



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권으로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학석사 학위논문

축구 *Instep Kick* 동작시
Kinesiotaping 부착에 따른
근전도 및 운동각 비교연구



2007년 8월

부경대학교 교육대학원

체육교육전공

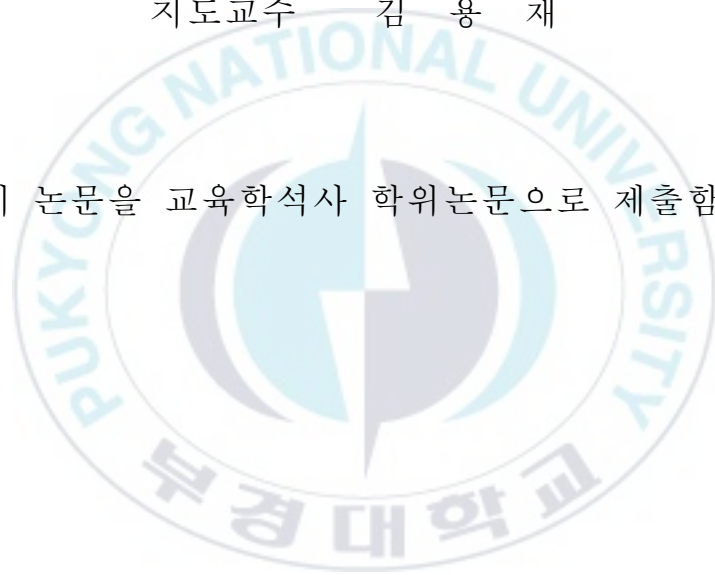
모안나

교육학석사 학위논문

축구 *Instep Kick* 동작시
Kinesiotaping 부착에 따른
근전도 및 운동각 비교연구

지도교수 김 용 재

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.



2007년 8월

부경대학교 교육대학원

체육교육전공

모 안 나

모안나의 교육학 석사 학위논문을 인준함

2007년 8월



주 심 이학박사 신군수 (인)

위 원 체육학박사 박형하 (인)

위 원 이학박사 김용재 (인)

목 차

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 문제	4
4. 연구의 제한점	4
5. 용어의 정의	5
II. 이론적 배경	6
1. 키네시오테이핑의 발달	6
2. 키네시오테이핑의 원리 및 효과	7
3. 근전도의 개념	8
3. 축구 인스텝 킥과 기능	11
3. 축구 인스텝 킥과 키네시오테이핑	13
III. 연구 방법	15
1. 연구 대상	15
2. 측정 기구	15
3. 측정 항목	16
4. 실험계획 및 방법	21
5. 자료처리방법	24
IV. 연구 결과	25
1. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 평균 적분근전도 비교	25
2. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의	

구간별 평균 적분근전도 비교	27
3. 테이핑 전·후의 무릎각과 발목각 비교	33
4. 테이핑 전·후의 구간별 무릎각과 발목각 비교	34
 V. 논 의	38
1. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 평균 적분근전도 비교	38
2. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 구간별 평균 적분근전도 비교	41
3. 테이핑 전·후의 무릎각과 발목각 비교	45
4. 테이핑 전·후의 구간별 무릎각과 발목각 비교	46
 VI. 결 론	49
 참 고 문 헌	52

표 목 차

표 1. 연구대상자들의 신체적 특징	15
표 2. 측정 기구	15
표 3. 채널 설정	23
표 4. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 평균 적분근전도 비교	26
표 5. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 전(1구간~3구간)의 평균 적분근전도 비교	27
표 6. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 시의 평균 적분근전도 비교	29
표 7. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 후의 평균 적분근전도 비교	31
표 8. 테이핑 전·후의 무릎각과 발목각 비교	33
표 9. 테이핑 전·후의 임팩트 전(1구간-3구간)의 무릎각과 발목각 비교 ..	34
표 10. 테이핑 전·후의 임팩트 시의 무릎각과 발목각 비교	35
표 11. 테이핑 전·후의 임팩트 후(4구간)의 무릎각과 발목각 비교 ..	36

그 립 목 차

그림 1. 대퇴직근과 내측광근	16
그림 2. 전경골근	16
그림 3. 비복근	17
그림 4. 전극 부착 위치	17
그림 5. 대퇴직근 테이핑	19
그림 6. 내측광근 테이핑	19
그림 7. 전경골근 테이핑	19
그림 8. 비복근 테이핑	19
그림 9. 축구 인스텝시 동작의 4구간	20
그림 10. 실험 장비의 배치	21
그림 11. 운동각 분석을 위한 마커 부착점	22
그림 12. 테이핑 부착 후 피험자의 모습	22
그림 13. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 평균 적분근전도 비교	26
그림 14. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 전(1구간~3구간)의 평균 적분근전도 비교	28
그림 15. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 시의 평균 적분근전도 비교	30
그림 16. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 후의 평균 적분근전도 비교	32
그림 17. 테이핑 전·후의 무릎각과 발목각 비교	33
그림 18. 테이핑 전·후의 임팩트전(1구간-3구간)의 무릎각과 발목각 비교	35
그림 19. 테이핑 전·후의 임팩트 시의 무릎각과 발목각 비교	36
그림 20. 테이핑 전·후의 임팩트 후(4구간)의 무릎각과 발목각 비교	42

The comparison the Electromyography with an angle of
motion according to kinesiotaping's application
When practicing in-step kick.

Mo An-Na

*Major in Physical Education
Graduate School of Education
Pukyong National University*

Abstract

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.

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.

I. 서론

1. 연구의 필요성

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 강한 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 상황 판단들은 민첩성을 요하는 동작들이다. 특히 과거의 지역방어 개념에서 대인방어의 개념으로 바뀌면서 더욱 더 강인한 체력을 요구하고 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 발목, 무릎과 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, 2002).

오늘날 각종 스포츠의 기록은 날로 향상되어 가고 있으며, 스포츠 과

학화에 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 운동경기는 경기중에 극한의 체력을 요하는 경기 상황과 이에 대비되는 제한된 휴식시간이 반복적으로 존재하는데 이러한 상황을 해결할 수 있는 방법을 모색함으로써 일반인이나 선수들의 운동수행 능력을 극대화 시킬 수 있으며, 과도한 운동이나 경기로 인한 피로를 빠르게 회복시킨다는 점에서 컨디션 조절과 최상의 경기력이 요구되는 운동종목의 참가자들에게는 대단히 중요한 문제점이 될 수 있다(고영완, 김민현, 1996).

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 키네시오테이핑을 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, 2002).

테이핑은 언제 어디서나 치료적 적용이 가능하며 안전하게 누구나 실

시해도 충분한 효과를 얻을 수 있으며, 특히 동통을 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 강한 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, 2002).

따라서 본 연구는 축구선수의 인스텝 킥 동작시 키네시오테이핑 부착에 따른 하지의 근전도 및 운동각을 측정하여 하지의 근력에 미치는 효과를 평가하는 데 있다.

근전도 실험 시 채택한 4개의 근육은 축구의 인스텝 킥 동작시 주로 동원되는 근육이며, 대부분의 킥 동작시에 중요한 역할을 한다. 그러므로 키네시오테이핑 부착에 따른 인스텝 킥 동작시 사용되는 근육의 근전도를 분석하여 축구 경기력 향상 및 부상 예방, 부상 회복의 보조물로서의 테이핑의 가치를 검증함과 동시에 스포츠 현장에서 활용될 수 있는 기초 자료를 제시할 필요성이 있다.

2. 연구의 목적

본 연구는 P 대학교 축구선수 5명을 대상으로 인스텝 킥 동작시 키네시오테이핑 부착에 따른 하지의 근전도와 운동각을 측정하여 하지의 근력에 미치는 효과를 평가함으로써 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.

3. 연구의 문제

본 연구에서 밝히고자 하는 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 테이핑 부착 전·후의 인스텝 킥 동작시의 대퇴직근, 내측광근, 전경골근, 외측비복근의 평균 적분근전도를 밝힌다.
- 2) 테이핑 부착 전·후의 인스텝 킥 동작시의 대퇴직근, 내측광근, 전경골근, 외측비복근의 구간별 평균 적분근전도를 밝힌다.
- 3) 테이핑 부착 전·후의 인스텝 킥 동작시의 무릎각과 발목각을 밝힌다.
- 4) 테이핑 부착 전·후의 인스텝 킥 동작시의 구간별 무릎각과 발목각을 밝힌다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 수행하는데 다음과 같은 연구의 제한점을 두었다.

- 1) 근전도 신호에 영향을 줄 수 있는 환경적 요인을 완전히 통제하지 못하였다.
- 2) 근전도 측정부위는 하지근만 측정하였으며 그 중 주동근인 대퇴직근, 내측광근, 전경골근, 외측비복근만을 측정하였다.
- 3) 인스텝 킥 동작시 구간을 3단계로 설정하여 측정하였다.

5. 용어의 정의

- 1) 키네시오테이핑(kinesiotaping) : 통기성과 접착성이 우수하며 인체 근육과 조화로운 신축율을 가진 탄력성이 있는 천테이프로서 근육의 수축과 이완에 작용하여, 정형외과적 질환의 치료에 주로 사용되고, 신경계 및 내과적인 측면에서도 상당한 임상결과를 나타내고 있는 비약물 치료요법이다.
- 2) 근전도(electromyography : EMG) : 근수축에 따른 신경근 활동을 전기적 신호로 나타낸 것으로 뇌에서 어떤 운동을 위한 지시가 척수를 통해 각 운동 단위에 연결된 신경에 전달되면 각 운동단위에서는 운동단위 전압이 발생하고 이들이 시간적·공간적으로 합하여져서 근전도 신호를 발생시킨다.
- 3) 적분근전도(integrated electromyography) : 근전도의 파형을 정류시켜 그 면적을 수학적으로 적분하여 정량화 한 값이다.
- 4) 인스텝 킥(instep kick) : 인스텝 킥은 볼을 발등에 대고 차는 킥의 방법이며, 강하고 멀리 차는데 적합하다.
- 5) 톱(TOP) : 오른발이 백스윙 되어 발끝이 가장 높은 위치에 있을 때를 의미한다.
- 6) 수평(horizontal : HOR) : 오른발이 다운스윙이 시작되면서 하퇴(슬관절과 족관절로 연결된 하지의 한 분절)가 지면과 수평을 유지하는 시기이다.
- 7) 임팩트(inpact : IMP) : 슛하는 오른발이 볼과 접촉하는 순간이다.
- 8) 무릎일치(knee coincident : KCO) : 슛 방향을 Y축으로 보았을 경우, 다운스윙 국면에서 임팩트 전에 양 무릎이 일치하는 시기이다.
- 9) 팔로우스윙(follow swing : FOL) : 임팩트 된 후 발의 최고정점까지 도달한 시기이다.
- 10) 무릎각(knee angle) : 대퇴와 하퇴가 이루는 후방각이다.
- 11) 발목각(ankle angle) : 하퇴와 발이 이루는 전방각이다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 키네시오테이핑의 발달

근육은 평상시 일상생활 중에서도 쉽게 통증이 유발되지만 갑작스러운 운동을 하거나 같은 동작을 여러 번 시행하게 되면 더욱더 빈번히 근육통을 일으키게 되며 일시적으로 근육이 단단하게 뭉쳐지고 그 부위를 누르면 극심한 통증을 느끼게 된다(강현욱, 2003).

관절은 일상생활에서 사용되는 빈도가 높기 때문에 통증을 참고 일을 하거나 아니면 사용을 과하는 경우가 많다. 물론 관절질환의 원인에는 연령, 생활환경, 영양상의 문제 등 여러 가지 요인을 들 수 있지만 결과적으로는 아픈 부위를 사용하지 않도록 ‘싸매게’ 된다. 김스붕대, 보호대, 테이프 등으로 관절을 꼭 싸매는 것이다. 하지만 관절을 싸매면 다른 큰 장애가 생기게 된다. 만성 관절질환자에게 스포츠 테이핑을 시술시 치료 효과에 있어서 일시적으로 증상이 경감되기는 하지만 오히려 염증을 일으켜 변형 등이 초래되기 쉽다(키네시오테이핑 연구회, 2005).

