

색과 음악 빠르기 자극이 정상 아동의 정적 균형에 미치는 영향

유병규*, 김 경**, 황재수***
*신구대학 물리치료과
**서울보건대학 물리치료과
***가은병원 물리치료실

Abstract

The Effect of Static Balance on Colors and Music Tempo Stimulation for Normal Children

Yu, Byong-Kyu*, Ph.D., P.T., Kim, Kyung**, Ph.D., P.T., Hwang, Jae-Su***, P.T.

*Dept. of Physical Therapy, Shingu College

**Dept. of Physical Therapy, Seoul Health College

***Dept. of Physical Therapy, Gaeun Hospital

Objective : The purpose of this study was to investigate the effect of sensory stimulation for static balance on normal children. Sensory input was consisted of colors, and music tempo stimulation.

Methods : Participants were consisted of 20 normal kindergarten children ranging in age from six to seven years. The static balance was tested by a BPM(Balance Performance Monitor). In this study one-way ANOVA was used and the statistical significance level of results was determined at 0.05.

Results :

1. According to color stimulation, there was no significant difference in static balance among red, yellow, green ($p>0.05$).
2. According to music tempo stimulation, there was no significant difference in static balance, among the high music tempo and low music tempo children in a general environment ($p>0.05$).

3. However, both green color and low music tempo stimulation have a little effect on static balance on normal children.

Conclusion : These results indicate the possibility that the application method of green color and low music tempo stimulation may help in the improvement of static balance for the disabled children. This study will be used as the foundational data of therapeutic environment for the disabled children.

Key words : BPM, Static balance, Color stimulation, Music tempo stimulation

I. 서론

1. 연구의 필요성

인간은 변화하는 환경으로부터 다양한 자극을 받아들여 뇌의 인지과정을 통해 수정하고 이를 다시 환경으로 재반응하면서 생리적·정신적·사회적으로 정상적인 성장과 발달 그리고 성숙해가는 존재이다(Roy, 1976).

눈은 사람에게 환경의 형상과 위험한 상황 및 거리가 얼마정도가 되는가에 대한 정보와 운동이 발생하는 지면상태를 포함한 정보를 제공한다. 또한 신체의 위치에 대한 정보와 요구된 운동의 강도 그리고 어려움에 대한 정보를 제공하여 사람이 먼저 생각하고 자세를 변화시키도록 해준다(Galley와 Forster, 1985).

색은 시각을 통하여 지각되므로 생리적인 형상 입과 동시에 감각을 통하여 하나의 감정을 일으키는 심리적인 현상이다. 색은 비교적 직접적이고 감정적인 영향을 주므로 인간의 발달 단계에서 가장 감수성이 강한 유아기와 아동기의 성장과정에 여러 가지 영향을 미친다. 인간을 둘러싸고 있는 환경의 색은 무의식 속에 잠재되며 부단히 계속되는 생활 활동 전반에 반영되며 기분, 기질, 작업능률과 건강에까지 영향을 주는 것으로 보아 색 환경과 인간의 공간 행동과는 상호관련성을 갖는다.

음악은 소리로서 청각자극이다. 청각자극은 시상 및 시상하부를 거쳐 대뇌피질로 전달되는데, 이때 변연계를 거치면서 정보가 처리된다. 음악을 청취하는데 있어 관여하는 본질적인 요소는 음의 셈과 여림, 조성, 멜로디, 화음, 리듬, 템포, 그리고 음악형식의 양상이다. 이러한 다양한 음악의 요소들이 자율신경에 영향을 미치고, 그 결과 사람의 행동과 신체에 영향을 주게 된다. 김성희(2002)는 음악의 빠르기는 이러한 자율신경계에 영향을 주어 생리적 반응을 유발한다고 하였다. Iwagna 등(1996)은 흥분적인 음악을 들려주었을 때보다도 진정적인 음악을 들려주었을 때 긴장이완이 증가하였으며, 진정적인 음악을 반복적으로 들려주었을 때 더 높은 긴장이완의 증가를 보였다고 밝혔다.

