

스쿼트 운동 시 지지면의 차이와 시각 여부가 균형능력에 미치는 영향

김명철 · 이현재[‡] · 이수민 · 김해인 · 박미혜
을지대학교 보건대학원 물리치료학과

The Effects of Supporting Surfaces and Visual Existence on the Balance Ability when Exercising Squat

Kim Myoungchul, PT, Ph.D · Lee Hyunjae, PT[‡] · Lee Sumin, PT
Kim Haein, PT · Park Mihye, PT

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Health Science, Eulji University

Abstract

Purpose : The purpose of this study was to figure out the changes of normal people's balance ability when squat exercise in the condition of visual blocked or non-visual blocked on the stable or the unstable surfaces. Also, this study intended to assess balance ability more objectively and in a more diversified ways by using Biorescue.

Methods : This study randomly assigned all the subjects to 4 groups; visual blocked or non-visual blocked on the stable surface or the unstable surface. Subjects were given 3 sets of squat exercises per day, 3 times a week for 3 weeks. At the beginning and the end of the exercise for 3 weeks, subjects measured balance ability using Biorescue and Lower Quarter Y-balance Test to evaluate the improvements of before and after.

Results : All the groups showed the differences in the balance ability on the Biorescue and The Lower Quarter Y-balance test before and after the exercise. Among these groups, a group with condition of visual blocked on the stable surface showed the highest improvements. And also, it showed significant differences compared to other groups ($P>0.05$).

Conclusion: Using squat combined with variables according to this study, it can be utilized for rehabilitation of the aged and preparation of healthier life.

Key Words : balance, squat, surface, visual

‡교신저자 : 이현재, hhyunjae@naver.com

논문접수일 : 2018년 2월 22일 | 수정일 : 2018년 3월 15일 | 게재승인일 : 2018년 3월 27일

I. 서론

현대 의·과학의 발전으로 인간의 평균수명이 80세가 넘어가며 100세 시대라 부르는 ‘호모 헨드레드(homo hundred) 시대’가 도래하였다. 그에 따라, 다이어트, 생활 습관병 개선, 근육발달 등 건강한 백 세 설치는 중요한 요소로 인식되고 있다. 이러한 이유로 현대인들은 헬스장을 많이 찾지만, 일과 병행하며 운동하기에는 24시간이 턱없이 부족한 것이 현실이다(강승민 등, 2010). 예로 2011년 보건복지부 조사에 따르면 대학생들은 학업은 물론 취업을 위한 자격 취득에 많은 시간을 할애하는 것에 반해, 신체 활동에 참여하는 기회는 줄었으며 중증도 이상의 신체 활동에 참여하는 시간도 주당 18분밖에 되지 않는 것으로 나타났다. 따라서 최근에는 특별한 기구 사용 없이 오로지 체중과 중력을 이용한 에어 스쿼트(air squat), 플랭크(plank), 브릿지(bridge), 점핑 잭(jumping jack)을 포함한 여러 맨몸운동(street work out)이 주목받고 있다. 이 중 스쿼트 운동이 가장 인기를 끌고 있는 이유를 크게 세 가지로 분류해 보았다.

첫째, 하지의 근력 향상에 탁월한 효과가 있다. 스쿼트 운동은 특히 넓다리근육군 형성에 중요한 운동이며 체중지지를 통한 넓다리내갈래근의 근력 강화는 비체중지지운동보다 많은 관절의 움직임이 요구되며 근육 동원의 기능적 패턴을 촉진한다고 알려져 있다(Selseth 등, 2000). 하지만 스쿼트에 대한 관심이 높아짐에 따라 다양한 영상매개체들 사이에서 잘못된 스쿼트 자세가 널리 퍼지며 이로 인해 부상의 위험 또한 늘고 있다. 스쿼트 운동 시 발생할 수 있는 부상을 예방하기 위해서는 하지 관절의 움직임과 허리뼈에 과도한 부하가 걸리지 않도록 올바른 자세로 스쿼트를 실행하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다(박상호, 2011).

둘째, 일상생활을 하는 일반인에게 있어서는 기초체력을 제공하는 운동으로 어디에서나 손쉽게 할 수 있는 운동이다(김정자 등, 2005). 또한, 스쿼트 운동은 일상생활에서 체력 향상뿐 아니라, 운동 선수들의 기록 향상과 부상 방지, 심장과 혈액순환에도 좋은 운동이다(김명훈 등, 2015).

셋째, 관절 질환 환자나 노인들의 자세 균형 능력 향

상에 도움이 된다(Lander 등, 1986). 자세 균형은 전정기관, 시각, 고유수용감각과 같은 감각 기관과 중추 신경계의 연합작용으로 일어나며(Holt 등, 2000), 지지면과 접촉하고 있는 발에 입력되는 체성감각 정보에 의존하는 것으로 일상생활에서 신체 안정성을 유지하는 데에 있어 매우 중요하다(Shumway-cook 등, 1988). 이러한 감각들은 사고를 당하거나, 노화가 시작되면 점차 약화되어 자세조절에 관여하는 시스템에 약화된 감각 또는 부정확한 정보를 제공한다. 약화된 자세조절은 비정상적인 보행 및 낙상의 위험을 증가시키며, 이러한 위험은 점차적인 신체기능의 약화를 일으킨다. 그러므로 자세 균형을 증진하기 위해서는 자세조절에 관여하는 감각을 증진해야 한다(Mergner & Rosemeier, 1998).

