

테이핑이 맨몸 하프 스쿼트 세트에 따라 %MVIC에 미치는 영향

이경순*, 강영호, 김가희, 이재송, 이현지, 전진영, 정은식, 조성희, 최태근
동주대학교 물리치료학과

An Effect that Taping has on %MVIC According to Bodyweight Half Squat Set

Kyung-Soon Lee*, Gyeong-Ho Kang, Ga-Hui Kim, Jae-Song Lee, Hyeon-Ji Lee,
Jin-Yeong Jeon, Eun-Sik Jeong, Seong-Hui Jo, Tae-Geun Choi

Dept. of Physical Therapy, Dong-Ju College

Purpose This study is intended to examine an effect that taping has on %MVIC according to bodyweight half squat set exercise. **Methods** Participants in this study are composed of 10 male college students. Rectus femoris and erector spinae was measured by using surface electromyography. SPSS(version 20) was used through normalization process for electromyography data collected before·after taping. And a paired t-test was used for comparison between before and after taping treatment, and one-way repeated measures ANOVA was used for comparison between sets. Statistical significance level was fixed at .05. **Results** Statistically significant difference was not shown in comparing MVIC before·after the treatment of taping applied on the rectus femoris and erector spinae. A statistically significant decrease was shown in muscle strength after taping in comparing %MVIC before·after the treatment of taping applied on the rectus femoris and erector spinae. A statistically significant increase was shown in %MVIC value in comparison between sets before the treatment of taping applied on rectus femoris No statistical difference was shown in %MVIC value according to each set before the treatment of taping applied on erector spinae. No statistical difference was shown in %MVIC value according to each set after the treatment of taping applied on erector spinae. **Conclusion** In comparison between before and after the treatment of taping applied on rectus femoris in bodyweight half squat, the taping was efficacious, and the efficacy of taping was shown in comparison between bodyweight half squat sets as well. The efficacy of taping was shown in comparison between before and after the treatment of taping applied on erector spinae. However, the efficacy of taping was not shown in comparison between sets. Accordingly, a change in the muscle strength of erector spinae requires experimental design where it is loaded with weight or the number of sets is increased.

Key Words Bodyweight Half squat, Taping, MVIC, Rectus femoris, Erector spinae

책임 저자 Kyung-Soon Lee.(soonks68@hanmail.net)

논문 접수일 2015년 4월 30일

수정 접수일 2015년 5월 25일

게재 승인일 2015년 6월 20일

1. 서론

맨몸 하프 스쿼트 운동은 하체근력을 강화시키는 대표적인 운동으로 널리 이용되고 있다.^{1,2)} 스쿼트 운동은 운동선수의 능력 향상 및 부상을 예방하며, 일상생활을 하는 일반인에게 있어서 기초체력을 제공하는 운동으로 어디에서나 손쉽게 할 수 있는 운동이다.³⁾

스쿼트 운동은 고유수용성 감각을 자극시키고 같은 힘을 양쪽 다리에 체중을 지지하기 때문에 큰 힘을 발휘한다. 또한 스쿼트 운동은 볼기근, 넓다리내갈래근, 장딴지근에 영향을 미

치며 많은 관절의 움직임을 요구하는 동시에 몸통의 근육까지 발달시키는 적절한 운동이다.^{4,5)}

스쿼트 운동은 시상면에서 허리를 세우고, 안쪽으로 무릎이 모이지 않게 자세를 유지하며, 무릎이 발끝보다 더 나가지 않게 무릎을 굽히는 자세이고, 무릎의 굽힘에 따라 패러럴 스쿼트(40°), 하프 스쿼트(90°), 풀 스쿼트(100°)로 구분할 수 있다. 또한 스쿼트 운동은 복합관절 운동으로써 엉덩관절과 무릎 관절, 발목관절에서 움직임이 나오며 여러 근육들과 함께 동작이 이루어진다. 이러한 이유로 스쿼트 운동은 다양한 실시 방법과 많은 장점을 가진 운동으로 운동 시 정확한 자세유지가

중요하다.⁶⁾ 스쿼트 운동을 시상면에서 보았을 때 상체를 바르게 하지 않고 구부리게 되면 허리에 무게가 전달되어 상해를 입거나, 무릎 굽힘 시 무릎이 발끝보다 앞으로 나오게 되면 무릎에 상해를 입을 수 있으므로 주의해야 한다.^{7,8)} 테이핑은 비신축성(Spiral), 신축성(Kinesio)과 밸런스 테이핑으로 구분되며, 최근 들어 테이핑은 스포츠 경기력 향상을 위해 선수들에게 직접적인 영향을 줄뿐만 아니라 일반인들의 생활체육에 상해예방을 위해 많이 사용되고 있다.^{9,10)}

키네시오 테이핑은 1973년에 일본 의사 켄조카세 박사에게 의해 개발된 테이핑 테크닉으로, 피부에 적용하는 유연한 접착성의 재질로 되어 있으며, 기존의 테이프와는 물리적 특성과는 다르다.¹¹⁾ 키네시오 테이핑 방법은 비정상적인 움직임을 제한하는 임상적 치료법으로 널리 이용되고 있다. 테이핑의 효과로는 첫째, 근육의 기능을 정상화하며, 둘째, 혈액과 임파액의 순환을 돕고, 셋째, 통증을 감소시키며, 넷째, 관절의 부정렬을 교정하고, 다섯째, 각종 스포츠 손상의 예방과 회복에 도움을 준다.^{13,14)}

