하퇴 키네시오 테이핑 적용 전후의 주상골 하강과 족저압 비교 분석

2016. 12.

책임연구자 : 박종철 (한 국 스 포 츠 개 발 원)
공동연구자 : 송주호 (한 국 스 포 츠 개 발 원)
김언호 (한 국 스 포 츠 개 발 원)
김태규 (대한체육회 태릉선수촌)
박재명 (대 구 광 역 시 청)

KISS 한국스포츠개발원

발 간 사

지난 30여 년 동안 대한민국 체육 발전의 학술적 토대와 현장 활용성 극대화를 목표로 쉼 없이 달려온 한국스포츠개발원은 올해도 어김없이 땀과 열정의 산물인 연구결과보고서를 세상에 내놓게 되었습니다. 2016년 한 해, 본원의 연구진은 헌신적 노력으로 29건의 기본연구와 60건의 수탁연구를 마치고 이를 여러분들과 공유하고자 합니다. 이 연구성과물이 체육정책 선도 분야에서, 경기력향상 밀착지원 및 특화 분야에서, 스포츠산업을 차세대 성장산업으로 견인하려는 분야에서, 또한 스포츠와 공학의 융합분야에서 중요한 자료가 되리라 믿어 의심치 않습니다.

2016년은 스포츠과학 연구와 현장적용의 시금석인 올림픽 해였습니다. 남미 최초의 리우올림픽 · 패럴림픽을 준비하는 과정에서 본원의 연구진은 새로운 과학적 접근을 찾아낼 수 있도록 선제적으로 연구를 수행했고 이를 현장에 적용할 수 있도록 기반을 마련했습니다. 결과적으로 경기수행력 제고에 필요한 훈련방법과 효과를 검증하고, 영상 및 텍스트를 망라한 집합 자료와 개인별 자료의 정밀한 분석을 바탕으로 현장적용을 가능케 할 다양한 연구가 수행되었습니다. 또한 지역의 스포츠과학 허브로서 자리를 잡아가고 있는 지역스포츠과학거점의 학생선수를 대상으로 한 측정과 평가기준을 세워나가는 연구도 수행되어 현장에서 유용한 자료로 활용되리라 믿습니다. 또한 한국성인 및 노인의 건강체력 기준제시 연구는 다분야 협력적 연구로서 노인의 건강위협 요인을 운동을 통해서 해소시킬 수 있다는 과학적 근거를 마련한 연구로 의의가 있습니다.

한편 체육정책의 외부환경은 급변하고 있습니다. 특히 올해는 통합체육회가 본격적으로 출범한 해로서 변화를 이끌 쟁점을 다룬 정책연구가 수행되었습니다. 유감스럽게도 대한민국의 체육시스템이 갖는 구태와 비효율과 절연하고 스포츠선진국 구현에 부응할 수 있는 청사진을 그려내는 일은 쉽지 않은 일입니

다. 이해관계자가 많고 발전의 방향에 대한 이견이 존재하기 때문입니다. 올해는 그중에서도 시급한 일부 과제를 다뤘습니다. 전문체육과 생활체육 대회의 통합 방안이나 심판제도 선진화 연구 등이 그것입니다. 동시에 미흡한 법제 정비를 위한 연구도 추진되었습니다. 한편 미래를 대비하기 위해서 인구사회 환경이 스포츠시스템에 미칠 변화를 예측하고 4차 산업혁명 시대의 도래 역시 중요한 적응조건으로 전제하여 미래 체육발전의 도전요인을 다룰 연구도 수행했습니다. 본원에서는 스포츠산업 진흥에 필요한 각종 데이터를 산출하고 현장변화를 이끌어낼 아이디어를 제공하려는 목적으로 다양한 선도 연구를 수행해내기도 했습니다.

급변하는 사회문화적 환경과 기술혁명의 영향력이 예측 불가능한 시대에서 체육관련 연구의 주제나 범위는 기대하기 어려울 정도로 확장되고 있습니다. 이러한 연구외적 환경은 개인 연구자의 노력 한계를 넘어서는 다전공적 접근을 요구합니다.

본원은 이러한 외부환경의 변화에 대응하는 선도적 연구를 지향하며, 한편으로는 우리가 가장 잘 할 수 있는 분야에서 독자적인 연구 성과물들을 내기 위해 부단히 노력해 왔습니다. 이를 위해 정책현장과 소통하고, 경기현장의 문제를 공유하며, 산업현장의 애로사항에 귀 기울이는 자세로 연구를 수행했습니다. 올해 이뤄진 89건의 연구과제가 나오기 까지는 외부 공동연구자 및 자문위원, 보조연구원의 노고가 함께 있었기 때문에 가능했습니다. 깊은 감사를 드립니다. 더불어 묵묵히 연구행정을 뒷받침해준 직원여러분의 노고에도 감사의 말씀드립니다.

끝으로 한국스포츠개발원은 대한민국의 체육발전의 싱크탱크로서 일신우일신하는 자세로 소임을 다하도록 최선의 노력을 다하겠습니다.

국민체육진흥공단 한국스포츠개발원

원장 박 영 옥

초 록

본 연구는 내측 경골 스트레스 증후군을 예방 또는 치료를 위한 키네시오 테이핑의 효과를 확인하기 위해 정강이 촉진검사와 정강이 부종검사 등 2가지 이학적 검사를 통해 내측 경골스트레스 증후군으로 판단된 엘리트 육상 투척 선수 16명을 대상으로 발의 과회내(hyperpronation)를 방지하기 위한 키네시오 테이핑 방법 적용 전후의 체중부하, 자연스러운 보행 및 조깅 시 주상골 하강과 족저압 분포를 각각 영상분석시스템과 족저압력측정시스템을 사용하여 측정하였고, 이를 비교분석한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

키네시오 테이핑은 체중 부하 시 발이 과도하게 회내되는 것을 제한하는 경향을 보였고 중족부의 내측부위의 최대힘과 최고압력 및 접촉면적을 감소하는 경향을 보였으나, 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한 자연스런 보행과 조깅 시에는 이러한 효과를 확인할 수 없었다. 따라서 본 연구에서 사용한 키네시오 테이핑 방법은 체중부하 시 발의 과회내를 제한하는 경향이 있으므로 내측 경골 스트레스 증후군을 예방 또는 보존적인 치료방법 중 하나로 제안할 수 있을 것으로 생각된다.

그러나 본 연구에서는 16명의 육상 투척종목 선수들만을 대상으로 시행되었고, 짧은 시간 동안의 효과만을 확인하고자 하였으며, 통계적으로 유의하지 않았으나 키네시오 테이핑 적용 전후의 긍정적인 경향이 얼마나 지속되는지에 대해서는 확인하지 못하였다. 또한 자연스런 보행 및 조깅 시 발의 과회내를 제한하는 효과를 확인하지 못하였다. 앞으로 본 연구 설계를 바탕으로 운동과 관련된 하퇴 통증을 호소하지 않는 집단과 비교분석을 하고, 주상골 하강에 대한 병적 기준을 제시하며, 장기간 추적연구를 시행한다면 정적 및 동적 상황에서 발의 과회내를 예방하거나 치료할 수 있는 근거를 제시할 수 있을 것으로 생각된다.

목 차

Ⅰ. 서 론 ····· 1
1. 연구의 필요성 ····· 1
가. 운동에 의해 유발되는 하퇴 통증의 높은 유병률 ····· 1
나. 내측 경골 스트레스 증후군 원인 및 다양한 내외적 위험 요인 · 2
다. 내측 경골 스트레스 증후군 보존적 치료 방법의 과학적 근거 부족 ····· 2
라. 키네시오 테이핑 (kinesiotaping, KT)의 효과에 대한 연구동향 ···· 3
2. 연구목적 ····· 4
3. 연구내용 ····· 4

Ⅱ. 연구방법 ····· 5
1. 연구대상 ····· 5
2. 실험장비 ····· 6
가. 영상분석시스템 ····· 6
나. 족저압력측정시스템 ····· 7
3. 실험절차 ····· 8
가. 마커부착 ····· 8
나. 키네시오 테이핑 ····· 9
다. 실험절차 ····· 10

4. 측정변인 ····· 11
가. 체중부하 시의 주상골 하강 ····· 11
나. 자연스러운 보행과 조깅 시의 주상골 하강 ····· 12
다. 족저압 분포 ····· 12
5. 자료분석 ····· 14

Ⅲ. 연구결과 ····· 15
1. 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하 시 주상골 하강 비교 ····· 15
2. 키네시오 테이핑 적용 전후의 자연스런 보행 시 주상골 하강 비교 ····· 16
3. 키네시오 테이핑 적용 전후의 런닝 시 주상골 하강 비교 ····· 17
4. 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ····· 18
가. 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교 ····· 18
나. 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 21
다. 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 23
라. 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 26
마. 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 28
바. 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 31
사. 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 33
아. 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 36

Ⅳ. 결론 및 제언 ····· 39

참 고 문 헌 ····· 40

표 목 차

〈표 Ⅱ-1〉 연구대상자 특성 ····· 5
〈표 Ⅱ-2〉 마커 부착위치 (Seo et al., 2014) ····· 8
〈표 Ⅲ-1〉 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하 시 주상골 하강에 대한 비교분석 ····· 15
〈표 Ⅲ-2〉 키네시오 테이핑 적용 전후의 자연스런 보행 시 주상골 하강에 대한 비교분석 ····· 16
〈표 Ⅲ-3〉 키네시오 테이핑 적용 전후의 런닝 시 주상골 하강에 대한 비교분석 ··· 17
〈표 Ⅲ-4〉 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 18
〈표 Ⅲ-5〉 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 21
〈표 Ⅲ-6〉 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 23
〈표 Ⅲ-7〉 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 26
〈표 Ⅲ-8〉 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 28
〈표 Ⅲ-9〉 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 31
〈표 Ⅲ-10〉 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 33
〈표 Ⅲ-11〉 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석 ·· 36

그 림 목 차

〈그림 Ⅱ-1〉 정강이 촉진검사(좌)와 정강이 부종검사(우) ····· 6
〈그림 Ⅱ-2〉 적외선카메라(좌)와 카메라 배치도(우) ····· 7
〈그림 Ⅱ-3〉 압력측정기(좌)와 분석 프로그램(우) [www.novel.de] ····· 7
〈그림 Ⅱ-4〉 반사마커 프로토콜 ····· 8
〈그림 Ⅱ-5〉 키네시오 테이핑 적용 방법 ····· 10
〈그림 Ⅱ-6〉 주상골 높이 측정 ····· 11
〈그림 Ⅱ-7〉 족저압 분포의 8구역 ····· 13
〈그림 Ⅲ-1〉 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하 시 주상골 하강 ·· 15
〈그림 Ⅲ-2〉 키네시오 테이핑 적용 전후의 자연스런 보행 시 주상골 하강 ··· 16
〈그림 Ⅲ-3〉 키네시오 테이핑 적용 전후의 런닝 시 주상골 하강 ····· 17
〈그림 Ⅲ-4〉 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘 ····· 19
〈그림 Ⅲ-5〉 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력 ··· 20
〈그림 Ⅲ-6〉 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적 ··· 20
〈그림 Ⅲ-7〉 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘 ····· 22
〈그림 Ⅲ-8〉 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력 ··· 22
〈그림 Ⅲ-9〉 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적 ··· 23
〈그림 Ⅲ-10〉 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘 ···· 24
〈그림 Ⅲ-11〉 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력 ··· 25

〈그림 Ⅲ-12〉 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적 … 25
〈그림 Ⅲ-13〉 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘 …… 27
〈그림 Ⅲ-14〉 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력 … 27
〈그림 Ⅲ-15〉 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적 … 28
〈그림 Ⅲ-16〉 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘 …… 29
〈그림 Ⅲ-17〉 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력 … 30
〈그림 Ⅲ-18〉 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적 · 30
〈그림 Ⅲ-19〉 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘 …… 32
〈그림 Ⅲ-20〉 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력 … 32
〈그림 Ⅲ-21〉 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적 … 33
〈그림 Ⅲ-22〉 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘 …. 34
〈그림 Ⅲ-23〉 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력 … 35
〈그림 Ⅲ-24〉 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적 … 35
〈그림 Ⅲ-25〉 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘 …… 37
〈그림 Ⅲ-26〉 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력 … 37
〈그림 Ⅲ-27〉 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적 … 38

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성

가. 운동에 의해 유발되는 하퇴 통증의 높은 유병률

스포츠 손상과 관련된 국내외 선행연구를 살펴보면, 2008년 베이징 하계 올림픽 기간 동안 1,055건의 스포츠 손상이 발생하여 1000명의 선수당 96.1건의 발생률을 보였고, 이 기간에 발생한 손상 중 54.2%가 하지에서 발생하였으며, 대퇴부 (13.3%)와 무릎 (12.1%), 하퇴와 발목 순으로 발생하였다고 보고되고 있다. 1년간 대한민국 국가대표 선수들의 훈련 중에 발생한 스포츠 손상은 3,421건이었고, 그 부위는 허리 (17.0%), 어깨 (16.8%), 무릎 (11.0%), 대퇴 (10.3%), 하퇴 (8.4%)의 순으로 나타났다. 만성적인 하퇴 통증은 운동선수들이 흔히 호소하는 질환으로, 운동에 의해 유발되는 운동선수들의 하지통증은 그 증상의 빈도와 형태가 다양할 뿐만 아니라 내측 경골 스트레스 증후군 (medial tibial stress syndrome), 만성 구획 증후군 (chronic exertional compartment syndrome), 스트레스 골절 (stress fracture), 신경포착 (nerve entrapment), 오금동맥 포착 증후군 (popliteal artery entrapment syndrome) 등과 같이 다양하게 진단될 수 있다. 이 중 내측 경골 스트레스 증후군은 달리기와 관련된 손상 (running injuries)의 약 6-16%를 차지하는 것으로 보고되고 있고, 군인과 같은 특정 집단에서는 최대 50%까지 차지하며, 운동에 의해 유발되는 하지 통증을 지닌 150명의 운동선수를 대상으로 실시한 후향적 연구 (retrospective review)에서는 약 13%가 내측 경골 스트레스 증후군으로 진단되었다고 보고하였다.

나. 내측 경골 스트레스 증후군 원인 및 다양한 내외적 위험 요인

내측 경골 스트레스 증후군의 원인은 명확하게 밝혀지지는 않았지만, 일부 학자들이 경골 (tibia)의 내측 부위에서 근섬유의 신장 (traction)과 분리 (separation)에 의해 골막 (periosteum)의 염증에 의한 것이라는 가설을 제안하였는데, 후경골근 (tibialis posterior), 가자미근 (soleus)과 장지굴근 (flexor digitorum longus)이 주된 원인 근육으로 언급되고 있다. 또 다른 학자들은 경골 스트레스 골절의 기전과 비슷하게 반복적인 경골 휨 (bending)으로 인해 내측 경골 스트레스 증후군이 유발된다고 설명하기도 하고, 이 두 가지의 원인이 복합적으로 작용하여 이 증후군이 발병한다고 주장되고 있다. 또한 내측 경골 스트레스 증후군을 유발하는 위험 요인으로 운동의 유형과 기간, 빈도, 부적절한 신발 및 운동공간의 지면상태 등과 같은 외재적 요인과 주상골 하강 (navicular drop), 발의 과도한 회내 (over-pronation)와 거골하관절 (subtalar joint)의 감소된 움직임, 고관절 내회전 (internal rotation of hip) 제한, 증가된 발목관절 족저굴곡 (plantar flexion of ankle) 등과 같은 내재적 요인으로 다양하게 밝혀지고 있다. 특히, 보행 시 주상골 하강과 발의 회내 증가는 내측 경골 스트레스 증후군과 관련이 크다 근거가 많이 제시되고 있고, 이는 심부 족저굴곡근과 내번근에 편심성 부하 (eccentric load)를 가하게 되어 경골 내측부위에 손상을 증가시킨다고 주장되고 있다.