선행 연구에 따르면 안정한 지지면 보다는 불안정한 지지면 위에서 운동하는 것이 외적인 동요를 증가시켜 자세균형 능력을 효과적으로 훈련할 수 있으며, 이는 감각계 및 운동계를 더욱 빨리 수정할 수 있게 함으로써 스스로 자세조절을 할 수 있는 자세 전략 수립에 도움을 주었다(Shumway-cook 등, 1988). 또한 시각이 차단된 상태에서는 전정감각과 고유수용감각에 대한 의존도가 높아지며, 이와 같은 감각 의존도의 변화는 전정감각과 고유수용감각의 증진을 가져온다고 한다(송채훈, 2004). 허병훈(2008)은 실제 시각장애인을 대상으로 한 연구에서 불안정한 지지면에서의 균형운동이 정적, 동적 균형능력에 효과를 미쳤다고 하였다. 이처럼 자세균형능력에 가장 많은 영향을 미치는 요인이 시각이라는 사실이 여러 연구를 통해 밝혀졌다(양승훈, 2014).

이처럼 많은 선행연구에서 스쿼트 운동 시 시각 차단과 불안정한 지지면에서의 운동은 균형능력향상에 효과적임을 입증하였으나 이 두 요인을 혼합하여 적용하였을 때 균형능력에 미치는 영향에 대해서는 연구가 미흡하다.

따라서 본 연구의 목적은 정상인을 대상으로 안정, 불안정지지면에 따른 스쿼트 운동을 하였을 때 시각 차단 여부가 균형능력에 어떠한 변화가 있는지 알아보고 균형측정기구인 Biorescue을 통해 객관적이고 다각적인 측면으로 균형능력을 평가하고자 본 연구를 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 경기도 S 시 소재의 E 대학교에 재학 중인 20대 초반의 남, 여 대학생 56명을 대상으로 균형능력에 관한 연구를 시행하였다. 연구 대상자들의 선정 조건은 팔이나 다리에 근골격계 병변이 없는 자, 운동선수의 경력 이 없는 자, 정상적인 운동 수행이 가능한 자로 하였다. 모든 대상자는 본 연구의 목적과 실험방법, 내용 및 절차에 관한 충분한 설명을 들은 후 본인의 의사표시를 통해 연구에 참여하기를 동의하고 실험에 임하였다(표 1).

표 1. 일반적인 신체적 특성

성별(명)	남(27)	여(29)
나이(세)	21.78±0.3 ^a	20.69±0.29
키(cm)	171.11±1.4	162.59±1.35
몸무게(kg)	67.93±1.96	56.24±1.89
다리길이(cm)	88.56±0.89	84.02±0.86
발 치수(mm)	259.44±2.82	237.76±2.73

^a 평균±표준편차

2. 연구가설

시각허용 안정면군, 시각허용 불안정면군, 시각차단 안정면군, 시각차단 불안정면군 총 4개의 집단 중에서 시각차단 불안정면군의 균형능력이 가장 많이 향상될 것이다.

3. 실험방법

본 연구는 실험하기에 앞서 불안정면과 안정면에서 각각 시각차단과 시각차단을 하지 않은 4개의 군을 설정하였으며, 총 56명의 실험대상자를 4개의 군에 무작위로 분류하였다. 실험에 임하기 전과 후, BioRescue(BioRescue, RM INGENIERIE, France)와 Lower Quarter Y-Balance Test(YBT-LQ)를 각각 번갈아가며 총 3회 측정 후 평균값을 내어 실험 전과 후의 균형능력을 비교하였다. 본

실험은 총 3주에 걸쳐 매주 3회 스쿼트 운동을 하였다. 시각허용 안정면군은 편평한 바닥면에서 스쿼트 운동을 시행하였고, 시각허용 불안정면군은 aeromat balance block 위에서 시행하였고, 시각차단 안정면군은 편평한 바닥에서 안대를 착용하고 시행하였으며, 시각차단 불안정면군은 안대를 착용하고 aeromat balance block 위에서 다음 설명된 방법으로 스쿼트 운동을 각각 시행하였다. 하기 전 충분한 준비운동을 하였으며 세트 당 15번의 스쿼트 운동을 총 3회에 걸쳐 시행하였다. 스쿼트 운동은 발을 어깨너비로 벌린 상태에서 양쪽 무릎관절을 90° 까지 굽히도록 하였다. 또한, 어깨관절을 90° 굽힌 상태에서 각각의 아래팔을 교차시켜 양손이 반대편 팔꿈관절을 잡게 하여 고정하도록 하였다. 실험 중 근육의 피로감을 최소화하기 위해 한 세트를 마친 후 1분의 휴식시간을 부여하였으며 3세트의 운동을 모두 마친 후에는 준비운동과 같은 방식으로 마무리 운동을 하였다.

