각장애아동을 치료함에 도움이 되고자 실시하였다. 청각장애아동의 SCPNT를 통하여 전정기능에 대해 평가하고, 시력의 배제 유무에 따라 정상아동과 청각장애아동의 동적균형수행력을 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상아동과 청각장애아동간에 SCPNT에서 왼쪽과 오른쪽 모두 현저한 차이가 나타났다($p < .01$). 청각장애아동의 경우 전정기능의 반응에 따라 정상 20%, 비정상 45%, 발현없음 35%로 나타났다.

2. 눈의 상태에 따라 정상아동과 청각장애아동간의 동적균형 수행력을 비교하여 기능적 손떨기 검사에서 눈을 뜬 상태에서는 유의한 차이가 없었으나($p > .05$), 눈을 감

은 상태에서는 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

3. 뒤로 걷기 검사에서 눈을 뜬 상태와 감은 상태 모두에서 현저한 차이가 있었다($p < .01$).

<참 고 문 헌>

- 김종만 : 전정계 물리치료. 서남대학교 김종만교수님 홈페이지, 1999.
- 송주민, 박래준, 김진상 : 연령에 따른 시각과 청각이 균형수행력에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 제 6권, 1호 : 75-84, 1994.
- 오태영 : 시각 및 청각 퇴역임 균형장치가 뇌성마비 아동의 하지 체중지지 향상에 미치는 영향. 미간행, 석사 학위 청구 논문, 대구대학교 재활과학 대학원, 1996.
- 이한숙 : 불안정한 바닥에서의 발위치와 시각이 기립균형에 미치는 영향. 미간행, 석사 학위 청구 논문, 대구대학교 재활과학 대학원, 1997.
- 대한신경외과학회, 신경외과학. 서울, 중앙문화사, 1992.
- Ayres AJ : southern California postrotary nystagmus test manual. Los Angeles, Western Psychological Service, 1976.
- Berg KO, Maki BE, Williams JJ, Holliday PJ, Wood-Dauphinet, SL : Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil, 73 : 1073-1080, 1992.
- Bohanon RW, Larkin PA, Cook AC, Gear J, Singer J : Decrease in timed balance test score with aging. Phys Ther, 64(7) : 1067-1070, 1984.
- Boyd J : Comparison of motor behavior in deaf and hearing boys. Am Ann Deaf, 112, 598-605, 1967.
- Burl MM, Williams JG, Nayak USL : Effect of cervical collars on standing balance. Arch Phys Med Rehabil, 73 : 1181-1185, 1992.
- Chandler JM, Duncan PW, Studenski SA : Balance performance on the postural stress test : Comparison of young adult, healthy elderly, and fallers. Phys Ther, 70(7) : 410-415, 1990.
- Connolly BH, Morgan S, Russell FF : Evaluation of children with down syndrome who participated in an early intervention program. Phys Ther, 64(10) : 1515-1519, 1984.
- Crowe FK, Horak FB : Motor proficiency associated with vestibular deficits in children with hearing impairments. Phys Ther, 68(10) : 1493-1499, 1988.

- Diner HC, Horak FB, Nashner LH : Influence of stimulus parameters on human postural response. *Journal of Neurophysiology*, 59(6) : 1888-1903, 1988.
- Di Fabio RP : Sensitivity and specificity of platform posturography for identifying patients with vestibular dysfunction. *Phys Ther*, 75(4) : 290-305, 1995.
- Effgen SK : Effect of an exercise program on the static balance of deaf children. *Phys Ther*, 61(6) : 873-877, 1981.
- Furman JM, Cass SP : Balance disorders : A case-study approach. Philadelphia, F. A. Davis Co, 1996.
- Gehlsen GM, Whaley MH : Falls in the elderly : Part II, balance, strength, and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil*, 71(9) : 739-741, 1990.
- Goldie PA, Evans OM, Bach TM : Steadiness in one-legged stance : Development of a reliable force-platform testing procedure. *Arch Phys Med Rehabil*, 73 : 348-354, 1992.
- Guilder RP, Hopkins LA : Auditory function studies in an unselected group of pupils at the Clarke School for the Deaf. III. Relation between hearing activity and vestibular function. *Laryngoscope*, 46 : 190-197, 1936.
- Horak FB : Clinical measurement of postural control in adult. *Phys Ther*, 67(12) : 1881-1885, 1987.
- Inverson BD, Gossman MR, Shaddeau SA, Turner ME : Jr. Balance performance, force production, and activity levels in noninstitutionalized men 60 to 90 years of age. *Phys Ther*, 70(6) : 348-355, 1990.
- Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM : Handbook of balance function testing. St. Louis, Mosby-Year Book Inc, 1993.
- Jeang BY : Respiration effect on standing balance. *Arch Phys Med Rehabil*, 72 : 642-645, 1991.
- Kimball JG : Normative comparison of the Southern California postrotary nystagmus test : Los Angeles VS. Syracuse data. *Am J Occup Ther*, 35(1) : 21-25, 1981.
- Lewis S, Higham L, Cherry DB : Development of an exercise program to improve the static and dynamic balance of profoundly hearing-impaired children. *Am Ann Deaf*, 130 : 278-284, 1985.
- Lindsey D, O'Neal J : Static and dynamic balance skills of eight year old deaf and hearing children. *Am Ann Deaf*, 121 : 49-55, 1976.
- Lundy-Ekman L : Neuroscience : Fundamentals for rehabilitation. WB. Saunders Co, 1998.
- Mechling RW : Objective assessment of postural balance through use of the variable resistance balance board. *Phys Ther*, 66(5) : 685-688, 1986.
- Morrison D, Sublett J : Reliability of the southern California postrotary nystagmus test with Learning-disabled children. *Am J Occup Ther*, 37(10) : 694-698, 1983.
- Potter CN, Siverman LN : Characteristics of vestibular function and static balance skills in deaf children. *Phys Ther*, 64(7) : 1071-1075, 1984.
- Punwar A : Expanded normative data : southern California postrotary nystagmus test. *Am J Occup Ther*, 36(3) : 183-187, 1982.
- Rapin I : Hypoactive labyrinths and motor development. *Clin Pediatr(Phila)*, 13(11) : 922-937, 1974.
- Rapin I : Consequences of congenital hearing loss - a longterm view. *J Otolaryngol*, 7 : 473-483, 1978.
- Rosenbult B, Goldstein R, Landau WM : Vestibular responses of some deaf and aphasic children. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 69 : 747-755, 1960.
- Rudge P, Brostein AM : Investigations of disorders of balance. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 59(6) : 568-578, 1995.
- Schulmann DL, Godfrey B, Fisher AG : Effect of eye movements on dynamic equilibrium. *Phys Ther*, 67(7) : 1054-1057, 1987.
- Shumway-Cook A, Horak FB : Assessing the influence of sensory interaction on balance. *Phys Ther*, 66 : 1548-1550, 1986.
- Shumway-Cook A, Anson D, Haller S : Postural sway biofeedback : Its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 69 : 395-400, 1988.
- Shumway-Cook A, Woollacott M : Motor control. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995.
- Siegel JC, Machetti M, Terkin JS : Age-related balance changes in hearing-impaired children. *Phys Ther*, 71(3) : 183-189, 1991.
- Stones MJ, Kozma A : Balance and age in the sighted and blind. *Arch Phys Med Rehabil*, 68 : 85-89, 1987.
- Wiss T, Clark I : Validity of the southern California postrotary nystagmus test : Misconceptions lead to incorrect conclusions. *Am J Occup Ther*, 44(7) : 658-660, 1990.