PNF and Movement, 2022; 20(2): 253-262
https://doi.org/10.21598/JKPNFA.2022.20.2.253

Print ISSN: 2508-6227
Online ISSN: 2508-6472

Original Article

Open Access

키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 훈련이 일반인의 몸통과 다리 근활성도 및 균형능력에 미치는 영향

김경훈[1†]

김천대학교 물리치료학과, [1]김천대학교 재활과학연구소

Effects of Half Squats with Kinesio Taping on Trunk and Lower Extremity Muscle Activity and Balance Ability in University Students

Kyung-Hun Kim, P.T., Ph.D.[1†]

Department of Physical Therapy, 214, Gimcheon University, Gimcheon-si 39528, Korea
[1]Gimcheon Institute of Rehabilitation Science, Gimcheon University

Received: July 27, 2022 / Revised: August 10, 2022 / Accepted: August 16, 2022
ⓒ 2022 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

| Abstract |

Purpose: The aim of this study was to identify the effects of performing the half squat exercise with Kinesio taping (HSEKT) on trunk and lower extremity muscle activity and balance ability in general university students.

Methods: The 32 participants were randomly assigned to either the HSEKT group (half squats with Kinesio taping) or the control group (half squats with sham Kinesio taping). Both groups performed half squats with either Kinesio taping (HSEKT group) or sham Kinesio taping (control group) for 30 min/day, 3 times/week for 6 weeks. The Noraxon mini direct transmission system (DTS) electromyography (EMG) system was used to evaluate trunk and lower extremity muscle activity. BioRescue equipment was used to measure the movement area of the center of pressure with eyes open and eyes closed. The muscle activity of the trunk and lower extremities and the balance ability of all participants were measured before and after the intervention. An independent t-test was used to statistically analyze the pre- and post-intervention EMG and balance ability results.

Results: The trunk and lower extremity muscle activity was found to have significantly improved in the HSEKT group and the control group after the intervention ($p < 0.05$). Also, the balance ability of the HSEKT group differed significantly after 6 weeks of training compared to that of the control group ($p < 0.05$).

Conclusion: The findings of this study show that performing half squats with Kinesio taping had a positive effect on trunk and lower extremity muscle activity and balance ability in general university students.

Key Words: Kinesio, Squat, Muscle activity, Balance

†Corresponding Author : Kyung-Hun Kim (huni040@gimcheon.ac.kr)

Ⅰ. 서 론

현대사회는 급속한 산업발달로 인해 신체 활동량 감소, 근골격계 질환, 퇴행성 질환, 심혈관계 질환, 성인병의 등의 발병률이 증가하고 있다. 이는 근육의 기능과 근력의 감소가 주된 원인이 된다(Slentz et al., 2009).

키네시오 테이핑 훈련은 우수한 단기치료로 신축성이 있는 재질을 사용하여 신체의 각 부위에 감는 것으로 근육의 기능을 증진시키는데 사용되고 있다(Kase, 2003). 키네시오 테이핑의 효과는 들신경 감각 입력, 관절 기능 회복, 운동 수행 능력을 증가시킨다고 보고하였다(Aguilar-Ferrádiz et al., 2014; Eom et al., 2014).

선행 연구들을 살펴보면, 키네시오 테이핑은 다른 운동 테이핑(athletic taping) 보다 발목의 기능성 수행 능력에 있어서 탁월하다고 보고하였다(Wang et al., 2018). Kim (2021)의 연구에서 키네시오 테이핑을 적용한 요부안정화 운동 그룹과 위약 테이핑을 적용한 요부안정화 그룹은 통증, 몸통 근력, 그리고 요통안정화지수에서 유의한 차이를 보였다. 또한 소프트볼 선수 40명을 대상으로 키네시오 테이핑을 병행한 스쿼트 운동을 1주일 3번, 총 6주간 적용한 결과 대조군 비교하여 다리 근활성도, 근력, 근긴장도, 그리고 동적 안정성에서 유의한 차이를 보였다(Kim et al., 2022).

