



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](#)

석사학위논문

테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝이 남자
대학생의 체력과 포핸드 스트로크 기능에 미치는
영향

지도교수 이 창 준

제주대학교 교육대학원

체육교육전공

채 혜 선

2011年 8月

<국문초록>

테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝이
남자 대학생의 체력과 포핸드 스트로크 기능에 미치는 영향

채 혜 선

제주대학교 교육대학원 체육교육전공
지도교수 이 창 준

본 연구의 목적은 평상시 훈련되지 않은 남자 대학생에게 8주간 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝을 실시하여 체력과 테니스 기초기술인 포핸드 스트로크 기능에 미치는 영향을 규명하는데 있다. 30명의 실험대상자 중 10명은 통제군(C), 10명은 테니스 운동 군(T), 나머지 10명은 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝을 복합 실시한 복합운동군(TP)으로 집단을 무선배정 하였다. 테니스 운동은 8주간 주 5회, 회 당 60분간의 운동을 실시하였으며, 플라이오메트릭 트레이닝은 8주간 주 3회, 종목 수와 강도를 점증적으로 늘려 실시하였다. 사전과 사후에 체력을 측정하였고, 포핸드 스트로크 기능은 정확성, 속도, 자세를 운동 실시군에서 사후에 측정하였다. 모든 자료는 평균과 표준편차를 산출하였고, SPSS 프로그램을 사용하여 집단 내 측정변인간의 전·후 차 변화를 검증하기 위해 대응표본 t 검증을 실시하였고, 집단 간 차이 검증은 일원분산분석을 실시하였으며, 포핸드 스트로크 기능의 사후 비교는 독립 t 검증을 실시하였다. 모든 가설의 검증을 위한 유의수준은 5%로 설정하였다. 그 결과, TP 그룹 내에서 사후에 악력, 배근력, 윗몸일으키기, 하프스쿼트점프, 서전트점프, 메디신볼던지기, 사이드스텝, 눈감고외발서기, 앉아윗몸앞으로굽히기 항목에서 사전보다 유의한 향상이 나타났다. T 그룹 내에서는 악력, 배근력, 하프스쿼트점프, 서전트점프, 메디신볼던지기 항목에서 집단 내 유의한 차이가 나타났다. 그룹 간 비교에서는 8주 후 배근력에서 C 그룹과 비교하여 T와 TP 그룹이 유의한 향상을 보였고, 윗몸일으키기에서는 C, T 그룹과 비교하여 TP 그룹이 유의한 향상을 보였다. 서전트점프와 서틀런에서는 C 그룹과 비교하여 TP 그룹이 유의한 향상을 보였다. 포핸드 스트로크 기능에서는 정확성과 자세 변인에서 그룹 간 유의차가 나타나지 않았으나, 속도 변인에서 TP 그룹이 T 그룹과 비교하여 유의하게 더 빠른 속도를 보였다. 이상의 결과를 통해 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝의 복합적 적용은 대학생들의 체력을 향상시키고, 이를 통해 테니스 수행능력에 긍정적 효과를 가져왔다고 결론지을 수 있다.

* 이 논문은 2011년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

<제 목 차 례>

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 가설	4
4. 연구의 범위	4
5. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
1. 테니스	5
1) 테니스의 특성	5
2) 포핸드 스트로크의 기본 기술	6
2. 플라이오메트릭 트레이닝	8
1) 플라이오메트릭 트레이닝의 정의	8
2) 플라이오메트릭 트레이닝의 원리	8
3) 플라이오메트릭 트레이닝의 효과	9
4) 플라이오메트릭 트레이닝 시 주의사항	9
3. 체력	10
1) 체력의 정의	10
2) 체력요인	10
III. 연구 방법	13
1. 연구대상	13
2. 실험설계	13
3. 실험방법	15

1) 테니스 운동프로그램	16
2) 플라이오메트릭 트레이닝 프로그램	17
4. 측정항목	21
1) 체력	21
2) 포핸드 스트로크 기능	24
5. 자료처리	27
IV. 연구 결과	29
1. 집단의 동질성 검사	29
2. 체력	30
3. 포핸드 스트로크 기능	40
V. 논 의	43
1. 체력의 변화	43
3. 포핸드 스트로크 기능	46
VI. 결 론	49
참고문헌	51
Abstract	56

