



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](#)

2024년 2월

교육학석사(체육교육)학위논문

소프트 테니스 백핸드 스트로크  
동작시 근활성도 분석

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

정 태 현

소프트 테니스 백핸드 스트로크  
동작시 근활성도 분석

Analysis of muscle activity during soft tennis  
backhand stroke movement

2024년 2월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

정 태 현

# 소프트 테니스 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 분석

지도교수 이 경 일

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함.

2023년 10월

조선대학교 교육대학원

체 육 교 육 전 공

정 태 현

정태현의 교육학 석사학위 논문을 인준함.

위원장            정 흥 용 (인)

위원              흥 완 기 (인)

위원              이 경 일 (인)

2023년 12월

조선대학교 교육대학원

# 목 차

## ABSTRACT

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I . 서 론</b> .....                   | <b>1</b>  |
| 1. 연구의 필요성 .....                       | 1         |
| 2. 연구의 목적 .....                        | 3         |
| 3. 연구의 가설 .....                        | 4         |
| 4. 연구의 제한점 .....                       | 5         |
| <br>                                   |           |
| <b>II . 이론적 배경</b> .....               | <b>6</b>  |
| 1. 소프트 테니스 역사 .....                    | 6         |
| 2. 소프트 테니스 기술 분류 .....                 | 7         |
| 3. 근전도(Electromyography, EMG) 측정 ..... | 8         |
| 4. 선행연구 고찰 .....                       | 9         |
| <br>                                   |           |
| <b>III . 연구 방법</b> .....               | <b>10</b> |
| 1. 연구 대상 .....                         | 10        |
| 2. 실험 설계 .....                         | 11        |
| 3. 측정 도구 .....                         | 12        |
| 4. 측정 방법 .....                         | 12        |
| 5. 통계 처리 .....                         | 15        |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| IV. 연구 결과 .....                   | 16 |
| 1. 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 평균값 결과 ..... | 16 |
| 2. 성공·실패 여부에 따른 손목 신근 활성화도 .....  | 17 |
| 3. 성공·실패 여부에 따른 상완삼두근 활성화도 .....  | 19 |
| 4. 성공·실패 여부에 따른 후면 삼각근 활성화도 ..... | 20 |
| 5. 성공·실패 여부에 따른 척추기립근 활성화도 .....  | 22 |
| 6. 성공·실패 여부에 따른 내측광근 활성화도 .....   | 23 |
| <br>                              |    |
| V. 논의 .....                       | 25 |
| <br>                              |    |
| VI. 결론 및 제언 .....                 | 29 |
| 1. 결론 및 제언 .....                  | 29 |
| <br>                              |    |
| 참고문헌 .....                        | 31 |

# 표 목 차

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 표 1. 연구 대상자 신체적 특성 .....            | 10 |
| 표 2. 측정 도구 .....                    | 12 |
| 표 3. 표면 전극 부착 위치 .....              | 14 |
| 표 4. 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 평균값 비교 ..... | 16 |
| 표 5. 손목 신근 활성화도 .....               | 18 |
| 표 6. 상완삼두근 활성화도 .....               | 19 |
| 표 7. 후면 삼각근 활성화도 .....              | 21 |
| 표 8. 척추기립근 활성화도 .....               | 22 |
| 표 9. 내측광근 활성화도 .....                | 24 |



# 그림 목 차

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 그림 1. 실험 절차 .....                    | 11 |
| 그림 2. 표면 전극 부착 부위 .....              | 14 |
| 그림 3. 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 평균값 비교 ..... | 17 |
| 그림 4. 손목 신근 활성화도 .....               | 18 |
| 그림 5. 상완삼두근 활성화도 .....               | 20 |
| 그림 6. 후면 삼각근 활성화도 .....              | 21 |
| 그림 7. 척추기립근 활성화도 .....               | 23 |
| 그림 8. 내측광근 활성화도 .....                | 24 |

# ABSTRACT

## Analysis of muscle activity during soft tennis backhand stroke movement

Jeong Tae Hyeon

Advisor : Prof. Kyung-II Lee Ph.D.

Major in Physical Education

Graduate School of Education, Chosun University

The purpose of this study is to examine the analysis of differences in muscle activity according to the results of backhand stroke movements of soft tennis elite male players. The research method is as follows. Six elite university athletes were selected as the subjects of the study. Surface EMG was attached to wrist extensors, humerus triceps, posterior triceps, vertebral standing muscles, and inner light roots to measure muscle activity during backhand stroke operations, and in this study, the mean and standard deviation were presented using SPSS 24.0. The results are as follows. When the backhand stroke operation was successful, the muscle activity of the mean and standard deviation was high in the order of wrist extensor, rear triangular muscle, upper arm triceps, spinal standing muscle, and inner optic muscle, and when it failed, the muscle activity of the mean and standard deviation was high in the order of rear triangular muscle, wrist extensor, upper arm triceps, spinal standing muscle, and inner optic muscle.

Therefore, applying a program that increases the stability and accuracy of

the operation of the game by identifying the muscle activity according to the results when performing the backhand stroke will positively affect the backhand stroke movement of the soft tennis player.

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

소프트 테니스는 일본에서 테니스를 변형하여 만들어진 스포츠로 테니스와 가장 큰 차이점은 공에 있다. 역사를 보면 일본에 테니스가 보급되지만, 테니스공이 고가이면서 자체 제작이 어려워 적은 비용에 자체적으로 만들 수 있는 고무를 이용하여 비슷한 형태의 고무공을 만들어 치기 시작한 것으로 유래 되었다.

소프트 테니스가 1994년 아시안게임 정식종목으로 채택된 후 꾸준히 발전 및 보급되어 왔으며, 2023년 9월에 열린 제19회 항저우 아시안 게임에서 소프트 테니스 종목으로 참가한 나라는 총 15개국이었으며, 소프트 테니스 종목을 시행하고 있는 나라는 65개국이다(대한소프트테니스협회, 2023).

소프트 테니스 경기는 단체전과 개인전이 있으며, 그 안에 복식과 단식이 있다. 경기 방식은 서브를 먼저 넣고 상대방의 리시브를 통해 시작된다. 복식경기에서는 전위와 후위로 대부분 조를 이뤄 수비 범위를 결정하고 각자의 임무 분담이 명확하다(권정국, 김현수 1999). 전위는 네트와 가깝게 붙어 있어서 상대방 후위를 흔들거나 상대방 후위의 공을 예측하여 득점을 만들어내는 플레이를 주로 한다. 반면에 후위는 코트 베이스라인 뒤쪽에 위치하여 공을 연속적으로 연결하여 같은 조 전위가 득점을 할 수 있는 상황을 만들거나 직접 상대 전위의 움직임에 보고 빈틈을 노려 득점을 이뤄낼 수 있다.

단식경기는 상대방과 1대1로 경기를 진행하며 단식에 출전하는 선수들은 후위인 경우가 대부분이며, 테니스 경기에서 그라운드 스트로크가 경기의 약 80%를 차지한다(차정훈, 2015). 그러므로 스트로크 비중이 높은 후위들이 출전하고 스트로크가 강하고 정확성이 높은 선수가 선발됨에 따라 소프트 테니스 경기에서 그라운드 스트로크가 경기를 승리로 이끄는 중요한 기술적 요소가 될 수 있다(신준용, 김창범, 2001).

대부분 소프트 테니스 선수들의 그라운드 스트로크에서 포핸드 스트로크는 백스윙하였을 때 상체가 열리게 되면서 임팩트와 스윙 및 팔로우 스루 과정에서 손목을 사용하여 몸쪽으로 내측회전하기 때문에 공을 컨트롤하고 회전을 추가하는 데 도움을 준다.

이에 따라 정확성과 힘 면에서 포핸드 스트로크가 강점을 가지고, 백핸드 스트로크는 백스윙 시 내측회전과 외측회전을 통해 나타나는 동작으로 임팩트 직전까지 내측회전이 발생하지만 임팩트 이후 급격히 외측회전으로 전환되면서 스윙이 이루어지기 때문에 더 복잡하다고 할 수 있다(최지영, 2005).

이러한 외측회전 동작은 백핸드 스트로크를 포핸드 스트로크에 비해 동작을 수행하는데 있어서 더 어렵게 만들며, 불안정하고 정확성 측면에서 제약이 있는 이유 중 하나이기 때문에 정확도와 안전성 측면에서 통제가 어려울 수 있다.

