

## 정상 아동과 청각장애 아동의 전정기능과 정적균형수행력 비교

청구신경외과의원 물리치료실  
이 승 민  
대구대학교 대학원 재활과학과  
권 영 실  
대구보건대학 물리치료과  
김 상 수  
대구대학교 재활과학대학 물리치료학과  
김 진 상

## The Comparisons of Vestibular Function and static Balance Skill between Normal and Hearing-Impaired Children

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

*Chong-gu Neurosurgical clinic*

**Kwon, Young-shil, P.T., M.S.**

*Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Graduate school, Taegu University*

**Kim, Sang-Soo, P.T., M.P.H.**

*Department of Physical Therapy, Taegu Junior health College*

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

*Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation, Taegu University*

### <Abstract>

This study was carried out to compare the relation between vestibular function and balance skills in normal and 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, one leg stance test was used to compare static balance skill of normal and hearing-impaired children according to existence of visual input and sex. 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 balance skills between normal and hearing-impaired according to eye open and eye close, one-leg stance test showed statistical significance in eye open( $p < .05$ ), but did not show statistical significance in eye close( $p > .05$ ).
3. SCPNT, one-leg stance test did not show statistical significance according to sex( $p > .05$ ).

## I. 서론

균형은 동작수행에 중요한 영향을 주는 고도의 특수한 운동양상으로 신체를 평형상태로 유지시키는 능력이며(송주민 등, 1994; Schulmann et al., 1987), 신체의 두 개 이상의 부분이나 기관 사이의 작용과 반작용에 의한 상태를 말한다(Effgen, 1981). 균형은 크게 정적균형과 동적균형으로 나누어지는데, 정적균형이란 신체가 움직이지 않는 상태에서 중력중심을 지지기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지하는 능력이며 속도는 0이고, 동적균형은 신체가 움직이는 동안 중력중심을 지지기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지할 수 있는 능력이며 0보다 큰 속도를 나타낸다(1994; Burl et al., 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-Cook and Horak, 1986).

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

뇌는 융통성이 있어서 하나 또는 그 이상의 감각정보가 정확하지 않아 각 정보간에 상충되는 부분이 있을 경우, 중추신경계가 정확하지 않은 정보를 무시하고 정확한 정보를 따른다고 하였다(Shumway-Cook and Horak, 1986). 1851년 Romberg가 중추신경계 손상으로 인한 고유수용기 장애 환자를 대상으로 눈을 감고 발생되는 자세동요(postural sway)의 증가에 대한 연구를 실시한 후 감각기능에 대한 연구가 많이 이루어졌는데, 대부분 시각을 차단하거나 시각의 상태를 제한함으로써 시각이 균형 조절에 우위를 차지함을 알아냈다(Diner et al., 1988).

청각장애아동의 전정능력에 관한 연구도 많이 실시되어 왔는데 회전식과 열에 의한 전정계 검사를 통해, Rosenbult 등(1960)은 청각장애아동의 25%에서 안전이 없었으며, 23%에서 비정상적인 안전을 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. 와우각과 전정기관은 해부학적으로 서로 밀접하게 연결되어 있고 전정기관과 와우각의 내림프액은 서로 왕래하며 같은 혈액공급을 나누기 때문에 출생전후에 받은 어떤 영향이 하나 혹은 두 개의 기관모두에 손상을 주기도 한다고 보고하고 있다(Furman와 Cass, 1996; Potter와 Silverman, 1984).

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

성별상의 차이점을 살펴보면 Kimball(1981)과 Potter와 Silverman(1984)은 회전 후 안전을 측정하여 성별에 의한 영향이 없다고 기록하였다. 현재 물리치료사나 작업치료사들은 청각장애치료자의 팀 형성에 포함되지 않아서 물리치료사나 작업치료사에 의한 연구는 적은 수밖에 없으며(Potter와 Silverman, 1984), 그래서 청각장애자에 관한 연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 정상아동과 청각장애아동간의 전정기능과 균형수행력간의 차이를 알아보기 위해서 청각장애아동과 정상아동의 전정기관의 특성을 비교 실험하고, 시각정보 입력유무에 따른 정적균형 수행력의 관계를 밝혀 임상에서 청각장애아동에게 이러한 특성을 적용하고자 수행되었다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

8세에서 10세 사이의 청각 장애 아동 20명(남자 11명, 여자 9명), 정상아동 20명(남자 6명, 여자 14명)을 대상으로 하였다. 청각장애아동인 경우 다른 신경학적 손상이 없고 IQ가 80이상이며, 한쪽의 청력소실 상태가 65dB이상인 대구영화학교 아동을 대상으로 중복장애아동은 제외하였으며, 정상 아동은 신경학적 손상이 없으며 청력이나 시력에 이상이 없는 아동들을 대상으로 하였다.