이것은 근육의 이상 수축과 이상 이완에 따라 근육 본래의 움직임이 깨져 불균형한 상태가 되어 극막에 이상변화를 초래하게 된다. 이러한 이상변화는 신경계를 자극하게 되고 또한 피부 밑으로 흐르고 있는 혈액 및 림프액의 흐름을 방해하여 통증과 함께 신체의 가동력(range of motion)을 떨어뜨리게 된다. 이렇게 이상 변화가 발생한 근육에 기존의 스포츠 테이핑을 사용해 보았으나 관절의 보호에는 도움을 주나 통증 경감에는 별 효과를 보지 못하고 환자에게 오히려 움직이는데 불편함을 주는 결과를 초래하게 되었다(강현욱, 2003).

많은 시행 착오를 겪으면서 완성된 키네시오 테이프를 가지고 환자를 치료하여 보았는데, 급성내지는 만성 질환에 따라 여러 가지 보완 사항이 발생하게 되었으며 특히 만성화된 질환은 근육의 문제만이 아니었다.

하나의 근육이 수축과 확장이 제어되더라도 그 근육과 관련된 길항근, 보조근 등이 있는 것은 다른 근육의 수축과 확장을 제어하지 않으면 안 되기 때문이다(노정근, 1998).

관절에 변형이 일어나는 것은 관절 그 자체에 기인하는 병변이 아니라, 그 관절을 움직이는 근육들에 발생한 이상이나 장애, 염증 혹은 통증에 기인한다고 생각해야 한다. 또한 근육 속에 뻘어 있는 신경·혈관계·림프계 등에 이상이 있을 때, 관절 운동에 제한이 나타나게 된다(키네시오테이핑 연구회, 2005).

최초에 만든 제품은 통기성도 부족하고 인간의 근육 신축율과도 같지 않았으며, 접착력이 너무 강해 발작이 생기기도 했으나, 여러 시행착오를 거쳐 현재의 우수한 키네시오테이프가 탄생하게 되었다. 이렇게 키네시오 테이프 요법이 확립된 것은 1983년 중반이었고 그 후에 많은 내용이 개량되어 앞으로 다양한 재료와 방법이 계속 나올 것으로 기대된다(노정근, 1998).

2. 키네시오테이핑의 원리 및 효과

테이핑 요법의 원리는 간단히 설명하면, 상해를 입었거나 예상되는 부위에 테이핑을 하여 약한 부위를 지지·보강하여, 운동 전후에 테이핑을 실시하여 혈액이나 림프액의 순환을 활발하게 함으로써 근육의 운동 기능을 정상화시키고 정상적인 신체활동을 돕는 것으로 정리할 수 있을 것이다(김효철, 성기석, 손진수, 신완석 외 1명, 2004).

테이핑의 효과는 여러 가지가 있겠지만, 스포츠 과학의 입장에서 볼 때, 아무리 훈련에 의해 단련된 신체라고 해도 격렬한 경기 후에는 떨어진 체력을 이기지 못함에 따라 나타나는 연부조직의 상해를 예방할 수 있을 뿐 아니라 특정한 부위의 근관절 기능을 향상시켜 경기력을 향상시킬 수 있다는 이점을 가지고 있다(최규환, 김현태 2001).

이러한 테이핑요법의 효과는 다음과 같다.

첫 번째는 근육의 기능을 바로 잡는 것이다. 테이핑을 할 경우 긴장되어 있는 근육(딱딱해져 있는 근육)을 원래의 상태로 되돌리며, 약해져 있는 근육을 강하게 하는 효과가 있다.

두 번째는 림프액의 순환을 좋게 한다는 것이다. 테이프를 붙이고 근육을 움직임으로써 국소에 고여 있던 조직액과 내출액 등을 빨리 배출할 수 있다.

세 번째는 진통효과가 있다는 것이다. 통증이 있는 부위에 테이프를 붙임으로써 생리학적인 기전에 의해 통증을 조절하는 효과가 있다.

네 번째는 관절의 어긋남을 바로 잡는다는 것이다. 근육이상이나 긴장에 의해 관절을 구성하고 있는 뼈가 변형을 보일 때(예-외반무지) 테이핑에 의해 근육의 움직임을 원상태로 되돌려 관절의 어긋남을 치료한다.

이러한 테이핑의 탁월한 효과에 의해, 신체의 부위에 관계없이 많은 통증과 장애들이 치료되어가고 있다. 또 탄력 테이프는 통증만을 치료하는 것 뿐 만 아니라 상처, 질병의 예방, 적응 훈련 효과도 있으며, 일반적인 증상 외에도 운동전·후, 장시간 보행, 등산 등으로 인한 근육의 피로나 경련 등 근육을 보호하는 기능도 갖고 있다(이성미, 2002).

테이핑은 관절, 근육, 건 등의 구조물을 보강하고 강화시키기 위하여 면사와 화학사를 이용한 접착테이프를 신체에 부착시키는 반창고 고정법이 시작된 것은 비교적 오래 되었는데 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(대한체육회, 2003).

3. 근전도의 개념

19세기 이탈리아 과학자 Galvani는 골격근에 대하여 두 가지 흥미로운 발견을 했다. 첫째, 골격근이 전기적 자극을 받으면 장력을 발생시키고

둘째, 골격근은 장력을 발생할 때, 심지어 자극이 신경충격일 때 탐지될 수 있는 전류 혹은 전압을 발생시킨다. 그 이후의 발전은 기술이 매우 적은 전압을 기록하고 찾아낼 수 있을 정도가 되었을 때인 19세기까지 미미하였다. 근육이나 근전기적 활동에 의해서 생산된 전기적인 활동을 기록하는 기술은 오늘날 근전도로 알려져 있다. 근전도는 어떤 운동을 수행하는 동안 어느 근육이 장력을 발생시키는가를 찾아내고 어느 동작들이 특정근육이나 근육군으로부터 더 많이 혹은 더 적게 장력을 유발시키는가를 찾아내는 것을 포함하는, 신경근기능을 연구하기 위해 사용되었다. 또한 신경전도속도와 근육반응을 임상적으로 평가, 개개의 운동 단위가 중추신경계 명령에 반응하는 방식을 연구하기 위해 근전도를 사용하였다(김창국, 2003).

운동신경으로부터의 신경 흥분은 운동신경과 연결하는 모든 근섬유를 자극하기 때문에 신경흥분에 의한 활동전위 역시 운동단위내의 모든 근섬유에서 발생한다. 또한 근육의 수축 특성은 이러한 개별 운동단위가 계속적인 신경 자극에 의해 활성화되는 비율과 동원되는 운동 단위의 수에 의해 주로 결정된다. 따라서 근육의 활동전위와 근육의 수축 활동은 밀접한 관련이 있다. 결국, 근전도 분석은 근육의 내외부에 위치한 전극을 통해 근육의 수축에 관여하는 운동단위들의 모든 근섬유로부터 발생하는 수많은 개별 활동전위들을 시간적, 공간적으로 종합 누적하여 검출하는 것이다(정철수, 신인식, 2005).

인체가 발휘하는 근력은 중추신경계로부터 발생한 전기적인 자극이 신경을 통하여 각 운동단위로 전달되어 근섬유가 수축함으로써 발휘된다. 이때 근수축이 일어나고 있는 근육 주위에는 아주 미세하지만 전위차가 생기는데 이 미세한 전위차를 증폭시켜 근활동을 전기적인 활동으로 추정하여 기록해 내는 것이 근전도이다(서국웅, 윤양진, 서국은, 이중숙 외 2명, 1997).

근전도는 반사 및 수의운동시 골격근의 활동을 분석하는데 사용될 수 있다. 골격근이 활동성 수축을 행하는 과정에서 순간적으로 나타나는 활동전위를 근전도를 통하여 기록할 수 있다. 즉 골격근은 신경자극에 의

해 α -뉴우런의 탈분극이 일어나 활동전위가 발생되며, 활동전위는 운동 중관에 전달되어 여기에 연결된 근섬유를 자극함으로써 운동단위가 지배하는 모든 근섬유에 수축현상이 나타난다. 이때 근섬유 연결부의 막이 자극되면 근섬유에 탈분극이 발생하여 근섬유막의 내·외부 전하를 바뀌게 함으로써 근섬유 부근에 전자기장을 형성케 한다. 근전도는 이런 전자기장 내에 전극을 위치시켜 활동전위의 전위차를 검출하는 것이다. 운동단위들이 수축할 때는 아주 짧은 시간 동안에 아주 약한 전위차가 나타나기 때문에 다시 이를 증폭시켜 실제의 오실로 스코프나 기록지에 기록해 내는 것이다(박종진, 1998).

근전도로 측정할 수 있는 것은 각 근육의 활동시기와 활동정도이기 때문에 전통적으로 특정근육이 어떠한 동작에 참여하는 정도와 시기를 밝히는 데 이용되고 있다(문병용, 2004).

근전도 분석은 비교적 간편한 과정을 통해 근육의 활동에 대한 연구를 가능케 한다. 그러나 손쉽게 근전도 신호를 얻을 수 있는 반면 근육의 활동과 관련된 양질의 자료를 추출하기 위해서는 실험과정 전반에 걸쳐 세심한 주의가 필요하다. 또한 근전도 결과는 전극에 의해 검출되는 상대적인 전기 신호이기 때문에 이를 올바르게 해석하기 위해서는 정량화, 표준화 등 후속적인 자료 처리를 적절히 해야 한다. 근전도 분석은 근수축과 관련된 활동 전위를 검출하고 이를 증폭, 필터링하여 기록하는 일련의 과정으로 이루어지며 근전도의 측정은 전극이라는 전도체를 통해 이루어진다(정철수, 신인식, 2005).

근전도를 사용한 분석방법은 정성적인 분석방법과 정량적인 분석방법으로 나눌 수 있는데 정성적인 분석방법은 운동 시 사용되는 근육 중에서 주동근, 보조근, 길항근 등을 구별하여 근력강화, 상해방지 및 종목별 경기력 향상을 위한 효과적인 방법을 모색하는 데 유익하게 이용하는 방법이며, 정량적인 분석방법은 운동 시에 발휘되는 근육에 따른 근육피로상태, 근수축 지속시간에 따른 근력의 변화 및 운동단위 수 및 그 종류에 대한 것을 측정·분석할 수 있다(하철수, 1998).

4. 축구 인스텝 킥과 기능

축구는 상대방 골문에 볼을 넣어 승패를 가리는 경기이다. 이때 골을 얻는 수단으로 머리와 발이 이용되지만 발에 의한 킥이 주로 이루어지고 있다. 즉 킥 동작은 축구경기에서 가장 빈번히 수행되는 기술로서 축구경기 기술의 핵심을 이루고 있다(김성배, 1996).

킥은 축구에서 없어서는 안 될 중요한 기술이다. 킥 없이 축구경기를 할 수는 없다. 우선 볼이 발의 어느 부분에 맞느냐에 따라서 instep, infront, outfront, inside, outside, heel로 나뉘며, 지면에 떨어져 튀어온 순간을 포착하는 것은 half volley kick 또는 drop kick이라 한다. 더욱이 볼을 찰 때의 모의 자세에 따라서 place kick, side volley kick, jump volley kick, overhead kick으로 나누어진다. overhead kick은 bicycle kick으로도 불리 운다. 발등을 사용한 인스텝 킥은 스피드가 있는 볼을 차거나 볼을 멀리 찰 때에는 빼놓을 수 없는 킥이다(이강욱, 김인배, 윤태호, 2004).

킥은 축구 기술 중 가장 많이 연구되어 왔고, 볼 타입, 볼 스피드, 포지션, 국가에 따른 기술의 다양성에도 불구하고, 정지된 공의 최대인스텝 킥 각속도가 가장 많이 연구되고 있다(Thomas, 2003).