또한 단식경기에서 실력이 비슷한 선수들 간의 경기는 득점하기 위해 강하게 치는 것보다 상대방의 약점을 공략하여 실수를 만들어내고 공을 상대로부터 멀리 보내려는 과정을 통해 득점하려는 경우가 더 많다(Yunjing Zhou et al, 2023). 그러므로 단식경기를 진행하게 되면 상대방의 백핸드 스트로크로 공을 많이 보내게 되고 백핸드 스트로크는 공격적인 스트로크보다는 수비적인 스트로크를 구사하는 것을 볼 수 있게 된다. 수비적인 스트로크는 플랫보다는 드라이브와 슬라이스를 많이 구사한다. 하지만 소프트 테니스와 비슷한 스쿼시에서는 포핸드 스트로크보다 백핸드 스트로크에서 더 많은 공격과 랠리로 중요함이 강조되고 있다(안용환, 2006).

이처럼 선행연구들의 경우 스트로크에 대한 구간별 속도, 경기 분석, 득·실점 등의 선행연구가 주를 이루고 있지만, 소프트 테니스 기술적 요인에 대한 근활성도 연구가 부족한 것으로 보인다.

본 연구는 소프트 테니스에서 백핸드 스트로크는 가장 기본적이고 많이 사용되며 기술로 경기를 이끌어가기 위한 중요한 요소이며, 백핸드 스트로크를 하였을 때 성공적인 스트로크를 구사하였다면 근육의 활성도 측면에서 효율적이고 정확하게 활성화되어 연계된 동작을 수행할 것이고, 실패한 스트로크를 구사하였다면 특정 근육이 지나치게 사용되거나 비효율적인 패턴을 나타낼 것으로 생각하여 연구를 진행하게 되었다.

## 2. 연구의 목적

본 연구는 대학 소프트 테니스 선수들의 백핸드 스트로크 동작시 주로 사용되는 근육군의 활성도를 측정하여 운동 프로그램 구성 시 소프트 테니스 선수들의 경기력 향상을 위한 기초자료를 제시하는 데 연구 목적이 있다.

### 3. 연구의 가설

본 연구의 목적에 따라 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1. 소프트 테니스 선수들의 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 손목 신근의 근활성도에 차이가 있을 것이다.

가설 2. 소프트 테니스 선수들의 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 상완삼두근의 근활성도에 차이가 있을 것이다.

가설 3. 소프트 테니스 선수들의 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 후면 삼각근의 근활성도에 차이가 있을 것이다.

가설 4. 소프트 테니스 선수들의 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 척추기립근의 근활성도에 차이가 있을 것이다.

가설 5. 소프트 테니스 선수들의 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 내측광근의 근활성도에 차이가 있을 것이다.

## 4. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구 대상자는 단식 선수가 아닌 전위·후위 선수들을 대상으로 하였고, 체급을 제한하지 않고 측정하였기에 제한점이 있다.

둘째, 본 연구 대상자들의 신체적 차이나 특성은 고려하지 않았다.

셋째, 본 연구 대상자들의 백핸드 공격 기술과 라켓 그립 잡는 방법에 대한 차이가 있을 수 있다.

넷째, 본 연구 대상자들이 제한된 장소에서 일정한 스트로크로 측정하였기에 실제 코트와의 차이점이 있다.



## II. 이론적 배경

### 1. 소프트 테니스 역사

본래 소프트 테니스(정구)의 연원은 구미의 테니스에 있다. 소프트 테니스의 처음 이름은 척구로 지어졌으며, 우리나라 처음 도입 시기는 많은 설이 있으나 그중에서 개화기의 청년 정치가 김옥균 선생에 의하여 1883년도 일본에서 도입되었다는 설에 따른다(대한소프트테니스협회, 2023).

공식적으로 언급된 것은 1885년 러시아 공사관에서 테니스 경기를 진행하였는데 “저런 땀 흘리는 일은 하인배에게 시킬 일이지” 라며 고종 황제가 냉담한 반응을 하였다는 기록이 있으며, 정구 종주국인 일본에서의 공식적인 기록에서는 미국 체육 교사 릴 랜드 (G. A. Leland)가 체조강습소(동경 고사의 전신) 교사로 부임할 때 테니스 용구를 지참하여 지도하였다고 기록되어 있다(김태성, 2009)

우리나라에 처음으로 공식적인 조직 결성을 한 것은 1908년 4월 18일 지금의 기획재정부에 해당하는 탁지부 관료들이 친목을 목적으로 회동구락부를 조직하여 바둑·장기·공사들의 시설을 갖출 때 정구 시설을 함께 갖추어 1909년부터 상반기, 하반기 2회에 걸쳐서 여흥으로 경기를 개최한 것이 우리나라 정구 경기의 시초가 되었다(김효근, 2014). 1933년 조선 연식 정구연맹이 발족되면서 제1회 전 조선 연식정구 선수권대회를 개최하였고, 약 200여 명이 출전하면서 대회에서 중등부, 전문부, 일반부로 나누어서 진행하였다(김태성, 2009). 1948년 대한민국 정부수립을 통해 조선 정구협회에서 대한 연식정구 협회로 명칭을 바꾸고, 9월에 대한체육회에 가맹 등록을 하였다.

1955년 7월 아시아정구연맹이 한국·일본·대만을 중심으로 창립되면서, 1956년 중화 대북에서 개최한 제1회 아시아 정구선수권대회를 시작으로 2년 주기로 아시아 정구 선수권대회를 개최하면서 아시아 지역에 정구를 널리 알리기 시작하였다(박영준, 2015). 1956년의 아시아 정구선수권대회가 개최된 이후, 1975년부터 하와이에서 세계

선수권대회로 확대되었으며, 1990년 북경 아시안 게임에서 처음으로 시범경기로 채택되었다(김창림, 김현수 1995). 이후 차기 개최지였던 1994년 일본 히로시마 아시안 게임부터 정식 종목으로 채택되면서 발전해 나갈 수 있는 틀을 다져갔다(박지영, 2008). 2019년 대한정구협회가 다른 나라들과 동일화를 위해서 명칭을 대한 소프트 테니스 협회로 이름을 변경하였다(김태정, 2022). 현재까지 꾸준히 아시안 게임 종목으로 진행되고 있으며, 2023년 9월에 열린 제19회 중국 항저우 아시안 게임이 개최되었다. 2023년 제17회 세계 소프트 테니스 선수권대회가 경기도에서 열릴 예정이었지만 코로나19로 인하여 1년 연기되어 2024년 9월 초부터 개최될 예정이다. 남,녀 단체전과 개인전 복식, 혼합 복식 등 7개의 세부 종목으로 나뉘게 되며, 한국에서 세계선수권대회가 2011년 문경 대회 이후 약 13년 만에 개최 된다.

현재 우리나라의 현역 국가대표 선수들의 실력과 경기력은 세계 정상급이라고 해도 과언이 아니다. 뛰어난 기술과 전략 등을 구사하며 국제 대회에서 높은 성적을 꾸준히 기록하고 있다. 비록 우리나라에서 소프트 테니스가 비인기 종목이지만 오랜 역사를 가진 운동으로 꾸준한 보급이 이루어지고 있으며 현재는 고령화 사회가 진행되고 있는 상황에 따라 노년층 또는 장년층에서 생활체육으로 발전해 나가고 있다.

## 2. 소프트 테니스 기술 분류

### 1. 그라운드 스트로크

그라운드 스트로크는 기본적으로 포핸드 스트로크와 백핸드 스트로크로 구분할 수 있다. 포핸드 스트로크와 백핸드 스트로크에는 공에 회전을 주어 안전성과 정확도를 높이는 드라이브가 있고 안정성과 정확도는 떨어지지만, 라켓을 지면과 수직으로 두고 공을 강하게 칠 수 있는 플랫이 있다.

포핸드와 백핸드 스트로크에는 다양한 기술을 연결시킬 수 있는데 슬라이스, 로브, 드롭 샷 등 여러 가지 기술을 연결할 수 있다.

- 1) 슬라이스: 주로 단식경기에서 많이 쓰는 기술로 공에 역회전을 주어 불규칙한 바운드를 만들어 낼 수 있는 기술이다.
- 2) 로브: 로브는 공을 하늘 위로 올려 치는 기술로 복식경기에서 상대방의 강한 스트로크를 수비하기 위해 상대방 전위 뒤로 받아치거나 다시 후위에서 높게 올려 수비를 할 수 있는 기술로 공의 하단 부분을 위로 치는 기술이다.
- 3) 드롭 샷: 드롭 샷은 상대방이 베이스라인 뒤쪽에 있을 때 네트 쪽으로 공을 역회전해 짧게 떨어트리는 방법으로 상대방의 체력을 떨어트리고 결정적인 기회를 만들어 낼 수 있는 공격적인 기술이다.
- 4) 발리: 발리는 후위의 그라운드 스트로크 같은 개념이지만 상대방이 친 공이 네트를 넘어오고 노 바운드로 치기 때문에 빠른 속도로 승부가 결정된다.
- 5) 스매싱: 스매싱은 전위가 머리 위로 올라가는 로브를 뒤로 물러나면서 머리 위에서 내려치는 방법으로 서비스와 비슷한 동작을 통해 상대방의 코트를 넘겨 공격적인 기술에 해당한다.

