

# 발목 불안정성에 키네시오 테이핑적용이 관절가동범위 및 균형에 미치는 영향

서태화, 고현민, 박종항<sup>1)</sup>, 김윤환<sup>1)</sup>, 김태원<sup>2)</sup>, 박현식<sup>3)</sup>

상무힐링요양병원, 광양보건대학교 물리치료과<sup>1)</sup>, 아트코어 운동센터<sup>2)</sup>, 국제나은병원<sup>3)</sup>

## Effects of Kinesio Taping Applied on the Ankle Instability to Range of Motion and Balance

Tae-hwa Seo, Hyun-min Go, Jong-hang Park<sup>1)</sup>, Yoon-hwan Kim<sup>1)</sup>, Tae-won Kim<sup>2)</sup>, Hyun-sik Park<sup>3)</sup>

Dept. of Physical Therapy, Sangmoo Healing Recuperation Hospital

Dept. of Physical Therapy, Gwangyang Health College<sup>1)</sup>

Dept. of Physical Therapy, ART CORE Training center<sup>2)</sup>

Dept. of Physical Therapy, International Naeun Hospital<sup>3)</sup>

### Key Words:

Balance,  
Joint range of  
motion,  
Kinesio taping

### ABSTRACT

**Background:** To evaluate the effect of Kinesio taping applied on the ankle instability, joint range of motion and balance. **Methods:** The participants included in this study were male and female, 20~30 ages, who experiencing an ankle sprain or had chronic pain, did not exercise during the intervention, and did not experience severe exercise at least 3 weeks before. A total of twenty-four participants were divided into two groups: Kinesio taping applied group (n=12) and control group (n=12). The experiment was conducted for a three days. Measurements were taken for ankle joint range of motion using goniometer, and measurements were taken for balance using good balance system. Pre-test measurements were conducted on before Kinesio taping apply, and 24 hours after, 48 hours after, 72 hours after measurements were conducted. Statistical analysis was done using a independent samples t-test and repeated measure ANOVA. **Results:** There were significant differences to the duration of intervention in ankle joint range of motion and balance within the both group. However, there was a significant differences Kinesio taping group when comparing the groups. **Conclusions:** According to the results of this study, applying Kinesio taping to ankle instability is more effective on ankle joint range of motion and to recover balance.

## I. 서론

최근 현대인들은 많은 시간을 운동 및 여가로 보내면서 이로 인한 상해 발생률도 증가하고 있다. 특히 발목은 걷고, 달리고, 점프를 해야 하는 모든 스포츠 상황에서 가장 많은 상해가 발생하는 부위이며(Hertel, 2008), 발목 손상 중 가장 흔히 발생하는 것이 발목 염좌이다

(Mohammadi, 2007).

발목 상해는 젊은 세대에서도 잘 발생하는 상해여서 활동량이나 스포츠 활동이 많은 20~30대에는 활동에 있어서 쉽게 발생하는 발목상해의 빈도는 일상 활동에 지대한 영향을 주는 요인으로 발생한다. 특히, 여성들은 굽이 높은 구두를 신고 편평하지 않은 지면을 걷거나 잘못된 걸음걸이로 발목을 빼는 경우가 많은데 한번 발목을 빼게 되면 그 부위가 약해져서 반복적으로 빼게 된다. 이렇게 발목을 빼는 현상을 발목 염좌(sprain)라고 하는데 발목에 염좌가 발생하게 되면 발목의 가쪽인

교신저자: 서태화(상무힐링요양병원, taihoa@hanmail.net)  
논문접수일: 2017.04.06, 논문수정일: 2017.05.10,  
게재확정일: 2017.05.12.

대가 상대적으로 안쪽인대보다 약한 구조를 형성하고 있기 때문에 발목이 안쪽 번짐(inversion)된 상태에서 염좌를 입는다(김희경, 2000).

