



## 축구선수의 킥 동작시 키네시오 테이핑 적용에 따른 하지근활성화 및 동작분석

### Analysis of Low-leg Activation and Movement of Soccer Players during Kicking Action by Applying Kinesiotaping

김용재\* · 모안나(부경대학교)

Kim, Yong-Jae\* · Mo, An-Na(Pukyong National university)

---

#### ABSTRACT

J. Y. KIM, and A. N. MO, Analysis of Low-leg Activation and Movement of Soccer Players during Kicking Action by Applying Kinesiotaping, Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 17, No. 2, pp. 131-143, 2007. In this study, we are concluded like this : 5 men who are soccer player of P university in B city measure the Electromyography with an angle of motion according to kinesiotaping's application when practicing in-step kick.

When exercising in-step kick, the change of realization of muscle load of lower limbs enhance Gastrocnemius Lateralis and Vastus Medialis in the section of backswing, and improve Tibialis Anterior, Vastus Medialis, Rectus Femoris prior to impact after back-swing.

Before impact, it mainly improved Tibialis Anterior, Vastus Medialis, Rectus Femoris. After impact, it generally improved Gastrocnemius Lateralis, Vastus Medialis.

Average integral electromyography value, it was such a small difference( the difference of the value in Tibialis Anterior, Rectus Femoris, Vastus Medialis) that we can't compare case of after taping than before.

In Electromyography, in case of after taping was considerably decreased at Gastrocnemius Lateralis, there was statistically significant difference between before and after.

It was a little increased, after taping than before at Knee angle. And degree was a little decreased at Ankle angle. But, It's so delicate difference, there was not statistically significant difference between before and after.

KEYWORDS : KINESIOTAPING, MUSCLE ACTIVITY, ELECTROMYOGRAPHY

---

## I. 서론

축구는 세계에서 가장 대중적이고 인기 있는 스포츠이다. 특히 한국 축구는 2002년 한·일 월드컵 개최지 선정과 더불어 빠른 속도로 국민들의 많은 관심을 받게 되었다(축구발전연구소, 2001). 최근의 경기 흐름을 살펴보면 현대 축구는 전·후반 90분 경기를 충분히 소화해 낼 수 있는 강인한 체력과 어떤 상황이든 굴하지 않고 극복할 수 있는 정신력, 상대선수를 위협하는 강학 압박, 득점과 직접 연결시킬 수 있는 공간 확보능력, 빠른 공수전환 능력, 그리고 어느 위치에서든 창조적인 플레이가 가능한 멀티플레이어를 요구하고 있다(송강영, 안정덕, 2004). 90분 동안 지속적으로 움직여야 하기 때문에 많은 체력이 요구되며, 패스나 슈트와 같은 동작들은 순간적인 파워를 요하고, 빠른 패스나 상황판단들은 민첩성을 요하는 동작들이다. 특히 과거의 지역방어 개념에서 대인방어의 개념으로 바뀌면서 더욱 더 강인한 체력을 요하고 있다(김용권, 진영수, 전태원, 정성태, 2000).

축구 경기의 체력적 요인은 적절한 트레이닝으로 그 능력을 향상시킬 수 있으므로 많은 노력과 연구가 진행되고 있는데, 축구 선수는 빈번한 신체접촉으로 인하여 주로 발목과 무릎, 힙과 허리 등의 상해가 주를 이루며, 이 중에서 발목과 무릎, 힙이 하지이므로 다른 부분 보다 상대적으로 하지의 상해 비율이 높다. 하지는 동작의 효율성 및 안정성을 제공하고 신체의 추진력과 몸의 평형을 유지하는데 기초가 되는 신체부위이고 축구가 다른 기록경기와는 달리 골과 직접적으로 관련된 슈팅으로 경기의 승패가 좌우되기 때문에 슈팅 동작에서 가장 필요한 체력 요인이 하지의 근력이다(이용수, 이용진, 1999; 광권진 재인용, 2002).

오늘날 각종 스포츠의 기록은 날로 향상되어 가고 있으며, 스포츠 과학화에 대한 관심이 고조되어 경기력 향상을 위한 다각적인 접근이 이루어지면서 과학적이고 효율적인 훈련방법, 신속한 회복방법 그리고 선수 관리 등에 관한 연구가 활발하게 전개되어 왔다(박찬후, 2005). 스포츠 현장에서 이루어지는 대부분의 운동 경기는 경기중에 극한의 체력을 요하는 경기 상황과

이에 대비되는 제한된 휴식시간이 반복적으로 존재하는데 이러한 상황을 해결할 수 있는 방법을 모색함으로써 일반인이나 선수들의 운동수행 능력을 극대화시킬 수 있고(고영완, 김민현, 1996), 과도한 훈련이나 경기 중 떨어진 체력에 이기지 못하고 근육의 연부조직이나 관절에 나타나는 스포츠 상해를 예방하는 것은 경기력을 향상시키는 것만큼 중요한 일이 아닐 수 없다(박찬후, 2005).

일찍이 선수의 신체를 보호하고, 운동기능을 향상시키기 위해 여러 가지 장비 및 보조물을 적용하여 스포츠의 과학적 접근을 뒷받침 해오고 있다. 이 중 테이핑(taping)은 약 20여 년 전 일본에서 시작된 것으로 신체의 근육과 각 관절부위에 테이프를 감거나 붙여 근육의 신전과 수축을 원활하게 하여 근·관절 운동을 돕는 치료방법으로 알려져 있다(이해덕, 이수영, 1998). 특히 신체의 근육과 관절의 가동 영역을 고려하지 않고 인체의 움직임을 제어하는 역할을 했던 비신축성 테이프의 소재와는 달리 최근 근육의 신장과 수축력 그리고 관절의 신전(extension)과 굴곡(flexion)을 고려한 신축성 테이프가 개발되면서 테이핑의 효과는 다양해졌다(박찬후, 2005).

최근에는 테이핑이 근육과 관절의 보호를 위한 단순 고정 개념을 넘어 적극적 치료의 한 기법으로 임상에서 적용되고 있으며 나아가 근력, 지구력 등의 기능 향상을 목적으로도 테이핑 방법들이 개발되어 소개되고 있다. 최근 모든 스포츠 현장에서 운동 수행력의 향상과 상해 예방의 목적으로 키네시오 테이핑을 하는 선수들을 자주 접할 수 있는데 테이핑 요법은 혈액 및 림프의 순환을 증가시켜 통증을 느끼게 하는 물질을 빨리 제거시킬 수 있으며, 테이프의 기계적 자극에 의해 통증의 완화에 커다란 효과가 있는 것으로 알려졌다(Hust, 1995; 박계남 재인용, 2002).

테이핑은 언제 어디서나 치료적 적용이 가능하며 안전하게 누구나 실시해도 충분한 효과를 얻을 수 있으며, 특히 통증을 호소하는 환자뿐만 아니라 각 종목별 스포츠의 특성과 부상이 많은 부위와 증상 등에 알맞은 요법으로 스포츠 선수들의 상해처리 요법으로 잘 알려져 있다(이용식, 김현태, 허만동, 2004).