균형은 일상생활의 모든 동작수행에 주요한 영향을 주며 신체를 평형상태로 유지시키는 능력이다(Cohen, Blatchly와 Gombash, 1993; Schulmann, Goldfrey와 Fisher, 1987). 또한 균형은 최소한의 흔들림으로 지지기저면 내에서 신체의 중력 중심을 유지시키는 능력이다(Nichols, Miller와 Colby, 1996). 그러므로 균형은 감각을 통하여 신체의 움직임을 인지하고 중추신경계 안에서 입력된 정보를 통합시켜 근골격계를 적절하게 반응하는 복잡한 과정으로 운동에 관련한 근육군의 필요한 수축의 정도와 근육 수축의 속도, 그리고 필요한 근육의 협응과 관련된 타이밍 등이 자동적으로 조절되는 것을 말한다. 균형을

수행하기 위해서는 시각, 전정감각, 고유수용성 감각, 촉각, 시각적 공간 인지력, 환경에 적절히 적응할 수 있는 효율적인 근육의 긴장도, 근력과 지구력, 관절의 유연성 등이 전제되어야 한다. 정적균형이란 신체가 움직이지 않는 상태에서 중력중심을 지지기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지하는 능력이며 속도는 0이라고 보고하였다(Burl, Williams와 Nayak, 1992; Leveau, 1992).

대다수의 신경생리학자들은 정보와 조절중추로서 신경계에 초점을 두고 신경계의 입력과 출력에 관해 연구해왔으며 기계적인 접근으로 인체가 움직임에 따라 신체에 작용하는 힘의 관계에 중점을 두고 균형을 분석해 왔다(Schenkman과 Bulter, 1989). 따라서 생리적이고 기계적인 요인들의 중복을 식별하며 다양한 요인들이 균형에 미치는 영향들을 분석하여 균형조절에 대한 이해의 폭을 넓히고 임상치료에 적절히 이용해야 할 것이다.

이에 본 연구는 정상 아동들에게 다양한 감각정보 중 시각에서의 색채자극과 음악 빠르기를 이용한 청각자극 차이에 따른 감각정보들이 정적균형에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 경기도 일반 유치원에 다니고 있는 남녀 정상 아동 중 시각 및 청각에 장애가 없으며, 연구취지를 이해하고 실험을 수행할 수 있는 총 20명을 대상으로 선정하였다. 연구기간은 예비실험을 3일간 실시하고 보완점을 수정한 후, 본 실험은 2003년 7월 24일부터 7월 30일까지 실시하였다.

2. 실험도구

색채자극을 주기 위해서 각각 빨간색, 노란색,

초록색 커튼으로 둘러싼 가로, 세로 4m 공간을 만들어 사용하였다.

음악의 빠르기를 이용한 청각자극을 주기해서 $M \cdot M=144$, $M \cdot M=72$ 의 빠르기로 녹음한 피아노 연주곡을 사용하였다.

정적균형 측정을 위해 BPM(balance performance minor) Dataprint Software Version 5.3을 사용하였다(그림 1). 이 균형 측정기구는 원래 임상 환경에서 시각적·청각적 피드백을 이용하여 비대칭적 균형을 보이는 환자의 균형능력을 개선하기 위한 치료의 목적으로 고안된 도구로 기존의 균형 측정도구에 비해 경제적이며 이동과 설치가 쉽고 측정과 결과에 대한 해석이 간편하고 명료하다는 장점이 있다. 이 도구는 컴퓨터화된 두발 선 자세용 발판과 시각적·청각적 피드백을 제공하기 위한 피드백용 장치로 구성되어 있다. 두발 선 자세용 발판은 이동이 가능한 두 개의 발판으로 구성되어 있고 각 발판 위에는 발의 모양이 그려져 있으며 그 위에 발의 방향과 수직이 되는 선이 그려져 정확한 발의 위치를 둘 수 있도록 제작되었다.