### 2. 재 료

SCPNT(Southern California Postrotary Nystagmus

Test)를 하기위해서 회전이 가능한 의자를 사용하였고, SCPNT와 외다리 기립검사의 결과를 위해서 1/100초까지 측정 가능한 초시계를 사용하였다. 눈 뜬 자세와 눈 감은 자세의 비교를 위해서 안대를 사용하였다.

### 3. 실험방법

#### 1) SCPNT

전정기능을 평가하기 위하여 SCPNT 방법을 이용하였는데, 이는 수직자세에서 검사하는 동안 반고리관을 최대한 자극하기 위해서 머리를 30도정도 굴 곡시키고, 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 휴식 후 다시 오른쪽으로 동일한 방법으로 회전시킨 후 아동의 눈동자를 관찰, 측정하였다.

정상아동의 안전발현 평균시간과 비교하여 전정반응에 대하여 각기 정상, 발현없음, 비정상적인 발현으로 나누었다. 정상은 정상아동의 평균값과 비교하여 +1에서 -1까지의 범위로 정하였으며, 비정상적인 발현은 -1이하이거나 +1이상인 경우로 정하였으며, 발현없음은 안전의 발현이 되지 않는 상태를 의미한다.

#### 2) 정적균형 수행력 : 외다리 기립검사

조용한 검사실내의 단단한 바닥에서 눈을 뜬 상태와 눈을 감은 상태를 구분하여 실시하였다. 양팔을 체간에 늘어뜨리고 신발을 신지 않은 상태에서 비우성 다리로 지지하고 우성다리는 비우성 다리의 하퇴 후면에 밀착시켰다. 우성다리의 절정은 가상으로 공을 차게하여 결정하였다. 신발은 신지 않은 상태로 유지하였으며, 비우성다리 하퇴 후면에 밀착시켰던 다리를 내리거나, 신체의 균형이 깨어지거나, 최대검사 시간인 30초 이상을 유지할 시에는 중지시켰고, 3번 측정하여 그 평균값을 사용하였다.

### 4. 통계방법

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

## III. 결 과

### 1. 일반적 특성

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

표 1. 대상자의 일반적 특성

그룹	남자	여자	총수	나이(세)	키(cm)	몸무게(kg)
정상 아동	6	14	20	8.7	127.71	25.60
청각장애 아동	11	9	20	9.3	130.80	29.83
합계	17	23	40	9.0	129.25	27.72

표 2. 청각장애아동 전정기능의 반응정도

전정반응	남자	여자	계	%
정 상	2	2	4	20
비정상	5	4	9	45
발현없음	4	3	7	35
합 계	11	9	20	100

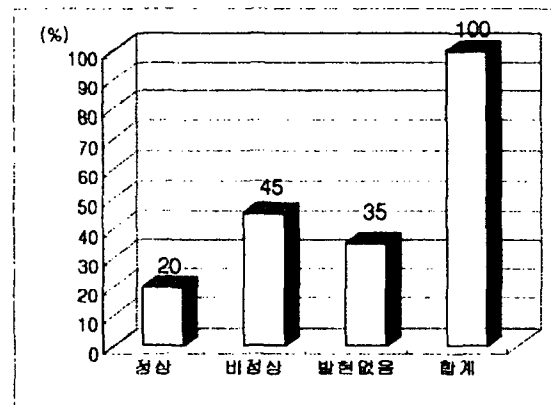


그림 1. 청각장애아동 전정기능의 반응정도

## 2. 청각장애아동의 전정기능

정상아동의 SCPNT 결과의 평균과 비교하였을 때, 청각장애아 20%에서 정상적인 안진을 보였으나, 35%에서는 안진의 발현이 나타나지 않았으며, 45%에서는 비정상적인 안진을 보였다(표 2, 그림 1).