인스텝 킥은 발리볼이나 긴 패스 때 사용하는 킥으로 정교한 킥이다. 주로 고관절 굴근, 슬관절 신전근 및 족관절 배굴근이 작용한다(이경태, 2002).

축구에 있어서 슈팅 동작을 킥킹의 한 형태로 볼 수 있는데 킥킹 동작은 힘을 발에 전달하기 위해 사용되는 치기 동작 형태이며 다리를 앞으로 내미는 동작시 고관절의 굴곡과 무릎 관절의 신전 후에 골반부의 회전이 발생한다는 점에서 뛰거나 걷기 동작의 변형 동작이라고 할 수 있다. 축구의 킥은 기본적으로 인스텝 킥을 많이 사용하며 고관절과 슬관절의 굴곡과 신전으로 구성되고 킥의 파워는 무릎관절에서 나온다. 인스텝 킥은 백스핀이며 낮게 날아갈 것이며, 발등표면을 이용함으로 안정

적이다(Cooper, Adrian & Glassow, 1982).

페널티에어리어를 벗어난 지역에서의 슛으로는 강하고 정확한 인스텝 킥 기술을 응용한 인스텝 슛을 행하는 것이 득점력을 높이는 좋은 방법이 될 것이다. 특히, 인스텝 슛은 축구 경기에서 최대의 볼 속도와 정확성으로 기술이 고도화된 현대의 축구 경기에서 가장 위협적인 공격 기술이다(오정환, 1997).

강한 볼을 찰 때 사용하는 인스텝 킥은 자기의 힘을 이용해서 쉽게 볼을 전달해 주는 킥이다. 강한 슛을 할 때나 클리어를 할 때, 사이드 체인지를 할 때나, 긴 패스를 보낼 때 사용한다. 발등을 펴고 축구화 끈을 매는 부분에다 면을 만든다. 이 때 등을 펴라고 하는 것은 엄지발가락이 축구화 바닥을 밑으로 숙여 누르라는 뜻이다. 보다 강한 볼을 차기 위해서는 확실하게 중심 발을 옆으로 놓고 크게 흔들어서 차야하며, 발만으로만 차는 게 아니라 상체를 이용해서 판단하여 차는 것이 중요하다. 인스텝 킥의 기본은 떠 있는 볼을 차는 연습을 하여 몸에 숙달되게 해야 한다(심현호, 2004).

박일진(1984)은 축구경기에 있어서 슛과 득점력의 분석적 고찰에서 축구 경기에 있어서 고등학교, 대학교, 군·실업, 프로팀을 대상으로 슛과 득점력을 분석하였는데, 각 방법별 슛에 대한 조사 결과 총 4333회의 슛이 행해졌으며, 그 중 인스텝 슛이 2253회(52%)로 과반수 이상을 차지하고 있으며 이 횟수는 경기 당일의 날씨, 경기장의 상태, 경기 시간 등에 따라 달라질 수 있지만, 기술적으로 실력이 우세한 팀간의 경기일수록 그 빈도는 높다고 하였다. 그러므로 인스텝 슛과 인스텝 패스는 공격과 수비 양면에 있어서 중요한 기술이라 할 수 있다.

대부분의 운동역학 연구자들에 따르면, 축구의 킥 중 인스텝 킥은 최대 볼 속도와 정확성에서 다른 토킥, 인사이드 킥, 아웃사이드 킥, 인프론트 킥보다 우수한 킥이라고 보고하고 있다(Backenbaur, 1987).

인스텝 킥을 잘 사용한다면 선수들은 볼의 파워와 정확도 측면에서 가장 유리하다. 그것은 그라운드에 있는 볼이나 바운드된 볼에서도 효과적으로 사용할 수 있으며, 특히 슛팅, 프리킥, 롱 패스의 상황에서 매우

유효하게 사용할 수 있다. 인스텝 킥의 이러한 장점 때문에 인스텝 킥 동작의 연구는 가치가 있다(김성배, 1996).

5. 축구 인스텝 킥과 키네시오테이핑

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

이민선(2000)은 키네시오테이핑 요법 적용이 무릎 굴곡, 신전 시 근력 및 근지구력 발현 능력에 미치는 영향에서 무릎 굴곡, 신전 시 테이핑 요법 적용이 대퇴사두근과 슬광근의 근력과 근지구력의 향상을 가져왔다고 보고하고 있다. 노정근(1998)은 키네시오테이핑 적용이 골프선수의 비거리 향상을 위한 근육 발현 능력에 미치는 조사 연구에서 테이핑의 적용이 골프선수의 스윙동작시 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.

강현욱(2003)은 키네시오테이핑 적용에 따른 골프스윙의 근전도 분석에서 골프스윙 시 테이핑 적용이 근육의 보조자로서 근력을 향상시키는 것 보다는 같은 근력을 발현시키는데 있어 적은 운동 단위를 동원시킨

다고 보고하고 있다.

이효성, 이용식과 변재철(2004)은 운동 형태별 밸런스 테이핑 적용이 근전도 활동 및 혈중 피로 물질 반응에 미치는 영향에서 각속도별 등속성 슬관절 굴·신근력을 테스트한 결과 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았지만 전체적으로 테이핑 전보다 테이핑 이후에 근전도 값이 낮게 나타났음을 밝히고 있다.

강현욱, 문곤성과 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.



Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

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

표 1. 연구 대상자의 신체적 특성

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

2. 측정 기구

본 연구에 사용된 측정 도구 및 용도는 <표 2>와 같다.

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)	영상디지털타이징
테이프	Kinesio tex(5cm)	Kinesio Japan	근육의 수축, 이완 조절 근육의 보호 및 강화
축구공	Roteiro	Adidas(독일)	

3. 측정 항목

1) 근육의 선정

채원식과 이민형(2002)은 축구 인스텝 킥 시 무릎 보호대가 하지근육 활동에 미치는 영향 비교분석에서 인스텝 킥을 할 경우 킥을 시작하는 순간과 발이 공에 닿는 순간동안 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 슛 동작시 하지에서 쓰이는 근육들 중에서 주동근인 대퇴직근, 내측광근, 전경골근, 외측비복근 4개의 근육을 선정하였다.

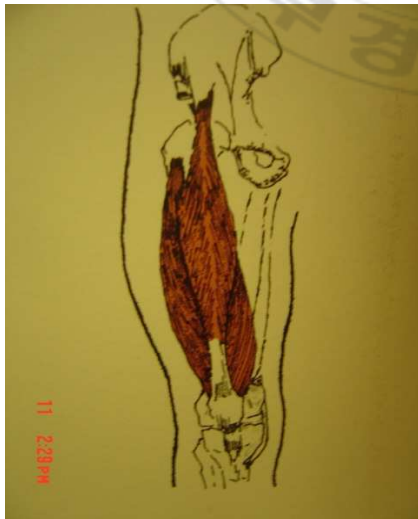


그림 1. 대퇴직근과 내측광근

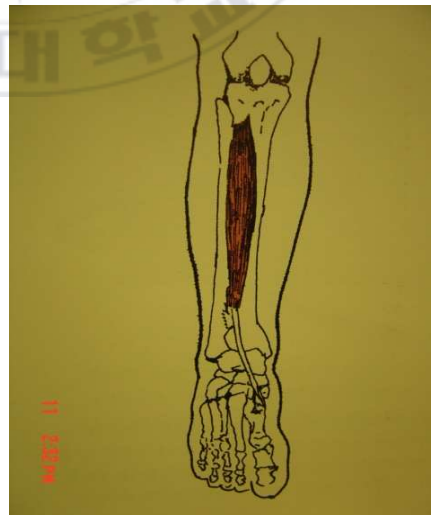


그림 2. 전경골근

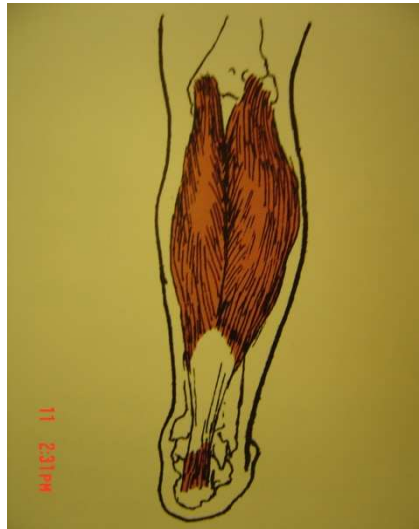


그림 3. 비복근

2) 전극부착부위



그림 4. 대퇴직근, 내측광근, 전경골근, 외측비복근 전극 부착 위치

3) 키네시오테이핑법

키네시오테이핑은 다음과 같이 하였다.

- (1) 대퇴직근 테이핑: 무릎을 감싸듯이 폭 2.5cm의 테이핑을 하였다.
무릎의 중앙에서 대퇴의 근복에 폭 5cm의 테이핑을 하였다.
- (2) 내측광근 테이핑: 무릎의 내측에서 전상장골근 쪽으로 폭 2.5cm의 테이핑을 하였다.
- (3) 전경골근 테이핑 : 발목을 위로 젖힐 때 발목근처에 두껍게 나타나는 전경골근의 건을 파악해 두었다. 전경골의 상부에서 시작하여 전경골의 측면을 따라 발목의 주름 약간 위까지 폭 5cm의 테이핑을 하였다. 주름의 위에서 엄지발가락 쪽으로 건을 따라 테이핑 하였다.
- (4) 비복근 테이핑 : 아킬레스건에서 시작하여 장딴지의 내측인 내측두 테이핑을 하였다. 아킬레스건에서 시작하여 장딴지의 외측인 외측두 테이핑을 하였다. 무릎 밑에서 외측의 대퇴이두근의 건을 파악한 후 그 내측에 폭 2.5cm의 테이핑을 하였다. 내측의 반건양근과 반막양근의 건을 파악한 후 그 내측에 폭 2.5cm의 테이핑 하였다 (어강, 2000).



그림 5. 대퇴직근 테이핑



그림 6. 내측광근 테이핑



그림 7. 전경골근 테이핑

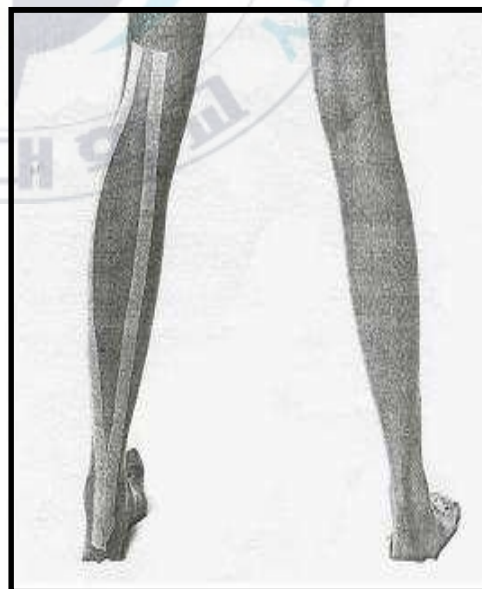


그림 8. 비복근 테이핑

4) 축구 인스텝 킥 동작의 구분

선행연구자들의 인스텝 킥 동작 분석 시, 움직이는 동작의 근전도를 정확히 알아보기 위해서 구간을 4단계로 나누어 비교분석 하였다(오정환, 1997).

- 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 지지발인 왼쪽 무릎과 슷하는 오른쪽 하퇴의 무릎이 일치하기 직전(이하, KOC)까지의 단계.
- 3) 제 3구간 : 양 무릎이 일치할 때부터 슷하는 오른발과 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.