현재 테이핑 요법은 전문적인 운동선수들에게는 강

한 운동능력을 발휘하고 스포츠 상해의 예방 차원으로 활용하고 있으며, 특별히 우려할 만한 부작용 없이 손쉽게 적용할 수 있다는 장점 때문에 일반인들에게는 급성 또는 만성 근·관절 계통의 통증 치료법으로 간주되고 있다(김용권, 진영수, 전태원, 정성태, 2000 ; 어강, 1999 ; 장정훈, 1996; 이효성 재인용, 2002).

따라서 본 연구는 축구선수의 인스텝킥 동작 시 키네시오 테이핑 적용 유무에 따른 하지의 근활성도 및 운동각을 측정하여 하지의 근력에 미치는 효과를 평가하는 데 있다. 근전도 실험 시 근활성도를 알아보기 위해 채택한 4개의 근육은 축구의 인스텝킥 시 주로 동원되는 근육이며, 대부분의 킥 동작시에 중요한 역할을 한다. 그러므로 키네시오 테이핑 적용유무에 따른 인스텝킥시 사용되는 근육의 근활성도를 분석하여 축구 경기력 향상 및 부상 예방, 부상 회복의 보조물로서의 테이핑의 가치를 검증함과 동시에 스포츠 현장에서 활용될 수 있는 기초 자료를 제시하는 데 그 목적이 있다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 P대학에 재학 중인 20대 남자 축구선수 5명을 선정하였으며 이들의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

### 2. 측정 기구

본 연구에 사용된 측정 도구 및 용도는 <표 2>와 같다.

### 3. 측정 항목

#### 1) 근육의 선정

표 1. 연구 대상자의 신체적 특성

연구 대상(n)	연령 (yrs)	신장 (cm)	체중 (kg)	경력 (yrs)
5	20.6 ±0.89	180.6 ±3.21	72 ±4.47	9 ±1.22

표 2. 측정 기구

측정 기구	모델	제작회사	측정용도
근전도분석기	TeleMyo 2400TG	Noraxon (미국)	근활성도
비디오카메라	JVC GR-DVL9800	JVC (일본)	영상촬영
삼각대	velbon VGB-36	velbon	
조명장치	LPL VL302	LPL	조명
컴퓨터	Magic station mv 40	Samsung (한국)	영상 디지털 근육의 수축이완조절 근육의보호 및 강화
테이프	키네시오테이프 (5cm)	키네시오사 (일본)	
축구공	로테이로	아디다스 (독일)	

채원식 등(2002)은 축구 Instep Kick시 무릎 보호대가 하지근육활동에 미치는 영향 비교분석에서 인스텝킥을 할 경우 킥을 시작하는 순간과 발이 공에 닿는 순간 동안 대퇴직근, 내측광근, 외측광근, 외측 비복근의 활동이 높아짐을 알 수 있으며, 대퇴이두근은 킥을 시작한 바로 후에만 근육활동을 보였다. 또한 전경골근은 발이 공에 닿기 바로 전에 가장 많은 근육활동을 보여주었다. 또한 이 실험에서는 하지의 신전동작만 분석하였으므로 대퇴직근, 내측광근, 외측광근, 전경골근들이 대퇴이두근(단두), 외측 비복근보다 훨씬 높은 근육활동을 보여주었다. 본 연구를 위한 근육의 선정은 선행연구를 통해 인스텝 킥 동작 시 하지에서 쓰이는 근육들 중에서 주동근인 대퇴직근, 내측광근, 전경골근, 외측비복근 4개의 근육을 선정하였다.

#### 2) 전극부착부위



그림 1. 대퇴직근, 내측광근, 전경골근, 외측비복근 전극 부착 위치

**3) 키네시오테이핑법(어강, 2000)**

(1)대퇴직근 테이핑: 무릎을 싸듯이 테이핑(2.5cm)하였다. 무릎의 중앙에서 대퇴의 근복에 테이핑(5cm)하였다.

(2)내측광근 테이핑: 무릎의 내측에서 전상장골극쪽으로 테이핑(2.5cm)을 하였다.

(3)전경골근 테이핑 : 발목을 위로 젖힐 때 발목근처에 두껍게 나타나는 전경골근의 건을 파악해두었다. 전경골의 상부에서 시작하여 전경골의 측면을 따라 발목의 주름 약간위까지 테이핑(폭 5cm)을 하였다. 주름의 위에서 엄지발가락 쪽으로 건을 따라 테이핑하였다.

(4)비복근 테이핑 : 아킬레스건에서 시작하여 장딴지의 내측을 테이핑 하였다.(내측두테이핑), 아킬레스 건에서 시작하여 장딴지의 외측을 테이핑 하였다(외측두테이핑). 무릎 밑에서 외측의 대퇴이두근의 건을 파악한 후 그 내측에 테이핑 하였다(건 테이핑:폭 2.5cm). 내측의 반건양근과 반막양근의 건을 파악한 후 그 내측에 테이핑 하였다(건 테이핑: 폭 2.5cm).

**4) 축구 인스텝키 동작의 구분**

선행연구자들의 인스텝키 동작 분석시 움직이는 동작의 근활성도를 정확히 알아보기 위해서 구간을 4단계로 나누어 비교분석하였다.

1)제 1구간 : 오른발이 백스윙하여 발끝이 최고인 위치(TOP)부터 오른 하퇴가 수평에 이르기 직전(이하, HOR)까지의 단계.

2)제 2구간 : 오른쪽 하퇴가 수평일 때부터 지지발



그림 2. 대퇴직근 테이핑

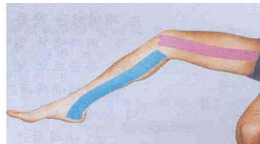


그림 3. 내측광근 테이핑



그림 4. 전경골근테이핑

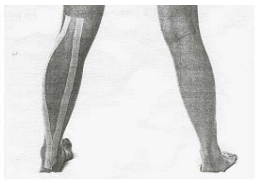


그림 5. 비복근테이핑

인 왼쪽 무릎과 슷하는 오른쪽 하퇴의 무릎이 일치하기 직전(이하, KOC)까지의 단계.

3)제 3구간 : 양 무릎이 일치할 때부터 슷하는 오른 발과 볼이 임팩트하기 직전(이하, IMP)까지의 단계.

4)제 4구간 : 오른발이 볼을 임팩트하는 순간부터 볼이 날아간 경로를 따라 진행하여 최고 높이(이하, FOL)에 도달했을 때까지의 단계(오정환, 1997)

본 연구에서는 오정환(1997)이 설정한 4구간을 기준으로 볼이 임팩트하기 전(1구간에서 3구간까지)과 임팩트시(IMP국면), 임팩트 후(4구간)로 3단계로 구분하였다.

