

균형증진 훈련이 어깨기울기에 미치는 영향

강성현·이상호·이윤수·이재천·장철*·송민옥
경남정보대학교 작업치료과

The Effect of Balance Training on Shoulder Gradient

Kang Seongheon, OT·Lee Sangho, OT·Lee Yunsu, OT
Lee Jaechon, OT·Jang Chel, PT, Ph.D*·Song Minok, OT, MPH
Dept of Occupational Therapy, Kyungnam College of Information & Technology

Abstract

Purpose : The purpose of this study was to know the influence of the difference in shoulder slope from balance training.

Method : Training was divided that the 10 people were a Trampoline group, 10 people were a Togu group, 8 people were a Balance Board group and 9 people were a Control group. Method of the training was that the Trampoline group was carried out on the Trampoline. The training was carried out totally 2 times of 8 set per a week and had a break time during 10 seconds after carried out 30 seconds per one set. Togu group was carried out totally 2 times of 5 minutes per a week and had a break time during 30 seconds after carried out 2 minutes per one set. Balance Board group was carried out totally 2 times of 5 minutes per a week and had a break time 30 seconds after carried out 2 minutes per one set. Data was analyzed by repeated measure of one way ANOVA and repeated measure ANOVA.

Result : The shoulder of the slope difference decreased significantly after balance training. The Trampoline group decreased from 3.13 ± 1.01 to 2.37 ± 1.11 , the Togu group decreased from 3.78 ± 0.85 to 3.78 ± 0.85 , the Balance Board group decreased from 1.78 ± 0.82 to 1.65 ± 0.59 and the Control group decreased from 1.77 ± 1.16 to 1.61 ± 0.62 .

Conclusion : The effectiveness improved in the order Togu group, Trampoline group, Balance Board group and Control group from the result of the balance training about difference of slope shoulder.

Key Words : balance training, shoulder gradient, togu

*교신저자 :

장철 jecclub@hanmail.net, 051-320-2917

논문접수일 : 2014년 02월 15일 | 수정일 2014년 03월 15일 | 게재승인일 : 2014년 03월 26일

I. 서론

정보화시대로의 발달로 인해 의자에 앉아있는 시간이 많아짐에 따라 잘못된 자세를 취하는 사람들이 많아졌고, 그로 인해 잘못된 자세균형을 가진 사람들이 많아졌다. 이러한 잘못된 자세는 통증을 유발할 가능성이 매우 높고 척만증과 추간판탈출증 등 신체불균형을 유발할 가능성이 많다. 더욱이 발육기에 장시간 잘못된 자세나 운동 부족, 스트레스, 영양 불량, 휴식 부족 등으로 비정상적인 척추 변형을 초래하며 신체 활동의 비유연성을 가져와 일상생활을 하는데 많은 장애를 가져오며, 이차적으로는 외모적·심리적 문제뿐만 아니라 심폐기관의 기능 저하, 통증, 신경학적인 합병증 등이 나타나며, 수명의 단축까지 초래할 수 있다. 1947년 미국정형외과 학회에서 일상생활습관 교육을 위한 바른 자세에 대해 내린 정의는 “자세란 인체 각 부분의 적절한 정렬로 좋은 자세(바른 일상생활습관)라 함은 서 있거나 앉아 있거나 몸가짐과는 관계없이 손상 또는 진행성 변형을 방지하기 위하여 인체의 지지구조를 보호하는 근골격의 균형 상태를 뜻한다”고 하였다. 그러나 나쁜 자세(나쁜 일상생활습관)란 인체 각 부분의 결합 있는 관계로 인하여 지지구조의 긴장이 증가하게 되며 인체의 균형이 불충분한 상태로, 이는 단순히 심리적 문제뿐만 아니라 불평, 통증, 변형의 원인이 된다고 하였다.

또한 사람이 살아가면서 가방 휴대는 일상생활에서 아주 흔한 일이며 그 중에서 학생들은 가방을 운반 수단 뿐만 아니라 패션 아이템으로도 많이 사용하고 있어 가방을 양쪽으로 메는 배낭형식이나 한 쪽 어깨(shoulder bag) 또는 어깨를 가로질러(cross bag) 메는 형식의 가방을 선호하는 편이다(김창국과 신동민, 1995).