이로 인해 반복적인 발목 인대의 재 손상이나 일상 활동에서 발목 휘청거림(giving way)의 느낌을 호소하는 기능적 발목 불안정성(functional ankle instability)은 (Kaminski 등, 1995) 하지 근육들의 안정화를 위한 근육박사, 근력, 운동감각과 자세 안정성에 부정적인 영향을 미쳐(Riemann, 2002) 신체의 균형능력과 고유수용성 감각의 저하를 발생시킬 수 있다(Richie, 2001). 불안정성 발목의 원인 중에는 균형의 결핍이 있으며 발목 염좌를 유발하는 것으로 알려져 왔다(Mcguine 등, 2000; Arnold 등, 2009).

Mattacola와 Dwyer(2002)는 만성 발목 불안정성을 가진 사람은 정상인에 비해 발등 굽힘이 감소된다고 하였다. 뿐만 아니라 발목 근육의 근력 및 위치감각의 결핍, 종아리근의 반응시간(reaction time) 감소, 균형능력 저하, 발등 굽힘 가동범위의 감소도 발목 불안정성과 관련이 있다(Hertel, 2000; Konradsen과 Ravn, 1990). 발목관절은 신체의 작은 흔들림을 조절해주는 역할을 하는 것으로, 이는 균형조절능력의 회복과 관계된다(Runge 등, 1999). 만성 발목 불안정성의 원인 중에는 균형의 결핍이 있으며 발목 염좌를 유발하는 것으로 알려져 왔다(Arnold 등, 2009; Mcguine 등, 2000).

가쪽 발목인대 상해로 인해 근육조직이 부풀어 오르거나 부정이 확산되는 상태를 잘 통제하기 위해서는 압박, 냉찜질 그리고 거상 등의 적절한 응급처치가 필요하다. 부상 후 여러 시간이 지나면 일반적으로 부종이 나타나고, 통증으로 인해 부상 부위에 대한 평가와 평가에 대한 신뢰를 하기 어렵기 때문이다. 그러므로 초기의 통증감소, 부종의 감소 그리고 환자의 불안요소 제거는 의학적인 검사와 재활운동을 하는데 있어 중요한 요소이다. 이러한 목표를 성취하기 위해서는 다양한 물리치료, 유연성 운동, 점진적인 근력운동 그리고 균형 운동 훈련이 필요하다고 보고하였다(Mattacola와 Lloyd, 1997).

균형 훈련은 발목 염좌를 방지하기 위한 흔한 중재 방법 중 하나이며(Arnold와 Docherty, 2004; Mattacola와 Dwyer, 2002), 발목 불안정성의 여러 중재 방법 중 통증중재의 한 방법인 약물요법은 통증완화에 효과적이지만 지속적인 약물 복용 시 부작용 우려가 높기 때문에 통증을 가진 대상자를 위해서 비교적 부작용이 적으면서 증상완화에 효과적인 비약물적인 중재가 요구된다

(정현철과 임난영, 2010).

접착식 테이프로 붙여 근골격계, 신경계, 내과적 질환, 산부인과 질환, 비뇨기 질환 등으로부터 약물을 전혀 사용하지 않고 자연치료를 유도하는 치료법인 테이핑을 사용하였다(어강, 1998). 테이핑은 만성적으로 기능이 불안정한 발목을 보조하거나, 손상 직후 즉각적인 보조 또는 부종을 억제하기 위해 사용하며, 발목 가쪽 인대 손상의 재발을 방지하고(Broglio 등, 2009), 조기에 스포츠 활동으로 복귀하기 위해 또는 손상되지 않은 발목에 예방 목적으로 사용하기도 하는 등 다양한 목적으로 사용되고 있으며(Reid, 1992), 균형감각에 대한 테이핑 요법은 발목테이핑을 위주로 연구되어 왔다. 발목테이핑은 관절의 움직임이 과도해지는 것을 제한하고 고유수용성되먹임 기전을 향상시켜 역동적인 발목 안정 근육의 동원 시간을 단축시킨다(이상용, 2008).

테이핑은 인체근육과 유사한 신축성을 가진 탄력성과 접착력을 가진 테이프를 이용하여 근육의 수축과 이완에 작용함으로써 근골격계에 효과를 발휘하는 비약물인 중재방법으로 바른 자세를 유지하고 통증을 경감시킨다(Go, 2004). 또한 본 연구에서 사용한 테이핑 방법은 테이핑을 적용한 중에도 불편함 없이 일상생활을 지속할 수 있고 적용이 간편하다는 장점이 있다(어강, 1998).

