

발목 키네시오테이핑이 만성발목불안정 환자의 통증, 족저압 분포 및 균형에 미치는 즉각적인 효과

최영준 · 서한교*

동남보건대학교 · 신한대학교

Immediate Effects of Ankle Kinesiotaping on Pain, Foot Pressure Distribution and Balance in Patient with Chronic Ankle Instability

Choi, Young-jun · Seo, Han-kyo

Dongnam Health University · Shinhan University

Abstract

The purpose of this study was to investigate the immediate effect of ankle kinesiotaping(AK) on pain, static foot pressure distribution(SFPD) and balance in patient with chronic ankle instability(CAI).

Twenty four patients with CAI were randomly assigned into either the AK group or the conservative treatment(CT) group as experimental and control groups, respectively. Cumberland ankle instability tool(CAIT) test were used to assessment CAI, Gaitview system AFA-50 test were used to measure SFPD and balance and Visual analogue scale(VAS) test were used to measure pain. Measurements on each test were assessed prior to the intervention and immediately after intervention. Analysis of the results utilized a Paired t-test and Independent t-test to examine pain, SFPD and the difference in balance.

The AK group showed the VAS score, SFPD anterior/posterior difference and balance were significantly improved. These results suggest that one-time AK is effective for pain relief of CAI and can improve SFPD anterior/posterior difference and balance.

Key words : Ankle Kinesiotaping, Static Foot Pressure Distribution, Balance

* hksseo001@gmail.com

I. 서론

충격 흡수 와 정상보행에 중요한 역할을 하는 발목은 해부학적 구조 상 발목의 외측 복사뼈의 길이가 내측 복사뼈의 길이보다 길며, 내측보다 외측인대가 더 약한 구조를 형성하기 때문에 운동선수 뿐 만 아니라 일반인에게도 정형외과적 손상 빈도가 높은 관절이다(박성규, 윤성진, 2012; Fong et al., 2007). 발목염좌는 매일, 인구 10,000명 중 1명의 빈도로 발생하지만(Seeber & Staschiak, 2002), 손상 후 적절한 관리와 치료는 잘 이루어지지 않고 있고, 40% 이상이 만성적 질환으로 진행된다는 점은 심각한 문제이다(Bennett, 1994). 이러한 발목 염좌는 일상생활이나 스포츠 활동 중에 흔히 발생하며, 잦은 발목 염좌를 치료를 하지 않고 방치하게 되면 만성발목불안정성으로 진행되고 특히, 방향을 급하게 전환하거나 멈추는 동작에서 불편함을 호소한다(Hertel, 2002; Demeritt & Kerry, 2002).

여러 선행연구에서 균형감각의 저하가 발목의 불안정을 일으키고 발목 염좌를 유발하는 요인임을 보고하였다(Arnold et al., 2009, Mc guine et al., 2000). 발목의 손상과 관련된 균형과 관절의 움직임이나 위치에 관한 인식은 시각과 피부감각을 포함한 여러 감각에 영향을 받는다. 그중에서도 고유수용감각은 신경-운동 조절에 있어서 중요한 작용을 하며, 근육이나 인대 및 피부에 존재하는 기계적 수용기로부터 고유 수용성 감각 정보를 받아들이어 관절운동학과 근·골격계 반사를 통한 동적 관절 안정성에 기여한다. 그러나 손상이나 질환으로 관절주위 구조물의 이상이 생기면, 움직임에 따라 적절하게 반응하여 입력되는 고유수용 감각 기능이 저하되고 자세의 조절과 보호반사 능력, 관절의 운동능력, 자세동요에 대처하는 균형 능력이 감소할 가능성이 높아진다(Bemell et al., 2003).