다. 내측 경골 스트레스 증후군 보존적 치료 방법의 과학적 근거 부족

내측 경골 스트레스 증후군의 치료는 대부분이 비수술적인 요법이지만, 비수술적 치료에 큰 효과가 발휘되지 않은 경우에 수술적 치료가 추천된다. 경골의 후내측 경계의 후방 근막절개술 (posterior fasciotomy)과 골막 띠 제거 (removal of periosteal strip)와 같은 수술적 방법은 골막이 견인 (traction)되는 것을 중재시키는데, 수술적 방법을 시행한 사람들 중 약

69-92%에서 긍정적인 효과가 나타났으나 이들 중 약 41%만이 스포츠 현장으로의 완전한 복귀가 이루어졌다고 보고되고 있다. 비수술적인 요법으로 급성기에는 휴식, 냉찜질 적용과 진통제 복용 등이 추천되고 있고, 손상시기와 상관없이 이온영동치료 (ionphoresis)와 음파영동치료 (phonophoresis), 체외충격파 (extracorporeal shockwave therapy, ESWT) 등과 같은 치료적 기계 (therapeutic modalities)를 이용한 물리치료는 긍정적인 효과가 있다고 언급되고 있다. 최근 많은 선행연구에서는 내측 경골 스트레스 증후군 예방 및 치료를 위해 테이프, 보조기 등을 사용하여 보행 또는 런닝 시 발생하는 주상골하강 등과 같은 내적위험요소를 제거하는 방법을 제안하고 있으나, 테이핑과 보조기 사용의 효과를 설명하는 근거는 아직 부족한 실정이다.

라. 키네시오 테이핑 (kinesiotaping, KT)의 효과에 대한 연구동향

키네시오 테이핑은 다양한 근골격계 질환의 치료 목적으로 스포츠의학 관련 종사자들에 의해 널리 사용되고 있다. 메타분석을 통해 키네시오 테이핑 효과를 검증한 연구에서는 테이핑 적용이 근력향상과 능동 관절가동범위 증가 등에서는 긍정적인 효과를 보였으나, 통증완화 및 관절 위치 감각 기능 향상 등에서는 의미 있는 결과를 찾지 못했다고 설명하였다. 특히, 키네시오 테이핑의 통증완화에 대한 측면에서는 적용 부위에 따라 다양한 결과가 있었으며, 발목관절 염좌 (sprain) 경험이 있는 대상자들을 대상으로 키네시오 테이핑 적용 전후의 균형 능력 차이는 보이지 않았다. 최근 선행 연구에서는 키네시오 테이핑 적용이 발과 발목관절에 관절 안정성을 증가시킨다고 보고하고 있으나, 그 기전에 대해서는 명확하게 밝히지는 못하고 있다. 앞으로 시행될 더 많은 연구들에서 키네시오 테이핑이 근골격계 질환과 관절 움직임에 어떻게 영향을 주는지에 대한 그 기전을 명확하게 밝혀야할 것이고, 이렇게 함으로써 근골격계 장애를 치료하기 위한 키네시오 테이핑 사용이 지지될 수 있을 것이고, 그

효과에 대한 논쟁도 적어지게 될 것이라 생각된다.

2. 연구목적

본 연구에서는 운동 중 하퇴 통증을 호소하는 엘리트 육상 투척 선수들을 대상으로 이학적 검사를 실시하여 양성반응이 있는 선수들에게 발의 과회내 (hyperpronation)를 방지하기 위한 키네시오 테이핑 방법을 적용하여, 테이핑 전과 후의 주상골 하강 (navicular drop) 및 족저압 분포 (plantar foot pressure)의 변화를 확인함으로써 내측 경골 스트레스 증후군을 예방 또는 치료를 위한 키네시오 테이핑의 효과를 정량적으로 검증하고자 하였다.

3. 연구내용

본 연구는 내측 경골 스트레스 증후군을 예방 또는 치료를 위한 키네시오 테이핑의 효과를 확인하기 위해 내측 경골스트레스 증후군을 가진 엘리트 육상 투척 선수들을 대상으로 체중부하 전과 후의 주상골 높이를 측정하여 체중부하에 따른 주상골 하강을 계산하였고, 약 5분간 자연스러운 보행 및 조깅 연습 후 발뒤꿈치가 지면에 닿을 때 (heel strike)와 입각기 (stance phase)에서의 주상골 높이를 각각 측정 하여 주상골 하강을 계산하였으며, 이와 동시에 족저압을 8구역으로 나누어 분석하였다. 발의 과회내를 방지하는 키네시오 테이핑 적용 30분 후, 이러한 연구 절차를 반복하여 모든 변인들을 각각 재측정 하였고, 이를 비교분석하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 엘리트 육상 투척선수 중 본 운동 시 하퇴 통증을 호소하는 선수 24명을 대상으로 선정하였으며, 정강이 촉진검사와 정강이 부종검사 등 두 가지 이학적 검사를 실시하여 두 가지 모두 음성 소견을 보인 6명의 선수를 제외한 18명을 연구대상자로 선정하였다.

이들 중 최근 1년 이내에 하지의 수술 또는 기타 근골격계 질환의 이력 또는 스트레스 골절과 만성 구획 증후군, 말초 신경 포착, 오금동맥 포착 증후군 등을 진단 받은 자는 없었다. 이들의 특성은 아래 〈표 Ⅱ-1〉과 같으며, 정강이 촉진검사 및 부종검사는 〈그림 Ⅱ-1〉과 같이 10년 이상의 경력이 있는 스포츠 물리치료 전문가에 의해 실시되었다.

<표 Ⅱ-1> 연구대상자 특성

	나이 (세)	키 (cm)	몸무게 (kg)	발크기 (mm)
남 (n=11)	22.90 ± 4.45	180.91 ± 5.50	91.00 ± 11.57	265.73 ± 5.90
여 (n=7)	21.57 ± 0.97	167.57 ± 2.63	69.86 ± 6.59	237.86 ± 5.66
총 (n=18)	22.38 ± 3.53	175.72 ± 8.06	82.78 ± 14.37	254.89 ± 15.07

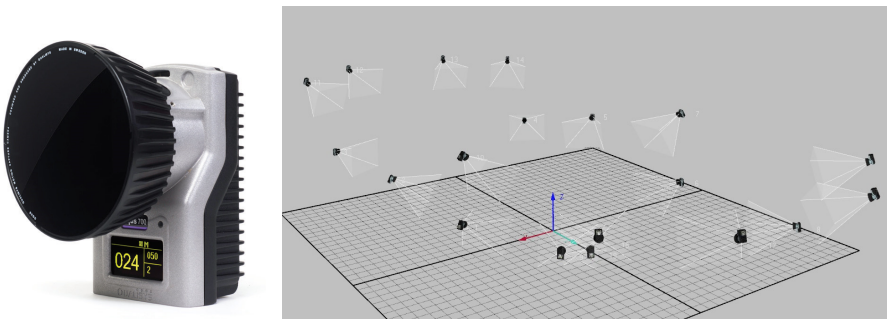
<그림 Ⅱ-1> 정강이 촉진검사(좌)와 정강이 부종검사(우)

2. 실험장비

본 연구의 목적을 달성하기 위해 연구대상자가 동작을 수행하는 동안 주상골 움직임에 대한 운동학 및 운동역학적 정보를 측정하기 위한 장비는 영상분석시스템, 족저압력측정시스템으로 구성하였다.

가. 영상분석시스템

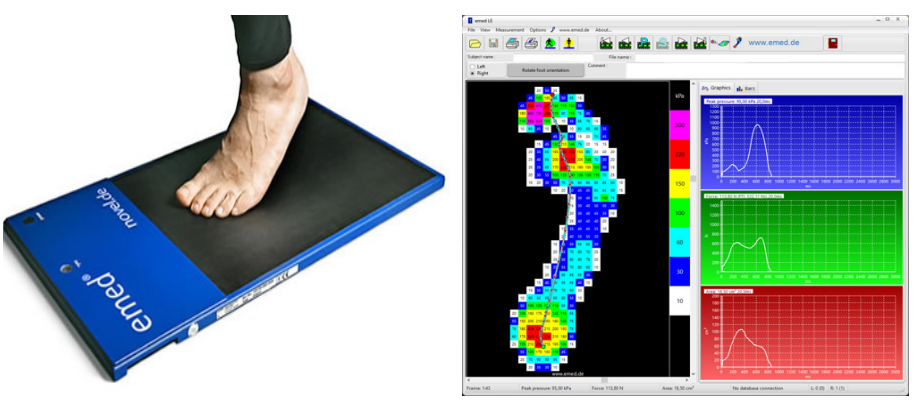
주상골 움직임에 대한 운동학적 분석을 위해 Oqus700 적외선카메라 (Qualisys, SWE) 19대를 사용하였다. 19대의 적외선카메라를 동작이 수행되는 3 m × 5 m × 2 m의 공간을 충분히 촬영할 수 있도록 배치하였고, 촬영속도는 250Hz로 설정하였다. 각각의 적외선카메라는 데이터 케이블 (data cable)로 연결되고 1대의 마스터 카메라가 랜 케이블 (lan cable)을 통하여 측정용 데스크톱 컴퓨터로 데이터를 전송하고, 전송된 데이터는 Qualisys Track Manager 2.11 build 2280을 사용하여 수집하였다.



<그림 Ⅱ-2> 적외선카메라(좌)와 카메라 배치도(우)

나. 족저압력측정시스템

입각기에서 발바닥 압력을 측정하기 위해 70.0 cm × 40.3 cm × 1.6 cm 크기의 Emed® pedography platforms 압력측정기(Novel, GER) 1대를 사용하였으며, 동작이 수행되는 3 m × 5 m × 2 m의 공간에서 5 m의 활주로 중간에 바닥의 높이와 같은 높이로 고정하였으며, 표집주파수는 100 Hz로 설정하였다. 압력측정기는 총 6,080개의 센서로 구성되어 있으며, 각 부위별 압력 데이터는 emed/E 23.3.44를 사용하여 수집하였다.



<그림 Ⅱ-3> 압력측정기(좌)와 분석 프로그램(우) [www.novel.de]

3. 실험절차

가. 마커부착

연구대상자를 의자에 편하게 앉히고 검사하는 쪽의 발을 중립자세 (neutral position)로 바닥에 편하게 딛게 한 후, 발의 다중 분절 (multi-segment) 움직임을 평가할 수 있도록 제안된 프로토콜 (Leardini, Benedetti, Berti, Bettinelli, Nativo & Giannini, 2007)과 류지선(2012), Seo, Lee, Moon, Kim, Lee & Choi(2014)의 선행연구를 토대로 본 연구의 목적에 맞도록 10개의 반사마커를 부착하였다. 마커의 부착위치는 〈그림 Ⅱ-4〉, 〈표 Ⅱ-2〉와 같다.

<그림 Ⅱ-4> 반사마커 프로토콜

<표 Ⅱ-2> 마커 부착위치 (Seo et al., 2014)

마커	부착위치 설명
Ankle Medial	Apex of the medial malleolus
Ankle Lateral	Apex of the lateral malleolus
Heel	On the line bisecting posterior aspect of the heel at the height of the toe marker
Heel Distal	On the line bisecting posterior aspect of the heel below Heel marker and just above the fat pad

마커	부착위치 설명
Navicula	The most prominent point of the navicula (navicular tuberosity)
Cuboid	Just proximal and superior to the base of the 5th metatarsal bone
MTH1	Dorsal metatarsal head just proximal to the 1st metatarsophalangeal joint
Toe	Dorsal web space just proximal between the 2nd and 3rd metatarsophalangeal joint
MTH5	Dorsal metatarsal head just proximal to the 5th metatarsophalangeal joint
Hallux	In the middle of the hallux nail bed

나. 키네시오 테이핑

발의 과회내를 방지하기 위해 사용된 테이핑 방법 (Aguilar et al., 2015)을 적용하여, 적용 전후의 주상골 하강 및 족저압 분포에 대한 자료를 수집하였다. 테이핑 적용은 연구대상자의 발목관절을 중립자세 (neutral position)로 만든 후, 약 25㎝의 길이로 자른 2개의 테이프 중 한 개를 외측 복사뼈 (lateral malleolus)에서 시작하여 종골 (calcaneus)을 감싼 후 경골 내측 부위까지 오도록 약 75% 정도 신장시켜 적용하였고, 다른 하나는 5번째 중족골의 기저부 (the base of 5th metatarsal bone)에서 시작하여 중족부 (mid-foot)를 감싼 후 경골 내측 부위까지 오도록 약 75% 정도 신장시켜 적용하였다. 테이핑은 10년 이상의 경력이 있는 스포츠 물리치료 전문가에 의해 모든 연구대상자에게 동일한 방법으로 적용하였다.

<그림 Ⅱ-5> 키네시오 테이핑 적용 방법

다. 실험절차

본 연구는 모든 연구 대상자에게 실험 목적, 방법, 절차를 상세하게 설명하여 실험참여에 대한 동의서에 서명을 받은 후 실험에 참여하도록 하였다. 일반적 인적사항을 작성한 후, 자를 이용하여 종골 (calcaneus)의 가장 뒷부분에서 엄지발가락 끝까지 발 길이를 측정하였고, 반사마커를 부착하여 체중부하 전과 후, 자연스러운 보행 및 조깅 시의 주상골 높이와 함께 족저압을 동시에 측정하였다.

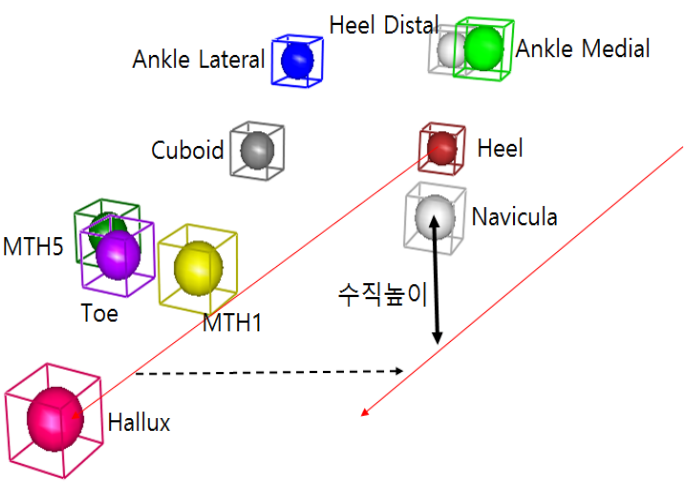
실험 전 마커의 위치를 분석하기 위해 NLT(Non-Linear Transformation) 기법을 사용하여 60초간 Calibration을 실시하였으며, 마커를 인식하는 과정에서 일부 누락된 위치정보는 보간법을 이용하여 보정하였다. 원 자료 획득 과정에서 동작 수행 간 발행하는 노이즈(noise)와 오차를 보정하기 위해 Butterworth 4th order lowpass filter cut-off frequency 15 Hz 필터링을 적용하여 정류화 하였다(Donnelly et al., 2012).

발의 과회내를 방지하는 키네시오 테이핑 적용 30분 후, 모든 변인들을 각각 재측정 하였다.

4. 측정변인

가. 체중부하 시의 주상골 하강

체중부하 시 주상골 하강은 체중부하 전과 후의 주상골 높이, 즉 주상골 조면 (tuberosity of navicular bone) 위에 부착된 반사마커에서 첫 번째 발바닥뼈의 기저부 (base of 1st metatarsal bone)에 부착한 마커와 종골 후면의 가장 높은 부위 (upper central ridge of the calcaneus posterior surface)에 부착한 마커를 연결한 가상선까지의 수직 거리의 차이를 계산하였다.



