



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.
- 저작권자로부터 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](#)

2021년 8월

교육학석사(체육교육)학위논문

# 대학 태권도 선수들의 만성 발목 관절 불안정성에 대한 재활 연구

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

송 두 리

# 대학 태권도 선수들의 만성 발목 관절 불안정성에 대한 재활 연구

A Rehabilitation Study on the Chronic ankle Joint  
Instability of University Taekwondo Players

2021년 8월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

송 두 리

# 대학 태권도 선수들의 만성 발목 관절 불안정성에 대한 재활 연구

지도교수 정 홍 용

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함

2021년 4월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

송 두 리

# 송두리의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 조선대학교 교수 이 계 행



심사위원 조선대학교 교수 정 재 영



심사위원 조선대학교 교수 정 홍 용



2021년 6월

조선대학교 교육대학원

# 목 차

## ABSTRACT

<b>I. 서 론</b> .....	<b>1</b>
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	4
3. 연구 가설 .....	4
4. 연구의 제한점 .....	5
5. 용어 정리 .....	5
<b>II. 이론적 배경</b> .....	<b>6</b>
1. 태권도 .....	6
2. 만성 발목 관절 불안정성 .....	10
3. 스포츠 재활 .....	16
4. 신체 구성 및 건강 체력 .....	18
<b>III. 연구 방법</b> .....	<b>21</b>
1. 연구대상 .....	21
2. 실험도구 및 절차 .....	21
3. 실험방법 .....	24
4. 발목 재활 운동 .....	28
5. 자료처리 .....	34

IV. 연구 결과 .....	35
1. 건강 체력 결과 .....	35
2. 동적 안정성 결과 .....	41
3. 기능적 움직임 결과 .....	42
V. 논의 .....	43
1. 건강 체력 .....	43
2. 동적 안정성 .....	46
3. 기능적 움직임 .....	48
VI. 결론 및 제언 .....	50
1. 결론 .....	50
2. 제언 .....	52
참고문헌 .....	53

## 표 목 차

〈표 1〉 발목 염좌 분류 .....	15
〈표 2〉 연구대상자 일반적 특성 .....	21
〈표 3〉 Y balance Test lower quarter 공식 .....	28
〈표 4〉 발목 재활 운동 프로그램 .....	30
〈표 5〉 8주간 운동 참여에 따른 체중 차이 .....	35
〈표 6〉 8주간 운동 참여에 따른 근육량 차이 .....	36
〈표 7〉 8주간 운동 참여에 따른 BMI 차이 .....	37
〈표 8〉 8주간 운동 참여에 따른 악력 차이 .....	38
〈표 9〉 8주간 운동 참여에 따른 유연성 차이 .....	39
〈표 10〉 8주간 운동 참여에 따른 제자리멀리뛰기 차이 .....	40
〈표 11〉 8주간 운동 참여에 따른 Y-balance test 차이 .....	41
〈표 12〉 8주간 운동 참여에 따른 FMS 차이 .....	42



## 그 립 목 차

그림 1. 발목관절 해부학 (내측 뼈) .....	12
그림 2. 발목관절 해부학 (외측 뼈) .....	12
그림 3. 발목관절 해부학 (내측 인대) .....	13
그림 4. 발목관절 해부학 (외측 인대) .....	13
그림 5. 실험도구 .....	22
그림 6. 실험절차 .....	23
그림 7. FMS 검사 방법 .....	25
그림 8. Y balance 검사방법 .....	27
그림 9. Ankle Stretching ① .....	31
그림 10. Ankle Stretching ② .....	31
그림 11. Ankle Stretching ③ .....	31
그림 12. Ankle Stretching ④ .....	31
그림 13. Tower curl .....	31
그림 14. Alphabet Ex. ....	31
그림 15. Single Leg Squat ① .....	31
그림 16. Single Leg Squat ② .....	31
그림 17. Single Leg Squat ③ .....	32
그림 18. Single Leg Squat Bal .....	32
그림 19. Lunges forward .....	32
그림 20. Lunges StS .....	32
그림 21. SL heel raises .....	32

그림 22. SL bridge .....	32
그림 23. Thera-band EX. ① .....	32
그림 24. Thera-band EX. ② .....	32
그림 25. Thera-band EX. ③ .....	33
그림 26. Thera-band EX. ④ .....	33
그림 27. Tuck jump .....	33
그림 28. Lat jumps .....	33
그림 29. Forward run .....	33
그림 30. Lat run .....	33
그림 31. 8주간 운동 참여에 따른 체중 차이 .....	35
그림 32. 8주간 운동 참여에 따른 근육량 차이 .....	36
그림 33. 8주간 운동 참여에 따른 BMI 차이 .....	37
그림 34. 8주간 운동 참여에 따른 악력 차이 .....	38
그림 35. 8주간 운동 참여에 따른 유연성 차이 .....	39
그림 36. 8주간 운동 참여에 따른 제자리멀리뛰기 차이 .....	40
그림 37. 8주간 운동 참여에 따른 Y-balance test 차이 .....	41
그림 38. 8주간 운동 참여에 따른 FMS 차이 .....	42

## ABSTRACT

### A Rehabilitation Study on the Chronic ankle Joint Instability of University Taekwondo Players.

Song Du ri

Advisor : Prof. Jung, Hong Yong

Major in Physical Education

Graduate School of Education, Chosun University

The purpose of this study is to identify ankle injury patterns, causes, and timing of injury of university taekwondo athletes who have chronic ankle joint instability and to investigate problems and countermeasures to give correct knowledge and rehabilitation of injury prevention and post-injury rehabilitation.

This study selected 15 male Taekwondo athletes from C University in G Metropolitan City to study the difference between health fitness, dynamic stability and functional movement by conducting stabilization exercises for chronic ankle joint instability in university taekwondo athletes. In eight-week rehabilitation exercise of this study dynamic neuromuscular training conducted three times a week, using the SPSS 26.0 statistical program, the mean and standard deviation, frequency analysis, pre- and post-mortem differences between each group.

The analysis based on the data collected through the above research subjects and the conclusions protruding are as follows:

First, statistically significant differences in BMI and flexibility were found in health fitness according to demographic characteristics. The BMI and flexibility showed average differences from 23.01kg/m<sup>2</sup> to 22.54kg/m<sup>2</sup> and from 16.53cm to 18.71cm each. There were no statistically significant differences in weight, muscle mass, grip strength, or long jump in place.

Second, no statistical significant differences in dynamic stability were shown according to demographic characteristics.

Third, there were no statistical significant differences in functional movements according to demographic characteristics.

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성

태권도는 우리나라의 국기이며, 전 세계 209개의 회원국(WTF, 2019)을 보유하고 있는 세계인의 무도이면서 스포츠이다. 남녀노소 수련할 수 있으며 어떠한 무기도 없이 맨손 및 맨발로 자신의 신체 방어를 우선으로 하는 기술 습득 원리를 강조한다. 또한 2000년 시드니 올림픽에서 정식종목 채택을 시작으로 2016년 리우 데자네이루 올림픽, 2020년 도쿄올림픽까지 6회 연속 올림픽 정식종목 유지에 성공하였고, 하계올림픽 26개 종목 중 10번째로 많은 회원국을 보유하고 세계화를 실현한 무도 스포츠로 주목받고 있다. 태권도는 겨루기, 시범, 품새로 크게 3가지로 구분할 수 있는데, 태권도 겨루기는 상대 선수의 움직임에 반응하면서 공격과 방어를 통해 이루어지는 경기이며, 약 90% 이상의 발차기 기술들이 사용되고(이은송, 2003), 고도의 협응된 발차기 기술 수행을 위한 요소인 근력 및 스피드, 스테미나, 균형, 유연성, 협응성 등이 필요하다(Lystad, Pollard, & Graham, 2009). 또한 발차기는 점핑 차기(Jumping kick), 회전 차기(spinning kick), 슬라이딩 차기(s liding kick)와 같이 높은 난이도의 기술들과 이러한 기술들의 연속적인 움직임들이 요구된다(Heller et al, 1998; Lystad et al., 2009). 겨루기 경기에서 주요 상해는 타박상(36%), 염좌(15.9%), 열상(9.1%), 골절(5.4%)(Lystad et al., 2009)로 그 중 염좌 발생률이 높은 것으로 나타났다(정현도, 2010; 조용찬, 박두용, 박승호, 2006; Kazemi et al., 2009; Lystad et al., 2009). 발목 염좌로 인하여 고유수용성 감각, 근력의 손실 및 균형 능력에 대한 결여는 만성 발목 관절 불안정성을 일으킬 수 있으며, 태권도의 모든 기술 중 점프 및 착지, 갑작스러운 방향의 전환과 같은 동작들을 반복하게 되고, 발목 관절에 무리한 부하를 주게 되면서 발목 손상을 초래하게 된다.

품새는 상대방을 가상으로 하여 공격과 방어 기술을 수련자가 스스로 연마할 수 있도록 일정한 틀로 짜인 기술체계이다(대한태권도협회, 2021). 품새는 겨루기와 다르게 접촉을 하지 않고 경기를 하는 특성이 있어 부상 발생 확률은 낮다고 할 수 있다. 하지만 품새의 발차기 동작인 앞차기, 옆차기, 돌려차기 시 디딤발을 디딜 때 발목 염좌가 일어나며, 태권도 품새 선수들은 품새의 특성상 흔들림이 없는 발차기를 위하여 연습에서도 발차기를 버티는 연습에서 많은 부상이 일어난다.

시범은 고난도 묘기와 가까운 화려한 기술들로 세계인에게 감탄 및 감동을 선사한다(정재환, 김지혁, 곽택용, 2012). 태권도의 기본동작, 격파, 호신술, 품새, 태권 체조 및 특기기술 등을 구성하여 짧은 시간 내에 많은 태권도의 종합적인 기술의 표현을 할 수 있다(김홍남, 2010). 태권도 시범의 대부분 기술에는 고난도 기술이라고 할 수 있는 체공 상태에서 격파 및 회전을 이용한 회전 격파 등이 많다. 이러한 고난이도 동작을 수행할 때 아직 숙련되지 않은 동작 수행으로 인하여 상해를 유발할 수 있다. 고재옥 등(2012)의 태권도 시범과 관련한 상해 발생률 연구에서는 발목 관절 염좌로 인하여 인대 손상이 가장 높은 빈도를 차지하게 된다고 보고하였다.

발목 염좌(sprain)는 스포츠에 참여하는 사람들이 겪는 가장 흔한 부상 중 하나이다(Fong, Hong, Chan, Yung, & Chan, 2007). 가장 흔한 근·골격계 상해 중 하나로서 발목 관절에 있는 인대의 늘어남, 부분 파열, 완전 파열을 포함하며, 이로 인하여 통증, 불안정성, 기능 감소가 나타난다(Feger, Donovan, Hart, & Hertel, 2014; Van Rijn, Van Os, Bernsen, Luijsterburg, Koes, & Bierma-Zeinstra, 2008). 발목은 보행이나 계단 오르기과 같은 일상생활을 위한 기본적인 움직임들을 포함하면서, 나아가서는 운전과 같은 현대인들의 보편화 된 삶을 영위하기 위하여 매우 중요한 역할을 하는 관절이다(Jeng, Lin, Amoyal, Campbell, & Myerson, 2011). 이러한 역할의 중요성과 비례하면서, 높은 부상의 위험성을 가진 관절이 발목이다. 발목 염좌는 75%로 가장 흔하게 일어나는 손상 중 하나로 알려져 있으며, 스포츠 활동에서의 10~30%가 발목 손상인 것으로 나타났다(Barker, Beynnon, & Renström, 1997). 발목 염좌의 손상은 족저굴곡(plantar flexion)된 상태에서 내회

전(internal rotation)이나 내전력을 받아(Trojian, & Mckeag, 2006) 외측 관절을 안정시켜주는 전거비 인대(anterior talofibular ligament), 종비 인대(calcanefibular ligament), 후거비 인대(posterior talofibular ligament)가 상해를 입는 외측 인대 손상이 80%이상을 차지하고 있다(Messina et al., 1999). 발목 관절 염좌의 재발률은 환자의 약 54%에 이르고 있는 실정이다(Pourkazemi, Hiller, Nightingale, & Refshauge, 2014; van Rijn et al., 2008). 발목 관절의 불안정성은 정적 및 동적인 측면에서의 자세 안정성 부족으로 인하여 나타나므로(Arnold, Motte, Lineas, & Ross, 2009), 갑작스러운 방향 전환이나 급정지, 불규칙한 노면, 점프 후 착지, 태클 등의 발목 관절 사용이 많은 운동선수에게 더욱 고질적이고 만성적으로 나타날 수 있다(남승희, 이신언, 2011). 발목 염좌 발생 시 약 53.2%의 선수들은 적절한 시기에 치료를 받지 않고 있으며, 심지어 불완전한 상태에서 지속적이고 정기적인 훈련이 진행되고 있으며(양성호, 2003; 임미영, 박명구, 임승길, 2010), 이와 같은 불완전한 치료 및 재활 과정으로 인하여 발목 염좌를 경험한 사람들의 약 70~73%가 만성 발목 관절 불안정성(Chronic ankle instability)이 심화되어 기능적·경제적 손실을 경험하게 된다(Konradsen, Bech, Ehrenbjerg, & Nickelsen, 2002; Pionnier, Découfour, Barbier, Popineau, & Simoneau-Buessinger, 2014; Van Rijn et al., 2008). 만성 발목 관절 불안정성은 주로 흔한 내번 발생으로 인하여 염좌 재발로 인한 기능 저하를 겪게 되며, 발목 관절의 기능적, 기계적 불안정성이 나타나게 된다(Hertel, 2002; Mandarakas, Pourkazemi, Sman, Burns, & Hiller, 2014; Terrier, Rose-Dulcina, Toschi, & Forestier, 2014; van Rijn et al., 2008). 발목의 내번 염좌는 주로 70~80%가 전거비인대(anterior talofibular ligament)에서 발생 되며, 손상 정도에 따라 3단계로 구분하기도 하고(양기원, 이경태, 김진수, 2007), 급성 손상(acute injury)과 과훈련(over training) 및 과사용(overuse) 등으로 인한 만성적인 손상(chronic injury)으로 나누기도 한다(이경태, 김장렬, 박성률, 송백용, 양기원, 김나민, 2000). 따라서 본 연구에서는 만성 발목 관절 불안정성을 가지고 있는 대학 태권도 선수들에게 재활프로그램을 제공하여 훈련과 경기 시 경기력 향상을 위해 필요한 기초적 자료를 제공하는데 연구의 의의가 있다.

