

대한정형도수치료학회지 제15권 제2호 (2009년 12월)

Korean J Orthop Manu Ther, 2009;15(2):1-7

테이핑과 신장운동이 슬관절 굴곡근과 신전근의 근력 및 근지구력에 미치는 영향

이호재 · 현상욱 · 서현규

대구보건대학 물리치료과

Abstract

The Effect of Taping and Stretching Exercise on Muscle Strength and Endurance of Knee Flexors and Extensors

Ho-Jae Lee, Sang-Wook Hyun, P.T., M.S., Hyun-Kyu Seo, P.T., PhD,

Department of Physical Therapy Daegu Health Collage

Purpose : to investigate change of isokinetic muscle strength and isokinetic muscle endurance of quadriceps femoris and hamstring after application of taping and static stretching. **Methods** : For this study, 14 male members of college soccer team participated in this research. Participants were divided into two groups: seven was assigned to a taping group(n=7) and the others were assigned to a static stretching exercise group(n=7). Main outcome was measured by using biodex. The isokinetic muscle strength test was processed at the speed of the 60°/sec five times, and isokinetic muscle endurance was processed at the speed of 180°/sec ten times. **Results** : From the outcomes of the measurement, the results show that there is a more significant difference in the taping group than in a static stretching exercise group. **Conclusion** : These results will be utilized for the preliminaries in the future.

Key words : Isokinetic, Muscle strength, Muscle endurance.

교신저자: 서현규 (대구보건대학 물리치료과, 053-320-1345, E-mail : shk8275@hanmail.net)

I. 서론

스포츠 현장에서는 운동수행능력의 향상과 상해 예방을 위해 근 기능의 향상이 필요하다. 운동량이 많거나 미성숙한 청소년과 같은 경우에는 과거에 손상을 입은 조직이 약화되어 있어서 쉽게 다시 재발하는 경우가 많은데 테이핑과 같은 보조 기구의 올바른 사용과 신장 운동은 근 기능 향상 및 이런 위험성을 줄일 수 있다(진중의와 차보준, 1993).

테이핑은 최근 들어 서구를 중심으로 약물, 주사, 수술요법보다는 자연치유 요법인 자연대체의학, 보완 의학 분야에 눈을 돌리는 경향이 두드러지면서 테이핑 요법도 대체의학의 한 분야로서 각광을 받고 있다. 테이핑은 1982년 일본의 카세겐조 박사가 근육 및 관절염 치료를 목적으로 하는 스포츠 테이핑에 관한 연구 중에 개발된 테이프로서 인체 근육과 유사한 신축성을 가지도록 특수한 공법으로 제조되었다(김유섭과 이해진, 2004). Fusimotor 반사에 의한 끊임없는 근수축은 근육의 긴장도를 조절하여 신체의 밸런스를 갖게 하고 수의적이며 강한동작과 혼합되어 주동근, 협력근 그리고 길항근에 대해 근육간의 밸런스를 유지하여 신체가 이상적인 상태를 갖게 한다(어강, 1997). 이때 근육의 종방향으로의 테이프 부착은 Ia의 감수성에 영향을 주고 그것은 Ib 억제반사를 유발시키는 것으로 추정된다(어강, 1998). 굴곡근의 수축은 신전근의 자동 이완과 동시적 효과라고 한다. 상호 억제효과를 이용한 테이핑은 길항근 쪽에 자극을 주어 작용근의 긴장을 이완 또는 강화 시킬 수 있다(어강, 1997). 테이핑치료는 긴장되어 굳어진 근육을 원래의 상태로 되돌리며 약해져 있는 근육을 강하게 하는 효과가 있고 테이핑치료를 하고 근육을 움직이게 되면 국소에 고여 있던 조직액과 내출액 등을 빨리 배출 할 수 있다.(김광원, 2004).