<그림 Ⅱ-6> 주상골 높이 측정

체중부하 전의 주상골 높이를 확인하기 위해 연구 대상자를 엉덩관절과 무릎관절이 90도 굽힘이 되도록 하여 의자에 편하게 앉히고 검사하는 쪽의 발을 중립자세로 바닥에 편하게 딛게 한 후 체중이 실리지 않도록 교육하였다 (McPoil, Cornwall, Medoff, Bicenzino, Forsberg & Hilz, 2008). 체중부하 후의 주상골 높이를 확인하기 위해서 검사하는 쪽 하지에 자신의 체중이 온전히

실리도록 교육하였고, 고정된 손잡이를 가볍게 잡을 수 있게 하여 균형을 유지할 수 있도록 하였다 (McPoil et al., 2008).

나. 자연스러운 보행과 조깅 시의 주상골 하강

자연스러운 보행과 조깅 시의 주상골 하강은 발뒤꿈치가 지면에 닿을 때 (heel strike)의 주상골 높이, 즉 주상골 조면 (tuberosity of navicular bone) 위에 부착된 반사마커에서 첫 번째 발바닥뼈의 기저부 (base of 1st metatarsal bone)에 부착한 마커와 종골 후면의 가장 높은 부위 (upper central ridge of the calcaneus posterior surface)에 부착한 마커를 연결한 가상선까지의 수직 거리와 입각기 (stance phase)에서 주상골의 가장 낮은 높이와의 차이를 계산하였다.

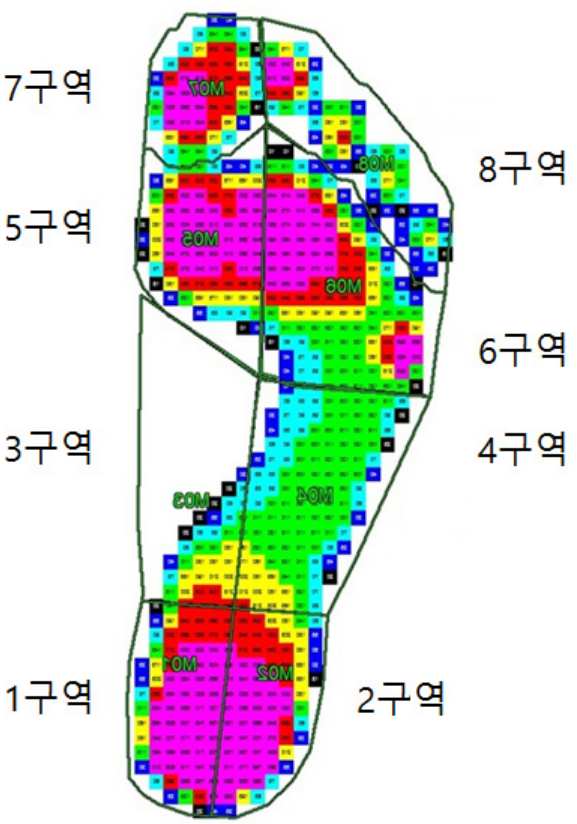
자연스러운 보행과 조깅 시의 주상골 높이 측정을 위해 연구대상자들에게 맨발로 트레이드밀 위에 올라가게 한 후 속도를 스스로 조작하여 5분간 자연스러운 보행과 조깅이 각각 이루어 질 수 있도록 하였고, 각 동작에서 발뒤꿈치부터 딛도록 교육하였다 (Nielsen, Rathleff, Simonsen & Langberg, 2009). 같은 속도로 캘리브레이션 (calibration)된 공간에서 걷거나 뛰도록 교육하였고, 발뒤꿈치가 지면에 닿을 때 (heel strike)와 입각기 (stance phase)에서의 주상골 높이를 각각 측정하였다 (Rathleff, Kelly, Christensen, Simonsen, Kaalund & Laessoe, 2012).

다. 족저압 분포

족저압은 발의 후족부(rear foot) 내측 (1 구역)과 외측 (2 구역), 중족부 (mid-foot) 내측 (3 구역)과 외측 (4 구역), 및 발가락을 제외한 전족부 (forefoot) 내측 (5 구역)과 외측 (6 구역)으로 구분하였고, 발가락은 엄지발가락 (hallux) 부위 (7 구역)와 나머지 발가락 (other toes) 부위 (8 구역)로 총

8 부위로 구분하였다. 각각의 부위에 대한 최대힘 (maximal force), 최고압력 (peak pressure), 접촉면적 (contact area) 등 3개의 변인들에 대한 정보를 수집하였다.

선 자세에서의 족저압은 5m 활주로 중간에 바닥의 높이와 같은 높이로 고정한 플랫폼 위에 측정 발을 딛고 서도록 교육하였고, 자연스러운 보행과 조깅 시에는 측정 발이 이 플랫폼 위에서 발뒤꿈치부터 딛고 지나가도록 교육을 실시한 후 본 실험을 실시하였다.



<그림 Ⅱ-7> 족저압 분포의 8구역

5. 자료분석

실험을 통해 얻어진 모든 측정 및 산출값은 SPSS 21.0 for window 통계프로그램을 이용하여 기술 통계치를 산출하였고, 키네시오 테이핑 적용 전후의 주상골 하강 및 8구역의 족저압 분포 변화를 확인하기 위해 대응표본 t-검정(paired t-test)을 실시하였다. 모든 가설의 유의 수준은 α =.05로 설정하였다.

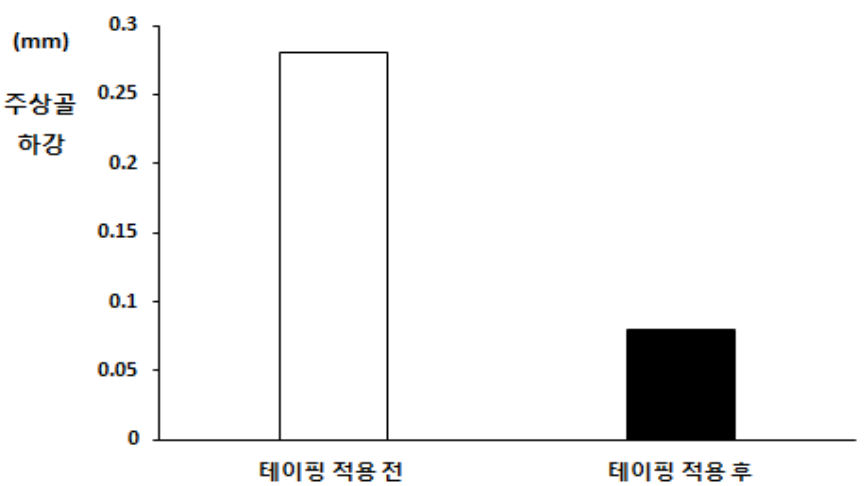
Ⅲ. 연구결과

1. 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하 시 주상골 하강 비교

〈표 Ⅲ-1〉은 키네시오 테이핑 적용 전후에 대한 체중부하 시 주상골 하강에 대한 비교분석 결과이다. 키네시오 테이핑 적용 후의 주상골 하강 (0.08 ± 0.48 mm)은 테이핑 적용 전 (0.28 ± 0.39 mm)보다 작았으나, 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다 (t=1.204, p=.245).

<표 Ⅲ-1> 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하 시 주상골 하강에 대한 비교분석

	주상골 하강 (mm)		t	p
총 (n=18)	테이핑 적용 전	테이핑 적용 후		
	0.28 ± 0.39	0.08 ± 0.48	1.204	.245



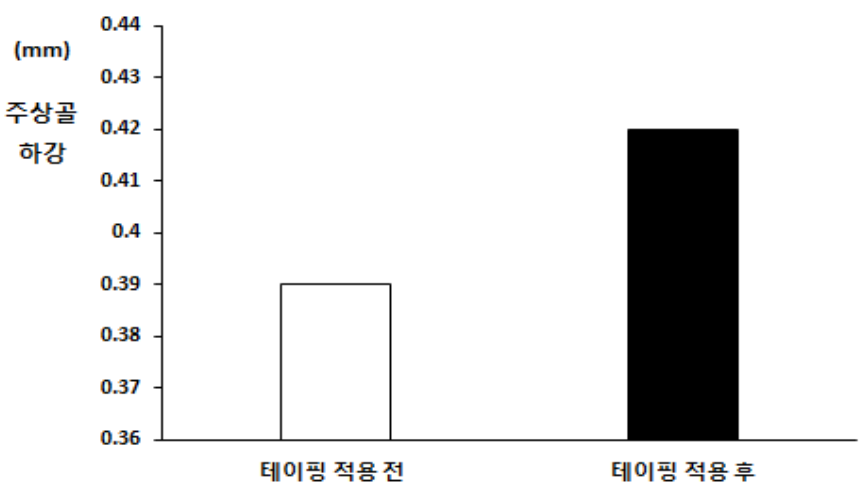
<그림 Ⅲ-1> 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하 시 주상골 하강

2. 키네시오 테이핑 적용 전후의 자연스런 보행 시 주상골 하강 비교

〈표 Ⅲ-2〉는 키네시오 테이핑 적용 전후의 자연스런 보행에 따른 주상골 하강에 대한 비교분석 결과이다. 키네시오 테이핑 적용 후의 주상골 하강 (0.42 ± 0.41 mm)은 테이핑 적용 전 (0.39 ± 0.34 mm)보다 컸으나, 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다 (t=-0.277, p=.785).

<표 Ⅲ-2> 키네시오 테이핑 적용 전후의 자연스런 보행 시 주상골 하강에 대한 비교분석

	주상골 하강 (mm)		t	p
총 (n=18)	테이핑 적용 전	테이핑 적용 후		
	0.39 ± 0.34	0.42 ± 0.41	-0.277	.785



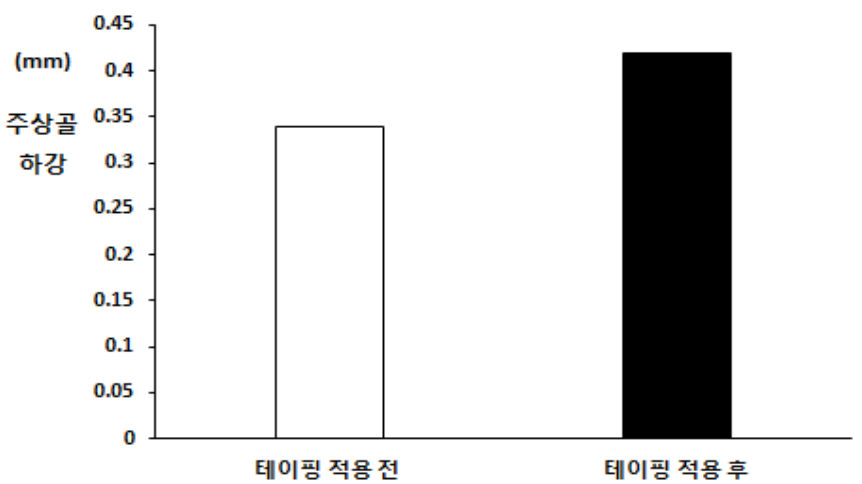
<그림 Ⅲ-2> 키네시오 테이핑 적용 전후의 자연스런 보행 시 주상골 하강

3. 키네시오 테이핑 적용 전후의 런닝 시 주상골 하강 비교

〈표 Ⅲ-3〉은 키네시오 테이핑 적용 전후의 런닝에 따른 주상골 하강에 대한 비교분석 결과이다. 키네시오 테이핑 적용 후의 주상골 하강 (0.42 ± 0.37 mm)은 테이핑 적용 전 (0.34 ± 0.23 mm)보다 컸으나, 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다 (t=−0.869, p=.397).

<표 Ⅲ-3> 키네시오 테이핑 적용 전후의 런닝 시 주상골 하강에 대한 비교분석

	주상골 하강 (mm)		t	p
총 (n=18)	테이핑 적용 전	테이핑 적용 후		
	0.34 ± 0.23	0.42 ± 0.37	−0.869	.397



<그림 Ⅲ-3> 키네시오 테이핑 적용 전후의 런닝 시 주상골 하강

4. 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

가. 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교

〈표 Ⅲ-4〉는 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하, 자연스런 보행 및 조깅에 따른 최대힘 (maximal force), 최고압력 (peak pressure), 접촉면적 (contact area)의 비교 분석 결과이다.

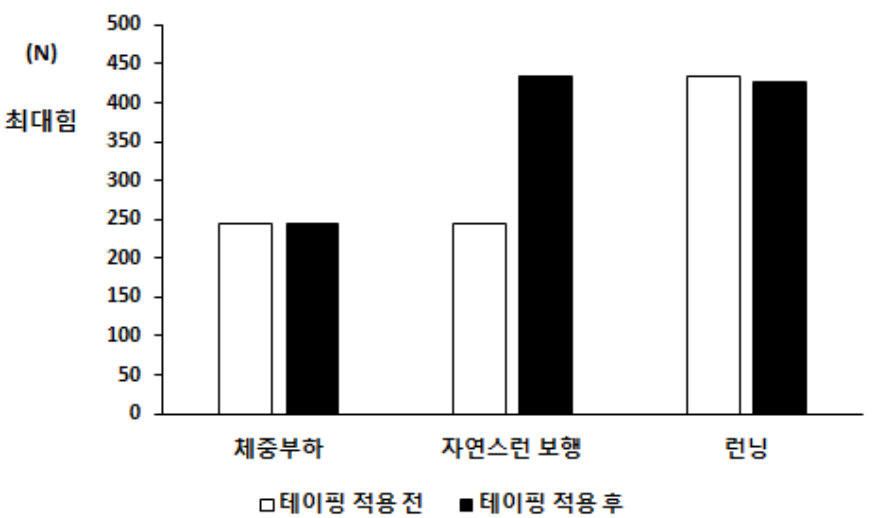
<표 Ⅲ-4> 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

총 (n=18)		테이핑 적용 전	테이핑 적용 후	t	p
체중부하	최대힘(N)	245.28 ± 133.64	243.41 ± 134.68	0.059	.954
	최고압력(kPA)	256.39 ± 169.66	253.33 ± 156.60	0.110	.914
	접촉면적(㎠)	17.93 ± 9.62	17.20 ± 10.05	0.345	.734
자연스런 보행	최대힘(N)	403.78 ± 105.05	432.90 ± 131.19	−1.861	.080
	최고압력(kPA)	710.28 ± 210.40	728.33 ± 251.92	−0.381	.708
	접촉면적(㎠)	17.31 ± 2.12	17.59 ± 2.06	−0.729	.476
런닝	최대힘(N)	434.02 ± 169.32	427.45 ± 137.31	0.296	.771
	최고압력(kPA)	625.56 ± 289.17	612.50 ± 329.77	0.214	.833
	접촉면적(㎠)	17.19 ± 2.41	17.54 ± 2.43	−1.086	.293

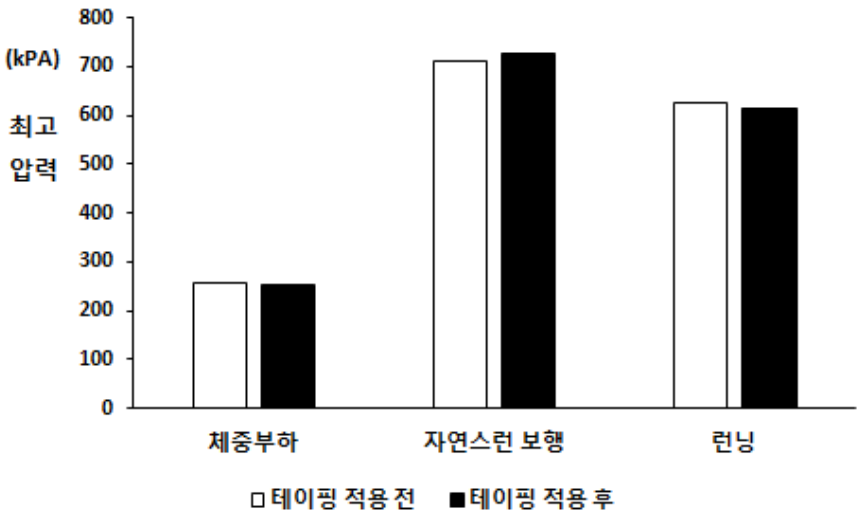
체중부하 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (243.41 ± 134.68 N)와 적용 전 (245.28 ± 133.64 N)의 차이가 거의 없었고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (253.33 ± 156.60 kPA)와 적용 전 (256.39 ± 169.66 kPA)의 차이가 거의 나타나지 않았다. 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (17.20 ± 10.05 ㎠)가 테이핑 적용 전 (17.93 ± 9.62 ㎠)보다 약간 좁았으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다.