하프 스쿼트 동작과 테이핑에 관한 선행연구를 살펴보면 김정태 등은 운동사슬 유형에 따라 테이핑적용이 근육의 기능 향상에 영향을 미칠 수 있다고 보고 하였다.¹⁵⁾ 강현주 등은 탄력 스타킹을 착용하여 스쿼트 운동을 수행하는 과정에 근 활성도가 증가 하였다고 보고했으며, 광민서 등은 넙다리곧은근과 넙다리두갈래근에 테이핑을 부착한 후 등속성 장비를 사용한 결과 최대토크와 평균파워 수행 모두 유의하게 증가하며 무릎 관절 운동능력 향상에 긍정적인 효과를 준다고 하였다.¹⁵⁻¹⁷⁾ 이성기는 Cybex를 이용하여 탄력 테이프 적용이 근력, 근파워 및 근지구력이 향상된다고 보고하였다.¹⁸⁾ 오병진은 테이핑적용이 근피로 물질이 낮게 나왔으며, 등속성 근력에서는 효과가 있다고 보고 하였다.¹⁰⁾ 위승두 등은 넙다리네갈래근의 테이핑 적용이 무릎관절의 근력, 근파위에 유의한 영향을 미쳤다고 보고하였다.¹⁹⁾

선행연구에서 맨몸 하프 스쿼트 동작은 일반적으로 부하의 양과 스쿼트 종류에 따라 연구가 주를 이루며 맨몸 하프 스쿼트 동작에 대한 연구는 부족한 실정이다.

맨몸 하프 스쿼트 운동은 일상생활 어디에서나 쉽게 할 수 있으며 특히 앉아서 일하거나 공부하는 직장인과 학생들에게 체력을 위한 효과적인 운동이다.

본 연구의 목적은 테이핑 처치 전·후 맨몸 하프 스쿼트 운동 반복세트를 통해 넙다리곧은근과 척추세움근의 근력의 변화를 통해 테이핑의 효과 및 근피로를 유발하지 않는 적당한 운동세트를 규명하여 일반인들의 맨몸 하프 스쿼트 운동에 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 B광역시에 거주하고 있는 20대 남자 대학생 10명으로 선정하였으며, 최근 1년간 근골격계 상해 경험이 없고 규칙적인 웨이트 트레이닝을 하지 않는 자로 일반적인 운동수행 능력에 지장이 없는 대상으로 선정하였다. 실험대상자는 사전에 연구 의의와 목적에 대해 충분히 설명을 듣고 실험에 동의하였으며 대상자의 신체적 특성은 다음과 같다(Table 1).

2. 실험 설계

본 실험은 실험장비가 세팅된 D대학교 운동치료실에서 실시하였다. 1차 실험은 테이핑 처치 전 실험으로 영양섭취에 따른 차이를 최소화하기 위해서 점심을 동일한 열량을 섭취하기 위해 같은 음식을 피실험자들에게 제공하였다. 식사 후 15분 휴식을 취했으며, 5분간 준비운동을 실시하고, 근전도를 부착하여 근육별 MVIC를 측정하였다. 그 후 5분 간 휴식을 취하고 본 실험을 시도하였다.

실험대상자는 맨몸 하프 스쿼트 1세트 당 20회씩 3세트를 시행하였다. 세트 당 휴식은 30초, 맨몸 하프 스쿼트 시행 시 메트로놈을 설정하여 1회당 5초씩 1세트 20회, 시간은 100초로 모든 피실험자가 동일하게 이루어졌다. 테이핑 처치 전·후는 7일간 시간을 두어 테이핑 전·후의 트레이닝의 효과를 최소화하고자 하였다. 테이핑 처치 전·후 실험절차는 동일하게 이루어졌다.

3. 실험 장비

본 연구에서 사용된 측정기구 및 용도는 다음과 같다(Table 2).

Table 1. The general characteristics

	Age(year)	Height(cm)	Weight(kg)
Male (n=10)	23.10±2.65 ^a	175.70±4.96	69.90±7.81

^a mean±SD

Table 2. Measuring devices

Measuring devices	model	Production Company	use
Wireless surface EMG	NORA-XON EMG	Telemetry clinical DTS	EMG measurements
Kinesio Taping	Kinesiology 3NS Tape	3NS	Treatment taping
Computer	sens R540	Samsung	Data analysis

4. 측정 항목

본 연구에서는 테이핑의 처치 전·후에 따른 근활성도를 측정하기 위해서 다음과 같은 측정항목을 선정하였다.