그림 1. BPM(balance performance minor)

BPM의 설치에서 발판은 피드백용 장치와 연결되고 피드백용 장치는 다시 컴퓨터와 연결되어 발판으로부터 측정되는 선 자세의 자세동요의 다양한 양상에 대한 정보가 컴퓨터로 입력되어 그 결과를 모니터 상에 수치화 및 그래프화하여 나타내 줌으로 선 자세 균형에 관한 정보를 제공해 준다.

3. 실험절차

본 검사에 앞서 연구자는 대상자 전원에게 연구의 목적 및 실험방법에 대한 간단한 설명과 시범을 보인 후 동일한 순서로 검사를 진행하였다. 대상자의 일반적 특성을 알아보기 위해 성별, 연령, 신장 및 체중을 확인한 후 각각의 환경조건하에 BPM을 사용하여 정적 균형능력을 측정하였다.

<일반 환경에서의 정적 균형측정>

대상자의 복장은 최대한 간단한 복장을 착용하도록 유도하였고, 주위를 정숙하게 만들어 정적 균형 능력에 영향을 미치지 않는 환경에서 발판 위에 올라가게 했다. 발판의 간격은 대상자에 맞는 제시된 간격에 똑바로 서도록 하였고 양팔은 체간에 나란히 늘어뜨린 자세를 취했다. 2회 연속 측정값을 얻은 후 평균값을 측정 자료로 사용하였다. 자극을 달리하여 동일한 자세로 다음의 검사를 측정하였다.

<색채자극에 따른 정적 균형측정>

- 1) 빨간색 공간에서의 측정
- 2) 노란색 공간에서의 측정
- 3) 초록색 공간에서의 측정

※가로·세로 4m씩 각 색의 커튼으로 둘러싸인 공간에서 측정한다. 색채자극에 3분 노출된 후 바로 발판 위에 올라가 측정하고, 2회 연속 측정값을 얻은 후 평균값을 측정 자료로 사용하였다.

<음악 빠르기 청각자극에 따른 정적 균형측정>

- 1) 빠르기가 M.M=72로 연주한 피아노곡을 들려주고 측정
- 2) 빠르기가 M.M=144로 연주한 피아노곡을 들려주고 측정

※음악은 템포만을 변화시켜 새로이 연주하여 녹음한 피아노곡이다. 음악은 75±5dB의 크기로 SANYO M-7017F record tape 재생기를 통해 재생되었고, 본 연구대상자에게 편한 자세로 3분씩 들려주며 측정하였다. 편한 자세로 1분간 듣고 계속 들으면서 발판 위에 올라가 측정하고, 2회 연속 측정값을 얻은 후 평균값을 측정 자료로 사용하였다.

4. 분석방법

측정된 결과를 부호화하여 컴퓨터에 입력후 SPSS(Statistical Package for the social sciences, 11.5version)를 이용하여 통계처리 하였다. 색깔자극과 음악의 빠르기에 따른 정적 균형능력을 알아보기 위하여 one-way ANOVA로 분석하였고 정확한 그래프 차이를 알아보기 위하여 Mean±S.M.E를 실시하였다. 통계학적 유의차를 검증하기 위한 유의수준 α 는 0.05로 정하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 시각 및 청각에 장애가 없고 실험 프로그램을 수행할 수 있는 아동으로 부모 및 보호자가 본 연구의 취지를 이해하고 동의한 총 20명의 아동을 선정하여 실시하였다. 대상자의 일반적인 특성은 (표 1)과 같다.