스쿼트 훈련은 다리 근력 운동으로 하체 뿐만 아니라 몸통 근육까지 발달시킬 수 있는 운동으로 대표적인 운동이다(Goldberg et al., 1994). 스쿼트 훈련은 근력 훈련으로 오랫동안 사용하고 있으며 걷기, 뛰기 등과 같은 동작을 수행할 때 다리의 근력을 증가시키는 방법으로 스포츠 선수 뿐만 아니라 일반인을 대상으로 부상예방, 근력향상, 그리고 재활 훈련에 사용되고 있다(Roth et al., 2020). 스쿼트 훈련은 닫힌 사슬 운동의 한 형태로 다른 전신 운동에 비해서 부상 위험도 낮고 다리의 근골격계 기능을 강화하는데 유익한 방법이다(Escamilla et al., 2010).

스쿼트는 체중부하, 무릎관절의 굽힘 각도, 다리 벌림 정도, 한발 스쿼트 동작 등 다양하게 수정되어 운동을 실시한다(Oh, 2013). 최근 일반인 20명을 대상으로 미니 스쿼트와 엉덩관절 모음 스쿼트를 결합한 훈련에서 다리의 근활성도에 개선을 보였다고 보고하였다(Earl et al., 2011). 중간볼기근이 약한 22명을 대상으로 기본 한 발 스쿼트, 벽을 이용한 한 발 스쿼트, 측면 스텝 다운, 정면스텝 다운 훈련을 실시한 연구한 결과 벽을 이용한 한발 스쿼트 운동시 중간볼기근과 긴모음근의 활성도가 가장 높게 나타났고, 넙다리근 막장근은 가장 낮은 근활성도를 보였다(Han et al., 2007). 일반인 15명을 대상으로 각도에 따른 풀백과 반 스쿼트 훈련을 실시한 결과 상대적으로 반 스쿼트 훈련 시 큰볼기근의 활성도가 높았기 때문에 반 스쿼트 훈련이 적절하다고 보고하였다(Da Silva et al., 2017). 몸통을 바로 세운 상태에서 무릎관절 각도 90º를 유지하며 스패니쉬 스쿼트 훈련이 일반 스쿼트 훈련을 실시하는 것 보다 몸통과 다리 근육 활성도가 높게 나타난다고 보고하였다(Needham et al., 2019). 하지만 대부분 연구에서 1 RM을 기준으로 스쿼트 훈련을 실시하여 일반인이나 재활단계에 있는 대상자에게 적용하는데 어려운 점이 있다(Lee et al., 2013; Gullett et al., 2009).

따라서 건강인의 6주간 훈련을 위해서 낮은 강도로 하프 스쿼트를 훈련하는 방법이 필요하며 몸통과 다리 근활성도 그리고 균형능력을 증진시키기 위해서는 키네시오 테이핑과 스쿼트의 병행 운동이 중요하다고 생각된다. 그리고 키네시오 테이핑과 스쿼트를 결합하여 몸통과 다리 근활성도, 균형능력을 비교한 연구는 부족한 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 키네시오 테이핑 병행한 하프 스쿼트 훈련이 일반인의 몸통과 다리 근활성도 및 균형능력에 미치는 효과를 알아보고자 한다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상

참여한 대상자들은 경상북도 소재 G대학교에 재학중인 정상인 32명을 대상으로 실험을 진행하였다. 대상자의 선정조건은 다음과 같다. 1) 스쿼트 운동이 가능한 자, 2) 피부에 키네시오 테이핑의 알러지 반응이 없는 자, 3) 건강한 성인 남녀 대학생, 4) 최근 6개월 동안 헬스장 이용이나 웨이트 트레이닝의 경험이 없는 자 5) 원활한 의사소통이 가능한 자로 연구에 선정하였다. 대상자의 제외 조건은 다음과 같다. 1) 스쿼트 운동을 할 수 없는 자, 2) 키네시오 테이핑 부착 부위에 개방성 상처가 있는 자 3) 통증을 경감시키는 목적으로 약물을 복용하는 자 4) 다리의 손상을 입거나 수술받은 이력이 있는 자 5) 심혈관계 및 신경계 질병이 있는 자는 연구대상자에서 제외하였다. 본 연구는 연구의 목적 및 방법을 설명한 후 연구참여에 동의하겠다고 서명한 참가자들을 대상자로 선정하여 실험을 진행하였다.