스트레칭은 “잡아당기다, 펴다”라는 의미로 근육이나 인대를 의식적으로 펴고, 일정 시간 동안 신장을 유지하기 위한 체조로서 스스로 근육이나 인대를 늘리는 운동을 말한다(유경태, 2002). 스트레칭에 의해 관절가동범위가 넓어지고 움직임이 원활해지면 근육이나 신체에 무리한 부담이 가지 않게 되고 각각의 근육에 가는 부담이 줄어들어 근기능의 활성화 및 부상의 위험도도 줄어들게 된다(박종수, 2007).

슬관절은 체내에서 가장 크며 또 운동 시 가장 빈번하게 사용되지만 골 구조로 보아 매우 불안정한 관절이다. 인간이 태어나면서 증가되는 체중을 유지, 지탱, 활

동할 수 있는 기능을 수행하는 관절은 신체 여러 관절이 관여 할 수 있으나 그 중 관여도가 매우 높은 관절은 슬관절(knee joint) 이라 할 수 있다(이효성, 2002). 따라서 본 연구는 대부분 운동 중에 활용도가 높은 슬관절에 테이핑과 신장운동의 적용이 높은 근력 및 근지구력에 미치는 영향을 알아보고 이를 바탕으로 스포츠 현장에서 운동수행 및 상해 예방을 위한 유용한 자료를 제시하기 위함이다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 연구 대상자는 대구보건대학 축구동아리 남학생 14명을 연구목적에 맞게 무작위로 선정하였으며 이들 실험대상자는 슬관절의 손상 및 치료 경력이 없는 운동 수행 능력에 지장이 없는 자로 선정하였으며 본 연구의 의의와 목적을 충분히 설명하여 주었다(표 1).

표 1. The general characteristics of subjects

	신장운동 (n=7)	테이핑 (n=7)	Total (n=14)
Age (year)	21.43±1.90	23.00±2.24	22.21±2.16
Weight (kg)	67.43±6.58	65.57±8.42	66.50±7.33
Height (cm)	174.45±3.21	173.29±4.82	173.86±3.98

(Mean±SD)

2. 연구 목적

본 연구의 중요 측정 요인은 테이핑 적용과 신장운동 여부에 따른 무릎 신전, 굴곡 시 등속성 근력 및 근지구력 변화에 대한 차이를 검증하기 위하여 등속성 측정 장비를 사용해 근력과 근지구력을 적용 전후 측정하였다.

3. 실험 방법 및 절차

본 연구는 축구 동아리 학생 14명을 대상으로 하루 동안의 신축성 테이핑 처치 및 하루에 25분의 정적신장운동을 적용하였을 때 무릎 굴곡 신전 시 최대근력과 근지구력을 측정하기 위하여 등속성 측정 장비를 사용하였다(그림 1).



그림 1. 바이오텍스 측정 모습

테이핑은 탄력 테이프(폭5cm)를 이용하여 대퇴사두근(quadriceps femoralis)과 슬괩근(hamstring)에 적용하였다.

신장운동은 대퇴사두근과 슬괩근에 20~30초 동안 유지하고 한번에 5회를 실시하는 것을 48시간동안 3번 실시하며, 근력은 60°/sec로 5회 반복하고, 근지구력은 180°/sec로 20회 반복하여 실시하였다.

4. 근육 신장 및 테이핑 처치

신장운동방법은 첫째, 대퇴직근을 제외한 대퇴사두근의 신장운동은 기본자세는 엎드려 누운 자세로 하고, 한 손은 신장할 하지에 족관절 부위에 두고 다른 손은 둔부의 위에 위치시키고 운동방향은 발 뒤꿈치가 둔부에 다 닿도록 슬관절을 굴곡시킨다(그림 2).



그림 2. 대퇴사두근의 신장운동

둘째, 대퇴직근의 신장운동은 기본자세는 엎드려 누운 자세로 하고, 한 손은 슬관절 아래 혹은 족관절에 두고 다른 손은 둔부의 위에 둔다. 운동방향은 엎드려 누운 자세에서 고관절을 과신전시키면서 슬관절을 굴곡시킨다(그림 3).



