

## 평형감각자극이 정신지체아동의 시선 집중력 향상에 미치는 영향

연세대학교 보건대학원  
곽민숙

### ABSTRACT

The Effect of Vestibular Stimulation on Eye Contact  
in Mentally Retarded Children

Kwak Min-Suk, M.P.H., R.P.T., O.T.R.

Graduate School of Health Science and Management  
Yonsei University

The purpose of this study was to determine if any differences exist in eye contact before and after vestibular stimulation in mentally retarded children.

The subjects of this study were 20 mentally retarded children with a mean age of 9 years and 8 months and a mean intelligence quotient of  $30.4 \pm 9.1$ .

Vestibular stimulation was given for 15 minutes, 5 times a week, for 4 weeks from September 1 to September 30, 1989. Equipment used included a rocking-horse, see-saw and scooter board.

Two testers used a digital watch calibrated to 1/100 second to measure object-eye contact duration and the Blocks and Shapes test for determining frequency of object-eye contact in the subjects.

The results of this study were as follows :

1. There was a significant prolongation in the duration of eye contact after 15 minutes of vestibular stimulation ( $P < 0.005$ ).
2. There was no significant difference in duration of eye-object contact between the first and last vestibular stimulation.
3. There was no significant difference in the length of time of attention paid to objects (frequency of eye-object contact) before and after 15 minutes of vestibular stimulation on the first vestibular stimulation.
4. There was no significant difference in the frequency of eye-object contact between the first and last vestibular stimulation.

In conclusion, there was a significant improvement in duration of eye-object contact on intrasession measurement in mentally retarded children.

However, there was no significant improvement over time after 4 weeks of

---

\* 이 논문은 1989년도 보건장학회 연구비 지원을 받았음.

vestibular stimulation on intersession measurement. Nor was there any statistically significant improvement in frequency of eye-object contact over time during the study period.

Key words : Vestibular stimulation ; Eye contact.

## I. 서론

### 1. 연구의 배경

주위에서 일어나는 자극을 정확하게 감지하고 그것을 감각통합하는 것은 신경운동이 정상적으로 성숙하는데 절대적으로 필요하므로, 지각경로와 감각통합하는 기능에 장애가 있으면 정상적인 발육에 장애가 있거나 지연된다. 지각기능 중에서 시선집중의 능력은 태어나면서 기본적인 형태를 이루고 4주안에 성숙하며, 정상아동은 목표물에 시선을 집중시키는데 어려움이 없으나 정신지체아동은 주의집중하는 것이 매우 어려워, 시선을 집중하지 못한다. 또한 시지각은 시각적 자극을 선행적 경험에 의하여 인식하고 판별하고 해석하는 능력으로 3.7~7.5세 사이에 급속하게 발달되는데 정신지체아는 시선집중력과 주의집중력이 감퇴되어서 문자학습 및 사회적응생활기술을 익히는데 많은 어려움이 있다(이태영과 김정권, 1983).

최근에는 고위험도 유아와 발달지연아동의 신경발육을 증진시키기 위한 다양한 형태의 감각기술들이 소개되고 있다.

평형감각계와 같은 특별한 감각계의 역할은 인간발육에 다양한 영향을 미치는 요소로 받아들여지고 있으며, Ayres(1983)는 감각통합치료의 한 형태인 평형감각자극을 사용하여 학습장애아동을 치료하였다. Ottenbacher(1983)는 건강한 유아, 고위험도 유아, 정신지체아, 발달지연아에게 평형감각자극으로 치료한 결과, 조정된 평형감각자극은 각성수준(arousal level)과 시각활동(visual exploratory behavior), 운동발달 및 반사작용 통합면에서 긍정적인 효과를 보인다고 하였다. 그리하여 본 연구에서는 정신지체아동을 대상으로 평형감각자

극을 주어 시선집중 및 주의집중력등이 증가되는가를 알아보려고 하였다.