List of Tables

Table 1. The physical characteristics of subjects	13
Table 2. Tennis exercise program	16
Table 3. Plyometric training program	21
Table 4. 포핸드 스트로크 측정평가표	27
Table 5. Homogeneity test between groups at the start of the investigation	29
Table 6. Comparison of grip strength after 8 weeks	30
Table 7. Comparison of back strength after 8 weeks	31
Table 8. Comparison of sit-up after 8 weeks	32
Table 9. Comparison of half squat jump after 8 weeks	33
Table 10. Comparison of sargent jump after 8 weeks	34
Table 11. Comparison of two hand medicine ball put after 8 weeks	35
Table 12. Comparison of shuttle run after 8 weeks	36
Table 13. Comparison of side step after 8 weeks	37
Table 14. Comparison of one leg standing with eyes closed after 8 weeks	38
Table 15. Comparison of sit and reach after 8 weeks	39
Table 16. The results of independent t-test for accuracy of forehand stroke after 8 weeks	40
Table 17. The results of independent t-test for velocity of forehand stroke after 8 weeks	41
Table 18. The results of independent t-test for form of forehand stroke after 8 weeks	42

List of Figures

Figure 1. The experimental design	14
Figure 2. Accuracy of forehand stroke	25
Figure 3. Velocity of forehand stroke	26
Figure 4. comparison of grip strength	30
Figure 5. comparison of back strength	31
Figure 6. comparison of sit-up	32
Figure 7. comparison of half squat jump	33
Figure 8. comparison of sargent jump	34
Figure 9. comparison of two hand medicine ball put	35
Figure 10. comparison of shuttle run	36
Figure 11. comparison of side step	37
Figure 12. comparison of one leg standing with eyes closed	38
Figure 13. comparison of sit and reach	39
Figure 14. comparison of accuracy of forehand stroke	40
Figure 15. comparison of velocity of forehand stroke	41
Figure 16. comparison of posture of forehand stroke	42

I. 서론

1. 연구의 필요성

식생활의 서구화 및 신체활동 등의 제한은 체력의 감소 및 생활습관병의 발병을 유발하게 되는 원인으로 작용하게 되며 특히 노화가 진행되면서 근육량의 감소 및 근력의 약화와 더불어 더 큰 악순환으로 작용한다(Craig et al., 2001). 문명이 발달하면서 우리 현대인은 생활수준이 향상되어 신체활동은 급격히 감소하게 되었다. 따라서 운동부족과 함께 모든 기능이 저하되고 외부 저항에 대한 면역기능이 약화되면서 각종 질환에 노출되는 심각한 상태에까지 이르렀다(변재경 등, 2008). 한편, 운동은 국민들의 건강은 물론 체력의 저하 및 생활습관병의 예방차원에서 긍정적인 효과를 가져 온다(Epstein et al., 1995). 규칙적인 운동은 비만의 예방 및 체력의 향상과 더불어 많은 잇점을 가져다 주는데 있고, 그에 관련된 운동 프로그램은 유산소운동 및 저항운동을 포함하여 다수가 있으나, 중요한 것은 대상자가 지루함 등으로 인해 운동을 중단하지 않고, 지속적으로 실시할 수 있게 만드는 동기부여 프로그램이 포함되어야 한다.

테니스는 남녀노소 누구에게나 흥미를 불러일으키는 재미있는 경기로서, 여가 선용과 건강의 증진, 심리적 만족감, 내적 수양 및 사회성 함양에 도움이 되는 경기 외적 특성을 지니고 있어 세계적으로 각광을 받고 있는 스포츠이며(구우영, 2002), 종목의 특성상 지속적인 움직임과 빠른 몸놀림, 그리고 경기상황에 따른 판단력과 순발력 등을 필요로 하는 스포츠이다(Chard & Buckley, 1987).

대부분의 스포츠 종목은 그 종목 특유의 근력-속도와 활동적인 특성을 내재하고 있다. 특히 테니스의 경우 상, 하지의 각근력, 요부를 중심으로 한 하지의 순발력 등이 종목에서 요구되는 중요한 요인이라 볼 수 있다. 이는 테니스 경기 특성상 상, 하지의 균형적인 사용과 고난도의 기술을 상황에 따라서 배분해야하는 신체적인 역동성이 필요하기 때문이다. 테니스에서 주 사용 부위인 어깨 주변의 견갑부 회전 근력, 전신 근력인 요부 근력, 하지의 대퇴부 근력에 관한 분석은 선수들의 경기력 개선요인과 밀접한 관련성이 있으며,

근육의 힘과 스피드를 동반한 순발력, 시각과 청각에 의한 신경계 및 근 골격계의 전신반응인 민첩성 등은 경기력에 영향을 미치는 복합적인 요인이라 할 수 있다(김현준, 2004; Bosco, 1982).

