

키네시오 테이핑과 발목관절 근력 운동이 균형지수에 미치는 변화



The Journal Korean Society of Physical Therapy

■ 김명훈, 이정훈¹, 김찬규
■ 광주보건대학 물리치료과, ¹조선대학교 대학원 보건학과

The Change in Postural Balance Index by Kinesio Taping and Muscle Strength Exercises on Ankle Joint

Myung-Hoon Kim, PT, PhD; Jeong-Hun Lee, PT, MPH¹; Chan-Kyu Kim, PT, PhD

Department of Physical Therapy, Gwangju Health College University; ¹Department of Public Health, Graduate School Chosun University

Purpose: This study examined that effect of a change in balance index on ankle Kinesio taping, muscle strength exercises and taping after muscle strength exercises in 30 healthy adult subjects.

Methods: The Sway Index of the left, right, front and back on stable, toes up and linear were compared using a Balance System, a balance experimental instrument.

Results: The pre and post experimental balance index regarding stable, toes up, and linear were taken for the Kinesio taping group, lower extremities muscle strengthening group, and muscle strengthening with the Kinesio taping group. Statistically significant decreases were observed in all variables except for the left and right pre and post experiment results under stable conditions.

Conclusion: The balance index of exercise with taping was lower than that of exercise only. There is a need for objective research on the long-term applications and post-exercise. The body balance appears to be influenced by ankle stabilization using taping.

Keywords: Balance index, Taping, Muscle strengthening, Ankle joint

논문접수일: 2009년 7월 3일

게재승인일: 2009년 8월 29일

교신저자: 김찬규, bobathk@hanmail.net

1. 서론

균형이란 자세 안정성을 지속적으로 유지해가는 과정을 의미하며, 균형을 유지하는 능력은 인간이 일상생활을 영위해 나가거나 목적 있는 활동을 수행하는데 있어서 기본이 되는 필수 요소 중 하나이다.¹ 균형능력의 감소는 고유수용성감각(proprioception)의 저하, 반사 신경의 지연, 근력약화에 따른 자세의 요동, 하지근력 약화에 따른 발목과 무릎관절에서의 협응력 저하, 유연성 저하 등에 따라 발생하며, 균형능력의 회복을 위해서는 균형감각 및 고유수용성 감각기능의 향상훈련, 근력 강화와 유연성 향상을 위한 운동은 필수적이다.^{2,3}

신체적 안정성을 위한 신체균형 조절에는 엉덩관절과 발목

관절이 중요한 역할을 하며 신체자세의 흔들림 범위가 큰 경우에는 엉덩관절이 작용을 하며, 흔들림이 작은 경우에는 주로 발목관절이 작용하게 된다.^{4,5} 발목관절 주위 인대나 관절낭 등에 위치하고 있는 관절 수용기로부터의 고유수용성정보가 부족할 때 신체자세는 균형을 유지하기 어려워 자세의 흔들림이 더욱 증가하게 되며 이러한 이유로 발목관절부위의 기능적 불안정 및 재손상과 관련된 질환이 발생할 수 있다.⁶

발목관절 상해를 예방 및 관리하기 위하여 여러 가지 장비 및 방법이 고안, 개발되고 있으며 그 중 발목주위 근육에 관한 근력, 근 지구력 및 기능향상을 목적으로 하는 테이핑 치료방법이 발목관절 상해 예방에 효과적이라는 것이 입증되어 병원 및 스포츠단체 등 임상에서 활용되어지고 있다.⁷ 또한 처치가 간단

하고 부작용이 적어 일반 가정에서도 근골격계의 급성 시 재손상의 방지, 통증 및 부종의 감소 등을 위해 활용되고, 최근 각종 스포츠계에서 운동선수의 경기력 향상 및 병원에서의 환자의 기능증진을 위하여 다양하게 대중적으로 활용되고 있어 그에 따른 실효성 및 타당성의 규명이 필요한 상황이다.