2. 실험 절차

본 연구는 대상자의 선정 편견을 최소화하기 위하여 제비뽑기 방법을 사용하여 무작위로키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 훈련군 (n=16명)과 위약 키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 훈련군 (n=16명)으로 나누어 1일 50분, 주 3회, 6주 간, 총 18회 훈련을 실시하였다. 본 연구는 단일맹검법을 실시하여 각 대상자가 그룹에 대해 알지 못하게 하였고, 임상경험이 3년차 이상의 물리치료사 1명이 평가를 실시하였다. 실험 전, 6주 후 몸통과 다리 근활성도, 그리고 균형능력을 측정하였다.

1) 키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 훈련군 (Experimental group)

실험군은 키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 운동을 실시한 그룹을 의미한다. 실험군은 준비운동(10분), 본 운동(30분), 마무리 운동(10분)으로 총 50분으로 구성하였다. 키네시오 테이프 (Kinesio tape, Kinesio Holding Corporation, USA)은 앉은 자세에서 실시하였으며 I스트랩과 Y스트랩을 적용하였다. I스트랩은 15%의 텐션을 유지한 상태에서 무릎뼈 아래쪽에서 시작하여 넙다리네갈래근 근복까지 테이핑을 부착하였다. Y자 스트랩은 I 스트랩 밑에서 시작하여 안쪽넓은근 근복까지 부착하였고, 나머지 부분은 가쪽넓은근 근복까지 테이핑을 부착하였다(Kase, 2003; Kim et al., 2020; Kim et al., 2021; Kim et al., 2022). 키네시오 테이핑은 24~48시간 마다 테이프를 제거하고 다시 부착하였다(Kim et al., 2021; Lim, 2015). 하프 스쿼트 훈련은 양손으로 바벨을 잡은 선 자세에서 실시하였다. 등세모근 위에 바를 올려놓은 상태에서 넙다리가 지면과 평행이 될 때 까지 천천히 앉는 자세를 실시하였다. 이때 호흡은 내려갈 때 숨을 깊게 들이마시고 일어설 때 숨을 내쉬는 형태로 운동을 진행하였다(Escamilla, 2001). 스쿼트 훈련 시 몸통이 올바르게 폄을 유지한 상태에서 허리뼈의 굽힘 하는 자세가 되지 않도록 하였다(Freke et al., 2019). 1명의 물리치료사가 옆에서 관리하여 훈련을 실시하였으며 스쿼트 훈련은 근피로를 예방하기 위해 타바타 운동 타이머 어플을 사용하여 앉을 때 3초, 일어설 때 3초의 속도로 10 번, 휴식 2분을 한 세트로 해서 총 10세트를 실시하여 30분 훈련을 실시하였다.

2) 위약 키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 훈련군 (Control group)

대조군은 위약 키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 운동을 실시한 그룹을 의미한다. 대조군은 실험군과 같은 방법으로 50분간 운동을 실시하였다. 키네

시오 테이핑(Kinesio tape, Kinesio Holding Corporation, USA)을 사용하여 넙다리네갈래근의 무릎 위쪽과 근복 부위에 일자로 테이핑을 부착하였다. 하프 스쿼트 훈련은 실험군과 동일한 방법으로 적용하였다.

3. 측정방법 및 도구

1) 몸통과 다리 근활성도

본 연구는 몸통과 다리의 근활성도를 비교하기 위하여 8개 채널 무선 표면 근전도(NORAXON, Inc, USA)를 사용하여 평가하였다.

대상자들은 측정 전 표면 근전도 신호에 대한 피부 저항을 최소화하기 위해 전극을 부착할 근육에 신체 부위를 노출하였고 체모가 있을 경우 제거하였으며 알코올 솜을 이용하여 피부 표면 각질층을 정리하였다(Escamilla et al., 2009). 부착방법은 Cram(1980)의 방법을 고안하였으며 몸통세움근, 안쪽넓은근, 가쪽넓은근에 부착하였다. 몸통세움근은 요추 4번 옆 몸통세움근의 가장 볼록한 부분, 안쪽넓은근은 위앞엉덩뼈가시와 안쪽 인대의 80% 지점, 가쪽넓은근은 무릎뼈 가쪽 위 목서리 10cm, 가쪽 6～8cm지점에 전극을 부착하였다.