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

성별(명)	연령(세)	신장(cm)	몸무게(kg)
남(10)	6.70±0.459	122.30±1.900	20.80±1.166
여(10)	6.70±0.459	120.90±2.385	20.00±2.324
평균	6.70±0.459	121.60±2.143	20.40±1.745

2. 색채자극

1) 색채자극의 변화에 따른 동요면적

일반환경, 빨간색, 노란색, 녹색에서 정적 균형측정시 동요면적에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(P>0.05). Mean±S.M.E를 실시한 결과, 색채자극의 변화에 따라 동요면적에서 약간의 차이가 있었다. 노란색 자극에서 동요면적이 가장 컸고, 녹색 자극에서 동요면적이 가장 적게 나타났다(표 2).

표 2. 색채자극의 변화에 따른 동요면적 (단위: mm³)

자극	동요면적	
	M±SD	SE
일반환경	6097.68±6011.50	1344.21
빨간색	5361.40±3921.29	876.83
노란색	6237.30±5558.71	1242.96
초록색	4831.60±4636.12	1036.67

2) 색채자극 변화에 따른 동요길이

일반환경, 빨간색, 노란색, 녹색에서 정적균형 측정시 동요길이에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(P>0.05). Mean±S.M.E를 실시한 결과, 색채자극 변화에 따라 차이가 있었다. 노란색에서 동요길이가 가장 길게 나타났고 다음으로 빨간색, 일반환경, 녹색 순이었다. 녹색에서 가장 적은 동요길이가 나타나 색채자극에 따라 동요길이에 차이가 있었다(표 3).

표 3. 색채자극 변화에 따른 동요길이 (단위: mm²)

자극	동요길이	
	M±SD	SE
일반환경	2248.08±2335.04	522.13
빨간색	2377.25±2087.52	466.78
노란색	2460.15±2019.24	451.51
초록색	1506.00±1498.15	335.00

3) 색채자극의 변화에 따른 최대동요속도

일반환경, 빨간색, 노란색, 녹색에서 정적균형 측정시 최대동요속도에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(P>0.05). Mean±S.M.E를 실시한 결과, 최대동요속도에서 약간의 차이가 있었다. 빨간색, 노란색, 일반환경 순으로 미세한 차이를 볼 수 있으며 녹색에서 최대동요속도가 가장 적었음을 알 수 있었다(표 4).

표 4. 색채자극에 변화에 따른 최대동요속도

(단위:1/mm²)

자극	최대동요속도	
	M±SD	SE
일반환경	986.65±445.60	99.64
빨간색	1011.45±286.86	64.14
노란색	1000.70±353.01	78.94
초록색	858.00±499.25	111.64

4) 색채자극의 변화에 따른 평균균형

일반환경, 빨간색, 노란색, 녹색에서 정적균형 측정시 평균균형에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($P>0.05$). Mean±S.M.E를 실시한 결과, 색채 자극 변화에 따라 평균균형에 차이가 없었다. 그러나 녹색이었을 때에 정적균형이 가장 좋게 나타났음을 알 수 있었다(표 5).

표 5. 색채자극의 변화에 따른 평균균형

자극	평균균형	
	M±SD	SE
일반환경	62.05±12.6142	2.82
빨간색	62.27±11.1407	2.49
노란색	65.04±14.9566	3.34
초록색	60.01±13.0646	2.92

3. 음악자극

1) 음악의 빠르기에 따른 동요면적

일반 환경, 느린 음악, 빠른 음악에서 정적균형 측정시 동요면적에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($P>0.05$). Mean±S.M.E를 실시한 결과, 음악의 빠르기에 따른 동요면적에서 차이를 볼 수 있었다. 빠른 음악에서의 동요면적이 가장 컸고 이어서 느린 음악과 일반 환경에서 작은 동요면적이 일어났다(표 6).