자연스런 보행 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (432.90 ± 131.19 N)가 적용 전 (403.78 ± 105.05 N)보다 높았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (728.33 ± 251.92 kPA)가 적용 전 (710.28 ± 210.40 kPA)보다 높았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (17.59 ± 2.06 ㎠)와 테이핑 적용 전 (17.31 ± 2.12 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다.

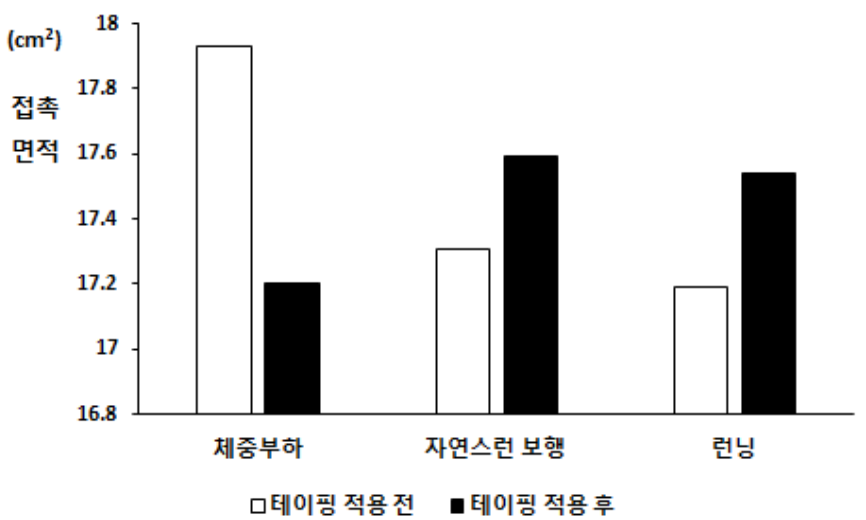
런닝 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (427.45 ± 137.31 N)가 적용 전 (434.02 ± 169.32 N)보다 낮았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (612.50 ± 329.77 kPA)가 적용 전 (625.56 ± 289.17 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (17.54 ± 2.43 ㎠)와 테이핑 적용 전 (17.19 ± 2.41 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다.



<그림 Ⅲ-4> 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘



<그림 Ⅲ-5> 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력



<그림 Ⅲ-6> 1구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적

나. 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

〈표 Ⅲ-5〉는 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하, 자연스런 보행 및 조깅에 따른 최대힘 (maximal force), 최고압력 (peak pressure), 접촉부위 (contact area)의 비교 분석 결과이다.

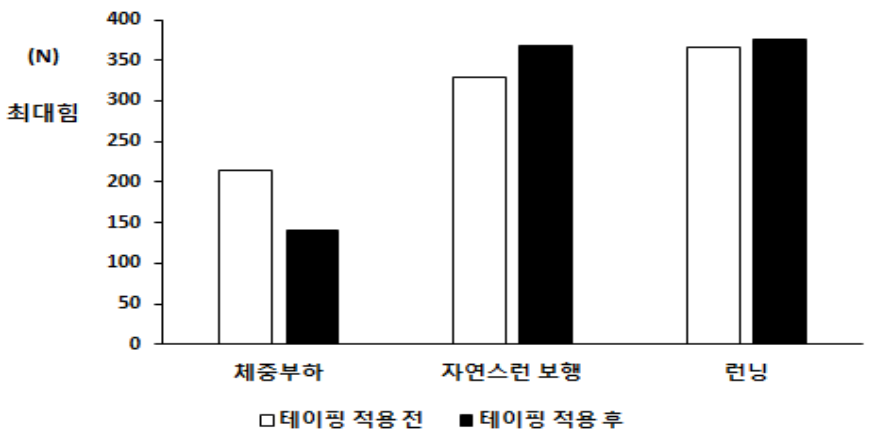
<표 Ⅲ-5> 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

총 (n=18)		테이핑 적용 전	테이핑 적용 후	t	p
체중부하	최대힘(N)	215.02 ± 120.69	141.24 ± 33.29	−0.533	.601
	최고압력(kPA)	255.56 ± 217.30	231.67 ± 109.08	0.532	.602
	접촉면적(㎠)	18.70 ± 10.47	17.09 ± 10.26	0.654	.522
자연스런 보행	최대힘(N)	329.96 ± 84.86	367.34 ± 94.98	−1.840	.083
	최고압력(kPA)	678.89 ± 176.69	681.11 ± 204.47	−0.055	.956
	접촉면적(㎠)	16.61 ± 2.30	17.27 ± 2.29	−1.587	.131
런닝	최대힘(N)	366.82 ± 141.48	376.00 ± 115.35	−0.341	.738
	최고압력(kPA)	558.89 ± 254.19	574.17 ± 299.15	−0.273	.788
	접촉면적(㎠)	17.16 ± 2.36	17.27 ± 2.31	−0.398	.696

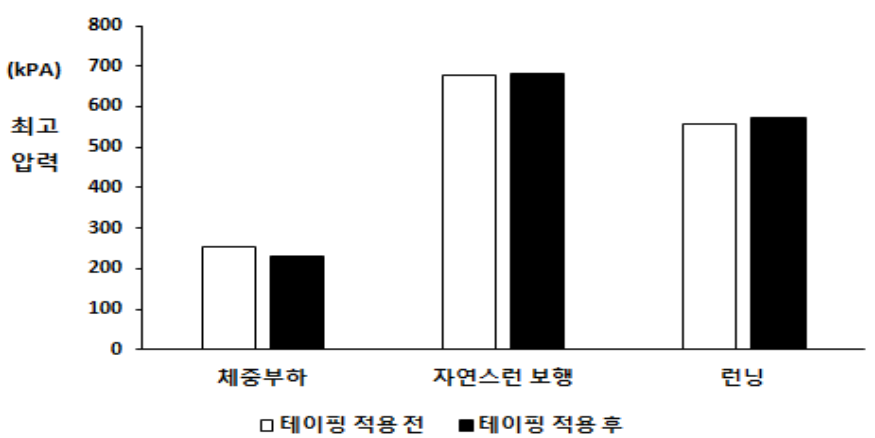
체중부하 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (141.24 ± 33.29 N)가 적용 전 (215.02 ± 120.69 N)보다 낮았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (231.67 ± 109.08 kPA)가 적용 전 (255.56 ± 217.30 kPA)보다 낮았으며, 접촉면적은 테이핑 적용 후 (17.09 ± 10.26 ㎠)가 테이핑 적용 전 (18.70 ± 10.47 ㎠)보다 좁았으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

자연스런 보행 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (367.34 ± 94.98 N)가 적용 전 (329.96 ± 84.86 N)보다 높았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (681.11 ± 204.47 kPA)가 적용 전 (678.89 ± 176.69 kPA)보다 높았으며, 접촉면적은 테이핑 적용 후 (17.27 ± 2.29 ㎠)가 테이핑 적용 전 (16.61 ± 2.30 ㎠)보다 넓었으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

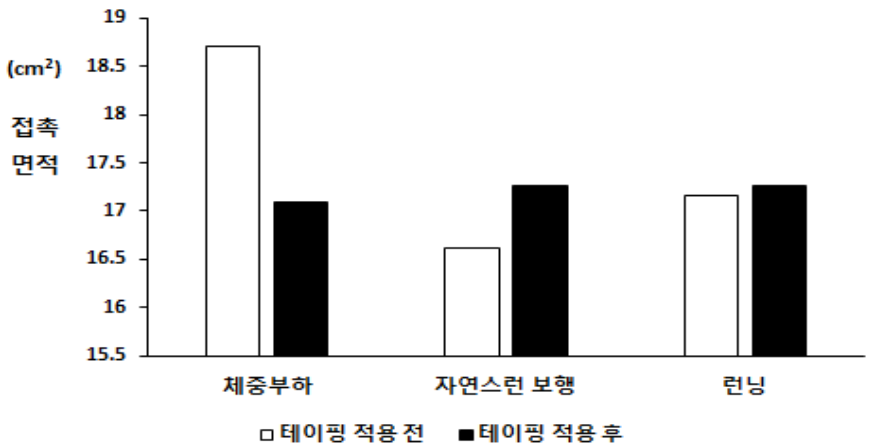
런닝 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (376.00 ± 115.35 N)가 적용 전 (366.82 ± 141.48 N)보다 높았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (574.17 ± 299.15 kPA)가 적용 전 (558.89 ± 254.19 kPA)보다 높았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (17.27 ± 2.31 ㎠)와 테이핑 적용 전 (17.16 ± 2.36 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다.



<그림 Ⅲ-7> 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘



<그림 Ⅲ-8> 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력



<그림 Ⅲ-9> 2구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적

다. 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

〈표 Ⅲ-6〉은 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하, 자연스런 보행 및 조깅에 따른 최대힘 (maximal force), 최고압력 (peak pressure), 접촉부위 (contact area)의 비교 분석 결과이다.

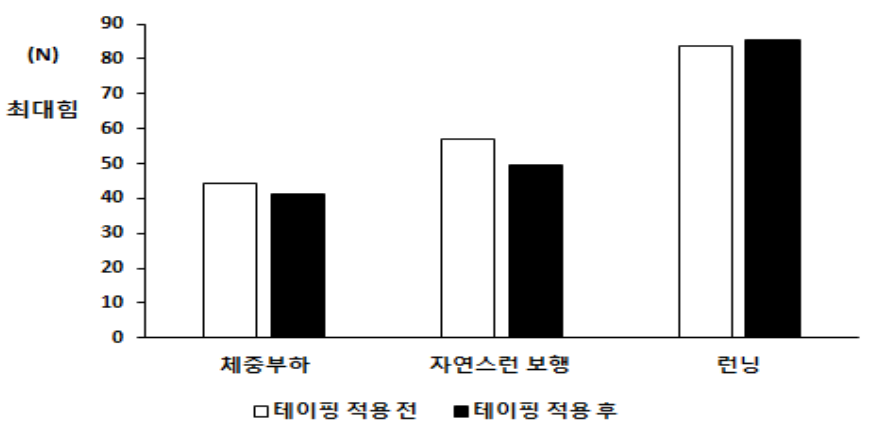
<표 Ⅲ-6> 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

총 (n=18)		테이핑 적용 전	테이핑 적용 후	t	p
체중부하	최대힘(N)	44.37 ± 78.67	41.20 ± 77.53	0.132	.896
	최고압력(kPA)	105.56 ± 114.06	88.61 ± 28.37	0.595	.560
	접촉면적(㎠)	9.33 ± 10.99	7.69 ± 12.52	0.465	.648
자연스런 보행	최대힘(N)	56.81 ± 64.16	49.35 ± 48.87	0.691	.499
	최고압력(kPA)	193.61 ± 92.87	162.22 ± 94.20	1.716	.104
	접촉면적(㎠)	6.36 ± 6.78	6.50 ± 5.87	−0.296	.771
런닝	최대힘(N)	83.53 ± 72.12	85.28 ± 69.12	−0.289	.776
	최고압력(kPA)	171.11 ± 63.72	163.61 ± 74.39	0.603	.554
	접촉면적(㎠)	9.70 ± 7.35	9.86 ± 7.15	−0.338	.739

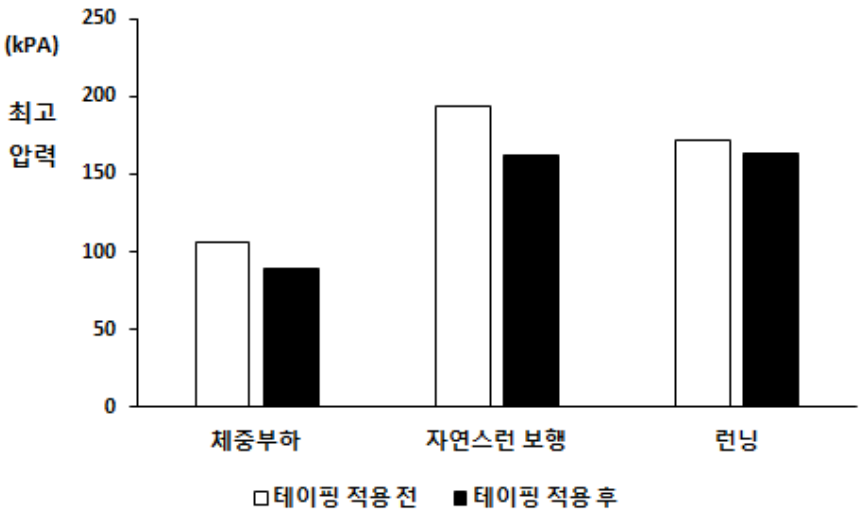
체중부하 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (41.20 ± 77.53 N)가 적용 전 (44.37 ± 78.67 N)보다 낮았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (88.61 ± 28.37 kPA)가 적용 전 (105.56 ± 114.06 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (7.69 ± 12.52 ㎠)가 테이핑 적용 전 (9.33 ± 10.99 ㎠)보다 좁았으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

자연스런 보행 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (49.35 ± 48.87 N)가 적용 전 (56.81 ± 64.16 N)보다 낮았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (162.22 ± 94.20 kPA)가 적용 전 (193.61 ± 92.87 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (6.50 ± 5.87 ㎠)와 테이핑 적용 전 (6.36 ± 6.78 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다.

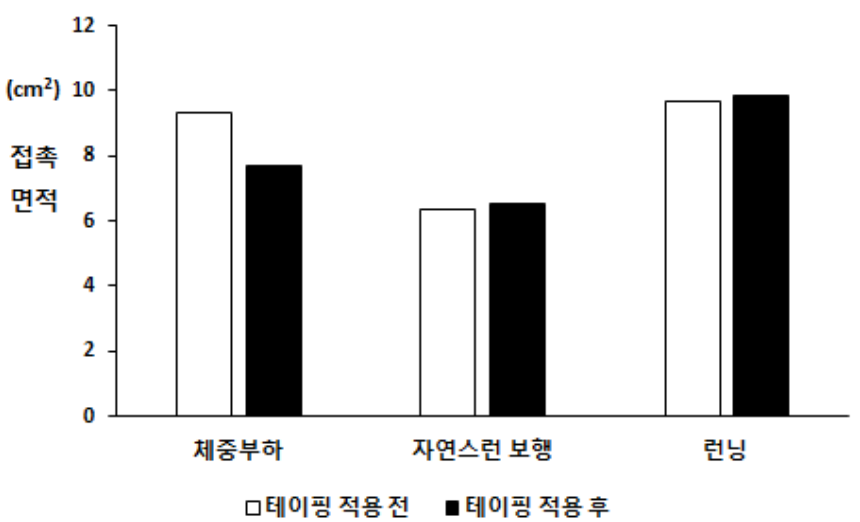
런닝 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (85.28 ± 69.12 N)가 적용 전 (83.53 ± 72.12 N)보다 높았고, 최고압력은 테이핑 적용 후 (163.61 ± 74.39 kPA)가 적용 전 (171.11 ± 63.72 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (9.86 ± 7.15 ㎠)와 테이핑 적용 전 (9.70 ± 7.35 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다.