**5. 실험계획 및 방법**

축구선수의 인스텝키 동작 시 키네시오 테이핑이 근활성도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 본 실험은 D 대학교 스포츠과학연구소 운동역학실험실에서 근전도와 영상분석실험을 실시하였다.

본 연구에서는 근전도계(EMG)의 4 channel을 사용하였다. 근전위의 유도는 표면전극법을 이용하였다.

실험 결과에 영향을 줄 수 있는 기술적인 오류를 피하기 위하여 피험자의 electrode부착 부위를 최대 근육 정적 수축을 하게 하여 근육의 기시점(origin)과 정지점(insertion)의 중간부위에서 가장 발달된 부위의 근복(belly of the muscle)에 부착하였다(김정원, 2002).

실험에 앞서 피검자에게 약 30분간의 충분한 준비운동을 시킨 후에 실험동작을 수차례 연습하게 하여 관절의 유연성 및 자신의 완벽한 인스텝키를 발휘할 수 있도록 하였다.

이상의 전극부착이 끝나면 일정한 장소에 피검자를 위치시키고, 15분간 안정을 취하도록 하였다. 위의 절

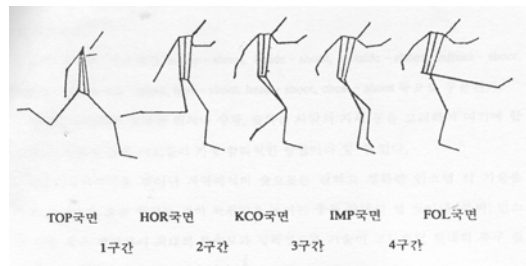


그림 6. 축구 인스텝키 동작의 4구간

차가 끝난 대상자는 처음에는 키네시오테이프를 부착하지 않고 인스텝킥을 5회 실시하였으며, 이를 평균하여 자료를 수집하였다. 다음으로 키네시오 테이프를 실험근육에 부착하고 앞의 내용과 같이 인스텝킥을 5회 실시하여 그 평균의 자료를 수집하였다. 인스텝 킥 시 각 동작에 따른 근전도를 확인하기 위하여, 임팩트 순간에 동조장치를 이용하여 높은 전극 신호를 주었으며, 영상분석을 통하여 근전도 데이터를 동조하였다.

인스텝킥 시 근육의 근전도 데이터 처리를 위해 채널 setting을 다음과 같이 실시하였다. 우선, 상용 전기기기에 의한 noise를 제거하기 위해 주파수 범위(band width)는 20~500Hz 사이로 설정하였고, 인스텝 킥 후 증폭된 아날로그 신호는 1초에 1024개의 디지털 신호로 변환시켜 1000Hz의 비율로 샘플링하여 기록하였다.

실험에 의한 EMG 진폭 데이터는 실시간으로 처리되어 프로그램 내에서 직접 확인이 가능하며 적분근전도로 변환이 가능하였다.

본 연구에서의 운동장 분석 및 근전도 데이터와의 동조를 위하여 Ariel Performance Analysis System(APAS) 프로그램으로 데이터를 수치화하였다. APAS프로그램은 <그림 11>에서 보는 바와 같이 부착한 마커의 관절점에 의해 연결된 강체의 연결 시스템으로 간주하고 수치와 표시점을 기준으로 자동으로 각도를 계산하여 수치화하는 시스템이다. 이 프로그램에 의하여 인스텝 킥 시 무릎각과 발목각을 수치화하였다.

실험 장비 및 실험도구의 배치는 <그림 7>과 같이 실내공간에 미니골대를 설치하고 킥 지점에 기준척을

세웠다. 비디오카메라를 좌표 기준점으로 가장 촬영하기 좋으며 3차 영상분석을 위하여 2대의 비디오카메라 각도가 90°가 되지 않는 뒤쪽지점인 2m 떨어진 곳에, 렌즈 중심의 높이가 1m가 되도록 삼각대 위에 수평상태로 설치하였으며, 기준척이 카메라 렌즈 안에 들어오도록 줌렌즈를 맞추었다. 각도 측정기로 기준척에 표시된 통제점과 각을 측정하여, 비디오 촬영기를 작동시켜 기준척을 5초동안 촬영한 후 기준척을 제거하였다. 촬영된 영상을 수치화할 때 수치화의 오차를 줄이기 위하여 우측 하지에 <그림 8>과 같이 4개의 마커(marker)를 부착하였다. 발목각과 무릎각을 알아보기 위한 각 마커의 부착점은 다음과 같다.

### 6. 자료처리방법

자료처리는 SPSS/ Ver 10.1 프로그램을 사용하여 기술통계 분석으로 평균과 표준편차를 산출하였다. 테이핑 유무에 따른 비교는 대응표본 T-검정으로 산출하였으며 통계적 유의수준( $\alpha$ )은 .05로 설정하였다.

## III. 연구 결과 및 논의

본 연구는 축구선수의 인스텝킥 동작 시 키네시오 테이핑 유무에 따른 하지 근 활성도를 알아보기 위하여 전경골근(Tibialis Anterior), 외측비복근(Gastrocnemius Lateralis), 내측광근(Vastus Medialis), 대퇴직근(Rectus Femoris) 등 4개 근육에 대한 근전도를 측정하였다. 측

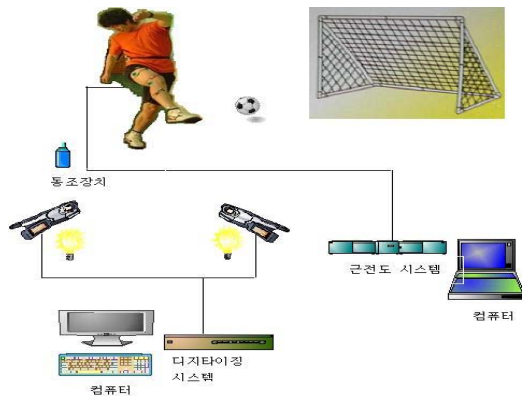


그림 7. 실험 장비의 배치

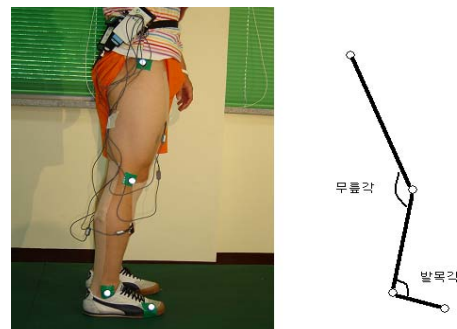


그림 8. 마커 부착점

정한 근전도 원자료(raw data)에 대하여 평균 적분 근전도(averaged integrated EMG) 값을 구하여 인스텝 킥 시 근육 발현과 각 구간별 근육 발현을 살펴보았다. 인스텝 킥 동작 시 구간은 볼이 임팩트하기 전(1구간에서 3구간까지)과 임팩트 시(IMP구면), 임팩트 후(4구간)로 3단계로 구분하였다. 또한 테이핑 적용 유무에 따른 무릎 각과 발목각의 차이를 알아보기 위하여 Ariel Dynamics사의 Ariel Performance Analysis System(APAS)프로그램을 이용하여 영상분석 후 평균과 표준편차를 구하였다. 축구선수의 인스텝 킥 동작 시 키네시오 테이핑 유무에 따른 하지근 활성화도와 운동각을 측정하여 분석한 결과는 다음과 같다.