따라서 키네시오 테이프의 부착 효과는 근육의 기능을 바로잡고, 2차 손상(고정기간의 길어짐에 따른 근육과 연부 조직의 변화 - 관절의 구축, 근 위축에 따른 신장력을 저해하는 결합조직의 양을 증가시킴, 근절의 흡수로 인한 근절수의 감소)을 예방하고, 혈액, 림프액, 조직액 등의 순환을 돕는다. 또한 관문조절설에 의해 통증을 감소시키고 관절의 안정성을 유지한다(이수경, 2004). 또한 탄력 있는 테이프를 근육에 부착하게 되면 긴장된 근육에서는 이완력을 발휘하고 병변으로 인해 약해진 근육에서는 수축력을 발휘하여 자세가 교정되고 통증과 같은 증상이 개선되는 것으로 알려져 있다(Aeo, 2001).

발목 불안정성은 통증을 유발하며 보행 장애를 초래한다. 또한, 가벼운 외상일지라도 반복적인 경우에는 이차적인 퇴행성관절염을 가져올 수 있다. 이로 인해 일상생활장애와 활동장애를 초래하게 되어 독립적 생활을 어렵게 만들고 다른 문제들을 가져올 수 있다(Ferrell과 Whiteman, 2003). 본 논문은 발목 불안정성에 키네시오 테이핑 적용이 관절 가동범위 및 균형에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상자

본 연구대상자는 G시 G대학 학생 20~30대 중 발목 관절의 안쪽 번짐 손상 이후 반복적으로 발목 염좌를 경험하거나 만성 통증을 가지고 있는 자, 중재 기간 동안 다른 어떤 운동도 하지 않는 자, 최소 3주일 이전에 심한 운동을 경험하지 않은 자를 기준으로 남녀 24명을 선정하였고 제비뽑기를 통해 무작위로 대조군 12명, 키네시오 테이핑 치료에 참여한 실험군 12명으로 분류하였다.

### 2. 실험도구 및 측정방법

#### 1) 실험방법

실험 시 테이프는 총 3개를 사용하여 실시하였다. 길이 40cm 테이프 중간의 접착지를 자른 후 테이프 양쪽을 늘려 발뒤꿈치에 붙이고, 양쪽 목말뼈를 지나 종아리 좌-우로 테이핑한 후 길이 30cm, 폭 5cm의 테이프 중간의 접착지를 자른 후 발뒤꿈치에 붙이고 발목이 접히는 부분에서 테이프를 교차해서 붙인다. 길이 30cm, 폭 7.5cm의 테이프를 발목의 안쪽에서 시작해 목말뼈를 지나 반대편 목말뼈에서 양갈래로 갈라진 테이프의 한쪽은 목말뼈 앞으로, 다른 한쪽은 뒤를 지나도록 적용하였다 (Fig 1).



Fig 1. Kinesio taping

#### 2) 측정방법

##### (1) 발목관절 가동범위 측정

발목관절의 가동범위를 측정하기 위하여 2도 단위의

측각기(Goniometer, Otto Bock, Germany)를 사용하였다. 측정 시 자세는 엎드려 누운 상태에서 무릎을 굴곡 시킨 자세에서 측정하였고 발바닥 굽힘(Fig 2)과 발등 굽힘(Fig 3)을 측정하였다. 3회 측정하여 평균값을 구하였다.



Fig 2. Ankle plantar-flexion



Fig 3. Ankle dorsiflexion

#### (2) 균형 능력 측정

균형 측정은 force platform system (Good Balance system, Metitur OY, Finland)을 사용하여 정적 균형 능력 검사를 실시하였다. 밸런스 측정 장비는 이동이 가능한 삼각형의 두발 기립용 발판으로 구성되어 있고 발판 위에는 적절한 발의 위치를 위해서 눈금자가 표시되어 있다(Fig 4). 정적 균형 능력 검사를 발목 테이핑 전과 후로 하여 눈뜨고 바로 선 자세로 측정하였다. 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

### 3. 분석 방법

본 연구의 모든 작업과 통계는 윈도우용 SPSS ver.18.0 프로그램을 사용하였다. 집단 간 차이를 알아보기 위해 독립 표본 t-검정을 실시하였으며, 시간에 따른 집단 내 변화를 보기위해 이요인 분산분석을 실시하였다. 자료의 모든 통계학적 유의 수준은  $\alpha=.05$ 로 정하였다.