## 2. 연구의 목적

본 연구는 만성 발목 관절 불안정성을 가지고 있는 대학 태권도 선수들의 발목 부상과 재활에 있어 효과적인 재활프로그램을 개발하고 스포츠 상해에 대한 올바른 인식을 통해 선수생활 유지 및 운동수행능력 향상에 도움을 주는데 연구의 목적이 있다.

## 3. 연구 가설

본 연구 문제에 따라서 다음과 같이 연구 가설을 설정하였다.

첫째, 대학 태권도 만성 발목 관절 불안정 선수들의 안정화 운동은 건강 체력에 차이가 있을 것이다.

둘째, 대학 태권도 만성 발목 관절 불안정 선수들의 안정화 운동은 동적 안정성에 차이가 있을 것이다.

셋째, 대학 태권도 만성 발목 관절 불안정 선수들의 안정화 운동은 기능적 움직임에 차이가 있을 것이다.



## 4. 연구 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 연구대상은 G 광역시 C 대학교 겨루기, 시범, 품새 남자 선수로 하였다.

둘째, 본 연구는 대학 태권도 겨루기, 시범, 품새 선수들을 대상으로 하였기 때문에, 연구 결과를 다른 종목으로 일반화하여 해석할 경우에는 세심한 주의가 필요할 것이다.

셋째, 연구대상들의 일상생활 중 신체 활동량을 통제하기 위해서 주의를 기울였으나, 연구대상자 개인의 식이 조절에는 어려움이 있었다.

## 5. 용어 정리

### 1) 만성 발목 관절 불안정성(Chronic Ankle Instability, CAI)

발목의 동적 및 정적 구조물이 손상된 상태로 통증이 포함된 근육 약화, 근육 반응 시간 지연, 기계적 불안정성과 같은 기능적 발목 불안정성을 말한다. 6개월 이상 지속하여 통증 및 발목 관절의 불안함을 주관적 관점으로 나타나게 된다.

### 2) 발목 부상 경험

본 연구에서는 대학 태권도 선수 중 발목 염좌(Sprain) 및 만성 발목 관절 불안정성(Chronic Ankle Instability) 등의 부상 경험이 있는 사람을 의미하며, 부상으로 인하여 운동에 참여하지 못한 사람을 의미한다.

### 3) 발목 재활 운동

본 연구에서는 발목 재활 운동으로 밸런스 보드 및 탄성 밴드 등을 이용하여 발목의 내·외 번 운동, 배측 굴곡, 저측 굴곡의 운동을 의미한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 태권도

#### 1) 태권도의 정의

우리나라의 국기인 태권도는 세계적인 스포츠로서 발돋움 하고 있으며, 2004 아테네 올림픽부터 2020년 도쿄올림픽까지 6회 연속으로 올림픽 정식종목으로 채택됨으로써 대한민국을 대표하는 명실상부한 세계적인 스포츠 종목이다. 단군 이래로 우리 민족과 함께 오랜 역사를 같이한 한국 전통 무예이며, 기원전 2333년 한반도의 최초 국가인 고조선이 건국되면서부터 한국 무예의 발달이 본격화되었다.

대한태권도협회가 대한체육회에 가입된 인정단체로 발전하면서 태권도를 세계적인 스포츠로 발전시키기 위해 1972년 ‘국기원’을 건립하고, 1978년 태권도 10개관을 하나로 통합하고 품·단증 발급을 단일화하며, 국기원은 태권도의 전통을 유지 계승하고 태권도를 세계인의 운동으로 보급하는 세계태권도 본부로서 중추적 역할을 하고 있는데, 태권도의 원천기술을 개발하여 예비태권도 지도자들을 교육하는 태권도 연구 및 교육의 메카로 자리매김하고 있다(국기원, 2021). 1980년대에 들어서며 국기원과 대한태권도협회가 추진해온 태권도의 보급 노력이 결실을 얻으며 태권도의 인구가 많이 증가하였고, 태권도의 수련생이 늘어나게 되며 가르칠 사범에 대하여 수요가 증가하고 여러 대학에 태권도학과가 개설되기 시작하고 현재에는 60여 개 대학들이 예비 태권도 사범들을 양성하며, 여러 나라의 대학에서 태권도를 전공으로 개설하고, 정식 교과목으로 채택하며 태권도 발전을 도모하고 있고 또한 1988년 서울올림픽에서 태권도가 시범 종목으로 채택되고, 태권도의 세계화를 위하여 기틀을 마련하고, 2000년 시드니올림픽에서 정식종목으로 확정되면서 영어, 프랑스어, 일본어와 함께 한국어가 올림픽경기에서 공식 용어로 사용되고 있으며, 현재 태권도는 올림픽 스포츠뿐만 아니라 건강 운동과 인성교육의 차원에서 203개국 8,000만이 수련하는 세계적인 무예 스포츠로 발전하였다(국기원, 2021).

## 2) 태권도의 세부종목

태권도는 겨루기, 시범, 품새 3가지로 나눌 수 있다. 태권도의 발전 과정 변화는 무술·무예·무도에서 스포츠 경기로의 전환이라 할 수 있다.

겨루기 경기는 태권도 기술의 총체라고 불리며 청과 홍의 두 선수가 정해진 경기 규칙을 지키면서 차등 점수제로 승·패를 결정하는 경기이다(정영한, 2017). 또한, 태권도 겨루기 경기는 경기 규칙 안에서의 점수 획득이 주요하다고 할 수 있다(조형근, 2006). 상대와 마주 보고 서서 손, 발로 공격을 하고 막고 피하는 동시에 상대의 약점을 공격하고 진행하는 것이며, 공격과 방어의 기술들을 터득하여 정해진 규칙에 따라 시행하고 있는 스포츠로 바로 오늘날 태권도 겨루기 경기이다. 오늘날의 태권도 겨루기는 신속한 이동과 빠르고 강한 손기술과 강한 발기술의 능력을 향상하면서 누구의 도움 없이도 스스로 판단하고 실행하는 만큼 예리한 판단력, 결단력, 실행 능력을 동시에 작용하게 되는 카리스마가 필요하다. 또한 겨루기는 경기장에서 선수 개인이나 팀이 발휘하는 기술을 포함한 종합적인 능력이 필요하고 신체적인 능력뿐만 아니라 심리적인 능력을 모두 포괄하는 의미를 지닌다(정국현, 2003).

태권도의 품새는 태권도의 날 기술 등의 동작을 바탕으로 연결되는 모양을 만들어 기술의 기운을 나타내는 체계 형식을 의미하는 것이라 할 수 있으며(노형준, 2016), 공격과 방어의 기술들을 연무선을 따라서 스스로 수련할 수 있게 이어 놓은 동작이다. 따라서 품새는 공격 및 방어의 자세가 이루어진 동작을 반복 수련함으로써 기본적인 겨루기 기술들과 동작들에 대한 응용능력을 숙달시키며 기본동작에서는 익히지 못하는 특수기술을 수련하는 장점이 있다. 또한, 품새의 수련에 따라서 바람직한 인간의 품성 및 신체가 요구하는 지구력, 근력, 민첩성, 순발력, 유연성, 평형성 등을 기를 수 있다. 최근에는 대한태권도협회(KTA)와 세계태권도연맹(WTF)에서 승인을 받은 수많은 태권도 품새 대회가 국내·외를 비롯한 세계 각국에서 이루어지고 있으며, 2018년도에는 대한태권도협회의 승인을 받은 전국대회가 태권도 관련 대학교의 총장배 대회, 각 연맹대회, 대통령기 및 협회장배 등 18개의 대회가 개최되었고, 이 중 13개의 대회에서 전 연령층에서 참가하고 있으며, 현재 진

행되고 있는 아시아 태권도 품새 선수권대회 및 세계 태권도 품새 선수권대회 등 대부분의 국제 대회에서도 대표 선수 선발전을 하여 파견하는 등 꾸준히 참가하고 있다(노민기, 2019).

태권도 시범의 사전적 의미는 “모범을 보인다.”이며, 태권도 시범은 태권도의 다양한 요소를 소개하고, 시연을 통해 모범적인 기술과 태도를 보여주는 활동이라고 할 수 있다(반은아, 2009). 태권도 시범의 구성요소는 시범자(단), 관중, 연출자, 시범장소, 격과물, 기타 소도구로 여섯 가지 요소와 시범 프로그램은 기본동작, 품새, 격과, 호신술, 겨루기 등을 구성하여 태권도를 보여주는 종합예술이다(장권, 2002). 태권도 교본에서는 태권도 시범은 태권도를 연마한 사람이 태권도 기술 동작을 활용한 묘기 등을 보임으로써 관중들로 하여금 태권도의 의미를 알리는 것이자 흥미와 신기함을 자아내서 태권도를 수련하고 싶어 하는 생각을 불러일으켜 주는 것이라 하였다(김영진, 전정우, 2018). 시범은 어떠한 것 보다도 가장 한국적인 것으로 널리 알려져 있으며, 태권도 시범을 통해 전 세계 태권도 인구의 저변확대 및 발전은 물론 국위선양도 도모할 수 있다(이규형, 2001). 초기 태권도 시범의 모습은 위력적이고 단조로운 기술의 형태였으나 태권도 시범에 많은 관심으로 발전된 기술과 웅장하고 화려한 볼거리를 창출해 태권도 시범 속에 스토리를 넣은 시범의 새로운 문화를 창출했다(박동영, 2013). 태권도 시범 경기는 심사위원과 관람자 앞에서 시범 경연을 하면서 그 능력들을 평가받는 대회를 뜻하게 된다. 태권도 시범은 시범 인원수에 따라 단독, 단체, 대규모 집단 시범, 시범장소에 실내, 실외 무대에 따라 구성이 달라지며, 격과기술은 크게 도약, 회전, 장애물 등의 범주로 구분된다(김종수, 2015). 시범의 목적은 기본동작, 겨루기, 격과, 품새, 태권체조, 호신술 등의 연무시범을 보여줌으로 보는 관중들에게 태권도의 위력뿐만 아니라 역동적인 아름다움을 느끼게 하고 체육적 효과를 극대화하는 것이다. 태권도 시범의 형식적인 동작에 대한 미적 구성요소는 기술의 총체가 이루어진 집합 요소적 성질을 가지고 있다.

### 3) 태권도의 부상

태권도 선수의 부상은 크게 급성으로 나타나게 되는 부상과 반복적인 훈련으로 인하여 발생하는 만성적 부상으로 나뉘게 된다. 선수들은 경미한 부상은 참고 훈련을 하게 된다. 스포츠를 좋아하는 관중, 언론매체 등의 기대에 부응하기 위하여 새로운 기록 및 기술 개발, 흥미로운 경기를 위하여 무리하게 참여하는 경향이 있다 (이장영, 2001). 발목 관절 사용이 많은 운동선수 중, 태권도 선수의 발목 부상 빈도가 가장 높다. 태권도 선수들은 훈련과 경기에 있어서 심신 긴장, 주의 산만, 반칙 행위, 준비운동 부족, 폭력 행위, 보호대 및 장비 시설 부족, 과도한 훈련, 기술 부족 등으로 인해 운동 상해가 발생한다. 태권도 겨루기 경기에서 주요 상해는 타박상, 염좌, 열상, 골절이며, 염좌의 발생률이 높은 것으로 나타났다. 발목 염좌로 인하여 고유 수용성 감각, 근력의 손실 및 균형 능력에 결여는 만성 발목 관절 불안정성을 일으킬 수 있으며, 태권도의 모든 기술 중 점프 및 착지, 갑작스러운 방향의 전환과 같은 동작을 반복함으로써, 발목 관절에 무리한 부하를 주게 되면서 계속하여 발목 손상을 초래하게 된다. 품새는 접촉 하지 않고 경기를 하는 특성이 있으며 발목 부상 발생에는 저조하다고 보인다. 그러나 품새의 발차기 동작인 앞차기, 옆차기, 돌려차기의 디딤발을 던게 될 시 발목 염좌가 자주 일어나며, 품새의 특성상 선수들은 흔들림이 없는 발차기를 위하여 연습에서도 발차기를 버티는 연습에서 많은 부상이 일어난다. 태권도 시범에서는 대부분 기술이 고난도 기술이라고 할 수 있고, 격파 및 회전 격파 등은 체공 상태에서 많이 이루어진다. 태권도는 급격한 기술의 발전으로 인해서 모든 참가자 선수들이 심리적인 부담들이 수반되면서 무리한 기술수행으로 인해 크고 작은 부상들이 발생한다. 박형우(2011)는 시범 수행 중에 불안, 자신감, 장소, 집중력, 기후, 대상 등이 심리적 방해요인으로 작용하고 있으며, 김종수(2017)는 긍정적 사고 및 심리기술의 중요성에 대해 말했으며, 황병록(2015)은 루틴을 통하여 자신감 및 불안감소 향상을 말하였다. 태권도 시범에서 선수들은 내·외적 요인에 대한 조절과 제어에 따라서 시범 선수들의 경기력에 영향을 미치게 된다.