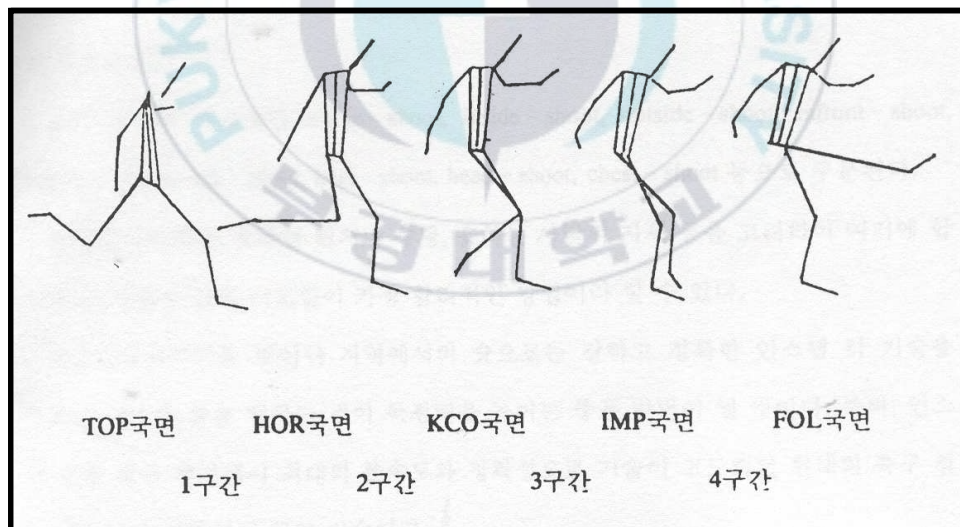


그림 9. 축구 인스텝 시 동작의 4구간

본 연구에서는 축구 인스텝 시 동작의 4구간을 기준으로 볼이 임팩트하기 전(1구간에서 3구간까지)과 임팩트 시(IMP국면), 임팩트 후(4구간)로 3단계로 구분하였다.

4. 실험계획 및 방법

1) 사전실험

본 실험에 앞서 2명의 피험자는 키네시오테이핑 부착 전의 인스텝 킥 동작시의 근전도와 운동각, 키네시오테이핑 부착 후의 인스텝 킥 동작시의 근전도와 운동각을 측정하여, 실험한 데이터가 정상적으로 나타나는지 확인하기 위한 예비실험을 실시하였다. 자료의 신뢰성과 타당성을 확인하기 위해 실험 자료를 통계 처리하였다.

실험 장비 및 실험도구의 배치는 <그림 10>과 같이 실내공간에 미니 골대를 설치하고 킥 지점에 기준척을 세웠다. 비디오 카메라를 좌표 기



그림 10. 실험 장비의 배치

준점으로 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 5초 동안 촬영한 후 기준척을 제거하였다. 촬영된 영상을 수치화할 때 수치화의 오차를 줄이기 위하여 고관절, 슬관절, 족관절 및 발끝에 <그림 11>과 같이 4개의 마커(marker)를 부착하였다. 부착한 마커의 관절점에 의해 연결된 선을 기준으로 무릎각과 발목각을 계산하였다.

<그림 12>는 테이핑 후의 근진도 및 운동각을 알아보기 위하여 전극을 대퇴직근, 내측광근, 전경골근, 외측비복근에 부착한 후, 테이핑을 적용하였고, 마커까지 부착한 사진이다.

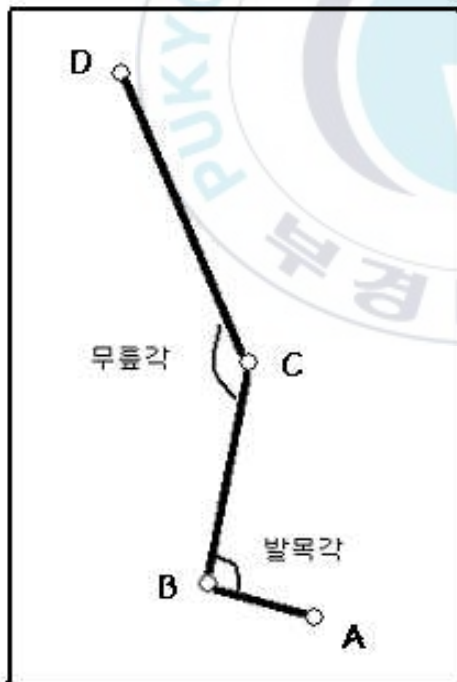


그림 11. 운동각 분석을 위한 마커 부착점

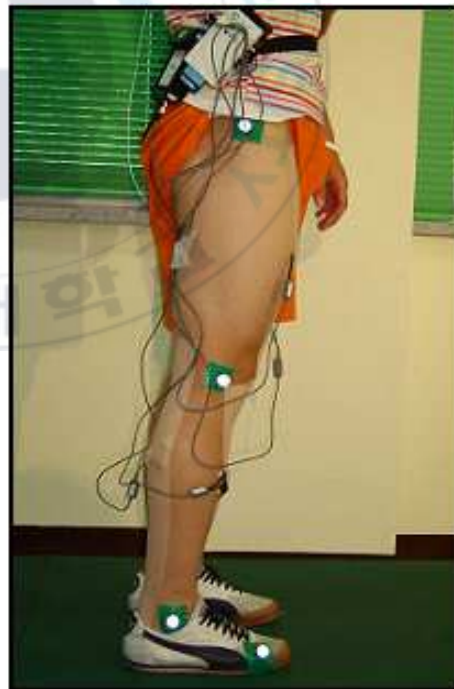


그림 12. 테이핑부착 후 피험자의 모습

2) 본 실험

축구선수의 인스텝킥 동작시 키네시오테이핑 부착이 하지근전도 및 운동각에 미치는 영향을 알아보기 위하여 본 실험은 D대학교 스포츠과학연구소 운동역학실험실에서 근전도와 영상분석실험을 실시하였다.

본 연구에서는 <표 3>과 같이 근전도계의 4채널을 사용하였다. 근전도의 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 근육(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 인스텝 킥을 발휘할 수 있도록 하였다. 연습이 끝난 후 피검자를 충분히 휴식하게 한 다음 피검자로 하여금 전극 부착 부위를 확인하여 각 측정 근육의 근육 중앙에 전극과 전극간 약 3cm 간격으로 하여 2개씩을 횡축으로 부착시키고 접지 전극은 길항근 표면에 고정하였다. 이때 전극 부착 부위를 알콜솜으로 깨끗이 닦아 내었다.

이상의 전극부착이 끝나면 일정한 장소에 피검자를 위치시키고, 15분간 안정을 취하도록 하였다. 위의 절차가 끝난 대상자는 처음에는 키네

표 3. 채널 설정

채널	획득되는 파형
1	전경골근 근전도
2	외측비복근 근전도
3	내측광근 근전도
4	대퇴직근 근전도

시오테이프를 부착하지 않고 인스텝 킥을 5회 실시하였으며, 이를 평균하여 자료를 수집하였다. 다음으로 키네시오테이프를 실험근육에 부착하고 앞의 내용과 같이 인스텝 킥을 5회 실시하여 그 평균의 자료를 수집하였다. 인스텝 킥 동작시 각 동작에 따른 근전도를 확인하기 위하여, 임팩트 순간에 동조장치를 이용하여 높은 전극 신호를 주었으며, 영상분석을 통하여 근전도 데이터를 동조하였다.

인스텝 킥 동작시 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 1,024개의 디지털 신호로 변환시켜 1,000Hz의 비율로 샘플링하여 기록하였다.

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

본 연구에서의 운동각 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.

5. 자료처리방법

자료처리는 SPSS / Ver 10.1 프로그램을 사용하여 기술통계 분석으로 평균과 표준편차를 산출하였다. 테이핑 유무에 따른 비교는 대응표본 t-검정으로 산출하였으며 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

P대학에 재학 중인 20대 남자 축구선수 5명을 대상으로 축구 instep kick 동작시 kinesiotaping 부착에 따른 근전도 및 운동각 비교연구에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 평균 적분근전도 비교

인스텝 킥 동작시 테이핑 전·후의 평균 적분근전도는 <표 4>와 <그림 13>에 나타난 바와 같이 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $133.31 \pm 67.87 \mu V$ 에서 $136.38 \pm 75.29 \mu V$ 으로 $3.07 \mu V$ 증가하였으며, 내측광근은 테이핑 전·후 각각 $79.09 \pm 48.59 \mu V$ 에서 $69.58 \pm 44.06 \mu V$ 으로 $9.51 \mu V$ 감소하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $75.97 \pm 60.69 \mu V$ 에서 $86.85 \pm 98.63 \mu V$ 으로 $10.88 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근은 테이핑 전·후 각각 $93.70 \pm 56.14 \mu V$ 에서 $50.25 \pm 41.62 \mu V$ 으로 $43.45 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .001$) 감소하였다.

표 4. 테이핑 전·후의 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 평균 적분근전도 비교

근육	테이핑	평균	표준편차	t	p
전경골근	전	133.31	67.87	-0.28	0.781
	후	136.38	75.29		
외측비복근	전	93.70	56.14	4.54	0.000***
	후	50.25	41.62		
내측광근	전	79.09	48.59	1.64	0.109
	후	69.58	44.06		
대퇴직근	전	75.97	60.69	-0.80	0.429
	후	86.85	98.63		

* : $p < .05$, ** : $p < .01$, *** : $p < .001$.

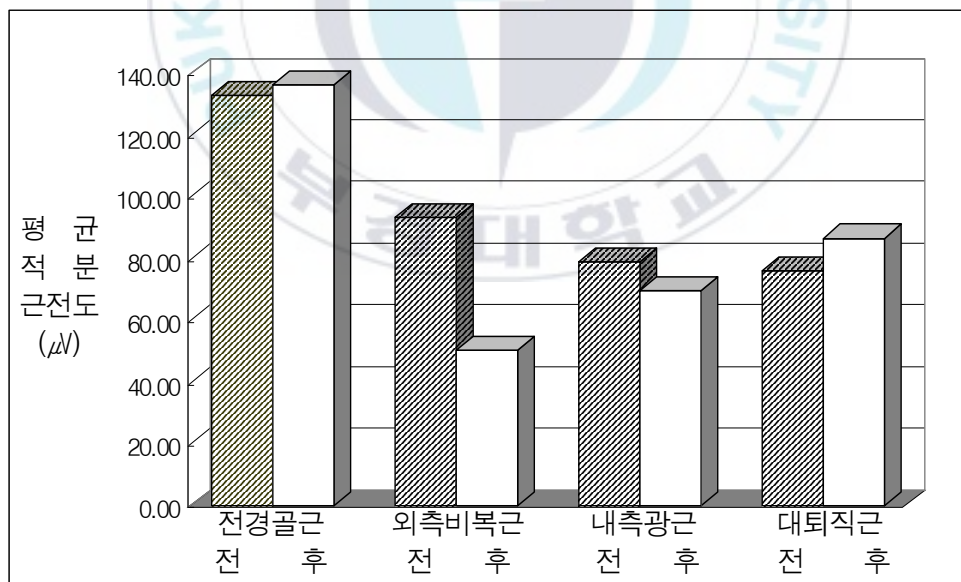


그림 13. 테이핑 전·후의 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 평균 적분근전도 비교

2. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 구간별 평균 적분근전도 비교

1) 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트전(1구간~3구간)의 평균 적분근전도 비교

<표 5>와 <그림 14>에 나타난 것과 같이, 전경골근에서 테이핑 전·후 각각 $133.77 \pm 47.02 \mu V$ 에서 $147.93 \pm 66.81 \mu V$ 으로 $14.16 \mu V$ 증가하였으며, 대퇴직근에서 테이핑 전·후 각각 $142.46 \pm 61.61 \mu V$, $129.57 \pm 55.34 \mu V$ 으로 $12.89 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근은 테이핑 전·후 각각 $63.08 \pm 24.76 \mu V$ 에서 $35.80 \pm 10.72 \mu V$ 으로 $27.28 \mu V$ 으로 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .001$) 감소하였다. 내측광근은 테이핑 전·후 각각 $84.60 \pm 33.54 \mu V$ 에서 $62.69 \pm 26.69 \mu V$ 으로 $21.91 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

표 5. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트전(1구간~3구간)의 평균 적분근전도 비교

근육	구간	테이핑	평균	표준편차	t	p
전 경골근	임팩트 전 (1구간 ~ 3구간)	전	133.77	47.02	-1.15	0.272
		후	147.93	66.81		
전		63.08	24.76	5.84	0.000***	
후		35.80	10.72			
전		84.60	33.54	2.19	0.046*	
후		62.69	26.69			
대퇴직근		전	142.46	61.61	0.75	0.466
		후	129.57	55.34		

* : $p < .05$, ** : $p < .01$, *** : $p < .001$.