### 가. 정신지체아의 특성

정신지체에 대한 분류 및 정의는 무척 다양하며 여러가지 분류방법이 있다. 정신지체란 지적기능이 평균이하로서 적응행동에 장애를 보이고 18세 이전에 일어나는 것으로 정의되는데, 우리나라 현행 심신장애자 복지법에 의하면 정신지체자란 '정신발육이 항구적으로 지체되어 지적능력의 발달이 불충분하거나 불완전하고 자신의 일을 처리하는 것과 사회생활의 적응이 현저히 곤란한 자'로 규정하고 있다.

Terman(1916)은 스탠포드-비네 검사에서 지능지수 70미만을 정신지체라 하였고, Wechsler(1955)도 아동용 Wechsler 지능검사에서 지능지수 70이하이면 정신지체라 하였으며, 또한 지능지수에 따라 경도(지능지수 55-69), 중등도(지능지수 40-54), 중도(지능지수 25-39), 중중도(지능지수 24이하)의 정신지체로 분류하였다. Kirk(1973)은 교육학적 분류로 교육가능급(educable, IQ 50-75), 훈련가능급(trainable, IQ 25-50), 보호수용급(custodial, IQ 0-25) 정신지체로 분류하였다.

정신지체아의 일반적 특성에 관하여는 많은 선행연구에서 규명되고 있는데 정신지체아는 행동성이 강하고, 정서적으로 불안정하며, 무기력하고, 운동동기가 결여되어 있으며, 주의 산만하며, 의존성이 강하며, 호기심이 결여되어 있으며, 감각도 결여되어 있고, 지각장애, 개념형성장애, 언어장애, 사회적 무능등의 특성을 가지고 있다(Frankel 등, 1971; 김학수, 1971; 이태영과 김정권, 1986).

#### 나. 평형감각이 시선집중에 미치는 영향

평형감각계(vestibular system)는 두개골 기저부 측두골의 추체(petrous)안에 위치하고 있으며, 막미로(membranous labyrinth)는 소실(utricle)과 소낭(sacculle), 세반고리관(semicircular canal)과 와우관(cochlear duct)으로 구성되어 있다. 주머니같은 소실과 소낭은 청신경반(maculae)이라고 하며 이것은 특히 청각기관(otolith organ)으로 정적인 머리의 위치와 선가속도(linear acceleration)에 반응하는 곳이다. 세반고리관은 서로 직각을 이루고 있으며 특히 회전운동과 각가속도(angular acceleration)의 변화에 반응한다(Kelly, 1989).

전정핵(vestibular nucleus)에서 척수로 연결되는 전달경로는 외측 전정핵에서 기시하여 외측 전정척수로(lateral vestibulospinal tract)로 주행하는데, 이는 신근을 수축시키고 굴근을 억제하는 역할을 한다. 그리고 내측 전정척수로(medial vestibulospinal tract)는 목과 등의 운동신경원을 흥분시키므로 이 두 전정척수로로는 공간에서 고개의 움직임에 따라 발생하는 평형반사반응(vestibular reflex reaction)에 매우 중요하다(Netter, 1983).

전정-안구반사(vestibulo-ocular reflex)는 안구근육에 가장 강력한 영향력을 주는 것 중의 하나이다. 고개가 움직임에 따라 세반고리관들이 자극을 받게 되고 그때마다 그들이 자극되어 6쌍의 근육이 움직이며 안구에 영향을 미친다(Post 등 1982). 또한 안구는 목근육과 다른 근육들의 움직임에 따라 뇌신경의 동안신경, 활차신경, 외전신경과 전정핵의 결합에 영향을 받는다. 그리고 30초동안 일정한 가속도로 평형감각자극을 받으면 안구진탕증(nystagmus)이 나타난다(Schulmann 등, 1987).