가방 사용 시 무게를 제대로 분산시키지 못하게 되면 신체는 비정상적인 자세로 정렬하고, 이러한 자세

를 지속할 경우 어깨, 팔 근육들의 약화, 척추 변형, 요통, 발의 물집이나 피로골절 등과 같은 문제가 발생할 수 있다(박수진, 2009). 그리고 반복되는 불균형적인 일상생활동작과 습관은 나쁜 자세를 만들고 나쁜 자세가 지속되다 보면 통증과 더불어 무능력 장애(disability)와 기능장애(dysfunction)를 초래한다. 근력의 불균형의 정도가 현저한 잘못된 자세를 오래 지속하게 되면 인접 근육과 관절의 부적절한 긴장을 초래하게 되고 이는 유연성의 감소와 통증 및 운동제한을 만들게 되며, 결국 인체의 불균형과 부조화로 인해 연부조직과 뼈의 변화를 초래한다.

균형은 최소한의 흔들림으로, 기저면 내에서 신체 중력중심을 유지하는 능력이다(Duncan & Blance, 1989). 균형은 정적 균형과 동적 균형으로 나눌 수 있으며, 정적 균형은 고정된 기저면에 흔들림 없이 서 있을 수 있는 능력을 말하고, 동적 균형은 기저면이 움직이거나 외부로부터 자극이 주어졌을 때, 또는 스스로 움직임을 수행할 때의 균형을 말한다(Ragnarsdottir, 1996). 따라서 균형능력의 상실은 어떤 치료적 중재나 재활에 문제점을 일으키고 일상생활의 원활한 수행에 장애를 초래하며 나아가 낙상이나 골절 등 다른 상해의 원인이 되기도 한다.

한편, 정상적인 어깨뼈 위치는 개인에 따라 차이가 있지만(Sobush 등, 1996), 일반적으로 흉추면에서 2번째와 7번째 늑골 사이 위에 위치한다. 최적의 견갑골 위치는 견갑골의 위각(superior angle)이 흉추 2번과 3번의 극돌기 수준에, 견갑극은 흉추 3번과 4번의 극돌기 수준에, 견갑골 하각은 흉추 7번과 흉추 9번 극돌기 사이에 위치한다(Sobush 등, 1996). 견갑골은 전두면(frontal plane)에서 30° 앞으로 기울어져 있고 견갑골 하각과 내측연이 흉벽에 대하여 평행하다(Mottram, 1997).

트램폴린(Trampoline) 훈련은 탄력이 있는 면에서의 균형훈련을 위해 개발된 것으로서 관절의 복합적 운동과 강화 및 넘어졌을 때의 손상 방지 등 트램폴린

이 가진 장점을 활용하는 한편, 동적 균형능력의 제고에 대한 기대에서 개발된 훈련방법이다. 운동치료에서 몸의 균형과 자세유지를 위한 도구로 많이 쓰이며 검사 도구로도 활용되어 신체 협응 능력을 측정하는데에도 사용되고 있다. 트램폴린의 경험을 통해서 신체 협응 능력과 집중력, 힘의 조절, 긴장도, 공간 지각 등을 체득할 수 있다고 알려져 있다(김운태, 2006). 또한 트램폴린 위에서의 운동은 중력을 느끼고 신체의 미묘한 변화를 경험하게 되며, 움직임의 통째로 신체에 대해 지각하고 대처하는 능력을 학습하게 할 수 있다고 알려져 있다. 이러한 과정은 감각기관 전체를 자극시키고, 특히 균형조절과 신체긴장이 복합되어 최고의 동기를 유발하여 균형조절에 효과적으로 사용할 수 있다(최대식, 2006).

현재 국내에서는 트램폴린과 도구, 발란스 보드가 신체의 균형능력에 어떠한 영향을 미치는 지에 대한 연구와 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 어깨 기울기 정도 이상인자를 대상으로 하여 균형증진 훈련을 적용한 후 그 결과를 비교하여 균형증진 훈련이 미치는 효과에 대해 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자들은 부산 K대학에 재학 중인 성인 남·여를 대상으로 실시하였으며, 사진 촬영 후 GPS 분석 결과 어깨변형 정도 이상인 자 중에서 어깨의 운동제한이 없고, 본 실험에 영향을 줄 만한 질환이 없는 자로 선정하였고 본 연구의 목적을 충분히 이해하고 실험에 동의한 37명을 대상으로 실험하였다.