## 2. 만성 발목 관절 불안정성

발목 관절의 인대 손상은 스포츠 관련 손상에서 가장 흔한 부상이며, 85% 이상 이 외측 인대의 손상이다. 발목 염좌 및 손상은 일반 대중과 운동선수, 남자와 여자 등 모두에게 매우 흔하게 나타난다(Deschamps, Matricali, Dingenen, De Boeck, Bronselaer & Staes, 2018; Hershkovich, Tenenbaum, Gordon, Bruck, Thein, Derazne & Afek, 2015; Fong et al., 2007). 발목은 모든 신체 부위에서 아주 복잡한 해부학적 구조로 되어 있으며, 또한 다른 관절들보다도 염좌의 발생 가능성이 높다. 발목이 접질리거나, 외부 충격에 의하여 발목관절의 급성인 손상이 발생하게 된다. 가장 쉽게 부상을 입고 손상되는 인대는 발목 관절 중 외측을 안정시켜주는 종비 인대, 전거비 인대, 후거비 인대이며, 족저 굴곡 상태에서 발목 관절이 내회전을 받아 발생하게 된다. 만성 발목 관절 불안정성(CAI)이라는 것은 초기의 외측 발목 인대 염좌 후에 외측 발목 관절 불안정성이 반복되는 상황을 말하고 처음 외측 발목 인대 염좌(Lateral Ankle Sprain: LAS) 후, 통증, 부종, 발목 관절 불안함(giving-way) 등과 같은 증상이 계속 남아 있고, 관절 가동범위에 제한이 있는 상태를 의미하는 용어로 현재 사용되고 있다(김태규, 2012). 만성 발목 관절 불안정성(CAI)은 근육의 근력, 인대의 안정성, 해부학적인 발과 발목 관절의 정렬, 보행 역학, 근 반응시간, 자세 반응 등을 변화시키는 내재적 위험성을 포함하고 있다. 발목 염좌가 발생하게 되면, 구조적인 손상 및 발목의 근육조직(muscular tissue), 인대조직(ligament tissue), 신경(nervous tissue)들이 동반으로 손상된다. 처음 발목 염좌를 겪은 환자 중 약 47%는 반복적인 발목 염좌를 경험한다고 보고되었다(Herzog, Kerr, Marshall, & Wikstrom, 2019). 발목 관절 염좌를 경험한 환자들은 만성적인 통증이나 재손상 등의 만성 발목 관절 불안정성 증상을 호소한다고 보고하였다(Morrison & Kaminski, 2007). 손상 후에 충분한 예방법과 치료를 하지 않아서, 발목관절 회복이 더디게 되어 발목의 안정성이 손실되면서 차후에 반복적으로 발목의 염좌를 입히게 된다. 발목 관절 염좌로 인한 만성 통증과 발목 관절 기능 저하의 원인으로는 인대 손상 및 골절로 인한 기계적 불안정성, 연부 조직

손상 및 충돌 증후군과 같은 원인적 질환과 발목 주위의 고유 수용 감각의 저하, 비골 근육의 위약, 관절 운동 영역 감소와 같은 기능적 불안정성 등이 있다(김태규, 2012). 발목 관절의 반복적인 손상으로 인해 구심성 신경에 변화가 생기며 근육의 구축을 야기하고, 발목 움직임에 대하여 전경골근과 비골근, 고유수용성 감각 저하 및 결핍, 내번근들의 약화, 그리고 하지에서의 부 정렬 등을 유발하며 경기력 저하를 지속해서 초래한다고 밝혀진 바 있다. 발목관절은 다음 <그림 1>, <그림 2>, <그림 3>, <그림 4>와 같다.

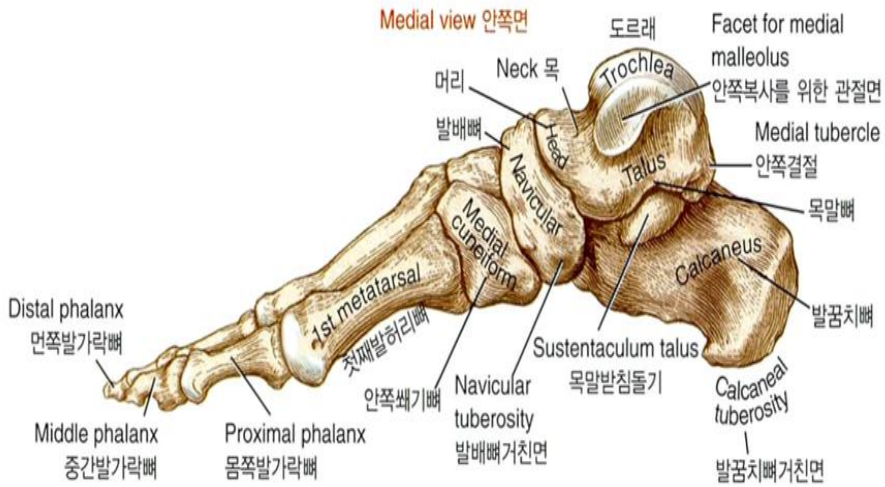


그림 2. 발목관절 해부학 (내측 뼈)

그림 출처 : Donald A. Neumann(2011)

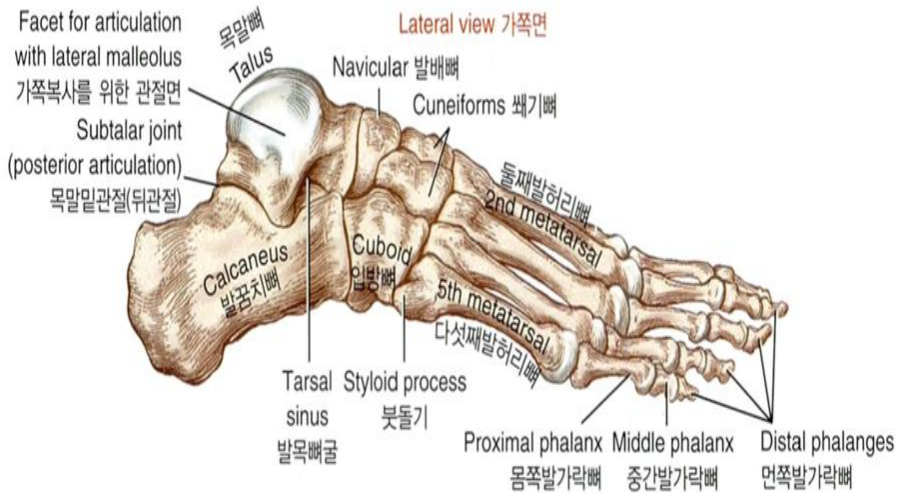


그림 3. 발목관절 해부학 (외측 뼈)

그림 출처 : Donald A. Neumann(2011)



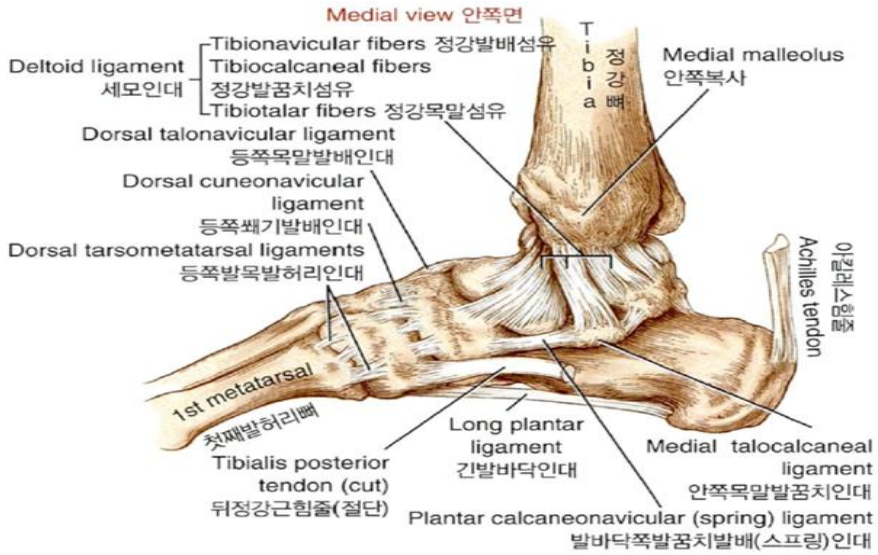


그림 4. 발목관절 해부학 (내측 인대)

그림 출처 : Donald A. Neumann(2011)

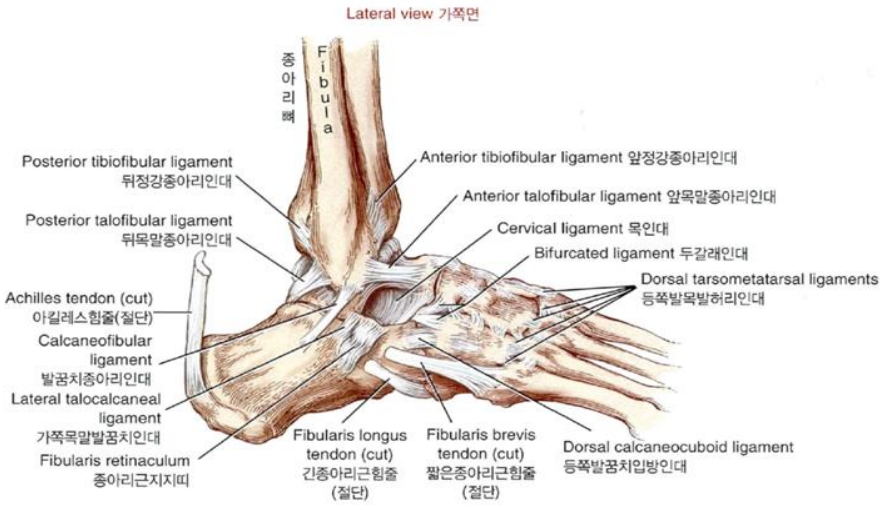


그림 5. 발목관절 해부학 (외측 인대)

그림 출처 : Donald A. Neumann(2011)

## 1) 기계적 불안정성

기계적 불안정성은 불안정성을 유발하는 원인 중 하나로 발목의 느슨함, 관절 운동학적 결함, 활액막염과 퇴행성 변화 등을 동반한 병리학적인 상태를 말한다(Hertel, 2002). 기계적 불안정성은 하지에서 거골이 발목 관절에서의 정상적인 범위 이상으로 전위가 일어나게 되는 경우를 말하며, 전방 전위증후(anterior drawer sign)와 거골경사(talar tilt test)등의 이학적 검사를 토대로 인대의 이완 정도를 측정하여 객관적인 판정을 할 수 있다. 외측 발목 인대들에 가해진 손상 정도에 의해 발목 느슨함의 정도가 정해진다(Hertel, 2002; Hertel, Denegar, Monroe, & Stokes, 1999). 스페셜 테스트(special test)나 부하 방사선 영상(stress radiography) 등의 임상적인 평가 방법을 이용해 발목 느슨함을 평가할 수 있다(Beynnon, Webb, Huber, Pappas, Renstrom, & Haugh, 2005). 만성 발목 관절 불안정성을 가진 환자들에게서 관찰된바, 안정 시 그들의 전거비 인대는 외측 복사뼈가 앞-아래쪽으로 이탈했기 때문에 정상적인 전거비 인대보다 느슨한 것으로 나타났다(Hertel, 2002). 이러한 관절 운동학적 변화는 발등 굽힘(dorsiflexion)의 관절 가동범위를 제한하고 감소시킨다(Hertel, 2002).

## 2) 기능적 불안정성

기능적 불안정성은 인대 손상 후 자기 수용 감각과 신경학적인 결함으로 인해 발목 기능의 장애가 생기는 것으로서 Freeman (1965)의 연구에서 처음으로 정의되었다(Freeman, 1965; Freeman, Dean, & Hanham, 1965). 기능적 불안정성이 있는 환자들로부터 처음 발목 염좌를 겪은 후 잔류 증상으로서 발목의 불안정한 감각을 느끼는 것이 보고되었고, 20%에서 50%의 환자들이 이와 같은 증상을 호소하였다(Freeman et al., 1965; Smith & Reischl, 1986). 기능적 발목 관절 불안정성은 구조적인 불안정성과 관계없이 발목 관절 주위를 둘러싸고 있는 인대, 근육, 힘줄의 운동감각 신경의 결여, 근력 약화, 협응력 저하 및 자세 조절능력 부재의 원인으로 인한 발생하는 발목 관절의 반복적인 손상이나 불안함(give-way) 등

을 주관적 관점으로 알 수 있다(김태규, 2012). 그러므로 기능적 불안정성을 정확히 검사하기 위해서는 환자가 느끼는 주관적 불안정함을 고려하는 것이 아주 중요하다. 선행 연구에 따르면 만성 발목 관절 불안정성이 있는 환자들의 자가진단 설문지 점수는 건강한 집단보다 유의미하게 낮게 나타난 것이 확인되었다(Powden, Hoch, & Hoch, 2017). 기능적 불안정성 시에 재활 훈련은 전경골근(tibialis anterior)의 강화가 선행되고, 비골근(peroneal muscle) 근력 강화의 중요성이 강조되어야 한다. 만성 외측 인대 손상 환자에서 외번근과 내번근의 근력저하보다 운동감각 기능 저하가 더 큰 문제이고, 재발 방지와 재활 치료를 위해 고유 감각수용기 훈련이 요구된다(천성용, 김호성, 이정필, 김상훈, 박정배, 김태형, 오재근, 2009). 다음 <표 1> 은 발목 염좌 분류의 표이다.

표 1. 발목 염좌 분류

증상/징후	1도	2도	3도
인대손상	손상 없음	일부 손상되었음	완전 손상되었음
기능적 능력	거의 제한없음	약간 제한됨	많이 제한됨
통증	거의 없음	약간 존재함	많이 심함
부종	거의 없음	약간 존재함	많이 심함
반상출혈	항상 존재하지 않음	일반적으로 존재함	항상 존재함
체중부하 어려움	거의 없음	약간 존재함	항상 존재함

출처 : 김태규(2012)

### 3. 스포츠 재활

재활이란 장애를 가지고 있는 개인이 환경과 상호작용하며 최적의 기능을 회복하고 유지하는 것을 돕는 방법들을 말한다(WHO, 2014). 운동으로 인하여 상해의 부위 및 정도에 다른 여러 종류의 스포츠 재활 치료 방법을 통해서 경직된 관절들을 정상화 시킬 수 있으면서 약화된 근육들을 발달시켜서 다시 정상적인 운동을 할 수 있게 촉진해준다. 엘리트 선수들이 경기나 훈련 중에 크고 작은 부상을 당하고 난 후에 경기나, 훈련의 제한을 받게 된 몸 상태를 전문가와 상담을 통하여 그에 맞는 조치 및 관리를 통해 신체를 조절하면서 운동선수가 부상 이전의 능력을 가능한 빠르고 안전하게 회복시키도록 하는 것이다. 손상이 치유될 때까지 쉴 수는 없어서 적극적으로 치료하되, 너무 서두르지 말고 안정된 상태에서 균형을 잘 맞추어야 한다(Knight, 1985). 어떤 종류의 손상을 받게 되었는지 손상된 선수가 치료 후에 복귀해야 할 운동 강도 및 종류에 따라 결정된다. 즉 손상된 선수가 주 2~3회 레크리에이션을 위한 운동선수인지, 운동경기에 참여할 선수인지에 따라 달라질 수 있다(나영무, 어은실, 임길병, 이홍재, 이태임, 윤영설, 김춘호, 유상원, 지송운, 2002). 부상은 운동 참여자라면 누구나 겪게 될 수 있는 요인이며, 스포츠 선수의 경우 거친 몸싸움이나 많은 신체 움직임은 피할 수 없어서 부상 확률이 높다(김한범, 권순용, 2013). 일반인과 다르게 부상을 입은 선수들은 재활의 목적을 다르게 고려해야 한다. 스포츠 재활의 성공은 선수들의 신체 회복, 경기력은 물론 개인적인 상황에도 중요한 요인이다(김성훈, 신정택, 이한우, 2013). 선수들은 부상 후에 지도자, 재활 트레이너, 담당 의사 등의 여러 재활 전문가들과 의견을 나누며 적절한 재활 프로그램을 구성한 뒤에 체계적인 재활 훈련을 시작하게 된다. 부상을 입은 선수들의 회복 속도에 따라 재활 단계를 총 네 가지로 나누어지게 된다. 재활 프로그램의 네 가지 단계에는 초기, 중간, 진행, 복귀 단계가 있다.