발목의 높은 상해 율로 인하여 선행연구자들은 초기 억제제의 중요성을 강조하며, 발목을 보호하기 위한

많은 장비를 고안하였다. 그 중, 테이핑이나 부목과 같은 외부로부터의 보호 장비가 발목 염좌의 예방에 효과적이었으며(Myburgh et al., 1984), 테이핑은 만성적으로 기능이 불안정한 발목을 보조하거나, 손상 직후, 즉각적인 보호, 부종억제 및 발목 손상을 예방하는 목적으로도 사용되고 있다(Reid, 1992).

피부의 신축율과 유사한 탄력성 접착테이프를 사용하여 각종 근·골격계 통증과 기능 이상을 치료하는 키네시오테이핑은 통증부위 근육을 최대한 신장 시킨 상태에서, 신장되지 않은 테이프를 적용한다. 피부와 근육을 다시 정상 위치로 되돌릴 때, 적용 부위에 굴곡이 생기고, 피부가 위로 들려지며, 피부와 근육 사이에 새로 형성된 공간으로 혈액과 림프액의 순환이 증가되어 근육의 운동 기능이 회복된다는 기전을 갖고 있다(김철환 등, 2002). 또한 어강(1998)은 관절을 움직이는 주동근의 작용을 정상화하기 위해 해당 근육 부위에 키네시오테이핑을 부착하여 근육의 긴장도를 억제 또는 촉진 시킬 수 있다고 하였다. 다른 선행 연구에서는 키네시오 테이핑을 발목에 적용하면, 고유수용감각 되먹임(feedback)기전이 향상되고, 발목 안정 근육의 동원 시간을 단축시켜서 과도한 관절의 움직임을 방지한다고 하였다(Karlsson & Andreasson, 1992; Lutz et al., 1993).

이와 같이 키네시오테이핑은 스포츠분야 및 다양한 일상생활에서 이용될 뿐만 아니라 비교적 손쉽게 배울 수 있다는 장점을 갖고 있다. 또한 근골격계질환 및 내과적 질환의 치료에도 활용되고있는 추세이며, 환자들의 통증 완화 및 재 골절 위험방지의 효과까지 보고하고 있다(Park & Kim, 2005; Braakman et al., 1998). 그러나 대부분의 발목테이핑에 관한 선행연구들은 스포츠선수들을 대상으로 하거나 단편적인 사실에 관한 연구가 대부분으로, 만성발목불안정성 환자를 대상으로 통증, 족저압분포, 균형 등 다양한 요인에 의한 포괄적인 연구와 즉시효과를 검증하는 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 발목 손상 가능성이 높은 만성발목불안정성 환자를 대상으로 적용한 키네시오테이핑의 통증, 족저압분포 및 균형의 즉시효과를 분석하여 근거에 기초한 테이핑 활용을 제안하는 것을 목적으로 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 20대부터 50대까지 한쪽 발목의 불안정성을 갖고 통증물리치료를 받고 있는 남녀 환자 총 24명을 대상으로 진행하였다. 대상자 선정조건은 발목염좌 후 발목의 불안정성을 호소하는 환자 중 cumberland 발목 불안정성 도구 점수가 24점 이하이고 신경계통의 문제가 없으며, 키네시오 테이핑 적용 시 피부문제가 없는 환자로 하였다. 고관절, 다리, 발목의 골절, 수술 경험이 있거나 최근 3개월 이내 균형에 영향을 미칠만한 운동이나 치료의 경험이 있는 대상자는 제외하였다. 본 연구에 앞서 대상자에게 연구에 대한 취지와 목적을 설명하였으며 참여 동의서를 받았다. 두 군의 일반적 특성에 대한 동질성 검사에서 유의한 차이는 나타나지 않았고, 대상자의 일반적인 특

성은 다음과 같다<Table 1>.

2. 평가도구

1) 발목불안정성 평가(Cumberland ankle instability tool)

발목 불안정성 평가를 위해 Cumberland 발목 불안정성 도구를 사용하였다. 이 도구는 불안정성 발목 정도를 최초로 점수화 시킨 척도로 9개의 질문으로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 정상에 가깝고, 점수가 낮을수록 안정성이 떨어짐을 나타낸다. 총점 30점에서 28점 이상은 안정성 발목으로, 24점 이하는 불안정성 발목으로 정의하였고 신뢰도는 .96이다(Donahue et al., 2011).