2. 연구방법

본 연구는 사진 촬영 후 GPS 분석 결과 어깨변형 정도 이상인 자 37명을 대상으로 하여 1개의 대조군과 트램폴린, 도구, 발란스 보드를 사용하는 실험군으로 각각 나누어 실험하였다(그림 1). 실험군은 총 3주, 주 2회, 하루 1회씩 운동하였으며 운동 방법은 다음과 같다.

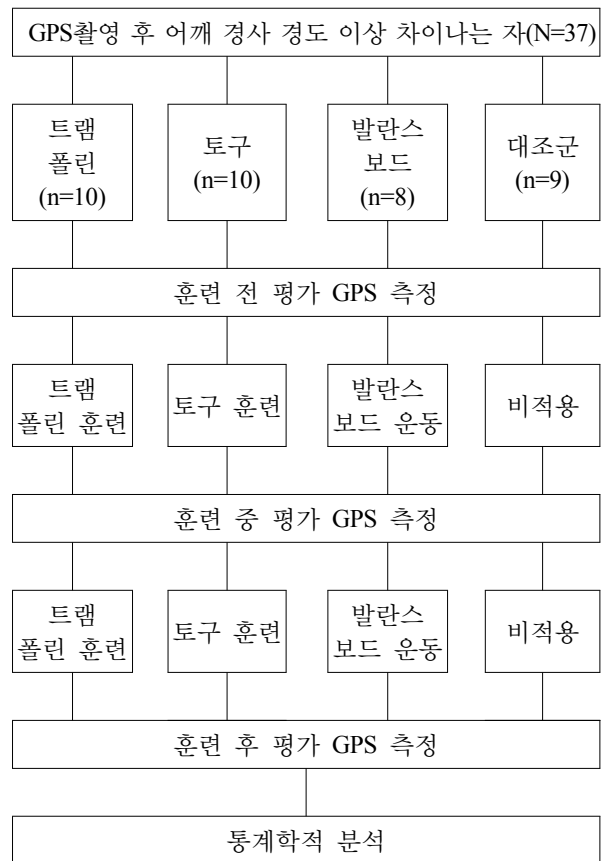


그림 1. 연구 설계

트램폴린 운동은 주 2회 실시 하였으며 트램폴린 위에서 양 팔을 벌리고 다리를 어깨넓이 만큼 벌린 자세에서 총 8세트를 실시하며 한 세트 동안 30초 운동을 하고 10초 간 휴식을 취하게 하였다(그림 2). 토

구(TOGU) 훈련은 주 2회 토구 위에서 양 팔을 어깨까지 벌리고 양 발을 토구 위에 11자 형태로 올라서서 5분 동안 실험하였다. 총 2세트로 운동을 실시하였으며 한 세트 동안 2분 운동을 하고 30초 간 휴식을 취하였다(그림 3). 발란스 보드 훈련은 주 2회 발란스 보드 위에서 양 팔을 어깨까지 벌린 상태에서 다리를 11자 형태로 어깨넓이 만큼 벌리고 5분 동안 운동하였다. 총 2세트로 운동을 실시하였으며 한 세트 동안 2분 운동을 하고 30초 간 휴식을 취하였다(그림 4). 3가지 훈련을 실시한 후 GPS를 사용하여 어깨 기울기 각도를 측정하였다(그림 5).



그림 4. 발란스 보드 훈련



그림 2. 트램폴린 훈련



그림 5. GPS 2000



그림 3. 토구 훈련

1) 실험 도구

가. 트램폴린(trampoline)

트램폴린은 그 사용법이 자연스럽게 쉬우며 리드미컬하고, 또한 강한 탄력으로 사용자가 높게 점프하여 다양한 묘기를 펼칠 수 있게 함으로써 사람들이 재미를 느낄 수 있다(그림 6). 본 연구에서는 트램폴린 위에서 점프하고 떨어지며 균형을 맞추는 동작이 어깨에 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위하여 사용하였다.