- 1) 테이핑 처치 전, 맨몸 하프 스쿼트 실시 후, 넙다리곧은근과 척추세움근의 MVIC 측정
- 2) 테이핑 처치 전, 맨몸 하프 스쿼트 실시 후, 넙다리곧은근과 척추세움근의 %MVIC 측정
- 3) 테이핑 처치 후, 맨몸 하프 스쿼트 실시 후, 넙다리곧은근과 척추세움근의 MVIC 측정
- 4) 테이핑 처치 후, 맨몸 하프 스쿼트 실시 후, 넙다리곧은근과 척추세움근의 %MVIC 측정

5. 측정 방법

1) 스트레칭

맨몸 하프 스쿼트 실시 전 부상위험을 예방하기 위해 동적스트레칭을 실시하였다. 스트레칭은 (a)에서 (f)까지 6가지 하체 스트레칭 동작을 5분간 실시하였다(Figure1).

2) 근전도 센서부착 및 키네시오 테이핑 부착

(1) 근전도 센서부착

근전도 측정은 양질의 근전도 자료를 얻기 위해 면도기를 사용하여 피부 외피층의 털을 제거하는 사전작업을 각 실험 대상자에게 실시하고 알코올을 사용하여 피부 표면을 세척하였다.

피 실험자의 오른쪽 하지근의 근전도를 측정하기 위하여 넙다리곧은근(Rectus femoris)과 오른쪽 허리의 척추세움근(Erector Spinae)에 2개의 EMG 센서를 부착하였다.

근전도 전극부착은 동일한 실험자가 실시하여 전극부착 부위의 오차를 최소화하였다.

(2) 키네시오 테이핑 부착

넙다리곧은근에 키네시오 테이핑 부착은 우선 넙다리곧은근을 이완한 상태에서 넙다리곧은근 전면 앞아래엉덩뼈가시(ASIS) 바로 아래에서 붙여 내려와 무릎뼈 위까지 부착하였다.

척추세움근 테이핑 적용방법은 허리를 앞으로 구부린 상태

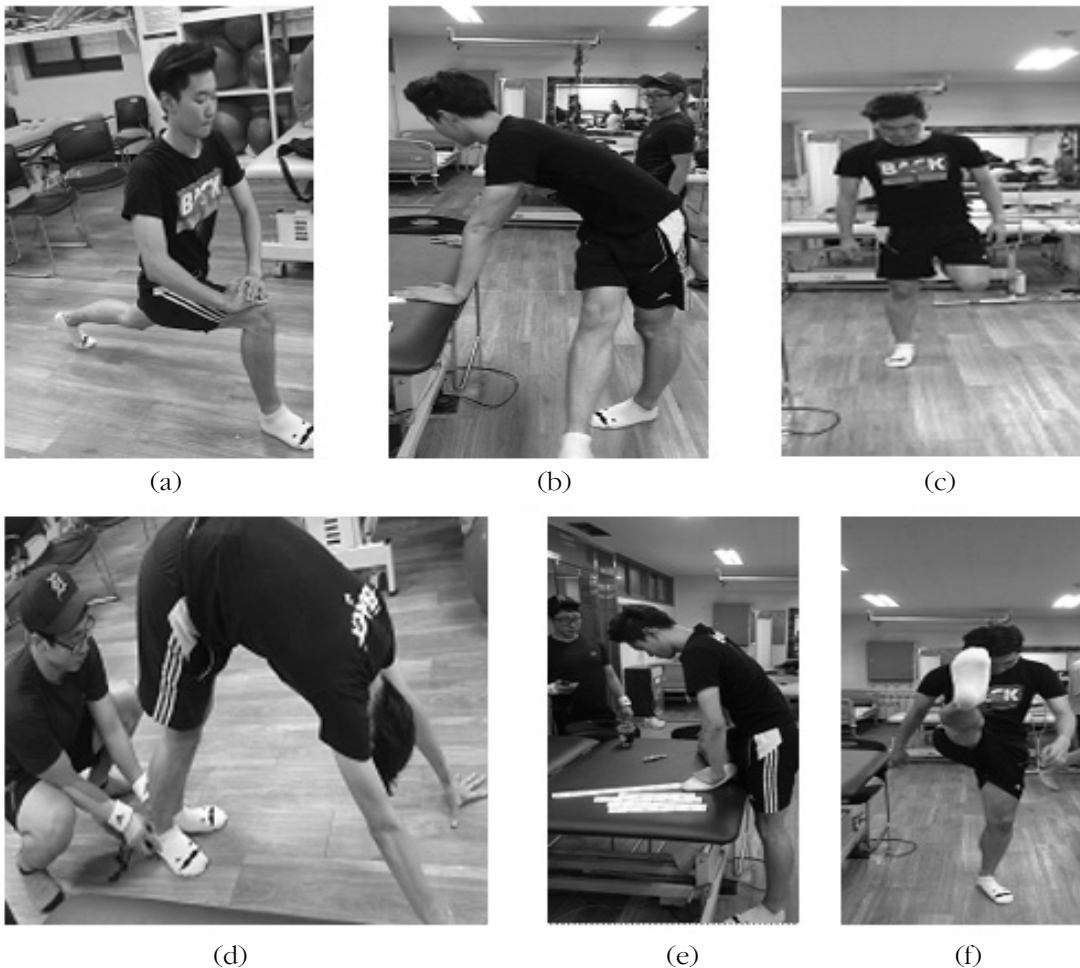


Figure 1. The lower extremity stretching sequence



Figure 2. The taping and electrode attachment of the Erector spinae(ES), Rectus femoris(RF)

에서 양쪽 T7 가로돌기 바로 아래에서 붙여 내려와 뒤 위뒤엉덩뼈가시(PSIS)까지 부착하였다(그림 2).