<그림 Ⅲ-10> 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘



<그림 Ⅲ-11> 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력



<그림 Ⅲ-12> 3구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적

라. 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

〈표 Ⅲ-7〉은 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하, 자연스런 보행 및 조깅에 따른 최대힘 (maximal force), 최고압력 (peak pressure), 접촉부위 (contact area)의 비교 분석 결과이다.

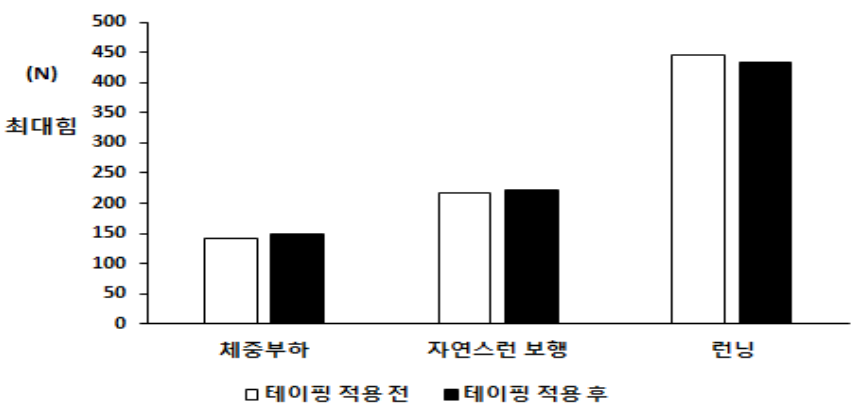
<표 Ⅲ-7> 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

총 (n=18)		테이핑 적용 전	테이핑 적용 후	t	p
체중부하	최대힘(N)	142.68 ± 74.53	148.37 ± 75.90	−0.603	.554
	최고압력(kPA)	105.00 ± 38.73	111.67 ± 35.10	−1.099	.287
	접촉면적(㎠)	29.01 ± 11.77	26.20 ± 11.19	1.196	.248
자연스런 보행	최대힘(N)	217.31 ± 110.29	222.02 ± 146.49	−0.214	.833
	최고압력(kPA)	193.33 ± 77.28	187.22 ± 93.08	0.305	.764
	접촉면적(㎠)	26.63 ± 7.75	27.16 ± 7.34	−0.906	.377
런닝	최대힘(N)	444.52 ± 198.92	432.61 ± 219.89	0.462	.650
	최고압력(kPA)	295.83 ± 114.35	246.94 ± 110.32	1.852	.081
	접촉면적(㎠)	29.83 ± 5.20	29.31 ± 5.27	2.193	.043*

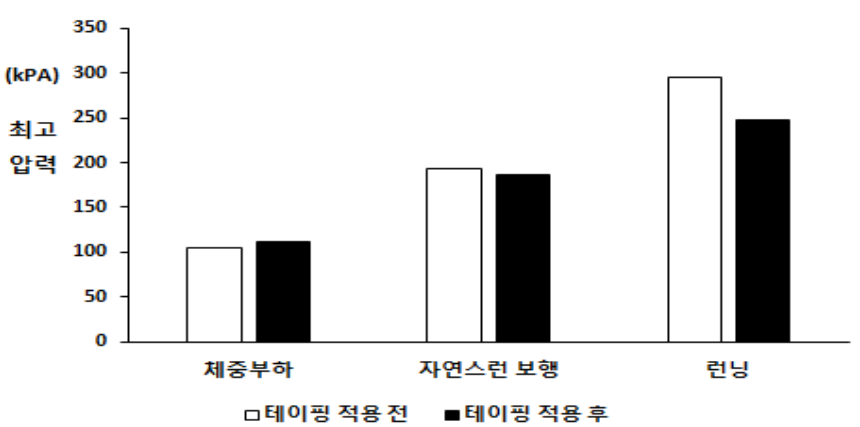
체중부하 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (148.37 ± 75.90 N)와 적용 전 (142.68 ± 74.53 N)의 차이가 거의 없었고, 최고압력은 테이핑 적용 후 (111.67 ± 35.10 kPA)가 적용 전 (105.00 ± 38.73 kPA)보다 높았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (26.20 ± 11.19 ㎠)가 테이핑 적용 전 (29.01 ± 11.77 ㎠)보다 좁았으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

자연스런 보행 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (222.02 ± 146.49 N)가 적용 전 (217.31 ± 110.29 N)보다 높았고, 최고압력은 테이핑 적용 후 (187.22 ± 93.08 kPA)가 적용 전 (193.33 ± 77.28 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (27.16 ± 7.34 ㎠)가 테이핑 적용 전 (26.63 ± 7.75 ㎠)보다 넓었으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

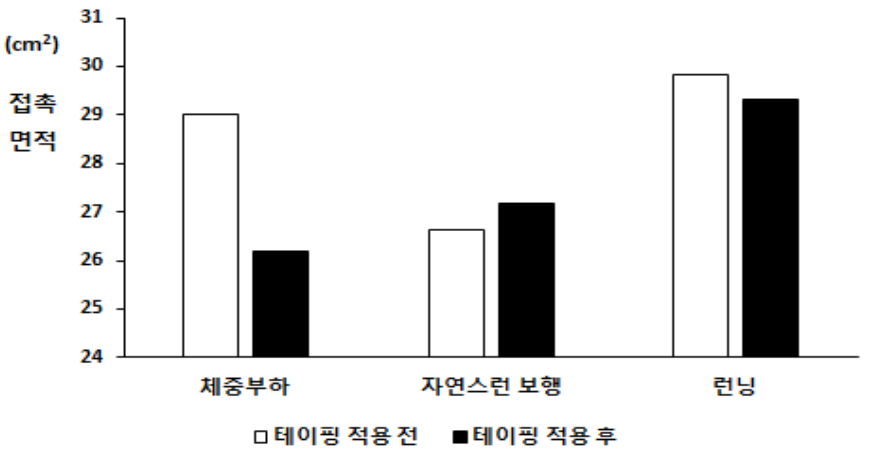
런닝 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (432.61 ± 219.89 N)가 적용 전 (444.52 ± 198.92 N)보다 낮았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (246.94 ± 110.32 kPA)가 적용 전 (295.83 ± 114.35 kPA)보다 낮았으며, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다. 그러나 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (29.31 ± 5.27 ㎠)가 테이핑 적용 전 (29.83 ± 5.20 ㎠)보다 약간 좁았고, 이는 통계적으로 유의하게 나타났다 (t = 2.193, p = .043).



<그림 Ⅲ-13> 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘



<그림 Ⅲ-14> 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력



<그림 Ⅲ-15> 4구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적

마. 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

〈표 Ⅲ-8〉은 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하, 자연스런 보행 및 조깅에 따른 최대힘 (maximal force), 최고압력 (peak pressure), 접촉부위 (contact area)의 비교 분석 결과이다.

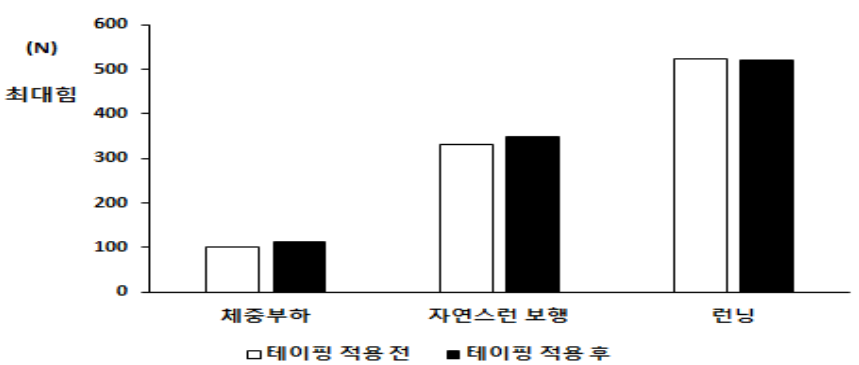
<표 Ⅲ-8> 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

총 (n=18)		테이핑 적용 전	테이핑 적용 후	t	p
체중부하	최대힘(N)	100.78 ± 37.50	111.29 ± 61.61	−0.729	.476
	최고압력(kPA)	121.39 ± 56.53	123.06 ± 39.07	−0.138	.892
	접촉면적(㎠)	20.56 ± 6.72	18.45 ± 8.48	1.094	.289
자연스런 보행	최대힘(N)	331.24 ± 54.09	348.96 ± 144.48	−0.624	.541
	최고압력(kPA)	531.11 ± 125.40	537.22 ± 149.60	−0.201	.843
	접촉면적(㎠)	20.12 ± 3.88	20.20 ± 3.83	−0.170	.867
런닝	최대힘(N)	522.47 ± 136.27	521.73 ± 105.84	0.025	.981
	최고압력(kPA)	637.78 ± 136.26	603.33 ± 202.12	0.921	.370
	접촉면적(㎠)	22.94 ± 3.72	22.45 ± 3.35	1.554	.139

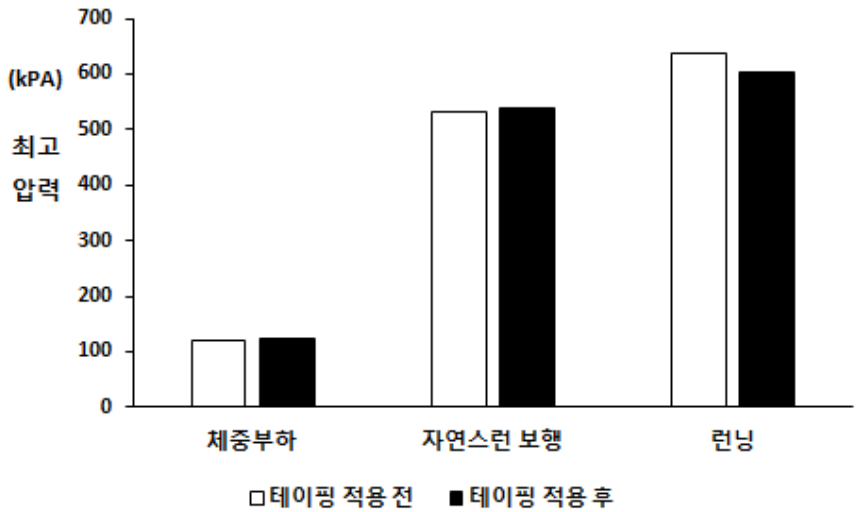
체중부하 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (111.29 ± 61.61 N)가 적용 전 (100.78 ± 37.50 N)보다 높았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (123.06 ± 39.07 kPA)가 적용 전 (121.39 ± 56.53 kPA)보다 약간 높았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (18.45 ± 8.48 ㎠)가 테이핑 적용 전 (20.56 ± 6.72 ㎠)보다 좁았으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

자연스런 보행 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (348.96 ± 144.48 N)가 적용 전 (331.24 ± 54.09 N)보다 높았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (537.22 ± 149.60 kPA)가 적용 전 (531.11 ± 125.40 kPA)보다 약간 높았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (20.20 ± 3.83 ㎠)와 테이핑 적용 전 (20.12 ± 3.88 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

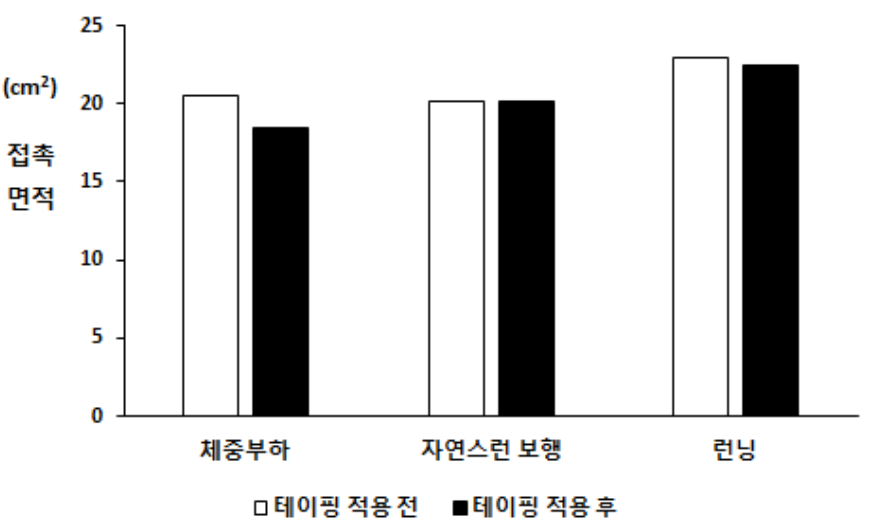
런닝 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (521.73 ± 105.84 N)와 적용 전 (522.47 ± 136.27 N)의 차이가 거의 없었고, 최고압력은 테이핑 적용 후 (603.33 ± 202.12 kPA)가 적용 전 (637.78 ± 136.26 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적도 테이핑 적용 후 (22.45 ± 3.35 ㎠)와 테이핑 적용 전 (22.94 ± 3.72 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.



<그림 Ⅲ-16> 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘



<그림 Ⅲ-17> 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력



<그림 Ⅲ-18> 5구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적

바. 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

〈표 Ⅲ-9〉는 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하, 자연스런 보행 및 조깅에 따른 최대힘 (maximal force), 최고압력 (peak pressure), 접촉부위 (contact area)의 비교 분석 결과이다.