이러한 테이핑 치료방법은 약물 처리되어 있지 않는 탄력 또는 비탄력의 접착력이 있는 천 테이프를 근육의 결을 따라 부착하거나 운동점 및 반응점에 부착함으로써 근육의 긴장도를 조절하는 방법이며 피부에 흐르는 전자기적인 흐름을 조절하여,^{8,9} 기능증진 및 통각을 치료하는 비침습적 치료적 중재방법이며 적응증이 다양하고 부작용이 적어 최근 테이핑에 관한 치료적 중재로서 적합성에 관한 다양한 연구가 증가하는 추세이다.^{9,10} 또한, 테이핑은 접촉감, 압박감, 진동감의 물리적 자극으로 감마운동 반사를 통해 근방추로부터 휴지모터 반사가 촉진시켜 근육이 부드럽고 가벼운 생리적 수축을 발생시키는 기전에 근거하여 운동기능향상에 관한 다양한 연구도 진행되고 있다.¹¹

따라서 본 연구는 정상인의 발목관절에 테이핑 단독 적용과 근력강화 운동을 함께 적용한 실험에서 테이핑을 활용한 치료가 신체의 흔들림에 관해 얼마만큼 영향을 주는지 신체자세 요동지수를 정량적으로 분석하여 테이핑을 이용한 발목관절조정이 자세균형손상에 따른 상해예방 및 관리에 실효성과 타당성이 있는지 알아보려고 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

연구의 대상은 젊은 성인 남녀를 대상으로 본 연구의 취지를 설명하여 연구에 동의한 대상자 중 연구조건을 충족시키는 남자 15명, 여자 15명 총 30명을 대상으로 실시하였다. 지원자 중 약물을 복용하고 있는 대상자, 신체에 신경손상이 있었던 대상자, 피부감각 이상자, 근골격계에 이상이 있었던 대상자, 과거 병력으로 인한 후유증이 있는 대상자, 어지러움증이나 균형 장애가 있는 대상자, 기타 실험에 제한이 있는 자는 제외하였다. 대상자들이 측정 시 신체에는 어떤 이물질도 부착하지 않도록 하였다.

2. 실험방법

본 연구는 균형에 미치는 영향을 알아 보기 위하여 키네시오 테이핑과 하지 근력 강화 운동, 키네시오 테이핑 적용 후 근력 강화 운동을 실시하였다.

1) 키네시오 테이핑의 적용방법

키네시오 테이핑의 방법은 국제 밸런스 테이핑 협회에서 지정한 방법으로, 먼저 폭 5cm, 길이 70cm의 신축성 있는 테이프의 가운데를 중족골 아치의 중심에서부터 붙이기 시작하여 복사뼈를 감싸 붙였다. 그리고 발목을 족저 굴곡한 상태에서 폭 5cm, 길이 35cm 테이프의 가운데가 아킬레스건에 붙게 하여 발목관절의 앞부분에서 만나도록 부착하였다.

2) 발목관절 근력 강화 운동방법

본 운동 프로그램은 3주간 매일 저측 굴곡, 배측 굴곡, 발뒤꿈치 들기 운동을 실시하였다. 각 운동은 10회를 1세트로 지정, 오른발 왼발 모두 5세트로 시행하였고, 하나의 운동이 끝나면 5분 휴식을 취하였다. 모든 운동이 끝나면 5분의 휴식을 취한 후 균형능력을 평가 하였다. 탄성 밴드를 이용한 발목 저측 굴곡근에 대한 저항운동의 실시를 위해 치료테이블 위에 편안히 다리를 쭉 뻗도록 하였다. 탄성 밴드를 전족부에 둘러서 그 끝을 잡고 유지하고, 대상자는 저항에 대항하여 발을 저측 굴곡하였다. 탄성 밴드를 이용한 발목 배측 굴곡근에 대한 저항운동은 치료테이블 위에 편안히 다리를 쭉 뻗고, 테이블 끝 쪽에서 탄성 밴드를 매고 발등 쪽에 두른 후 실시하였다. 대상자는 저항에 대항한 채로 발을 배측 굴곡하였다. 탄성 밴드의 재질은 동일한 재질을 이용하였다. 발뒤꿈치 들기 운동은 자신의 체중을 저항으로 하여 평평한 바닥에서 운동을 하였다.