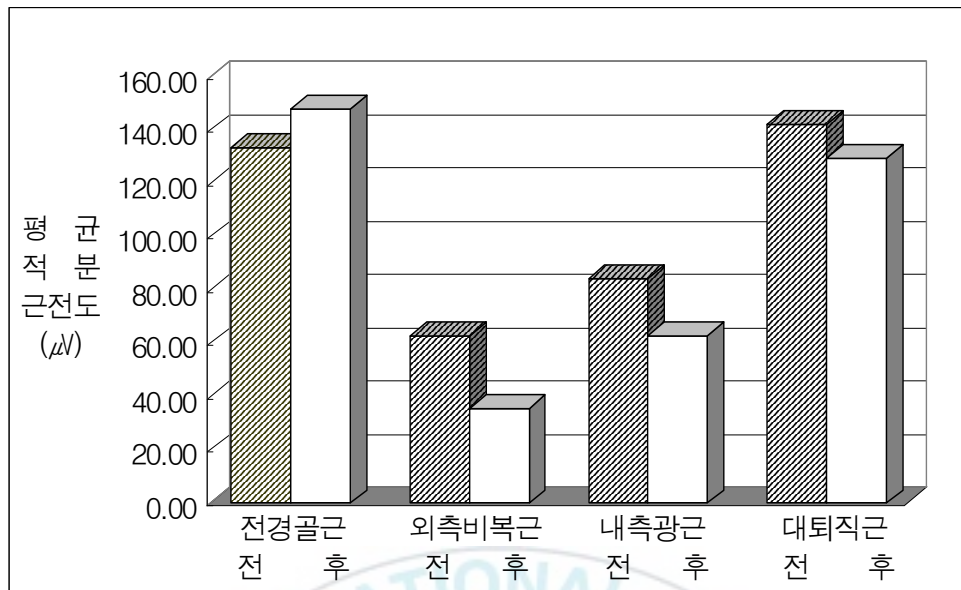


그림 14. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의
임팩트전(1구간~3구간)의 평균 적분근전도 비교

2) 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트시의 평균 적분근전도 비교

<표 6>와 <그림 15>에 나타난 것과 같이, 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $167.71 \pm 92.88 \mu V$ 에서 $168.55 \pm 91.28 \mu V$ 으로 $0.84 \mu V$ 증가하였으며, 내측광근은 테이핑 전·후 각각 $100.50 \pm 68.77 \mu V$ 에서 $89.12 \pm 66.59 \mu V$ 으로 $11.38 \mu V$ 감소하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $54.21 \pm 17.14 \mu V$ 에서 $100.76 \pm 145.97 \mu V$ 으로 $46.55 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근에서 테이핑 전·후 각각 $129.03 \pm 74.71 \mu V$ 에서 $47.43 \pm 51.41 \mu V$ 으로 $81.60 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .01$) 감소하였다.

표 6. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트시의 평균 적분근전도 비교

근육	구간	테이핑	평균	표준편차	t	p
전 경골근	임팩트 시	전	167.71	92.88	-0.03	0.977
		후	168.55	91.28		
전		129.03	74.71	3.34	0.005**	
후		47.43	51.41			
전		100.50	68.77	0.88	0.395	
후		89.12	66.59			
전		54.21	17.14	-1.30	0.214	
후		100.76	145.97			

* : $p < .05$, ** : $p < .01$

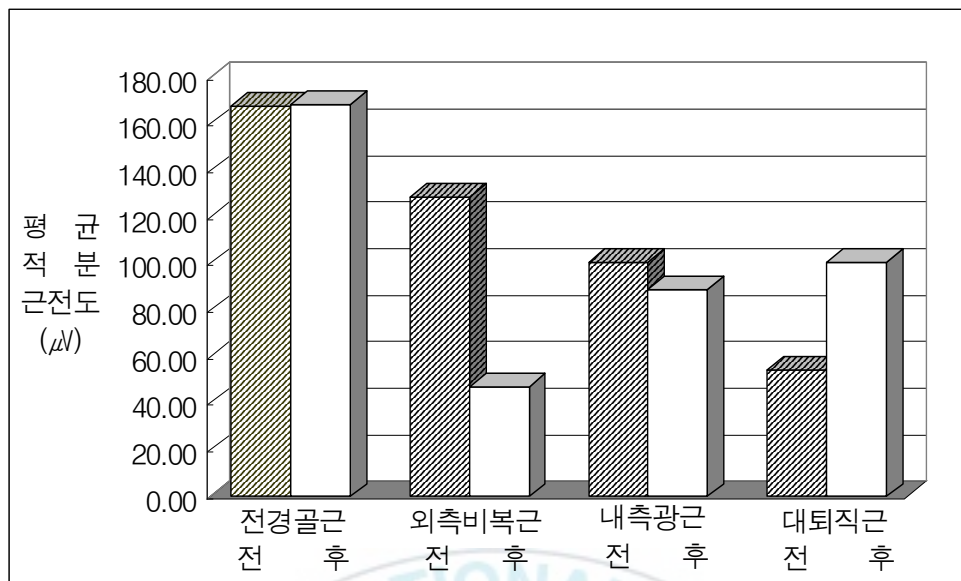


그림 15. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의
임팩트시의 평균 적분근전도 비교

3) 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 후의 평균 적분근전도 비교

<표 7>과 <그림 16>에 나타난 것과 같이 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $98.47 \pm 32.74 \mu V$ 에서 $92.65 \pm 41.43 \mu V$ 으로 $5.82 \mu V$ 감소하였으며, 내측광근은 테이핑 전과 테이핑 후 각각 $52.16 \pm 16.31 \mu V$ 에서 $56.92 \pm 17.99 \mu V$ 으로 $4.76 \mu V$ 증가하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $31.23 \pm 9.76 \mu V$ 에서 $30.21 \pm 24.49 \mu V$ 으로 $1.02 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근에서 테이핑 전·후 각각 $88.99 \pm 36.66 \mu V$ 에서 $67.50 \pm 46.20 \mu V$ 으로 $21.49 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

표 7. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 후의 평균 적분근전도 비교

근육	구간	테이핑	평균	표준편차	t	p
전경골근	임팩트 후 (4구간)	전	98.47	32.74	0.48	0.641
		후	92.65	41.43		
전		88.99	36.66	2.28	0.039*	
후		67.50	46.20			
전		52.16	16.31	-0.97	0.351	
후		56.92	17.99			
대퇴직근		전	31.23	9.76	0.17	0.870
		후	30.21	24.49		

* : $p < .05$

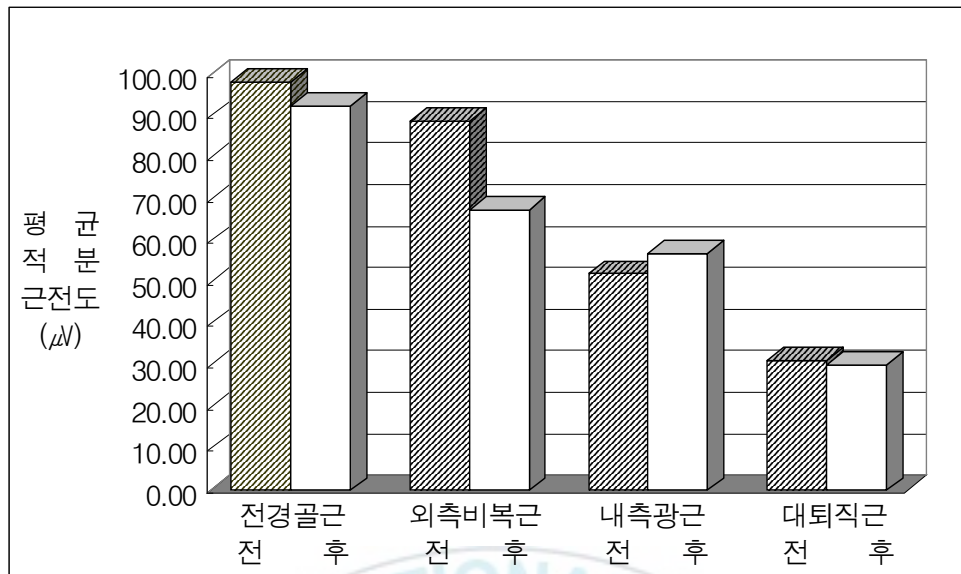


그림 16. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의
임팩트 후의 평균 적분근전도 비교

3. 테이핑 전 · 후의 무릎각과 발목각 비교

인스텝 킥 동작시의 테이핑 전 · 후의 무릎각과 발목각은 <표 8>과 <그림 17>에 나타난 것과 같이, 무릎각은 테이핑 전 · 후 각각 $136.48 \pm 18.97^\circ$ 에서 $137.21 \pm 17.96^\circ$ 으로 0.73° 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

발목각은 각각 $126.32 \pm 10.90^\circ$ 에서 $122.04 \pm 11.42^\circ$ 으로 4.28° 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

표 8. 테이핑 전 · 후의 무릎각과 발목각 비교

운동각	테이핑	평균	표준편차	t	p
무릎각	전	136.48	18.97	-0.77	0.452
	후	137.21	17.96		
발목각	전	126.32	10.90	2.08	0.056
	후	122.04	11.42		

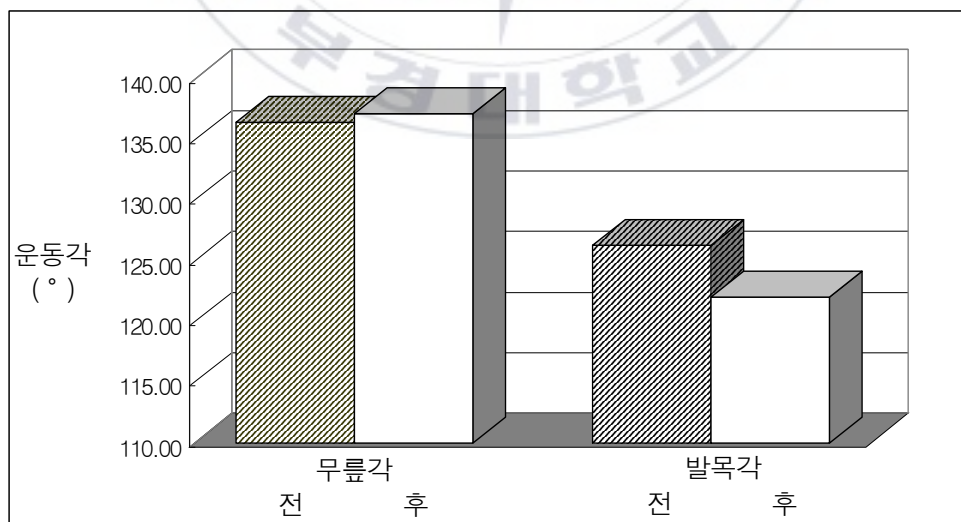


그림 17. 테이핑 전 · 후의 무릎각과 발목각 비교

4. 테이핑 전 · 후의 구간별 무릎각과 발목각 비교

1) 테이핑 전 · 후의 임팩트전(1구간-3구간)의 무릎각과 발목각 비교

인스텝 킥 동작시 임팩트 전의 테이핑 전 · 후의 무릎각과 발목각은 <표 9>와 <그림 18>에 나타난 것과 같이 무릎각은 테이핑 전 · 후 각각 $123.49 \pm 9.11^\circ$ 에서 $124.82 \pm 6.94^\circ$ 으로 1.33° 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

발목각은 테이핑 전 · 후 각각 $133.16 \pm 6.45^\circ$ 에서 $130.51 \pm 7.35^\circ$ 으로 2.65° 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