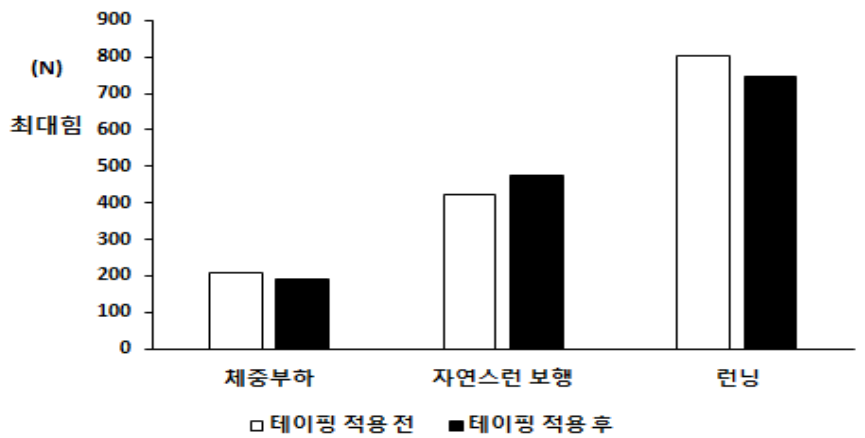
<표 Ⅲ-9> 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

총 (n=18)		테이핑 적용 전	테이핑 적용 후	t	p
체중부하	최대힘(N)	207.68 ± 88.51	191.97 ± 65.16	0.706	.490
	최고압력(kPA)	138.33 ± 71.80	136.94 ± 56.85	0.099	.922
	접촉면적(㎠)	36.56 ± 15.49	30.31 ± 9.57	1.582	.132
자연스런 보행	최대힘(N)	421.36 ± 92.44	474.42 ± 159.13	−1.341	.198
	최고압력(kPA)	527.22 ± 155.05	517.50 ± 136.25	0.289	.776
	접촉면적(㎠)	32.29 ± 4.69	32.38 ± 4.74	−0.228	.822
런닝	최대힘(N)	802.45 ± 132.33	746.75 ± 169.29	1.319	.205
	최고압력(kPA)	661.67 ± 198.66	623.61 ± 243.94	0.931	.365
	접촉면적(㎠)	33.83 ± 4.18	33.15 ± 3.94	1.542	.141

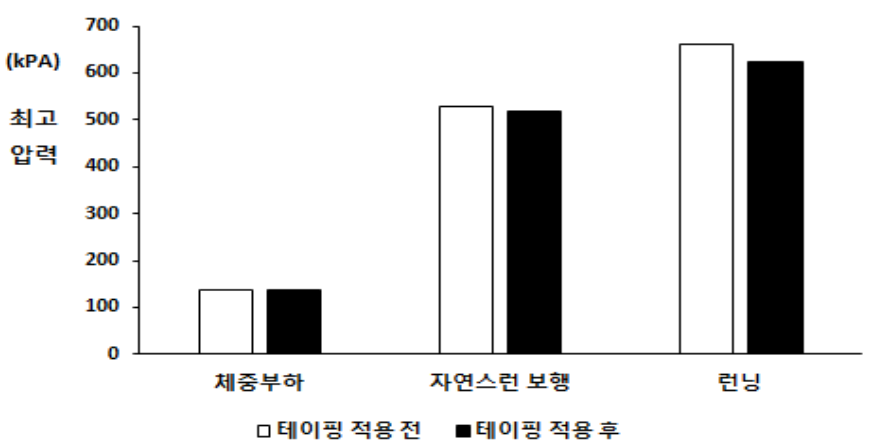
체중부하 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (191.97 ± 65.16 N)가 적용 전 (207.68 ± 88.51 N)보다 낮았고, 최고압력은 테이핑 적용 후 (136.94 ± 56.85 kPA)와 적용 전 (138.33 ± 71.80 kPA)의 차이가 거의 없었으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (18.45 ± 8.48 ㎠)가 테이핑 적용 전 (20.56 ± 6.72 ㎠)보다 좁았으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

자연스런 보행 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (474.42 ± 159.13 N)가 적용 전 (421.36 ± 92.44 N)보다 높았고, 최고압력은 테이핑 적용 후 (517.50 ± 136.250 kPA)가 적용 전 (527.22 ± 155.05 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (32.38 ± 4.74 ㎠)와 테이핑 적용 전 (32.29 ± 4.69 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

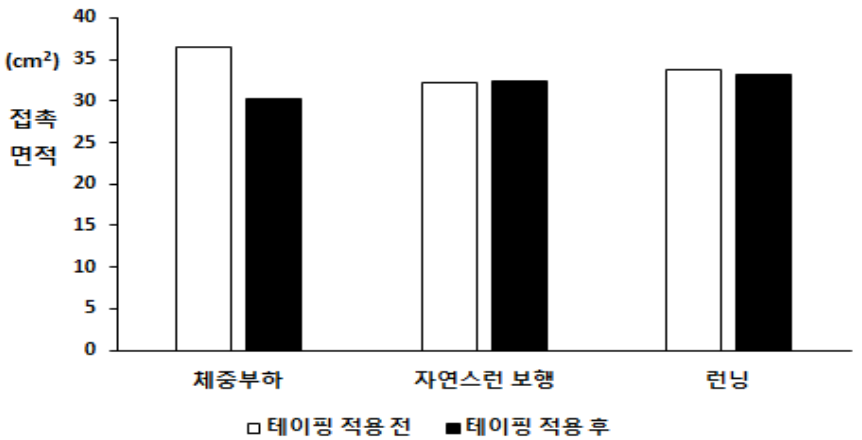
런닝 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (746.75 ± 169.29 N)가 적용 전 (802.45 ± 132.33 N)보다 낮았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (623.61 ± 243.94 kPA)가 적용 전 (661.67 ± 198.66 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (33.15 ± 3.94 ㎠)와 테이핑 적용 전 (33.83 ± 4.18 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.



<그림 Ⅲ-19> 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘



<그림 Ⅲ-20> 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력



<그림 Ⅲ-21> 6구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적

사. 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

〈표 Ⅲ-10〉은 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하, 자연스런 보행 및 조깅에 따른 최대힘 (maximal force), 최고압력 (peak pressure), 접촉부위 (contact area)의 비교 분석 결과이다.

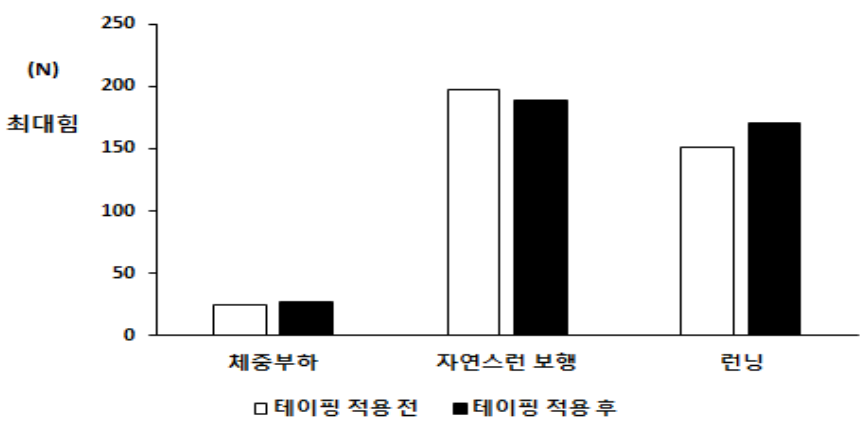
<표 Ⅲ-10> 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

총 (n=18)		테이핑 적용 전	테이핑 적용 후	t	p
체중부하	최대힘(N)	24.86 ± 17.79	27.51 ± 19.40	−0.785	.443
	최고압력(kPA)	84.72 ± 49.68	86.11 ± 53.37	−0.147	.884
	접촉면적(㎠)	6.56 ± 2.78	6.55 ± 2.52	0.023	.982
자연스런 보행	최대힘(N)	197.20 ± 83.74	188.29 ± 77.32	0.991	.336
	최고압력(kPA)	487.78 ± 228.22	448.33 ± 198.99	1.561	.137
	접촉면적(㎠)	12.61 ± 2.20	12.69 ± 2.36	−0.423	.678
런닝	최대힘(N)	150.50 ± 69.70	170.88 ± 97.30	−1.737	.101
	최고압력(kPA)	416.94 ± 264.74	432.50 ± 242.79	−0.305	.764
	접촉면적(㎠)	11.65 ± 2.21	11.81 ± 2.05	−0.766	.454

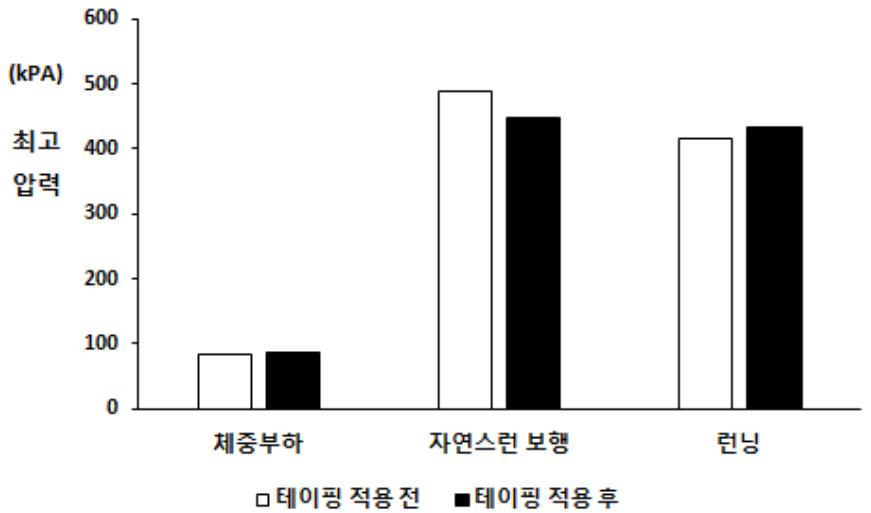
체중부하 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (27.51 ± 19.40 N)가 적용 전 (24.86 ± 17.79 N)보다 높았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (86.11 ± 53.37 kPA)가 적용 전 (84.72 ± 49.68 kPA)보다 높았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (6.55 ± 2.52 ㎠)와 테이핑 적용 전 (6.56 ± 2.78 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

자연스런 보행 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (188.29 ± 77.32 N)가 적용 전 (197.20 ± 83.74 N)보다 낮았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (448.33 ± 198.99 kPA)가 적용 전 (487.78 ± 228.22 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (12.69 ± 2.36 ㎠)와 테이핑 적용 전 (12.61 ± 2.20 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

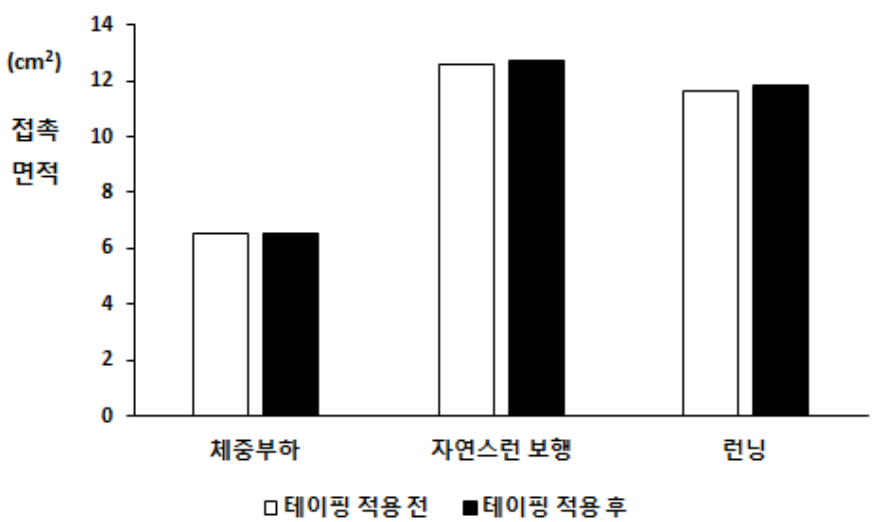
런닝 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (170.88 ± 97.30 N)가 적용 전 (150.50 ± 69.70 N)보다 높았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (432.50 ± 242.79 kPA)가 적용 전 (416.94 ± 264.74 kPA)보다 높았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (11.81 ± 2.05 ㎠)와 테이핑 적용 전 (11.65 ± 2.21 ㎠)의 차이가 거의 없었고, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.



<그림 Ⅲ-22> 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘



<그림 Ⅲ-23> 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력



<그림 Ⅲ-24> 7구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적

아. 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

〈표 Ⅲ-11〉은 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 체중부하, 자연스런 보행 및 조깅에 따른 최대힘 (maximal force), 최고압력 (peak pressure), 접촉부위 (contact area)의 비교 분석 결과이다.

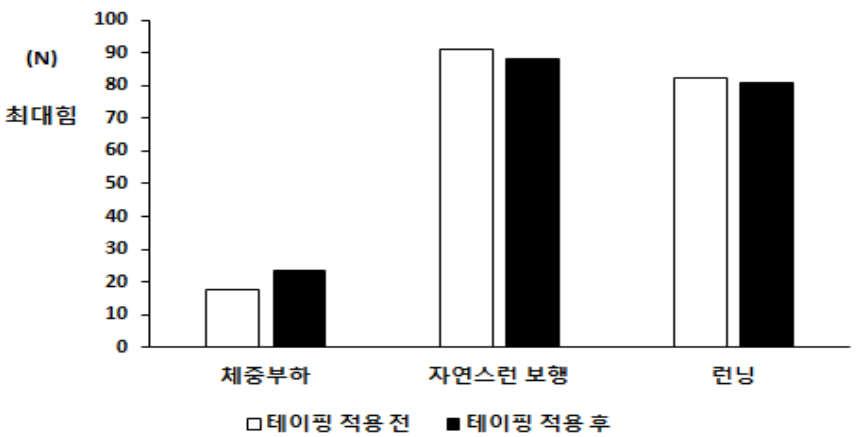
<표 Ⅲ-11> 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 족저압 분포 비교분석

총 (n=18)		테이핑 적용 전	테이핑 적용 후	t	p
체중부하	최대힘(N)	17.84 ± 18.52	23.23 ± 36.92	−0.640	.531
	최고압력(kPA)	81.11 ± 68.00	67.78 ± 43.15	1.094	.289
	접촉면적(㎠)	6.36 ± 4.59	5.69 ± 5.06	0.480	.637
자연스런 보행	최대힘(N)	90.89 ± 48.38	88.23 ± 40.49	0.557	.584
	최고압력(kPA)	314.44 ± 147.32	297.78 ± 119.97	0.947	.357
	접촉면적(㎠)	12.41 ± 3.85	13.34 ± 3.90	−1.782	.093
런닝	최대힘(N)	82.22 ± 44.37	81.04 ± 37.45	0.180	.859
	최고압력(kPA)	273.89 ± 112.45	262.78 ± 152.31	0.363	.721
	접촉면적(㎠)	13.04 ± 3.86	12.16 ± 2.78	1.837	.084

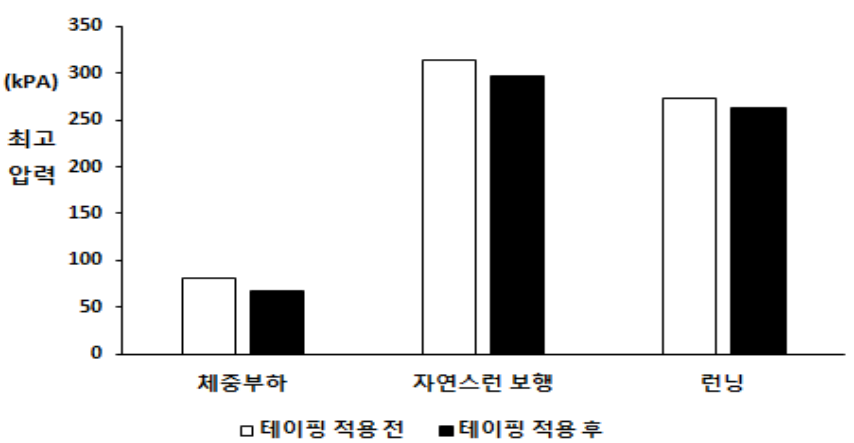
체중부하 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (23.23 ± 36.92 N)가 적용 전 (17.84 ± 18.52 N)보다 높았고, 최고압력은 테이핑 적용 후 (67.78 ± 43.15 kPA)가 적용 전 (81.11 ± 68.00 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (5.69 ± 5.06 ㎠)가 테이핑 적용 전 (6.36 ± 4.59 ㎠)보다 좁았으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

자연스런 보행 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (88.23 ± 40.49 N)가 적용 전 (90.89 ± 48.38 N)보다 약간 낮았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (297.78 ± 119.97 kPA)가 적용 전 (314.44 ± 147.32 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (13.34 ± 3.90 ㎠)가 테이핑 적용 전 (12.41 ± 3.85 ㎠)보다 좋았으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.