위와 같이 신경생리학적 반응들에 의해 유도되는 평형자극 치료는 감각통합장애의 치료에 사용되며, 치료도구는 그네, 그물망, 스쿠트보드(scooter board), 시이소오, 흔들말(rocking) 등이 사용된다.

어린이들은 평형감각자극에 예민하여 무서워

하거나 두려워하기 때문에 어린이의 반응에 세심한 주의가 필요하며, 모든 자극은 자극을 준 후의 결과에 대한 경험을 바탕으로 시도하는 것이 중요하다. 평형자극치료를 자극을 천천히 리듬에 맞게 주면 환아는 이완 상태가 되며, 급한 동작은 아동을 흥분시키게 된다. 어린이를 그네에 앉은 자세 혹은 누운자세를 취하게 하여 앞뒤로 1분에 25-35회 정도의 속도로 천천히 밀어 주거나, 공에 엮드린 자세에서 밀어 주어 자극을 준다. 통합적인 능력을 증가시키기 위하여 아동을 스쿠트 보드를 사용하거나 내적자극을 강화시키기 위하여 그물망을 사용하기도 하며, 평형감각자극에 대한 반응이 줄어든 아동은 빠른 속도의 그네회전(swing)으로 치료할 수 있다. 뇌에 입력되는 평형감각자극은 수직, 수평 및 회전 등의 자극형태와 누운 자세, 똑바른 선 자세, 엮드린 자세 등 자세 형태에 따라서 효과가 달라지므로 이들을 적절하게 이용하여야 한다(Ayres, 1983).

## 2. 연구의 목적

정신지체아동은 지적기능이 낮으며, 산만한 행동특성을 가지고 있기 때문에 시선을 한 곳에 집중시키지 못하며 곧 싫증을 내므로, 일상생활기능 및 사회생활 적응기술을 학습하는 기회를 잃게 된다.

평형감각은 중력의 이동으로 내이의 전정계가 자극을 받아 신경전달로를 통해 뇌에 자극을 주기 때문에 시선집중, 주의집중력 및 뇌기능을 향상 시키는데 그 효과가 높은 것으로 알려져 있다.

이 연구는 정신지체아동에게 일정기간동안 평형감각자극을 주었을 경우에 시선집중 및 주의집중력이 향상되는지의 여부를 알아보는데 그 목적이 있다.

## 3. 연구의 가설

가. 1회 15분동안 평형감각자극을 주기 전후

- 의 시선집중시간은 차이가 있을 것이다.
- 나. 20회(매주 5회씩, 4주간)의 평형감각자극을 주기 전후의 시선집중시간은 차이가 있을 것이다.
- 다. 1회 15분동안 평형감각자극을 주기 전후의 시선맞추기 횟수에 변화가 있을 것이다.
- 라. 20회의 평형감각자극을 주기 전후의 시선맞추기의 횟수에 변화가 있을 것이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

정신지체아동을 교육하는 특수학교인 원주 청원학교에 다니는 아동들 중 남아 15명과 여아 5명으로 20명을 선발하여, 연령을 유치반(6세 미만), 저학년(66세 이상-9세 미만), 고학년(9세이상-12세 미만), 중등학년(12세이상)으로 구분하였으며, 1989년 9월 1일부터 1989년 9월 30일까지 약 30일동안 평형감각자극을 주었다.

### 2. 연구방법

시선집중력의 평가는 Santa Clara Valley Medical Center에서 사용하는 시선집중평가방법을 이용하여 시선집중력을 측정하였다.

- 1) 측정자는 거의 45-50cm 떨어진 책상앞에서 빨간 작은 공을 쥐고, 움직임 없이 피검자의 눈 높이에 둔다. 그리고 이공을 쳐다보라고 지시하였을 경우, 피검자가 최소한 20초까지 시선을 집중하는 것이 정상이다.
- 2) 측정자는 피검자 앞의 45-50cm 떨어진 책상앞에서 빨간공을 들고, 수평, 수직, 사선방향으로 움직이며, 공을 따라 시선을 움직이라고 지시한다. 피검자가 공의 방향에 따라 시선을 움직일 때가 정상이다

(Siev등, 1986).