표 9. 테이핑 전 · 후의 임팩트전(1구간-3구간)의 무릎각과 발목각 비교

운동각	구간	테이핑	평균	표준편차	t	p
무릎각	임팩트전 (1구간	전	123.49	9.11	-0.58	0.595
		후	124.82	6.94		
발목각	~ 3구간)	전	133.16	6.45	1.56	0.194
		후	130.51	7.35		

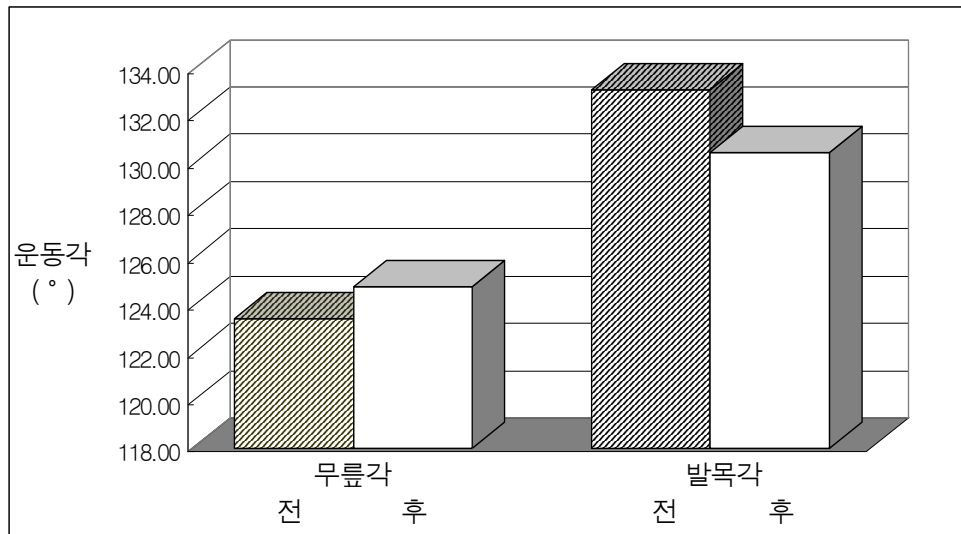


그림 18. 테이핑 전·후의 임팩트 전(1구간-3구간)의 무릎각과 발목각 비교

2) 테이핑 전·후의 임팩트 시의 무릎각과 발목각 비교

<표 10>와 <그림 19>에 나타난 것과 같이, 무릎각은 테이핑 전·후 각각 $125.98 \pm 5.15 \mu V$ 에서 $126.73 \pm 5.20 \mu V$ 으로 $0.75 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

발목각은 테이핑 전·후 각각 $116.31 \pm 9.95 \mu V$ 에서 $113.49 \pm 9.97 \mu V$ 으로 $2.82 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

표 10. 테이핑 전·후의 임팩트 시의 무릎각과 발목각 비교

운동각	구간	테이핑	평균	표준편차	t	p
무릎각	임팩트 시	전	125.98	5.15	-1.14	0.319
		후	126.73	5.20		
발목각		전	116.31	9.95	1.99	0.118
		후	113.49	9.97		

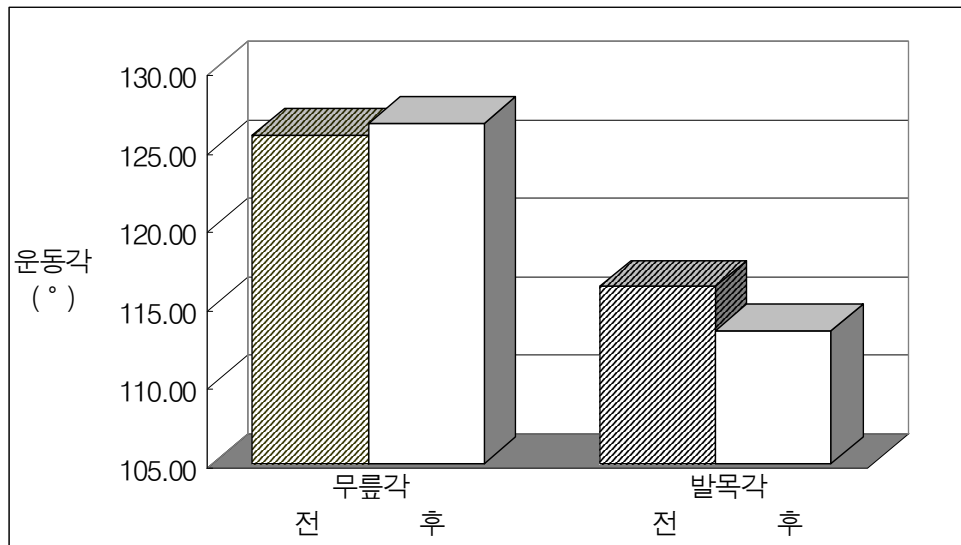


그림 19. 테이핑 전·후의 임팩트 시의 무릎각과 발목각 비교

3) 테이핑 전·후의 임팩트 후(4구간)의 무릎각과 발목각 비교

<표 11>과 <그림 20>에 나타난 것과 같이, 무릎각은 테이핑 전·후 각각 $159.97 \pm 10.54 \mu V$ 에서 $160.08 \pm 8.44 \mu V$ 으로 $0.11 \mu V$ 증가하였으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

발목각은 테이핑 전·후 각각 $127.49 \pm 8.90 \mu V$ 에서 $122.12 \pm 11.03 \mu V$ 으로 $5.37 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

표 11. 테이핑 전·후의 임팩트 후(4구간)의 무릎각과 발목각 비교

운동각	구간	테이핑	평균	표준편차	t	p
무릎각	임팩트 후 (4구간)	전	159.97	10.54	-0.06	0.957
		후	160.08	8.44		
발목각		전	127.49	8.90	1.23	0.287
		후	122.12	11.03		

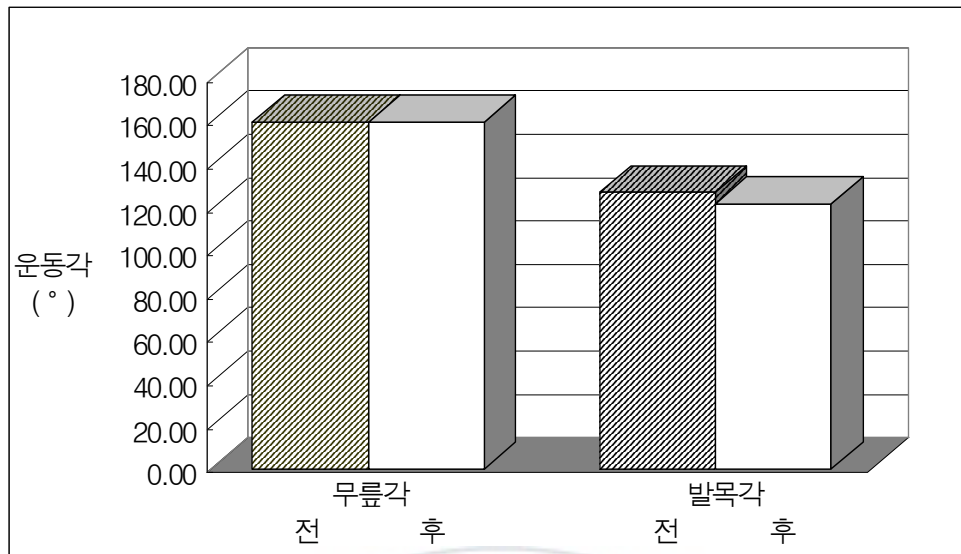


그림 20. 테이핑 전·후의 임팩트 후(4구간)의 무릎각과 발목각 비교



V. 논 의

1. 테이핑 전 · 후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 평균 적분근전도 비교

적분근전도란 정류된 신호를 시간에 대해 적분한 것으로 근육의 활동을 누적한 결과로 나타낸다. 적분근전도는 근육의 활동이나 장력의 크기와 깊은 관련이 있기 때문에 근전도 분석에서 자주 사용되는 변인이다(정철수, 신인식, 2005).

김연정, 채원식과 이민형(2004)이 등속성 운동 시 스포츠 테이핑이 하지 근육 활동에 미치는 영향에서 테이핑 전의 근전도가 신전 구간은 각각 대퇴직근에서는 $20.2 \pm 3.8\% \text{MVIC}$ 에서 $19.2 \pm 4.8\% \text{MVIC}$ 로 $1\% \text{MVIC}$ 감소, 외측광근에서는 $19.2 \pm 4.8\% \text{MVIC}$ 에서 $19.0 \pm 5.1\% \text{MVIC}$ 로 $0.2\% \text{MVIC}$ 감소, 내측광근에서는 $16.0 \pm 4.4\% \text{MVIC}$ 에서 $15.1 \pm 4.7\% \text{MVIC}$ 로 $0.9\% \text{MVIC}$ 감소, 반건양근에서는 $3.7 \pm 1.3\% \text{MVIC}$ 에서 $3.4 \pm 1.9\% \text{MVIC}$ 로 $0.3\% \text{MVIC}$ 감소하였으나 통계적으로 유의하지 않았고, 대퇴이두근에서는 $4.9 \pm 3.3\% \text{MVIC}$ 에서 $3.9 \pm 2.6\% \text{MVIC}$ 로 $1.0\% \text{MVIC}$ 감소하여 통계적으로 유의하였다($p = 0.025$). 굴곡 구간은 각각 대퇴직근에서는 $3.9 \pm 0.9\% \text{MVIC}$ 에서 $3.5 \pm 0.8\% \text{MVIC}$ 로 $0.4\% \text{MVIC}$ 감소, 외측광근에서는 $3.8 \pm 1.4\% \text{MVIC}$ 에서 $3.5 \pm 1.1\% \text{MVIC}$ 로 $0.3\% \text{MVIC}$ 감소, 내측광근에서는 $3.9 \pm 1.6\% \text{MVIC}$ 에서 $3.3 \pm 1.1\% \text{MVIC}$ 로 $0.6\% \text{MVIC}$ 감소, 대퇴이두근에서는 $18.9 \pm 11.9\% \text{MVIC}$ 에서 $17.4 \pm 11.7\% \text{MVIC}$ 로 $1.5\% \text{MVIC}$ 감소, 반건양근에서는 $16.9 \pm 4.1\% \text{MVIC}$ 에서 $17.9 \pm 6.1\% \text{MVIC}$ 로 $1.0\% \text{MVIC}$ 증가하였으나 통계적으로 유의하지 않았다. 전체적으로 테이핑 적용이후에 평균 적분근전도 값이 작게 나타났다고 보고하였다.

강현욱, 문곤성과 최지영(2006)의 골프스윙 시 스포츠 테이핑의 적용에 따른 상지근의 근전도 분석에서는 테이핑 전 · 후의 근전도가 백스윙

구간 시 왼쪽 대흉근에서는 17.97 %RVC에서 13.89 %RVC로 4.08 %RVC 감소하였으며, 왼쪽 광배근에서는 23.31 %RVC에서 14.68 %RVC로 8.63 %RVC 감소하였으며, 왼쪽 승모근에서는 12.53 %RVC에서 11.56 %RVC로 0.97 %RVC 감소하였으며, 왼쪽 삼각근에서는 5.88 %RVC에서 7.51 %RVC로 1.63 %RVC 증가하였으며, 오른쪽 대흉근에서는 11.20 %RVC에서 17.57 %RVC로 6.37 %RVC 증가하였으며, 오른쪽 광배근에서는 13.35 %RVC에서 11.82 %RVC로 1.53 %RVC 감소하였으며, 오른쪽 승모근에서는 15.43 %RVC에서 9.86 %RVC로 5.57 %RVC 감소하였으며, 오른쪽 삼각근에서는 14.43 %RVC에서 13.84 %RVC로 0.59 %RVC 감소하였다. 다운스윙 구간 시 왼쪽 대흉근에서는 10.48 %RVC에서 13.22 %RVC로 2.74 %RVC 증가하였으며, 왼쪽 광배근에서는 14.84 %RVC에서 17.33 %RVC로 2.49 %RVC 증가하였으며, 왼쪽 승모근에서는 14.73 %RVC에서 8.83 %RVC로 5.9 %RVC 감소하였으며, 왼쪽 삼각근에서는 13.04 %RVC에서 11.26 %RVC로 1.78 %RVC 감소하였으며, 오른쪽 대흉근에서는 16.41 %RVC에서 15.42 %RVC로 0.99 %RVC 감소하였으며, 오른쪽 광배근에서는 17.38 %RVC에서 6.75 %RVC로 10.63 %RVC 감소하였으며, 오른쪽 승모근에서는 7.48 %RVC에서 2.19 %RVC로 5.29 %RVC 감소하였으며, 오른쪽 삼각근에서는 8.16 %RVC에서 10.13 %RVC로 1.97 %RVC 증가하였다. 동작 구간에 따라 테이핑 이후보다 테이핑 전에 다소 높은 근전도를 나타낸 근육들도 있지만, 전체적으로 테이핑 이후에 근전도가 낮게 나타나는 경향을 보였다.