4. 실험도구

1) 균형능력 측정 시스템

균형능력 측정을 위해 환자 및 일반인, 운동선수, 노인 등을 대상으로 균형 능력을 정적 및 동적으로 측정하기에 적합한 장비인 BioRescue(BioRescue, RM INGENIERIE, France)를 이용하였다. BioRescue는 감압 플랫폼과 컴퓨터, TV 간의 접속으로 사용자의 자세와 특정한 움직임을 감지하여 압력 중심의 이동 경로선을

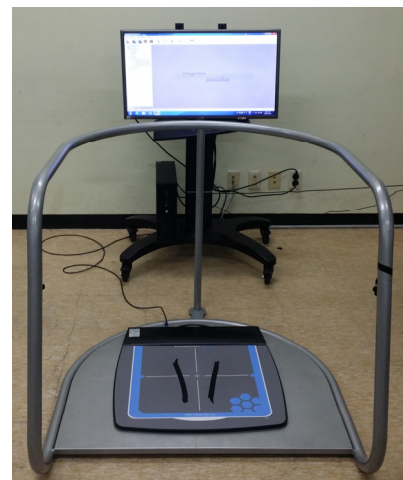


그림 1. BioRescue

관찰, 이동 경로선의 면적(mm²) 및 길이(cm)와 평균속도(cm/s), 그리고 안정성의 한계(Limit Of Stability; LOS) 등을 알 수 있는 측정 도구이다(송귀빈과 박은초, 2016).

본 연구에서 56명의 실험대상자는 BioRescue에서 안정성의 한계를 측정하였다. 모니터로부터 전방 1 m 떨어져 감압 플랫폼 위에 선 자세에서 맨발로 발판 위에 올라가 가장 편안한 자세로 서도록 하였으며, 양팔을 몸통 옆에 이완시켜 위치하도록 하였다. 발의 위치는 뒤 선에 발뒤꿈치를 일치시키고 30 ° 간격으로 벌어진 V자 모양으로 양발이 대칭되도록 위치시켰다. 감압플랫폼 위에서 안정적인 자세를 취한 후 발목 전락을 이용하여 모니터에 제시되는 8개의 방향으로 압력 중심을 이동시켜 중심점 대한 이동 거리를 바탕으로 면적을 산출하였다(양대중 등, 2012). 자료의 수집은 3회 반복 측정하였으며, 결과값의 평균값으로 측정하였다. 측정 간 3분의 휴식 시간을 주어 근육의 피로감에 대한 영향을 최소화하였다(이선우 등, 2011)(그림 1).

2) Lower Quarter Y-Balance Test (YBT-LQ)

YBT-LQ는 환자 및 일반인, 운동선수 등 다양한 사람들을 대상으로 측정 대상자가 하지의 가동범위, 근력, 신경근육계의 조절 등을 이용하여 동적인 균형능력을 평가하는 검사법이다(Hudson 등, 2016). 앞선 연구들에서 임상적 검사로서의 실용성을 증명하였듯이 YBT-LQ는 환자의 하지 균형능력을 평가하거나 운동선수들의 균형능력 결함을 평가하기 위해 쓰인다(Gorman 등, 2012). YBT-LQ는 Star Excursion Balance Test(SEBT)라는 동적 균형능력 검사법의 시간 소요문제, 실험대상자의 검사에 대한 피로감 증가와 동기부여 감소 등과 같은 한계점을 극복하기 위해 고안된 간편한 검사법이다.

동적 균형 능력 검사법인 SEBT는 각각 45 °의 간격을 두고 총 8개 방향을 향해 테이프로 일정한 길이의 선을 일직선으로 붙여놓은 상태에서 균형능력을 평가한다. 실험대상자는 정중앙에서 똑바로 선 자세로 오른쪽 다리, 왼쪽 다리 순으로 검사를 진행한다. 시선은 정면을 응시하고 몸통은 수직을 유지한 자세에서 한쪽 다리에 의지해 균형을 유지한 상태로 반대편 다리를 최대한 멀리 내뻗는다. 이때 순서는 시계방향이나 반시계방향 모

두 상관없으며 뺨은 다리의 발끝으로 가볍게 바닥을 치고 연필로 표시하여 길이를 측정한다. 같은 과정을 총 3번 반복 시행 후 평균값을 낸다(Hooper 등, 2016). SEBT가 총 8개의 방향을 놓고 하는 검사인 반면 이를 간편화시킨 YBT-LQ는 135 °, 135 °, 90 °의 간격을 두고 같은 방법으로 세 방향만 측정하는 검사방법이다(Coughlan 등, 2012)(그림 2).

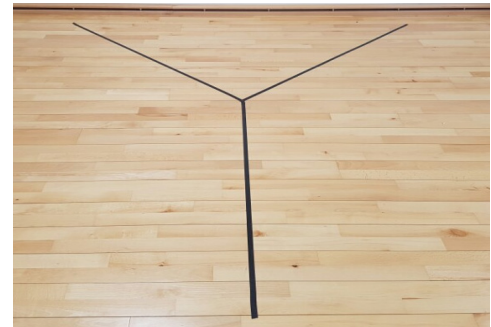


그림 2. Lower Quarter Y-Balance Test (YBT-LQ)

3) Aeromat Balance Block

불안정한 지지면을 제공하기 위하여 Aeromat Balance Block(16×19×2.5inches) (Aeromat Balance Block, AGM Group, USA)을 사용하였다. 불안정한 지지면의 대상군에 포함된 실험 대상자들은 Aeromat Balance Block 위로 올라가 스쿼트 운동을 수행하였다(그림 3).