이 연구에서 사용한 조작 방법 및 평가방법은 다음과 같다.

### 가. 조작방법

#### (1) 시선집중

개 검사자와 아동의 거리를 45cm 두고 책상앞에 마주 앉는다.

내 "00야! 선생님을 보세요"라고 불렀을 때 아동의 시선이 마주친 순간부터 다른 곳으로 시선을 옮기는 순간까지를 뜻한다.

대 한번 불러 반응이 없을 때는 한번 더 부른다.

래 아동을 부른후 5초이내에 보인 반응만 유효하다.

#### (2) 시선맞추기

##### (a) 도형넣기

개 검사자와 아동의 거리를 45cm 두고 책상앞에 마주 앉는다.

내 아동앞에 도형을 10개 펼쳐놓고 "00야 도형을 한개씩 모두 넣으세요"라고 지시하며 한개를 검사자가 시범을 보인다.

대 도형 넣기의 시선집중은 도형을 잡는 순간부터 도형을 넣을 때 까지의 동작에 시선을 지속적으로 맞추는 것을 뜻한다.

##### (b) 불럭끼우기

개 검사자와 아동의 거리를 45cm 두고 책상앞에 마주 앉는다.

내 아동앞에 불럭을 10개 펼쳐놓고 "00야! 불럭을 한개씩 모두 끼우세요"라고 지시하며 한개를 검사자가 시범을 보인다.

대 불럭끼우기의 시선집중은 불럭을 잡는 순간부터 불럭을 끼울 때 까지의 동작에 시선을 지속적으로 맞추는 것을 뜻한다.

나. 평가방법

(1) 선별검사(screening test)

정신지체아동 20명에게 사회성숙도 검사, 지능검사를 실시하였다.

(2) 평가감각자극 전 측정

1개 시선집중시간

- ① “00야! 선생님을 보세요”라고 지시한 후 아동이 시선을 집중하는 시간을 stop watch로 측정한다.
- ② 첫번째 시도후 10초를 쉰 후 3번 반복한다.
- ③ 하루 한번, 이틀동안 실시한다.
- ④ 2인이 동시에 측정한다.
- ⑤ 매회, 시선집중시간을 측정한다.

내 시선 맞추기 : 도형넣기, 불럭끼우기

- ① 도형, 불럭을 끼우도록 지시한 후 아동이 도형을 잡는 순간부터 끼우는 순간까지 지속적으로 시선 맞추는 것을 관찰한다.
- ② 시선을 맞춘 것에 1점을 준다.
- ③ 하루 한번씩 이틀동안 실시한다.

(3) 평형감각자극 후 측정 : 자극 전과 동일한 방법으로 실시한다.

다. 평형감각자극 방법

3명의 치료사가 정신지체아동 20명에게 4주간 매주 5회씩 평형감각자극기구를 사용하여 평형감각 자극을 준다.

- (1) 흔들말 : 치료사가 흔들말에 아동을 앉히고 1분에 30-40회 정도의 속도로 5분간 태운다.
- (2) 시이소오 : 치료사가 시이소오에 2명의 아동을 앉히고 30-40회 정도의 빈도로 5분간 태운다.
- (3) 스쿠트 보드 : 스쿠트 보드에 아동을 네 발로 가는 자세(creeping)로 태우고 2분동안 수평으로 끌어주고, 2분간은 원을 그리며 끌어주고, 10회 회전시킨다.

라. 측정자간의 측정치 비교

제1측정자와 제2측정자는 평형감각자극 전후

의 시선집중시간을 100분의 1초가 단위인 디지털 초시계를 사용하여 동시에 측정하여 비교한다.

3. 분석방법

평형감각자극 전후의 시선집중시간과 시선맞추기 횟수의 차이를 paired t-test로 검증하였다.