### 3. 근전도(Electromyography, EMG) 측정

신체의 움직임은 근육의 수축에 의해 만들어지는 결과이다. 근육이 수축하기 위해서는 뇌의 전기적 신호를 받아 변화를 일으켜 근육 활동을 하는 것이다. 근육에서 발생하는 전기의 활동성을 감지하기 위해서 피부 표면에 전극을 부착하고 이러한 전극은 근육의 섬유 활동으로 인해 생성되는 전기 신호를 측정하고 기록한다. 이 신호는 근육의 이완, 수축에 관련이 있으며, 이 정보를 통해 근육의 기능 정보를 평가, 분석할 수 있다. 표면 전극은 비침식적으로 간편하게 사용할 수 있고 얇은 근육의 평균적인 활동 정보를 실시간으로 관찰해서 다양한 의학적 및 운동학적으로 유용하게 활용될 수 있다(김승길, 2004). 근전도의 측정 방법 중 침습적 방법으로는 근육에 바늘을 찔러 실시하는 방법으로 표면 근전도 방식보다 더 정확성이 높고, 근육의 안쪽까지 측정이 가능하지만 범위가 한정적이고 근육의 전체적인 힘에 대한 기록을 얻기 어렵다는 단점이 있다(백심현, 2023).

## 4. 선행연구 고찰

소프트 테니스 선수들의 그라운드 스트로크 즉 포핸드 스트로크와 백핸드 스트로크는 선수들에게 있어서 가장 기본이 되는 요소이며, 경기를 승리로 이끌기 위한 기술적 요소다. 전위는 복식에 있어서 앞으로 들어가기 위한 수비적인 스트로크를 구사할 수 있고, 후위는 공격적인 공격 패싱샷을 구사하거나 수비적인 로브, 드라이브를 구사할 수 있다. 선행연구에서 정덕화(2020)는 단식경기 중 기술적 득점 변인의 결과를 스트로크의 득점이 55.8%, 발리 득점이 22.3%, 리턴 에이스 득점이 12.7%, 드롭 샷 득점이 8.5%, 서브에이스 득점이 0.7% 순으로 나타났으며, 스트로크 득점이 55.8%로 가장 많은 비중을 차지하는 결과가 나왔다. 홍영미(2005)의 연구는 선수들의 승·패자별 득실에 있어 각각의 스트로크 간의 득실점과 득실률을 조사하였는데 득실점을 합한 점수의 순위를 보면 8개의 기술 중 포핸드 스트로크가 2번째로 높았고, 백핸드 스트로크가 6번째로 낮은 순위를 차지하였다. 포핸드 스트로크는 실점에서 가장 많은 점수를 차지하였고, 높은 득점률을 차지하였다. 하지만 백핸드 스트로크는 득점 비율과 횟수가 낮은 결과가 나왔다. 백핸드 스트로크는 득점을 하려는 것보다는 포핸드 스트로크로 돌아치거나 공격적인 리턴 보다는 수비적인 리턴을 많이 친다고 할 수 있다.

### III. 연구 방법

본 연구는 대학 소프트 테니스 선수들을 대상으로 백핸드 스트로크 동작시 나타나는 근활성도를 성공·실패 여부에 따라 어떠한 차이가 있는지 분석하여 선수들의 경기력 향상을 위한 운동 프로그램 구성 시 기초자료로 활용될 수 있도록 하는 목적에 있다. 구체적인 연구 방법은 다음과 같다.

#### 1. 연구 대상

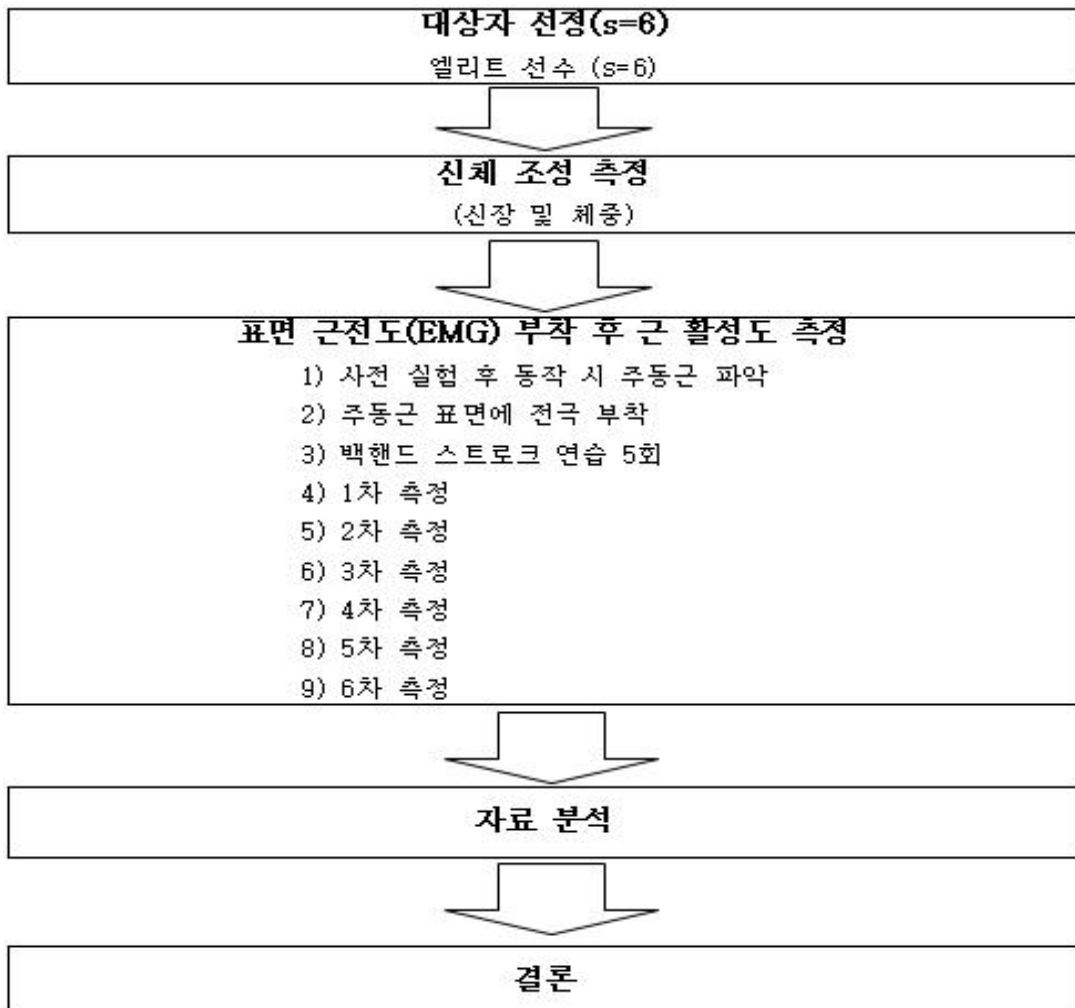
본 연구의 대상은 대학 소프트 테니스 선수 중 G 광역시 S 대학에 소속되어있는 6명을 대상으로 하였다. 본 연구를 측정하는 대상자들에게 연구의 목적과 방법을 자세히 설명한 후 동의서를 받고 실험을 시작하였다. 대상자 중 특별한 신체 특이사항이나 부상은 없었으며, 대상자들의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구 대상자 신체적 특성

| 대상자  | 연령(age)  | 신장(cm)    | 체중(kg)   | 경력(year) |
|------|----------|-----------|----------|----------|
| S1   | 20       | 177.7     | 70.1     | 10       |
| S2   | 22       | 173.3     | 77.0     | 10       |
| S3   | 23       | 168.1     | 80.2     | 10       |
| S4   | 21       | 170.6     | 70.5     | 10       |
| S5   | 23       | 178.0     | 65.2     | 12       |
| S6   | 21       | 171.3     | 76.1     | 10       |
| M±SD | 21.6±1.2 | 173.1±3.9 | 73.1±5.5 | 10.3±0.8 |

## 2. 실험 설계

본 연구의 실험 절차는 다음과 같이 설계하였다. 먼저 대상자들의 신체적 특징을 파악하고 기록하기 위해서 측정 장비를 사용하여 신장과 체중을 측정하였으며, 준비된 자세에서 일정한 높이와 위치에서 공을 떨어트려 백핸드 스트로크 동작시에 주요 근육군 근활성도를 확인하였으며, 전기저항을 낮추기 위해 알코올 솜으로 닦은 후 표면 전극을 부착하고 근전도 테스트를 실시하였다. 실험 절차는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 실험 절차

### 3. 측정 도구

본 연구의 측정 장비 및 도구는 <표 2>와 같다.