각 근육에 대한 근활성도 수치의 정규화를 위해 도수 근력 검사 자세에서 최대 수의적 등척성 수축(maximum voluntary isometric contraction; MVIC)을 사용하여 %MVIC 방법을 적용하였다(Clarkson, 2000). 몸통세움근은 엎드려 누운 자세에서 테이블 끝에 걸쳐 골반을 측정자가 고정하고 몸통 폄 상태에서 저항을 준 다음 '버티세요' 라고 한 다음 측정하였다. 안쪽넓은근과 가쪽넓은근은 테이블 등받이가 없는 앉은 자세에서 무릎 관절 90°굽힘하고 대상자가 최대로 무릎관절을 펴는 동작을 수행하는 동안 측정자는 발목관절의 저항을 주어 측정하였다(Konrad, 2005).

표면 근전도 신호에 개인용 노트북 사용하여 처리하였다. 근전도 신호의 표본 추출률 1,000 Hz, 증폭된 파형 40～400HZ, 60 Hz 노치 필터를 사용하여 노이즈를 제거하였다. 측정은 5초간 평가자가 저항을 주어 최대 등척성 수축을 유도하였으며 처음과 마지막 1초를 제외하고 총 3초 동안 측정된 평균 근전도 신호량을 %MVIC의 값으로 사용하였다(Kobayashi et al., 1999). 모든 측정은 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였고, 측정간 근피로를 예방하기 위해 3분간 휴식을 제공하였다.

2) 균형능력

대상자의 균형능력을 알아보기 위해 BioRrecue (RM INGENIERIE, Rodez, France)를 사용하였다. 대상자는 힘판(Force plated)에서 선 자세에서 눈을 뜨고, 눈을 감은 상태에서 압력중심점(center of pressure, COP)의 이동 거리 면적을 측정하였다. COP의 이동거리 면적 측정은 30°정도 다리를 벌린 선 자세에서 시각을 전방을 주시하게 하였다. 이동거리 면적의 평가에서 수치가 작을수록 균형능력이 좋다는 것을 의미한다. 모든 참가자들은 3번 측정 후 평균값을 사용하였다. 측정자내와 측정자간 신뢰도에서 발지표의 면적과 안정성 검사에서 0.60이상으로 보고하였다(Kim & Choi, 2018).

4. 자료 분석

PASW Statistics 21.0 소프트웨어 프로그램을 사용하여 통계를 분석하였다. 정규성 검정은 Shapiro-Wilk를 이용하였다. 대상자의 일반적 특성 중 성별, 우세측은 카이제곱 검정을 통해 사용하였고, 키, 체중, 나이, 종속변수의 사전 값의 동질성은 독립표본 t-검정을 사용하여 분석하였다. 두 그룹 내 실험 전・후 차이값을 알아보기 위해 대응표본 t-검정을 사용하여 분석하였다. 두 집단 간 중재에 따른 변화량의 차이를 비교하기 위해 독립표본 t-검정으로 분석하였다. 모든 통계학적 유의수준은 α =0.05로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 같다. 두 그룹 모두 일반적 특성에 대하여 동질한 것으로 나타났다. 연구대상자의 성별은 실험군에서 남자 5명, 여자 11명, 대조군에서 남자 6명, 여자 10명이였다. 우세측 다리는 실험군에서 오른쪽 14명, 왼쪽 2명, 대조군에서 오른쪽 13명, 왼쪽 3명이였다. 평균 연령은 실험군에서 22.13세, 대조군에서 21.69세였으며, 평균신장은 실험군에서 165.38 cm, 대조군에서 166.81 cm였다. 몸

Table 1. General characteristics of subjects (n=32)

Parameters	HSEKT group (n=16)	Control group (n=16)	t/x^2	*p*
Gender				
Male	5(31.3%)	6(37.5%)	.139	0.71
Female	11(68.8%)	10(62.5%)		
Dominant side				
Right	14(87.5%)	13(81.3%)	0.24	0.63
Left	2(12.5%)	3(18.8%)		
Age (years)	22.13 ± 1.26[a]	21.69 ±1.35	0.95	0.35
Height (cm)	165.38 ± 8.46	166.81 ± 9.54	0.45	0.66
Weight (kg)	61.63 ± 11.97	64.13 ± 9.58	0.65	0.52

[a]Mean ± standard deviation, HSEKT group: half squat exercise with kinesio taping group

Table 2. A comparison of the muscle activation between pre-post (n=32)