III. 연구결과

1. 일반적 특성

가. 성별 및 연령별 분포

연구대상자 20명중 남아가 15명, 여아가 5명이었으며 연령은 평균 9년 8개월(범위 : 5년 9개월 ~ 12년 8개월)이었다(표 1).

표 1. 성별 및 연령별 분포 단위 : 명

연령	성별		계
	남아	여아	
6세 미만	1	0	1
6세이상-9세미만	2	3	5
9세이상-12세미만	6	2	8
12세 이상	6	0	6
계	15	5	20

나. 지능지수 및 사회성숙도

한국판 아동용 Wechsler 지능검사도구를 사용한 결과 연구대상자들의 평균지능지수(IQ)는 30.4±9.1(범위 : IQ 20~54)로 Kirk의 교육학적 분류에 따른 훈련가능급이 가장 많았다.

사회성숙도(SQ)의 평균지수는 46.4±13.1(범위 : SQ 28.1~82.6)이며 훈련가능급이 가장 많았다(표 2).

표 2. 지능지수 및 사회성숙도에 따른 분포

지수	인 원 수(명)	
	Wechsler지능검사	사회성숙도검사
25미만	5	0
25-49	14	12
50-74	1	7
75이상	0	1
계	20	20

2. 평형감각자극 전후의 시선집중시간의 비교

15분동안 1회의 평형감각자극을 준 후에는 평형감각자극을 주기 전 보다 정신지체아동의 시선집중시간이 통계학적으로 유의하게 증가되었다( $p < 0.005$ ). 그러나 20회의 평형감각자극을 주기 전후의 조사대상자들의 시선집중시간은 통계학적으로 유의한 차이가 없다(표 3).

표 3. 평형감각자극 전후의 시선집중시간의 비교

평형감각 자극횟수	시선집중시간(초)		t	df	P
	평형감각자극전 (평균±표준편차)	평형감각자극후 (평균±표준편차)			
1회	1.01±0.32	1.49±0.32	-5.51	11	<.005
20회	1.11±0.98	1.04±0.95	0.38	17	NS

3. 평형감각자극 전후의 시선맞추기 횟수의 비교

평형감각자극 전과 1회 평형감각자극 후 간의 정신지체아동의 도형과 불럭에 시선맞추기 횟수에는 자극 후가 더 증가 되었으나 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 20회의 평형감각자극 전후에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(표 4)

표 4. 평형감각자극 전후의 시선맞추기 횟수의 비교

평형감각 자극횟수	평형감각자극전 (평균±표준편차)	평형감각자극후 (평균±표준편차)	시선맞추기(횟수)			
			t	df	P	
1회	도형	1.2±1.0	1.5±1.2	-.39	4	NS
	불럭	1.7±1.4	2.9±1.4	-.28	3	NS
20회	도형	3.8±3.4	2.2±1.8	2.58	18	NS
	불럭	5.1±3.7	4.1±2.1	1.39	18	NS

IV. 고찰

유아나 정신지체아동등 발달장애아동에게 평형감각을 자극하면 그 아동들의 각성수준과 시각추적활동이 향상되며, 운동발육과 감각통합 기능이 증진된다고 보고하고 있다(Ottenbacher 등, 1979).

시선집중이 안되는 발달장애아동에게 평형감각을 자극하면 전정-안구 반사궁(vestibulo-ocular reflex arc)이 정확하게 기능하여 망막에 물체의 상이 정확하게 잡히게 하며 억제된 기전을 발달시켜 시선집중력을 증진시킨다(Kanter 등, 1976). Weeks(1979)는 인간의 발육과 기능에 관한 평형감각자극의 효과를 제시하면서 연령과 전정안구반사 및 유아의 시선집중에 대한 연관성을 제시하였다. Korner와 Thoman(1972)은 평형감각자극이 대부분 촉각을 동반하므로 이는 인간의 초기 발육 및 후천적인 시각인지를 발달시키는데 중요한 자극 형태라고 보고하였다.