표 2. 측정 도구

| 분 류        | 장 비                                     | 내 용          |
|------------|---|--------------|
| 신 장 계      | BSM330<br>(InBody, Korea)               | 신장 (cm)      |
| 체 중 계      | InBody770<br>(InBody, Korea)            | 체중 (kg)      |
| 표면근전도(EMG) | Noraxon Desktop DTS<br>(Noraxon, U.S.A) | 근활성도         |
| 근전도 분석     | MR3<br>(Noraxon, U.S.A)                 | EMG software |

### 4. 측정 방법

#### 1) 신체 조성

신장과 체중을 함께 측정할 수 있는 전자기기 (InBody, korea)를 사용하여 신장과 체중을 측정하였다. 측정은 전자기기 위에 대상자가 올라간 후, 양발을 전자기기 발판에 표시된 위치에 정확하게 위치하여 서게 한 후, 허리는 곧게 편 자세와 턱을 들지 않고 턱을 당긴 자세를 유지한 후 측정하였다. 신장은 0.1cm 단위, 체중은 0.1kg 단위로 측정하여 기록하였다.

## 2) 백핸드 스트로크 동작 선정

그라운드 스트로크인 백핸드 스트로크 동작시 사용되는 주동근들의 근활성도를 측정하기 위해서 제자리에서 무릎과 허리를 약간 굽힌 준비 자세에서 실시하였다. 대상자는 준비 자세에서 어깨너비만큼 다리를 벌리고 상체를 굽혀 양팔은 라켓을 양손으로 쥐고 있는 상태로 공은 대상자의 왼쪽 앞 대각선 위치(약 45°)에서 일정한 높이에서 떨어지는 공을 치게 하였다. 대상자들에게 측정할 때 신호와 함께 공이 떨어질 때 스텝을 제자리에서 왼발을 왼쪽으로 먼저 위치하고 백스윙하고 오른발을 정면으로 위치하면서 임팩트, 팔로우 스루까지 이어질 수 있도록 하였다. 동작 측정 전 준비 운동과 연습 동작을 5번씩 실시하였고, 성공과 실패가 3번씩 나올 때까지 측정하였다.

## 3) 근활성도 측정과 분석

### (1) 근전도 측정 부위

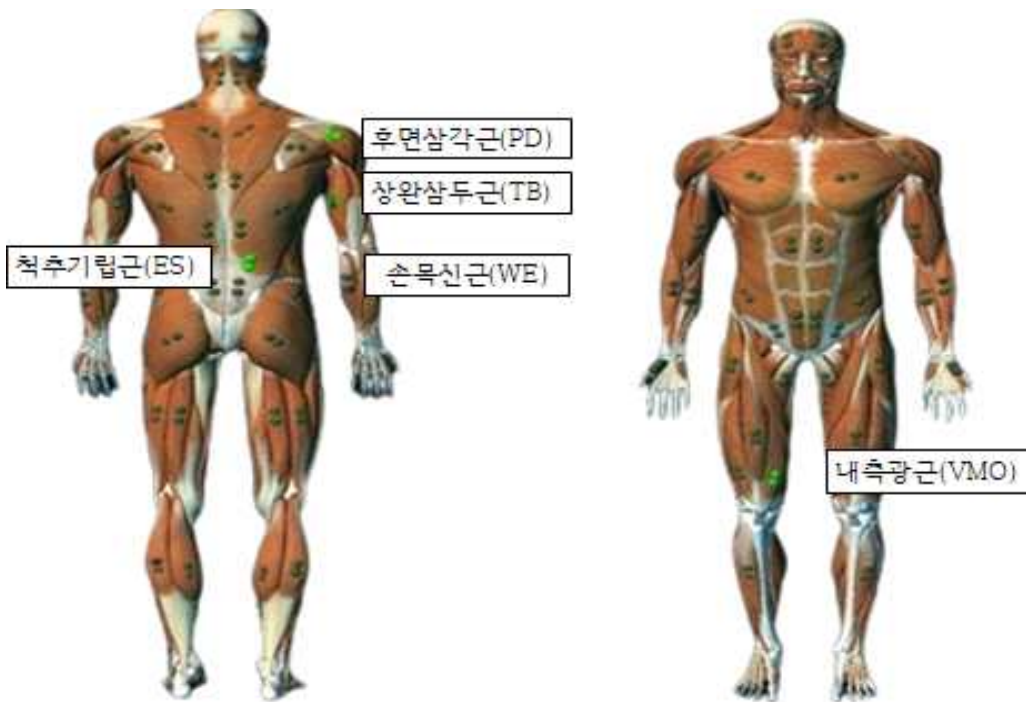
백핸드 스트로크 동작시 근활성도를 측정하기 위해서 표면 근전도 시스템 전자장비인 Telemyo DTS(Noraxon, U.S.A)를 사용하였다. 측정 부위는 사전 연습 동작에서 백핸드 스트로크 동작시 가장 높은 근활성도가 나타나는 부위에 부착하였다.

백핸드 스트로크 동작시 강한 힘이 사용되는 손목 신근, 상완삼두근, 후면 삼각근과 공의 힘을 더 강하게 전달하고 스윙을 끝까지 할 수 있도록 상체의 회전을 주는 척추 기립근, 자세를 흐트러트리지 않고 고정할 수 있게 잡아주는 내측광근 등의 총 5개의 근육을 측정 부위로 선택하고 실시하였다. 근전도 검사의 정확성을 위하여 표면 전극을 부착하는 신체 부위를 알코올 솜으로 닦아주었으며, 스포츠 테이프(키네시올로지)를 사용하여 동작 중 표면 전극이 떨어지는 것을 방지하였다. 표면 전극을 부착한 위치는 <표 3>, [그림 2]와 같다.



표 3. 표면 전극 부착 위치

| 근육                                   | 전극부착부위                         |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 손목 신근<br>(Wrist Extensors)           | 상완골 외측상과 기준 지신근 방향 5cm 지점      |
| 상완삼두근<br>(triceps Brachii)           | 상완골의 내측상과 지점과 상완골두 사이의<br>중간지점 |
| 후면 삼각근<br>(Deltoid<br>Posterior)     | 어깨뼈의 돌기 뒤쪽 끝부분 기준 아래 2cm 지점    |
| 척추기립근<br>(Erector Spinae)            | 장골능 기준 3번 요추 우측 2cm 지점         |
| 내측광근<br>(Vastus Medialis<br>Oblique) | 슬개골 상내측면 기준 위로 4cm, 내측 3cm 지점  |



[그림 2] 표면 전극 부착 부위

## (2) 근전도 신호처리 방법

EMG software program을 이용하여 다음과 같은 근전도 신호처리 방법을 설정하였다. Sampling rate는 1,500Hz로 설정하였다. 산출된 자료의 Data processing은 RMS Window size 200ms로 분석하였다.

## 5. 통계 처리

소프트 테니스 백핸드 스트로크 동작시 결과를 도출하기 위한 자료처리는 SPSS 24.0 통계 프로그램을 사용하여 대응 표본(t-test)으로 분석하였다. 이때 모든 결과의 유의 수준은  $p < .05$ 로 설정 하였다.

## IV. 연구 결과

본 연구는 대학 소프트 테니스 선수들의 그라운드 스트로크 중 하나인 백핸드 스트로크 동작시에 나타나는 주요 근육군들의 근활성도를 분석하였고 연구 결과는 다음과 같다.

### 1. 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 평균값 결과

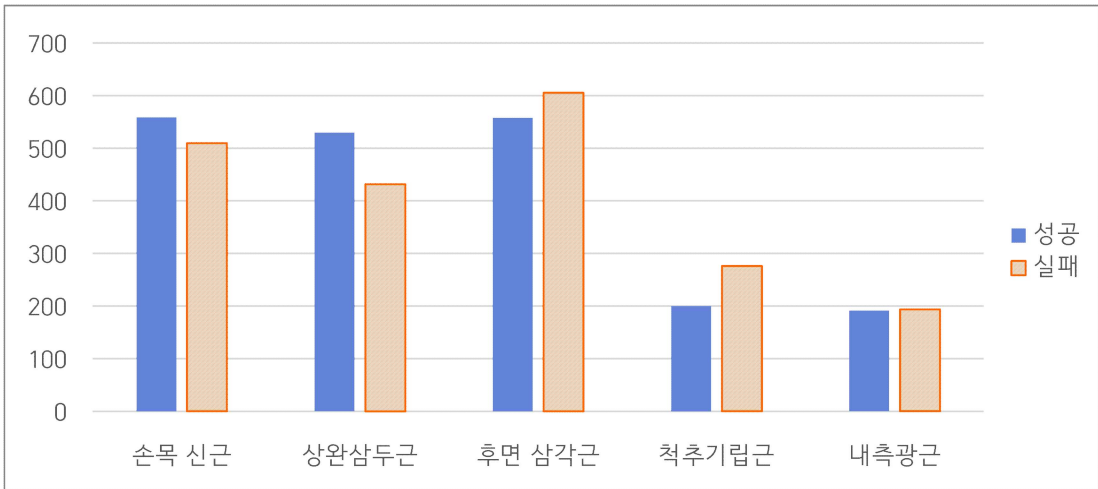
#### 1) 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 평균값 비교