모든 스포츠 경기는 그 종목이 가지는 고유한 기술과 전문적인 체력이 필요하다. 이러한 기술과 체력을 습득하기 위해서는 장기간의 계획 아래 체계적인 훈련이 필요하게 된다. 그러나 이러한 훈련이 부족하고 기술이 미숙할 때 필연적으로 스포츠 상해가 발생하게 된다(구우영, 2002). 테니스 경기는 속도, 민첩성, 정확성, 유연성 등의 힘의 결합이 요구되는 스포츠이므로 과다한 순간 동작과 유연성 부족으로 관절계통의 상해와 편중된 신체적 활동으로 신체에 부담을 줄 수 있다(서성교, 2000). 따라서 테니스 수행에 대한 과학적이고 체계적인 트레이닝 방법에 대한 연구가 필요하다.

이러한 측면에서 개인의 체력과 테니스 수행에 도움이 될 수 있는 트레이닝 방법 중 플라이오메트릭 트레이닝(plyometric training)은 파워향상을 위해 널리 사용되는 훈련방법으로 활동근육이 신장성 수축에서 단축성 수축으로 빠르게 진행되면서 폭발적인 동작을 실시하게 된다. 이러한 수축현상의 설명으로는 근육이 늘어나면서 탄성에너지를 저장하며 정상적인 단축성 작용의 힘에 탄성적 에너지의 추가로 인해 보다 강력한 탄성적 작용이 발생에 의한 것과 또 다른 설명으로는 반사작용에 의해 수축-이완 동작에 관여하는 근섬유의 보다 빠른 동원과 더 많은 숫자의 근 섬유 동원과 관련이 있다고 보고하고 있다(Kraemer & Fleck, 1993). 그리고 선행연구에서 Chu(1995)는 플라이오메트릭 훈련을 통한 근력과 유연성 및 근 파워 등의 증가를 보고하였으며, Hewett 등(1996)은 장거리 달리기 수행에 긍정적인 효과를 가져왔다고 보고하였다.

또한, 플라이오메트릭스는 저항 트레이닝의 한 형태이면서 신체의 평형성, 협응성, 민첩성, 파워를 향상시킬 수 있는 운동이며, 선수들뿐만 아니라 중, 노년층의 기능적 신체능력 향상을 목적으로 최근 많은 주목을 받고 있어(김선영과 장경태, 2001) 테니스를 접하는 사람들의 체력 향상에 도움이 되리라 사료된다. 개인이 상당한 근력을 가지고 있더라도 폭발적 형태의 운동에서 필요한 파워를 발휘하지 못하고, 근력과 파워 사이의 간격을 메우지 못하므로, 이것을 개발하기 위해 플라이오 메트릭 트레이닝은 높은 곳에서 낮은 곳

으로 낙하할 때 순간적으로 근육의 이완이 이루어지고 착지 시에 중력 가속도에 의한 지면 반작용만큼의 부하를 받아 근수축이 일어나게 하여 각근력과 순발력을 향상시키는 방법이라 할 수 있으며, 플라이오 메트릭 트레이닝 방법으로는 데스점핑, 호핑, 바운딩, 리핑, 스킵핑과 box를 이용한 방법 등이 있으며, 소련의 스포츠 과학자들에 의해 개발되어져 각근력과 순발력 발달 방법으로 제시되고 있다(고영완, 1987).

이러한 유형은 실제적인 각종 스포츠 상황에 이루어지고 있고, 특히 10여 초 안에 점수가 결정되는 테니스와 같은 종목은 근력과 민첩성, 파워 등을 각별히 요구하므로, 수행되는 각각의 보폭에서 단축성 수축에 이어진 신장성 수축의 효율적 이용을 위해 플라이오 메트릭 트레이닝은 테니스를 실시하는 사람들에게 중요한 트레이닝 방법이라 할 수 있다.

2. 연구의 목적

테니스는 신체적, 여가적 종목으로 손색이 없는 종목으로서, 운동의 기술적 측면이 중요시 된다. 하지만, 기술에 연연한 트레이닝은 결국 개인의 체력과 운동수행 향상에 궁극적으로 도움을 줄 수 없으며, 특정 트레이닝을 통한 체력이 밑바탕이 되는 스포츠 종목은 운동기능의 능력과 경기력 향상을 도모할 수 있다고 할 수 있다.