### 1) 초기 단계

초기 단계는 부상 후 관절운동에 통증이 있는 선수가 통증 없이 할 수 있는 기간이다. 빠른 시간 내에 관절의 가동 운동과 유연성 운동을 시작하여 관절 가동범위를 향상 시키며 통증을 조절한다. 근력 운동 같은 경우 통증이 없는 범위까지 실시한다. 여러 각도의 관절운동 범위에서 시작하여 등척성 운동의 강도를 높여 나간다. 근육 컨디셔닝은 안전하고 통증이 없는 범위 안에서 가능한 빨리 시작한다. 초기 단계에서의 운동은 근육의 활성화부터 최대의 등척성 운동, 그리고 다양한 각도에서의 운동과 짧은 호의 운동으로 진행하며, 안정화 운동은 초기 부상 직후부터 바로 시작하여야 한다(Brukner & Khan, 2007).

### 2) 중간 단계

중간 단계는 부상을 입은 선수가 일상생활 동작을 시행할 수 있으며, 관절 가동범위가 좋고 전 가동 범위에서의 충분한 근육을 가지게 될 때 시작한다. 관절범위 내에서 부상 부위를 사용하지 않고, 충분한 근력이 유지된 상태이며 일상생활에 큰 문제가 없는 기간이다. 일반적인 과부하 원칙에 따라 근력 강화 운동이 진행된다. 기능성 운동은 보통 중간 단계 이후부터 시작하여 부하를 점차 늘려가며 부상 부위에 적응을 돕는다(Brukner & Khan, 1993). 민첩성 운동, 신경근육 운동을 시행하며 운동 시 적용된 자세가 스포츠 활동과 유사할수록 효과는 더 크다(Brukner & Khan, 2007).

### 3) 진행 단계

진행 단계에서는 스포츠 현장으로 복귀하기 위해 여러 훈련에 집중하며, 이전 단계에서처럼 근지구력, 유연성, 근력 등의 운동을 진행한다. 현장으로 복귀하기 위하여 단순한 기능성 운동에서 종목에 맞는 운동으로 전환하게 된다. 진행 단계에 도달하기 위해서는 완전한 가동범위와 유연성, 좋은 근력 및 지구력을 가지고 있어야 한다. 점프훈련, 스텝훈련, 러닝 등 민첩성 운동을 하게 되며 점차적으로 운동의 당도 및 운동량, 난이도를 높여간다. 선수들의 부상에 따라서 어려움을 갖고 있는 동

작들에 대하여 교정을 해주고 또한 운동을 통하여 자신감을 높여주고 불안감을 감소시켜준다. 부상에서 완전히 회복 한 후 훈련 및 경기에 참여 할 수 있는 상태의 단계이다(Brukner & Khan, 1993).

#### 4) 복귀 단계

재활 프로그램의 마지막 단계로는 스포츠 현장으로 복귀하는 단계이다. 부상에서의 갖게 된 통증이 없는 완전한 가동범위, 적절한 근력과 지구력, 지속적인 부종 없음, 좋은 유연성, 코치의 훈련 형태 만족, 선수의 심리적인 준비 등의 기준에 부합하게 될 때 스포츠 현장으로 복귀한다(Brukner & Khan, 2007). 하지만 이러한 요인들이 충분하게 회복 되지 못한 경우 현장으로 복귀를 하게 되면 부상의 재발 등 많은 어려움을 겪게 된다. 그렇기 때문에 완벽하게 회복한 후에 스포츠 현장으로 복귀를 해야 한다(Brukner & Khan, 1993).

### 4. 신체 구성 및 건강 체력

#### 1) 신체 구성

신체 구성은 신체가 분자나 원소, 어떠한 조직이나 기관으로 구성하는 것을 의미한다. 신체를 구성하는 성분에는 탄수화물, 단백질, 무기질, 수분, 지방 등이 포함되는 화학적 측면이 있으며 또한 피부, 뼈, 내장, 근육 등 여러 기관으로 구분되는 조직적 측면이 있다. 각 성분의 비율은 유전, 생활습관, 연령 신체활동, 식습관 등의 영향을 받지만, 특히 운동에 의해 변화한다. 신체 구성을 평가하는 기본 요소에는 체중, 근육량, BMI 등이 있다.

체중은 에너지 소비와 에너지 섭취의 불균형에 의한 산물이다. 에너지 소비가 섭취보다 많으면 체중이 감소하며, 이와 반대로 에너지 소비보다 섭취가 많으면 체중이 증가하게 된다. 단식과 같은 식이요법만 체중을 감소시키면 체중감소 초기에 체수분의 감소가 나타나는 경향이 크며, 체 단백질 붕괴, 근조직의 위축과 근육 등의

활성조직의 감소량이 많아질 우려가 있다. 따라서 적당한 칼로리 섭취한 후 유산소 및 무산소 운동을 꾸준히 병행하면 체지방량을 줄이고, 체지방량을 증가시키면서 체중을 감소시킬 수 있다(고준성, 2007).

근육량은 근력 및 기초 대사량과 밀접한 관계가 있으며, 근육량이 많으면 기초 대사량이 커지게 되고, 에너지 소모가 많아지게 된다. 따라서 연령에 따른 근력 향상과 체중을 감소시키기 위해서는 근육량을 증가시키는 것이 매우 중요하다.

BMI는 체지방의 정도를 표준체중보다 비교적 정확하게 반영할 수 있다. BMI의 장점은 비만도와 건강위험요인 간의 관련성을 규명하는 것뿐만 아니라 비만 분류 체계의 개발을 위한 도구로 광범위하게 사용되고 있으며, 자료수집이 용이하고 객관적이며, 특별한 장비나 도구가 요구되지 않고, 측정에 따른 전문성이 필요하지 않다는 점이다(김태훈, 2006)

## 2) 건강 체력

건강 체력은 인간이 활동에 참여하며 삶을 영위함에 있어 근원적 에너지를 의미하게 되며, 인간의 생활과 생존의 기반이 되는 신체적 능력을 말하게 된다. 생활의 생존 기반이란 인간이 처한 환경에서의 변화에 대응하면서 생리적으로 항상성을 보존할 수 있는 적응력을 말하면서, 인간에게 부여된 신체적 자질을 계발, 일상생활 속에서 생산성을 높이게 되는 활동력을 의미하게 된다. 운동기능 수행에 직접적으로 관여되는 체력이 아니며, 일시적이고 유전적으로 상호 의존하는 신체 구성, 근력, 유연성, 순발력 등을 말한다(김은정, 2002).

근력은 일상생활에 있어 힘이 요구되는 동작을 수행하였을 시 필요한 중요한 체력이며 모든 동작을 수행하는 데 있어서 그 효율성을 결정할 수 있는 체력이다. 근력은 전적으로 에너지원에 달려 있고 근육의 최대 수축을 가능하게 하는 횡단면적, 즉 근육의 크기는 즉각적으로 사용이 가능한 에너지양을 결정하며 결과적으로 근육의 강도와 밀접한 관계가 있다(고영완, 서충진, 2003). 근력 저하는 일상생활의 사소한 불편에서부터 행동반경의 제한, 그리고 낙상에 따른 치명적인 골절의 위험에 이르기까지 건강에 심각한 위협이 되고 있다(박상목, 2005).

유연성은 관절이 움직이게 되는 범위를 의미하며, 모든 활동 영역의 원활한 수행에 관여하는 체력이다. 상해의 위험을 방지하는 역할을 수행하며, 다양한 운동을 부드럽게 해준다. 유연성은 동적 유연성과 정적 유연성으로 구분할 수 있는데 동적 유연성은 지속해서 일정한 동작을 할 때 동작의 원활함에 관여하는 유연성이고, 정적 유연성은 정지 상태에서 몸이 움직임을 나타낼 때 나타나는 부드러운 몸의 동작을 의미한다(박숙자, 강성구, 2008).

순발력은 우수한 운동선수의 특성이지만 일상생활에서는 강조되지 않고, 선천적으로 타고나는 경향이 크면서 다리 부위의 근력을 강화하면 향상된다. 성장하면서 근육량이 증가하고, 근육조직 속에 축적되는 인산 화합물의 밀도와 글리코겐의 저장량이 증가함에 따라 순발력이 향상되며, 근육량의 감소와 무산소성 운동의 훈련 부족은 순발력 감소에 큰 영향을 미친다(강호림, 2010).



### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

##### 1) 연구 참여자

본 연구를 위해 G광역시 소재의 C대학교 태권도학과 겨루기, 시범, 품새 선수 15명의 남성으로서, 최근 6개월 안에 발목 관절 부상의 경험이 있는 선수들을 대상으로 모집하였으며, 만 19세 이상의 선수들을 대상으로 선정하였다. 연구의 목적과 절차에 대하여 설명하고 자발적 참여 동의를 얻었다. Inbody 770(Inbody, Korea)을 이용하여 신체적 특성을 확인하였다. 연구대상자들의 일반적 특징은 <표 2>와 같다.

표 2. 연구대상자 일반적 특성 (n=15)

	평균(M)	표준편차(SD)
연령(세)	21	.37
키(cm)	175.01	5.67
체중(kg)	70.74	7.93
근육량(kg)	57.15	5.14
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	23.01	1.80


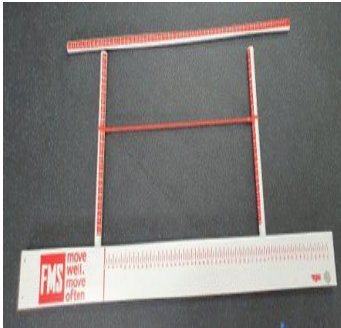
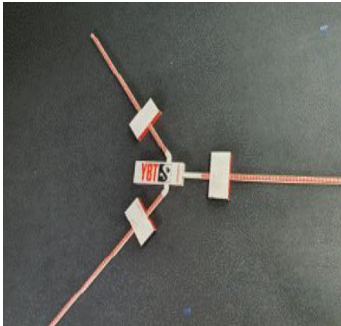
#### 2. 실험도구 및 절차

##### 1) 실험 도구

본 연구를 위한 실험 도구는 <그림 5>와 같으며, 기능적 움직임 검사는 Gray Cook 외 등 연구자들에 의해 개발된 FMS(Functional Movement Screen Test Kit, Functional Movement Systems, Inc., USA)도구를 이용하였고(Cook, Burton

& Hoogenboom, 2006), 선행연구에서의 신뢰도는 74% 이상으로 나타났다(Minic k, Kiesel, Burton, Taylor, Plisky & Butler, 2010).

동적 균형검사는 Y-Balance Test(Y Balance Test Kit, Functional Movement Systems, Inc., USA)로 실시하였고(Cook, 2010), 본 측정 방법은 측정자 내 신뢰도가 85% 이상으로 높게 나타났다(Almeida, Monteiro, Maia & Lima, 2017; Plisky, Gorman, Butler, Kiesel, Underwood & Elkins, 2009).

구분	품명	모델명	수량	제조국
신체 계측		Inbody 770	1	KOREA
FMS		Functional Movement Systems	1	USA
YBT		Y-Balance Test	1	USA

출처 : 정재영(2020)

그림 6. 실험도구

## 2) 실험절차

본 연구의 실험 절차는 <그림 6>과 같다.

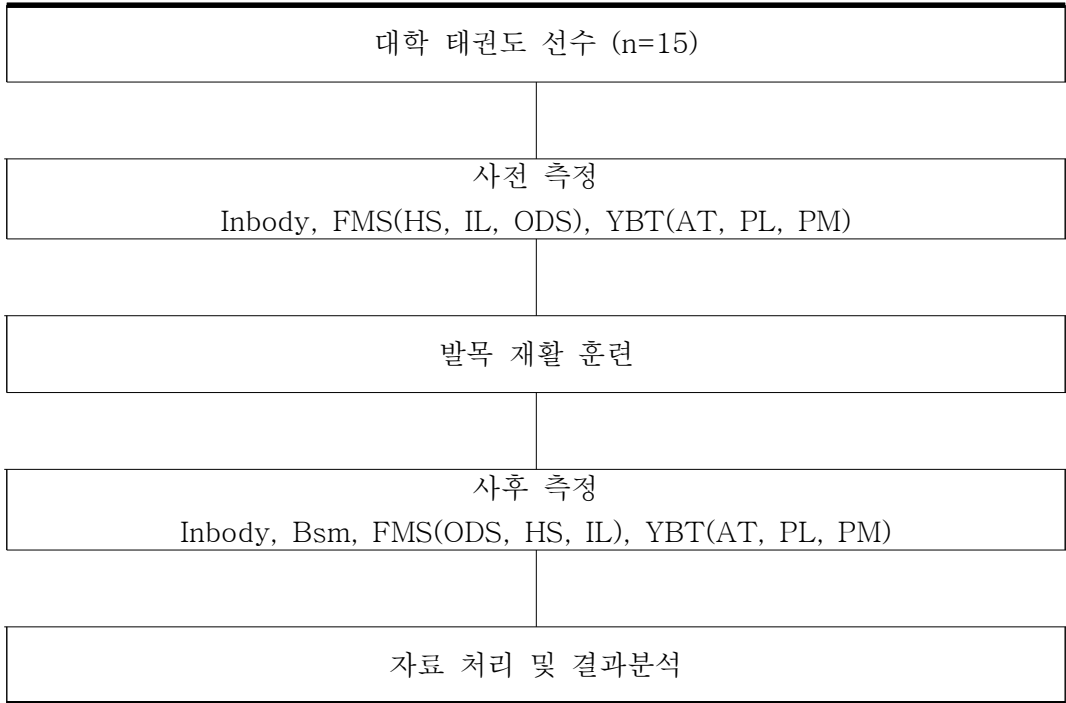


그림 7. 실험 절차

### 3. 실험방법

#### 1) 신체 측정

Inbody사의 신장·체중 자동 측정기를 이용해 키와 체중, 근육량, BMI를 측정하였다. 기계 위에 표시되어있는 발바닥 모양에 맞춰 선 후 나이와 키 성별을 입력하고, 정면을 보고 바른 자세로 선 후 양손으로 측정기의 그립을 잡고 겨드랑이 사이의 간격을 떨어뜨린다. 기계가 몸을 스캔할 시, 움직이지 않는 상태를 유지한 후 스캔이 끝나면 내려와 데이터를 확인한다. 키는 0.1cm 단위로, 체중은 0.1kg 단위로, 근육량은 0.1kg, BMI는 kg/m<sup>2</sup>로 기록하였다.