그림 3. Aeromat Balance Block

4) 안대

본 실험에서 시각 차단을 위하여 일반 도매점에서 쉽게 구할 수 있는 안대를 사용하였다. 시각 차단의 대상군에 포함된 실험대상자들은 착용했을 때 불편함이 없

도록 크기 조절이 가능한 제품을 착용하여 스쿼트 운동을 수행하였다(그림 4).



그림 4. 안대

5. 분석방법

수집된 자료는 통계 프로그램 SPSS 21을 이용하여 분석하였다. 연구대상자의 일반적인 특성은 기술통계를 이

용하였고, 그룹 내 중재 전과 후의 차이 비교는 대응표본 t 검정을 사용하였고 t 검정으로는 통계학적 유의수준(α)=0.05로 정하였다. 그리고 일원배치분산분석을 이용하여 하나의 종속변수의 평균에 대한 그룹 간의 차이를 검정하였고 통계학적 유의수준(α)=0.05로 정하였다.

III. 연구결과

1. 그룹 내 운동 전후 균형 능력 비교

1) BioRescue

BioRescue를 통해 각 군의 운동 전·후의 균형 변화 결과는 다음과 같다. 4개의 군 모두 유의한 차이가 나타났다($p<0.05$)(표 2).

표 2. BioRescue에서 군별 운동 전후 차이

	평균±표준편차	t	p	
시각허용안정면	왼쪽	-1350.30±1317.43 ^a	-3.84	.002*
	오른쪽	-1273.93±1270.99	-3.75	.002*
	앞쪽	-1665.06±1578.20	-3.95	.002*
	뒤쪽	-995.47±993.80	-3.75	.002*
	전체	-2732.10±2432.44	-4.20	.001*
시각허용 불안정면	왼쪽	-2015.38±1907.98	-3.95	.002*
	오른쪽	-1541.02±1743.72	-3.31	.006*
	앞쪽	-1981.69±2629.18	-2.82	.014*
	뒤쪽	-1310.86±1485.47	-3.30	.006*
	전체	-355.93±3584.91	-3.71	.003*
시각차단안정면	왼쪽	-1996.95±2409.83	-3.10	.008*
	오른쪽	-1656.58±2034.15	-3.05	.009*
	앞쪽	-2179.51±2970.69	-2.75	.017*
	뒤쪽	-1451.57±1841.57	-2.95	.011*
	전체	-3655.51±4348.03	-3.15	.008*
시각차단 불안정면	왼쪽	-2353.86±1896.48	-4.64	.000*
	오른쪽	-1680.66±1818.22	-3.46	.004*
	앞쪽	-2362.63±2745.38	-3.22	.007*
	뒤쪽	-1669.46±1541.24	-4.05	.001*
	전체	-4083.73±3505.37	-4.30	.001*

^a 평균±표준편차

(* $p<0.05$)

표 3. YBT-LQ에서 군별 운동 전후 차이

		평균±표준편차	t	p
시각허용	왼쪽	-7.30±9.16 ^a	-2.52	.033*
안정면	오른쪽	-7.94±7.08	-3.55	.006*
시각허용	왼쪽	-6.73±9.81	-2.57	.023*
불안정면	오른쪽	-7.13±7.09	-3.76	.002*
시각차단	왼쪽	-5.63±5.43	-3.88	.002*
안정면	오른쪽	-6.24±5.60	-4.17	.001*
시각차단	왼쪽	-7.32±4.63	-5.92	.000*
불안정면	오른쪽	-5.93±5.23	-4.24	.001*

^a평균±표준편차

(*p<.05)

2) YBT-LQ

YBT-LQ를 통해 측정한 각 군의 운동 전·후의 균형 변화 결과는 다음과 같다. 4개의 군 모두 유의한 차이가 나타났다(p<0.05)(표 3).

2. 그룹 간 균형 능력 비교

1) BioRescue

그룹 간 운동 전·후 균형 능력의 변화를 비교하기 위

해 일원배치 분산분석을 하였으며, 자세한 비교를 위해 LSD-사후검정을 하였다. LSD-사후검정 결과 시각차단 안정면군과 시각허용 불안정면군은 왼쪽, 오른쪽, 앞쪽, 전체면적에서 유의한 차이가 나타났고(p<.05), 시각차단 안정면군과 시각허용 안정면군은 왼쪽, 오른쪽, 뒤쪽, 전체면적에서 유의한 차이가 나타났고(p<.05). 시각차단 불안정면군은 앞쪽면적에서 시각허용 안정면군, 시각허용 불안정면군과 유의한 차이가 나타났고(p<.05), 전체면적에서 시각차단 안정면과 유의한 차이가 나타났고 (p<.05)(표 4)(그림 5).