따라서, 본 연구에서의 목적은 다음과 같다.

- 1) 평상시 훈련되지 않은 남자 대학생에서 8주간 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 실시 후 체력에 미치는 영향을 비교 분석한다.
- 2) 8주간 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 실시 후 테니스 포핸드 스트로크 기능에 미치는 영향을 비교 분석한다.

3. 연구의 가설

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

- 1) 8주간 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝은 처치기간에 따라 체력에 차이를 보일 것이다.

2) 8주간 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 처치 후 포핸드 스트로크 기능에 차이를 보일 것이다.

4. 연구의 범위

- 1) 본 연구의 대상자는 남자 대학생 중에서 평상시 훈련되지 않고, 자발적으로 참여에 동의한 30명으로 구성하였다.
- 2) 대상자 중 처치 그룹은 8주간 테니스 운동 및 플라이오 메트릭 운동을 실시하였다.
- 3) 대상자는 실험 이전에 특정 약물의 복용 및 규칙적인 운동에 참여하지 않도록 하였다.
- 4) 처치기간 동안 대상자의 식생활은 동일하지 않을 것이나, 측정항목에 영향을 미치는 보약이나 기타 약제의 복용을 금하도록 하였다.
- 5) 본 연구에서 종속변인인 체력은 근력, 근지구력, 순발력, 민첩성, 평형성, 유연성을 측정하였으며, 포핸드 스트로크 기능에 대한 변인은 스트로크의 정확성, 속도, 자세를 측정하였다.

5. 연구의 제한점

- 1) 실험기간 동안 대상자들은 본 프로그램 이외의 신체활동 및 음주는 가능한 자제하도록 권장하였으나, 완전한 통제는 불가능 하였다.
- 2) 대상자의 유전적 특성 및 생리적, 심리적 요인들을 동일하게 통제하지 못하였다.
- 3) 포핸드 스트로크 기능에 대한 측정은 운동기술 습득이 되어야 하는 테니스 운동군과 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝을 복합 실시하는 복합운동군에서만 이루어졌다.

II. 이론적 배경

1. 테니스

1) 테니스의 특성

테니스는 수백 년의 역사를 가진 운동 종목으로서 약 100년 전 미국의 선교사로부터 우리나라에 소개되어 그 인구가 약 500만 명에 이르고 있고 코트 수도 수만 개에 이를 정도로 많은 사람들이 쉽게 접할 수 있는 대중스포츠로 자리하고 있다. 테니스는 건강한 신체를 기르며 강인한 정신력과 더불어 신사들의 운동으로 예절을 중시하는 경기이다. 복장 뿐만 아니라 경기 규칙도 독특하여 상대방을 존중하기 위하여 0점을 love라고 부르며 네트를 사이에 두고 경기를 하기 때문에 상대방과 신체적인 접촉이 없어 불미스러운 상황이 발생하지 않는다. 또한, 셀프 카운트 형식으로 경기를 진행하기도 하는데 이는 본인의 예절 및 상대방에 대한 의견을 따라야 하는 경기이므로 원만한 인간관계와 인격을 형성하는데 많은 도움을 준다(대한테니스협회, 2001).

테니스가 일반인들에게 사랑을 받는 이유는 남녀노소 누구나 자신의 실력에 알맞게 운동할 수 있으며, 또한 운동을 하면 할수록 난이도가 다양해 쉽게 정복할 수 없기 때문이다. 테니스는 비교적 무거운 공(57g)으로 라켓(330g 내외)을 휘둘러 때 경험하는 타구의 반동, 타구된 공이 의도했던 방향과 지점으로 비행할 때 느끼는 성취감, 대인 간의 경쟁시의 긴장감 및 동료 간에 느끼는 협동심은 다른 스포츠와는 다른 독특한 특성이 있다. 테니스는 경기 중에 전력을 다하여 치고, 달리고, 뛰어야 하는 운동의 특성 때문에 테니스를 잘 하려면 고른 체력의 바탕위에 특이한 체력 요소를 갖추어야 한다. 특히 순발력과 지구력, 그리고 어떠한 공이라도 쫓아가서 받아 넘길 수 있는 민첩성이 요구되는 스포츠이다. 라켓으로 공을 칠 때는 일정한 동작을 취해야 올바른 기술이 발휘되며, 눈과 손 및 전신의 협응 동작이 조화롭게 이루어져야 다양한 기술을 바르게 발휘할 수 있다. 따라서 심리적으로 체험할 수 있는 운동이다. 또한, 테니스는 게임 자체가 재미있어서 그 즐거움

을 통해서 자신도 모르는 사이에 체력 강화와 전신의 활성화가 이루어지는데 그 묘미가 있다. 이러한 특성 때문에 테니스는 건강증진과 체력 강화의 수단으로써 인기를 모으고 있으며, 해마다 그 인구는 계속 증가하고 있다(김동진 등, 2005).