나. 토구(TOGU)

토구는 ball, aero step, air cushion같은 공기로 채워

진 흔들리는 도구로서 감각운동신경을 자극하는 운동 기구이다(그림 7). 신체 움직임을 조절하는 고유수용 감각, 운동감각 훈련을 통하여 균형 트레이닝을 극대화 할 수 있는 도구이다.



그림 6. 트램폴린



그림 7. 도구

다. 발란스 보드(balance board)

아래쪽이 볼록한 모양의 판이며 발목의 고유감각을 입력하고 균형을 잡을 수 있도록 도와주는 도구이다(그림 8).



그림 8. 발란스 보드

2) 측정도구

대상자의 어깨 변형 정도 이상을 측정하기 위해 GPS2000(Golbal Postural System, Chinesport, Italy)을 사용하였다. 이 자세정렬 분석기(GPS2000)는 정적 평형성을 측정하는 장비이며, 자세변화를 사진촬영 방법으로 측정하여(송민욱 등, 2009) 신체의 전·후와 좌·우 모습을 중심선, 수직선, 수평선을 이용하여 신체의 비대칭을 알아볼 수 있는 시스템이다(그림 5). 대상자들의 자세는 이동엽 등(2013)이 사용한 방법을 인용하여 GPS 2000의 발판 위에 측면으로 서 있는 자세를 촬영하여 내장된 소프트웨어를 이용하여 분석하였다.

4. 분석방법

본 연구는 SPSS(Statistical Package for the Social Sciences)을 이용하여 대상자의 일반적인 특성을 일원 배치 분산분석을 실시하여 분석하였고, 균형훈련 전과 후의 어깨기울기 차이를 비교를 위하여 반복측정분산 분석을 실시하여 분석하였으며 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구 대상자의 일반적인 특성을 파악하기 위하여 성별, 나이, 키, 몸무게, 발사이즈를 측정하였다. 대상자는 총 37명으로 트램폴린 그룹은 남자 4명, 여자 6명이며 키는 167.60±7.57, 몸무게는 58.50±8.29,

발사이즈는 245.50±14.23이었고 토구 그룹은 남자 5명, 여자 5명이며 키는 168.50±6.96, 몸무게는 61.30±10.63, 발사이즈는 249.00±15.60이었다. 발란스 보드 그룹은 남자 4명, 여자 4명이며 키는 166.25±8.12, 몸무게는 54.75±10.05, 발사이즈는 247.50±16.69이었고 대조군 그룹은 남자 4명, 여자 5명이며 키는 169.22±4.99, 몸무게는 63.78±16.50, 발사이즈는 253.89±16.35이었다(표 1).

표 1. 연구대상자의 특성

		트램폴린	토구	발란스보드	대조군
성별	남	4	5	4	4
	여	6	5	4	5
나이		22.00±1.33	21.80±0.92	22.25±2.31	24.55±2.83
키		167.60±7.57	168.50±6.96	166.25±8.12	169.22±4.99
몸무게		58.50±8.29	61.30±10.63	54.75±10.05	63.78±16.50
발사이즈		245.50±14.23	249.00±15.60	247.50±16.69	253.89±16.35

2. 실험 기간에 따른 트램폴린군, 토구군, 발란스 보드군의 어깨 기울기 비교

본 연구의 그룹간 훈련 전 비교에서는 트램폴린군은 훈련 전 3.13±1.01에서 훈련 후 2.37±1.11이었고

토구군은 훈련 전 3.78±0.85에서 훈련 후 1.72±0.53이었으며, 발란스 보드군은 훈련 전 1.78±0.82, 훈련 후 1.65±0.59이었으며, 대조군은 훈련 전 1.77±1.16에서 훈련 후 1.61±0.62로 나타났다(표 2).