3) MVIC 측정

개인별 근력의 차이로 인한 자료 분석의 오류를 방지하고 데이터의 객관성을 높이기 위하여 최대 수의적 등척성 수축력(Maximal Voluntary Isometric Contraction, MVIC)값을 이용하여 정상화(normalization) 하였다. 넙다리곧은근은 피 실험자가 검사대에 걸터앉아 있고 실험자는 근육에 압박이 가해지지 않도록 몸쪽 넙다리뼈와 골반 사이를 고정하고 발목관절 위쪽에 저항을 주었다. 척추세움근은 피 실험자가 검사대에 엎드린 자세에서 양팔을 머리 뒤로 옮긴 후, 보조자는 하지의 힘이 들어가지 않게 고정하고 척추 위쪽에 저항을 주었다. 측정은 피 실험자 당 3회씩 실시하였고, 휴식시간은 1회 후 5분씩 쉬는 시간을 부여하였으며 3회 값 평균치를 MVIC로 사용하였다

4) 맨몸 하프 스쿼트

- (1) 맨몸 하프 스쿼트 동작 시 발의 넓이는 피 실험자의 골반 넓이로 하였고, 발목 각도는 Toe out 15°로 하였다.
- (2) 맨몸 하프 스쿼트 동작 가동범위는 엉덩관절의 높이와 무릎관절의 높이가 동일해지는 지점까지 굴곡하여 신전하였다.
- (3) 맨몸 하프 스쿼트 동작 간에 시선에 따라 변인들에 변화를 가져오기 때문에 시선의 처리는 정면을 바라보도록 하였다
- (4) 맨몸 하프 스쿼트를 실시하는 속도는 1회당 5초로 맞춘 메트로놈을 사용하였다.
- (5) 표면전극의 부착과 맨몸 하프 스쿼트 동작 시 구간설정을 용이하기 위해서 실험 대상자의 하의는 반바지를 착용하여 실험을 실시하였다.
- (6) 맨몸 하프 스쿼트 개수는 1세트 당 100초간 3세트를 실시하였다. 1세트 당 휴식시간은 30초로 하였다.

6. 분석방법

1) 근전도 신호처리방법

근전도 기기와 컴퓨터를 연결하고 근전도 프로그램을 작동시켜 근전도 신호의 표본추출은 1,000Hz로 하였다. 중복된 파형은 80-250Hz 대역 통과 필터(band pass filter)와 필터링 처리하였다. 노이즈를 제거하기 위해 60Hz 노치필터(notch filter)를 사용하였다. 각 근육이 수축한 시간동안 수집된 신호 값은 RMS(root mean square)로 처리한 후 평균 근전도 신호량을 %MVIC로 사용하였다.

2) 통계처리

이 연구에서는 테이핑 부착 유무에 따라 맨몸 하프 스쿼트 운동 반복 세트 시 근전도 자료를 NORAXON사의 TeleMyo 2400T G2을 통하여 얻은 후 SPSS Ver.20.0을 이용하여 통계 처리하였다. 테이핑 부착 유무에 따라서는 대응표본 t-검정(paired samples t-test)을 맨몸 하프 스쿼트 반복 세트분석은 반복측정 일원분산분석(One-way repeated measures ANOVA)을 실시하였고, 모든 통계적 유의확률은 p<.05로 설정하였다.

III. 결 과

20대 남자대학생 10명을 대상으로 테이핑 처치 전·후 맨몸 하프 스쿼트 세트에 따른 넙다리곧은근과 척추세움근 근력 변화를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 테이핑 처치 전·후 MVIC 비교

테이핑 처치 전·후 넙다리곧은근과 척추세움근의 MVIC 비교 결과는 다음과 같다(Table 3).

넙다리곧은근의 MVIC는 테이핑 처치 전 536.90±12.04, 테이핑 처치 후 551.00±14.07으로 테이핑 처치 유무에 따라 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(p>.05).

척추세움근의 MVIC는 테이핑 처치 전 545.10±15.07, 테이핑 처치 후 562.60±13.53으로 테이핑 처치 유무에 따라 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(p>.05).

Table 3. The comparisons of MVIC values before and after the treatment of taping (unit: μV)

	Rectus Femoris	Erector Spinae
no Taping	536.90±12.04 ^a	545.10±15.07
Taping	551.00±14.07	562.60±13.53
t	-.910	-1.806

*p<.05; ^amean±SD

2. 테이핑 전·후 맨몸 하프 스쿼트 세트에 따른 %MVIC 비교
 넙다리곧은근의 맨몸 하프 스쿼트 1,2,3세트의 테이핑 처치 전과 테이핑 처치 후를 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$)(Table 4). 척추세움근의 맨몸 하프 스쿼트 1,2,3세트의 테이핑 처치 전과 테이핑 처치 후를 비교한 결과 %MVIC값은 통계적으로 유의한 차이를 보였다. ($p<.01$)(Table 4).