또한 송성섭(2000)은 테니스 경기종목에는 단식, 복식, 혼합복식이 있으며, 공을 치기 위하여 코트의 전, 후, 좌, 우로 뛰어다녀야 하기 때문에 많은 운동량을 필요로 하지만 네트 사이에 두고 있어 과격한 신체적 접촉은 없으며, 자신의 체력에 따라 운동량을 조절할 수 있어 남녀 누구나 즐길 수 있는 운동이라고 표현하였으며, 순발력, 민첩성, 지구력, 교차성 등의 기초체력을 기르는데도 적당한 운동이라고 기술하고 있다.

2) 포핸드 스트로크(forehand stroke)의 기본 기술

테니스의 기본 기술은 크게 서브, 스트로크, 발리, 로브, 스매시 등 5가지로 나눌 수 있으나, 본 연구에서는 측정항목과 관련하여 포핸드 스트로크의 기본 기술로 한정하여 기술하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

포핸드 스트로크는 자신의 코트에 바운드한 공을 자신 손바닥의 앞(fore) 부분이 리드(lead)하여 처리하는 샷을 말한다. 스트로크의 요점은 볼에 근접하는 순간부터 백스윙이 이루어지며 시선은 볼에서 떼지 않고 끝까지 주시하며 볼을 친다는 기본보다는 볼을 맞추어 앞으로 밀어 넘긴다는 기분으로 친다(김현경 등, 1999). 포핸드 스트로크 시 잘 나타나는 결점은 부적절한 그립의 사용, 라켓 헤드를 밑으로 떨어뜨리는 것, 늦은 백스윙, 스윙 과정에서의 정체된 순간 등이 있다(유병렬, 2007).

(1) 그립

테니스의 여러 가지 샷을 하는데 있어서 그립을 잡는 방법은 개인차나 사용하는 구질에 따라 다르지만 일반적으로 포핸드 스트로크를 하기 위해서는 이스턴 포핸드 그립을 사용하는 것이 바람직하다. 이스턴 포핸드 그립을 사용하는 방법은 라켓 면이 코트 면과 직각이 되도록 세우고 왼손으로 라켓의 목을 가볍게 쥐면서 핸들을 악수 하듯이 오른손으로 잡는다. 이때 엄지손가락과 인지의 교차점이 제일 윗면에 오도록 하며 오른손의 바닥이

라켓 면과 평행되도록 한다. 이스턴 그립은 일명 셰이크핸드 그립이라고도 하며 팔과 라켓이 볼을 치는 시점에서 직선이 되도록 하는 것이 중요하고, 이 때 라켓의 헤드가 손목보다 아래로 되어서는 안된다.

(2) 준비 자세

준비 자세는 라켓을 몸 앞에 수직이 되도록 세우고 발은 어깨 넓이, 몸의 중심은 발끝에 둔다. 무릎은 스타트 하기에 용이할 정도로 굽히고, 상체를 약간 앞으로 숙이며 왼손은 라켓 목을 가볍게 쥐고 오른손은 힘을 빼다.

(3) 백스윙

왼쪽 어깨가 네트 쪽을 향해 수직이 되도록 몸을 비껴 세우고 팔과 몸의 사각이 약 30도-40도 정도가 되게 하여 라켓 헤드가 먼저 뒤로 가고 그립이 뒤따라가게 팔을 자연스럽게 뻗으며 손목을 뒤로 젖히는데 백스윙은 가능한 한 빠를수록 좋다.

(4) 포워드 스윙

왼발을 전방 45도 방향으로 어깨 넓이로 내딛으며, 가능한 한 앞 쪽으로 많이 내밀어 오픈 스탠스가 아닌 클로즈 스탠스 포지션으로 어깨를 비행 방향으로 일치시킴으로서 치는 지역을 연장시키는 것이 중요하다.

(5) 임팩트

나가는 왼쪽 무릎 앞에서 라켓 면이 지면과 수직이 되도록 세우며 특히 초보자는 이 때, 라켓 헤드가 떨어지지 않도록 주의하여야 한다.