Measures	HSEKT group (n=16)	Control group (n=16)	t	*P*[3)]
ESMA (%MVIC)				
pre	24.81 ± 8.02[a)]	25.25 ± 8.28	0.15	0.88
post	28.38 ± 7.31	26.94 ± 7.53		
Change[1)]	3.56 ± 1.21	1.69 ± 3.11	2.25	0.03*
t[2)]	11.78	2.17		
p	0.00**	0.04*		
VMMA (%MVIC)				
pre	74.75 ± 10.34[a)]	74.81 ± 12.04	0.02	0.99
post	79.06 ± 10.77	77.13 ± 11.87		
change[1)]	4.31 ± 1.45	2.31 ± 1.20	4.26	0.00**
t[2)]	11.92	7.74		
p	0.00**	0.00**		
VLMA (%MVIC)				
pre	71.44 ± 10.44 [a)]	71.88 ± 12.07	0.11	0.91
post	75.38 ± 10.98	74.00 ± 12.18		
change[1)]	3.94 ± 1.39	2.13 ± 1.09	4.11	0.00**
t[2)]	11.34	7.81		
p	0.00**	0.00**		

[a)]Mean ± standard deviation, HSEKT group: half squat exercise with kinesio taping group, TEMA: elector spine muscle activity, VMMA: vastus medialis muscle activity, VLMA: vastus lateralis muscle activity, [1)] change: post-pre, [2)]Paired t -test, [3)]Independent t-test, *p<0.05, **p<0.01

Table 3. A comparison of the muscle activation between pre-post (n=32)

Measures	HSEKT group (n=16)	Control group (n=16)	t	$P^{3)}$
EOCOP (cm)				
Pre	36.81 ± 5.68[a)]	37.69 ± 4.87	0.47	0.64
post	32.63 ± 5.57	35.19 ± 4.61		
Change[1)]	4.19 ± 1.05	2.50 ± 1.10	4.46	0.00**
t[2)]	16.00	9.13		
p	0.00**	0.00**		
ECCOP (cm)				
pre	48.69 ± 5.98	48.94 ± 4.43	0.13	0.89
post	42.31 ± 5.22	44.50 ± 4.32		
change[1)]	6.38 ± 2.31	4.44 ± 1.55	2.79	0.01*
t[2)]	11.06	11.47		
p	0.00**	0.00**		

[a)]Mean ± standard deviation, HSEKT group: half squat exercise with kinesio taping group, EOCOP: eye open center of pressure, ECCOP: eye close center of pressure [1)] change: post-pre, [2)]Paired t -test, [3)]Independent t-test, *p<0.05, **p<0.01

무게는 실험군에서 61.63 kg, 대조군에서 64.13 kg이었다(Table 1).

2. 중재에 따른 몸통과 다리 근활성도 변화

몸통세움근, 안쪽넓은근, 가쪽넓은근의 평균 및 표준편차는 Table 2와 같다. 몸통세움근의 변화를 비교한 결과 실험군(전후차, 3.56 %MVIC)이 대조군(전후차, 1.69 %MVIC) 보다 6주후 통계학적으로 유의하게 높았다(p<0.05).

안쪽넓은근의 다리 근활성도 변화량에서 실험군(전후차, 4.31 %MVIC)이 대조군(전후차, 2.31 %MVIC) 보다 실험 후 통계학적으로 유의하게 높았으며, 가쪽넓은근의 다리 근활성도 변화량에서 실험군(전후차, 3.94 %MVIC)이 대조군(전후차, 2.13 %MVIC) 보다 실험 후 통계학적으로 유의하게 높았다(p<0.05) (Table 2).

3. 중재방법에 따른 균형능력 변화

눈을 뜬 상태에서 균형능력 변화에서 실험군(전후차, 4.19 cm)이 대조군(전후차, 2.50 cm) 보다 6주 후 통계학적으로 유의하게 낮았다. 눈을 감은 상태에서 균형능력 변화에서 실험군(전후차, 6.38 cm)이 대조군(전후차, 4.44 cm) 보다 6주 후 통계학적으로 유의하게 낮았다(p<0.05) (Table 3).

Ⅳ. 고 찰

본 연구에서는 일반인을 대상으로 몸통과 다리 근활성도, 균형능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 훈련을 실시하였으며 그 결과 몸통과 다리 근활성도와 균형능력에 긍정적 영향을 미침을 확인하였다.