표 2. 그룹간의 훈련 기간별 비교

그룹	n	훈련 전	훈련중	훈련후
트램폴린	10	3.13±1.01	2.69±0.93	2.37±1.11
토구	10	3.78±0.85	2.79±0.59	1.72±0.53
발란스 보드	8	1.78±0.82	1.73±0.54	1.65±0.59
대조군	9	1.77±1.16	1.68±0.73	1.61±0.62

3. 훈련 전·후 효과에 대한 그룹 간 사후검정 비교

와 대조군, 발란스 보드와 토구군, 대조군과 트램폴린 군, 대조군과 토구군에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(표 3)(그림 9).

훈련 전·후 효과에 대한 그룹 간 사후검정 비교에 서는 트램폴린과 대조군, 토구와 발란스 보드군, 토구

표 3. 실험 후 각 그룹에 어깨 경사도 척도에 대한 사후검정

그룹		평균차±표준편차	p	
사후검증	트램폴린	토구군	-0.03±0.30	1.000
		발란스보드군	0.94±0.33	.059
		대조군	1.04±0.32	.023*
	토구	트램폴린군	0.03±0.31	1.000
		발란스보드군	0.97±0.33	.048*
		대조군	1.08±0.32	.018*
	발란스보드	트램폴린군	-0.94±0.33	.059
		토구군	-0.98±0.33	.048*
		대조군	0.11±0.34	.992
	대조군	트램폴린군	-1.04±0.32	.023*
		토구군	-1.08±0.32	.018*
		발란스보드군	-0.11±0.34	.992

* $p < .05$

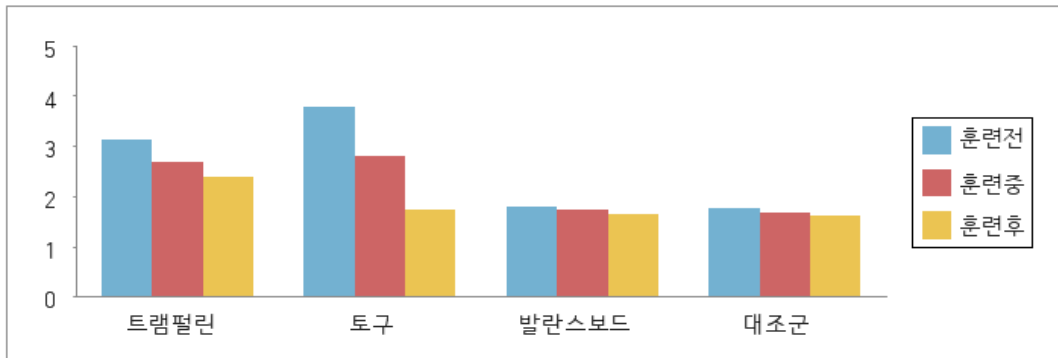


그림 9. 훈련기간 중 효과에 대한 그룹비교

IV. 고 찰

정보화시대로의 발달에 의해 의자에 앉아있는 시간이 많아짐에 따라 잘못된 자세를 취하는 사람들이 많

아졌고, 그로 인해 잘못된 자세균형을 가진 사람들이 많아졌다. 이러한 잘못된 자세는 통증을 유발할 가능성이 매우 높고 측만증과 추간판탈출증 등 신체불균형을 유발할 가능성이 많다. 따라서 본 연구는 K대학

의 어깨기울기 정도 이상인 성인 남·녀 37명을 대상으로 트램폴린, 토구, 발란스 보드 훈련을 실시하여 균형 증진이 어깨 기울기에 어떠한 영향을 미치는지 확인하고자 하였다.

상지의 근위 관절인 어깨관절은 인체에서 가장 가동성이 큰 관절이다. 어깨관절은 자유도 3의 관절로, 상지는 공간에서 3개의 운동면과 3개의 중요한 운동축인 횡축에서의 굴곡·신전과 전·후축에서의 외전·내전, 수직축에서의 관련된 운동이 가능하다(신문균 등, 1998).

이 어깨관절은 일상생활에서 필요한 많은 동작들을 수행하거나 보조하며 이러한 어깨관절의 율동적 운동은 근육들의 협조작용에 의한 운동성(mobility)과 근육 및 인대 구조물의 연합에 의한 안정성(stability)에 의해 이루어지지만, 기립자세에 있어서는 안정성보다는 운동성이 강조되어 운동성에는 적합하지만 안정성이 매우 취약하여 여러 가지 문제를 유발하기가 쉽다(김용주 등, 1995).