3. 측정장비

측정 장비는 균형의 변화를 볼 수 있는 평형력 측정장치(Dynamic Balance System PN 53348 Rev B 12/96, Chattanooga Group Inc, 미국)를 이용하여 측정 하였다. 이 장치는 전후 직선 이동과 전후 기울임이 가능한 힘 판과 중족골두와 발뒤꿈치에 수직으로 작용하는 힘을 측정할 수 있는 2개의 발판이 있으며 화면으로 처리되는 컴퓨터와 연결되어 있다. 균형 중심의 좌우 이동에 따라 Center of balance x (COBX)축의 값이 변하고 전후 이동에 따라 Center of balance y (COBY)축의 값이 변하게 되어 있다. 무게중심점이 좌우와 전후로 이동한 거리는 흔들림 거리(sway distance)로 표시된다.

Balance System의 평가 프로그램 중 Standard Battery 프로그램에서 stable, toes up, linear의 3가지 항목을 선별하여 사용하였다.

stable은 기울기가 없는 안정된 편평한 상태에서 측정, toes up은 좌, 우 기울기의 변화가 있는 상태에서 측정, linear은 수평이동이 있는 상태에서 측정하였다.

4. 실험절차 및 방법

연구대상자는 선정기준에 맞는 젊은 성인 남녀 30명을 무작위로 대상자를 선정하여 실험에 참여 한다는 동의를 받고 대상자들의 일반적 특성인 연령, 체중, 신장을 조사 하였다. 키네시오 테이핑 그룹 10명, 발목관절 근력강화 운동그룹 10명, 키네시오 테이핑 후 발목관절 근력 강화운동 그룹 10명으로 나누었다.

이 측정은 조용한 방에서 실시되었으며 맨발 상태로 발판에 올라서게 한 후 편안한 자세로 두 눈은 정면을 바라보게 하고, 호흡을 멈춘 상태에서 10초 동안 측정하였으며, 모두 3회를 측정하여 평균값을 산출하였다. 측정 시간의 기록은 피검자가 발판 위에 오른 후 자세 흔들림과 치우침이 안정화되면 시작하였다. 두 발은 어깨 너비만큼 벌리며 약간 바깥쪽을 향하게 하고 자세 흔들림 및 치우침을 평가하였다.

5. 분석방법

본 연구의 자료는 windows SPSS 12.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 분석방법으로는 각 그룹별 실험, 후 비교를 위해 paired-t검정을 하였으며, 통계학적 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 젊은 성인 남자 15명, 여자 15명으로 총 30명이었으며, 평균 연령 24.46±2.71, 평균 체중 61.71±11.24 kg, 평균 신장 168.64±6.23 cm 이었다. 각 그룹별 특성은 키네시오 테이핑 그룹의 성별은 남자 5명, 여자 5명, 평균 연령 23.24±2.01, 평균 체중은 62.10±11.21 kg, 그리고 평균 신장은 162.34±5.45 cm 이었다. 두번째 발목관절 근력 강화 운동 그룹의 성별은 남자 5명, 여자 5명, 평균 연령 25.14±3.10, 평균 체중은 59.02±13.10 kg 그리고 평균 신장은 170.45±6.10 cm 이었다. 세번째 키네시오 테이핑 적용 후 발목관절 근력 강화 운동 그룹의 성별은 남자 5명, 여자 5명 평균 연령 25.00±3.01 평균 체중은 64.01±09.41 kg, 그리고 평균 신장은 173.13±7.14 cm 이었다.

2. Stable 상태에 따른 그룹별 실험 전, 후 비교

Stable 상태에서 좌·우(Left/Right, L/R)는 실험 전, 실험 후 비교하여 발목관절 근력강화 운동그룹에서는 유의한 차이를 보이지 않았으나 테이핑적용 그룹, 테이핑적용 후 운동그룹에서

는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 또한 전·후(Anterior/Posterior, A/P), 전체동요지수(Sway Index, SI)는 발목관절 근력강화 운동 그룹, 테이핑적용 그룹, 테이핑 후 운동그룹 모두에서 통계학적으로 유의하게 감소 하였다(Table 1).