## 3. SCPNT의 정상아동과 청각장애 아동과의 비교

정상아동과 청각장애아동의 SCPNT에 관하여 paired t-test를 한 결과, 정상아동의 경우 평균은 왼쪽이 9.92±1.56초, 오른쪽이 10.40±1.56초로 나타났으며, 청각장애 아동의 경우 왼쪽이 3.01±4.05초, 오른쪽이 3.54±3.82초로 각각 나타났다. 왼쪽으로 SCPNT를 실시했을 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).

표 3. SCPNT에 따른 정상아동과 청각장애아동의 비교

회전 방향	정상아동		청각장애 아동		t	p
	평균	표준편차	평균	표준편차		
원쪽	9.92	1.56	3.01	4.05	7.119	.000
오른쪽	10.40	1.56	3.54	3.82	7.422	.000

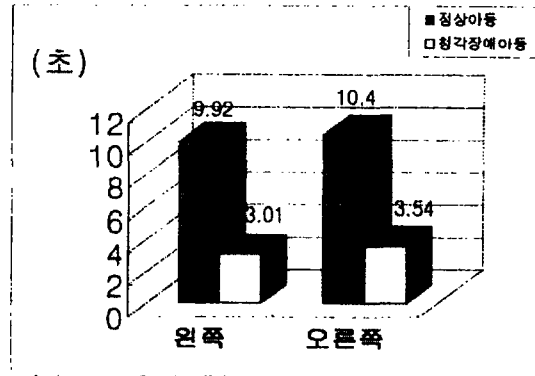


그림 2. SCPNT에 따른 정상아동과 청각장애아동의 비교

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

시각정보 입력유무에 따른 정상아동과 청각장애아동의 균형수행력에 관한 비교를 위해서 paired t-test를 사용한 결과, 정적 균형수행력 검사인 외다리 기립검사에서 정상아동의 경우 눈을 뜬 상태에서의 평균은 18.46±8.37초, 눈을 감은 상태에서는 5.40±3.99초로 나타났으며, 청각장애아동의 경우 눈을 뜬 상태에서는 8.37±11.32초로, 눈을 감은 상태에서는 3.62±4.15초로 나타났다. 이때의 t값은 눈을 뜬 상태에서 2.722로 정상아동이 청각장애아동보다 외다리 기립자세로 더 오래 서 있었으나(p<.05), 눈을 감은 상태에서 t값은 1.382로 나타났으며 정상아동과 청각장애아동간의 외다리 기립자세에는 별다른 차이가 없는 것으로 나타났다 (p>.05)(표 4, 그림 3.1).

표 4. 시각정보 입력유무에 따른 정상아동과 청각장애아동간의 균형수행력 비교

균형수행력	시각정보	정상아동		청각장애 아동		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
외다리 기립	검사(sec)	EO	18.46	8.37	11.32	8.23	2.722
	.010	EC	5.40	3.99	3.62	4.15	1.382

EO : Eye Open

EC : Eye Close

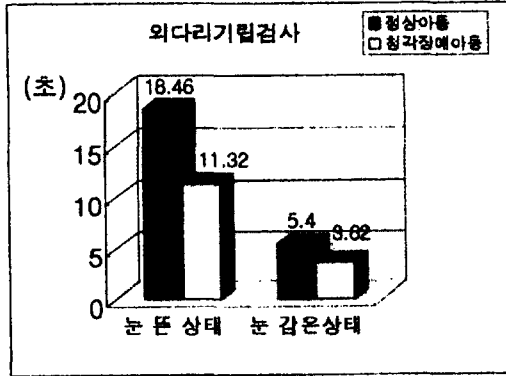


그림 3. 시각정보 입력유무에 따른 정상아동과 청각장애아동의 외다리 기립검사

### 5. 성별에 따른 SCPNT와 균형 수행력의 비교

성별에 따른 SCPNT와 균형 수행력의 비교를 위해서 paired t-test를 사용하였더니, 정상아동의 남녀간에는 SCPNT, 외다리 기립검사 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며 ( $P > .05$ ), 청각장애아동의 남녀간에도 역시 SCPNT, 외다리 기립검사, 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다 ( $P > .05$ ). 회전 후 안진, 정적균형 수행력, 모두에서 성별에 따른 변화양상이 없는 것으로 나타났다(표 5).