스쿼트 훈련에서 몸통세움근, 안쪽넓은근, 가쪽넓은근의 근활성도가 높게 나타난 이유는 스쿼트 훈련 시 바벨의 무게, 몸통 폄 유지, 넙다리네갈래근의 신장성 운동을 통해 신체 자세조절에 관여하는 근육이 많이 동원되었기 때문이다(Pocock, 1963).

본 연구에서는 몸통세움근, 안쪽넓은근, 가쪽넓은근의 근활성도 변화량에서 실험군이 대조군 보다 통계학적으로 유의하게 높았다.

Kim 등(2021)의 연구에서 소프트볼 선수 40명을 대상으로 키네시오 테이핑을 병행한 풀 스쿼트 훈련군

(실험군), 위약 키네시오 테이핑을 병행한 풀 스쿼트 훈련군(대조군)을 1주일 3번, 총 6 주간, 18번 훈련한 결과 실험군이 대조군보다 다리 근활성도 및 근 긴장도, 그리고 동적안정성에서 유의한 차이를 보였다. 또한 Kim 등(2018) 연구에서는 저항 경력이 1년 이상인 남자 9명을 대상으로 등척성 수평 스쿼트 운동 시 중량 부하방법과 무릎 위치에 따른 몸통과 다리의 근활성도를 비교한 결과, 바벨 전방전이 스쿼트에서 넙다리곧은근, 안쪽넓은근, 가쪽넓은근의 근활성도가 가장 높게 나타난 논문과 일치한다. 이러한 기전은 스쿼트의 경우 훈련 중 무릎관절이 발끝을 넘어서면서 무릎각이 감소하고(Fry et al., 2003), 넙다리가 폄되어 근육의 길이가 증가된 것이며 무릎뼈의 정상적인 정렬을 유지하기 위해 안쪽넓은근과 가쪽넙은근의 활성도가 증가하였다고 볼 수 있다(Bak et al., 2015). 이는 바벨을 통한 전방 스쿼트 훈련 시 안쪽넓은근과 가쪽넓은근의 동원되는 근육이 활성화되었으며 키네시오 테이핑의 고유수용성 입력 정보(Gramatikova et al., 2014)와 스쿼트 시 다리 안정성이 증가되어 상호작용의 결과라고 볼 수 있다.

균형능력은 시각, 고유수용성 감각, 전정기관 등 외부 환경에서 자세조절을 위해서 끊임없이 정보들이 입력되고, 운동기능으로는 피드백 기전을 통해서 상시 몸의 상태를 업데이트 하여 균형에 관여한다(Pollock et al., 2000; Shumway-cook et al., 1986).

본 연구에서 눈을 뜬 상태, 감은 상태에서 압력중심의 이동면적 변화량을 비교한 결과 실험군이 대조군보다 통계학적으로 유의하게 낮게 나타났다.

20・30대 남녀 36명을 대상으로 선택적 지면(진동기, 평지, 매트)에 따른 스쿼트 운동을 15회 1세트로 총 3세트를 실시한 결과, 안정성 한계 검사에서 중재 전후 그룹내 유의한 차이를 보였고, 그 중에서 매트 그룹이 다른 두 그룹 보다 평균값이 가장 효과적으로 유의한 차이를 보였다(Kim et al., 2013). 20대 남녀 대학생 56명을 대상으로 스쿼트 운동시 지지면과 시각여부에 따른 시각허용 안정면 그룹, 시각허용 불안정 그룹, 시각 차단 안정면 그룹, 시각 차단 불안정면 그룹으로 총 4그룹으로 1주 3회 3세트, 총 3주간 적용한 결과 시각차단 안정면에서 스쿼트를 실시한 그룹에서 가장 높게 균형능력 향상되었다(Kim et al., 2018). 또한 소프트볼 선수 34명을 대상으로 키네시오 테이핑을 병행한 민첩성 훈련을 1일 30분, 1주일 5번, 총 4주간 실시한 결과, 위약 키네시오 테이핑을 병행한 민첩성 훈련 그룹 보다 동적안정성, 다리 근긴장도에서 유의한 차이를 보인 논문과 일치한다(Kim et al., 2021). 이는 키네시오 테이핑의 적절한 들신경 정보 입력이 균형능력을 유지하기 위해 주요 요인으로 작용하였고, 하프 스쿼트 훈련을 통해서 척추의 자연스러운 만곡을 유지하고 다리의 안정성과 코어 근육들의 활성이 성공적으로 일어나서(Myer et al., 2014; Schoenfeld, 2010) 균형능력이 향상되었을 것이라 사료된다. 또한 하프 스쿼트 훈련이 엉덩관절 전략에 동원되는 근육 수축 순서가 올바르게 이루어졌고, 이때 다리의 근활성도가 증가되었기 때문에 균형능력이 향상되었다고 사료된다.