표 6. 음악의 빠르기에 따른 동요면적 (단위: mm³)

자극	동요면적	
	M±SD	SE
일반환경	6097.68±6011.50	1344.21
빠른 음악	7962.72±8705.01	1946.50
느린 음악	6448.70±8467.59	1893.41

2) 음악의 빠르기에 따른 동요길이

일반환경, 느린 음악, 빠른 음악에서 정적균형 측정시 동요길이에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($P>0.05$). Mean±S.M.E를 실시한 결과, 음악의 빠르기에 따른 동요길이에서 차이가 나타났다. 빠른 음악에서의 동요길이가 느린 음악에서의 동요길이보다 길었음을 알 수 있었다(표 7).

표 7. 음악의 빠르기에 따른 동요길이 (단위: mm²)

자극	동요길이	
	M±SD	SE
일반환경	2248.08±2335.04	522.13
빠른 음악	1902.95±1485.06	332.07
느린 음악	1425.80±1686.98	377.22

3) 음악의 빠르기에 따른 최대동요속도

일반환경, 느린 음악, 빠른 음악에서 정적균형 측정시 최대동요속도에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($P>0.05$). Mean±S.M.E를 실시한 결과, 음악의 빠르기에 따른 최대동요속도에서 차이가 나타났다. 빠른 음악에서의 최대동요속도는 느린 음악과 일반 환경에서 보다 좀더 빨랐음을 알 수 있었다(표 8).

표 8. 음악의 빠르기에 따른 최대동요속도 (단위:1/mm²)

자극	최대동요속도	
	M±SD	SE
일반환경	986.65±445.60	99.64
빠른 음악	1045.30±587.54	131.38
느린 음악	940.60±583.14	130.39

4) 음악의 빠르기에 따른 평균균형

일반환경, 느린 음악, 빠른 음악에서 정적균형

측정시 평균균형에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($P>0.05$). Mean±S.M.E를 실시한 결과, 큰 차이가 없음을 알 수 있었다(표 9).

표 9. 음악의 빠르기에 따른 평균균형

자극	평균균형	
	M±SD	SE
일반환경	62.05±12.61	2.82
빠른 음악	60.04±13.35	2.98
느린 음악	59.73±8.80	1.97

IV. 고찰

본 연구는 색채자극과 음악빠르기를 이용한 청각자극이 정상 아동의 정적균형에 미치는 영향을 알아보았다. 이를 위해 시각적·청각적 피드백을 이용한 치료도구이면서 균형 측정기구인 BPM을 이용하여 정적균형을 측정하였다.

정상적인 균형조절은 운동과정과 감각과정으로 분류된다. 운동과정의 균형조절은 신체의 무게중심을 체중지지면 내에서 유지하고 흔들림을 최소화하기 위해 몸통과 하지근육들의 활동이 협응하는 것이다. 감각과정의 균형조절은 체성감각, 시각, 전정감각이 상호작용 함으로써 이루어진다 (Shumway-cook과 Horack, 1986). 균형에 관련된 선행 연구들 중 기계적 요인으로 인한 균형조절에 미치는 영향(Schenkman과 Butler, 1989), 시각이 균형에 미치는 영향(Dorman, Fernie와 Holliday, 1978), 지지면을 다르게 하여 전정기관의 기능 및 체성 감각을 제한하였을 때 나타나는 균형 수행력의 변화(Di Fabio, 1995; Galley와 Foster, 1985; Black과 Wall, 1982 ; Nashner, Black과 Wall III, 1982), 그리고 연령에 따른 균형 수행력의 변화 차이(송주민 등, 1994; Bohanon과 Larkin, 1984) 등의 균형 관련 연구들이 많다.