### 1. 근활성도

#### 1) 인스텝 킥 동작에 대한 근력의 발현

인스텝 킥은 볼을 발등에 대고 차는 킥의 방법이며, 강하고 멀리 차는데 적합하다. 인스텝 킥 동작 시의 근력의 발현을 살펴보면 백스윙구간에서는 외측비복근과 내측광근이 활성화되는 것으로 나타났으며, 이는 하지를 뒷쪽으로 회전시키면서 킥이 시작됨을 의미한다.

백스윙 후 임팩트 전까지는 전경골근, 내측광근, 대퇴직근이 주로 활성화되었으며, 임팩트 시는 외측비복

근, 내측광근이 주로 활성화 되었다. 임팩트 후에는 전경골근, 외측비복근, 내측광근이 주로 활성화 되었다.

### 2. 평균적분근전도

#### 1) 테이핑 전·후의 평균 적분 근전도

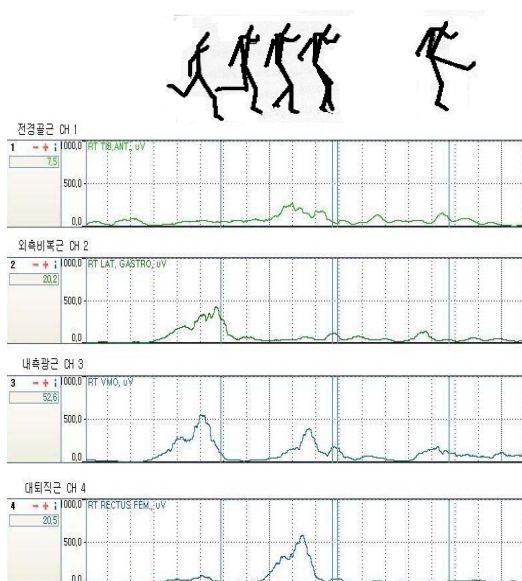
일반적으로 테이핑은 통증을 완화시키기 위하여 물리 치료사들에 의해 짧은 시간이나 혹은 간헐적인 처치 방법으로 주로 사용되어 왔다. 통증 완화를 위한 치료방법 뿐만 아니라 최근 모든 운동 종목에서 스포츠 테이핑은 선수들의 체력 소비를 최소화하고 운동 수행력을 극대화하기 위하여 신체 관절부위나 근육 부위에 탄력을 가진 테이프를 부착시키는 방법으로 근육과 관절의 기능을 향상시켜 주고, 상해를 예방과 근 기능의 향상에 도움을 주는 것으로 인식되고 있다(최규환, 김현태 2001).

테이핑은 관절, 근육, 건등의 구조물을 보강하고 강화시키기 위하여 면사와 화학사를 이용한 접착테이프를 신체에 부착시키는 반창고 고정법이 시작된 것은 비교적 오래 되었었는데 실제적으로는 외상과 상해의 예방과 뼈거나 타박상 등의 외상 후에 행해지는 응급처치로써 사용되었다. 또한 외상 후 기능 회복 훈련을 할 때 사용하는 보조 수단과 외상과 상해의 재발 예방과 같은 여러 가지 목적으로 시행하고 있다(신기문, 2003).

이러한 스포츠 테이핑의 효과를 알아보기 위한 선행 연구들이 최근 많이 진행 되고 있는 것이 사실이다.

Garrack(1997)은 족관절 테이핑이 서전트 점프, 100m 달리기, 멀리 뛰기 등 근력을 동원하는 체력 요소에 효과적이라고 보고하였으며(박안나 재인용, 2005), 김명기 등(2005)은 건강한 남학생을 대상으로 요부부위에 키네시오 테이프를 적용한 결과가 최대근력은 43.6%, 평균근력 45.1%, 단위 체중 당 최대근력 42.3%로 각각 향상되었다고 보고하였다.

박계남(2002)은 대퇴부의 테이핑 적용이 등속성 근기능 및 근피로에 미치는 영향에서 대퇴부의 테이핑 적용이 슬관절의 근력, 근과위에 유의한 영향을 미쳤으나 근지구력과 근 피로에는 유의한 영향을 미치지 못하였다고 보고하였고, 박찬후(2005)는 키네시오 테이핑 요법이 운동능력에 미치는 효과에서 테이핑 요법에서



는 지구성 운동시 근피로에 효과적이라고 보고하였으며, 이효성(2002)은 테이핑이 지구성 운동 후 등속성 근력발현에 미치는 영향에서 테이핑이 신체 근력의 동원 능력과 관절의 가동 범위를 확대시켜 운동의 기능 향상에 긍정적인 효과를 보인다고 보고하였다.

정철정과 이용식(2003)은 운동 중 테이핑이 허리의 신전력에 미치는 영향에서 30°/sec의 신전운동 시 최대근력과 총일량에서 유의한 증가가 있음을 보고 하였으며, 이민선(2000)은 키네시오 테이핑 요법 적용이 무릎 굴곡, 신전 시 근력 및 근지구력 발현 능력에 미치는 영향에서 무릎 굴곡, 신전 시 테이핑 요법 적용이 대퇴사두근과 슬괘근의 근력과 근지구력의 향상을 가져왔다고 보고하고 있다. 노정근(1998)은 키네시오 테이핑 적용이 골프선수의 비거리 향상을 위한 근육 발현 능력에 미치는 조사 연구에서 테이핑의 적용이 골프 선수의 스윙 동작시 요구되는 근력 향상에 영향을 미치고 경기력 향상을 가져왔다고 보고하고 있다.

박용희(2003)는 축구선수 족관절 테이핑 사용이 기술수행능력에 미치는 영향에서 테이핑이 운동수행능력에 발휘에 제한적인 요소가 아니며 상해가 있는 족관절을 보조하고, 상해를 예방하는 차원에만 쓰이지 않는다고 보고하고 있다.

스포츠 테이핑 적용의 효과에 대한 근전도 분석으로는 김연정, 채원식과 이민형(2004)이 등속성 운동 시 스포츠 테이핑이 하지 근육 활동에 미치는 영향에서 신전 구간과 굴곡 구간에서 전체적으로 테이핑 적용 후에 평균 적분 근전도 값이 작게 나타났다고 보고하였으며 특히, 신전 구간에서는 대퇴이두근, 굴곡 구간에서는 대퇴직근이 테이핑 적용이후에 평균 적분 근전도 값이 작게 나타났다고 보고하였으며 특히, 신전 구간에서는 대퇴이두근, 굴곡 구간에서는 대퇴직근이 테이핑 적용 이후에 평균 적분근전도 값이 통계적으로 유의하게 감소되었음을 보고 하였다.