그림 3. 대퇴직근의 신장운동

셋째, 슬괩근의 신장운동의 기본자세는 길게 앉은 자세(슬관절 신전상태)이고, 한손은 대퇴 상부에 두고 다른 손은 척추 배부의 흉추부위에 둔다. 운동방향은 슬관절이 굴곡되지 않도록 주의하면서 체간을 전방으로 굴곡시킨다(그림 4).



그림 4. 슬괩근 신장 운동

테이핑 처치에서 슬괩근(Hamstring)은 테이블이나 침대의 끝에 엎드려 눕게 한 후Y자의 아랫부분은 근육의 기시부, 즉 좌골 결절 밑에 고정시킨다. Y자의 윗부분의 양 갈래를 붙일 때는 다리를 테이블 아래로 내리고 오금부위 조금 위에서 갈라지도록 한다. 대퇴사두근에 통증이 있을 때는 대퇴이두근 테이핑과 슬괩근 테이핑을 함께 하고 슬관절에 통증이 있을 경우 대퇴사두근

테이핑과 슬괩근 테이핑을 함께한다. 좌골신경통에도 슬괩근 테이핑을 한다(그림 5).



그림 5. 슬괩근의 테이핑

대퇴사두근(Quadriceps femoris) 누운 자세에서 Y자의 아랫부분을 허벅지 위에 고정시키고 무릎을 굽혀 테이프의 양끝이 슬개골을 감싸도록 테이프를 붙인다. 대퇴직근을 중심으로 테이프를 붙이고 슬개골에 통증이 있을 경우에는 경골조면에서 시작하여 강화테이핑을 할 수 있다.

테이핑 시 환자의 슬관절이 잘 굴곡 되지 않으면 테이프를 당기지 않고 그대로 붙이고, 최대한 무릎이 굴곡되면 테이프를 약간 늘여서 붙인다(그림 6).



그림 6. 대퇴사두근의 테이핑

5. 통계 처리

본 연구의 피험자의 슬관절 굴곡·신전시 사용되는 근육군에 테이핑을 부착하였을 때와 신장운동을 시켰을 때 등속성 근력 및 근지구력에 미치는 영향을 분석하기 위하여 측정된 자료는 SPSS를 이용하여 처리하며, 그 구체적인 내용은 다음과 같다.

첫째, 각 부하별 측정변인에 대한 평균값(mean)과 표준편차(standard deviation)를 산출하였다. 둘째, 각 측정항목별 테이핑 적용 여부에 따른 차이 검증은 대응표본 T검정(paired t-test)을 실시하고, 모든 통계처리에 대한 유의수준은 α 는 0.05로 설정하였다.

III. 연구 결과

연구대상자들의 Flexion 운동 전·후에 대한 근력의 변화(표 2)에서 보는 바와 같이 신장운동 전·후 근력은 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 테이핑 운동 전·후 근력은 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

연구대상자들의 Extension 운동 전·후에 대한 근력의 변화(표 2)에서 보는 바와 같이 신장운동 전·후 근력은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다

($p > 0.05$). 테이핑 운동 전·후 근력은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

연구 대상자들의 Flexion 운동 전·후에 대한 근지구력의 변화(표 3)에서 보는 바와 같이 신장운동 전·후 근지구력은 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 테이핑 운동 전·후 근지구력은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

연구 대상자들의 Extension 운동 전·후에 대한 근지구력의 변화(표 3)에서 보는 바와 같이 신장운동 전·후 근지구력은 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 테이핑 운동 전·후 근지구력은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

표 2. 연구대상자들의 운동 전·후에 대한 근력의 변화

구분(n=14)		M±SD	t	p	
flexion	신장운동	운동 전	121.59±18.71	4.27	0.00
		운동 후	136.91±20.95		
	테이핑	운동 전	116.37±17.92	2.83	0.03
		운동 후	128.82±25.67		
extension	신장운동	운동 전	125.74±18.43	2.19	0.07
		운동 후	133.67±18.72		
	테이핑	운동 전	131.54±28.89	-0.67	0.53
		운동 후	132.96±29.14		