#### 2) 기능적 움직임 검사(FMS)

발목 관절과 관련이 있는 기능적 움직임 검사의 7가지 항목 중(Cook et al., 2006) 3가지 동작인 허들 스텝(Hurdle Step), 인라인 런지(Inline Lunge), 오버헤드 딥 스쿼트(Overhead Deep Squat)로 제한하여 측정하였으며 <그림 7>과 같다. 본 측정의 기능적 움직임 측정 방법과 절차는 모두 Gray Cook이 개발한 설명서를 이용하였다(Cook, 2010).

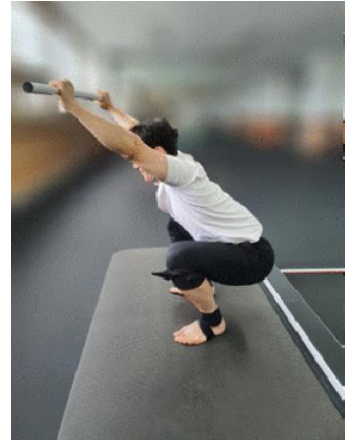


허들 스텝  
(Hurdle Step)

사진 출처 : 정재영(2020)



인라인 런지  
(Inline Lunge)



오버헤드 딥 스쿼트  
(Overhead Deep Squat)

그림 8. FMS 검사 방법

### ① 허들 스텝(Hurdle Step)

허들 스텝은 걷기 동작의 비대칭이나 보상작용을 확인 할 수 있으며, 한쪽 다리에 무게가 실리지 않고 동작하는 중 다른 쪽 다리가 몸을 버티면서, 양쪽 엉덩 관절 사이의 비대칭적인 움직임은 안정적으로 수행하여야 하고, 허들스텝은 엉덩 관절, 무릎 관절, 발목 관절의 가동성과 안정성에 대한 정보를 제공하며, 몸의 기능적 대칭을 확인함으로써 코어와 골반의 안정성과 조절능력을 확인한다(Cook, 2010)

### ② 인라인 런지(Inline Lunge)

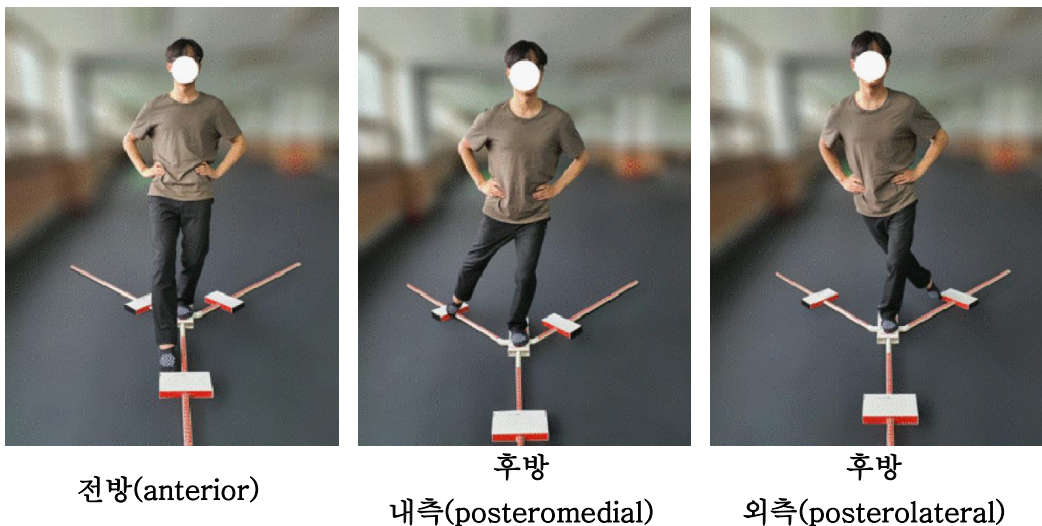
인라인 런지는 비대칭적인 엉덩 관절의 위치에서 엉덩 관절과 발목 관절, 무릎 관절의 가동성과 안정성, 코어와 골반의 계속된 역동적 조절에 대한 정보를 제공하며, 인라인 런지(IL)의 자세는 상, 하체가 서로 보완하여 대립적인 균형을 반복하게 하며, 척추 안정성이 필요 하고, 또한 발의 가동성과 안정성이 요구되며 동시에 넓은 등근과 넓 다리 네 갈래근 같은 복합 관절 근육의 유연성도 필요로 한다(Cook, 2010).

### ③ 오버헤드 딥 스쿼트(Overhead Deep Squat)

오버헤드 딥 스쿼트는 대칭적인 자세에서 엉덩 관절, 어깨관절의 움직임, 상지와 하지의 가동성과 코어의 안정성을 나타내며, 또한 양측의 대칭과 엉덩 관절, 무릎 관절, 발목 관절의 가동성과 안전성에 대한 정보를 제공하고, 봉을 머리 위로 잡고 있는 움직임은 양측과 어깨관절, 어깨뼈, 등뼈의 대칭적 가동성과 안정성을 필요로 한다(Cook, 2010).

### 3) 동적 균형검사(YBT)

Y-balancetest는 하지의 근력, 유연성, 고유수용성 감각을 측정하기 위해 보편적으로 사용되는 Star excursion balance test(SEBT)의 반복성을 높이기 위해 고안된 측정 방법이다(Plisky, P. J. et al, 2009). YBT 측정 전 줄자를 이용하여 측정 대상자의 다리 길이(ASIS - 내측 복사뼈까지 거리)를 측정하고, 측정 대상자에게 YBT-LQ에 대하여 충분한 설명을 하였다. 연구자의 시범을 먼저 보여준 후 측정 장비의 가운데 발판에 한 발로 서서 우측과 좌측의 전방(anterior), 후방 내측(posteromedial), 후방 외측(posterolateral)을 포함한 총 6가지 방향의 도달 거리를 측정하였으며, 측정 이후 우세 발의 기록을 사용하였으며, 총 2회 측정하여 최고 측정값을 기록하였다(Cook,2010). 지지하고 있는 발이 지면에서 떨어지거나, 균형을 잡기 위해 뺀 발로 바닥을 지탱한 경우, 또는 발을 뺀 후 다시 시작 자세로 돌아오지 못할 경우에는 실패로 간주하고 재측정 하였다(Plisky, P. J.,2009). 다음 <그림 8>과 같다.



출처 : 정재영(2020)

그림 9. YBT 검사 방법

본 연구를 위하여 Y balance Test lower quarter 공식을 이용하며 동적 안정성 검사 결과를 수치화 하였고, 공식은 <표 3>과 같다(Cook, 2010).

표 3. Y balance Test lower quarter 공식

$\text{공식} = [(\text{전방} + \text{후방 내측} + \text{후방 외측}) / (3 \times \text{Limb Length})] \times 100$
--

#### 4. 발목 재활 운동

만성 발목 관절 불안정성을 가지고 있는 대학 태권도 선수들의 8주간 재활 운동은 Mattacola & Dwyer (2002)의 재활운동 프로토콜(Protocol)을 토대로 하여 8주간의 동적 신경근 훈련(Dynamic Neuromuscular Training) 프로토콜(O’Driscoll et al., 2011)과 Coughlan & Caulfield (2007)의 8주간의 신경근 훈련(Neuromuscular Training)을 이용하여 실시한 프로그램은 <표 4>와 같다.

관절 가동범위(Range of Motion: ROM)는 발목에 통증이 없는 범위 내에서 알파벳 운동<그림 12>을 횡수와 빈도를 이용하여 점진적 부하로 8주간 실시하였다.

정적 균형 능력에서는 정적자세 안정성 운동이며, 밸런스 패드와 박스를 이용하여 서 외발 서기 스쿼트(Single Leg Squat: SLS)에서<그림 15> 외발 스쿼트 자세에서 공 받기 운동<그림 18> 등을 횡수와 빈도를 통한 점진적 부하로 8주간 실시하였다.

동적 균형 능력은 동적 자세 안정성 운동이며, 박스와 밸런스 패드를 이용하여 전방 외발 런지<그림 19>, 측면 외발 런지<그림 20> 등을 횡수와 빈도를 이용하여 부하와 밸런스 패드의 난이도를 조절하면서 점진적 부하로 8주간 실시하였다.

근력운동에서는 외발 지지 뒤꿈치 들어올리기(Single Leg Heel Raise, <그림 21>), 외발 교각 운동(Single Leg Bridge, <그림 22> 및 탄성 밴드를 이용하여 발목 배측 굴곡<그림 25>, 외번<그림 26>의 근력운동 등 횡수와 빈도를 이용하여



부하와 색깔에 따라서 탄성 밴드의 강도를 조절하면서 점진적 부하로 8주간 실시하였다.

플라이오메트릭(Plyometrics) 운동에서는 허들 점프<그림 28>와 체자리 점프<그림 27> 등을 횡수와 빈도를 이용하여 부하 및 도구의 난이도를 조절하면서 점진적 부하로 8주간 실시하였다.

민첩성(Agility) 및 운동은 사다리(Ladder)를 이용한 전방 달리기<그림 29>, 측면 달리기<그림 30> 등을 횡수와 빈도를 이용하여 부하와 도구의 난이도를 조절하면서 점진적 부하로 8주간 실시하였다.

발목 재활 프로그램을 8주간 주 3회  $VO^2max(\%)$ 에 맞춰 실시하였다. 1~4주차는  $VO^2max(\%)$  50%, 5~8주차는 70% 실시하였으며, 운동 1회당 Warm Up 5분, Exercise 50분, Cool Down 5분 실시하였다. 각 운동 당 운동 대상자들의 상태에 따라서 점진적으로 강도를 조절하여 실시하였다.

표 4. 발목 재활 운동 프로그램

Exercise		VO <sup>2</sup> max(%)		Time (min)
		1-4	5-8	
Warm Up	Stretch			5
	ROM	Ankle Stretching : dorsi, plantar(flexion) inversion, eversion	50      70	10
Exercise	ROM	Ankle circling	50      70	
		Alphabet Ex.	50      70	5
	Static Postural Stability	Single Leg Squat	50      70	10
	Dynamic Postural Stability	Single Leg lunges forward Lunges StS Double-Leg Squat	50      70	15
	Strength	SL bridge, SL heel raises DL heel raises, Clam-shell Thera-band EX.(DF, EV)	50      70	5
	Plyometrics	Tuck jump Lat jumps	50      70	5
	Speed/ Agility	Forward run Lat run	50      70	
Cool Down	Stretch			5

ROM: Range Of Motion, Lat: Lateral, StS: Side to Side, DF: Dorsi-flexion, EV: Eversion



그림 10. Ankle Stretching ①

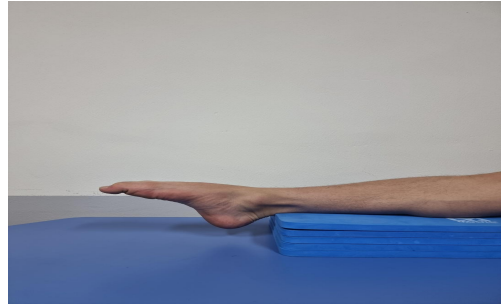


그림 11. Ankle Stretching ②



그림 12. Ankle Stretching ③



그림 13. Ankle Stretching ④



그림 14. Tower curl



그림 15. Alphabet Ex.



그림 16. Single Leg Squat ①

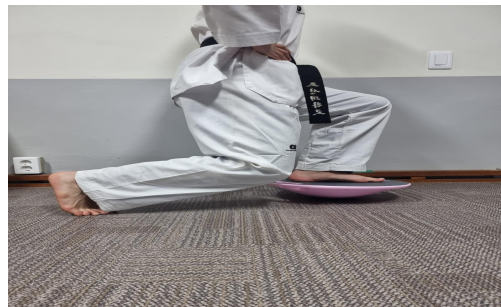


그림 17. Single Leg Squat ②



그림 18. Single Leg Squat ③



그림 19. Single Leg Squat Ball



그림 20. Lunges forward



그림 21. Lunges StS



그림 22. SL heel raises



그림 23. SL bridge



그림 24. Thera-band EX. ①

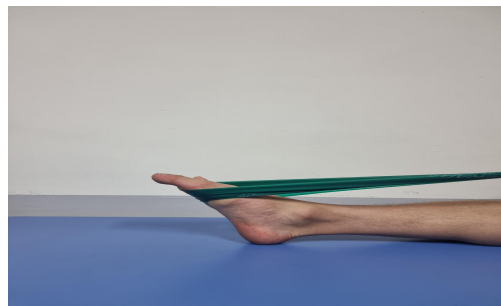


그림 25. Thera-band EX. ②



그림 26. Thera-band EX. ③

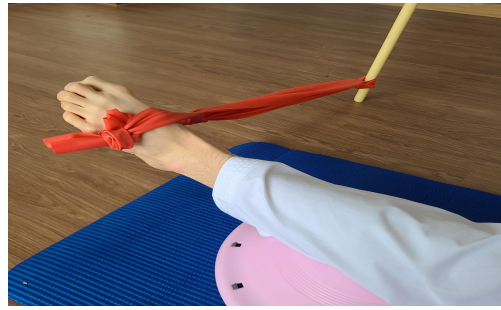


그림 27. Thera-band EX. ④



그림 28. Tuck jump



그림 29 Lat jumps



그림 30. Forward run



그림 31 Lat run

## 5. 자료처리

본 연구는 SPSS 26.0 통계 프로그램을 사용하였으며 각 집단 간의 평균과 표준편차는 빈도 분석을 활용하였으며, 참여자들의 사전, 사후에 대한 차이는 대응 t-test를 통해 확인하였다. 통계적인 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 건강 체력 결과

#### 1) 체중 차이

8주간 운동 참여에 따른 체중 차이에서는 사전 70.74kg으로 나타났으며 사후에는 69.73으로 감소한 것으로 나타났다. 평균적 감소가 나타났으나 통계적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다<표 5>, <그림 31>.