반면, Hume와 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, Stube와 SHelbourne(1997)은 미식축구 선수들을 대상으로 손가락 및 손목 테이핑을 적용하고 악력을 측정한 결과 유의한 효과를 관찰하지 못하였다고 하였다.

본 연구에서는 축구 인스텝 킥 동작시 테이핑 전·후의 근전도 값이 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $133.31 \pm 67.87 \mu V$ 에서 $136.38 \pm 75.29 \mu V$ 으로 $3.07 \mu V$ 증가하였으며, 내측광근은 테이핑 전·후 각각 $79.09 \pm 48.59 \mu V$ 에서 $69.58 \pm 44.06 \mu V$ 으로 $9.51 \mu V$ 감소하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $75.97 \pm 60.69 \mu V$ 에서 $86.85 \pm 98.63 \mu V$ 으로 $10.88 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근은 테이핑 전·후 각각 $93.70 \pm 56.14 \mu V$ 에서 $50.25 \pm 41.62 \mu V$ 으로 $43.45 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .001$) 감소하였다.

김연정, 채원식, 이민형(2004)과 강현욱, 문곤성, 최지영(2006)의 연구 결과와 같이 본 연구에서도 동작 구간 및 근육에 따라 테이핑 이후보다 테이핑 전에 다소 높은 근전도를 나타내기도 하지만 통계적으로 유의하지 않았으며, 전체적으로 테이핑 부착 이후에 근전도가 낮게 나타났다.

이는 Hume, Gerrad(1998)와 Retting, Stube, SHelbourne(1997)의 연구와는 상이한 결과를 나타내었다.

이와 같은 연구 결과는 축구 인스텝 킥 동작시 테이핑 부착이 전경골근, 내측광근, 대퇴직근에서는 근육의 보조자로서 근력향상에 크게 효과가 없는 것으로 생각되며, 외측비복근에서는 같은 근력을 발현시키는 데 있어 적은 운동 단위를 동원시킴으로써 근육의 보조자로서의 긍정적인 효과를 주는 것으로 사료된다.

2. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 구간별 평균 적분근전도 비교

1) 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트전(1구간~3구간)의 평균 적분근전도 비교

임팩트 전이란 오른발이 백스윙 되어 발끝이 가장 높은 위치에 있을 때부터 오른발이 다운스윙이 되면서 하퇴가 지면과 수평을 유지한 후, 솟하는 오른발이 불과 접촉하기 전까지이다(오정환, 1997).

김연정, 채원식과 이민형(2004)이 등속성 운동 시 스포츠 테이핑이 하지 근육 활동에 미치는 영향에서 신전 구간과 굴곡 구간에서 전체적으로 테이핑 적용이후에 평균 적분근전도 값이 작게 나타났다고 보고하였으며 특히, 신전 구간에서는 대퇴이두근이 테이핑 적용 이후에 평균 적분근전도 값이 통계적으로 유의하게 감소되었음을 보고하였다.

강현욱, 문곤성과 최지영(2006)의 골프스윙 시 스포츠 테이핑의 적용에 따른 상지근의 근전도 분석에서는 동작 구간에 따라 테이핑 이후보다 테이핑 전에 다소 높은 근전도를 나타낸 근육들도 있지만, 전체적으로 테이핑 이후에 근전도가 낮게 나타나는 경향을 보였다.

본 연구에서는 축구 인스텝 킥 동작시 테이핑 전·후의 근전도가 전경골근에서 테이핑 전·후 각각 $133.77 \pm 47.02 \mu V$ 에서 $147.93 \pm 66.81 \mu V$ 으로 $14.16 \mu V$ 증가하였으며, 대퇴직근에서 테이핑 전·후 각각 $142.46 \pm 61.61 \mu V$, $129.57 \pm 55.34 \mu V$ 으로 $12.89 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근은 테이핑 전·후 각각 $63.08 \pm 24.76 \mu V$ 에서 $35.80 \pm 10.72 \mu V$ 으로 $27.28 \mu V$ 으로 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .001$) 감소하였다. 내측광근은 테이핑 전·후 각각 $84.60 \pm 33.54 \mu V$ 에서 $62.69 \pm 26.69 \mu V$ 으로 $21.91 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

김연정, 채원식, 이민형(2004), 이효성, 이용식, 변재철(2004)과 강현욱, 문곤성, 최지영(2006)의 연구결과와 같이 본 연구에서도 전경골근은 테이핑 이후보다 테이핑 전에 다소 높은 근전도를 나타내기도 하지만 통계적으로 유의하지 않았으며, 전체적으로 테이핑 부착 이후에 근전도가 낮게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 축구 인스텝 킥 동작시 테이핑 부착이 전경골근, 대퇴직근에서는 근육의 보조자로서 근력향상에 크게 효과가 없는 것으로 생각되며 외측비복근, 내측광근에서는 같은 근력을 발현시키는 데 있어 적은 운동 단위를 동원시킴으로써 근육의 보조자로서의 긍정적인 효과를 주는 것으로 사료된다.

2) 테이핑 전 · 후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 시의 평균 적분근전도 비교

임팩트란 슛하는 오른발이 볼과 접촉할 때이다(오정환, 1997).

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

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

강현욱, 문곤성과 최지영(2006)의 골프스윙 시 스포츠 테이핑의 적용에 따른 상지근의 근전도 분석에서는 동작 구간에 따라 테이핑 이후보다 테이핑 전에 다소 높은 근전도를 나타낸 근육들도 있지만, 전체적으

로 테이핑 이후에 근전도가 낮게 나타나는 경향을 보였다.

본 연구에서는 축구 인스텝 킥 동작시 테이핑 전·후의 근전도가 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $167.71 \pm 92.88 \mu V$ 에서 $168.55 \pm 91.28 \mu V$ 으로 $0.84 \mu V$ 증가하였으며, 내측광근은 테이핑 전·후 각각 $100.50 \pm 68.77 \mu V$ 에서 $89.12 \pm 66.59 \mu V$ 으로 $11.38 \mu V$ 감소하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $54.21 \pm 17.14 \mu V$ 에서 $100.76 \pm 145.97 \mu V$ 으로 $46.55 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근에서 테이핑 전·후 각각 $129.03 \pm 74.71 \mu V$ 에서 $47.43 \pm 51.41 \mu V$ 으로 $81.60 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .01$) 감소하였다.

김연정, 채원식, 이민형(2004), 이효성, 이용식, 변재철(2004)과 강현욱, 문곤성, 최지영(2006)의 연구결과와 같이 본 연구에서도 전경골근, 대퇴직근은 테이핑 이후보다 테이핑 전에 다소 높은 근전도를 나타내기도 하지만 통계적으로 유의하지 않았으며, 전체적으로 테이핑 부착 이후에 근전도가 낮게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 축구 인스텝 킥 동작시 테이핑 부착이 전경골근, 내측광근, 대퇴직근에서는 근육의 보조자로서 근력향상에 크게 효과가 없는 것으로 생각되며, 외측비복근에서는 같은 근력을 발현시키는 데 있어 적은 운동 단위를 동원시킴으로써 근육의 보조자로서의 긍정적인 효과를 주는 것으로 사료된다.

3) 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 후의 평균 적분근전도 비교

임팩트 후 란 슛하는 오른발이 볼과 접촉한 후부터 최고정점까지 도달한 시기이다(오정환, 1997).

김연정, 채원식과 이민형(2004)이 등속성 운동 시 스포츠 테이핑이 하지 근육 활동에 미치는 영향에서 신전 구간과 굴곡 구간에서 전체적으

로 테이핑 적용이후에 평균 적분근전도 값이 작게 나타났다고 보고하였으며 특히, 신전 구간에서는 대퇴이두근, 굴곡 구간에서는 대퇴직근이 테이핑 적용 이후에 평균 적분근전도 값이 통계적으로 유의하게 감소되었음을 보고하였다.

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

강현욱, 문곤성과 최지영(2006)의 골프스윙 시 스포츠 테이핑의 적용에 따른 상지근의 근전도 분석에서는 동작 구간에 따라 테이핑 이후보다 테이핑 전에 다소 높은 근전도를 나타낸 근육들도 있지만, 전체적으로 테이핑 이후에 근전도가 낮게 나타나는 경향을 보였다.

본 연구에서는 축구 인스텝 킥 동작시 테이핑 전·후의 근전도가 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $98.47 \pm 32.74 \mu V$ 에서 $92.65 \pm 41.43 \mu V$ 으로 $5.82 \mu V$ 감소하였으며, 내측광근은 테이핑 전과 테이핑 후 각각 $52.16 \pm 16.31 \mu V$ 에서 $56.92 \pm 17.99 \mu V$ 으로 $4.76 \mu V$ 증가하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $31.23 \pm 9.76 \mu V$ 에서 $30.21 \pm 24.49 \mu V$ 으로 $1.02 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근에서 테이핑 전·후 각각 $88.99 \pm 36.66 \mu V$ 에서 $67.50 \pm 46.20 \mu V$ 으로 $21.49 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

김연정, 채원식, 이민형(2004), 이효성, 이용식, 변재철(2004)과 강현욱, 문곤성, 최지영(2006)의 연구결과와 같이 본 연구에서도 내측광근은 테이핑 이후보다 테이핑 전에 다소 높은 근전도를 나타내기도 하지만 통계적으로 유의하지 않았으며, 전체적으로 테이핑 부착 이후에 근전도가 낮게 나타났다.

이와 같은 연구 결과는 축구 인스텝 킥 동작시 테이핑 부착이 전경골근, 내측광근, 대퇴직근에서는 근육의 보조자로서 근력향상에 크게 효과가 없는 것으로 생각되며, 외측비복근에서는 같은 근력을 발현시키는 데

있어 적은 운동 단위를 동원시킴으로써 근육의 보조자로서의 긍정적인 효과를 주는 것으로 사료된다.

3. 테이핑 전 · 후의 무릎각과 발목각 비교

무릎각은 대퇴와 하퇴가 이루는 후방각을 말하며 발목각은 하퇴와 발이 이루는 전방각을 말한다.

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.

Hume와 Gerrad(1998)의 럭비선수들을 대상으로 한 연구에서 족관절 테이핑이 부상에 대한 심리적인 상gi자로 작용하여 선수들이 의식적인 하지부하 행동을 정제하는 효과를 가지게 됨으로써 관절 가동력, 근력 등의 운동수행력에 오히려 부정적인 영향을 미쳤음을 보고하였다(박안나, 2005).

본 연구에서는 축구 인스텝 킥 동작시 테이핑 전 · 후의 무릎각은 테이핑 전 · 후 각각 $136.48 \pm 18.97^\circ$ 에서 $137.21 \pm 17.96^\circ$ 으로 0.73° 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

발목각은 각각 $126.32 \pm 10.90^\circ$ 에서 $122.04 \pm 11.42^\circ$ 으로 4.28° 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

이효성(2002)과 Hume, Gerrad(1998)의 연구결과에서 보는 바와 같이 테이핑이 관절의 가동범위를 확대시키거나 감소시킨다는 것과는 상이한 내용이다.