표 4. BioRescue에서 그룹 간 균형 능력 비교

	시각허용 안정면군	시각허용 불안정면군	시각차단 안정면군	시각차단 불안정면군	F	p
왼쪽	125.57±18.53 ^a	137.57±29.19	168.41±29.75 ^{a,b}	145.12±24.85	4.59	.008
오른쪽	121.10±18.83	123.94±20.48	151.91±29.42 ^{a,b}	135.98±24.53	3.63	.022
앞쪽	122.46±15.08	117.79±22.21	138.87±24.30 ^b	145.04±19.54 ^{a,b}	4.10	.013
뒤쪽	122.55±16.27	137.17±19.42	159.69±38.34 ^a	138.06±23.67	3.49	.025
전체	139.03±28.25	129.34±26.36	167.89±32.64 ^{a,b}	140.26±21.13 ^c	3.66	.021

^a평균±표준편차

(p<.05)

* LSD-사후검정에 따른 그룹 간 유의한 차이: ^a시각허용안정면군과 유의, ^b시각허용불안정면군과 유의, ^c시각차단안정면군과 유의

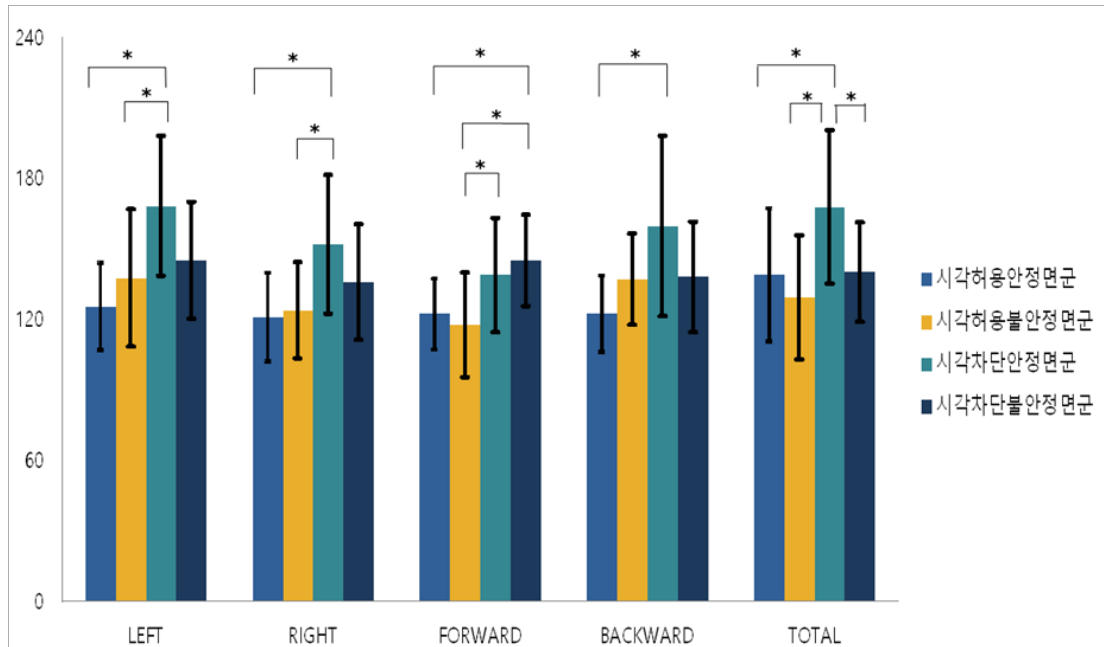


그림 5. BioRescue에서 그룹 간 균형 능력 비교

2) YBT-LQ

그룹 간 운동 전·후 균형 능력의 변화를 비교하기 위해 일원배치 분산분석을 하였으며 자세한 비교를 위해

LSD-사후검정을 하였다. LSD-사후검정 결과 모든 군 간의 유의한 차이가 없었다(표 5).

표 5. YBT-LQ에서 그룹 간 균형 능력 비교

	시각허용 안정면군	시각허용 불안정면군	시각차단 안정면군	시각차단 불안정면군	F	p
왼쪽	109.44±5.07	105.47±6.68	110.12±5.90	107.93±4.95	1.38	.262
오른쪽	105.59±6.10	107.16±5.91	108.28±6.25	108.80±4.61	0.66	.582

IV. 고찰

인간의 평균 수명이 늘어나면서 소위 ‘100세 시대’라는 말이 나올 정도로 노년 인구는 급격한 증가세를 보인다. 이에 따라 건강한 노년을 보내기 위한 관심이 점차 높아지면서 꾸준한 운동의 필요성을 느끼는 사람들이 많아지고 있지만 바쁜 일상 속에서 시간을 내어 운동하기가 쉽지만은 않은 게 현실이다. 따라서 간단하게 운동

을 하면서 효과가 좋은 운동법이 주목을 받는데 그 중 스쿼트 운동이 아주 적절하다. 스쿼트 운동은 다리 근력 강화에 효과적이며, 접근성이 좋아 누구나 또 어디에서든 운동하기 쉽고, 나아가 노인 자세와 균형능력 향상에 긍정적인 효과를 보인다. 이에 따라서 우리는 젊은 성인 남녀를 대상으로 스쿼트 운동이 균형 능력에 얼마나 효과를 미치는지 실험해보았다. 균형에 영향을 미치는 인자는 시각, 청각, 고유수용감각, 근력약화, 근 긴장

도 변화 등 다양한 요소가 있다(Bonan 등, 2004).