2) 정적 족저 압력분포 검사(Static foot pressure distribution test; SFPDT)

본 연구에서는 Gaitview system AFA-50(Alfoots Co., Korea)을 이용하여 정적 족저압력분포와 균형검사를 실시하였다<Fig. 1>. Gaitview system AFA-50은 신체 압력 및 중심 움직임을 모니터 상에서 표시하고 그

Table 1. General characteristics of the subjects

		Kinesiotaping group (n=12)	Control group (n=12)	p
Age(year)		33.41 ± 8.14 ^a	34.58 ± 7.36	.716
Sex(%)	male	5(41.66) ^b	4(33.33)	.430
	female	7(58.34)	8(66.67)	
Height(cm)		169.75 ± 5.81	167.16 ± 8.14	.346
Weight(kg)		64.58 ± 8.57	63.12 ± 12.59	.722
CAIT		17.08 ± 2.57	16.42 ± 1.92	.480

(N=24)

^amean ± standard deviation, ^bnumber(%)

면적을 측정하여 정량화하는 방법으로 자세의 안정성과 체중이동에 대한 변화와 관련된 정량적인 정보를 제공해준다(김태연, 2007; 이대희, 2011).

연구대상자는 신발을 벗고 측정 장비의 센서 부위에 올라서서 시선을 정면을 향하고 10회 정도 제자리 걸음을 한 후, 편안한 자세로 20초 동안 멈추어 서서 발의 전·후, 좌·우의 족저압력분포를 측정하였으며, 전, 후, 전-후차이, 좌, 우, 좌우 차이 분포를 50대 50 비율 자료를 이용하였다. 총 3회 측정 후, 평균값을 사용하였고 측정 간 1분의 휴식을 취하였고 측정은 5년 차 이상의 경력이 많은 물리치료사 1인이 실행하였다.

3) 균형검사

균형평가를 위해 Gaitview system AFA-50를 이용하여 균형을 평가할 수 있는 압력 중심의 동요면적과 동요 길이를 정적 족저압력분포검사와 같은 절차로 측정하였다(Fig 2).

4) 시각적 상사척도(Visual analog scale; VAS)

테이핑 중재 전·후의 발목통증 정도를 평가하기 위하여 Bonder Pilowsky가 고안한 시각상사척도를 이

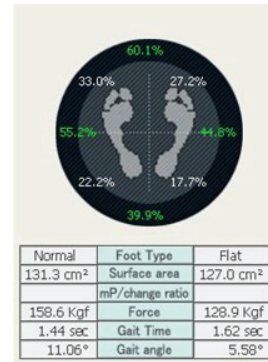
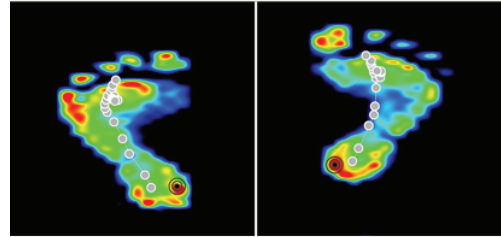


Fig 1. Gaitview system AFA-50

용하였다. VAS의 신뢰도는 .97로 매우 높은 신뢰도를 갖는다(Bijur et al., 2001).