이효성, 이용식과 변재철(2004)은 운동 형태별 밸런스 테이핑 적용이 EMG 활동 및 혈중 피로 물질 반응 연구에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았지만 전체적으로 테이핑 전보다 테이핑 이후에 근전도값이 낮게 나타났음을 밝히고 있다.

강현욱, 문근성과 최지영(2006)의 골프스윙 시 스포츠

테이핑의 적용에 따른 상지근의 근전도 분석에서는 동작 구간에 따라 테이핑 이후보다 테이핑 전에 다소 높은 근활성도를 나타낸 근육들도 있지만, 전체적으로 테이핑 이후에 근활성도가 낮게 나타나는 경향을 보였다.

반면, Hume & Gerrad(1998)은 럭비선수들을 대상으로 한 연구에서 족관절 테이핑이 부상에 대한 심리적인 상기자로 작용하여 선수들이 의식적인 하지부하 행동을 정제하는 효과를 가지게 됨으로써 관절 가동력, 근력 등의 운동수행력에 오히려 부정적인 영향을 미쳤음을 보고하였다. Retting 등 (1997)은 미식축구 선수들을 대상으로 손가락 및 손목 테이핑을 적용하고 악력을 측정 한 결과 유의한 효과를 관찰하지 못하였다고 하였다(박안나 재인용, 2005).

이와 같은 연구들은 테이핑의 적용의 효과를 알아보기 위하여 등속성 운동 시 최대 회전력과 평균과워 그리고 근수축 활성도의 변화들을 살펴보았다. 강현욱 등(2006)의 연구에서는 실제 운동 종목인 골프에서 테이핑 적용의 효과를 알아보았으며 이를 바탕으로 축구에서의 테이핑의 적용 효과를 알아보기 위하여 본 연구를 실시하였다. 본 연구에서는 인스텝 킥 동작시 테이핑 전·후의 근전도 값이 전경골근에서는 각각  $133.31 \pm 67.87 \mu V$ ,  $136.38 \pm 75.29 \mu V$ , 외측비복근에서 각각  $93.70 \pm 56.14 \mu V$ ,  $50.25 \pm 41.62 \mu V$ , 내측광근에서 각각  $79.09 \pm 48.59 \mu V$ ,  $69.58 \pm 44.06 \mu V$ , 대퇴직근에서 각각  $75.97 \pm 60.69 \mu V$ ,  $86.85 \pm 98.63 \mu V$ 로 나타났다. 이는 테이핑 전보다 테이핑 후의 근전도가 전경골근과 대퇴직근에서는 약간 증가, 내측광근에서는 약간 감소하는 경향을 보이고 있으나 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 Hume & Gerrad(1998)의 연구와 Retting 등의 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 그러나 외측비복근에서는 테이핑 전보다 테이핑 후의 근전도가 현저히 감소하여 통계적으로 매우 유의한 차이를 나타내었다. 이는 신체 부위의 간 근육들에 대한 측정 근육은 차이가 있었으나 테이핑 적용이 근육의 보조자로서 근력을 향상시키는 것보다는 같은 근력을 발현시키는 데 있어 적은 운동 단위를 동원시킨다는 강현욱(2003)의 연구와 김연정 등(2004)의 연구, 이효성 등(2004)의 연구와 유사한 결과를 나타내고 있다. 인스텝킥 동작 시 키네시오 테이핑이 대퇴직근, 내

표 3. 테이핑 전후 평균적분근전도

근육	테이핑	평균	표준편차	t	p
전경골근	전	133.31	67.87	-0.28	0.78
	후	136.38	75.29		
외측비복근	전	93.70	56.14	4.54	0.00
	후	50.25	41.62		
내측광근	전	79.09	48.59	1.64	0.11
	후	69.58	44.06		
대퇴직근	전	75.97	60.69	-0.80	0.43
	후	86.85	98.63		

측광근, 전경골근에는 근력의 발현에 효과가 없으나 외측비복근에는 효과가 있음을 나타낸다.

### 3. 구간별 평균적분근전도

#### 1) 1구간부터 3구간까지(임팩트전)의 평균적분근전도

본 연구에서는 인스텝킥 동작 시 테이핑 전·후의 근전도 값이 전경골근에서 각각  $133.77 \pm 47.02 \mu V$ ,  $147.93 \pm 66.81 \mu V$ , 외측비복근에서 각각  $63.08 \pm 24.76 \mu V$ ,  $35.80 \pm 10.72 \mu V$ , 내측광근에서 각각  $84.60 \pm 33.54 \mu V$ ,  $62.69 \pm 26.69 \mu V$ , 대퇴직근에서 각각  $142.46 \pm 61.61 \mu V$ ,  $129.57 \pm 55.34 \mu V$ 으로 나타났다.

테이핑 전과 테이핑 후의 근력 발현이 전경골근에서는 약간 증가, 대퇴직근에서는 약간 감소하는 경향을 보이고 있지만 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다. 그러나 외측비복근과 내측광근에서는 테이핑 전보다 테이핑 후의 근력 발현이 현저히 감소하여 통계적으로 유의하였다. 이는 같은 동작의 인스텝킥을 하더라도 테이핑 후에 외측비복근과 내측광근에서 적은 운동단위로 똑같은 힘을 낼 수 있음을 나타낸다.

채원식, 이민형(2002)의 축구 인스텝킥 시 무릎 보호대가 하지근육활동에 미치는 영향에 비교분석에서 킥을 시작하는 순간과 발이 공에 닿는 순간 동안 대퇴직근, 내측광근, 외측광근, 외측 비복근의 활동이 높아지며, 전경골근은 발이 공에 닿기 바로 전에 가장 많은 근육활동을 보여준다는 연구와는 유사하지 않은 결과가 나타났으며 이는 무릎에 보호대를 착용한 것과 각

표 4. 임팩트 전의 평균적분근전도

근육	구간	테이핑	평균	표준편차	t	p
전경골근		전	133.77	47.02	-1.15	0.27
		후	147.93	66.81		
외측비복근	임팩트 전 (1구간 ~ 3구간)	전	63.08	24.76	5.84	0.00
		후	35.80	10.72		
내측광근		전	84.60	33.54	2.19	0.05
		후	62.69	26.69		
대퇴직근		전	142.46	61.61	0.75	0.47
		후	129.57	55.34		

근육에 직접 키네시오 테이핑을 적용한 것의 차이에 의한 것으로 사료된다.

#### 2) IMP국면의 평균적분근전도

본 연구에서는 인스텝킥 동작 시 테이핑 전·후의 근전도 값이 전경골근에서 각각  $167.71 \pm 92.88 \mu V$ ,  $168.55 \pm 91.28 \mu V$ , 외측비복근에서 각각  $129.03 \pm 74.71 \mu V$ ,  $47.43 \pm 51.41 \mu V$ , 내측광근에서 각각  $100.50 \pm 68.77 \mu V$ ,  $89.12 \pm 66.59 \mu V$ , 대퇴직근에서 각각  $54.21 \pm 17.14 \mu V$ ,  $100.76 \pm 145.97 \mu V$ 으로 나타났다.