3. 테이핑 처치 전 넙다리곧은근의 맨몸 하프 스쿼트 세트에 따른 %MVIC 변화
 테이핑 처치 전 넙다리곧은근의 맨몸 하프 스쿼트 세트 반복에

따른 %MVIC는 다음과 같다.

테이핑 처치 전 넙다리곧은근의 1세트 17.25±1.47, 2세트 17.46±1.43, 3세트 19.87±2.01로 세트별 반복측정 값이 통계적으로 유의하게 증가하였다($p<.05$). 반복측정 세트별 비교에서 2세트에서 3세트로 반복 측정 시 통계적으로 유의하게 %MVIC값이 증가하였다($p<.05$)(Figure 3).

4. 테이핑 처치 전 척추세움근의 맨몸 하프 스쿼트 세트에 따른 %MVIC 변화

테이핑 처치 전 척추세움근의 1세트 37.96±7.69, 2세트 36.56±7.70, 3세트 36.48±7.63로 세트별 반복측정 값이 통계

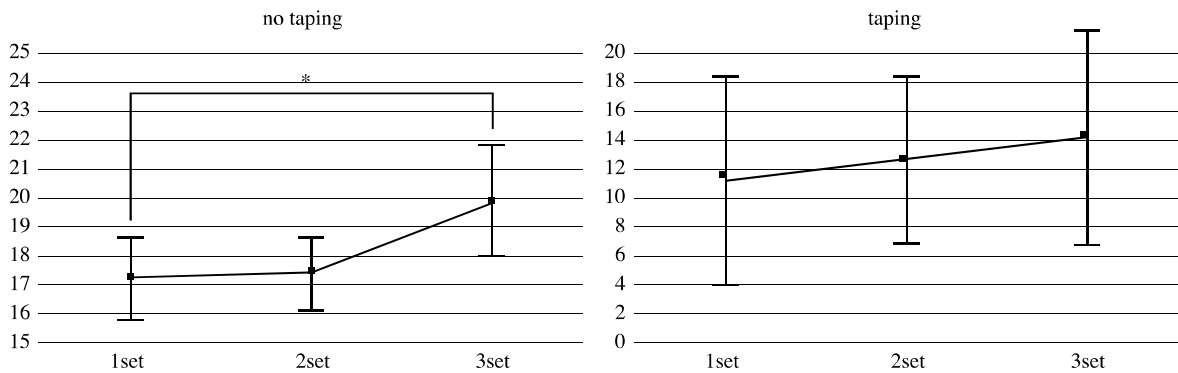


Figure 3. The comparison of Rectus femoris %MVIC between bodyweight half squat sets before and after the treatment of taping

Table 4. The comparison of %MVIC between bodyweight half squat sets before and after the treatment of taping

	Rectus Femoris			Erector Spinae (Mean ± SE)		
	1set	2set	3set	1set	2set	3set
No Taping	17.25±1.47 ^a	17.46±1.43 ^a	19.87±2.01 ^a	37.96±7.69 ^a	36.56±7.70 ^a	36.48±7.63 ^a
Taping	11.29±1.60	12.56±1.83	14.16±2.17	18.47±4.02	17.46±3.19	17.44±2.89
t	3.652**	2.515*	2.326*	4.195**	3.798**	3.644**

* $p<.05$; ** $p<.01$; ^amean±SD

Table 5. The comparison of Rectus femoris %MVIC between bodyweight half squat sets before and after the treatment of taping

	Rectus Femoris			Wilks's lambda	
	1set	2set	3set	F	
No Taping	17.25±1.47	17.46±1.43	19.87±2.01	6.080*	

* $p<.05$

Table 6. The change of Erector spinae %MVIC between bodyweight half squat sets before the treatment of taping

	Erector Spinae			Wilks's lambda	
	1set	2set	3set	F	
No Taping	37.96±7.69	36.56±7.70	36.48±7.63	1.466	

* $p<.05$

적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p>.05$)(Table 6). 반복측정 세트별 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(Figure 4).

5. 테이핑 처치 후 넙다리곧은근의 맨몸 하프 스쿼트 세트에 따른 %MVIC 변화

테이핑 처치 후 넙다리곧은근의 1세트 11.29±1.60, 2세트 12.56±1.83, 3세트 14.16±2.17로 세트 별 반복측정 값이 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(Table 7). 세트별로 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(Figure 3).

6. 테이핑 처치 후 척추세움근의 맨몸 하프 스쿼트 세트에 따른 %MVIC 변화

테이핑 처치 후 척추세움근의 맨몸 하프 스쿼트 세트 반복에 따른 %MVIC는 (표 8)과 같다. 테이핑 처치 후 척추세움근의 1세트 18.47±4.02, 2세트 17.46±3.19, 3세트 17.44±2.89로 세트별 반복측정 값이 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 반복측정 세트별 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(Figure 4).