## IV. 고 찰

전정계는 머리의 움직임이나 중력과 관성력과 관련된 머리의 자세에 관한 정보를 제공하며, 머리가 움직일 때 눈의 움직임을 조절하는 용시(gaze) 안정화를 시키고, 또

한 자세를 조절하는 조절장치이다(Lundy-Ekman, 1998). 세 개(수평, 전, 후)의 반고리관의 능선물(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, 머리의 회전운동에 의해서 유발된다. 타원낭과 원형낭의 털세포들은 이석(otolith)에 가해지는 중력의 힘에 반응하여 머리의 직선운동과 기울임(tilt)을 지각한다(Furman와 Cass, 1996).

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 왼편으로 돌리고 다시 왼편의 더 외측으로 돌리고나서 반대로 머리를 오른편으로 돌리고 다시 오른편의 더 외측으로 머리를 돌리는 자세변화 검사와(Furman와 Cass, 1996), 환자를 바로 눕히고 머리 볼 30° 앞으로 굽혀 찬 물(10°C까지)로 우측 귀를 관류한 후, 우측에 환서상의 수평안구진탕이 일어나는지 관찰하고, 더운물로는 급속상이 나타나는지 관찰하는 온도 검사와, 회전의자에서 20초에 약 10회 회전시켜서 안구진탕증을 관찰하는 회전 검사방법이 주로 사용되고 있다(대한신경외과학회, 1992). 본 연구자가 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), 임상에서 물리치료가 쓰기에 가장

표 5. 성별에 따른 SCPNT와 균형수행력의 비교

그룹		SCPNT(초)		외다리기립검사(sec)	
		남	여	남	여
정 상 아 동	평균	10.75	9.90	11.00	12.33
	표준 편차	1.69	1.46	9.50	9.30
	t	1.624		-0.411	
	p	.113		.684	
	청 각 장 애 아 동	평균	2.93	3.69	7.91
	표준 편차	3.68	4.22	7.24	8.03
	t	-0.609		0.402	
	p	.546		.690	

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 안전의 객관적인 평가를 제공하는 것으로 나타났다.

Potter와 Silverman(1984)은 청각장애아동 34명을 대상으로 전정기능의 반응과 정적균형수행력을 검사한 실험에서 전정반응을 정상아동-Ayres(1976)의 표준측정값의 평균에서 +1에서 -1사이면 정상, -1이하이면 저활동성(hypoactive), +1이상이면 고탈동성(hyperactive)으로 저활동성과 고탈동성은 모두 비정상적인 발현이며, 안전의 발현이 나타나지 않은 상태를 발현없음으로 보았다. 여기에 기초를 두고 본 실험자는 전정반응을 3가지 반응단계인 정상, 비정상, 발현없음으로 나누었다.

균형수행력 검사방법은 정적균형수행력만을 검사하였으며, 정적균형 검사방법으로 많은 연구에서 선행되었던 외다리 기립검사를 눈을 뜬 상태와 눈을 감은 상태에서 시행하였고(송주민 등, 1994; Gehlsen와 Whaley, 1990; Bohanon et al., 1984), 신발의 착용유무와 좌우 다리중 어느 한 다리를 지지하더라도 균형수행력에 미치는 영향이 적었다(Bohanon et al., 1984)는 보고에 따라서 본 연구자는 실험대상자를 신발을 신지 않은 상태에서 우성다리를 비우성다리의 하퇴후면에 밀착시켰다.

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 3그룹으로 나누어 연령에 따라서 균형수행력에 어떠한 차이가 나타나는지를 실험한 논문이 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 안전 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 안전의 발현시간에 유의한 차이가 없음이 나타났고, 선행된 논문에서

의 정상아동의 안전 발현시간의 평균값이 본 연구에서 실시한 정상아동의 평균값과 비교하였을 때 큰 차이가 나타나지 않아서 외국 아동과 우리나라 아동사이의 차이 또한 없음이 밝혀졌다.