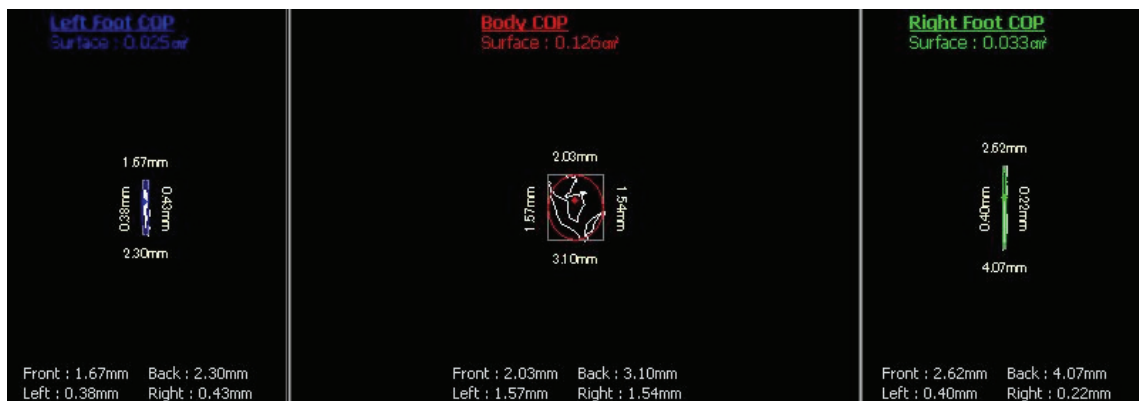


Fig 2. Modified clinical test of sensory interaction on balance

3. 연구방법

실험대상자들은 한 달간 J병원에 내원한 환자 중, 만성발목불안정성 환자 24명을 대상으로 키네시오테이핑을 적용한 실험군 12명과, 통증물리치료를 적용한 대조군 12명으로 무작위 배치하였다. 모든 대상자들은 중재 전 통증, 정적 족저압분포 및 균형검사를 시행하였고, 온습포와 경피신경전기자극치료를 각 15분씩 30분간 적용하였다. 실험군은 통증물리치료 후 키네시오테이핑을 적용하고 통증, 정적 족저압분포 및 균형검사를 시행하여 즉시 효과를 확인하였다. 발목테이핑의 방법은 국제 밸런스 테이핑 협회에서 지정한 방법으로, 먼저 폭 5cm, 길이 30cm의 신축성 있는 테이프의 가운데를 중족골 아치의 중심에서부터 붙이기 시작하여 복사뼈까지 붙인 후 발목을 발바닥 쪽 굽힘 한 상태에서 발목관절의 앞부분에서 교차하여 마지막엔 발등 굽힘 상태로 아킬레스건에 붙게 부착하였다(왕준극, 2005)<Fig 3>.



Fig 3. Kinesiotaping Intervention

4. 분석방법

본 연구의 수집된 자료처리는 SPSS ver. 21.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 정규성검정을 위해 Kolmogorov-Smirnov방법을 시행한 결과 모든 변

수가 정규분포를 이루었다. 대조군과 실험군 중재 전 후 통증, 족저압분포, 균형에 대한 평균값의 차이를 비교하기 위해 대응 표본 t-검정을, 두 군간의 차이를 비교하기 위해 독립표본 T검정을 이용하여 분석하였다. 통계학적 유의 수준 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 통증의 변화

만성발목불안정 환자의 통증 평가도구로 VAS를 사용하였다. 실험 군과 대조 군의 측정시기에 따른 비교에서 테이핑군에서 통계학적 유의한 통증 감소를 나타냈다($p<.05$). 두 군 사이의 비교에서는 발목 테이핑을 적용한 실험군이 통계학적으로 유의한 통증 감소 결과를 보였다($p<.05$)<Table 2>.

2. 정적 족저압분포의 변화

Gaitview system AFA-50을 이용하여 발목테이핑 중재 전, 후에 따라 정적 족저압분포의 변화는 측정시기에 따른 비교에서는 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 그러나 두 군 사이의 전방, 후방, 전후방차이의 측정값들은 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다($p<.05$)<Table 2>.

3. 균형의 변화

Gaitview system AFA-50을 이용하여 신체동요면적을 측정하여 균형의 변화를 평가한 결과, 측정시기에 따른 비교에서는 테이핑을 적용한 군이 통계학적으로 유의하게 신체동요면적이 감소하였고($p<.05$), 두 군 사이의 신체동요면적의 비교에서도 테이핑을 적용한 실험군에서 통계학적으로 유의한 감소를 보였다($p<.05$)<Table 2>.