박광희 등(2001)은 스쿼트 운동과 같은 하지운동이 균형 능력에 영향을 준다고 하였는데, 본 연구에서는 20대 성인남녀 56명을 대상으로 스쿼트 운동을 한 결과 균형 능력이 향상되었다. 본 연구 역시 위와 비슷한 결과를 얻어 스쿼트 운동이 다리 근력 강화로 인해 균형 능력 향상을 가져온 것으로 사료된다. 또한, 김기정 등(2009)의 연구에서 18명의 남자대학 농구선수들이 스쿼트 운동 시 서전트 점프(sergeant jump)와 정적 균형 능력에서 유의한 차이를 보였다고 하였는데, 본 연구에서도 스쿼트 운동이 균형 능력 향상을 가져왔다. 추가로 본 연구는 시각차단과 불안정면이라는 변수를 추가하여 실험을 진행하였고, 시각차단과 불안정면이라는 변수를 추가한 군에서 모두 균형 능력 향상을 보였다.

이예진 등(2015)의 연구에서는 20대 성인 여성들이 시각을 차단한 상태에서 한국무용훈련을 한 결과 하지 근력이 기존보다 많이 증가하였고 그 결과 균형 능력이 향상됨을 확인하였다. 시각은 균형을 유지하는 데 있어 중요한 역할을 하는 감각 중 하나이며, 주위 환경으로부터 위험과 거리를 인식하기 때문에 시각에 문제가 있는 사람은 균형을 잡는 동작에 어려움을 느낄 수 있다(Kandel 등, 2000). 그러나 감동현(2016)은 시각을 차단한 상태에서 골프퍼팅연습을 실시한 결과 고유감각정보의 이용빈도를 높이고 고유감각체계의 민감성을 향상시켜 균형 능력 향상에 도움이 된다는 연구를 하였다. 또한, 일반인 뿐만 아니라 편마비 환자들을 대상으로 실험한 연구에서도 동적인 고유수용 감각 훈련을 했을 때 안정성의 한계 범위가 증가하였으며 앞, 뒤, 왼쪽, 오른쪽 균형에서 모두 효과가 있었다(김용미 등, 2009). 본 연구에서도 앞, 뒤, 왼쪽, 오른쪽 균형에서 모두 효과가 있었는데 특히 왼쪽의 상승률이 가장 높았다.

추가로 안정된 지지면보다 불안정한 지지면에서의 스쿼트 운동이 정상성인의 균형조절능력에 긍정적인 영향을 주었다는 연구가 있다(김민수 등, 2013). 그리고 불안정한 지지면에서의 균형운동이 안정한 지지면에서의 균형운동보다 좀 더 효과적으로 정적, 동적 균형 능력을 향상시켜 일상적인 보행 시에 더 효과적인 운동방법이라고 하였고(허병훈, 2008), 고유수용성 감각기능 또한 향상된다고 하였다(이주연, 2012). 그러나 주상화 등

(2015)은 21명의 대학생을 대상으로 불안정한 지면과 안정한 지면에서의 균형능력을 비교하였는데, 오히려 더 어려운 조건인 시각 차단상태에서 측정 시 향상됨을 볼 수 있었다. 본 연구도 이와 마찬가지로 안정면과 불안정면 모두 상승을 보였는데, 그 중 안정면에서 시각차단을 한 군이 가장 높은 상승률을 보였다.

따라서 본 연구는 균형 능력 향상을 위해 다리 근력 강화 운동인 스쿼트 운동뿐만 아니라 더욱 효율을 높이기 위해 위 연구들에서 제시한 고유수용 감각을 자극할 수 있는 시각차단과 지지면의 변화 요소를 추가하여 실험을 진행하였다. 또한, 기존의 연구들은 대부분 환자를 대상으로 하여 예방의 차원보다는 치료의 효율 목적으로 연구된 반면 본 연구는 20대 정상인을 대상으로 실험하여 젊은 사람들의 건강 조사와 더불어 질병에 대한 예방목적으로 운동 프로그램을 제시할 수 있을 것이다. 그리고 모든 그룹이 한 공간에서 동시에 운동을 진행하여 통일성을 확보했으며, 대상자들의 스쿼트 자세를 항상 일정하게 검사하여 신뢰도를 높였다. 또한, 쉬운 운동과 간편한 도구를 이용하여 실험을 진행하여 처음 취지처럼 언제 어디서나 효율적인 운동을 진행할 수 있도록 전문장비가 아닌 매트와 안대 같은 도구를 이용하였다.

연령이 증가함에 따라 균형 능력에 영향을 주는 고유수용성 감각이 감소하고, 자세유지에 중요한 근력도 감소하며, 자세의 동요가 증가하는 생리적 변화 때문에 균형 유지가 어렵다고 보고되고 있다(배철영과 이영진, 1996). 따라서 노인들의 균형향상과 보행능력향상을 위해서는 근력 및 근지구력의 강화는 필수적이며(Skelton와 Beyer, 2003), 수의적 움직임 이전에 일어나는 선행적 자세조절을 통해 자세균형의 재형성에 기여하는 고유수용성 감각 또한 균형 능력에 큰 영향을 주는 요인으로 알려져 있다.