이와 같은 연구결과는 키네시오테이핑의 부착이 축구 인스텝 킥 동작시의 관절의 가동력에 긍정적이거나 부정적인 작용을 하지 않았음으로 의미하며 키네시오테이핑이 인간의 근육신축율과 비슷한 신축성을 가지고 있어서 관절의 가동범위에 어떤 영향도 끼치지 않았다고 사료된다.

4. 테이핑 전 · 후의 구간별 무릎각과 발목각 비교

1) 테이핑 전 · 후의 임팩트전(1구간-3구간)의 무릎각과 발목각 비교

임팩트 전이란 오른발이 백스윙 되어 발끝이 가장 높은 위치에 있을 때부터 오른발이 다운스윙이 되면서 하퇴가 지면과 수평을 유지한 후, 솟하는 오른발이 볼과 접촉하기 전까지이다(오정환, 1997).

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.

Hume와 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(박안나, 2005).

본 연구에서는 무릎각은 테이핑 전 · 후 각각 $123.49 \pm 9.11^\circ$ 에서 $124.82 \pm 6.94^\circ$ 로 1.33° 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

발목각은 테이핑 전 · 후 각각 $133.16 \pm 6.45^\circ$ 에서 $130.51 \pm 7.35^\circ$ 로 2.65° 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

이효성(2002)과 Hume, Gerrad(1998)의 연구결과에서 보는 바와 같이 테이핑이 관절의 가동범위를 확대시키거나 감소시킨다는 것과는 상이한 내용이다.

이와 같은 연구결과는 키네시오테이핑의 부착이 축구 인스텝 킥 동작 시의 관절의 가동력에 긍정적이거나 부정적인 작용을 하지 않았음으로 의미하며 키네시오테이핑이 인간의 근육신축율과 비슷한 신축성을 가지고 있어서 관절의 가동범위에 어떤 영향도 끼치지 않았다고 사료된다.

2) 테이핑 전 · 후의 임팩트 시의 무릎각과 발목각 비교

임팩트란 슛하는 오른발이 볼과 접촉할 때이다(오정환, 1997).

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.

Hume와 Gerrad(1998)의 럭비선수들을 대상으로 한 연구에서 족관절 테이핑이 부상에 대한 심리적인 상gi자로 작용하여 선수들이 의식적인 하지부하 행동을 정제하는 효과를 가지게 됨으로써 관절 가동력, 근력 등의 운동수행력에 오히려 부정적인 영향을 미쳤음을 보고하였다(박안나, 2005).

본 연구에서는 무릎각은 테이핑 전 · 후 각각 $125.98 \pm 5.15^\circ$ 에서 $126.73 \pm 5.20^\circ$ 으로 0.75° 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

발목각은 테이핑 전 · 후 각각 $116.31 \pm 9.95^\circ$ 에서 $113.49 \pm 9.97^\circ$ 으로 2.82° 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

이효성(2002)과 Hume, Gerrad(1998)의 연구결과에서 보는 바와 같이 테이핑이 관절의 가동범위를 확대시키거나 감소시킨다는 것과는 상이한 내용이다.

이와 같은 연구결과는 키네시오테이핑의 부착이 축구 인스텝 킥 동작 시의 관절의 가동력에 긍정적이거나 부정적인 작용을 하지 않았음으로 의미하며 키네시오테이핑이 인간의 근육신축율과 비슷한 신축성을 가지고 있어서 관절의 가동범위에 어떤 영향도 끼치지 않았다고 사료된다.

3) 테이핑 전 · 후의 임팩트 후(4구간)의 무릎각과 발목각 비교

임팩트 후 란 슛하는 오른발이 볼과 접촉한 후부터 최고정점까지 도달한 시기이다(오정환, 1997).

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.

Hume와 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(박안나, 2005).

본 연구에서는 무릎각은 테이핑 전·후 각각 $159.97 \pm 10.54 \mu V$ 에서 $160.08 \pm 8.44 \mu V$ 으로 $0.11 \mu V$ 증가하였으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

발목각은 테이핑 전·후 각각 $127.49 \pm 8.90 \mu V$ 에서 $122.12 \pm 11.03 \mu V$ 으로 $5.37 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

이효성(2002)과 Hume, Gerrad(1998)의 연구결과에서 보는 바와 같이 테이핑이 관절의 가동범위를 확대시키거나 감소시킨다는 것과는 상이한 내용이다.

이와 같은 연구결과는 키네시오테이핑의 부착이 축구 인스텝 킥 동작 시의 관절의 가동력에 긍정적이거나 부정적인 작용을 하지 않았음으로 의미하며 키네시오테이핑이 인간의 근육신축율과 비슷한 신축성을 가지고 있어서 관절의 가동범위에 어떤 영향도 끼치지 않았다고 사료된다.

VI. 결 론

본 연구는 B광역시 소재 P 대학교 축구선수 5명을 대상으로 축구 인 스텝 킥 동작시 키네시오테이핑 부착에 따른 하지의 근전도와 운동각을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 평균 적분근전도 비교

1) 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $133.31 \pm 67.87 \mu V$ 에서 $136.38 \pm 75.29 \mu V$ 으로 $3.07 \mu V$ 증가하였으며, 내측광근은 테이핑 전·후 각각 $79.09 \pm 48.59 \mu V$ 에서 $69.58 \pm 44.06 \mu V$ 으로 $9.51 \mu V$ 감소하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $75.97 \pm 60.69 \mu V$ 에서 $86.85 \pm 98.63 \mu V$ 으로 $10.88 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근은 테이핑 전·후 각각 $93.70 \pm 56.14 \mu V$ 에서 $50.25 \pm 41.62 \mu V$ 으로 $43.45 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .001$) 감소하였다.

2. 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근 및 대퇴직근의 구간별 평균 적분근전도 비교

1) 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트전(1구간~3구간)의 평균 적분근전도 비교

(1) 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $133.77 \pm 47.02 \mu V$ 에서 $147.93 \pm 66.81 \mu V$ 으로 $14.16 \mu V$ 증가하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $142.46 \pm 61.61 \mu V$, $129.57 \pm 55.34 \mu V$ 으로 $12.89 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유

의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근은 테이핑 전·후 각각 $63.08 \pm 24.76 \mu V$ 에서 $35.80 \pm 10.72 \mu V$ 으로 $27.28 \mu V$ 으로 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .001$) 감소하였다. 내측광근은 테이핑 전·후 각각 $84.60 \pm 33.54 \mu V$ 에서 $62.69 \pm 26.69 \mu V$ 으로 $21.91 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

2) 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트시의 평균 적분근전도 비교

(1) 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $167.71 \pm 92.88 \mu V$ 에서 $168.55 \pm 91.28 \mu V$ 으로 $0.84 \mu V$ 증가하였으며, 내측광근은 테이핑 전·후 각각 $100.50 \pm 68.77 \mu V$ 에서 $89.12 \pm 66.59 \mu V$ 으로 $11.38 \mu V$ 감소하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $54.21 \pm 17.14 \mu V$ 에서 $100.76 \pm 145.97 \mu V$ 으로 $46.55 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근에서 테이핑 전·후 각각 $129.03 \pm 74.71 \mu V$ 에서 $47.43 \pm 51.41 \mu V$ 으로 $81.60 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .01$) 감소하였다.

3) 테이핑 전·후 전경골근, 외측비복근, 내측광근, 대퇴직근의 임팩트 후의 평균 적분근전도 비교

(1) 전경골근은 테이핑 전·후 각각 $98.47 \pm 32.74 \mu V$ 에서 $92.65 \pm 41.43 \mu V$ 으로 $5.82 \mu V$ 감소하였으며, 내측광근은 테이핑 전과 테이핑 후 각각 $52.16 \pm 16.31 \mu V$ 에서 $56.92 \pm 17.99 \mu V$ 으로 $4.76 \mu V$ 증가하였으며, 대퇴직근은 테이핑 전·후 각각 $31.23 \pm 9.76 \mu V$ 에서 $30.21 \pm 24.49 \mu V$ 으로 $1.02 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

그러나 외측비복근에서 테이핑 전·후 각각 $88.99 \pm 36.66 \mu V$ 에서 $67.50 \pm 46.20 \mu V$ 으로 $21.49 \mu V$ 감소하였으며 통계적으로 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

3. 테이핑 전 · 후의 무릎각과 발목각 비교

1) 무릎각은 테이핑 전 · 후 각각 $136.48 \pm 18.97 \mu V$ 에서 $137.21 \pm 17.96 \mu V$ 으로 $0.73 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

2) 발목각은 각각 $126.32 \pm 10.90 \mu V$ 에서 $122.04 \pm 11.42 \mu V$ 으로 $4.28 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

4. 테이핑 전 · 후의 구간별 무릎각과 발목각 비교

1) 테이핑 전 · 후의 임팩트전(1구간-3구간)의 무릎각과 발목각 비교

(1) 무릎각은 테이핑 전 · 후 각각 $123.49 \pm 9.11 \mu V$ 에서 $124.82 \pm 6.94 \mu V$ 으로 $1.33 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

(2) 발목각은 테이핑 전 · 후 각각 $133.16 \pm 6.45 \mu V$ 에서 $130.51 \pm 7.35 \mu V$ 으로 $2.65 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

2) 테이핑 전 · 후의 임팩트 시의 무릎각과 발목각 비교

(1) 무릎각은 테이핑 전 · 후 각각 $125.98 \pm 5.15 \mu V$ 에서 $126.73 \pm 5.20 \mu V$ 으로 $0.75 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

(2) 발목각은 테이핑 전 · 후 각각 $116.31 \pm 9.95 \mu V$ 에서 $113.49 \pm 9.97 \mu V$ 으로 $2.82 \mu V$ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

3) 테이핑 전 · 후의 임팩트 후(4구간)의 무릎각과 발목각 비교

(1) 무릎각은 테이핑 전 · 후 각각 $159.97 \pm 10.54 \mu V$ 에서 $160.08 \pm 8.44 \mu V$ 으로 $0.11 \mu V$ 증가하였으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

(2) 발목각은 테이핑 전 · 후 각각 $127.49 \pm 8.90 \mu V$ 에서 $122.12 \pm 11.03 \mu V$ 으로 $5.37 \mu V$ 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

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. 대한스포츠의학회지, 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). 클리니컬 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). 축구경기에 있어서 슈트 득점력의 분석적 고찰. 동아대학교 대학원 석사학위논문, 18~23.
- 박종진(1998). 운동역학. 부산 : 경성대학교 출판부, 161.
- 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, 5~8.
- 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 석사학위논문, 37.
- 이성미(2002). 현대인의 건강을 위한 바이오밸런스 테이핑요법. 서울 : 열린출판사, 17.
- 이용수, 이용진(1999). 청소년기 축구선수의 등속성 근력 비교. 한국체육

- 과학회지, 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 근력발현에 미치는 영향. 경희대학교 체육대학원 석사학위논문, 3, 24.
- 이효성, 이용식, 변재철(2004). 운동형태별 밸런스 테이핑 적용이 EMG 활동 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, 208~212.
- 채원식, 이민형(2002). 축구 Instep Kick시 무릎 보호대가 하지근육활동에 미치는 영향에 비교분석. 한국체육학회지, 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.
- 하철수(1998). 체육·스포츠과학 분야의 알기 쉽고 재미있는 운동 역학. 서울 : 형설출판사, 170.
- Backenbaur, F.(1987). Soccer power. New York : Simon and Schuster, 117~118.
- 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. Stube, K. S. & SHelbourne, K. D.(1997). Effects of finger and wrist taping on grip strength. Amer. J. Sport Med., 25(1), 96~98.
- Thomas, R.(2003). Science and Soccer. London : Taylor & Francis Group, 124.