테이핑 전과 테이핑 후의 근력 발현에서 전경골근은 차이가 없으며 대퇴직근은 근전도가 약간 증가, 내측광근은 약간 감소하지만 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다. 그러나 외측비복근의 경우 근전도가 현저하게 감소하여 통계적으로 유의하였다. 이는 같은 동작의 인스텝킥을 하더라도 테이핑 후에 외측비복근과 내측광근에서는 적은 운동단위로 똑같은 힘을 낼 수 있음을 나타낸다.

표 5. 임팩트 시의 평균적분근전도

근육	구간	테이핑	평균	표준편차	t	p
전경골근		전	167.71	92.88	-0.03	0.98
		후	168.55	91.28		
외측비복근	임팩트 시 (IMP 국면)	전	129.03	74.71	3.34	0.01
		후	47.43	51.41		
내측광근		전	100.50	68.77	0.88	0.40
		후	89.12	66.59		
대퇴직근		전	54.21	17.14	-1.30	0.21
		후	100.76	145.97		



표 6. 임팩트 후의 평균적분근전도

근육	구간	테이핑유무	평균	표준편차	t	p
전경골근		전	98.47	32.74	0.48	0.64
		후	92.65	41.43		
외측 비복근	임팩트 후 (4구간)	전	88.99	36.66	2.28	0.04
		후	67.50	46.20		
내측광근		전	52.16	16.31	-0.97	0.35
		후	56.92	17.99		
대퇴직근		전	31.23	9.76	0.17	0.87
		후	30.21	24.49		

채원식, 이민형(2002)의 축구 인스텝키 시 무릎 보호대가 하지근육활동에 미치는 영향에 비교분석에서 전경골근은 발이 공에 닿기 바로 전에 가장 많은 근육활동을 보여준다는 연구와는 유사하지 않은 결과가 나타났으며 이는 무릎에 보호대를 착용한 것과 각 근육에 직접 키네시오 테이핑을 적용한 것의 차이에 의한 것으로 사료된다.

3) 4구간의 평균적분근전도

본 연구에서는 인스텝키 동작 시 테이핑 전·후의 근전도 값이 전경골근에서 각각  $98.47 \pm 32.74 \mu V$ ,  $92.65 \pm 41.43 \mu V$ , 외측비복근에서 각각  $88.99 \pm 36.66 \mu V$ ,  $67.50 \pm 46.20 \mu V$ , 내측광근에서 각각  $52.16 \pm 16.31 \mu V$ ,  $56.92 \pm 17.99 \mu V$ , 대퇴직근에서 각각  $31.23 \pm 9.76 \mu V$ ,  $30.21 \pm 24.49 \mu V$ 으로 나타났다.

테이핑 전과 테이핑 후의 근력 발현에서 전경골근과 대퇴직근에서는 근전도가 약간 감소, 내측광근에서 약간 증가하지만 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다. 외측비복근에서는 근력 발현이 현저하게 감소하여 통계적으로 유의하였다. 이는 같은 동작의 인스텝키를 하더라도 테이핑 후에 외측비복근과 내측광근에서는 적은 운동단위로 똑같은 힘을 낼 수 있음을 나타낸다.

채원식, 이민형(2002)의 축구 인스텝키 시 무릎 보호대가 하지근육활동에 미치는 영향에 비교분석에서 무릎보호대 착용과 함께 대퇴사두근의 근육활동이 현저하게 줄어들었고, 외측 비복근의 활동은 현저하게 높아졌다는데 연구와 유사하지 않은 결과가 나타났으며 이는 무릎에 보호대를 착용한 것과 각 근육에 직접 키

시오 테이핑을 적용한 것의 차이에 의한 것으로 사료된다.

4. 무릎각과 발목각

1) 테이핑 전·후의 무릎각과 발목각

무릎각(Knee angle)은 대퇴와 하퇴가 이루는 후방각을 말하며 발목각(Ankle angle)은 하퇴와 발이 이루는 전방각을 말한다.

축구의 인스텝키 동작시 무릎각과 발목각에 대한 구간별 각도에 관해서는 많이 연구되고 있다.

김세민(2000)은 남·여 축구선수의 중거리 인스텝슛팅의 운동학적 분석에서 무릎각의 경우 HOR국면 이전에서부터 서서히 증가하여 IMP국면시 최대치를 보였으며 발목각의 경우 여자는 TOP국면에서 증가하여 KCO국면에서 최대치를 보인 반면, 남자는 IMP국면에서 최대치를 나타낸다고 하였다.

김성배(1996)는 축구 인스텝 킥 동작 시 하지분근의 생체역학적 분석에서 TOP과, IMP시 고관절각의 평균과 표준편차는  $217.28 \pm 7.64^\circ$ ,  $132.45 \pm 6.64^\circ$ 로, 무릎각의 평균과 표준편차는  $75.46 \pm 13.68^\circ$ ,  $128.93 \pm 5.61^\circ$ 로, 발목각의 평균과 표준편차는  $137.30 \pm 10.30^\circ$ ,  $156.37 \pm 17.13^\circ$ 로 나타났다고 하였다.

오정환(1997)은 축구 중거리 인스텝 슛시 성공과 실패 동작의 운동역학적 분석에서 인스텝 슛 성공시의 무릎각은 TOP 순간  $81.36 \pm 1.42^\circ$ ,  $74.49 \pm 1.30^\circ$ , HOR 순간  $90.53 \pm 1.58^\circ$ ,  $93.97 \pm 1.64^\circ$ , KCO 순간  $116.89 \pm 2.04^\circ$ ,  $117.46 \pm 2.05^\circ$ , IMP  $135.80 \pm 2.37^\circ$ ,  $135.80 \pm 2.37^\circ$ , FOL 순간  $165.59 \pm 2.89^\circ$ ,  $159.86 \pm 2.78^\circ$ 로 나타났다.

최갑중(1997)은 축구 인스텝 슛과 롱킥 동작시 운동학적 변인 분석에서 임팩트시 발목관절 각도는  $124.23 \pm 15.4^\circ$ , 임팩트시 무릎관절 각도는  $129.39 \pm 13.8^\circ$ , 임팩트시 고관절 각도는  $138.22 \pm 12.2^\circ$ 라고 나타내었다.

백성균(2002)은 축구 인스텝 킥 동작의 운동학적 분석에서 숙련자의 경우 임팩트시 무릎관절각도가  $136.00 \pm 9.75^\circ$ , 발목관절각도가  $123.00 \pm 6.19^\circ$ 이라고 보고하였다.

그러나 키네시오 테이핑의 적용에 따른 인스텝 킥 동작시의 무릎각과 발목각의 차이를 연구한 자료가 없

었다.