IV. 고찰

맨몸 하프 스쿼트 운동과 테이핑은 운동선수의 능력 향상 및 부상을 예방하며, 일반인들의 기초체력과 상해예방에 많이 사용하고 있다.^{9,10,20-22)}

본 연구는 B광역시에 거주하고 상해 경험이 없는 20대 남자 대학생 10명으로 선정하였다. 근육의 활성화도 측정부위는 오른쪽 넙다리네갈래근과 척추세움근 총 2부위로 설정하여 테이핑의 효과를 알아보기 위해 맨몸 하프 스쿼트를 실시하였다.

본 연구에서 맨몸 하프 스쿼트 동작에서 넙다리곧은근과 척추세움근의 테이핑 처치 전·후에 따라 MVIC를 측정한 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 장범철(2009)은 Isomed 2000을 사용하여 위팔두갈래근과 넙다리네갈래근의 테이핑 처치 전·후에 따라 MVIC를 측정한 결과 테이핑 후 최대근력이 증가하였고, 김종진은 Cybex를 사용하여 넙다리네갈래근과 넙다리두갈래근의 테이핑 처치 전·후에 따라 MVIC를 측정한 결과 최대근력이 증가하였다.²³⁾ 김인영은 Biofeedback Motor Control를 사용하여 어깨세모근과 넙다리네갈래근의 테이핑 처치 전·후에 따라 MVIC를 측정한 결과 테이핑 후 최대근력이 증가하였다.²⁴⁾

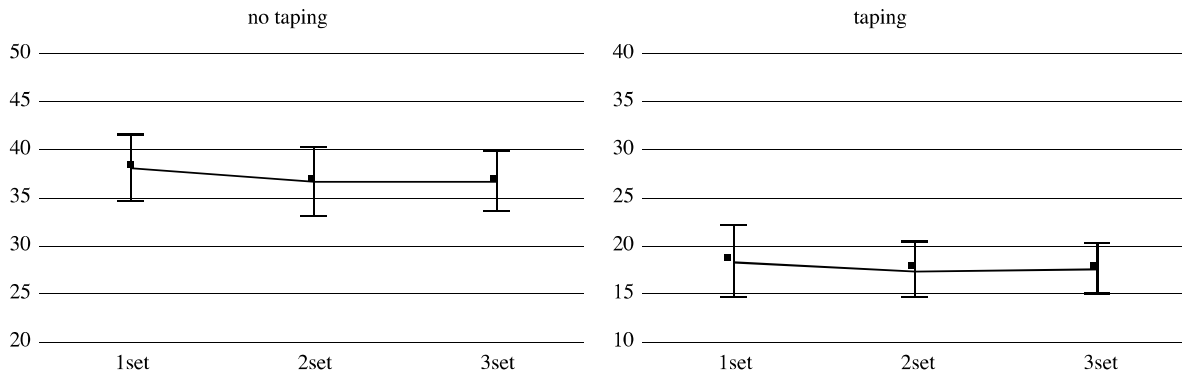


Figure 4. The comparison of Erector spinae %MVIC between bodyweight half squat sets before and after the treatment of taping

Table 7. The change of Rectus femoris %MVIC between bodyweight half squat sets after the treatment of taping

	Rectus Femoris			Wilks's lambda
	1set	2set	3set	F
Taping	11.29±1.60	12.56±1.83	14.16±2.17	3.137

* $p<.05$

Table 8. The changes Erector spinae %MVIC between bodyweight half squat sets after the treatment of taping

	Erector Spinae			Wilks's lambda
	1set	2set	3set	F
Taping	18.47±4.02	17.46±3.19	17.44±2.89	.939

* $p<.05$

선행 연구는 테이핑 처치 전·후에 따라 MVIC를 측정할 결과 테이핑 후 최대 근력이 증가 하였으나, 본 연구에서 테이핑 처치 후 MVIC 값이 다소 증가하였지만 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 이유는 선행연구에서 MVIC 측정 시 등속성 기구를 사용했지만 이 연구에서는 사람의 힘을 이용해 저항을 주었고, 또한 테이핑 처치 전·후 실험기간 1주일 동안 실험대상자의 생활습관과 개인의 미세한 컨디션 상태를 통제하지 못한 점도 영향을 미쳐 선행연구와 차이가 난다고 사료된다. MVIC값의 정확한 측정을 위해서 도수적용보다는 기계적 힘이 정확한 측정을 위해 필요하다고 사료된다. 본 연구에서는 맨몸 하프 스쿼트 동작 세트별 테이핑 전·후 %MVIC 비교에서는 테이핑 후 통계적으로 유의한 감소를 보였다.