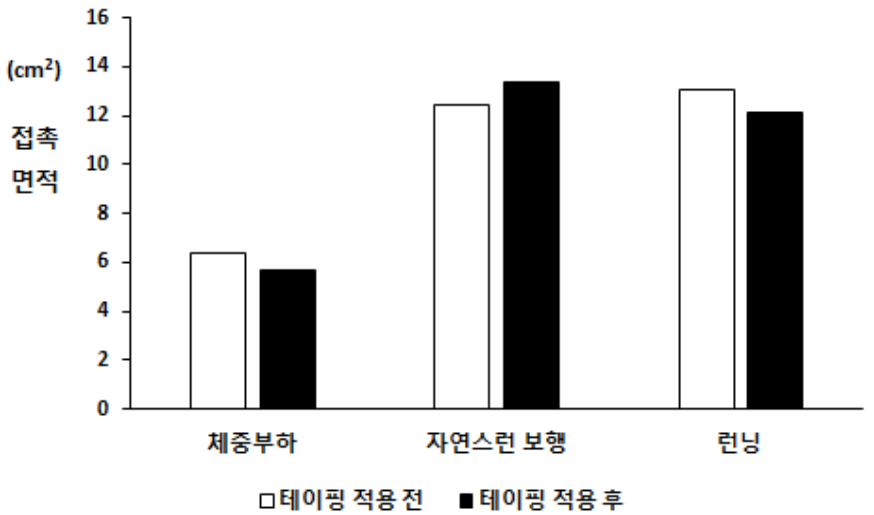
런닝 시, 최대힘은 테이핑 적용 후 (81.04 ± 37.45 N)가 적용 전 (82.22 ± 44.37 N)보다 약간 낮았고, 최고압력 또한 테이핑 적용 후 (262.78 ± 152.31 kPA)가 적용 전 (273.89 ± 112.45 kPA)보다 낮았으며, 접촉 면적은 테이핑 적용 후 (12.16 ± 2.78 ㎠)가 테이핑 적용 전 (13.04 ± 3.86 ㎠)보다 좁았으나, 모두 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았다.



<그림 Ⅲ-25> 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최대힘



<그림 Ⅲ-26> 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 최고압력



<그림 Ⅲ-27> 8구역에 대한 키네시오 테이핑 적용 전후의 접촉면적

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구는 내측 경골 스트레스 증후군을 예방 또는 치료를 위한 키네시오 테이핑의 효과를 확인하기 위해 정강이 촉진검사와 정강이 부종검사 등 2가지 이학적 검사를 통해 내측 경골스트레스 증후군으로 판단된 엘리트 육상 투척 선수들을 대상으로 발의 과회내 (hyperpronation)를 방지하기 위한 키네시오 테이핑 방법 적용 전후의 체중부하, 자연스러운 보행 및 조깅 시 주상골 하강과 족저압 분포를 각각 영상분석시스템과 족저압력측정시스템을 사용하여 측정하였고, 이를 비교분석하였다. 그 결과, 키네시오 테이핑은 체중 부하 시 발이 과도하게 회내되는 것을 제한하는 경향을 보였고 중족부의 내측부위의 최대힘과 최고압력 및 접촉면적을 감소하는 경향을 보였으나, 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한 자연스런 보행과 조깅 시에는 이러한 효과를 확인할 수 없었다. 따라서 본 연구에서 사용한 키네시오 테이핑 방법은 체중부하 시 발의 과회내를 제한하는 경향이 있으므로 내측 경골 스트레스 증후군을 예방 또는 보존적인 치료방법 중 하나로 제안할 수 있을 것으로 생각된다.

그러나 본 연구에서는 16명의 육상 투척종목 선수들만을 대상으로 시행되었고, 짧은 시간 동안의 효과만을 확인하고자 하였으며, 통계적으로 유의하지 않았으나 키네시오 테이핑 적용 전후의 긍정적인 경향이 얼마나 지속되는지에 대해서는 확인하지 못하였다. 또한 자연스런 보행 및 조깅 시 발의 과회내를 제한하는 효과를 확인하지 못하였다. 앞으로 본 연구 설계를 바탕으로 운동과 관련된 하퇴 통증을 호소하지 않는 집단과 비교분석을 하고, 주상골 하강에 대한 병적 기준을 제시하며, 장기간 추적연구를 시행한다면 정적 및 동적 상황에서 발의 과회내를 예방하거나 치료할 수 있는 근거를 제시할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

김은국, 김태규 (2014). 국가대표 선수들의 훈련 기간 동안 발생한 스포츠 손상 분석, 한국데이터정보과학회지, 25(3), 555-565.

류지선 (2012). 달리기 시 속도 증감에 따른 지지국면에서 발 분절 움직임 분석. 한국운동역학회지, 22(1), 35-42.

박종철, 김태완, 송주호, 백진호, 김태규 (2011). 여자 펜싱 플뢰레 선수들의 슬개건병증 여부에 따른 마르쉐 팡트 동작의 운동역학적 분석, 체육과학연구, 22(2), 1875-1883.

Aguilar, M., B., Abián-Vicén, J, Halstead, J., & Gijon-Nogueron, G. (2015). Effectiveness of neuromuscular taping on pronated foot posture andwalking plantar pressures in amateur runners. J Sci Med Sport, http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.04.004, 1-6.

Donnelly, C. J., Lloyd, D. G., Elliott, B. C., & Reinbolt, J. A. (2012). Optimizing whole-body kinematics to minimize valgus knee loading during sidestepping: implications for ACL injury risk. Journal of biomechanics, 45(8), 1491-1497.

Leardini, A., Benedetti, M., G., Berti, L., Bettinelli, D., Nativo, R., & Giannini, S. (2007). Rear-foot, mid-foot and fore-foot motion during the stance phase of gait. Gait & Posture, 25, 453-462.

Newman, P., Adams, R., & Waddington, G. (2012). Two simple clinical tests for predicting onset of medial tibial stress syndrome; shin palpation test and shin oedema test. Br J Sports Med, 46, 861-864.

Putti, A., B., Arnold, G., P., Cochrane, L., A., & Abboud, R., J. (2008). Normal pressure values and repeatability of the Emed® ST4 system. Gait & Posture, 27, 501–505.

Seo, S. G., Lee, D. Y., Moon, H. J., Kim, S. J., Kim, J., Lee, K. M., ... & Choi, I. H. (2014). Repeatability of a multi-segment foot model with a 15-marker set in healthy adults. Journal of foot and ankle research, 7(1), 1.

【 2016년도 연구과제 목록 】

❖ 기본과제

* 현안과제 15건 포함

도 서 명	책 임 연 구 자
1 인구구조변화에 대응한 생활체육정책 방향과 과제	김미숙
2 대한체육회 회원종목단체 심판운영 현황 및 개선방안	김미숙
3 기금지원 체육시설 이용실태 및 향후 추진방안	김미옥
4 민간자유업 체육시설 실태조사 및 관리방안	김미옥
5 스포츠 교육연수원 설립 타당성 및 운영 방안 연구	김미옥
6 엘리트-생활체육대회 통합운영 방안	성문정
7 체육균형발전지수(KSBI) 개발	송명규
8 부상 엘리트 선수를 위한 컨디셔닝 센터 체계화 방안	서태범
9 소셜 빅데이터를 활용한 스포츠산업 지원 사업 수요분석	김민수
10 스포츠산업 일자리 창출방안 연구	김상훈
11 대한체육회「지도자 · 선수 · 체육동호인 등록규정」개정방안 연구(비공개)	김대희
12 국가 체육정책 추진체계 발전방안(비공개)	성문정
13 국제체육교류진흥재단 설립 기본 타당성 연구(비공개)	조현주
14 장애인은퇴선수 취업실태 및 일자리 지원방안(비공개)	한태룡
15 「스포츠산업진흥법」하위법령 개정방안 연구(현안과제)	김대희
16 지방자치단체「스포츠산업진흥 표준조례」제정안 연구(현안과제)	김대희
17 개발도상국 분쟁지역 청소년대상 스포츠프로그램(KISS-HOPE) 효과 검증(현안과제)	노용구
18 체육인재 해외진출지원을 위한 플랫폼 구축방안(현안과제)	조현주
19 하퇴 키네시오 테이핑 적용 전후의 주상골 하강과 족저압 비교 분석(현안과제)	박종철
20 윈게이트 기기별 파워변인의 신뢰도와 타당도 분석을 통한 상호변환 추정식 개발(현안과제)	성봉주
21 유소년 야구선수들의 연령에 따른 체격, 체력, 골연령 관계성 연구(현안과제)	송홍선
22 엘리트 펜싱선수 손상실태 조사(현안과제)	정진욱
23 왕복달리기용 고정밀도 무선측정방법 개발(현안과제, 비공개)	길세기
24 세계빙상연맹(ISU) 기준에 따른 쇼트 트랙 빙상용 안전매트에 대한 무게 추 낙하 충격 시험(현안과제, 비공개)	이상철
25 적외선과 영상을 이용한 사격 조준선 정렬 훈련 장비 국산화 기초 연구(현안과제, 비공개)	이상철
26 세계태권도연맹 태권도 몸통호구 충격흡수 성능 기준 설정을 위한 연구(현안과제, 비공개)	황종학

도 서 명	책 임 연 구 자
27 스포츠도시 육성사업 추진방안(현안과제, 비공개)	고경진
28 한국 체육 중장기 계획 수립을 위한 기초연구(현안과제, 비공개)	남상우
29 2015 한국의 체육지표(현안과제, 기배포)	정지명

❖ 수탁과제

도 서 명	책 임 연 구 자
1 2015 대통령 국무총리기(배) 대회 평가 연구	김양례
2 2015 스포츠산업백서	김민수
3 2015 체육백서	노용구
4 2016 대한장애인체육회 생활체육지원사업 만족도 조사	정현우
5 2016 리우올림픽 대비 체조 도마 종목 YANG Hak Seon 기술에 대한 최적화 방안 탐색	송주호
6 2016년 꿈나무선수 경기력 향상도 측정 평가	김광준
7 2016년 꿈나무선수 선발 측정평가	김광준
8 2016년 대한장애인체육회 가맹단체 평가	한태룡
9 2016년 리우올림픽 대비 맞잡기 특이적 훈련프로그램이 여자유도 주요선수들의 전문체력 및 상지근력활성도에 미치는 영향	김태완
10 2016년 리우올림픽 대비 여자하키 주요경쟁국가 경기내용 분석 및 대응방안	박종철
11 2016년 리우올림픽을 위한 컨디셔닝 지침서	민석기
12 경북ICT 융복합 스포츠산업 육성 타당성 조사 및 기본계획 수립 연구	김상훈
13 국가대표 컬링팀을 위한 팀빌딩프로그램 개발과 적용	김영숙
14 국민체력100 - 국민체력실태조사와 국민체력100 사업의 연계방안 보고서	박세정
15 국민체력100 - 한국성인 및 노인의 건강체력 기준제시	박세정
16 국민체육진흥기금 조성의 다원화 방안	유지곤
17 권총 및 소총 사격 선수들의 경기력 향상을 위한 시합 스트레스 및 스트레스 대처 방안 탐색	박상혁
18 동계스포츠 경기력 향상을 위한 공기저항 3%이상 저감시키는 인체공학적 플랫폼 섬유소재 및 프리미엄급 응용제품 개발(3차년도)	문영진
19 동계스포츠 종목 선수들의 심리적 모멘텀 요인 탐색(인지-정서-생리적 변화)	박상혁
20 리우올림픽대비 레슬링 그레코로만형 대표선수 경기력 향상을 위한 스포츠과학 지원	최규정
21 봅슬레이/스켈레톤 경기의 스타트타임 및 기록 향상 전략 수립	민석기

도 서 명	책 임 연 구 자
22 상임심판제도 운영	김대희
23 쇼트트랙 선수들의 근기능 강화 훈련프로그램 적용에 따른 근력 및 근파워 비교 연구	김언호
24 수영운동시 에너지 소비량 측정 방안 도출	박세정
25 수영운동인식기 성능 검증 및 운동지표 도출	민석기
26 스마트아령 운동기구 개발	황종학
27 스포츠 4대악 유형별 비리사례집 발간 연구	김대희
스포츠 경기력 향상 IoT 서비스 개발 컨설팅	
28 제1세부 동계 빙상 스포츠 경기력 향상을 위한 스마트 아이스 쳄버 구성	이상철
29 제2세부 루지 경기력 향상을 위한 스마트 IoT 박스 개발	길세기
30 제3세부 루지 경기력 향상을 위한 VR(Virtual Reality) 이미지 트레이닝의 활용 방법	황승현
31 제4세부 스키 경기력 향상을 위한 스마트 기문 개발	박종철
32 스포츠산업 선도기업 육성을 위한 기업 운영 실태조사	고경진
33 스포츠안전기술 연구개발 로드맵 수립	황종학
34 스포츠용품 인증기관 지정 도입 및 육성 방안	길세기
35 스포츠용품제조업 총조사	김상훈
36 스피드 스케이팅 500m 종목 스타트 기술에 관한 연구 지원	송주호
37 승마형 운동기구(마렝고휘트니스)의 공학적 알고리즘 연구	황종학
38 승마형 운동기구(마렝고휘트니스)의 운동시 에너지소비량 및 운동효과 분석	성봉주
39 심박변이도를 활용한 봅슬레이/스켈레톤 선수들의 각성조절 호흡법 개발 및 적용	황승현
40 안전관리 우수체육시설 인증제도 도입을 위한 기초 연구	유지곤
41 야외운동기구 설치 안전기준 도입을 위한 기초 연구	황종학
42 양궁 리커브 선수들을 위한 리우 경기장 적응 시뮬레이션 훈련 개발 및 적용	김영숙
43 엘리트 선수 양성 시스템 개선 방안	정진욱
44 올림픽공원 올림픽 컨벤션센터 중장기 활용 방안	노용구
45 장애인스포츠 직장운동경기부(실업팀) 운영실태 및 활성화 방안 연구	정현우
46 전국 종합운동장 스포츠허브(가칭) 조성 모델개발	김미옥
47 전국장애인체육대회 모니터링 연구	노용구
48 제22기 경륜선수후보생의 경주력 향상을 위한 스포츠과학 적용	서태범
49 지역스포츠과학센터 심리평가 기준 개발	황승현
50 체력단련시설 운영 실태조사	정지명
51 체육시설 안전교육 전문기관 육성 및 안전교육 제도화 방안 수립	김미옥

도 서 명	책 임 연 구 자
52 초등학교 운동선수 체력 훈련지원 지침서(유소년용)	송홍선
53 초등학교선수용 스포츠과학센터 측정평가 도구 개발	성봉주
54 컬링 브러쉬 잡기 위치에 따른 효율적 스위핑 기술 분석	김태완
55 태권도선수의 근기능 강화 체력 훈련프로그램 개발 및 적용	김언호
56 통합백서	김대희
57 펜싱 사브르 훈련용 반응시간 측정장치 개발에 관한 연구	길세기
58 프리스타일스키 공중기술 향상을 위한 기술 분석	박종철
59 한국형 에이전트 제도 도입을 위한 방안 마련	김대희
60 해외 올림픽레거시 우수사례 분석 및 시사점	조현주