표 5. 8주간 운동 참여에 따른 체중 차이

	M(SD)		t	p
	pre	post		
체중 (kg)	70.74(7.94)	69.73(8.40)	1.808	.092

\*p<.05,

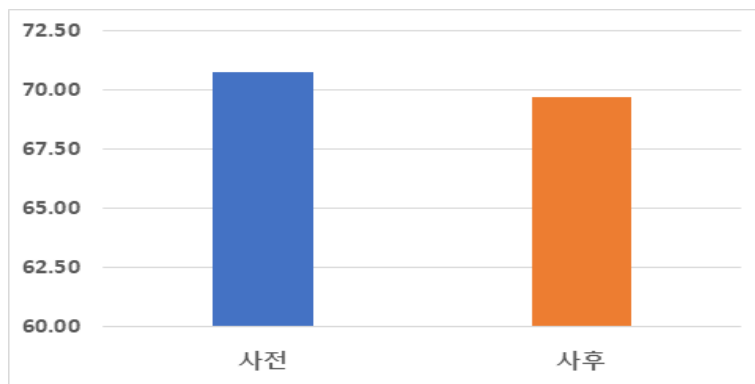


그림 32. 8주간 운동 참여에 따른 체중 차이

## 2) 근육량 차이

8주간 운동 참여에 따른 근육량 차이에서는 사전 57.15kg으로 나타났으며 사후에는 57.04kg으로 감소한 것으로 나타났다. 평균적 감소가 나타났으나 통계적 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다<표 6>, <그림 32>.

표 6. 8주간 운동 참여에 따른 근육량 차이

	M(SD)		t	p
	pre	post		
근육량 (kg)	57.15(5.14)	57.04(5.38)	.244	.811

\*p<.05,

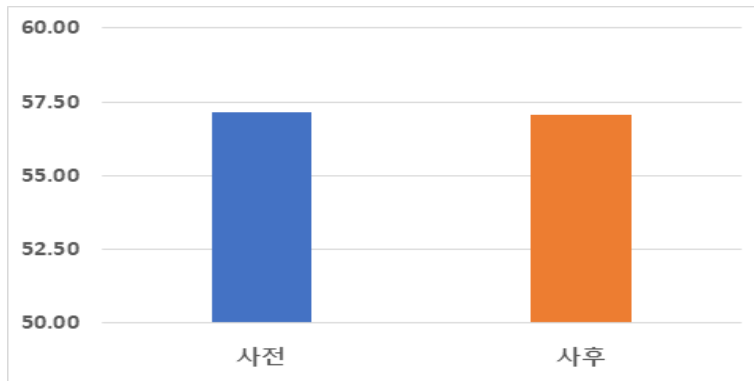


그림 33. 8주간 운동 참여에 따른 근육량 차이



### 3) BMI 차이

8주간 운동 참여에 따른 BMI 차이에서는 사전 23.01kg/m<sup>2</sup>로 나타났으며 사후에는 22.54kg/m<sup>2</sup>로 감소한 것으로 나타났다. 평균적 감소가 나타났으며 통계적 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05) <표 7>, <그림 33>.

표 7. 8주간 운동 참여에 따른 BMI 차이

	M(SD)		t	p
	pre	post		
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.01(1.80)	22.54(1.92)	2.493	<b>.026*</b>

\*p<.05,

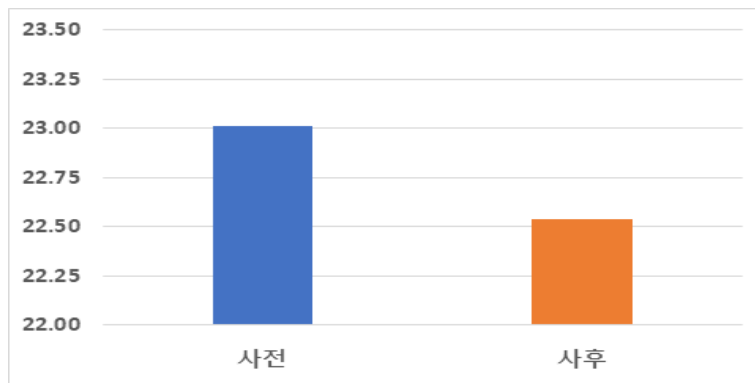


그림 34. 8주간 운동 참여에 따른 BMI 차이

#### 4) 악력 차이

8주간 운동 참여에 따른 악력 차이에서는 사전 37.43kg으로 나타났으며 사후에는 36.62kg로 감소한 것으로 나타났다. 평균적 감소가 나타났으나 통계적 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다<표 8>, <그림 34>.

표 8. 8주간 운동 참여에 따른 악력 차이

	M(SD)		t	p
	pre	post		
악력 (kg)	37.43(4.35)	36.62(5.43)	.864	.402

\*p<.05,

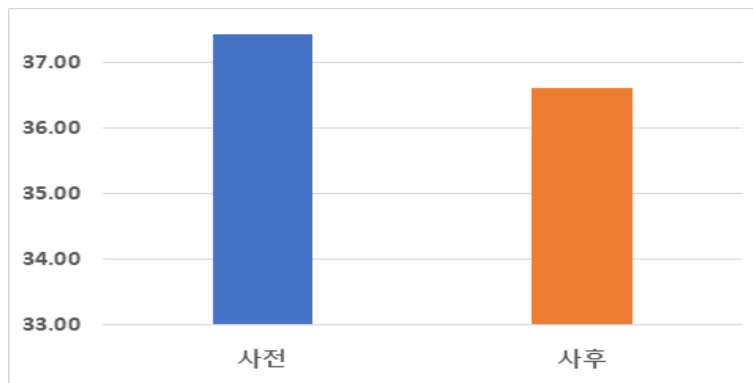


그림 35. 8주간 운동 참여에 따른 악력 차이

### 5) 유연성 차이

8주간 운동 참여에 따른 유연성 차이에서는 사전 16.53cm로 나타났으며 사후에는 18.71cm로 증가한 것으로 나타났다. 평균적 증가가 나타났으며, 통계적 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .05$ ) <표 9>, <그림 35>.

표 9. 8주간 운동 참여에 따른 유연성 차이

	M(SD)		t	p
	pre	post		
유연성 (cm)	16.53(8.81)	18.71(8.49)	-2.628	<b>.020*</b>

\* $p < .05$ ,

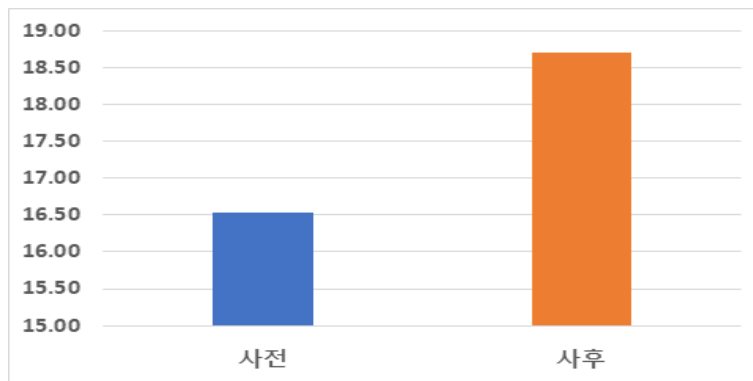


그림 36. 8주간 운동 참여에 따른 유연성 차이

### 6) 제자리멀리뛰기 차이

8주간 운동 참여에 따른 제자리멀리뛰기 차이에서는 사전 230.00cm로 나타났으며 사후에는 232.27cm로 증가한 것으로 나타났다. 평균적 증가가 나타났으나 통계적 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다<표 10>, <그림 36>.

표 10. 8주간 운동 참여에 따른 제자리멀리뛰기 차이

	M(SD)		t	p
	pre	post		
제자리 멀리뛰기 (cm)	230.00(13.02)	232.27(15.00)	-0.764	.457

\*p<.05,

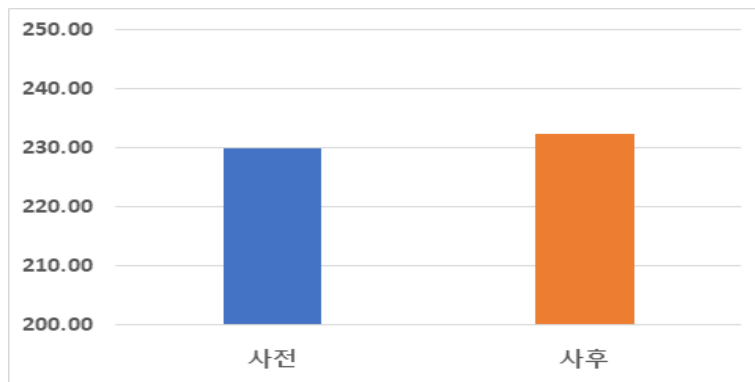


그림 37. 8주간 운동 참여에 따른 제자리멀리뛰기 차이

## 2. 동적안정성 결과

### 1) Y-balance test 차이

8주간 운동 참여에 따른 Y-balance test 차이에서는 사전 115.41점으로 나타났으며 사후에는 114.21점으로 감소한 것으로 나타났다. 평균적 감소가 나타났으나 통계적 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다<표 11>, <그림 37>.

표 11. 8주간 운동 참여에 따른 Y-balance test 차이

	M(SD)		t	p
	pre	post		
Y-balance test (count)	115.41(16.88)	114.21(10.45)	.333	.744

\*p<.05,

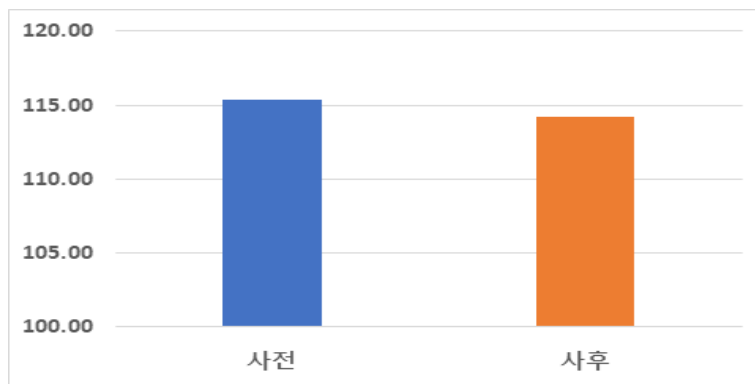


그림 38. 8주간 운동 참여에 따른 Y-balance test 차이

### 3. 기능적 움직임 결과

#### 1) FMS 차이

8주간 운동 참여에 따른 FMS 차이에서는 사전 59.26점으로 나타났으며 사후에는 58.27점으로 나타났다. 평균적 감소가 나타났으며 통계적 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다<표 12>, <그림 38>.

표 12. 8주간 운동 참여에 따른 FMS 차이

	M(SD)		t	p
	pre	post		
FMS (count %)	59.26(6.41)	58.27(5.14)	.719	.484

\*p<.05,

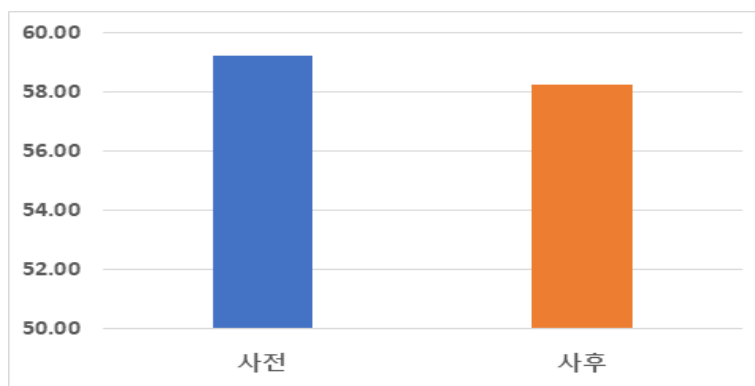


그림 39. 8주간 운동 참여에 따른 FMS 차이

## V. 논의

본 연구는 대학 태권도 선수들의 만성 발목 관절 불안전성에 대한 재활에 따라 8주간의 트레이닝을 적용한 사전 및 사후 검사를 통하여 대학 태권도 선수들의 연습 및 경기력 향상을 위하여 부상 예방과 재활을 위한 운동 훈련 프로그램의 기초 자료를 제공하기 위해서 실시하였다. 이는 대학 태권도 만성 발목 관절 불안정 선수들의 안정화 운동으로 인해 건강 체력, 동적 안정성, 기능적 움직임의 차이를 분석하였으며 연구 결과, 안정화 운동으로 통하여 건강 체력에서 BMI와 유연성에 유의한 영향을 미쳤으며, 체중, 악력, 유연성, 제자리멀리뛰기, 동적 안정성, 기능적 움직임에는 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. 본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

### 1. 건강 체력

건강 체력 요인 중 체중, 근육량, 악력, 제자리멀리뛰기는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, BMI, 유연성은 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

BMI는 신장과 체중의 비율로서, 체중(kg)/신장(m)으로 비만 여부를 간편하게 판정 할 수 있는 방법이다. BMI가 18.5~24.9kg 경우에는 정상 체중이고, 18.5kg 미만 일 경우에는 저체중, 25~30kg 경우는 과체중, 30kg 이상일 경우에는 비만으로 분류된다.

본 연구의 결과에서 BMI의 변화는 연구대상자들이 안정화 운동 전  $23.01 \pm 1.80$  kg/m<sup>2</sup>에서, 8주 운동 후  $22.54 \pm 1.92$ kg/m<sup>2</sup>로 약간 감소하였다. 선행연구에 의하면, 천우광(2006)의 중년 비만 여성의 12주간의 운동 프로그램 수행 후 신체 구성의 변화에서 운동 후 BMI가 유의하게 감소하였고, 김철식(2004)은 운동 프로그램 전후 비만 여성의 체질량 지수도 유의하게 감소한 결과와 일치하였다. 또한 장병진

(2007)은 여자 중학생들을 대상으로 12주간 걷기 및 음악 줄넘기가 비만 여중생들의 체력, 대사 증후군 관련 인자, 신체 조성에 미치는 영향에서 프로그램을 실시 전·후의 운동군은 체지방률과 BMI, 체지방량 등이 감소하였으며, 대조군과 그룹간의 비교에서도 유의한 차이가 나타났다고 보고하였다. 12주간 복합운동이 비만 중년여성의 신체 조성, 체력 및 혈중지질에 미치는 영향 연구에서 체질량지수(BMI)는  $25.90 \pm 2.6 \text{kg/m}^2$ 에서  $24.85 \pm 1.89 \text{kg/m}^2$ 로 통계적으로 유의한 감소를 했다고 보고하였다(채신애, 2016). 박재현 등(2003)은 12주간 비만 중년여성을 대상으로 주 3일 동안 유산소 운동(HR40 ~60%)과 저항성 운동을 실시한 결과 BMI에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 박봉섭(2007)은 비만 중년여성 59명을 유산소 운동, 근력운동 및 복합운동으로 분류 12주간 주 3~4회 실시한 결과, 모든 운동집단에서 BMI 수준이 유의하게 감소하였다. 그러나 김지용(2011)은 12주간 유산소 운동 시 남, 여 대학생의 최대산소섭취량 및 신체 구성의 변화 연구에서 남자집단은 사전  $23.90 \pm 2.34 \text{kg/m}^2$ 에서 사후  $22.56 \pm 1.40 \text{kg/m}^2$ 로 약  $1.34 \text{kg/m}^2$  정도 통계적으로 유의하게 감소하였으나 여자집단은 사전  $21.11 \pm 3.53 \text{kg/m}^2$ 에서 사후  $20.06 \pm 2.16 \text{kg/m}^2$ 로 약  $1.05 \text{kg/m}^2$  정도 감소하였고 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하였으며, 본 연구와는 상반된 결과가 나타났다. 여러 선행연구의 결과를 살펴보면 장기간의 지속적인 트레이닝을 할 시 시간이 경과함에 따라 신체 구성의 변화에 긍정적인 영향을 미치게 된다는 것을 알 수 있다. BMI의 감소를 위해 좀 더 많은 운동 시간 및 장기간의 트레이닝 기간이 필요 할 것이라고 판단된다.