본 연구에서는 위의 연구를 바탕으로 테이핑 적용에 따른 무릎각과 발목각을 연구하였다. 인스텝키 동작 시의 테이핑 전·후의 무릎각은 각각  $123.49 \pm 9.11 \mu N$ ,  $124.82 \pm 6.94 \mu N$ , 발목각은 각각  $133.16 \pm 6.45 \mu N$ ,  $130.51 \pm 7.35 \mu N$ 으로 나타났다. 무릎각에서는 테이핑 전보다 테이핑 후의 각도가 약간 증가, 발목각에서는 각도가 약간 감소하였으나 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 키네시오테이핑의 적용이 인스텝키 동작시의 무릎각과 발목각에 영향을 주지 않았으므로 관절의 가동력에 부정적인 영향을 주지 않았음을 의미한다.

Hume & Gerrad(1998)의 럭비선수들을 대상으로 한 연구에서 족관절 테이핑이 부상에 대한 심리적인 상기자로 작용하여 선수들이 의식적인 하지부하 행동을 정제하는 효과를 가지게 됨으로써 관절 가동력, 근력 등의 운동수행력에 오히려 부정적인 영향을 미쳤음을 보고하였다. Retting 등 (1997)은 미식축구 선수들을 대상으로 손가락 및 손목 테이핑을 적용하고 악력을 측정 한 결과 유의한 효과를 관찰하지 못하였다고 하였다. 즉 본 연구의 결과는 테이핑의 선수들의 관절 가동력 등 운동수행력에 부정적인 영향을 미쳤다는 Hume & Gerrad(1998)와 Retting 등 (1997)의 연구결과와 일치하지 않았다.

### 5. 구간별 무릎각과 발목각

#### 1) 1구간부터 3구간까지(임팩트 전)의 무릎각과 발목각

본 연구에서는 인스텝키 동작 시의 테이핑 전·후의 무릎각은 각각  $123.49 \pm 9.11 \mu N$ ,  $124.82 \pm 6.94 \mu N$ , 발목각은 각각  $133.16 \pm 6.45 \mu N$ ,  $130.51 \pm 7.35 \mu N$ 으로 나타났다.

무릎각에서는 테이핑 전·후의 각도가 약간 증가, 발목각에서는 테이핑 전·후의 각도가 약간 감소하였으나 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 키네시오 테이핑의 적용이 1구간부터 3구간까지의 관절의 가동범위에 영향을 미치지 않았음을 의미한다.

#### 2) IMP국면(임팩트 시)의 무릎각과 발목각

본 연구에서는 인스텝키 동작 시의 테이핑 전·후의

무릎각은 각각  $125.98 \pm 5.15 \mu N$ ,  $126.73 \pm 5.20 \mu N$ , 발목각은 각각  $116.31 \pm 9.95 \mu N$ ,  $113.49 \pm 9.97 \mu N$ 으로 나타났다.

무릎각에서는 테이핑 전·후의 각도가 약간 증가, 발목각에서는 테이핑 전·후의 각도가 약간 감소하였으나 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 키네시오 테이핑의 적용이 IMP국면(임팩트 시)에서 관절의 가동범위에 영향을 미치지 않았음을 의미한다.

### 3) 4구간(임팩트 후)의 무릎각과 발목각

본 연구에서는 인스텝키 동작 시의 테이핑 전·후의 무릎각은 각각  $159.97 \pm 10.54 \mu N$ ,  $160.08 \pm 8.44 \mu N$ , 발목각은 각각  $127.49 \pm 8.90 \mu N$ ,  $122.12 \pm 11.03 \mu N$ 으로 나타났다.

무릎각에서는 테이핑 전·후의 각도가 약간 증가, 발목각에서는 테이핑 전보다 테이핑 전·후의 각도가 약간 감소하였으나 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 키네시오 테이핑의 적용이 4구간(임팩트 후)의 관절의 가동범위에 영향을 미치지 않았음을 의미한다.

## IV. 결론 및 제언

본 연구는 B광역시 소재 P 대학교 축구선수 5명을 대상으로 인스텝키 동작 시 키네시오 테이핑 적용 유무에 따른 하지의 근활성도와 운동각을 측정하여 그 결과를 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

### 1) 근활성도

인스텝키 동작시 백스윙구간에서는 외측비복근과 내측광근이 활성화되는 것으로 나타났으며, 백스윙 후 임팩트 전까지는 전경골근, 내측광근, 대퇴직근이, 임팩트 시는 외측비복근, 내측광근이, 임팩트 후에는 전경골근, 외측비복근, 내측광근이 주로 활성화 되었다.

### 2) 평균적분근전도

테이핑 전보다 테이핑 후의 근전도가 전경골근과 대퇴직근에서는 약간 증가, 내측광근에서는 약간 감소하

는 경향을 보이고 있으나 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았으며 외측비복근에서는 테이핑 전보다 테이핑 후의 근전도가 현저히 감소하여 통계적으로 매우 유의한 차이를 나타내었다( $p<.05$ ).

### 3) 구간별 평균적분근전도

1구간에서 3구간까지(임팩트 전)의 테이핑 전·후의 근력 발현이 전경골근에서는 약간 증가, 대퇴직근에서는 약간 감소하는 경향을 보이고 있지만 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았으나 외측비복근과 내측광근에서는 테이핑 전보다 테이핑 후의 근력 발현이 현저히 감소하여 통계적으로 유의하였다.

IMP국면(임팩트 시)의 테이핑 전·후의 근력 발현이 전경골근은 차이가 없으며 대퇴직근은 근전도가 약간 증가, 내측광근은 약간 감소하지만 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았으나 외측비복근의 경우 근전도가 현저하게 감소하여 통계적으로 유의하였다.

4구간(임팩트 후)의 테이핑 전·후의 근력 발현이 전경골근과 대퇴직근에서는 근전도가 약간 감소, 내측광근에서 약간 증가하지만 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다. 외측비복근에서는 근력 발현이 현저하게 감소하여 통계적으로 유의하였다.

### 4) 무릎각과 발목각

무릎각에서는 테이핑 전보다 테이핑 후의 각도가 약간 증가, 발목각에서는 각도가 약간 감소하였으나 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다( $p<.05$ ).

### 5) 구간별 무릎각과 발목각

1구간에서 3구간까지(임팩트 전), IMP국면(임팩트 시), 4구간(임팩트 후) 모두 무릎각에서는 테이핑 전·후의 각도가 약간 증가, 발목각에서는 테이핑 전·후의 각도가 약간 감소하였으나 그 값의 차이가 미세한 것으로 통계적으로 유의하지 않았다.