(6) 팔로우 스로우

라켓을 상대편 뒤쪽 담 위에 올려놓는 기분으로 앞으로 멀리 뻗어 오른 쪽 팔꿈치를 안은 채 왼쪽 어깨 위에 세운다.

2. 플라이오메트릭 트레이닝

1) 플라이오메트릭 트레이닝의 정의

플라이오메트릭(Plyometric)이란 용어는 유럽에 그 기원을 두고 있으며, 처음에는 단순히 점프 훈련으로 알려졌었다. 이 용어는 육상 지도자인 프레드 윌트(Fred Wilt)에 의해 만들어진 조어로서, '증가(increase)'를 의미하는 그리스어의 'pleythtein' 혹은 plio(more) - metric(measure)으로부터 유래되었으며, 플라이오메트릭은 근육의 신장반사를 불러일으키는 데 사용하는 훈련을 의미한다. 또한 1980년대 후반부터 1990년대에 이르는 동안에 다른 경기분야의 지도자나 운동선수들도 이러한 훈련을 자신들의 운동에 적용할 방법을 모색하였고 1980년대 배구, 축구, 역도 같은 운동 분야의 지도자들도 훈련 프로그램의 효과를 높이기 위하여 플라이오메트릭 트레이닝을 적용하기 시작하였다. 그러나 초기의 일부 지도자나 선수들은 플라이오메트릭 트레이닝을 실용하는데 있어서 전문적인 소양이 부족하여 많이 하면 할수록 더 좋을 것이라는 그릇된 생각을 가지고 있었다. 이후 플라이오메트릭 트레이닝의 실행자들의 시행착오와 응용연구를 통하여 실제로 효과를 얻을 수 있는 훈련 방법들이 개발 되게 되었다.

또한 안정훈 등(2001)은 플라이오메트릭 트레이닝을 근육의 신장성 수축 후에 가능한 빨리 단축성 수축을 할 수 있도록 훈련을 하는데 사용된다고 하였다. 많은 운동선수들이 상당한 근력을 가지고 있으면서도 폭발적 운동에서의 필요한 파워를 내지 못하는 경우가 많은데 이는 순수 근력과 파워사이의 간격을 메우지 못하기 때문이며, 플라이오메트릭 트레이닝을 함으로써 운동선수들이 가지고 있는 순수 근력과 운동을 하는데 있어서 필요한 파워사이의 간격을 좁히고자 하는 트레이닝이라 하였다.

2) 플라이오메트릭 트레이닝의 원리

Matthews(1990)는 플라이오메트릭 트레이닝을 통한 신전 반사가 외적인 자극에 의한 인체의 불수의적 반응으로 근육이 신전된다고 하였다. 또한 플라이오메트릭 트레이닝의 이러한 반사적 요소는 주로 근방추 활동에 의해서 이루어진다고 하였다. 근방추는 고유수

용성 감각기관으로서 신전의 속도와 크기에 민감하므로 플라이오메트릭 트레이닝 중 근방추는 갑작스런 신전에 의해 자극되어지고 반사적인 근육동작을 일으킨다고 하였다.

Svantesson(1994)은 플라이오메트릭 트레이닝이 단축성 단계에서 신장성 단계와 아모티제이션 단계에 대한 인체의 반응을 나타나게 된다고 하였다. 이 단계 동안에는 연속 탄성요소에 에너지가 저장되고 이러한 탄성에너지는 신장성 단계 이후에 바로 일어나는 움직임의 힘을 증가시키거나 열을 발산시키기 위해 이용된다. 이렇게 저장된 탄성에너지는 단축성 수축 시 근력을 증가시킨다고 하였다.

3) 플라이오메트릭 트레이닝의 효과

플라이오메트릭 트레이닝은 근육이 가장 짧은 시간 내에 최대한의 힘을 발휘할 수 있도록 해주는 운동으로 매우 특정한 그 적용 범위는 대단히 넓다. 하체 강화 훈련을 위해 실시하는 운동선수는 수직 또는 수평 가속도를 증진시켜야 하는데 달리고 뛰는 운동은 수직, 수평적인 힘을 향상시키는데 매우 효과적이다. 상체를 발달시키는 운동으로는 메디신볼(medicine ball) 훈련이 효과적이며 고른 신체의 발달을 위해서는 상체운동과 하체운동을 병행하여 실시하여야 한다(권성진, 2008).