대학 소프트 테니스 선수들의 백핸드 스트로크 동작시 나타나는 근활성도 결과는 <표 4>, [그림 3]과 같다

표 4. 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 평균값 비교 (unit :  $\mu V$ )

| 근육     | max          |              | df | t      | p    |
|--------|--------------|--------------|----|--------|------|
|        | 성공           | 실패           |    |        |      |
| 손목 신근  | 558.7±256.8% | 509.8±222.1% | 34 | .611   | .545 |
| 상완삼두근  | 529.7±249.7% | 432.0±154.0% | 34 | 1.413  | .167 |
| 후면 삼각근 | 558.0±201.7% | 605.7±183.7% | 34 | -.276  | .785 |
| 척추기립근  | 200.1±96.1%  | 276.1±206.1% | 34 | -1.417 | .166 |
| 내측광근   | 191.2±51.7%  | 193.7±49.1%  | 34 | -.149  | .882 |

<표 4>에서 백핸드 스트로크 동작시 성공하였을 때 근활성도는 손목 신근(27.42%), 후면 삼각근(27.38%), 상완삼두근(25.99%), 척추기립근(9.82%), 내측광근(9.38%) 순으로 높은 값을 나타냈고, 실패하였을 때는 후면 삼각근(30.03%), 손목 신근(25.27%), 상완삼두근(21.41%), 척추기립근(13.69%), 내측광근(9.60%) 순으로 나타났다.



[그림 3] 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 평균값 비교

## 2. 성공 · 실패 여부에 따른 손목 신근 활성화도

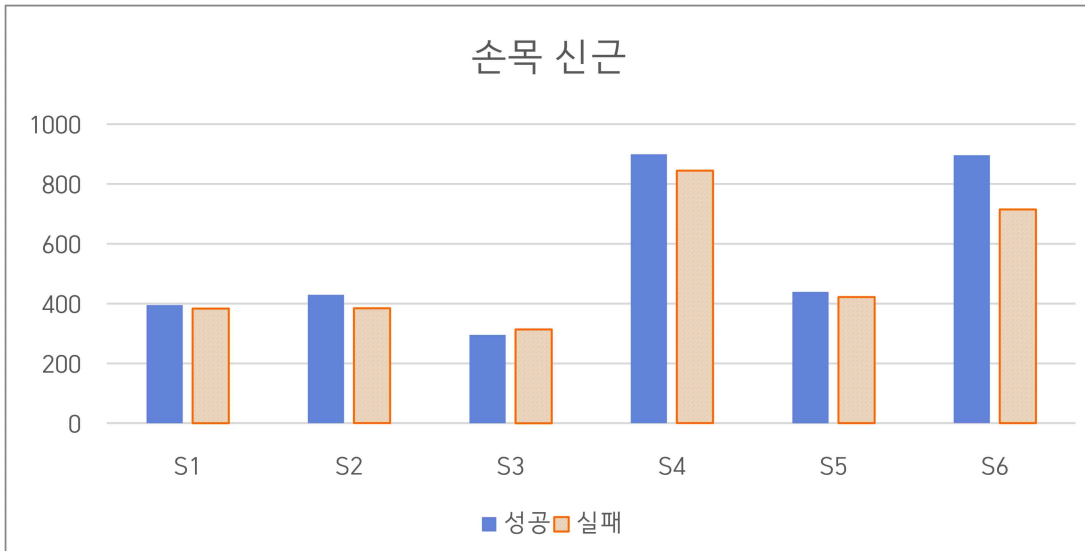
대학 소프트 테니스 선수들의 손목 신근 활성화도의 차이는 <표 5>, [그림 4]와 같다.

표 5. 손목 신근 활성화도

(unit :  $\mu V$ )

| 손목 신근       | max                |                    | t           | p           |
|-------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|
|             | 성공                 | 실패                 |             |             |
| S1          | 395.0±78.1         | 383.0±63.1         |             |             |
| S2          | 429.0±51.4         | 383.6±157.4        |             |             |
| S3          | 295.3±83.6         | 313.6±8.0          |             |             |
| S4          | 898.6±46.8         | 843.6±156.6        |             |             |
| S5          | 439.3±37.2         | 421.3±130.0        |             |             |
| S6          | 895.3±83.9         | 714.0±45.5         |             |             |
| <b>M±SD</b> | <b>558.7±256.8</b> | <b>509.8±222.1</b> | <b>.611</b> | <b>.545</b> |

<표 5>에서 손목 신근 활성화도는 성공하였을 때 평균값  $558.7 \pm 256.8 \mu V$ , 실패하였을 때  $509.8 \pm 222.1 \mu V$ 의 평균과 표준편차가 나타났으며, 통계적 검정 결과 손목 신근의 근활성도 ( $p=.545$ )는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다 ( $p>.05$ ).



[그림 4] 손목 신근 활성화도

### 3. 성공 · 실패 여부에 따른 상완삼두근 활성화도

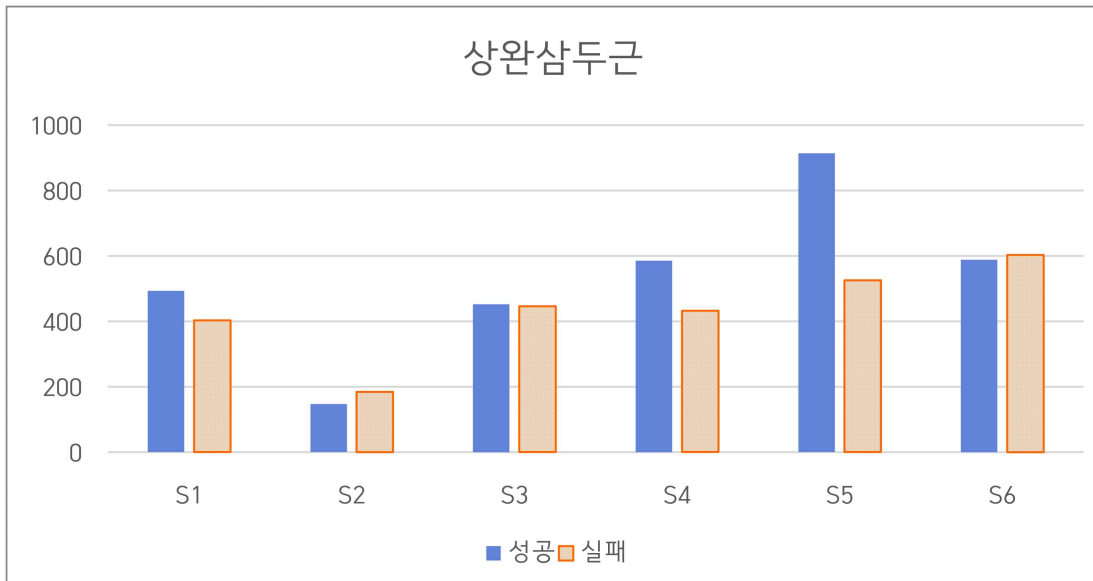
대학 소프트 테니스 선수들의 상완삼두근 활성화도의 차이는 <표 6>, [그림 5]와 같다.

표 6. 상완삼두근 활성화도

(unit :  $\mu V$ )

| 상완삼두근       | max                |                    | t            | p           |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------|
|             | 성공                 | 실패                 |              |             |
| S1          | 492.6±22.1         | 402.3±124.5        |              |             |
| S2          | 146.6±27.4         | 184.3±29.3         |              |             |
| S3          | 452.0±101.3        | 445.6±73.6         |              |             |
| S4          | 585.3±209.0        | 431.6±107.1        |              |             |
| S5          | 913.3±59.4         | 525.0±20.0         |              |             |
| S6          | 588.3±97.2         | 603.0±132.3        |              |             |
| <b>M±SD</b> | <b>529.7±249.7</b> | <b>432.0±154.0</b> | <b>1.413</b> | <b>.167</b> |

<표 6>에서 상완삼두근 활성화도는 성공하였을 때 평균값  $529.7 \pm 249.7 \mu V$ , 실패하였을 때  $432.0 \pm 154.0 \mu V$ 의 평균과 표준편차가 나타났으며, 통계적 검정 결과 상완삼두근의 근활성도( $p=.167$ )는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ).