넙다리곧은근의 맨몸 하프 스쿼트 1세트 테이핑 처치 전 17.25 ± 1.47 처치 후 11.29 ± 1.60 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 맨몸 하프 스쿼트 2세트 테이핑 처치 전 17.46 ± 1.43 처치 후 12.56 ± 1.83 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 맨몸 하프 스쿼트 3세트 테이핑 처치 전 19.87 ± 2.01 처치 후 14.16 ± 2.17 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 척추세움근의 맨몸 하프 스쿼트 1세트 테이핑 처치 전 37.96 ± 7.69 처치 후 18.47 ± 4.02 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 척추세움근의 2세트 테이핑 처치 전 36.56 ± 7.70 처치 후 17.46 ± 3.19 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 척추세움근의 3세트 테이핑 처치 전 36.48 ± 7.63 처치 후 7.44 ± 2.89 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 두 근육에서 테이핑 후 %MVIC값이 낮게 나타난 이유는 피부를 통하여 표피와 고유수용성을 자극하여 근 긴장도를 억제시켜 근 기능을 보강하는 것으로 맨몸 하프 스쿼트 동작시 근육 동원이 감소하여 테이핑의 효과가 근육의 효율성으로 나타났다고 사료된다.¹¹⁾

최광진은 테이핑 처치 전·후에 따라 1층에서 5층 계단 오르기 실시 후 넙다리곧은근의 근력 감소에 테이핑이 영향을 미치는 것으로 나타났다.²⁵⁾ 안익근은 넙다리네갈래근에 테이핑 처치 전·후에 따라 키네시오 테이핑이 단시간의 근피로 운동을 시행하여 넙다리네갈래근의 저하된 근력을 회복시키는데 효과적이라고 하였다.¹¹⁾

이승철은 어깨관절과 팔꿈치관절의 키네시오 테이핑 처치 전·후에 따라 Cybex를 사용한 결과 테이핑 후 평균 파워가 증가되었다고 하였다.²⁶⁾

이처럼 테이핑의 효과는 근육의 기능을 정상화하며, 혈액과 임파액의 순환을 돕고, 각종 스포츠 손상의 예방과 회복에 도움을 준다.^{12,27)}

본 연구에서 넙다리곧은근의 테이핑 처치 전 세트에 따라 통계적으로 %MVIC 값이 증가하였다. 2세트에서 3세트까지의 %MVIC의 값이 유의하게 증가하게 되어 이 시점부터 근육의

동원이 증가하여 근육의 피로를 나타내기 시작하는 징조라 사료된다.

테이핑 처치 후에는 세트 간 근력의 변화가 통계적으로 유의한 증가를 보이지 않았다. 박정태는 키네시오 테이핑 적용이 허리 및 무릎관절 굽힘, 폼의 넙다리곧은근, 척추세움근 근피로도 실험에서 유의한 차이가 없다고 보고하여 본 연구가 유사한 결과를 보였다.²⁷⁾ 이것은 맨몸 하프 스쿼트 동작 시 3세트까지는 근육의 피로를 느끼는 징조가 나타나지 않아 테이핑 처치 전·후의 큰 차이점을 알 수 있었다. 또한 이것이 테이핑의 효과임을 나타내었다.

이성도는 1RM을 측정한 후 1RM의 60%, 70%, 80%, 90%까지 맨몸 하프 스쿼트를 반복적으로 실시하였을 때 넙다리네갈래근과 척추세움근에서 가장 큰 근 부하율을 나타냈다고 하였다.²⁸⁾ 현대산은 바벨을 들고 다리의 스탠스 각도 변화에 따른 0°, 15°, 45° 구간에서 각도 별 하지 근육의 활동과 척추세움근 근육 활동이 활성화되었다고 보고하였다.⁶⁾ 본 연구에서 맨몸 하프 스쿼트 동작 테이핑 처치 전·후 비교에서 넙다리곧은근과 척추세움근에서 테이핑 처치 후 통계적으로 유의한 근력 감소가 나타났다. 이것은 선행연구에서 제시한 테이핑의 효과와 유사하게 나타났다.

맨몸 하프 스쿼트 동작에서 넙다리곧은근 테이핑 처치 전 세트에 따라 근력의 유의한 증가가 나타났지만 테이핑 처치 후에는 세트 간 비교에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이것은 테이핑의 효과로 맨몸 하프 스쿼트 시 테이핑 처치에서는 1세트 20회 3세트까지는 피로를 나타내지 않음을 알 수 있었다.

맨몸 하프 스쿼트 동작에서 척추세움근은 테이핑 처치 전·후 세트 간 근력의 차이가 통계적으로 나타나지 않았다. 대부분 선행연구에서 중량에 따른 척추 근력 분석이 주를 이루어 선행 연구와 비교가 쉽지 않지만 척추의 근력변화는 맨몸 하프 스쿼트 동작에서 어렵다는 것을 알 수 있었다. 본 연구는 척추세움근 근력분석을 통해 척추의 근력 변화를 알아보기 위해서는 중량부하 또는 세트수를 증가하여 실험해야 한다고 사료된다.