4) 플라이오메트릭 트레이닝 시 주의사항

트레이닝 실시자에게 신장력과 수축력을 포함한 플라이오메트릭 훈련의 개념과 이론을 충분히 인식시켜야 한다. 발의 앞꿈치 부분이 먼저 지면에 닿을 수도 있으나 발의 다른 부분도 거의 동시에 닿아야 한다. 이는 훈련의 목표가 지면에 머무는 시간을 최소화하는데 있기 때문이다. 팔은 수직 이륙을 위한 단축성 수축 시 재빨리 앞쪽 위로 이동할 수 있도록 팔꿈치 부분이 신체의 중심선 뒤에 있어야만 한다. 훈련은 낮은 강도의 훈련으로부터 시작하여 점차 강도를 높여가면서 실시되어야 하며, 회복을 위해서는 준비운동과 낮은 강도의 플라이오메트릭 훈련을 함으로써 더 많은 효과를 기대할 수 있다. 플라이오메트릭 트레이닝은 양보다는 질이 더 중요하기 때문에 무리한 훈련은 하지 않는다(권성진, 2008).

3. 체력

체력이란 용어 그대로 몸에 해당되는 체와 역학적인 힘을 뜻하는 력 만을 뜻하는 것이 아니고 오히려 능력으로서의 의미가 더 크며, 체력을 일반적으로 Physical fitness(신체적 성, 소질, 자질, 능력)등의 용어를 쓰기도 하는데 학자에 따라 목적론의 진화나 방법론의 분화에 따라 다양하게 표현되고 있다(고흥환, 1998).

1) 체력의 정의

체력은 신체적성이라고도 한다. 체력을 신체활동의 기초가 되는 신체적 능력이라고 김진원(1980)은 정의하였으며, 체력은 인간의 생존과 활동의 기초가 되는 신체적 능력이라고 하는 개념 하에서 생존의 기초가 되는 신체적 능력을 방위체력, 활동의 기초가 되는 신체적 능력을 행동체력이라 부른다. 방위체력에는 여러 가지 스트레스에 대한 저항력을 포함시키고 행동체력은 행동을 일으키는 능력인 근력, 순발력과 행동을 지속하는 근지구력, 심폐지구력 그리고 행동을 조절하는 능력인 평형성, 민첩성, 유연성, 협응성 등으로 구성된다(김기학, 1995).

2) 체력요인

(1) 근력

근력이란 근육이 최대로 발휘할 수 있는 힘을 말하며, 그 크기는 근육의 횡단면적에 비례한다. 따라서 체력요소로서의 근력은 절대근력보다는 상대근력, 즉 절대근력을 체중으로 나눈 값으로 평가하는 것이 바람직하다. 근력 측정은 악력, 배근력, 복근력, 각근력 등으로 측정할 수 있으며, 힘을 발휘하게 하는 근수축의 형태는 크게 동적수축과 정적수축으로 구분된다. 동적수축에 의한 근력은 저항물체를 이동시키며, 물체가 움직이는 동안 지속적으로 수축하여 발휘하는 힘이다. 정적수축에 의한 근력은 저항물체나 인체의 관적이 움직이지 않고 보통 수초 동안 발휘하는 힘이다. 근수축의 형태를 보다 세분해 보면 등척성 수축, 등장성 수축, 등속성 수축으로 구분되며, 등장성 수축은 구심성 수축과 원심성

수축으로 나눌 수 있다.

(2) 유연성

유연성이란 관절의 가동범위로서 각각의 신체관절에 따라 다르며 근육, 인대, 건들이 대부분의 각 관절가동 범위 즉, 움직일 수 있는 양을 결정한다. Larson(1951)은 유연성을 운동수행능력의 향상뿐만 아니라 운동장애 및 상해의 예방은 물론 젊음의 척도로 활용된다고 하였고, 유연성의 측정종목에는 좌전굴, 체전굴, 체후굴, 발목 유연성 검사, 고관절 유연성 검사 등이 있다.

(3) 근지구력

근지구력이란 신체의 특정 근 혹은 근군의 일정부하에 대한 근수축 지속능력 또는 동일한 운동강도로 반복할 수 있는 능력을 말하며, 정적과 동적 근지구력으로 나누어진다. 정적 근지구력은 일정부하에 대해 근 수축을 지속할 수 있는 능력이며, 동적 근지구력은 어떤 근 작업에 대해 강도의 변화 없이 근의 수축과 이완을 반복할 수 있는 능력으로 평가기준은 최대 반복횟수이다(정성태 등, 1994). 측정종목은 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 턱걸이, 철봉 매달리기, 등속성 근기능 등의 방법을 이용한다.