신체 균형은 시각계, 체성감각계, 그리고 전정계로부터의 말초적인 정보들을 바탕으로 중추신경계에서 중력과 환경에 대해 공간 내에서 인체의 위치나 동작을 제대로 조직하고 실행함으로써 이루어지게 된다(Shumway-cook 등, 1988). 척추의 가동성이 소실되어 있거나 변형된 경추와 흉추의 자세는 다양한 기계적 기전을 통해 어깨 균형에 영향을 주게 된다(이한숙 등, 1996). 하지, 몸통, 어깨, 목, 근육의 수축은 수직축에 대한 진동 움직임을 일으키는 이러한 과정 동안에 몸의 균형을 유지한다(Rogind 등, 2003).

특히, 발육 과정에 있는 아동기에는 이러한 자세 불량에 영향을 신체 기관의 잠재적 성장 발달 가능성을 제한할 수 있으며, 이 시기에 습득된 자세 습관이 성인기로 이어질 가능성도 크다. 때문에 미국의 다수의 주에서는 법령으로 성문화하여 학교에서 자세에 관한 선별 검사를 실시하고 있다(이숙희와 김종희, 1999).

박기덕 등(2006)은 척추불균형의 구조로 인하여 양 견봉의 높이차가 나타나면서 어깨의 기울기가 달라진 채 생활하는 척추측만증 여학생들에서 8주간의 기공체조와 수기치료를 통하여 좌우 견봉과 수평성이 이루는 각이 대칭을 이루었다고 보고하였으며, 한지은 등(2010)은 동적안정화 운동그룹에서 운동 전에 비해 운동 8주 후에 어깨기울기가 유의하게 감소한 것으로 보고하였다. 본 연구의 결과에서 어깨기울기의 변화는 운동군과 대조군에서는 유의하게 감소하였고, 집단간 변화에서는 유의한 차이가 나타나 선행연구 결과와 일치하였다.

스위스 볼(Swiss ball) 운동은 유럽 등지에서 1900년대부터 뇌졸중의 치료, 자세 교정, 그리고 허리와 목 부위 통증의 치료 및 예방에 활용되는 물리·재활 치료의 수단 중 하나로 사용되어 왔다. 최근에는 프로 운동선수들이 핵심근육(core muscle)을 강화하는 운동방법으로 사용되고 있으며, 이 방법은 근력 및 관절운동과 평형감각 훈련에 사용되어 척추의 유연성과 안정성을 발달시키는 것으로 보고되었다. 본 연구에서도 균형 향상을 위하여 토구와 발란스 보드에서 양 팔을 벌리고 서기 운동을 실시하였으며 토구군은 훈련 전 3.78 ± 85 에서 훈련 후 1.72 ± 53 로 어깨기울기가 감소하였으며, 발란스 보드군은 훈련 전 1.78 ± 0.82 에서 훈련 후 1.65 ± 0.59 로 어깨기울기가 유의하게 감소된 것으로 나타나 선행연구와 일치하는 결과를 보였다.

주숙현(2000)의 외상성 뇌손상 아동의 평형성에 미치는 영향 연구에서 트램폴린 운동은 신체 균형감각과 방향능력을 발달시킬 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서도 트램폴린 운동을 실시한 결과 훈련 전 3.13 ± 1.01 에서 훈련 후 2.37 ± 1.11 로 유의하게 감소된 것으로 나타나 선행연구와 일치하는 연구결과를 보였다.

본 연구의 제한점으로는 단기간의 훈련으로 인해 장기간의 실험보다 연구의 타당도가 비교적 부족하고, 두 번째로 훈련 기간 중 실험군들의 생활 습관, 패턴

에 개입하여 동일한 조건을 갖추도록 통제하지 못하였으며, 마지막으로 훈련의 강도를 각 개인에 알맞게 적용하지 않고 성별로만 나누어 훈련했던 부분이 있었다.