정상아동과 청각장애아동간의 안전 발현시간에 따라서 정상, 비정상, 발현없음으로 나누었을 때 본 연구에서는 정상 20%, 비정상 45%, 발현없음이 35%로 나타났는데, Rosenbult 등(1960)이 열 자극방법으로 안전을 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 선행된 문헌에서는 청각장애아동들의 발병원인을 조사하여 비교 연구하거나 연구대상에서 선청성 경유이거나 후천적인 바이러스성 경우로 제한을 두었는데, 본 연구에서는 발병원인에 대한 조사는 하였으나 제한 요소로 실험대상자를 선택하지 못해서인 것으로 사료된다.

정상아동의 회전 후 안전이 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 9.04초로 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.

정적균형 수행력 검사인 외다리 기립검사에서 눈을 뜬 상태에서는 유의한 차이가 나타나나 눈을 감은 상태에서는 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이는 청각장애아동들의 실험시 실험에 임하는 자세에 문제가 있었던 것이 아닌가 생각된다. Lindsey와 O'Neal은 1976년에 8세 정상아동과 청각장애아동을 Boyd(1967)가 적용한 오츠레 스키 척도를 사용하여 정적균형 수행력을 6가지 과제로 실험하였는데, 정상아동과 청각장애아동은 정적균형 수행력에 현저하게 유의한 차이를 보인다고 보고하였으며,

시각의 입력을 차단하였을 때 정상아동도 역시 영향을 받기는 하나, 청각장애아동에게서 더 큰 차이를 보였다. 그러나 본 연구자의 실험에서는 눈을 감은 상태에서 정상아동과 청각장애아동간의 유의한 차이가 일어나지 않은 까닭은 실험대상자의 연령에 따른 차이로 생각된다. 정상아동 그룹에 8세 아동이 11명으로 반 이상을 차지하는 반면, 청각장애아동 그룹에는 10세 아동이 13명으로 역시 반 이상을 차지하기 때문이다. 8세 아동의 경우 정상아동일지라도 실험시 10세 아동에 비해 자세 동요가 아주 심하였으며, 눈을 감은 경우에는 그 정도가 더욱 심하였다. 이런 모집단의 선별상의 문제 때문인 것으로 생각되며, 청각장애아동이 정상아동보다 원활한 의사소통에 문제가 있어서 실험시 주의를 집중시키지 못하고 산만한 탓이라 사료된다.

성별에 따른 차이를 실험한 결과를 보면 SCPNT와 외다리 기립검사 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. Potter와 Silverman(1984)과 Kimball(1981)은 성별에 따라서는 회전 후 안전에 아무런 영향을 끼치지 못했음을 보고하였고, Siegel 등(1991)도 성별에 따른 균형수행력검사에서 유의한 차이가 없었음을 발표하였다. 이것은 본 연구자의 실험결과와 일치함을 알 수 있다.

## V. 결 론

본 연구는 8세에서 10세사이의 정상아동과 청각장애아동 20명씩을 대상으로 전정기능과 정적균형 수행력의 관계에 대해 실험하였다. 이것을 토대로 임상에서 청각장애아동을 치료함에 도움이 되고자 실시하였다. 청각장애아동의 SCPNT를 통하여 전정기능에 대해 평가하고, 시각정보 입력유무에 따라 정상아동과 청각장애아동의 정적균형 수행력을 비교하였으며, 성별과 나이에 따른 균형수행력을 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. 시각정보 입력유무에 따라 정상아동과 청각장애아동간의 균형수행력을 비교하여 외다리 기립검사에서 눈을 뜬 상태에서는 유의한 차이가 있었으나( $p < .05$ ), 눈을 감은 상태에서는 유의한 차이가 없었다( $p > .05$ ).

3. 성별에 의한 비교에서 SCPNT, 외다리 기립검사 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $p > .05$ ).

## <참 고 문 헌>

- 송주민, 박래준, 김진상 : 연령에 따른 시각과 청각이 균형수행력에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 제 6권, 1호 : 75-84, 1994.
- 오태영 : 시각 및 청각 되먹임 균형장치가 뇌성마비 아동의 하지 체중지지 향상에 미치는 영향. 미간행, 석사 학위 청구 논문, 대구대학교 재활과학 대학원, 1996.
- 이한숙 : 불안정한 바닥에서의 발위치와 시각이 기립 균형에 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 JI, et al : Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil, 73 : 1073-1080, 1976.
- Bohanon RW, Larkin PA, Cook AC, et al : 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, et al : 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.
- Rosenbly 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 D L, 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.