Neal(1968)도 31명의 미숙아들에게 위아래로 흔들기와 어루만져주기의 자극을 준 결과 대조군보다 실험군에서 운동, 시각, 청각의 반응이 더 좋은 것으로 발표하였으며, Clark 등(1978)도 26명의 유아들에게 위아래로 서서히 흔들기 형태의 평형감각을 주었을 때 시각과 시선집중이 향상되는 것을 발견하였다. Ottenbacher 등(1979)은 학습장애아동을 대상으로 장시간 감각통합치료를 시행한 결과 안구운동 조절 기술이 발달하였음을 제시하였다.

Tibbling(1969)은 신생아부터 15세까지의 정

상아동들에게 일정기간의 평형감각자극을 주어 안구진탕증(nystagmus)의 변화를 비교하였는데, 안구진탕증의 기간은 유아보다 아동이 더 짧았고, 안구진탕증의 크기와 속도도 연령이 증가할수록 감소되었다고 하였다.

본 연구에서는 평균 연령이 9년 8개월인 정신지체아동에게 1회 15분동안 흔들말, 시이소오, 및 스쿠트 보드를 사용하여 평형감각을 준 결과 평형감각을 준 직후에 시선집중시간이 증가한 것으로 나타났다.

이러한 결과는 평형감각자극을 주었을 때 안구진탕증 등의 시각적 효과가 유아에서는 잘 나타나지만 아동에게서는 그 효과가 떨어진다고 보고한 Tibbling(1969)의 연구결과와 일치하며, 유아에게 평형-고유감각수용기 자극(vestibulo-proprioceptive stimulation)을 주었을때 그 자극을 받지 않은 아동보다 시선집중이 더 잘 되었다고 보고한 Gregg 등(1978)의 결과와도 일치하였다.

White와 Castle(1984)은 촉각, 평형감각 및 운동감각을 자극하면 시선의 움직임, 시선조절, 집중성, 시선축점과 방향동이 증진된다고 보고하였고, Resman(1981)은 성인 정신지체자에게 스쿠트 보드, 흔들의자, 전기치술을 사용하여 4개월동안 평형감각 자극을 주었더니 시선집중시간이 증가되었다고 하였으며, Donna 등(1987)은 성인정신지체자에게 12개월 동안 매주 5회씩 촉각과 평형감각자극등의 감각훈련을 실시하여 대조군보다 대동작, 시각활동 등이 발달됨을 제시하였다.

그러나 본 연구에서는 20회의 평형감각을 주었을 때 시선집중 시간과 시선맞추기의 향상이 안되었다. 이는 우선 본 연구에 참여한 아동들의 연령이 높았고, 20회라는 짧은 기간동안의 평형감각자극을 주었기 때문에 효과가 나타나지 않은 것으로 사료된다. 그러므로 향후 정신지체아동이나 운동발달장애 아동에게 어떤 종류의 평형감각자극을 얼마나 오랫동안 주었을 때 효과가 나타나는지를 계속 연구하고 체계화할 필요가 있다고 사료된다.

## V. 결론

정신지체아동 20명에게 1989년 9월 1일 부터 1989년 9월 30일까지 20회의 평형감각자극을 주어, 평형감각자극 전후의 시선집중시간과 시선맞추기 횟수를 각각 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 평형감각자극 전과 1회 15분동안의 평형감각자극 후의 시선집중시간을 비교하면, 평형감각자극 후에 시선집중시간이 통계학적으로 유의하게 길었다( $p < 0.005$ ).
2. 20회의 평형감각자극 전과 자극 후의 시선집중력에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.
3. 평형감각자극 전과 1회 15분동안 평형감각자극 후의 시선맞추기 횟수 사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.
4. 평형감각자극 전과 20회의 평형감각자극 후의 시선맞추기 횟수에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

앞으로 지속적인 임상연구를 통하여 평형감각자극의 적용대상과 그 대상에 알맞는 자극 방법, 자극 기간, 평형감각기구 및 치료프로그램의 개발이 요구된다.