유연성은 관절에서의 유연성 유지, 요통 방지, 경기에서의 상해 발생을 감소시키기 위해서 적절한 방법을 통해 유연성을 높일 수 있는 트레이닝을 할 필요가 있다. 그 이유는 개선된 유연성은 짧아진 연조직에 의해서 야기되어진 자세 문제들을 개선할 수 있으면서 상해 예방에 효과적이고, 연령이 증가 할수록 일상수행에 있어 안전과 밀접해지며 궁극적으로 건강을 증진 시킬 수 있다.

본 연구결과에서 유연성의 변화는 연구대상자들이 안정화 운동 전  $16.53 \pm 8.81 \text{cm}$ , 8주 후  $18.71 \pm 8.49 \text{cm}$ 로 높게 나타났다. 12주간의 복합운동프로그램 참여가



노인 여성의 건강 체력 요인에 미치는 영향 연구에서 유연성은 운동 전  $15.93 \pm 7.11$ cm에서 운동 후  $18.59 \pm 5.69$ cm로 유의하게 증가하였고 근력 및 심폐 지구력도 유의하게 향상되었다고 보고하였다(심정민, 2007). 12주간 순환 운동 프로그램이 비만 중년여성의 신체 조성, 혈액 변인 및 건강 체력에 미치는 영향 연구에서 유연성은 사전  $14.88 \pm 4.97$ cm에서 사후에는  $19.70 \pm 4.43$ cm로 유의하게 증가하였고 근지구력과 심폐지구력 모두 유의하게 증가하였다고 보고하였다(주선영, 2014). 유연성은 관절의 가동범위로서 신체의 움직임이 그 이상으로 행해지는 경우 부상을 초래할 수 있기 때문에 트레이닝 프로그램 내용에 있어서 유연성 운동은 중요하다. 유연성은 근 손상에 대한 위험성을 감소시키고 관절의 운동 범위를 증가 시켜 운동 수행능력을 증진한다. 본 연구에서는 8주간의 안정화 운동을 실시한 결과 유연성이 유의하게 향상된 것으로 나타났으며, 이는 꾸준한 스트레칭과 올바른 자세로 운동을 실시함으로 인해 나타난 결과라고 판단되며, 유연성은 신체활동에 따라서 가동범위를 증가시키게 되며, 여러 형태의 운동과 적절한 강도 그리고 신체활동을 통하여 건강 체력을 유지 및 증진 시킬 수 있다고 판단된다.

## 2. 동적 안정성

본 연구에서 Y-balance test의 변화는 연구대상자들이 안정화 운동 전  $115.41 \pm 16.88$ , 8주 후  $114.21 \pm 10.45$ 로 감소하였으나, 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

동적 안정성은 중력 중심을 지지 기저면 내에 두고 신체가 움직이는 동안에 원하는 자세를 유지할 수 있는 능력이다. 본 연구에서는 근력, 자세조절능력 및 동적 평형성을 평가할 수 있는 Y-balance test를 선정하여 기능적 발목 불안정성 운동 선수의 기능적 능력을 평가하였다. 동적 균형을 측정하기 위해 실시한 Y-balance test는 동적 균형 및 안정성을 평가하는 방법이며, 닫힌 운동 사슬 상태에서 실시되었으며, 이러한 상태에서 측정한 경우 힘의 전달이 무게중심 즉 균형을 조절하는 능력에 영향을 미쳐 주동근, 길항근의 동시적인 활성화가 되어 발목 관절뿐만 아니라 무릎관절, 엉덩 관절 근육의 협응이 동적 자세조절 기능에 영향을 주었으며(Prentice, 2010), Y-balance test에서 뒤 안쪽 거리는 엉덩 관절의 바깥돌림 근력, 뒤가 쪽 거리는 엉덩 관절 펌 근력에 영향을 미친다는 연구 결과가 보고되었다(Hubbard, Kramer, Denegar, & Hertel, 2007).

주사라(2019)는 무용 전공자들을 대상으로 코어 운동과 발목 강화 운동으로 운동프로그램을 6주간 진행 후 동적 균형감각평가 Y-balance test를 통해서 비교하였으며, 정면, 뒤 사선 바깥, 뒤 사선 안쪽 세 방향으로 비교했을 때, 뒤 사선 바깥, 뒤 사선 안쪽 두 집단이 유의한 차이가 나타났다. 앞 방향에서는 변화는 있었지만, 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 김지원(2018)의 기능적 움직임의 기반으로 한 근 기능 트레이닝 프로그램이 60대 중년 여성의 근 기능, 균형성에 미치는 효과를 연구한 결과에서는 눈 감고 외발 서기 훈련을 통해 통계적으로 유의하게 증가하였으며, Y-balance test를 이용하여 3방향의 동적 균형 측정 결과에서도 통계적으로 유의하게 향상되는 것으로 밝혀졌고, 이는 60대 이상의 중년 여성을 대상으로 근 기능 트레이닝 프로그램 적용은 동적 균형성 및 정적

균형성을 향상하는 것을 증명한 것으로 보이며, 본 연구와 상반된 결과를 나타냈다. Y-balance test에서 후 내측 거리는 고관절의 외전 근력과 관련이 있으며 후 외측 거리는 고관절 신전 근력과 관련이 있다는 연구 결과가 보고되었다(Hurbbard et al., 2007). 발목 기능적 수행능력은 안정된 착지와 방향 전환 등 기능적 활동을 수행할 수 있는 능력을 의미한다. 발목 불안정성을 지닌 경우 수행능력의 저하가 나타나며, 이로 인하여 발목 기능 저하를 초래한다(Konradsenet al., 1998). 3가지 측정 방향의 거리와 하지 길이가 계산되어 측정값이 나오게 되는 Y-balance test의 경우에는 신장, 하지장의 차이에 따라서 측정값에 영향이 미쳤을 것으로 판단된다.

### 3. 기능적 움직임

FMS의 변화는 연구대상자들이 안정화 운동 전  $59.26 \pm 6.41$ , 8주 후  $58.27 \pm 5.14$ 로 감소하였으나, 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

이러한 연구 결과는 김영현(2020)의 4주간 운동이 기능적 움직임의 연구에서 본 연구 결과와 비슷하게 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않아 본 연구 결과를 지지해주고 있으며, 또 다른 선행연구에서는 여자 육상 도약선수를 대상으로 코어 안정화 트레이닝을 실시하였을 때 기능적 움직임 검사(FMS)의 모든 변인에서 유의한 향상을 나타냈으며(박정민, 이정훈, 2017), 지적장애 남자축구선수들도 플라이오 메트릭 트레이닝과 코어 운동을 실시하였을 때 기능적 움직임 검사(FMS) 점수의 유의한 향상이 나타났다고 보고되었고(지정근, 2017), 하지의 근 기능은 야구 선수의 투구, 타격의 파워에 큰 영향을 미치며(안용덕, 2003), 하지와 관련된 기능적 움직임과 균형성에 밀접한 연관이 있어 본 연구와는 상반된 결과가 나왔다.

통계적인 유의한 차이는 나타나지 않았으나, FMS 측정 결과, 발차기를 주로 사용하는 태권도 선수들은 낮게 나타났으며, 이는 발차기를 위해 대퇴 직근만을 활용하게 되면서 Posterior chain의 기능부전으로 인하여 요통의 원인이 되며, 이는 Matt-hew et al, (2017) 결과에서 말한 고관절 움직임과 FMS 관계의 연구에서와 같은 결과를 나타냈다.

최근 운동 재활 및 선수트레이닝 분야에서 움직임 손상에 관한 관심이 높아지고 있으며, 기능 부전적인 움직임을 확인할 수 있는 방법으로 기능적 움직임 검사(FMS)를 사용하고 있다. 인간의 기능적 움직임에는 그 목적에 맞게 뼈와 관절을 자연스러우며 효율적으로 움직일 수 있어야 한다. 하지만 작은 가동 범위 안에서의 움직임 속에는 강한 근수축이 일어나면서, 관절에 물리적 부하가 증가하고, 여러 가지의 운동 손상을 일으킨다.

재활 운동에는 다양한 신체활동을 통한 에너지 소비를 전제로 하기에 신체 구성에 변화가 있을 것으로 예상하였다. 하지만 본 연구의 경우 안정화 운동 전 · 후 비교에서 BMI와 유연성이 감소 및 증가하는 것으로 나타나며, 통계적으로 유의한 차이를 보였지만, 체중, 근육량, 악력, 제자리멀리뛰기, Y-balance test, FMS에서는 감소 및 증가 하였으나 통계적으로는 유의한 차이를 발견할 수 없었다. 연구자가 예상했던 것보다는 건강 체력과 동적 안정성, 기능적 움직임에서 유의한 감소 및 증가가 나타나지 않았지만, 안정화 운동이 건강 체력에 일부분 유의한 변화를 가져온다는 결과를 확인할 수 있었다. 이는 일반적으로 발목 관절에 상해가 있는 경우에도 선수들은 경기 복귀 및 경기력 향상을 위해 발목 관절 악화에 영향을 미치지 않는 재활 훈련을 하게 되는데, 유의한 차이가 나타나지 않은 연구 결과는 이와 관련이 있는 것으로 판단된다. 본 연구는 소수의 인원을 연구대상으로 진행되었기 때문에 이후에 진행되는 연구에서는 더욱더 많은 연구대상자를 대상으로 충분한 실험 기간을 적용하여 요인별 향상을 위한 안정화 운동 프로그램의 개발과 연구가 필요하다고 판단된다. 안정화 운동 프로그램을 개발함에 있어서 운동 강도, 종류와 시간, 빈도뿐만 아니라 트레이닝의 기간도 중요하게 고려되어야 하는 요소이며 다양한 운동 방법들을 통해서 흥미를 가지고 체계적으로 재활 운동을 지속하는 것이 중요하다고 생각된다. 본 연구 결과를 바탕으로 만성 발목 관절 불안정성의 기능적 평가 방법을 제시하기 위한 기초적 연구 자료로 제공될 뿐만 아니라, 현장에서 유용하며 정확한 기능적 능력의 평가 방법을 제시하는 데 도움이 될 것이라 기대한다.

## VI. 결론 및 제언

본 연구 결과 및 논의를 통하여 얻어지게 된 최종적인 결론을 제시하고자 하며 본 연구에서의 수행과정에서 나타나게 된 문제점 및 보완점을 토대로 후속 연구를 위하여 발전적인 제언을 하고자 한다.

### 1. 결론

본 연구는 대학 태권도 선수들의 만성 발목 관절 불안정성에 대한 재활 연구로서, 안정화 운동을 통한 건강 체력과 동적 안정성, 기능적 움직임의 차이를 알아보고자 실시되었으며 연구의 대상을 G 광역시에 소재한 C 대학교 태권도학과 남자 대학생 중 15명을 선정하였다. 본 연구의 8주간의 재활 운동은 Mattacola & Dwyer (2002)의 재활 운동 프로토콜을 토대로 하여 동적 신경근 훈련, Coughlan & Caulfield (2007)의 8주간의 신경근 훈련을 주 3회 실시하였고, SPSS 26.0 통계 프로그램을 이용하여 각 집단 간의 평균과 표준편차, 빈도 분석, 사전, 사후에 대한 차이는 대응 t-test를 실시하였다.

이상의 연구대상을 통해 수집된 자료를 분석하고 도출된 결론은 다음과 같다.

첫째, 인구통계학적 특성에 따른 건강 체력에 대해 다음과 같은 결론을 확인하였다.

신체 구성의 세부 요인인 체중과 근육량에서는 평균적 차이는 확인하였으나 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았고, BMI에서의 평균적 차이와 통계적으로 유의미한 차이를 확인 할 수 있었다.

건강 체력의 악력과 제자리멀리뛰기는 평균적 차이는 나타났으나 통계적 유의미한 차이가 나타나지 않았으며, 유연성에서만 통계적 유의미한 차이를 확인 할 수 있었다.

둘째, 인구통계학적 특성에 따른 동적 안정성에 대해 다음과 같은 결론을 확인하였다.

동적 안정성에서 평균적 차이는 확인하였으나 통계적 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

셋째, 인구통계학적 특성에 따른 기능적 움직임에 대해 다음과 같은 결론을 확인하였다.

기능적 움직임에서 평균적 차이는 확인하였으나 통계적 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

## 2. 제언

대학 태권도 선수들의 만성 발목 관절 불안정성에 대한 재활 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언 하고자 한다.

첫째, 본 연구의 대상은 G광역시 C대학교 태권도학과 남학생을 대상으로 실시되었다. 이는 표집 대상이 일부 지역에 한정하는 한계를 가지며 후속 연구에서는 연구대상을 전국으로 확대하여, 연구의 결과가 일반화 될 수 있도록 해야 할 것이다.

둘째, 본 연구는 대학 태권도 선수들의 겨루기, 시범, 품새 선수로 구성되었으나, 연령에 따른 구분을 세분화 하지 못하였다. 이후 연구는 연령을 보다 세분화하여 연구가 지속되어야 할 것으로 판단된다.

셋째, 본 연구에서는 대학 태권도 선수들의 겨루기, 시범, 품새를 종합하여, 연구 결과를 내었으나, 후속 연구에서는 대상자를 더욱 확대하여 겨루기, 시범, 품새를 구분하여 연구가 지속되어야 할 것이다.