Fig 4. Balance measurement

### III. 결과

#### 1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구 대상자의 키네시오 테이핑 적용군의 평균 연령은 22.51±2.87세, 평균 신장은 167.31±5.27cm, 평균 체중은 74.21±7.97kg이다. 대조군의 평균 연령은 22.79±3.02세, 평균 신장은 167.96±5.81cm, 평균 체중은 75.09±7.65kg이다.

두 군 간에 유의성을 검정하기 위해 독립표본 t-검정을 실시한 결과 두 군 모든 변수에서 유의한 차이가 없었다(p>.05)(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects

	Kinesio taping group (n=12)	Control group (n=12)	p
Age (yrs)	22.51±2.87 <sup>a</sup>	22.79±3.02	.773
Height (cm)	167.31±5.27	167.96±5.81	.507
Weight (kg)	74.21±7.97	75.09±7.65	.618

<sup>a</sup>Mean±SD

#### 2. 관절가동범위 변화 비교

##### 1) 발등 굽힘 가동범위의 변화 비교

발등 굽힘 가동범위에서 집단 간 변화는 사전과 적용 24시간 후에는 집단 간 차이가 없었으나, 적용 48시간 후와 72시간에서 키네시오 테이핑 적용군이 대조군보다 유의한 증가가 있었다(p<.05)(Table 2).

집단 내 변화는 키네시오 테이핑 적용군과 대조군에서 시간 경과에 따라 유의한 증가 있었다(p<.05)(Table 2).

Table 2. Comparisons of ankle dorsiflexion

	Kinesio taping group (n=12)	Control group (n=12)	t	p
Pre	30.34±3.61 <sup>a</sup>	32.15±4.09	15.710	.654
24 hrs	34.98±3.16	35.08±4.11	9.349	.074
48 hrs	42.61±4.10	39.65±3.99	-12.347	.041
72 hrs	43.89±4.87	40.16±3.76	-6.182	.018
F	7.106	14.157		
p		.027		

<sup>a</sup>Mean(°)±SD

##### 2) 발바닥 굽힘 가동범위의 변화 비교

발바닥 굽힘 가동범위에서 집단 간 변화는 사전과 적용 24시간 후에는 집단 간 차이가 없었으나, 적용 48시간 후와 72시간에서 키네시오 테이핑 적용군이 대조군보다 유의한 증가가 있었다(p<.05)(Table 3).

집단 내 변화는 키네시오 테이핑 적용군과 대조군에서 시간 경과에 따라 유의한 증가 있었다(p<.05)(Table 3).

Table 3. Comparisons of ankle plantar-flexion

	Kinesio taping group (n=12)	Control group (n=12)	t	p
Pre	35.45±3.51 <sup>a</sup>	34.11±4.18	45.192	.868
24 hrs	36.96±4.09	34.99±3.87	-14.587	.124
48 hrs	37.91±3.73	35.56±4.27	61.857	.037
72 hrs	38.78±4.11	36.81±4.06	-35.108	.048
F	43.162	23.611		
p		.039		

<sup>a</sup>Mean(°)±SD

#### 3. 균형능력 변화 비교

##### 1) 정적 균형에서 안쪽-바깥쪽 동요도 변화 비교

정적 균형에서 안쪽-바깥쪽 동요도 비교에서 집단 간 변화는 사전 검사에는 집단 간 차이가 없었으나, 적용 24시간 후, 48시간 후, 72시간에서 키네시오 테이핑 적용군이 대조군보다 유의한 감소가 있었다(p<.05)(Table 4).

집단 내 변화는 키네시오 테이핑 적용군과 대조군에서 시간 경과에 따라 유의하게 감소되었다(p<.05)(Table 4).