색은 인간의 원초적인 감각을 자극함으로써 내적인 반응을 형성하여 인간 나름의 외적인 표현을 발산케 하는 자극제라 할 수 있다. 색채가 소아환자들 감각에 미치는 충격에 대해 무의식적으로 심리에 작용하여 아동들의 감정에 큰 영향을 주게 된다. 일반적으로 난색계나 고명도, 고채도의 색채는 자율신경계와 혈압, 심장, 호흡 등을 높이며 긴장, 흥분 상태로 되며 한색계 저명도, 저채도의 색채는 부드럽고 안정되어 침착하고 이완, 진정시켜주는 효과가 있어 정신 신체의학 치료 면에서 색을 간접적인 심리학적 치료법에 사용하기도 한다(유은영, 1999). 일반적으로 인체에 작용하는 기능에서 빨간색은 평형감각을 잃게 하고 혈압과 호흡을 증가시키며 혈관을 팽창, 조직 속의 열을 촉진시킨다. 초록색은 안정감을 주어 보다 정상적인 행동을 가능하게 만들며 혈압과 호흡은 감소되어 목적 있는 행동을 정확하게 수행하도록 한다. 노란색은 식욕을 자극하기는 하나 연령에 따라 반응의 변화가 크지 않은 색채이다. 본 연구에서는 색채자극에 따른 정적 균형이 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 여러 색채자극에 대한 정적균형 반응에서 녹색이 가장 안정적인 정적균형 반응을 나타냈고 빨간색과 노란색은 녹색보다는 불안정한 정적균형 반응을 나타내었다. 그러므로 색채자극은 정적균형 유지에 영향을 미치는 요인으로 생각된다.

김성희(2002)는 빠른 템포의 음악은 M.M=140으로 녹음하고 느린 템포의 음악은 M.M=70으로 녹음하여 템포만을 변화시킨 새로 작곡한 피아노곡의 음악 소리 크기를 75±5dB로 들려주었을 때, 음악의 빠르기가 자율신경계에 영향을 미쳐 생리적 반응을 유발시킨다는 것을 보고하였다. Harrer와 Harrer(1977)는 빠른 템포의 음악은 기쁘고 즐거운 것으로 해석되며, 규칙적인 리듬의 음악은 경건함으로 그리고 불규칙적 리듬의 음악은 슬픔과 장중함으로 해석된다고 주장하였다.

청각자극에 대한 지남력 반응을 일으키면서 자

울신경반응과 안면 근전도상 긴장의 빠른 회복을 보이는 소리의 강도는 75dB 수준이다(Dimberg, 1990). 임성민(1992)은 청각자극이 뇌손상 환자의 의식각성에 미치는 효과에 관한 임상적 연구에서 3분에 해당되도록 음악을 편집한 후 녹음한 레코드 테이프를 평균 75dB의 소리의 강도로 각 대상자에게 들려주며 청각자극 적용 전·중·후 시간 경과에 따라 심장박동수의 변화와 호흡수의 변화를 분석한 결과, 청각자극 적용 중 3분 동안만 통계적으로 유의하게 심장박동수가 증가되었다고 보고하였으며 이러한 청각자극은 대뇌피질을 활성화시킨다는 것을 확인하였다. 본 연구에서는 음악의 빠르기를 달리한 청각자극이 정적 균형에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 자극반응 결과에서 느린 템포의 음악이 빠른 템포의 음악 보다는 안정적인 반응을 보였다. 그러므로 음악의 빠르기는 정적균형 유지에 영향을 미치는 요인으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 일반 환경, 빨간색, 노란색, 초록색의 색채자극과 시각을 보존하고 일반 환경, 느린 템포의 음악 그리고 빠른 템포의 음악 빠르기 정도에 따른 청각자극이 정적균형에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 정적균형 측정도구인 BPM을 이용하여 경기도내에 소재한 일반 유치원에 다니는 6~7세의 남녀 정상 아동 중 총 20명을 대상으로 2003년 7월 24일부터 7월 30일까지 실험을 실시하였다.

본 연구에서 얻어진 결과는 다음과 같다.

1. 색채자극에 따라 동요면적, 동요길이, 최대동요속도, 평균균형은 통계적으로 유의한 차가 없었다. 그러나 정적균형에 안정적인 반응을 보여 주는 색채의 순서는 녹색, 일반 환경, 빨간색, 그리고 노

란색 순으로 차이가 나타났다.