Table 2. Comparison of VAS, SFPD and BSS with and without ankle kinesiotaping in patients with chronic ankle instability

Group		Pre Intervention (M±SD) ^d	Post Intervention (M±SD)
VAS ^a (score)	AKG [†]	4.33±0.57	2.00±1.00*
	CG	4.66±0.89	3.33±1.15
SFPD ^b (%)	AKG	ant.	53.36±11.49
		post.	46.63±11.41
		ant-post	6.73±22.98
		left	55.03±1.59
		right	44.96±1.39
		left-right	10.06±3.18
	CG	ant.	42.43±10.49
		post.	57.23±10.58
		ant-post	14.80±3.91
		left	57.26±3.02
		right	42.76±4.05
		left-right	14.50±3.06
BSS ^c (cm ²)	AKG [†]	0.11±0.01	0.05±0.02*
	CG	0.13±0.03	0.13±0.03

(N=24)

^aVisual analogue scale, ^bStatic foot pressure distribution, ^cBody sway surface, ^dMean±Standard deviation, AKG: Ankle kinesiotaping group, CG:Control group, ant:Anterior, post:Posterior, *p<0.05 by independent t-test, †p<0.05 by paired t-test.

IV. 논의

발목은 복잡한 해부학적 구조를 갖고 있으며, 급성 손상이 많이 발생하는 부위이다. Wolfson(1993)은 발과 지면 사이의 상호작용을 조절하는 발목의 모든 움직임은 보행 시 균형유지와 관련되기 때문에 매우 중요하다고 하였다. 발목 염좌를 경험한 환자의 70%는 재 손상이 발생하며, 그 중 40% 이상이 발목관절의 기능적 불안정성이 있는 만성적 발목 염좌를 가지고 있다(Mckay et al., 2001; Karlsson & Lansinger, 1992). 이러한 발목 관절의 반복적인 손상은 구심성 신경에 영향을 미쳐, 근육 구축, 근육 약화, 발목 움직임에 대

한 고수용감각 저하와 하지 정렬의 이상 등을 유발하게 된다(김은경, 2004). 본 연구는 만성발목불안정을 지닌 환자에게 적용한 키네시오테이핑이 통증, 족저압 분포 및 균형의 변화에 미치는 즉시 영향을 알아보고자 진행하였다.

이 연구의 결과에서, 만성발목불안정성을 지닌 환자에게 테이핑을 적용한 직후, 통증은 유의하게 감소하였다(p<.05). 이러한 결과는 기존의 테이핑의 선행연구결과와 유사하였다. 조창모 등(2011)은 퇴행성 무릎관절염환자에게 1회성 키네시오테이핑을 적용한 결과 통증감소를 보고하였고, 하호성 등(2012)의 연구에서는 후족저부 통증환자에게 테이핑을 적용하여 즉각적인 통증감소 효과를 검증하였다. Kelly(1998)는 시상통

중 정도의 최소한의 의미에 관한 연구를 진행하였는데 9-10mm 이상 차이가 나는 것은 임상적으로 의미가 있다고 하였다. 본 연구의 실험군인 테이핑을 적용한 군의 통증감소의 결과는 이에 부합한다. 테이핑적용이 통증을 감소시키는 이유에 관하여 김명기 등(2005)은 키네시오테이핑이 관절의 압박력을 감소시켜주고 정상에 가까운 근육 수행능력이 발휘될 수 있도록 도와주기 때문이라고 하였다.