## 참고문헌

- 김학수. 정신박약아 교육의 심리적 기초연구. 경북대학교 박사학위논문, 1971
- 이태영, 김정권. 정신박약아 지도 II. 설영출판사, 1983
- 이태영, 김정권. 정신박약아 심리. 설영출판사, 1986
- Ayres AJ. Sensory Integration and the Child. Los Angeles, Wester Psychological Services Inc., 1985
- Ayres AJ. Sensory Integration and Learning Disorders. Los Angeles, Wester Psychological Services Inc., 1983

- Clark FA, et al. A comparison of operant and sensory integrative methods on developmental parameters in profoundly retarded adults. *Am J Occup Ther* 32 : 86-92, 1978
- Donna M, et al. Using sensory integrative treatment with mentally retarded adults. *Am J Occup Ther* 41 : 227-231, 1987
- Frankel MG, Happ FW, Smith MP. *Functional Teaching of the Mentally Retarded*. Illinois, Thomas Publisher, 1971
- Gregg C, Haffner M, Korner A. The relative efficiency of vestibular proprioceptive stimulation and the upright position in enhancing visual pursuit in neonates. *Children Development* 47 : 308-314, 1978
- Kantner RM, et al. Effects of vestibular stimulation on nystagmus response and motor performance in the developmentally delayed infant. *Phys Ther* 56 : 414-421, 1976
- Kelly G. Vestibular stimulation as a form of Therapy. *Physiotherapy* 75 : 136-140, 1989
- Kirk SA. *Educating the Retarded Child*. Boston, Mifflin Co., 1973
- Korner A, Thoman E. The relative efficacy of contact and vestibular proprioceptive stimulation in soothing neonates. *Children Development* 34 : 443-453, 1972
- Neal M. Vestibular stimulation and development behavior of the small premature infant. *Nurs Research Report* 3 : 2-5, 1968
- Netter FH. *The CIBA Collection of Medical Illustration Nervous System 1*. West Caldwell, CIBA, 1983
- Ottenbacher K, et al. Nystagmus and ocular fixation difficulties in learning disabled children. *Am J Occup Ther* 33 : 717-721, 1979
- Ottenbacher K. Developmental implications of clinically applied vestibular stimulation. *Phys Ther* 63 : 338-342, 1983
- Post RB, et al. The effect of convergence on the vestibuloocular reflex and implications for perceived movement. *Vision Research* 22 : 461-465, 1982
- Resman MH. Effect of sensory stimulation on eye contact in a profoundly retarded adult. *Am J Occup Ther* 35 : 31-35, 1981
- Rothsheim JH. *Mental Retardation*. New York, Rinehart and Winston Inc., 1961
- Schulmann DL, et al. Effects of eye movements on dynamic equilibrium. *Phys Ther* 67 : 1054-1057, 1987
- Siev E, et al. Perceptual and Cognitive Dysfunction in the Adult Stroke Patient. New Jersey, SLACK, 1986
- Tibbling L. The rotatory nyatagmus response in children. *Acta Otolaryngologica* 68 : 459-467, 1969
- Weeks ZR. Effect of the vestibular system on human development, part 1 : overview of function and effects of stimulation. *Am J Occup Ther* 33 : 376-381, 1979
- Weeks ZR. Effect of the vestibular system on human development, part 2 : effects of vestibular stimulation on



- mentally retarded, emotionally disturbed, and learning disabled individuals, *Am J Occup Ther* 33 : 450-458, 1979
- Wechsler D. Wechsler Intelligence Scale for Children, Manual : New York, McGraw-Hill Book Co., 1955
- White B, Castle P. Visual exploratory behavior following postnatal handling of human infants. *Percept Motor Skills* 18 : 497-502, 1984