[그림 5] 상완삼두근 활성화도

#### 4. 성공 · 실패 여부에 따른 후면 삼각근 활성화도

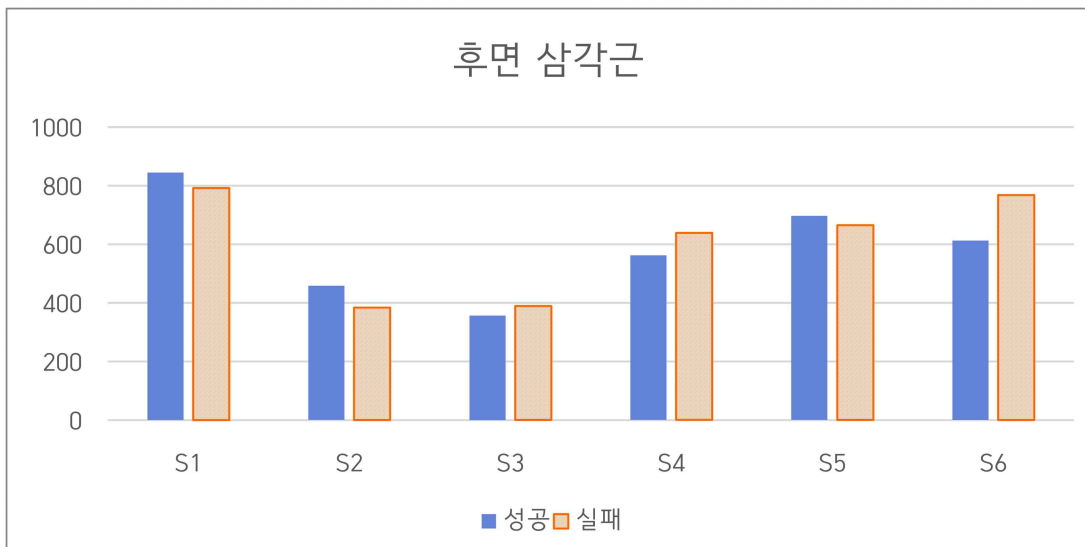
대학 소프트 테니스 선수들의 후면 삼각근 활성화도의 차이는 <표 7>, [그림 6]과 같다.

표 7. 후면 삼각근 활성화도

(unit :  $\mu V$ )

| 후면 삼각근      | max                |                    | t            | p           |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------|
|             | 성공                 | 실패                 |              |             |
| S1          | 844.3±66.7         | 792.0±44.5         |              |             |
| S2          | 457.6±112.4        | 383.6±56.9         |              |             |
| S3          | 356.6±95.0         | 388.6±82.0         |              |             |
| S4          | 561.6±163.6        | 638.0±87.7         |              |             |
| S5          | 696.0±122.1        | 664.6±146.7        |              |             |
| S6          | 612.0±233.3        | 767.6±54.0         |              |             |
| <b>M±SD</b> | <b>558.0±201.7</b> | <b>605.7±183.7</b> | <b>-.276</b> | <b>.785</b> |

<표 7>에서 후면 삼각근 활성화도는 성공하였을 때 평균값 558.0±201.7 $\mu V$ , 실패하였을 때 605.7±183.7 $\mu V$ 의 평균과 표준편차가 나타났으며, 통계적 검정 결과 후면 삼각근의 근활성도(p=.785)는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다(p>.05).



[그림 6] 후면 삼각근 활성화도



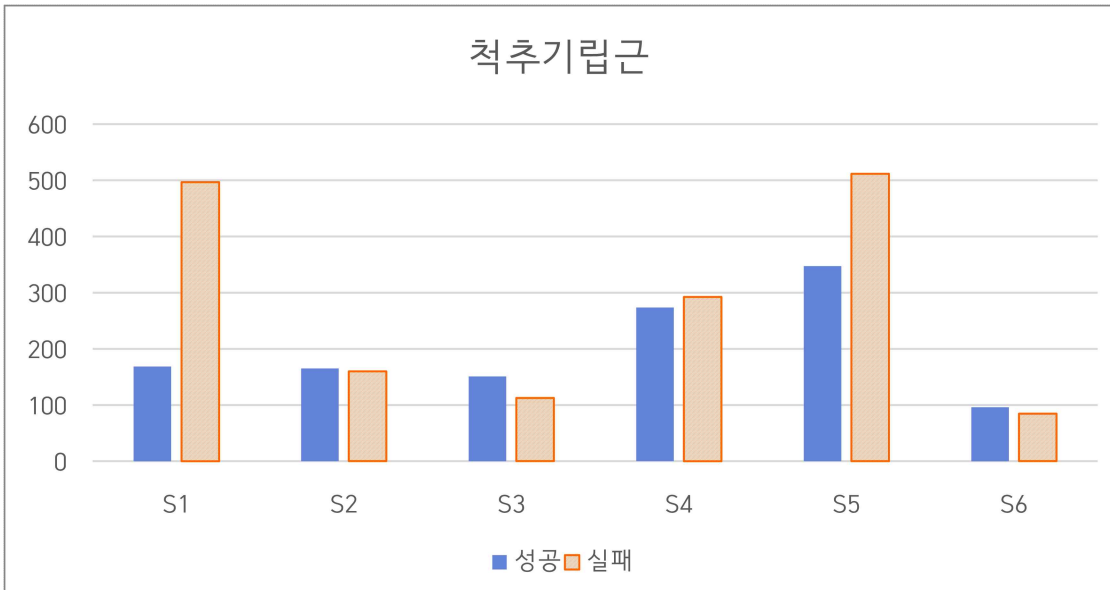
## 5. 성공 · 실패 여부에 따른 척추기립근 활성화도

대학 소프트 테니스 선수들의 척추기립근 활성화도의 차이는 <표 8>, [그림 7]과 같다.

표 8. 척추기립근 활성화도 (unit :  $\mu V$ )

| 척추기립근         | max                 |                      | t             | p           |
|---------------|---------------------|----------------------|---------------|-------------|
|               | 성공                  | 실패                   |               |             |
| S1            | 168.6 ± 16.2        | 496.6 ± 64.0         |               |             |
| S2            | 165.0 ± 13.5        | 159.6 ± 33.0         |               |             |
| S3            | 150.7 ± 66.5        | 112.3 ± 32.6         |               |             |
| S4            | 273.3 ± 77.5        | 292.3 ± 139.4        |               |             |
| S5            | 347.0 ± 63.3        | 511.3 ± 248.4        |               |             |
| S6            | 96.1 ± 6.8          | 84.3 ± 42.0          |               |             |
| <b>M ± SD</b> | <b>200.1 ± 96.1</b> | <b>276.1 ± 206.1</b> | <b>-1.417</b> | <b>.166</b> |

<표 8>에서 척추기립근 활성화도는 성공하였을 때 평균값 200.1 ± 96.1  $\mu V$ , 실패하였을 때 276.1 ± 206.1  $\mu V$ 의 평균과 표준편차가 나타났으며, 통계적 검정 결과 척추기립근의 근활성도(p=.166)는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다(p>.05).



[그림 7] 척추기립근 활성화도

## 6. 성공 · 실패 여부에 따른 내측광근 활성화도

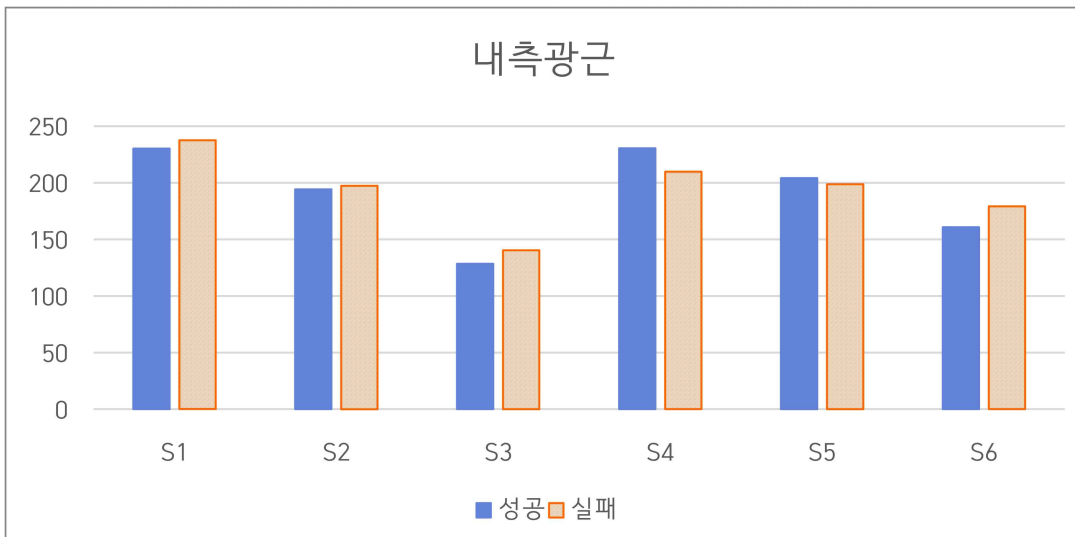
대학 소프트 테니스 선수들의 내측광근 활성화도의 차이는 <표 9>, [그림 8]과 같다.