**Table 4.** Comparisons of static balance ability in inside-outside

	Kinesio taping group (n=12)	Control group (n=12)	t	p
Pre	3.61±0.31 <sup>a</sup>	3.88±0.24	-12.948	.768
24 hrs	3.28±0.22	3.61±0.42	5.114	.019
48 hrs	3.01±0.11	3.43±0.23	8.124	.007
72 hrs	2.91±0.20	3.39±0.41	14.507	.000
F	3.614	2.449		
p	.019			

<sup>a</sup>Mean(mm)±SD**2) 정적 균형에서 전방-후방 동요도 변화 비교**

정적 균형에서 전방-후방 동요도 비교에서 집단 간 변화는 사전 검사에는 집단 간 차이가 없었으나, 적용 24시간 후, 48시간 후, 72시간에서 키네시오 테이핑 적용군이 대조군 보다 유의한 감소가 있었다( $p<.05$ )(Table 5).

집단 내 변화는 키네시오 테이핑 적용군과 대조군에서 시간 경과에 따라 유의하게 감소되었다( $p<.05$ )(Table 5).

**Table 5.** Comparisons of anterior-posterior in static balance ability

	Kinesio taping group (n=12)	Control group (n=12)	t	p
Pre	6.41±.87 <sup>a</sup>	6.40±.36	7.119	.807
24 hrs	5.25±.61	6.11±.39	6.912	.034
48 hrs	4.97±.71	5.75±.51	-10.644	.017
72 hrs	4.76±.55	5.66±.74	12.507	.007
F	43.821	61.557		
p	.000			

<sup>a</sup>Mean(mm)±SD**3) 전체적인 움직임 거리에서 정적 균형 능력**

정적 균형에서 전방-후방 동요도 비교에서 집단 간 변화는 사전 검사, 적용 24시간 후, 48시간 후는 유의한 차이가 없었으나, 72시간에서 키네시오 테이핑 적용군이 대조군 보다 유의하게 감소( $p<.05$ ) 되었다(Table 6).

집단 내 변화는 키네시오 테이핑 적용군과 대조군에서 시간 경과에 따라 유의한 감소가 있었다( $p<.05$ )(Table 6).

**Table 6.** Comparisons of static balance ability in overall motion distance

	Kinesio taping group (n=12)	Control group (n=12)	t	p
Pre	8.45±0.87 <sup>a</sup>	8.55±1.00	19.348	.875
24 hrs	8.12±0.64	8.34±0.76	18.347	.106
48 hrs	7.87±0.46	8.28±0.59	21.156	.057
72 hrs	7.65±0.87	8.01±0.89	-9.692	.043
F	12.767	6.616		
p	.041			

<sup>a</sup>Mean(mm)±SD**IV. 고 찰**

본 연구는 발목 불안정성이 있는 일반인 24명을 대상으로 키네시오 테이핑 적용이 발목 가동범위와 균형에 미치는 영향을 알아보기 위해 진행하였다. 발등 굽힘과 발바닥 굽힘은 측각기를 이용해 측정했으며 균형은 Good Balance System을 사용하여 안쪽-바깥쪽에 대한 정적 균형과 전방-후방에 대한 정적균형, 전체 거리에 대한 정적 균형을 측정하였다.

발목의 정상 관절가동범위는 발등 굽힘이 10~20°, 발바닥 굽힘이 45~50°인데(Hislop, 2000; Hoppenfeld, 1976), 황정하(2011)는 테이핑 전과 비교하여 테이핑 직후 발목의 발바닥 굽힘과 발등 굽힘은 모두 유의하게 감소하였다. 이는 테이핑이 발목 관절의 움직임을 제한함으로써 역학적 안정성을 증가시킨다고 보고 Stoffel 등(2010)의 논문과 일치하였다.

그러나 발목의 통증을 호소하는 대상자에게 결국 발목에 24시간 동안 테이핑을 적용하였을 때 발목의 관절 운동범위점수가 높아진 것으로 나타났는데, 발바닥 굽힘에서 키네시오 테이핑 적용군이 대조군보다 유의하게 증가 있었고, 발등굽힘도 대조군 유의하게 증가하였다(정현철과 임난영, 2010). 이는 Han(2007)의 연구에서 고등학교 야구선수들을 대상으로 발목에 테이핑을 시행하였을 때 발등굽힘과 발바닥굽힘이 유의하게 높아진 것으로 나타났고, Kim 등(2001)도 대학생을 대상으로 발목테이핑을 시행하여 10분 후에 관절가동 범위가 유의하게 높아졌다고 보고하여 본 연구의 결과와 유사하였다.