## 참고문헌

- 강호림(2010). **초등학생의 건강 체력 및 협응력이 학업성취에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 대구교육대학교 대학원.
- 고영완, 서충진(2003). **제자리 걷기 운동에 따른 비만노인여성의 적정 운동강도 설정과 예측**. **한국발육발달학회지**, 11(3), 95-104.
- 고재욱, 김승재, 지치환(2012). **태권도 시범에서 발생된 부상 발생률과 잠재적 상해위험요인**. **한국사회체육학회지**, 47(2), 897-908.
- 고준성(2007). **6주간의 스쿼시 운동이 20대 남성의 혈액성분 및 신체구성에 미치는 영향**. 미간행 박사학위논문. 건국대학교 대학원.
- 김영진, 전정우(2018). **태권도 시범경연대회의 현황 및 발전방안**. **국기원태권도연구**, 9(4), 43-64.
- 김은정(2002). **체력교육을 통한 자발적 운동훈련이 체력과 혈중 지질에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 이화여자대학교 대학원
- 김종수(2015). **태권도 시범 수행전략 향상을 위한 인지행동훈련 프로그램 개발 및 적용**. 미간행 박사학위논문, 한국체육대학교 대학원.
- 김종수(2017). **태권도 시범 수행에 영향을 미치는 심리요인 탐색**. 미간행 석사학위논문. 한국체육대학교 대학원.
- 김지용(2011). **12주간 유산소운동 시 남녀 대학생의 최대산소섭취량 및 신체구성의 변화**. 미간행 석사학위논문. 순천향대학교 대학원.
- 김태규(2012). **엘리트 선수의 만성 발목 관절 불안정성에 대한 재활운동 효과의 기능적 평가**. 미간행 박사학위논문. 한국체육대학교 대학원.
- 김태훈(2006). **중학생의 신체질량지수에 따른 체격, 신체구성 및 체력과의 관계**. 미간행 석사학위논문. 강원대학교 대학원.
- 김한범, 권순용(2013). **대학축구선수 부상경험 의미 탐색**. **한국스포츠사회학회지**, 26(1), 107-124.
- 김홍남(2010). **태권도 겨루기 선수와 시범선수의 심폐기능 및 등속성근기능의 차이**

에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 경원대학교 대학원.

나영무, 어은실, 임길병, 이홍재, 이태임, 윤영설, 김춘호, 유상원, 지송운(2002). 스포츠손상과 재활치료. **한미의학**, 10, 190-225.

남승희, 이신연(2011). 만성 발목관절 불안정성의 수술적 치료 및 보존적 치료 후 재활운동 프로그램이 발목관절 기능에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 46(2), 1235-1246.

노민기(2019). 장년층 국가대표 태권도 품새선수의 경기력 요인에 관한 질적 연구. 미간행 석사학위논문. 한국체육대학교

노형준(2016). 태권도 품새 선수의 경기력에 영향을 미치는 균형성 비교. 미간행 박사학위논문. 우석대학교 대학원

대한태권도협회(2021). 태권도 품새 경기규칙 서울 : 대한태권도협회

박동영(2013). 태권도 시범공연에 나타난 공연 연출적 가치에 관한 연구. 미간행 박사학위논문. 경희대학교 대학원.

박봉섭(2007). 12주간의 운동프로그램이 비만 중년여성의 체형, 체력, 신체구성 및 혈청지질에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문 중앙대학교 대학원.

박상목(2005). 복합운동이 대학생들의 건강관련체력과 혈청지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 신라대학교 대학원.

박숙자, 강성구(2008). 유아의 발레 참여가 신체적 자아 개념에 미치는 영향. **한국사회체육학회지**, 32(1), 445-453

박재현, 김호성, 박진기, 권유찬, 박상갑(2003). 복합운동전후 중년비만여성의 지방분포와 Adipocytokines의 관계. **한국체육학회지**, 42(1), 619-625.

박정민, 이정훈(2017). 코어 트레이닝이 여자 육상 도약선수의 균형능력 및 FMS (Functional Movement Screen) 에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 26(1), 1087-1097.

박형우(2011). 국가대표 태권도 시범단 시범기술 수행시 심리적 방해요인. 미간행 석사학위논문. 한국체육대학교 대학원.

반은아(2009). 태권도 시범 프로그램의 구성과 호신술 시범의 활성화 방안. 미간행

- 석사학위논문. 용인대학교 대학원.
- 심정민(2007). **12주간의 복합운동프로그램 참여가 노인여성의 건강체력 요인에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 목원대학교 대학원
- 양기원, 이경태, 김진수(2007). 족부 족관절에 흔히 발생하는 스포츠 손상: 외측 족관절 불안정성. **대한정형외과스포츠의학회지**, 6(1), 13-18.
- 양성호(2003). **태권도의 운동 상해에 관한 연구**. 미간행 석사학위 논문. 경희대학교 대학원.
- 이경태, 김장렬, 박성률, 송백용, 양기원, 김나민(2000). 프로 축구선수의 손상 분석. **대한스포츠의학회지**, 18(2), 176-180.
- 이규형(2001). 태권도 연무시범의 예술적 의미탐색과 철학적 고찰. **한국스포츠리서치**, 12(4), 393-404.
- 이은송(2003). 태권도 선수의 경기력 결정요인에 관한 연구. **한국체육교육학회지**, 8(3), 207-216.
- 이장영(2001), 운동부상과 고통의 경험에 관한 태도 연구. **한국스포츠학회지**, 14(2), 725-736.
- 임미영, 박명수, 임승길(2010). 만성적 발목 불안정성이 있는 태권도 선수의 고관절과 발목 부위 근력. **운동과학**, 19(4), 371-380.
- 장권(2002). 사회체육: 태권도 연무 시범의 변천과정에 대한 고찰. **한국체육학회지**, 41(3), 159-167.
- 장병진(2007). **걷기와 음악줄넘기 운동이 비만 여중생의 체력 신체조성 및 대사증후군 관련인자에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 부산대학교 대학원
- 정국현(2003). **태권도 국가대표 선수의 경기력에 관한 질적 연구**. 미간행 박사학위논문. 명지대학교 대학원.
- 정영한(2017). 태권도 겨루기경기의 승·패 요인 분석. **한국체육과학회지**, 26(3), 1291-1299.
- 정재영(2020). 기능성 보호대와 테이핑이 대학 태권도 품새 선수의 기능적 움직임과 동적안정성에 미치는 영향. **세계태권도문화학회지**, 11(4), 211-224.

- 정재환, 김지혁, 곽택용(2012). 국가대표 태권도 시범단 명칭에 대한 정체성 연구. 움직임의 철학: 한국체육철학회지, 20(3), 1-12.
- 정현도(2010). 고등학교 태권도 선수들의 부상에 관한 조사 연구. 한국체육교육학회지, 15(2), 295-310.
- 조용찬, 박두용, 박승호(2006). 남녀 태권도 선수의 학교 급별 운동상해 실태분석. 스포츠 정보테크놀로지 연구, 1(1), 49-60.
- 조형근(2006). 태권도 경기겨루기의 기술구조에 관한 연구. 미간행 석사학위논문. 계명대학교 대학원.
- 주사라(2019). 발목불안정성 환자를 위한 운동프로그램에 따른 동적균형과 발목 불안정성의 차이. 국내미간행석사학위논문. 이화여자대학교 대학원.
- 주선영(2014). 12주간 7515 순환 운동 프로그램이 비만 중년여성의 신체 조성, 혈액변인 및 건강 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 가천대학교 대학원
- 지정근(2017). 플라이오메트릭과 코어 운동이 지적장애 남자축구선수의 체력, 경기 기술 및 기능성 움직임에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문. 조선대학교 대학원
- 채신애(2016). 12주간 복합운동이 비만중년여성의 신체조성, 체력 및 혈중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 인하대학교 대학원
- 천성용, 김호성, 이정필, 김상훈, 박정배, 김태형, 오재근(2009). 기능적 발목 불안정성 축구선수들의 고유수용성 강화운동 효과. 한국체육학회지, 48(6), 541-549.
- 천우광(2006). 중년비만여성의 12 주간 운동프로그램 수행 후 신체구성과 혈압 및 혈류 맥파속도의 변화. 운동영양학회지, 10(3), 341-345.
- 황병록(2015). 행동과 인지 루틴 실행이 태권도 기술 격파에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문. 한국체육대학교 대학원
- Almeida, G. P. L., Monteiro, I. O., Marizeiro, D. F., Maia, L. B., & de Paula Lima, P. O(2017). Y balance test has no correlation with the Stability

- Index of the Biodex Balance System. *Musculoskeletal Science and Practice*, 27, 1-6.
- Arnold, B. L., De La Motte, S., Linens, S., & Ross, S. E(2009). Ankle instability is associated with balance impairments: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 41(5), 1048-1062.
- Barker, H. B., Beynnon, B. D., & Renström, P. A(1997). Ankle injury risk factors in sports. *Sports Medicine*, 23(2), 69-74.
- Beynnon, B. D., Webb, G., Huber, B. M., Pappas, C. N., Renström, P., & Haugh, L. D(2005). Radiographic measurement of anterior talar translation in the ankle: determination of the most reliable method. *Clinical Biomechanics*, 20(3), 301-306.
- Brukner, P., & Khan, K(2007). Sports injuries. *Clinical Sports Medicine*. 3rd ed. Sydney: Mc Graw Hill.
- Brukner, P., Khan, K., Cooper, R., Morris, H., & Arendt, L(1993). Acute knee injuries. *Clinical sports medicine*, 343-353.
- Cook, G(2010). Movement: Functional movement systems: Screening, assessment. *Corrective Strategies (1st ed.)*. Aptos, CA: On Target Publications, 73-106.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B(2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 1(2), 62-72.
- Deschamps, K., Matricali, G. A., Dingenen, B., De Boeck, J., Bronselaer, S., & Staes, F(2018). Foot and ankle kinematics in chronic ankle instability subjects using a midfoot strike pattern when running, including influence of taping. *Clinical Biomechanics*, 54, 1-7.
- Donald A. Neumann(2011). *Kinesiology of the Musculoskeletal System*, 2e.

서울, ㈜범문에듀케이션.

- Feger, M. A., Donovan, L., Hart, J. M., & Hertel, J.(2014). Effect of ankle braces on lower extremity muscle activation during functional exercises in participants with chronic ankle instability. *International journal of sports physical therapy*, 9(4), 476.
- Fong, D. T. P., Hong, Y., Chan, L. K., Yung, P. S. H., & Chan, K. M.(2007). A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports medicine*, 37(1), 73-94.
- Freeman, M. A. R., Dean, M. R. E., & Hanham, I. W. F(1965). The etiology and prevention of functional instability of the foot. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 47(4), 678-685.
- Hershkovich, O., Tenenbaum, S., Gordon, B., Bruck, N., Thein, R., Derazne, E., ... & Afek, A(2015). A large-scale study on epidemiology and risk factors for chronic ankle instability in young adults. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 54(2), 183-187.
- Hertel, J(2002). Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of athletic training*, 37(4), 364.
- Hertel, J., Denegar, C. R., Monroe, M. M., & Stokes, W. L(1999). Talocrural and subtalar joint instability after lateral ankle sprain. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(11), 1501-1508.
- Herzog, M. M., Kerr, Z. Y., Marshall, S. W., & Wikstrom, E. A(2019). Epidemiology of ankle sprains and chronic ankle instability. *Journal of athletic training*, 54(6), 603-610.
- Hubbard, T. J., Kramer, L. C., Denegar, C. R., & Hertel, J.(2007). Correlations among multiple measures of functional and mechanical instability in subjects with chronic ankle instability. *Journal of athletic training*, 42(3), 361.

- Jeng, C. L., Lin, J. S., Amoyal, K., Campbell, J., & Myerson, M. S.(2011). Driving brake reaction time following right ankle arthrodesis. *Foot & ankle international*, *32*(9), 896-899.
- Knight, K. L.(1985). Guidelines for rehabilitation of sports injuries. *Clinics in sports medicine*, *4*(3), 405-416.
- Konradsen, L., Bech, L., Ehrenbjerg, M., & Nickelsen, T.(2002). Seven years follow-up after ankle inversion trauma. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *12*(3), 129-135.
- Konradsen, L., Olesen, S., & Hansen, H. M.(1998). Ankle sensorimotor control and eversion strength after acute ankle inversion injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, *26*(1), 72-77.
- Lystad, R. P., Pollard, H., &Graham, P. L.(2009). Epidemiology of injuries in competition taekwondo: A meta-analysis of observational studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *12*(6), 614-621.
- Mandarakas, M., Pourkazemi, F., Sman, A., Burns, J., & Hiller, C. E(2014). Systematic review of chronic ankle instability in children. *Journal of foot and ankle research*, *7*(1), 1-10.
- Morrison, K. E., & Kaminski, T. W(2007). Foot characteristics in association with inversion ankle injury. *Journal of athletic training*, *42*(1), 135.
- Pionnier, R., Decoufour, N., Barbier, F., Popineau, C., & Simoneau-Buessinger, E(2014). Unipedal landing in individuals with unilateral chronic ankle instability. *Computer Nkthods in Bomechanics and Biomedical Engineering*, *17*(supl), 100-101.
- Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., & Elkins, B(2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, *4*(2), 92.

- Pourkazemi, F., Hiller, C. E., Raymond, J., Nightingale, E. J., & Refshauge, K. M(2014). Predictors of chronic ankle instability after an index lateral ankle sprain: a systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport, 17(6)*, 568-573.
- Powden, C. J., Hoch, J. M., & Hoch, M. C(2017). Rehabilitation and improvement of health-related quality-of-life detriments in individuals with chronic ankle instability: a meta-analysis. *Journal of athletic training, 52(8)*, 753-765.
- Prentice, W.(2010). *Arnheim's principles of athletic training: A competency-based approach. McGraw-Hill Higher Education.*
- Smith, R. W., & Reischl, S. F(1986). Treatment of ankle sprains in young athletes. *The American journal of sports medicine, 14(6)*, 465-471.
- Terrier, R., Rose-Dulcina, K., Toschi, B., & Forestier, N(2014). Impaired control of weight bearing ankle inversion in subjects with chronic ankle instability. *Clinical Biomechanics, 29(4)*, 439-443.
- Trojian, T. H., & McKeag, D. B(2006). Single leg balance test to identify risk of ankle sprains. *British journal of sports medicine, 40(7)*, 610-613.
- Van Rijn, R. M., Van Os, A. G., Bernsen, R. M., Luijsterburg, P. A., Koes, B. W., & Bierma-Zeinstra, S. M(2008). What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review. *The American journal of medicine, 121(4)*, 324-331.
- WHO(2014). WHO Guidelines on Health-Related Rehabilitation. *Rehabilitation Guidelines.*
- WTF(2019). [www.worldtaekwondo.org](http://www.worldtaekwondo.org)