압력은 힘에 의한 손상의 발생을 결정하는 중요한 양이며, 족저압 분포의 측정과 분석은 부상의 진단 및 평가, 치료에 활용되고 있다(Lee et al., 2004). 일반적으로 족저압의 증가는 근피로도를 증가시켜 하지의 불편감과 통증을 증가시킨다(Kim et al., 2007). 그러나 본 연구는 족저압력 보다는 테이핑을 적용한 후, 족저압분포의 비율의 변화를 측정하였고, 테이핑을 적용한 군에서만 전방과 후방의 족저압 분포 차이가 유의하게 감소하였으며, 그 외 부분에서는 의미 있는 변화를 보이지 않았다. 여러 선행연구들은 다양한 중재를 통하여, 족저압력분포의 비대칭지수를 정상화시키는 효과를 검증하였다. 유수정(2013)은 발반사와 정맥이완요법을 중재로 여성노인의 정적 족저압분포 변화를 측정한 결과, 본 연구결과와 같은 전방과 후방의 족저압분포 비율이 유의하게 감소하였다. 그러나 이진철 등(2011)의 연구에 따르면, 선택적 안구운동 프로그램을 중재한 결과, 정적 족저압력분포 비율에서 좌우방향과 전후방향에서 중재 전후의 대응차가 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 본 연구의 결과에서 좌우방향의 족저압분포 비율의 차이가 의미 있게 나타나지 않은 이유는 환측인 불안정성발목 한쪽에만 테이핑을 적용하였기에 때문이라 사료된다. 또한, 중재의 차이가 있지만 테이핑적용이 족저압력분포 비율에 즉시 영향을 미치는 결과를 나타낸 결과는 만성발목불안정 환자에게 테이핑이 중재로서의 효용가치가 있다는 것과 관련된 후속 연구에 대한 기초자료를 제공함에 의미가 있다고 사료된다.

시각과 전정감각 및 체감각 정보는 신체의 무게 중심 및 위치와 지지면의 특성을 파악하여 자세 균형의 변화를 예측하고 조절하기 때문에, 발목손상 예방과 자세 균형을 위해서는 주위 환경과 신체 위치에 대한 감각정보가 필요하다. 특히, 바닥에서 균형을 유지할 때나 사지의 운동 조절을 위한 근육의 길이, 긴장도, 관절에 위치에 대한 고유수용감각 정보가 중요하다. 그러나 이러한 고유수용감각 능력이 감소하면, 신경근 조절능력의 약화와 신체의 기능적 불안정으로 반복적인 손상이 발생한다(Prentice, 1999). 테이핑을 적용한 실험군의 균형효과를 검증한 본 연구의 결과는 발목에 적용한 테이핑이 균형을 담당하는 고유수용감각이 향상되는 여러 선행연구결과와 유사하였다(김창인 등, 2001; 이상용, 2008). 본 연구의 결과에서 테이핑을 적용한 실험군은 신체동요가 중재 전보다 유의하게 감소하였고, 대조군과 비교해서도 유의한 차이를 나타냈다. 연구자들은 이전 연구결과와 일치한 이러한 고유수용감각 향상의 결과를 여러가지 이유로 설명하였다. 고유수용감각은 인대와 관절낭, 경피조직과 근육에 위치한 고유수용감각수용기로부터 신호를 입력받아 관절에 중요한 정보를 제공한다. 테이핑은 근육과 피부조직에 부착하기 때문에, 강한 고유수용감각 신호를 제공하는 것으로 보고하였다(Refshauge et al., 2000). 또한, 주성범과 이원재(2006)는 테이핑이 주동근, 협력근과 길항근 사이의 긴장도와 균형을 유지하기 때문에 전체의 균형을 회복하는 것이라고 보고하였다. 그러나 테이핑 부착으로 인해 관절가동범위가 감소하여 고유수용감각이 향상된다는 이유에 대해서는 단정할 수 없는 요인으로 주장하였다(김창인 등, 2001).