비슷한 연구로 Park과 Park(2010)은 하지관절염 노인을 대상으로 테이핑요법을 시행하여 무릎관절 가동범위가 유의하게 높아졌다고 보고하였고, Kwon(2003)은 재가 뇌졸중 환자에게 통증을 호소하는 관절부위에 테이핑요

법을 실시한 결과 관절가동범위가 유의하게 높아진 것으로 나타나 본 연구 결과를 지지하였다.

자세균형은 기저면 내에 무게중심을 유지하고, 신체의 이동 시 평형을 지속적으로 유지 할 수 있는 능력으로 정의된다(Nashner, 1990). 자세균형의 유지에는 감각계 외에도 관절가동범위, 근력과 지구력 등이 매우 중요한 영향을 미치며, 균형을 이루기 위해서는 효과적인 운동 전략들이 필요하다(Park, 2005). 생체역학적인 부분에서 자세 안정성에 미치는 요인들은 다양한 부분들이 영향을 미치지만 발목관절의 전략은 주로 발목관절 주위로 인체 운동을 중심화 하여 인체 중심을 안정된 위치로 회복시키는 중요한 기능을 담당한다.

특히, 전방과 후방으로 균형을 잃은 것을 교정 하는 것과 연관되어 정상적인 인체 운동 및 전형적 공동협력 근활동이 이루어지게 한다. 따라서 발목관절 전략을 이용하려 면 발목관절의 근력 및 가동범위 또한 중요하다(Shumway와 Woollacott, 2001). 김명훈 등(2009)은 균형 지수 변화의 실험 전과 후 비교에서 키네시오 테이핑적용 그룹, 발목관절 근력강화 운동그룹, 키네시오 테이핑적용 후 발목관절 근력강화 운동그룹 모두에서 각 변수 항목에서 좌·우, 전·후, 전체동요지수에서 변화가 통계적으로 유의하게 감소하였다.

이는 테이핑과 발목관절의 근력운동이 발 목 안정성 및 발목관절 전략에 영향을 미쳐 균형지수를 감소시킨다고 하였으며, Shelton(1992)의 테이핑의 적용이 근 균형에 영향을 미친다는 연구에 일치하였다.

## V. 결론

본 연구의 목적은 키네시오 테이핑적용이 발목 불안정성에 관절 가동범위와 균형에 미치는 영향을 알아보기 위하여 대학 학생 중 반복적으로 발목 염좌를 경험하고 있는 24명을 대상으로 하였다. 그 중 무작위로 실험군 12명 대조군 12명을 선정 배치하여 총 3일에 걸쳐 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 발목의 발등 굽힘과 발바닥 굽힘에서 키네시오 테이핑 적용군, 대조군 모두 치료기간에 따른 유의한 차이를 보였으며, 집단 간 비교해보았을 때 키네시오 테이핑을 적용한 군이 유의한 차이를 보였다.

2. 균형에서 키네시오 테이핑 적용군과 대조군 모두 치료기간에 따른 유의한 차이를 보였으며, 집단 간 비교해보았을 때 키네시오 테이핑을 적용한 군이 유의한

차이를 보였다.

따라서 발목 불안정성이 있을 시 아무 처치를 하지 않았을 때 보다는 키네시오 테이핑을 적용하였을 때 관절 가동범위와 균형 회복에 효과적인 것으로 나타났다.

## 참고문헌

김명훈, 이정훈, 김찬규. 키네시오 테이핑과 발목관절 근력 운동이 균형지수에 미치는 변화. 대한물리치료사학회지. 2009;21(3):69-74.

김희경. 4가지 테이핑 방법이 운동 전·후 발목 내반에 미치는 영향. 2000.

어강. 근골격계 질환의 테이핑요법. 우진 출판사. 1998.