표 3. 연구대상자들의 운동 전·후에 대한 근지구력의 변화

구분(n=14)		M±SD	t	p	
flexion	신장운동	운동 전	905.66±158.07	3.02	0.02
		운동 후	1004.90±99.24		
	테이핑	운동 전	821.19±109.29	2.08	0.08
		운동 후	903.14±205.11		
extension	신장운동	운동 전	919.69±164.37	2.50	0.05
		운동 후	990.19±141.40		
	테이핑	운동 전	921.17±173.60	0.36	0.73
		운동 후	934.17±189.50		

IV. 고찰

본 연구는 테이핑과 신장운동을 적용하였을 때 대퇴부의 등속성 근력과 근지구력의 변화를 관찰하여 스포츠 현장에서 운동수행능력 향상과 상해예방을 위한 자료를 제시하기 위해 실험을 실시하였다.

근방추(Muscle spindle)와 골지건기관(Golgi tendon organ)과 피부에 있는 고유수용기와 관련되어 있다. 이는 근방추에서 구심성 신경으로 신장반사에 관여하는 Ia섬유와 II섬유, 그리고 건기관에서 신장반사에 관여하

는 Ib섬유에 대해 테이핑 부위가 반응하여 이들의 신장 반사에 영향을 줌으로써 근육의 근장력(Muscle tone)을 조절하는 것으로 판단된다. 이렇게 통증으로 양쪽 사지나 한쪽 주동근과 길항근의 근력차이로 통증이 증가하는 것을 조절하는 것이 테이핑의 효과이다(박성일 등, 1999).

근육의 기시부에서 종지부까지 전체를 테이핑을 하게 되면 근육 내 분포되어 있는 여러 신경원들에 분포한 연결부들의 전기적 변화가 합산 되어 근육의 수축이 더욱 효율적으로 일어날 수 있게 되는데 이러한 효과를 공간적 가중효과라 하며, 근육 위 피부에 테이핑을 하게 되면 휴지운동반사의 자극이 지속적으로 반복됨으로써 시간적 가중효과(Temporal summation)를 증폭시키게 되며 이는 테이핑 후 근지구력 증가를 설명하는데 매우 중요하다(김유섭과 이혜진, 2004).

테이핑 적용에 따른 근력의 증가에 관한 기전으로 첫째, 테이핑과 같은 지속적인 접촉, 진동자극은 추내 근섬유의 방추운동신경을 활성화시키고 그 결과 감마운동신경원의 흥분이 발생하여 섬유장력을 증진시킨다는 지속적 방추운동반사(cutaneous fusimotor reflex)(kottke와 Lehman, 1994; murphy와 Hammond, 1997)이론이 있으며, 둘째, 공간적 가중이론으로써 흥분성 시냅스를 이루고 있는 신경하나를 자극했을 때 유리되는 전달물질의 양은 한 개 내지 몇 개의 단위에 불과하지만, 테이핑 부착부위에 동시적으로 많은 수의 시냅스 전 신경섬유의 흥분이 도달하게 됨으로써 신경의 여러 장소에 흥분성 전달 물질이 유리되는 공간적 가중 현상으로 상호작용이 나타남으로써 근의 장력이 증가되어 근력이 향상 될 수 있다(강두희, 1981; 김종만, 1993). 셋째, 테이핑을 통해 근육에 대한 자극의 강도를 증가시켜줌으로써 근육의 반응, 즉 수축력의 증가를 유발할 수 있다는 방산(irradiation)이론 이외에도 다양한 이론으로 설명되어져 왔다(Adler, 1993).

본 연구에서도 이러한 기전에 의해 테이핑 적용 후 근력과 근지구력이 향상되었으리라 사료되며, 김유섭(2004)의 연구에서도 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 스포츠 현장에서 테이핑의 적용이 운동능력 향상과 상해예방에 도움이 될 것이라 생각된다.