【 2015년도 연구과제 목록 】

❖ 기본과제

* 현안과제 17건 포함

도 서 명	책 임 연 구 자
1 경기력향상연구연금 수급자의 생활실태 분석 및 지원 방안	김양례
2 공공체육시설 관리운영 개선방안	김미옥
3 유휴공간을 활용한 생활체육시설 조성방안	김미옥
4 대한체육회 지도자·선수등록규정 개선방안 연구	김대희
5 스포츠복지 개념 및 정책방향 설정에 관한 연구	노용구
6 해외 스포츠정책 동향 분석	조현주
7 학교운동부의 학교급간별 적정 운동시간 설정을 위한 연구	김언호
8 시장분석을 통한 스포츠산업 발전방안 연구	김상훈
9 성과분석에 기반한 스포츠산업 지원 사업 개선방안	김민수
10 경기단체 주관 전국규모대회 실태 및 개선방안(비공개)	김미숙
11 전국체육대회운영의 법제도적 개선방안(비공개)	한태룡
12 뉴로피드백을 활용한 심상 훈련의 적용(비공개)	김영숙
13 골프 유사회원권 시장 실태조사를 통한 제도개선방안 연구(비공개)	정지명
14 체육요원 병역특례제도 개선방안 연구(현안과제)	김대희
15 스포츠도시 선정 평가지표 개발 연구(현안과제)	김미옥
16 일본 학교체육의 제도와 운영에 대한 실태조사(현안과제)	한태룡
17 고강도 저항성운동과 저강도 저항성운동이 동맥경화도에 미치는 영향(현안과제)	김언호
18 2015년도 국민체력100 체력증진교실 체력 향상도 분석(현안과제)	박세정
19 투기 종목 선수들의 스포츠 용기 구성 개념 탐색(현안과제)	박상혁
20 스포츠심리 현장지원을 위한 심박변이도(HRV) 활용방안에 관한 문헌 연구(현안과제)	황승현
21 스포츠영상분석센터 운영 매뉴얼 개발 및 활성화 방안 연구(현안과제)	박종철
22 아시아 수영선진국의 지원시스템 분석 및 비교(현안과제)	민석기
23 학교체육 거버넌스 운영조직 설립방안(현안과제, 비공개)	한태룡
24 개발도상국 청소년대상 스포츠 프로그램(KISS-HOPE)효과 검증(현안과제, 비공개)	노용구
25 국제무예센터(가칭) 건립 기본구상(안) 연구(현안과제, 비공개)	유지곤
26 3m 스프링보드 다이빙 109C형 기술 완성도 평가(현안과제, 비공개)	김태완

도 서 명	책 임 연 구 자
27 체조 도마 종목 Ri Se Gwang 기술에 관한 연구(현안과제, 비공개)	송주호
28 역도 인상 동작 시 무릎 전방십자인대 부상 관련요인 평가(현안과제)	문영진
29 한국스포츠개발원 체력 측정 및 평가 매뉴얼Ⅱ(현안과제, 내부용)	김영수
30 2014 한국의 체육지표(현안과제, 기배포)	정지명

❖ 수탁과제

도 서 명	책 임 연 구 자
1 2014 대통령기(배) 대회 평가	김양례
2 2014 대한장애인체육회 가맹단체 평가	김권일
3 2014 상임심판제도 운영평가 연구	김대희
4 2014년 체육백서 발간 사업	김미숙
5 2014년도 꿈나무선수 경기력 향상도 측정평가	김광준
6 2015 국민생활체육 참여 실태조사	김양례
7 2015 꿈나무선수 선발 측정평가	김광준
8 2015 장애인생활체육지원사업 현장평가 및 만족도 조사	조현주
9 2015년 국민체력실태조사	성봉주
10 2015년 우수영재 육성사업 스포츠과학 측정의뢰	최규정
11 2015년도 꿈나무선수 경기력 향상도 측정평가	김광준
12 2018 평창동계올림픽대회 및 장애인 동계올림픽대회 홍보측정과 전략관리	김민수
13 S Health의 운동 사용성 평가 및 개선	정진욱
14 S Health의 운동 서비스 개선을 위한 컨설팅	정진욱
15 S Health의 운동 프로그램 고도화를 위한 컨설팅 프로젝트	정진욱
16 강릉 동계종목 선수훈련장 조성 타당성 조사	유지곤
17 국민체력100 - 대체항목 개발	정진욱
18 국민체력100 - 평가기준 개선	고병구
19 국민체력100 - 한국성인의 스포츠활동 평가 도구 개발	고병구
20 국민체력100 – 한국인 건강체력 기준개발(2차년도)	박세정
21 국민체력100사업과 건강증진사업 협업 및 차별화 전략 방안	김양례
22 국민체력100 - 스포츠활동 인증가이드북	송흥선

도 서 명	책 임 연 구 자
23 국제체육 아젠다 발굴 기획 사업	조현주
24 남북체육교류 활성화 기반조성 사업	성문정
25 늘품체조 효과성 평가 분석	서태범
26 동계스포츠 경기력 향상을 위한 공기저항 3%이상 저감시키는 인체공학적 플랫폼 섬유소재 및 프리미엄급 응용제품 개발(2차년도)	문영진
27 부산경정사업 타당성 조사	유지곤
28 사용자 활동량 기술 개발	박세정
29 상임심판 제도 운영	김미숙
30 스포츠 4대악 유형별 비리사례집 발간 및 보급	김대희
31 스포츠무형자산가치 평가모델 개발 및 시스템 구축	정지명
32 스포츠산업 소비자 가계지출 조사	김상훈
33 장애인국제대회 연금지급방안 컨설팅 연구	김권일
34 종목별 스포츠산업 실태조사(야구 부문)	김상훈
35 종목별 스포츠산업 실태조사(축구 부문)	최용석
36 종목별 스포츠산업 실태조사(농구 부문)	김민수
37 종목별 스포츠산업 실태조사(배구 부문)	정지명
38 4대 스포츠 종목별 발전방안 연구(야구)	김상훈
39 4대 스포츠 종목별 발전방안 연구(축구)	최용석
40 4대 스포츠 종목별 발전방안 연구(농구)	김민수
41 4대 스포츠 종목별 발전방안 연구(배구)	정지명
42 체육시설 안전관리 기본계획 수립을 위한 연구	유지곤
43 체육주간 및 체육의날 활성화를 위한 연구	노용구
44 통합DB구축 및 측정항목 개선-체육영재 및 중고 학생선수의 통합 관리를 위한 연계방안 연구	최규정
45 통합DB구축 및 측정항목 개선-체육영재 발굴프로그램	고병구

【 2014년도 연구과제 목록 】

❖ 기본과제

도 서 명	책 임 연 구 자
1 종합형 스포츠클럽 사업 육성 방안 연구	김양례
2 특수학교 운동부 실태 및 활성화 방안	김권일
3 대학스포츠 발전방안	이용식
4 스포츠 공적개발원조(ODA)사업 개발연구	노용구
5 2018 평창동계올림픽 대비 경기력 향상을 위한 정책적 지원 방안II - 제도, 재정, 인력을 중심으로 -	김미숙
6 장애인스포츠지도사 활용방안 연구	김권일
7 학습권 보장제의 운영실태 및 효율적 운영방안 수립 - 최저학력제를 중심으로 -	한태룡
8 Recreation Handbook for Youth	노용구
9 대한민국체육유공자제도 운영방안 연구	김권일
10 심판의 공정성과 전문성 강화를 위한 개선 방안	김미숙
11 체육단체 선진화를 위한 관련규정 개선방안 연구	성문정
12 해외 스포츠정책 동향에 관한 정보지(Newletter) 발간	노용구
13 학생체육 운영조직 개편을 위한 기초연구	한태룡
14 생활체육육성부문 기금지원의 사업효과성 분석	송명규
15 복합훈련 순서와 휴식시간이 근비대 및 유산소성 변인에 미치는 효과 - 분자생물학적 변인을 중심으로 -	서태범
16 연속적인 탈진 운동 후 overtraining 관련 타액 변인 조사 - 비침습적 실시간 분석 kit 개발을 위한 기초연구 -	서태범
17 뉴로피드백 시스템 개발과 현장 적용 효과 검증	김영숙
18 국가대표 중점지원 종목의 스포츠 손상 유발동작 탐색	김태완
19 비만 예방을 위한 한국 청소년 체력 기준치 설정	고병구
20 역도 인상동작시 손상관련 동작 및 신체관절부위에 대한 평가	문영진
21 도마 종목 신기술(손 짚고 옆 돌아 뒤 공중 돌며 1260도 비틀기) 완성도 향상을 위한 연구	송주호
22 2014 인천아시안게임 태권도 국가대표선수들을 위한 이완-인지재구성(MR-CR) 불안제어 프로그램의 현장 적용 효과	김용승

도 서 명	책 임 연구자
23 컬링 경기 시 스코어와 선 · 후공에 따른 작전유형 및 대응방안 Digital Media DB 구축	김태완
24 엘리트 스포츠지도자의 스포츠심리상담 요구 탐색 및 확인	김영숙
25 한국형 운동능력별 엘리트선수의 체력 SNP 비교	김광준
26 사격 선수의 유능성과 자기 조절초점을 기반으로 한 차별적 정서와 노력 행동의 예측	박상혁
27 쇼트트랙 선수들의 시합 수행 효능감 척도 개발	박상혁
28 Wingate test를 통한 엘리트선수들의 ACTN3 유전자 다형별 비교 및 훈련 프로그램의 기초자료 모색	민석기
29 한국 초·중·고 학생선수 훈련시간 국내·외 실태조사	성봉주
30 국가대표선수 경기력 향상을 위한 스포츠과학 지원시스템 개선 연구	최규정
31 2014 인천아시아경기대회 대비 체조 안마, 링 종목 연기내용 분석에 관한 연구	송주호
32 건강운동관리사 실기·구술시험 시행방안연구	정진욱
33 실시간 모니터링을 통한 엘리트 필드하키 선수들의 포지션별 운동궤적 및 대응방안 모색	민석기
34 한국인의 체력나이 추정식 개발	고병구
35 지역 스포츠과학센터 실질적 운영을 위한 실행방안 연구	문영진
36 2013 한국의 체육지표	정지명

❖ 수탁과제

도 서 명	책 임 연구자
1 동계스포츠 경기력 향상을 위한 공기저항 3%이상 저감시키는 인체공학적 플랫폼 섬유소재 및 프리미엄급 응용제품 개발(1차년도)	문영진
2 2013년도 꿈나무선수 경기력 향상도 측정평가	김광준
3 휠체어농구 리그제 도입방안	김권일
4 S Health 보행운동인식 성능 검증에 대한 컨설팅 프로젝트	박세정
5 국민체력100 스포츠활동 평가기준 및 인증단계 개발	송홍선
6 국민체력100 체력인증센터 모델개발	정진욱
7 국민체력100 노인기 효과 검증	박세정
8 국민체력100 한국인 건강체력 기준개발	박세정
9 2013 체육백서	김권일
10 2013 전국종목별연합회 성과평가	이용식
11 구미시 공공체육시설 확충 기본계획수립	유지곤

도 서 명	책 임 연 구 자
12 2014년 꿈나무 선수 잠재력 측정평가	김광준
13 유아 운동발달 프로그램 지침서 개발	송홍선
14 2014년 스포츠산업경영정보조사 사업	정지명
15 국립체육박물관 건립 기본구상	한태룡
16 스포츠산업 무형자산가치 상용화 타당성 검토	정지명
17 스포츠 사회적기업 육성방안 연구	김상훈
18 인증기준 규격개발 로드맵 수립	길세기
19 스포츠용품규격개발(태권도 전자호구)	황종학
20 스포츠용품규격개발(빙상안전매트)	이상철
21 스포츠용품규격개발(체육도장 바닥매트)	이상철
22 스포츠용품규격개발(등산용스틱)	길세기
23 2014 국민생활체육 참여 실태조사	김양례
24 제21기 경륜선수후보생의 경기력 향상을 위한 스포츠과학 적용	서태범
25 2014년도 레저스포츠 안전관리 교육 사업	성문정
26 세계태권도연맹 태권도용품 신뢰성 검증을 위한 규격 연구	황종학
27 국민건강생활체조	정진욱
28 유형별 체육단체 법인화 방안 연구	김권일
29 종목별 취약점 분석 및 평가지표 개선	유의동
30 국제심판 양성방안 연구	김미숙
31 전국장애인체육대회 운영 개선방안 연구	김미숙

한국스포츠개발원 정기간행물 안내

□ 스포츠과학

『스포츠과학』은 체육정책, 스포츠과학, 스포츠산업분야 등 최신 체육정보를 폭넓게 소개하는 체육전문잡지입니다.

- ㅇ 발행월 및 배포 부수 : 2, 5, 8, 11월(계간), 800부
- ㅇ 배포처 : 언론사, 문화체육관광부, 체육단체, 공공도서관 등
- ㅇ 1년 구독료 : 20,000원(낱권 : 6,000원)

* 구독 신청 : 02-970-9570

□ 체육과학연구

『체육과학연구』는 2003년 한국학술진흥재단 등재학술지로 선정된 국내 최고의 체육종합학술지입니다.

- ㅇ 발행월 및 배포 부수 : 3, 6, 9, 12월(계간), 500부
- ㅇ 배포처 : 언론사, 문화체육관광부, 체육단체, 공공도서관 등
- ㅇ 1년 구독료 : 30,000원(낱권 : 10,000원)

* 구독 신청 : 02-970-9570

□ IJASS

『IJASS』는 2016년 한국연구재단 등재학술지로 선정된 체육종합 영문 학술지입니다.

※ International Journal of Applied Sports Science

- ㅇ 발행월 및 배포 부수 : 6, 12월(반년간), 800부
- ㅇ 배포처 : 해외 체육관련기관 및 공공도서관 등
- ㅇ 1년 구독료 : 20,000원(낱권 : 10,000원)

* 구독 신청 : 02-970-9570

□ 스포슈머 리포트

스포슈머 리포트(Sposumer Report)는 소비자 설문조사, 품질시험, 해외시장 가격비교 등 스포츠용품 분야의 객관적인 정보를 제공합니다.

제1호 텐트	(2013년 12월)
제2호 자전거	(2014년 04월)
제3호 골프	(2014년 09월)
제4호 아웃도어 재킷	(2014년 11월)
제5호 등산배낭	(2014년 12월)
제6호 자전거 용품	(2015년 05월)
제7호 라켓류	(2015년 06월)
제8호 캠핑용품	(2015년 08월)
제9호 야구 및 축구용품	(2015년 10월)
제10호 스키	(2015년 12월)
제11호 수영	(2016년 07월)
제12호 배드민턴	(2016년 12월)

* 스포슈머 리포트 웹진 http://sposumer.spois.or.kr
페이스북 https://www.facebook.com/sposumer.spois
블로그 http://blog.naver.com/sposumer2015

□ SI포커스

SI포커스는 스포츠산업 동향에 대한 부문별 심층 분석을 제공합니다.

제1호 우리나라 가계의 스포츠 소비지출 현황분석	(2016년 1월)
제2호 스포츠산업진흥법 개정안 주요내용과 향후과제	(2016년 2월)
제3호 당구 산업 동향과 향후 과제	(2016년 3월)
제4호 농구 및 배구 산업 실태조사 비교분석	(2016년 4월)
제5호 스포츠산업 가계지출 조사를 통해서 본 우리나라 가계의 스포츠용품 소비지출 현황	(2016년 5월)
제6호 국내 스포츠산업체 영업실태 비교분석	(2016년 6월)
제7호 국내 관람스포츠의 소비지출 현황분석	(2016년 7월)
제8호 김영란법 시행에 따른 국내 스포츠산업 영향 분석	(2016년 8월)
제9호 4대(축구, 야구, 농구, 배구) 스포츠 산업 실태조사 비교분석	(2016년 9월)
제10호 국내외 일자리정책 현황	(2016년 10월)
제11호 골프장 유사회원권 현황 및 인식조사	(2016년 11월)
제12호 스포츠서비스산업의 부가가치 비교 분석	(2016년 12월)

* SI포커스 다운로드 http://www.spois.or.kr/front/www/issue/list.do

하퇴 키네시오 테이핑 적용 전후의
주상골 하강과 족저압 비교 분석

발행일 : 2017년 3월

발행처 : 한국스포츠개발원

01794

서울특별시 노원구 화랑로 727(공릉동)

인쇄처 : (사)한국장애인유권자연맹 ☎ 02)325-1585

편집디자인 : (주)비 전 테 크 시 스 템 즈 ☎ 02)3432-7132