Table 1. Comparison of group pre-test and post-test on stable

Variable	Group	Pre-test	Post-test	p
L/R [†]	Exercise	0.62±0.33	0.41±0.17	0.12
	Taping	0.56±0.14	0.31±0.11	0.00
	Taping & exercise	0.51±0.11	0.30±0.07	0.00
A/P [‡]	Exercise	1.56±0.34	0.96±0.29	0.00
	Taping	1.29±0.30	0.90±0.20	0.00
	Taping & exercise	1.14±0.35	0.71±0.24	0.00
SI [#]	Exercise	1.42±0.51	0.88±0.23	0.00
	Taping	1.07±0.18	0.79±0.20	0.00
	Taping & exercise	1.02±0.25	0.61±0.18	0.00

Means±SD, [†]Left/Right (cm), [‡]Anterior/Posterior (cm), [#]Sway Index (%)

3. Toes up 상태에 따른 그룹별 실험 전, 후 비교

Toes up 상태에서 실험 전, 실험 후 비교하여 각 그룹 모두 좌·우, 전·후, 전체동요지수의 변수에서 통계학적으로 유의하게 감소 하였다(Table 2).

Table 2. Comparison of group pre-test and post-test on toes-up

Variable	Group	Pre-test	Post-test	p
L/R [†]	Exercise	1.27±0.61	0.80±0.22	0.00
	Taping	1.58±0.80	1.06±0.32	0.00
	Taping & exercise	1.08±0.35	0.46±0.23	0.00
A/P [‡]	Exercise	4.16±1.22	3.09±0.83	0.00
	Taping	4.49±1.61	3.12±1.22	0.01
	Taping & exercise	3.77±1.08	2.20±0.74	0.00
SI [#]	Exercise	3.99±0.72	2.92±0.82	0.00
	Taping	4.27±1.11	2.95±1.11	0.00
	Taping & exercise	3.98±0.44	2.57±0.44	0.00

Means±SD, [†]Left/Right (cm), [‡]Anterior/Posterior (cm), [#]Sway Index (%)

4. Linear 상태에 따른 그룹별 실험 전, 후 비교

Linear 상태에서 실험 전, 실험 후 비교하여 각 그룹 모두 좌·

우, 전·후, 전체동요지수의 변수에서 통계학적으로 유의하게 감소 하였다(Table 3).

Table 3. Comparison of group pre-test and posttest on linear

Variable	Group	Pre-test	Post-test	p
L/R [†]	Exercise	4.85±2.21	2.79±1.00	0.01
	Taping	5.49±3.64	2.74±0.76	0.01
	Taping & exercise	4.97±1.33	2.12±0.40	0.00
A/P [‡]	Exercise	9.36±5.70	8.50±2.13	0.00
	Taping	15.66±5.12	10.61±3.15	0.00
	Taping & exercise	13.26±4.15	7.27±2.52	0.00
SI [#]	Exercise	14.94±3.17	10.99±2.81	0.00
	Taping	16.22±10.61	11.61±2.61	0.00
	Taping & exercise	14.02±2.14	9.10±1.63	0.00

Means±SD, [†]Left/Right (cm), [‡]Anterior/Posterior (cm), [#]Sway Index (%)

IV. 고찰

자세균형은 기저면(base of support) 내에 무게중심을 유지하고, 신체의 이동 시 평형을 지속적으로 유지 할 수 있는 능력으로 정의된다.¹² 이러한 자세균형은 수의 동작 시 자세를 조절하면서, 외부 동요(perturbation)에 적절하게 반응하여 자세를 유지하는 복합적인 과정이며, 이러한 신체 균형조절에는 복합적인 감각계와 근육계의 상호작용으로 이루어 진다.¹³

자세균형의 유지에는 감각계 외에도 관절가동범위, 근력과 지구력 등이 매우 중요한 영향을 미치며, 균형을 이루기 위해서는 효과적인 운동 전략들이 필요하다.¹⁴ 이런 운동 전략들은 생체역학적인 문제와 신경학적인 문제를 수반하는 비정상적 자세 정렬 상태에 영향을 받게 된다.¹⁵

생체역학적인 부분에서 자세 안정성에 미치는 요인들은 자세 신전근 및 엉덩관절, 발목관절 등 다양한 부분들이 영향을 미치지만 발목관절의 전략은 주로 발목관절 주위로 인체운동을 중심화 하여 인체 중심을 안정된 위치로 회복시키는 중요한 기능을 담당한다. 특히, 전방과 후방으로 균형을 잃은 것을 교정하는 것과 연관되어 정상적인 인체 운동 및 전형적 공동협력 근활동이 이루어지게 한다. 따라서 발목관절 전략을 이용하려면 발목관절의 근력 및 가동범위 또한 중요하다.¹⁶