본 연구의 제한점은 대상자의 수가 작아 일반화하는데 어려운 점이 있다. 일반인을 대상으로 실험을 진행하였기 때문에 일상생활을 통제하지 못하였다. 스쿼트 동작 시 하강 구간과 상승 구간의 대한 구간별 근활성도와 여러 근육의 대한 근활성도를 측정하지 못하였다. 개인의 운동능력이나 몸통, 다리의 근피로도를 측정하지 못하였다. 또한 키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 훈련의 지속적인 효과성을 알아보지 못하였다. 추후 이런 제한점을 보완하여 후속 연구가 진행되어야 할 것이다.

Ⅴ. 결 론

본 연구에서 20대 일반인 대학생에게 키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 훈련을 통해 몸통과 다리 근활성도, 균형능력에 미치는 효과에 대해 알아보았으며, 그 결과 일반인의 몸통과 다리 근활성도, 균형능력에 긍정적인 영향을 미침을 확인하였다. 따라서 향

후 일반인의 몸통과 다리 근활성도 및 균형능력의 효과를 입증하기 위해서는 키네시오 테이핑을 병행한 하프 스쿼트 훈련이 하지 재활 프로그램에서 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

Acknowledgements

이 논문은 2021년 김천대학교 교내연구비에 의해 연구되었습니다(gc21027).

References

Aguilar-Ferrádiz ME, Moreno-Lorenzo C, Matará -Peñrrocha GA, et al. Effect of a Mixed Kinesio Taping Compression Technique on Quality of Life and Clinical and Gait Parameters in Postmenopausal Women with Chronic Venous Insufficiency: Double-Blinded, Randomized Controlled Trial. *American Congress of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014;95:1229-1239.

Bak M S, Shin HS, Shin W. Comparison and analysis of kinetic differences in back squat motions between skilled athletes and ordinary persons. *The Korea Journal of Sports Science*. 2015;24(1):1041-1050.

Clarkson HM. Musculoskeletal assessment: joint range of motion and manual muscle strength: Lippincott Williams & Wilkins. 2000.

Cram JR, Kasman GS, Holtz J. Introduction to surface electromyography Maryland: Aspen. 1998;1.

Da Silva JJ, Schoenfeld BJ, Marchetti PN, et al. Muscle Activation Differs Between Partial and Full Back Squat Exercise with External Load Equated. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2017;31(6); 1688-1693.

Eom SY, Lee WJ, Lee JI, et al. The effect of ankle Kinesio taping on range of motion and agility during exercise in university students. *Physical Therapy Rehabilitation Science*. 2014;3(1):63-68.

Escamilla RF. Knee biomechanics of the dynamic squat exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2001;33(1):127-141.

Escamilla RF, Andrews JR. Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports Medicine*. 2009;39(7): 569-590.

Han HR, Yi CH, You SH, et al. Comparative effects of four single leg squat exercises in subjects with gluteus medius weakness. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2017;27(6):1-27.

Earl JE, Schmitz RJ, Arnold BL. Activation of the VMO and VL during dynamic mini-squat exercises with and without isometric hip adduction. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 2001;11(6): 381-386.

Freke MD, Crossley K, Russell T, et al. Changes in Knee and Trunk Alignment in People with Hip Pain and Healthy Controls When Using a Decline Board During Single-Leg Squat. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2019;29(7):886-896.

Fry AC, Smith JC, Schilling BK. Effect of knee position on hip and knee torques during the barbell squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2003;17(4): 219-224.

Gramatikova M, Nikolova E, Mitova S. Nature, application and effect of kinesio-taping. *Activities in Physical Education and Sport.* 2014;4(2):115-119.

Goldberg L, Elliot DL, Kuehl KS. A comparison of the cardiovascular effects of running and weight training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 1994;8(4):219-224.

Gullett JC, Tillman MD, Gutierrez GM, et al. A biomechanical comparison of back and front squats in healthy trained

individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009;23(1):284-292.