본 연구는 만성 발목불안정성 환자에게 적용한 발목테이핑이 통증, 족저압분포, 균형에 미치는 즉시 효과를 검증하고자 진행하였다. 하지만 대상자의 수가 많지 않은 점과, 다양한 테이핑효과의 시점을 설정하지 않아서 효과지속의 한계를 규명할 수 없는 제한점

을 가지고 있기 때문에 본 연구의 결과를 일반화하기에는 어렵다. 향후, 다양한 테이핑효과 시점을 설정한 연구와 함께 동적균형에 관한 테이핑의 효과를 검증하는 연구가 필요하다고 생각한다.

V. 결론

본 연구는 만성발목불안정을 지닌 환자에게 적용한 테이핑이 통증, 족저압분포 및 균형의 변화에 미치는 영향을 알기 위해 진행하였다. 연구결과, 발목키네시오테이핑은 발목통증감소, 전방과 후방의 족저압분포 차이감소, 자세동요감소를 통한 균형을 증진하는 즉각 효과를 나타냈다. 그러므로 발목불안정성 환자나 발목이 약한 대상자에게 발목키네시오테이핑 적용은 효과적인 중재라고 판단한다.

참고문헌

- 김은경(2004). 기능성 발목관절 불안정성을 가진 축구선수들의 고유수용감각수용기 트레이닝의 효과. 한국스포츠리서치, 15(5), 1839-1852.
- 김명기, 이성기, 김창국(200). 키네시오테이핑 적용 후 시간경과에 따른 요부근력의 최대 발현시점. 한국체육학회지. 44(5), 353-362.
- 김태연(2007). 리듬청각자극이 편마비 환자들의 보행에 미치는 영향. 명지대학교 사회교육대학원. 석사학위 논문.
- 김창인, 권오윤, 이충휘(2001). 테이핑이 관절가동범위와 고유수용감각에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 8(3), 43-52.
- 김철환, 김애란, 김명일, 김세현, 유희정, 이상현(2002). 요통환자에 대한 키네시오테이핑의 효과. 가정의학학회지. 23(2), 197-204.
- 박성규, 윤성진(2012). 발목내번에 의한 만성 염좌가 있는 여성의 하지 등속성 근력비교. 운동학술지. 14(5), 93-101.
- 어강(1998). 밸런스 테이핑 치료의 통계분석. 중국전통의학. 전통생명과학과 전통문화 학술연구집 논문, 22, 34-45.
- 유수정(2013). 발반사요법과 정맥이완요법이 여성노인의 족저압과 균형 및 심리안정에 미치는 영향. 대구대학교 대학원. 박사학위논문.
- 왕준극(2005). 발목 테이핑이 정상 성인의 균형에 미치는 영향. 한양대학교 대학원. 석사학위논문.
- 이건철, 김지혁, 김명진, 정고운, 이재철, 김지환, 이미화, 김지선, 배원식(2011). 선택적 안구운동 프로그램이 정상성인의 족저압과 균형에 미치는 영향. 16(4), 425-436.
- 이대희 (2011). 균형운동과 신장운동이 두부 전방전위 자세에 미치는 영향. 대구대학교 대학원. 박사학위 논문.
- 이상용(2008). 테이핑에 따른 발목 근력, 고유수용감각에 미치는 영향. 대한물리의학회지. 3(4), 225-233.
- 조창모, 이성노, 박기덕, 김사엽, 윤성덕(2011). 1회성 키네시오 밸런스 테이핑이 퇴행성 무릎관절염환자의 통증, ROM 그리고 근파위에 미치는 영향. 한국발육발달학회지. 19(1), 57-62.
- 주성범, 이원재(2006). 키네시오테이핑과 운동치료 프로그램의 복합적용이 요추 추간판탈출증 수술환자의 요부신전근력과 통증정도에 미치는 영향. 한국체육학회지. 45(3), 537-546.
- 하호성, 황지혜, 김영범, 하유미, 황정민(2012). 후족저부 통증환자에 있어 Low-dye 테이핑의 즉각적인 임상 및 생체역학적 효과. The Korean Journal of sports medicine. 30(1), 9-15.
- Arnold, B. L, De la Motte, S. J., & Linens, S. W. (2009). Functional ankle instability is associated with balance impairments: a meta-analysis. Med Sci Sports Exerc. 41(5), 1048-62.