Murray 등¹⁷은 최대의 전방 및 후방 경사 시에 무게중심과 지지면의 비율로써 나타나는 기능적인 지지면을 이용하여 균형 기능 저하의 특성을 나타내었다. 지지면의 감소는 기능성이나

독립성의 소실을 예고하고 일상생활에서 요구되어지는 움직임들의 수행능력을 감소시킬 수 있으며, 팔을 뻗거나 구부리는 것과 같은 움직임에 균형의 소실이나 낙상을 초래 할 수 있다. 그러므로 균형유지의 과제들과 일상생활들은 대부분이 전·후, 좌·우의 움직임 동안에 일어나기 때문에 전·후, 좌·우 범위에서 측정이 이루어졌다.

따라서 본 연구에서는 외적 신경자극을 이용하여 근 기능 강화측면에 효과적이라고 널리 알려진 키네시오 테이핑치료 방법을 대상자들의 발목관절부에 적용하여 자세균형능력에 얼마만큼 영향을 미치는지 알아보려고 하였다.

본 연구의 균형지수 변화의 실험 전과 후 비교에서 키네시오 테이핑 적용 그룹, 발목관절 근력강화 운동그룹, 키네시오 테이핑 적용 후 발목관절 근력강화 운동그룹 모두에서 각 변수항목에서 좌·우, 전·후, 전체동요지수에서 변화가 통계적으로 유의하게 감소하였다. 이는 테이핑과 발목관절의 근력운동이 발목 안정성 및 발목관절 전략에 영향을 미쳐 균형지수를 감소시킨 것으로 사료된다.

이러한 결과는 테이핑의 적용이 근 균형에 영향을 미친다는 Shelton¹⁸의 연구와 일치 하였으며, 발목관절 테이핑이 근육의 협응 기능 향상과 관절의 움직임이 과도해지는 것을 고유수용성 되먹임 기전을 향상시킨다는 Kim 등¹⁹의 연구와 일치하였다. 또한 Lutz 등²⁰은 발목관절 테이핑에 관한 보고서에서 테이핑이 신경근 반사를 강화하여 발목관절의 안정성을 제공하였다는 연구와 Murray²¹의 실험에 따른 테이핑에 의한 근막의 기계적 수용기가 촉진되었다는 연구는 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 그러나 Yi²²는 발목관절에 신축성 테이핑을 사용하여 착지 시 발목의 안정에 미치는 영향을 측정하여 부정적인 결과를 나타내었다고 보고하여 본 연구와 상이한 결과를 나타내었다. 그러한 결과는 비탄력 테이핑으로 근골격계의 운동성을 제한하여 균형을 증진시키려는 테이핑 방법과 고유수용기를 신경학적으로 자극하여 근활성도에 영향을 미쳐 균형을 바로잡는 본 연구의 테이핑 방법과의 실험적 방법의 차이가 상이한 결과를 나타낸 것으로 사료된다.

본 연구의 결과 키네시오 테이핑 및 키네시오 테이핑과 운동을 함께 적용하였을 경우 통계학적 유의성에 관한 차이나 수치적 차이는 발목관절의 골격자체에 대한 고정효과와 체성반사간의 효과적 차이로 인식되고, 테이프의 탄성 밸런스에 의한 적절한 관절 가동성과 고정의 조화에 따른 효과와 테이핑 자극을 통한 고유수용기들의 흥분에 의한 휴지모터 반사에 따른 주변 근육의 근수축력 증진이 인체의 자세균형유지에 유의한 영향을 미친 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 키네시오 테이핑과 발목관절 근력강화 운동, 키네시오 테이핑 후 발목관절 근력강화 운동이 균형수행능력에 미치는 영향에 대해 알아보고자 정상인 30명을 대상으로 평형력 측정장치를 이용하여 Balance System의 평가 프로그램 중 stable, toes up, linear의 3가지 항목을 선별하여 좌·우, 전·후, 전체동요지수 변화를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Stable 상태에서 그룹별 실험 전, 후 비교에서 발목관절 근력강화 그룹의 좌·우 변수를 제외한 전·후, 전체동요지수에서 모든 그룹에서 실험 전과 실험 후 통계학적으로 유의한 감소가 있었다.
2. toes up 상태에서 그룹별 실험 전, 후 비교에서 모든 그룹 각 변수에서 실험 전, 후 통계학적으로 유의한 감소가 있었다.
3. linear 상태에서 그룹별 실험 전, 후 비교에서 모든 그룹 각 변수에서 실험 전, 후 통계학적으로 유의한 감소가 있었다.