Kim JH, Choi BR. Intra- and Inter-rater Reliability of BioRescue. The Korea Contents Association. 2018;18(11):348-352.

Kim KH. Effects of Lumbar Stabilization Exercise with Kinesio Taping on Pain, Muscle Strength, and Oswestry Disability Index in Patients with Chronic Low Back Pain. *Physical Therapy Rehabilitation Science*. 2021;10(3):263-269.

Kim KH. Effects of the kinesio taping with backward gait training on muscle strength of lower extremity and gait ability in post stroke patients. *Journal of Korean Physical Therapy Science*. 2021;9(8):10-18.

Kim HH, Kim KH. Effects of Kinesio Taping with Squat Exercise on the Muscle Activity, Muscle Strength, Muscle Tension and Dynamic Stability of Softball Players in the Lower Extremities: A Randomized Controlled Study. *International Journal of Environmental Research and Pubic Health.* 2022;19(1):276.

Kim KH, KO SS, Kim BK, et al. Effects of Knee Position and Load Method on Joint Angles Change and EMG Responses of the Trunk and Lower Limb Muscles during Isometric Parallel Squat Exercise. *Korean Journal of Sport Studies*. 2018;57(5):397-406.

Kim KH, Lee YJ. Immediate Effects of Kinesio Taping of Tibialis Anterior and Ankle Joint on Mobility and Balance Ability for Chronic Hemiparesis: Randomized Controlled Cross-Sectional Design. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin.* 2020;23

Kim MC, Lee HJ, Kim HI, et al. The effects of supporting surfaces and visual existence on the balance ability when exercising squat. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*. 2018;6(2):77-87.

Kim MS, Seo IY, Jung GW, et al. The Effect of the Squat Exercise by Different Baseform on Balance Ability Enhancement in Normal Adult. *Korea Society Intergration Medicine*. 2013;1(3):63-78.

Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method, 3rd ed. Tokyo, 2003.

Kobayashi H, Onishi H, Ihashi K, et al. Reduction in subluxation and improved muscle function of the hemiplegic shoulder joint after therapeutic electrical stimulation. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 1999;9(5):327-336.

Konrad P. The ABC of EMG. A practical introduction to kinesiological electromyography. 2005;1:30-35.

Lee CH, Nam KJ, Kim JP. The difference of motion between back and front squats. *The Korea Journal of Spors Science*. 2013;22(6):1557-1569.

Lim ECW, Tay MGX. Kinesio taping in musculoskeletal pain and disability that lasts for more than 4 weeks: Is it time to peel off the tape and throw it out with the sweat? A systematic review with meta-analysis focused on pain and also methods of tape application. *British Journal of Sports Medicine*. 2015;49(24): 1558-1566.

Myer GD, Kushner AM, Brent JL, et al. The back squat: A proposed assessment of functional deficits and technical factors that limit performance. *Strength and Conditioning Journal*. 2014;36(6):4-27.

Needham RA, Walley C, Bodden J, et al. A biomechanical investigation of a Spanish squat: The effect of trunk inclination on quadriceps activation. 27th International Society of Biomechanics Conference. 2019.

Oh TY. The Effects of Squatting Exercise with Gym Ball and Wall on Lower Extremity Muscles Activation. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2013;8(4):647-653.

Pocock G. Electromyographic study of the quadriceps during resistance exercise. *American Physical of Therapy Association Journal.* 1963;43:427-434.

Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, et al. What is balance?.

Clinical Rehabilitation. 2000;14(4):402-406.

Roth R, Donath L, Faude, et al. Trunk muscle activity during different types of low weighted squat exercises in normal and forefoot standing conditions. *Journal of Sports Sciences.* 2020;38(24):2774-2781.

Shumway-Cook A., Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. *Physical Therapy*, 1986;66(10):1548-1550.

Schoenfeld BJ. Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010;24(12): 3497-3506.

Slentz CA, Houmard JA, Kraus WE. Exercise, abdominal obesity, skeletal muscle, and metabolic risk: evidence for a dose response. *Obesity (Silver Spring)*. 2009;17 Suppl 3(03):27-33.

Wang Y, Gu Y, Chen J, et al. Kinesio taping is superior to other taping methods in ankle functional performance improvement: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation.* 2018;32: 1472-1481.