스트레칭이 가지는 이점으로는 유연성을 증가시키는 것뿐만 아니라 과도한 근육의 긴장을 풀어주고 근육통을 완화시키며 혈액순환을 증가시킨다. 또한 근과 근이 과도하게 유착되는 것을 방지하며, 근 저항을 감소시킨

다. 더욱이 재활의 측면에서 스트레칭은 근이나 건의 손상 후에 경직된 관절의 가동범위를 회복시키고, 근이 경직된 부분의 유연성을 증가시키는데 효과가 있는 것으로 나타났다(Brukner와 Khan, 1991). 본 연구에서도 이러한 기전에 의해 신장 운동 후 근력과 근지구력이 향상되었으리라 사료되며, Worrell 등(1994)의 연구에서도 유연성 운동을 통하여 근력을 향상 시킬 수 있다고 보고하고, 스트레칭을 통하여 슬괘근에서 최대 토크가 증가하였다고 제시하였다.

이상의 결과를 종합해 보면 테이핑 적용과 신장운동 모두 근력과 근지구력 향상에 도움이 될 것이라 사료되나 소수의 피험자와 일회성 측정인 것을 감안한다면 일반화시키기에는 부족하다. 따라서 추후 다수의 대상자와 반복적인 측정을 통한 연구가 이루어져야 할 것이라 생각된다.

V. 결론

본 연구는 테이핑과 신장운동 적용 시 근력과 근지구력의 운동전후의 차이에 미치는 효과를 알아보고자 실험하였다. 연구의 대상은 슬관절에 근골격계 질환병력이 없는 건강한 대구D대학 축구동아리 열정회원 14명을 대상으로 등속성 측정 장비를 이용하여 슬관절 굴곡근과 신전근의 근력은 부하속도60으로 5회 반복하고 근지구력은 부하속도180으로 10회 반복 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

각각 테이핑과 신장운동 두 그룹의 운동전후의 차이를 비교하였을 테이핑과 신장운동 두 그룹 모두 근력과 근지구력 통계적으로는 유의하게 향상되었다($P < 0.05$).

참 고 문 헌

- 강두희. 생리학. 신광출판사. 1981.
- 김광원. 정형의학 테이핑치료. 2004.
- 김성은. 무릎관절 움직임의 각동에 따른 주동근과 길항근의 근력 및 근활성도 비교분석, 등척성 운동 중심. 서울대학교 체육교육대학원, 석사학위논문, 2004.
- 김수형. 만성 요통환자에게 적용한 키네시오 테이핑이 요부의 신전근력과 체간의 균형에 미치는 영향. 2007.
- 김유섭 · 이혜진. 대퇴부 슬관절 테이핑 적용이 등속성