위의 결과로 보아 균형증진 훈련과 관련없이 테이핑을 이용하여 발목을 안정화 시킨 것 만으로도 신체균형의 요동에 많은 영향을 미치는 것으로 보아 추후 장시간 적용과 운동 후 객관적인 연구가 필요 할 것으로 생각된다.

Author Contributions

Research design: Kim MH

Acquisition of data: Kim MH, Lee JH

Analysis and interpretation of data: Lee JH, Kim CK

Drafting of the manuscript: Kim MH, Kim CK

Administrative, technical, and material support: Lee JH

Research supervision: Kim CK

참고문헌

1. Cohen H, Blatchly CA, Gombash LL. A study of the clinical test of sensory interaction and balance. *Phys Ther.* 1993;73(6):346-54.
2. Wollacott MH, ShumwayCook A, Nashner LM. Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *Int J Aging Hum Dev.* 1986;23(2):97-114.
3. Lee SY, Son GS, Jeon HJ et al. The Effects of therapeutic exercise on the balance and gait in older adults. *J Kor Soc Phys Ther.* 2007;19(2):1-10.
4. Runge CF, shupert CL, Horak FB et al. Ankle and hip postural Strategies defined by joint torques. *Gait Posture.* 1999;10(2):161-70.
5. Kim K, Seo SK, Yoon HJ, Kim TY et al. Correlations between muscle strength of the ankle and balance and walking in the elderly. *J Kor Soc Phys Ther.* 2008;20(1):33-40.
6. Freeman MA, Dean MR, Hanham IW. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg Br.* 1965;47(4):678-85.
7. Gillear W, McConnell J, Parsons D. The effect of patellar taping on the onset of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle activity in persons with patellofemoral pain. *Phys Ther.* 1998;78(1):25-32.
8. Aeo K. Whole body balance according to spiral tapping. Seoul, Woojin Pub, 1998:198-200.
9. Jung DI, Lee JH. The change of postural balance index by spiral balance taping application at ankle. *Kor Sport Research.* 2005;16(6):431-38.
10. Aeo K. Therapeutic tapping of muscle skeletal disorder. Seoul, Woojin Pub, 1998:198-200.
11. Chae EY. The effect of cross stripes tapping therapy on cancer pain. Graduate School, Kyung Hee University. Dissertation of Masters Degree. 2003.
12. Nashner LM. Sensory, neuromuscular, and biomechanical contributions to human balance. In: Duncan PM, eds, Balance proceeding of the American Physical Therapy Association forum. Alexandria, APTA, 1990:5-12.
13. Cheng PT, Wu SH, Liao MY. Symmetrical body weight distribution training in stroke patients and the effect on fall prevention. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(12):1650-4.
14. Park SK. Effects of standing training on static balance in training ball. *Kor Sports Research.* 2005;16(4):1103-12.
15. Horak FB. Clinical measurement of postural control in adults. *Phys Ther.* 1987;67(12):1981-5.
16. ShumwayCook A, Woollacott MH. *Motor Control: Theory and Practical Applications.* 2nd ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 2001.
17. Murray MP, Seireg AA, Sepic SB. Normal postural stability and steadiness quantitative assessment. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57(4):510-6.
18. Shelton GL. Conservative management of patellofemoral dysfunction. *Prim Care.* 1992;19(2):331-50.
19. Kim YJ, Chae WS, Lee MH. The effect of sports taping on the lower limbs' muscle activities in isokinetic exercise.

- The Korean Journal of Physical Education. 2004;43(5):369-75.
20. Lutz GE, Barnes RP, Wickiewicz TL et al. Prophylactic athletic taping. In: Renström, PAFH eds, Sports Injuries: Basic principles of prevention and care. London, Blackwell Scientific Pub, 1993:388-97.
 21. Murray HM. Kinesio Taping, Muscle strength and ROM after ACL repair. J Orthop Sports Phys Ther. 2000;30(1):A-14.
 22. Yi CH. Ankle taping and vertical drop landing. Journal of the Korean Academy of University Trained Physical Therapists. 2001;8(4):17-30.