- Bennett, W. F. (1994). Lateral ankle sprain. Part II: acute and chronic treatment. *Orthopaedic Review*, 23, 504-510.
- Bermell, K. L., Hinman, R. S., & Metcalk B. R. (2003). Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. *J Orthop Res*, 21, 792-7.
- Bijur, P. E., Silver, W., & Gallagher, E. J. (2001). Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg MED*, 8(12), 1153-7.
- Braakman, M., Oderwal, E., & Haentjens, M. H. (1998). Functional taping of fractures of the 5th metacarpal results in a quicker recovery. *Injury*, 29(1), 5-9.
- Demeritt, Kerry M., Shultz, Sandra J., Docherty, Carrie L., Gansneder, Bruce M., Perrin, & David H. (2002). Chronic ankle instability does not affect lower extremity functional performance. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 507-511.
- Donahue, M., Simon, J., & Docherty, C. L. (2011). Critical review of self-reported functional ankle instability measures. *Foot Ankle Int*, 32(12), 1140-6.
- Fong, D. T., Hong, Y., Chan, L. K., Yung, P. S., & Chan, K. M. (2007). A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Medicine*, 37(1), 73-94.
- Hertel, J. (2002). Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athl Train*, 37(4), 364-75.
- Karlsson, J., & Andreasson, G. (1992). The effect of external ankle support in chronic lateral ankle instability: An electromyographic study. *Am J Sports Med*, 20, 261-7.
- Karlsson, J., & Lansinger, O. (1992). Lateral instability of the ankle joint. *Clinical orthopedics and related research*, 276, 253-261.
- Kelly, A. M. (1998). Does the clinically significant difference in visual analog scale pain scores vary with gender, age, or cause of pain. *Acad. Emerg Med*, 5, 1086-1090.
- Kim, D. H., Jung, D. Y., & Kwon, O. Y. (2007). The effects of customized insoles on the Korean academy of university trained physical therapists. 14(2), 85-90.
- Lee, J. S., Kim, Y. J., & Park, S. B. (2004). A study of insole plantar pressure distribution in functional tennis shoes. *The Korean journal of sports biomechanics*, 14(3), 99-118.
- Lutz, G. E., Barnes, R. P., Wickiewicz, T. L. (1993). Prophylatic athletic taping In: renstrom PAFH ed. *Sports Injuries: Basic principles of prevention and care*, Blackwell Scientific Pub. 388-97.
- McGuine, T. A., Greene, J. J., Best, T. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med*, 10(4), 239-44.
- McKay, G. D., Goldie, P. A., Payne, W. R., Oakes, B. W. (2001). Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *British journal of sports medicine*, 35, 103-108.
- Myburgh, K. H., Vaughan, C. L., & Isaacs, S. K. (1984). The effect of ankle guards and taping on joint motion before, during, and after a squash match. *AM J Sports Med*, 12(6), 441-6.
- Park, Y. S, & Kim, H. J. (2005). Effects of a taping method on pain and ROM of the knee joint in the elderly. *Taehan Kanho Hakhoe chi*, 35(2), 372-381.
- Prentice, W. E. (1999). *Rehabilitation techniques in sports*. 3rd ed. Boston. WCB/McGraw-Hill. 473-7.
- Reid, D. C. (1992). *Sports injury assessment and rehabilitation*. NY, Churchill Livingstone.

- Refshauge, K. M., Kilbreath, S. L., & Raymond, J. (2000). The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. *Med Sci. sports Exerc.* 32, 10-15.
- Wolfson, L., Whipple, R., & Judge, J. (1993). Training Balance and strength in the elderly to improve function. *J An Beruatr Sic.* 41, 341-343.

논문투고일 : 2016. 10. 31.

심 사 일 : 2016. 12. 26.

심사완료일 : 2016. 12. 30.