## 참 고 문 헌

- 강현욱(2003). 키네시오테이핑 적용에 따른 골프스윙의 근전도 분석. 연세대학교 대학원 석사학위논문, 9, 45.
- 강현욱·문근성·최지영(2006). 골프스윙 시 스포츠 테이핑의 적용에 따른 상지근의 근전도 분석. **한국체육학회지**, 45(1), 794~795.
- 고영완, 김민현(1996). 최대운동 후 이완기법에 의한 회복기 catecholamine 변화 양상. **한국체육학회지**, 35(2), 152.
- 곽권진(2002). 남자 축구선수의 슬관절 신근 및 굴근의 등속성운동 평가. 경희대학교 대학원 석사학위논문, 1.
- 김성배(1996). 축구 인스텝 킥 동작시 하지분절의 생체역학적 분석. 성균관대학교 대학원 박사학위논문, 1, 2.
- 김연정, 채원식, 이민형(2004). 등속성 운동 시 스포츠 테이핑이 하지 근육에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 43(5), 369~375.
- 김용권, 진영수, 전태원, 정성태(2000). 프로신인축구선수의 체력특성 연구. **대한스포츠의학학회지**, 18(1), 84.
- 김정원(2002). 슬관절 등척성 운동시 각도에 따른 근활성도 분석 및 근력 비교. 경희대학교 대학원 석사학위논문, 7.
- 김창국(2003). **생체역학**. 서울 : 대경북스, 88.
- 김효철, 성기석, 손진수, 신완석, 남정훈(2004). **클리닉 테이핑 워크북**. 서울 : 대경북스, 1, 2.
- 노정근(1998). 키네시오테이핑 적용이 골프선수의 비거리 향상을 위한 근육 발현 능력에 미치는 조사 연구. 경기대학교 대학원 박사학위논문, 11, 60.
- 대한체육회(2003). **체육(4)**. 서울 : 대한체육회, 38.
- 문병용(2004). **알기 쉬운 운동 역학**. 서울 : 대경북스, 131~132.
- 박계남(2002). 대퇴부의 테이핑 적용이 등속성 근기능 및 근피로에 미치는 영향. 조선대학교 대학원

- 석사학위논문, 1, 32.
- 박안나(2005). **키네시오테이핑 적용이 남자 운동선수들의 등속성 근력 및 근지구력에 미치는 영향**. 원광대학교 대학원 석사학위 논문, 27.
- 박용희(2003). **축구선수 족관절 테이핑 사용이 기술수행능력에 미치는 영향**. 명지대학교 대학원 석사학위논문, 40.
- 박일진(1984). **축구경기에서 슈트와 득점력의 분석적 고찰**. 동아대학교 대학원 석사학위논문, 1 8~23.
- 박종진(1998). **운동역학**. 부산 : 경성대학교 출판부, 159.
- 박찬후(2005). **키네시오테이핑 요법이 운동능력에 미치는 효과**. 계명대학교 대학원 박사학위논문, 1, 2, 88.
- 송강영, 안정덕(2004). **축구 100% 즐기기**. 서울 : 대한미디어, 3.
- 서국웅, 윤양진, 서국은, 이중숙, 김용재, 이훈식(1997). **생체역학**. 부산 : 부산대학교 출판부, 383~385.
- 심현호(2004). **축구선수와 일반학생의 체격·체력요인과 축구기초기술에 대한 비교**. 경상대학교 대학원 석사학위논문, 9.
- 어강(1999). **근골격계 질환의 테이핑 요법**. 서울 : 우진출판사, 10~11.
- 어강(2000). **어강의 근육별 테이핑 해설**. 서울 : 장문산, 102~103, 118~119, 126~127.
- 오정환(1997). **축구 중거리 인스텝 슈트 시 성공과 실패 동작의 운동역학적 분석**. 경성대학교 대학원 박사학위논문, 5, 7, 8,
- 이강욱, 김인배, 윤태호(2004). **축구 워크북 플러스**. 서울 : 대경북스, 105~107.
- 이경태(2002). **축구의학**. 서울 : 군자출판사, 11.
- 이민선(2000). **키네시오테이핑 요법 적용이 무릎 굴곡, 신전 시 근력 및 근지구력 발현 능력에 미치는 영향**. 연세대학교 교육대학원 석사학위 논문, 37.
- 이성미(2002). **현대인의 건강을 위한 바이오밸런스 테이핑요법**. 서울 : 열린출판사, 17.
- 이용수, 이용진(1999). **청소년기 축구선수의 등속성 근력 비교**. **한국체육과학회지**, 8(1), 563~572.
- 이용식, 김현태, 허만동, 백승국, 안재만(2004). **현대인의 건강을 위한 테이핑 요법**. 서울 : 국제 밸런스 테이핑협회, 6~7.
- 이해덕, 이수영(1998). **밸런스테이핑(taping) 요법**. 서울 : **국제밸런스테이핑학회**, 10~11.
- 이효성(2002). **테이핑이 지구성 운동 후 등속성 근력 발현에 미치는 영향**. 경희대학교 체육대학원 석사학위논문, 3, 24.
- 이효성, 이용식, 변재철(2004). **운동형태별 밸런스 테이핑 적용이 EMG활동 및 혈중 피로물질 반응에 미치는 영향**. **한국운동역학회지**, 14(3), 271~284.
- 장정훈(1996). **테니스로 인한 상해와 테이핑의 효과에 대한 연구**. **대한물리치료사학회**, 3(2), 110.
- 정철수, 신인식(2005). **운동역학총론**. 서울 : 대한미디어, 208, 209, 212.
- 채원식, 이민형(2002). **축구 Instep Kick시 무릎 보호대가 하지근육활동에 미치는 영향에 비교분석**. **한국체육과학회지**, 41(2), 725~733.
- 최규환, 김현태(2001). **하퇴부 보조 테이핑이 족관절의 근기능에 미치는 효과**. **대한 물리치료학회지**, 13(2), 445~452.
- 축구발전연구소(2001). **꿈나무 육성 지도를 위한 유소년 축구**. 서울 : 내하출판사, 4.
- 키네시오테이핑 연구회(2005). **사진과 일러스트로 보는 키네시오테이핑**. 서울 : 도서출판 정담, 3, 4.
- Backenbaur, F.(1987). *Soccer power*. New York : Simon and Schuster, 117~118.
- Baily, C. J. & Francis, T(1970). *Soccer*. Philadelphia : W. B. Saunders Company. 133~136.
- Cooper, J.M. Adrian, M. & Glassow, R.B.(1982). *Kinesiology*. Lovise : The C.V. Mosby Company. 292~295.
- Garrack, J. G.(1997). *The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology ankle sprains*, *Amer. J. Sport Med*, 5: 231-242.
- Hume, P. A. & Gerrard, D. F.(1998). *Effectiveness of external ankle support. Bracing and taping in*

- rugby union. *sports Medicine*, 25(5): 285-312.
- Hust, H. H.(1995). Scapular taping in the treatment of anterior shoulder impingement. *American Physical Therapy Association*, 75(9), 803~812.
- Retting, A.C. Studbe, K.S. & SHelbourne, K.D.(1997). Effects of finger and wrist taping on grip strength. *Am. J. Sports. Med*, 25(1): 96-98.
- Thomas R.(2003). Science and Soccer. London : Taylor & Francis Group. 124.

투 고 일 : 4월 30일

심 사 일 : 5월 14일

심사완료일 : 5월 31일