표 9. 내측광근 활성화도

(unit :  $\mu V$ )

| 내측광근        | max               |                   | t            | p           |
|-------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------|
|             | 성공                | 실패                |              |             |
| S1          | 230.0±16.3        | 237.3±30.6        |              |             |
| S2          | 194.0±35.0        | 197.3±22.5        |              |             |
| S3          | 128.3±21.0        | 140.3±54.1        |              |             |
| S4          | 230.3±23.9        | 209.6±9.5         |              |             |
| S5          | 204.0±83.3        | 198.6±90.3        |              |             |
| S6          | 160.6±33.8        | 179.0±1.7         |              |             |
| <b>M±SD</b> | <b>191.2±51.7</b> | <b>193.7±49.1</b> | <b>-.149</b> | <b>.882</b> |

<표 9>에서 내측광근 활성화도는 성공하였을 때 평균값  $191.2 \pm 51.7 \mu V$ , 실패하였을 때  $193.7 \pm 49.1 \mu V$ 의 평균과 표준편차가 나타났으며, 통계적 검정 결과 내측광근의 근활성도( $p=.882$ )는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ).



[그림 8] 내측광근 활성화도

## V. 논 의

국내 소프트 테니스는 아시안 게임에서 효자종목으로 알려져 있다. 아시안 게임에서 소프트 테니스는 메달을 꾸준히 획득하는 성과를 이루고 있으며, 2023년 제19회 항저우 아시안 게임에서 금메달 1개, 동메달 4개를 획득하면서 또다시 효자종목임을 증명하였다. 소프트 테니스와 관련한 선행연구는 발리 동작의 운동 역학적 분석, 경기의 득·실점 비율에 관한 연구들과 라켓 등의 속도 각도 등이 주를 이루고 있다.

하지만 가장 기본적이고 빈번히 사용되는 그라운드 스트로크인 백핸드 스트로크 동작에 관한 기술을 분석하고 자주 사용되는 주동근들의 근활성도를 분석한 연구는 아직까지 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 대학 소프트 테니스 선수들이 경기에서 가장 많이 사용되는 백핸드 스트로크 동작시 활성화되는 근육들을 찾고, 성공·실패에 따른 근활성도의 차이 분석을 통해서 대학 소프트 테니스 선수들의 경기력 향상과 기술 향상을 위한 운동 프로그램의 기초자료를 제시하고자 하며, 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

본 연구의 과정에서 대학 소프트 테니스 선수들의 백핸드 스트로크 동작시 근육의 활성도가 가장 높게 나타난 순서는 손목 신근, 상완삼두근, 후면 삼각근, 척추기립근, 내측광근으로 근육들의 근활성도 평균값을 도출하고 성공, 실패 여부에 따른 근활성도 차이를 분석하였다.

실험 결과에서 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 평균값은 성공하였을 때 손목 신근(27.42%), 후면 삼각근(27.38%), 상완삼두근(25.99%), 척추기립근(9.82%), 내측광근(9.38%) 순으로 높은 값을 나타냈고, 실패하였을 때는 후면 삼각근(30.03%), 손목 신근(25.27%), 상완삼두근(21.41%), 척추기립근(13.69%), 내측광근(9.60%) 순으로 나타났다. 위에 결과를 보듯이 성공·실패 여부에 따른 손목 신근의 근활성도가 성공하였을 때 손목 신근이 가장 높은 활성도를 보임을 알 수 있었다. 하지만 성공·실패에 따른 통계적 차이는 없었다.

다음은 각 근육들의 구체적인 결과이다. 먼저 백핸드 스트로크 동작시 손목 신근은 주요한 근육 중 하나이다. 성공적인 스트로크를 구사했을 때 손목의 주동근인 손목 신근의 개입을 크게 할 수 있어야 한다. 이에 본 연구에서도 대학 소프트 테니스 선수들의 성공·실패 여부에 따른 손목 신근의 차이를 분석하였다. 그 결과 대학 소프트 테니스 선수들의 성공·실패 여부에 따른 차이가 없음을 알 수 있었다. 따라서 대학 소프트 테니스 선수들의 경기력 향상 프로그램에 손목 신근의 적용은 큰 의미가 없다고 판단된다. 하지만 Omid Alizadehkhayat & Frostick(2015)은 모든 스트로크 동작에서 손목 신근 활동이 증가한 징후가 있다고 보고하였으며, 또한 안용환(2006)은 소프트 테니스와 유사한 종목인 스쿼시 종목에서 임팩트 순간에 손목의 유연성을 원활하게 쓰는 것은 운동능력이 뛰어난과 상대를 제압하는 공격력을 가질 수 있다고 보고하여 본 연구와 상반된 결과를 나타냈다. 이것은 손목 신근을 통해 라켓을 회전시키고 공의 회전을 추가하기 위한 역할이 크기 때문으로 보여지며 향후 운동학적 분석을 통해 연구되어야 할 요소로 판단된다.

상완삼두근은 백핸드 스트로크 동작시 가장 주요한 근육 중 하나이다. 이에 본 연구에서도 대학 소프트 테니스 선수들의 성공·실패 여부에 따른 상완삼두근의 차이를 분석하였다. 그 결과 대학 소프트 테니스 선수들의 성공·실패 여부에 따른 차이가 없음을 알 수 있었다. 따라서 대학 소프트 테니스 선수들의 경기력 향상 프로그램에 상완삼두근의 적용은 큰 의미가 없다고 판단된다. 하지만 강상학(2000)은 소프트 테니스와 유사한 종목인 테니스 종목의 백핸드 드라이브 임팩트 시 라켓헤드 속도에 관한 기여도가 상완이 높다고 보고하여 본 연구와 상반된 결과를 나타냈다. 이것은 상완삼두근을 통해 임팩트를 하기 위한 라켓을 빠르게 가속하고 공의 힘을 전달하는 팔을 뻗는 동작을 할 때 스윙의 안전성을 위한 상완삼두근의 역할이 크기 때문으로 보여지며 향후 운동학적 분석을 통해 연구되어야 할 요소로 판단된다.

후면 삼각근은 백핸드 스트로크 동작시 주요한 근육 중 하나이다. 이에 본 연구에서도 대학 소프트 테니스 선수들의 성공·실패 여부에 따른 후면 삼각근의 차이를 분석하였다. 그 결과 대학 소프트 테니스 선수들의 성공·실패 여부에 따라 차이가 없음을

알 수 있었다. 강상학(2000)은 테니스에서 후면 삼각근과 유사한 견관절에 대해서 분석한 결과 백핸드 슬라이스와 백핸드 드라이브에서 공의 진행 방향으로의 선속도에서  $0.1 \pm 0.4 \text{m/s}$ 와  $0.8 \pm 0.2$ 로 기여도는 거의 0%에 가깝게 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서도 성공·실패 여부에 따라 후면 삼각근의 근활성도가 차이가 없었으며, 이는 백핸드 스트로크 시 견관절의 관여가 높지 않음을 다시 한번 입증하였고, 소프트 테니스에서는 후면 삼각근이 성공·실패 여부에 주요한 요인이 아님을 확인하였다.

척추기립근은 백핸드 스트로크 동작시 가장 주요한 근육 중 하나이지만, 척추기립근에 대한 선행연구는 매우 부족한 실정이다. 척추기립근을 선택한 이유는 백핸드 스트로크를 통해 몸을 회전시키는데 중요한 근육이기 때문에 선정하여 차이를 분석하였다. 그 결과 대학 소프트 테니스 선수들의 성공·실패 여부에 따른 차이가 없음을 알 수 있었다. 따라서 대학 소프트 테니스 선수들의 경기력 향상 프로그램에 척추기립근의 적용은 큰 의미가 없다고 판단된다. 하지만 한제희와 우병훈(2010)은 백핸드 스트로크와 비슷한 회전운동을 하는 편치백을 가격하는 연구로 고관절을 고정한 발끝이 향한 선과 몸의 중심선이 이루는 각도로 정의한 체간의 윤축을 이용한 3가지 회전동작에서 손의 속도와 가속도 그리고 충격량이 윤축을 통한 회전 후 팔 회전을 한 동작에서 가장 크게 나타났다고 보고하여 본 연구와 상반된 결과를 나타냈다. 이것은 척추기립근을 통해 몸을 회전시키고 스윙의 속도를 높이는 척추기립근이 역할을 하기 때문으로 보이며 향후 운동학적 분석을 통해 연구되어야 할 요소로 판단된다.