2. 빠른 템포와 느린 템포의 음악빠르기 청각자극에 따라 동요면적, 동요길이, 최대동요속도, 평균균형은 유의한 차이가 없었다. 그러나 음악의 빠르기를 이용한 청각자극에서 정적균형에 안정적인 반응을 보여 주는 자극의 순서는 느린 템포 음악, 일반 환경, 빠른 템포 음악 순으로 차이가 나타났다.

이상의 결과에서 녹색과 느린 템포의 음악이 정상 아동의 정적균형에 가장 긍정적이고 안정적 영향을 미친다고 할 수 있겠다. 그러므로 향후 아동환자를 치료할 물리치료실에는 환자의 균형 능력 및 안정감을 향상시키기 위해서 색채자극과 음악 빠르기에 따른 청각자극 등과 같은 감각정보들을 치료환경에 적절하게 사용하는 것이 바람직하다고 생각된다.

참 고 문 헌

- 김성희. 음악의 빠르기가 자율신경계 반응에 미치는 영향. 숙명여자대학교 음악치료대학원 석사학위논문, 2002.
- 송주민 등, 연령에 따른 시각과 청각이 균형 수행력에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 1994; 6(1):75-84.
- 유은영. 소아병원의 실내 색채계획에 관한 연구. 건국대학교 산업대학원 석사학위논문, 1999.
- 임성민. 청각자극이 뇌손상 환자의 의식 각성에 미치는 효과에 대한 임상적 연구. 연세대학교 대학원 석사학위 논문, 1992.
- Black FO, Wall III C, Rockette. et al. Normal subject postural sway during the romberg test. Am J Otolaryngo l. 1982;3:309-318.
- Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC. Decrease

- in timed balance test score with aging. *Phys Ther.* 1984; 64(7):1067-1070.
- Burl MM, Williams JG, Nayak USL. Effects of cervical collars on standing balance. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992;73:1181-1185.
- Cohen H, Blatchly CA, Gombash LL. A study of the clinical test of sensory interaction and balance. *Phys Ther.* 1993; 73(6):346-354.
- Di Fabio RP. Sensitivity and specificity of platform posturography for identifying patient with vestibular dysfunction. *Phys Ther.* 1995;75(4):290-305.
- Dimberg U. Facial electromyographic reactions and autonomic activity to auditory stimuli. *Biol Psychol.* 1990; 31(2):137-147.
- Dornan J, Fernie GR, Holliday PJ. Visual input: Its importance in the control of postural sway. *Arch Phys Med Rehabil.* 1978; 59:586-591.
- Galley PM, Forster AL. *Human Movement.* Churchill Livingstone. 1985.
- Harrer G, Harrer H. Music Emotion and Autonomic Function. In Critchley M. and Henson R.A(Eds). *Music and the Brain.* London. William Heinemann Medical Books. 1977.
- Iwanga M, Ikeda M, Iwaki T. The effects of repetitive exposure to music on subjective and physiological response. *J of Music Ther.* 1996;33:219-230.
- Leveau BF, *Biomechanics of human motion.* W.B. Saunders Company. 1982.
- Nashner LM, Black FO, wall III C. Adaptation to altered support and visual conditions during stance. Patients with vestibular deficits. *J Neuroscience.* 1982; 2:536-544.
- Nichols DS, Miller L, Colby LA. Sitting balance. its relation to function in individuals with hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996; 865-869.
- Roy C. Adaptation: A conceptual framework for nursing. *Nursing Outlook.* 1970;18:42-45.
- Schulmann DL, Goldfrey E, Fresher A.G. Effect of movements on dynamic equilibrium. *Phys Ther.* 1987; 67(7):1054-1057.
- Schenkman M, Bulter RB. A model for multi system evaluation and treatment of individual with Parkinson's disease. *Phys Ther.* 1989; 69:932-943.
- Shumway-cook A, Hoack FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance. suggestion from field. *Phys Ther.* 1986;66:1548-1550.