- 근력 및 근지구력의 변화에 미치는 영향. 2004.
- 김종만. 신경해부생리학. 현문사. 1993.
- 김진호 · 한태운. 재활의학. 형설출판사. 1995.
- 김한수 · 박지환 · 양재근. 스포츠 물리치료. 현문사. 1995.
- 민경옥. 운동치료학. 대학서림. 1991.
- 박성일, 배준호, 김용권. 견관절 통증에 테이핑 적용 증례. 1999.
- 박안나. 키네시오 테이핑 적용이 남자 운동선수들의 등속성 근력 및 근지구력에 미치는 영향. 2005.
- 박중수. 정적 동적 PNF스트레칭이 축구선수의 슬관절 등속성 근력발현에 미치는 영향. 세종대체육교육대학원, 석사학위논문, 2007.
- 박혜상. 세 가지 유형의 스트레칭이 노인의 관절가동범위에 미치는 효과. 2001.
- 어강. 근골격계 질환의 테이핑 요법. 우진출판사. 1997.
- 어강. 8체질 테이핑 요법, 우진출판사, 격자 테이핑을 이용한 전신밸런스. 우진출판사. 2008.
- 유경태. 온열요법과 스트레칭이 요부의 유연성에 미치는 영향. 단국대 스포츠과학대학원, 석사학위논문, 2002.
- 유천공. 이학요법사를 위한 테이핑요법. 신교당. 1998.
- 이성원. 전신밸런스 테이핑이 폐 기능, 근력, 순발력, 지구력에 미치는 영향. 국민대학교 대학원, 석사학위논문, 1999.
- 이은애. 재활운동 프로그램이 ACL재건술환자의 근력·근과위에 미치는 영향. 2006.
- 이정훈. 테이핑 적용 양식이 근력, 근지구력 및 연성에 미치는 영향. 남부대학교 보건대학원, 석사학위논문, 2006.
- 이효성. 테이핑이 지구성 운동 후 등속성 근력발현에 미치는 영향. 경희대학교 체육대학원 석사학위논문, 2002.
- 조동진. 스트레칭의 이론과 실제. 대전문화사. 1987.
- 한국체육과학연구원. 전문가를 위한 최신운동처방론. 21세기교육사. 1999.
- 진중의, 차봉준. 운동 현장에서 본 테이핑의 실기와 이론. 제동문화사. 1993.
- ACSM. medicine, A.C.O.S, ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (6th ed.), philadelphia A Waverly co. 1995.
- Adler S, Beckers D, Buck M, PNF in practice : an illustrated guide. 2nd ed. 1993.
- Alexander CM, McMullan M, Harrison PJ. What is the effect of taping along or across a muscle on motorneuron excitability? A study using triceps surae. Man Ther. 2008;13(1):57-62.
- Aminaka N, Gribble PA. A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome. J Athl Train. 2005;27(4):341-351.
- Berlin, Springer, Arch Phy-siol (Leipzig),385-420,
- Anderson K, Anderson LE, Glanze WD. Editors, Mosby's medical, nursing, and allied health dictionary, 4th ed, St. Louis, Mosby-Year Book. 1990.
- Brukner P, Khan K, The difficult ankle just fam physician. 1991;20(7):919-921.
- Chaffin DB. Localized muscle fatigue-definition and measurement, De veries, H.A, Evaluation of static stretching procedures for improvement of flexibility. Res A. 1962;3:222-229,32,11-20.
- Donovan CM, Pagliassotti MJ, Quantitive assessment of pathways for lactate disposal in skeletal muscle fiber types, Med. Sci. Sports Exerc. 2000;32(4):772-777.
- Funderburk CF, Hipsking SG, Welton RC, Lind AR. Development of Recovery from fatigue induced by static effort at various tensions. J of Applied Physiology. 1974;37(3):392-396.
- Gadges JJ, The effects of two stretching procedures on hip range of motion and gait economy. J. Orthop. Sports phys. ther. 1989;10(9):350-356.
- Gajdosik RL, Effects of static stretching on the maximal length and resistance to passive stretch of short hamstring muscle. Orthop Sports phys. ther. 1991;10(9):350-356.
- Garrack J. The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology ankle sprains. Amer. J. Sport Med. 1997;5: 231-242.
- Kotteke FJ, Pavley DJ, Ptak DA, The relational for prolonged stretching for correction of shortening of connectiver tissue Arch, phys

- Med. Rehabil. 1996;47: 345-352,
- Kotteke FJ, Lehman JF. Krusen's Handbook of physical medicine, rehabilitation, 4th, W.B. Saunders Company. 1994.
- Macdonald R. Taping techniques: Principles and practice. 2nd ed. London, Butterworth-Heinemann. 2004;148.
- Otsuka T, Hirai K, Mori H, Nishijo K. Change of intramuscular circulation by commercial massage device. Nihon Shugi Ryouho Zasshi. 1999;10.
- Sharkey BJ, physiology of fitness, champaign, IL: Huma Kinetics. 1986;86.
- Tobin S, Robinson G. The effect of McConnell's vastus lateralis inhibition taping technique on vastus lateralis and vastus medialis oblique activity. Physiotherapy. 2000;86(4):173-183.
- Weichardt W. Wber das, Emudu-ngtoxin und Autitoxin. 1940.

논문투고일 : 2009년 11월 20일
논문심사일 : 2009년 11월 25일
게재확정일 : 2009년 12월 15일