내측광근은 백핸드 스트로크 동작시 주요한 근육 중 하나이지만 다른 근육들에 비해 낮은 근활성도를 나타냈다. 백핸드 스트로크 동작시 몸을 고정하고 체중 이동을 하기 위한 주요한 근육이다. 하지만 백핸드 스트로크 동작시 내측광근에 대한 선행연구를 찾기 어려워 테니스 포핸드 스트로크 동작과 스쿼시에 대한 선행연구를 참고하였으며, 이에 본 연구에서도 대학 소프트 테니스 선수들의 성공·실패 여부에 따른 내측광근의 차이를 분석하였다. 그 결과 대학 소프트 테니스 선수들의 성공·실패 여부에 따른 차이가 없음을 알 수 있었다. 강동훈(2009)과 강병환(2014)은 스탠스별 하지에 대한 논의로 내측광근과 비슷한 대퇴직근, 대퇴이두근을 참고하였으며, 스탠스에 따른 근육의

쓰임의 차이는 없는 것으로 판단 된다고 보고하였다. 이처럼 소프트 테니스에서도 내측광근은 하체를 고정하는 역할이기 때문에 위 논의와 유사한 결과를 보인다. 따라서 소프트 테니스의 백핸드 스트로크 동작시 내측광근은 성공·실패 여부에 크게 관여하지 않음을 알 수 있다.

이상의 논의를 종합하면 다음과 같다. 대부분의 대학 소프트 테니스 선수들은 백핸드 스트로크보다 포핸드 스트로크의 비중이 높다. 하지만 체력이 저하되었을 때 몸에 밀착하는 백핸드 스트로크도 돌아치는 경향이 높다. 이를 검증하기 위해 본 연구에서 성공·실패에 따른 차이를 분석하였는데 주요 주동근에서 큰 차이를 보이지 않았다. 향후 연구에서는 본 연구의 제한점을 보완하여 추가적인 운동학적 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## VI. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 대학 소프트 테니스 선수들의 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 근활성도 차이를 분석하여 소프트 테니스 선수들의 경기력 향상과 기술 향상을 위한 기초자료를 얻고자 하였으며 결론은 다음과 같다.

첫째, 백핸드 스트로크 동작시 근활성도 평균값은 성공하였을 손목 신근(27.42%), 후면삼각근(27.38%), 상완삼두근(25.99%), 척추기립근(9.82%), 내측광근(9.38%) 순으로 높은 값을 나타냈고, 실패하였을 때는 후면 삼각근(30.03%), 손목 신근(25.27%), 상완삼두근(21.41%), 척추기립근(13.69%), 내측광근(9.60%) 순으로 나타났다.

둘째, 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 근활성도 측면에서 손목 신근은 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

셋째, 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 근활성도 측면에서 상완삼두근은 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

넷째, 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 근활성도 측면에서 후면 삼각근은 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

다섯째, 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 근활성도 측면에서 척추기립근은 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ).

여섯째, 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 근활성도 측면에서 내측광근은 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ).



본 연구는 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 주동근의 근활성도 차이를 분석하고자 하였다. 백핸드 스트로크 동작시 성공·실패 여부에 따른 주동근의 근활성도는 성공하였을 때 손목 신근과 상완삼두근이 높은 활성도를 나타냈고, 실패하였을 때는 후면 삼각근, 척추기립근, 내측광근이 높은 근활성도를 나타냈으며, 모두 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 하지만 결과적으로 성공적인 백핸드 스트로크 동작을 하였을 때 손목 신근과 상완삼두근이 높게 나타났고, 실패하였을 때보다 근활성도에서 높게 나타났기 때문에 안정적이고 정확도를 높이기 위해서는 팔의 힘을 더 강하게 주고 몸의 힘을 덜 주는 백핸드 스트로크를 하여야 할 것으로 판단된다. 이 연구를 통하여 백핸드 스트로크 동작이 성공하였을 때 가장 많이 사용되는 근육의 힘을 측정하고, 반대로 실패 하였을 때의 가장 많이 사용되는 근육의 근활성도를 성공하였을 때와 비교, 분석하여 경기와 운동에 있어서 백핸드 스트로크 동작시 안정성과 정확도의 향상을 도모할 수 있는 운동 프로그램의 기초자료로 활용될 수 있을 것이라 생각된다.

## 2. 제언

1. 이 연구에서는 제한된 장소에서 실험하였는데 실제 코트와 같은 환경에서 슬라이스, 드라이브, 플랫과 같은 변칙적인 공과 다양한 타법에 관한 추가적인 연구가 필요하다.
2. 이 연구에서는 대학 선수들을 대상으로 실험하였는데 추후 다양한 연령층으로 확대되어 그 대상과 수준별 동작의 분석 및 차이점에 관한 추가적인 연구가 필요하다.
3. 이 연구에서는 백핸드 스트로크 동작을 근전도를 이용한 근활성도로 제한하였기에 다소 제한적인 결과가 나타났다. 추후 연구에서 근전도를 통한 연구를 바탕으로 다양한 변인들과 함께 분석한다면 더욱 정확한 백핸드 스트로크를 분석할 수 있을 거라 판단된다.

## 참 고 문 헌

- 강동훈 (2009). 스탠스 유형에 따른 스쿼시선수의 전신반응속도와 하지근 활동전위. 국내석사학위논문 신라대학교 교육대학원. 부산
- 강병환 (2014). 테니스 포핸드 스트로크 시 스탠스별 하지에 대한 영상 및 근전도 분석. 국내석사학위논문 창원대학교. 경상남도
- 강상학 (2000). 테니스 백핸드 스트로크 동작에 따른 상지 분절들의 해부학적 회전의 기  
여도. 한국체육학회지 39.1, 513-519
- 권정국, 김현수 (1999). 여자 정구선수의 단식경기 분석. 한국체육과학회지 8.1  
619-624
- 김승길 (2004). 테니스 서브동작에 대한 하지의 근전도 분석. 국내석사학위논문 부산  
외국어학교 교육대학원. 부산
- 김창림, 김현수 (1995). 정구 경기력 향상을 위한 경기내용 분석. 한국사회체육학회지  
3.- 143-149.
- 김태성 (2009). 한·일 생화체육 정구활동 참여가 주관적 안녕감에 미치는 영향. 국내  
박사학위논문 목포대학교. 전라남도
- 김태정 (2022). 성인 남·여 소프트테니스선수들의 성취목표설정이 운동수행에 미치는  
영향. 국내석사학위논문 중부대학교. 충청남도
- 김효근 (2014). 정구 국가대표 Back-hand Poach-volley 동작의 운동역학적 비교분석.  
국내박사학위논문. 대전
- 대한소프트테니스협회 (2023).
- 박영준 (2015). 광복이전 동아일보사 주최 전조선여자정구 대회에 관한 역사적 연구.  
국내석사학위논문 중앙대학교 교육대학원. 서울

- 박지영 (2008). 2007 세계 정구 선수권 대회 여자 단식경기 기술 분석. 국내석사학위 논문 군산대학교 대학원. 전라북도
- 백심현 (2023). 레슬링 그레코로만형 선수들의 경기력 차이에 따른 허리 태클 공격 시 근활성도 차이 분석. 국내석사학위논문 조선대학교 교육대학원. 광주
- 신준용, 김창범 (2001). 정구의 Forehand Stroke의 운동역학적 분석. 한국사회체육학회지 16.- 489-499.
- 안용환 (2006). 스쿼시 백핸드 드라이브 동작시 상지 분절의 운동학적 변인 분석. 국내석사학위논문 한국체육대학교. 서울
- 정덕화. 소프트 테니스 남자 단식경기 득·실점 변인 분석. 코칭능력개발지 22.4, 146-156
- 차정훈 (2015). 학제간 융학연구를 위한 테니스 백핸드 스트로크 동작의 운동역학적 비교 분석. 디지털융복합연구 13.7 373-380.
- 최지영 (2005). 테니스 한손 백핸드 스트로크와 양손 백핸드 스트로크 동작의 3차원 운동학적 비교 분석. 한국운동역학회지 15.4 85-95.
- 한제희, 우병훈 (2010). 체간의 운동연쇄 형태에 따른 운동역학적 분석. 한국운동역학회지 20.3, 277-284.
- 홍영미 (2005). 연식정구 여고생들의 경기 시 스트로크(stroke) 성패요인 분석에 관한 조사연구. 국내석사학위논문. 전라북도
- Yunjing Zhou, Shouxin Zong, Run Cao, Miguel-Ángel Gómez, Chuqi Chen, Yixiong Cui (2023). Using network science to analyze tennis stroke patterns. Chaos, Solitons & Fractals, Volume 170, 113305, ISSN 0960-0779
- Omid Alizadehkhayat, Simon P. Frostick (2015). Electromyographic assessment of forearm muscle function in tennis players with and without Lateral Epicondylitis. Journal of Electromyography and Kinesiology, Volume 25, Issue 6, Pages 876-886, ISSN 1050-6411