이렇듯 균형 능력과 보행 능력은 높은 상관관계가 있는 것으로 알려져 있는데(Bohannon과 Leary, 1995), 이를 위해서 신체는 보행 동안 연속된 불안정한 상태이고 변화하는 기저면 위에서 한쪽 하지와 다른 하지 사이, 하지와 상지 사이의 연속적인 균형 조절이 필요하다(MacKinnon 등, 1993). 또한, 일상생활동작 중 보행은 한 방향과 일정한 속도가 아닌 다양한 방향과 속도로 행해지기 때문에 이러한 새로운 방향과 속도에 대해 넘어서

지 않고 안정된 보행을 지속하기 위해서는 균형을 잘 조절해야 한다(Hase & Stein, 1999). 따라서 본 연구도 이러한 이론적 배경을 바탕으로 기획되었으며, 무엇보다 기존의 연구 방법에 고유수용성 감각훈련을 추가하여 균형 능력과 밀접한 관련이 있는 시각과 고유수용성 감각과의 연관성을 살펴보았다.

서론에서 소개했듯이 100세 시대에 고령자들의 건강한 삶을 위해 무엇보다 균형향상이 중요하며 이를 위해 다리 근력과 균형 감각을 동시에 증진할 수 있는 스쿼트 운동을 소개하였다. 이 외에 노인의 균형향상을 위한 운동으로 기본적으로 걷기 훈련(최명애 등, 2000)과 점핑 운동(박진남, 2012), 태극권 운동(김종휴, 2004), 불안정 지지면에서의 에어로 스텝 운동(aero step exercise) 등 균형향상을 위한 다양한 운동 방법이 연구되고 있으며(오세홍, 2012), 이러한 선행연구와 함께 본 연구 결과를 접목해 시각차단을 노인의 균형운동에 적용한다면 기존의 연구 결과보다 뛰어난 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대한다.

다만 본 실험은 20대 성인남녀를 대상으로 하여 전 연령에 적용하기에는 제한이 보이며, 실험 기간이 짧아 장기적인 결과로 보기 어렵다. 그리고 일반인을 대상으로 진행하여 일상생활을 통제하지 못하였으며, 개인의 운동 능력이나 근 피로도를 고려하지 못하였으므로 추후 연구를 진행한다면 개인의 편차를 고려해야 할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 시각의 유무에 따른 안정면과 불안정면에서 스쿼트 운동이 균형능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 연구를 진행하였다. 남녀 대학생 56명을 대상으로 시각허용 안정면군, 시각차단 안정면군, 시각허용 불안정면군, 시각차단 불안정면군 총 4개 군으로 나누어 3주간 주 3회 3세트를 실시하였다. 균형능력 테스트를 통해 운동 전, 후의 결과를 비교하여 모든 군에서 균형 능력이 향상됨을 확인하였고, 그룹 간의 평균 차이를 비교한 결과 안정한 면에서 시각을 차단하고 스쿼트

운동을 한 군이 가장 높은 균형 능력 향상률을 보였다. 이를 통해 젊은 성인뿐만 아니라 노인 환자의 낙상예방을 위한 균형 운동에서도 시각차단이라는 변수를 추가한다면 균형 능력 향상에 더 높은 치료 효과를 기대할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 김동현(2016). 시각적 제약 조건에서의 연습이 골프 퍼팅 학습에 미치는 영향. 계명대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 강승민, 김진화, 이원재 등(2010). 웨이트 트레이닝의 운동강도 증가시 CBC 8종 및 면역기능에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 40(2), 647-658.
- 김기정(2009). 트레이닝 방법에 따른 남자대학 농구선수들의 근력 및 근과워 향상 비교. 한국체육과학회지, 18(3), 1227-1235.
- 김명훈, 김수현, 김현진(2015). 줄넘기와 스쿼트 운동이 순발력과 균형능력에 미치는 영향. 한국엔터테인먼트산업학회논문지, 9(2), 125-131.
- 김민수, 서인열, 정고운(2013). 선택적 지지면에 따른 스쿼트 운동이 정상 성인의 균형조절능력에 미치는 영향. 대한통합의학회지, 1(3), 63-78.
- 김용미, 강시현, 안왕훈 등(2009). 편마비 뇌졸중 환자에서 체간근 전기 자극이 체간 균형 향상에 미치는 영향. Annals of Rehabilitation Medicine, 33(3), 265-270.
- 김정자, 김연정, 이민형 등(2005). 하지 분절 각도에 따른 수의 등척성 수축(MVIC)시 근전도 비교. 한국운동역학회지, 15(1), 197-206.
- 김종휴(2004). 태극권수련이 노인여성의 보행과 균형능력 향상에 미치는 효과. 국민대학교 스포츠산업대학원, 석사학위 논문.
- 박광희(2001). 줄넘기 운동이 여중생의 체력향상에 미치는 영향. 인하대학교 교육대학원, 석사학위 논문.
- 박상호(2011). 스쿼트 동작 시 하지 관절의 움직임과 요추부 부하에 관한 운동역학적 분석. 연세대학교 대학원, 석사학위 논문.