본 연구는 테이핑이 맨몸 하프 스쿼트 세트운동에 따라 %MVIC에 미치는 영향을 알아보기 위해 넙다리곧은근과 척추세움근의 테이핑 처치 전·후로 나누어 각 세트별로 %MVIC를 측정 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 넙다리곧은근과 척추세움근의 테이핑의 처치 전·후 MVIC 비교에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.
2. 넙다리곧은근과 척추세움근의 테이핑 처치 전·후 %MVIC 비교에서 테이핑 후 근력이 통계적으로 유의한 감소가 나타났다.
3. 넙다리곧은근의 테이핑 처치 전의 세트 간 비교에서 통계적으로 %MVIC값이 유의한 증가가 나타났다. 테이핑 처치 후

의 세트 간 비교에서는 통계적으로 %MVIC값이 차이가 나타나지 않았다. 척추세움근의 테이핑 처치 전·후 모두 세트에 따라 통계적으로 %MVIC값이 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결론을 종합해보면 맨몸 하프 스쿼트에서 넙다리곧은근의 테이핑 처치 전·후 비교에서 테이핑이 효과가 있으며 맨몸 하프 스쿼트 세트 간 비교에서도 테이핑의 효과가 나타났다.

척추세움근은 테이핑 처치 전·후 비교에서는 테이핑의 효과가 나타났지만, 세트 간 비교에서는 테이핑의 효과가 나타나지 않아 척추세움근의 근력변화는 중량을 부하하거나 세트수를 증가하는 실험설계가 요구된다.

참고문헌

- Kang HJ, Lee BG, Kim GH. Effects of Functional Elastic Stocking Application on Repetition and EMG Response during Squats. *Health Sport med.* 2014;16(3):49-58.
- Kim IY. The Effects of Apply Kinesio Taping on Swimmer's Muscular Strength, Flexibility, Performance and Lactic Acid. 2010;8:677-88.
- Kim J, Lee MH, Kim YJ. Comparison of the maximum EMG Levels recorded in maximum effort isometric contractions at five different knee flexion angles. *Korea society of sport biomechanics.* 2005;15(1):197-206.
- Kim JT, Park SH. Effects of Taping Methods on Trunk and Thigh Muscle Activity during Kinetic Chain Exercise. 2011;13(3):105-13.
- Kim JY. Effect of whole-body vibration exercise according to squatting position upon isokinetic muscular function of knee and jump performance. 2013;51-9
- Kim JJ. The effect of kinesio taping treatment to muscular strength, muscular power and muscular endurance after isokinetic exercise. 2007;39
- Kim TH. The Effect of Stretching Type on Muscular Fitness. 2015
- Na YC. Muscle Activity Analysis of Erector Spinae and Rectus Femoris Depending on Toe Out Angles in Squat Movement. 2013
- Park SH. Biomechanical Analysis of Low Extremity Motion and the Low Back Loading During Squat Exercise. 2010;63
- Park SG, Lee MG. Comparative Analysis between Soccer Player and Healthy adult man on the Change of the Muscle Fatigue. 2010;41(2):719-27.
- Park JW. A Lower Limb EMG Comparative Analysis of Squatting BOSU. 2015;2(1)52
- Park JT. Research on the Effects of Kinesio Taping Method on Muscular Strength and Fatigue. 2008
- Ahn IK, Kim DY, Jeon JG. The effects of kinesio taping on quadriceps induced fatigue by short-term squat. 2015;21(1):21-8.
- Yang KH. The Effects of taping therapy on parameter of pain substances of blood and muscle activities. 2008;51
- Yang CH. The Effect of Muscle Contraction Type on iEMG responses of vastus medialis, vastus lateralis, biceps femoris and gastrocnemius. 2011;16(3):207-18.
- Yeo SJ. Analysis of Lower-Limb Muscle by Leg Limb Exercise for Men in Their 20s: Kettlebell Swing, Squat, Lunge. 2015;3:10-8.
- Oh BJ. 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):647-53.
- Wee SD, Seo YH. Effect of kinesio taping on isokinetic function and fatigue of thigh muscle. *The Korean Journal of Physical Education-Humanities and social sciences.* 2003;42(2):405-17.
- Lee SW, Moon YJ, Eun SD. The kinematic differences and distribution of joint Loads according to squat type. *Korean Journal of Physical Education.* 2011;22(1):1674-84.
- Lee SG. Analyzing changes of isokinetic lumbar muscular function by elastic taping. 2014;17:305-05.
- Kim MW, Lee HT, Park JH, et al. A Study on Impact of Squat Exercise on Foot Pressure with different loads. 2009
- Jeon HJ. Compare and analyze the effect of three types of resistance exercises—squats, leg flexes and leg extensions—on muscular activity. 2006;8
- Chae WS, Jeong KH, Jang IJ. Effect of Different Heel Plates on Muscle Activities During the Squat. *Health, Sport med.* 2007;17(2):113-21.
- Choi KJ. Effects for Quadriceps Muscle(Q,M) With in the before & after Taping Treatment. 2014
- Choi NY, Jang HS, Shin YA. The Effect on Muscle Activation in Trunk and Low-limbs during Squat Exercise on Various Instability Surface. *The Korean Journal of Physical Education.* 2015;54(1):505-14.
- Measurement and assessment. *Beommun Education.* 2013

27. Hyeon DS. The effect of different leg positions during squat performance on power expression of spinal and lower extremities in elite weight lifters. Korean Journal of Physical Education.2013
28. Consitt LA, Copeland JL, Tremblay MS. Endogenous anabolic responses to endurance versus resistance exercise and training in woman. Sports Med. 2002