이상용 테이핑에 따른 발목근력 고유수용성감각에 미치는 영향. 대한물리치료사학회지. 2008;3(4):225-233.

이수경. 키네시오 테이핑이 근피로 유발 후 고유수용성 감각, 젖산 및 근통증에 미치는 영향. 국민대학교 대학원 석사학위 논문. 2004.

정현철, 임난영. 테이핑 요법이 발목부위 손상 대상자의 관절운동범위, 통증 및 불편감에 미치는 영향. 2010.

황정하. 발목 테이핑이 운동 전후 관절가동범위와 자세 조절기능 및 플라시보 효과에 미치는 영향. 2011.

Aeo K. Cross Taping therapy: Diagnosis and Treatment Use Orthopedics and Motor Mechanics. Seoul, Green Care. 2001.

Arnold BL, De la Motte SJ, Linens SW, et al. Functional ankle instability is associated with balance impairments: A meta-analysis. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(5):1048-1062.

Arnold BL, Docherty CL. Bracing and rehabilitation: What's new. Clin Sports Med. 2004;23(1):83-95.

Broglio SP, Monk A, Sopiartz K, et al. The influence of ankle support on postural control. J Sci Med Sport. 2009;12(3):388-392.

Ferrell BA, Whiteman JE. Geriatric Palliative Care. NY: Oxford University Press. 2003.

Go DI. Easy Kinesio Taping Therapy. Seoul: Purunsol. 2004.

Han KJ. Changes of muscle strength, ROM, and

- proprioceptive function as exercise time after ankle taping. Unpublished master's thesis. Dankook University. 2007.
- Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med*, 2000;29(5):361-371.
- Hertel J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. *Clin Sports Med*. 2008;27:353-370.
- Hoppenfeld S. *Physical Examination of The Spine and Extremities*. Prentice-Hall International, 1976;197-235.
- Kaminiski TW, Bickley BD, Power ME, et al. The influence of orthoses on the proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability. *Br J Sports Med*. 1995;37(5):410-415
- Kim CI, Kwon OY, Yi CH. The effect of taping on the range of motion and proprioception at the ankle joint. *Korean Academy of University Trained Physical Therapists*. 2001;8(3):43-52.
- Konradsen L, Ravn JB. Ankle instability caused by prolonged peroneal reaction time. *Acta Orthop Scand*. 1990;61(5):388-390.
- Kwon SS. The effects of the taping therapy on range of motion, pain, and depression in stroke patient. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2003;33(5):651-658.
- Mattacola CG, Lloyd JW. Effects of a 6-week strength and proprioception training program on measures of dynamic balance a single-case design. *J Athl Train*. 1997;32:127-135.
- Mattacola CG, Dwyer MK. Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability. *J Athl Train*. 2002;37(4):413-429.
- Mcguine TA, Greene JJ, Best T, et al. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med*. 2000;10(4):239-44.
- Mohammadi F. Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*. 2007;35(6):922-926.
- 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;1-5.
- Park KY, Park KS. Effects of a balance taping on pain and ROM of the knee joint in the elderly with lower limbs arthritis. *Journal of Korean Academy adult Nursing*. 2010;22(3):312-321.
- Park SK. Effects of standing training on static balance in training ball. *Kor Sports Research*. 2005;16(4):1103-1112.
- Reid DC. Sports injury, assessment and rehabilitation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1993;25(10):i.
- Richie DH. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: A comprehensive review. *J Foot Ankle Surg*. 2001;40(4):240-251.
- Riemann BL. Is there a link between chronic ankle instability and postural instability? *J Ath Train*. 2002;37(4):386-393.
- Runge CF, Shupert CL, Horak FB, et al. Ankle and hip postural strategies defined by joint torques. *Gait Posture*. 1999;10(2):161-170.
- Shelton GL. Conservative management of patellofemoral dysfunction. *Prim Care*. 1992;19(2):331-350.
- Shumway CA, Woollacott MH. *Motor Control: Theory and Practical Applications*. 2nd ed. Baltimore, Williams & Wilkins. 2001.
- Stoffel KK, Nichols RL, Winata AR, et al. Effect of ankle on knee and ankle joint biomechanics in sporting tasks. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(11):2089-2097.