박은초, 송귀빈(2016). 밸런스 패드와 모래에서의 균형운동이 뇌졸중 환자의 균형과 보행에 미치는 영향. 대한물리의학회지, 11(1), 45-52.

박진남(2012) 점핑운동이 노인의 균형, 보행, 근력 및 삶의 질에 미치는 효과. 삼육대학교 대학원, 석사학위 논문.

배철영, 이영진(1996). 노인의학, 서울, 고려의학, pp.144.

송귀빈, 박은초(2016). 밸런스 패드와 모래에서의 균형운동이 뇌졸중 환자의 균형과 보행에 미치는 영향. 대한물리의학회지, 11(1), 45-52.

송채훈(2004). 신장성 운동이 자세 균형과 고유수용성 감각에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 15(1), 417-425.

양대중, 김제호, 정용식 등(2012). 뇌졸중 환자의 균형과 하지 근활성도와의 상관관계연구. 대한임상전기생리학회지, 14(1), 2-3.

양승훈(2014). 치료적 운동시 시각차단이 균형능력에 미치는 영향. 한국엔터테인먼트산업학회 학술대회 논문집.

오세홍(2012). 노인의 서기 자세에서의 균형에 미치는 스위스 볼과 에어로 스텝 운동의 효과 비교. 단국대학교 특수교육대학원, 석사학위 논문.

이에진(2015). 시각차단 한국무용 실시가 성인여성의 하지근력 및 평형성에 미치는 영향. 경희대학교 체육대학원, 석사학위 논문.

이선우, 이경진, 송창호(2011). 시각되먹임 균형훈련이 낙상을 경험한 노인의 균형에 미치는 효과. 근관절건강학회지, 18(1), 16-27.

이주연(2012). 지지면의 안정성과 시각적 자극에 따른 퇴행성 슬관절염 환자의 고유수용성 감각기능과 균형능력비교. 울산대학교 산업대학원, 석사학위 논문.

주상화, 이덕원, 김동주 등(2015). 불안정한 지면에서의 균형훈련의 효과가 안정적인 지면에서의 균형능력으로 전이될 수 있는가?. 운동사 학술대회 학술지, 16, 150.

최명애, 전미양, 최정안(2000) 걷기 훈련이 재택 노인의 낙상방지 체력에 미치는 영향. 대한간호학회지, 30(5), 1318-1332.

허병훈(2008) 불안정한 지지면에서의 균형운동이 시각장애인의 균형 능력에 미치는 효과. 삼육대학교 대학원, 석사학위 논문.

Bohannon RW, Leary KM(1995). Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil, 76(11), 994-996.

Bonan IV, Colle FM, Guichard JP, et al(2004). Reliance on visual information after stroke part I: Balance on dynamic posturography. Arch Phys Med Rehabil, 85(2), 268-273.

Coughlan GF, Fullam K, Delahunt E, et al(2012). A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. J Athl Train, 47(4), 366-371.

Gorman PP, Butler RJ, Rauh MJ, et al(2012). Differences in dynamic balance scores in one sport versus multiple sport high school athletes. Int J Sports Phys Ther, 7(2), 148-153.

Hase K, Stein RB(1999). Turning strategies during human walking. J Neurophysiol, 81(6), 2914-2922.

Holt RR, Simpson D, Jenner JR, et al(2000). Ground reaction force after a sideways push as a measure of balance in recovery from stroke. Clin Rehabil, 14(1), 88-95.

Hooper TL, James CR, Brismée JM, et al(2016). Dynamic balance as measured by the Y-Balance Test is reduced in individuals with low back pain: A cross-sectional comparative study. Phys Ther Sport, 22, 29-34.

Hudson C, Garrison JC, Pollard K(2016). Y-balance normative data for female collegiate volleyball players. Phys Ther Sport, 22, 61-65.

Kandel ER, Jessell TM, Schwartz JH(2000). Principles of neural science. 4th ed, New York, McGraw-Hill.

Lander JE, Bates BT, Devita P(1986). Biomechanics of the squat exercise using a modified center of mass bar. Med Sci Sports Exerc, 18(4), 469-547.

MacKinnon JA, Perlman M, Kirpalani H, et al(1993). Spinal cord injury at birth: diagnostic and prognostic data in twenty-two patients. J Pediatr, 122(3), 431-437.

Mergner T, Rosemeier T(1998). Interaction of vestibular, somatosensory and visual signals for postural control

- and motion perception under terrestrial and microgravity conditions a conceptual model. *Brain Res Rev*, 28, 118-135.
- Selseth A, Dayton M, Cordova ML, et al(2000). Quadriceps concentric EMG activity is greater than eccentric EMG activity during the lateral step-up exercise. *J Sport Rehabil*, 9(2), 124-134.
- 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.
- Skelton DA, Beyer N(2003). Exercise and injury prevention in older people. *Scand J Med Sci Sports*, 13(1), 77-85.