그러므로 추후의 연구에서는 본 연구에서보다 더욱 체계화된 훈련 프로그램을 적용하고, 다양한 연령층과 다양한 임상 환자들, 그리고 환자, 연령층의 난이도에 따라 훈련의 강도를 적용하고 연구 대상자의 생활패턴, 습관 등에 개입하여 조건을 통제하여야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 현대의 잘못된 생활습관으로 인하여 신체 균형이 맞지 않은 자에게 균형증진 훈련을 통해 신체 균형에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 하였다.

K대학 학생 남·녀 어깨기울기 정도 이상인 37명을 대상으로 하여 3주간 실험한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 어깨기울기에 대한 훈련 결과 도구, 트램폴린, 발란스 보드 순으로 효과가 있었다.
2. 도구군, 트램폴린군, 발란스 보드군의 어깨기울기를 비교한 결과 도구군에서 어깨기울기가 감소하였다.

이상의 연구결론에서 각 균형 증진 훈련이 신체균형에는 모두 효과가 있었으며, 그 중 도구군이 트램폴린과 발란스 보드군에 비하여 어깨기울기가 더 감소하였다.

참고문헌

김용주, 민경옥, 김용천(1995). 임상운동학 : 기능해부

학 포함. 2nd ed, 서울, 현문사.

김운태(2006). 트램폴린을 이용한 심리운동프로그램이 정인지체아동의 신체협응능력 향상에 미치는 효과. 한국지적장애교육학회지, 8(1), 141-154.

김창국, 신동민(1995). 책가방의 휴대방식에 따른 보행 주기와 자세의 변화에 대한 운동학적 분석. 한국사회체육학회지, 3, 175-185.

박기덕, 이태훈, 이원재 등(2006). 기공체조와 신체교정요법이 척추측만증 여고생들의 Cobb's angle과 Moire 영상에 미치는 효과 분석. 한국체육학회지, 45(3), 587-597.

박수진(2009). 가방 휴대 방법에 따른 보행 시 족저압의 변화 분석. 대구대학교 재활과학대학원, 석사학위 논문.

송민옥, 권한문, 김은지 등(2009). 대학생의 자세변형에 미치는 생활습관. 경남정보대학교 작업치료과 학술지.

신문균, 구자영, 김본원 등(1998). 인체 해부학. 서울, 현문사.

이동엽, 권영은, 이가영 등(2013). 무게 부하 보행 시 지면에 따른 신체 정렬의 변화. 대한통합의학학회지, 1(1), 33-43.

이숙희, 김종희(1999). 초등학교 5, 6학년을 대상으로 한 척추측만증 실태조사. 한국학교보건학회지, 12(1), 143-148.

이한숙, 최홍식, 권오윤(1996). 균형조절 요인에 관한 고찰. 한국전문물리치료학회지, 3(3), 82-91.

주숙현(2000). 트램폴린 운동이 외상성 뇌손상 아동의 평형성에 미치는 영향. 서울대학교 대학원, 석사학위 논문.

최대식(2006). 트램폴린운동이 정인지체아동의 평형성에 미치는 영향. 용인대학교 교육대학원, 석사학위 논문.

한지은, 김진환, 이원재 등(2010). 요추추간판 탈출증 환자의 안정화운동 후 신체균형, 체간온도에 미치

- 는 영향. 한국체육과학회지, 19(2), 1173-1187.
- Duncan PT, Blance(1989). Proceedings of the APTA Forum.
- Mottram SL(1997). Dynamic stability of the scapula. Man Ther, 2(3), 123-131.
- Ragnarsdottir M(1996). The concept of balance. Phys Ther, 82(6), 368-375.
- Rogind H, Simonsen H, Era P et al(2003). Comparison of Kistler 9861A force platform and Chattecx Balance System® for measurement of postural sway: correlation and test-retest reliability. Scand J Med Sci Sports, 13(2), 106-114.
- Shumway-Cook A, Anson D, Haller S(1988). Postural sway biofeedback: Its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. Arch Phys Med Rehabil, 69(6), 395-400.
- Sobush DC, Simoneau GG, Dietz KE, et al(1996). The lennie test for measuring scapular position in healthy young adult females: a reliability and validity study. J Orthop Sports Phys Ther, 23(1), 39-50.