(4) 순발력

순발력이란 단위시간당 이루어진 작업량으로서, 운동이나 일상적인 활동에 매우 중요하며, 단시간 내의 운동수행능력을 알아보는데 그 목적이 있다. 측정종목에는 체자리높이뛰기, 50m 달리기, 윙게이트 테스트, 루이스노모그램 방법 등이 있으며, Nelson(1969)은 순발력이란 가장 짧은 시간 내에 최대의 힘을 발휘할 수 있는 능력이라고 하였다. 따라서 순발력은 근 수축의 파워를 의미한다.

(5) 민첩성

민첩성이란 재빠른 동작으로 신체를 잘 조정하고 부드럽게 반응할 수 있는 능력 혹은

신체동작에 있어서 전신적인 동작이나 부분적인 동작으로 신속하게 변경한다든지 운동의 방향을 재빠르게 바꾸는 능력이라 할 수 있는데, Johnson 등(1986)은 몸의 위치와 방향을 빠르게 정확하게 전환시킬 수 있는 신체적 능력이라고 정의하였다. 운동에서 일어나는 자극에 대해 우선 중추신경계가 감지하고 다시 말초신경계에 의한 흥분을 효과기에 보내 신체는 적절한 운동을 한다. 따라서 민첩성은 이러한 과정 속에서 신경전달속도에 의해 좌우된다(강병길, 1999). 민첩성을 측정하기 위한 종목으로는 사이드스텝 테스트, 버피 테스트, 점프 테스트, 왕복달리기, 지그재그 달리기 등이 있다.

(6) 평형성

균형은 일상생활의 모든 동작수행에 중요한 영향을 주며 신체를 평형상태로 유지시키는 능력을 말한다(Cohen et al., 1993). 균형은 크게 정적 균형과 동적 균형으로 나눌 수 있는데, 정적 균형은 신체가 움직이지 않는 상태에서 중심을 지지기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지하는 능력이며, 동적 균형은 신체가 움직이는 동안 중력 중심을 지지기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지할 수 있는 능력이다. 일반적으로 이용되고 있는 밸런스 테스트는 막대 위에서 한발로 서기, 직선보행검사, 눈감고외발서기, 개구리서기, 바스(Bass)의 밸런스 테스트 등이 있다(고흥환, 1998).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 J시에 소재하고 있는 J대학교에 다니는 남자 대학생 30명을 대상으로 하였다. 대상자는 과거 1년 이상 규칙적인 운동프로그램에 참여한 경험이 없는 자들로 구성하였으며, 실험의 의의 및 절차에 대해 충분히 이해하고 자발적 참여 의사를 밝힌 대상자로 하였으며, 실험에 참여할 것을 서면으로 동의하였다. 연구대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. The physical characteristics of subjects

Group	n	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)
C	10	22.2±2.3	171.1±4.9	69.2±6.6	23.6±5.4
T	10	21.9±2.4	173.7±5.9	67.3±7.9	22.3±6.7
TP	10	21.2±2.0	172.6±3.9	68.5±8.1	23.1±7.4

Values are mean ± standard deviation; C, Control group; T, Tennis exercise group; TP, Tennis exercise + Plyometric training group; No significant differences were observed between groups at the start of the investigation.

2. 실험설계

8주 동안 본 연구에 참여한 총 30명 중 그룹 구분은 통제군 10명(C, Control group), 테니스 운동군 10명(T, Tennis exercise group), 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝을 복합 실시한 복합운동군 10명(TP, Tennis exercise + Plyometric training group)으로 무선배정하여 구성하였다.

모든 그룹은 실험 전과 후에 종속변인의 측정을 실시하였고, 기능을 요하는 포핸드 스트로크 기능은 T 그룹과 TP 그룹에서만 운동 처치 후 사후 검사 시 측정하였다. T 그룹

은 8주간 주 5회, 회 당 60분간의 운동을 예측 최대심박수(220-나이)를 이용하여 최대 심박수의 50%에서 마지막 주 70%까지 점증적인 단계로 증가시켰으며, 무선심박수 측정기(Polar, Finland)를 이용하여, 매 5분마다 모니터링을 하여 운동강도를 조정하였다. 또한 TP 그룹은 테니스 운동 실시 일의 격일제로 테니스 운동과 함께 플라이오메트릭 트레이닝을 주 3회 실시하였다. 전체적인 실험설계 및 분석내용은 <Fig. 1>과 같다.

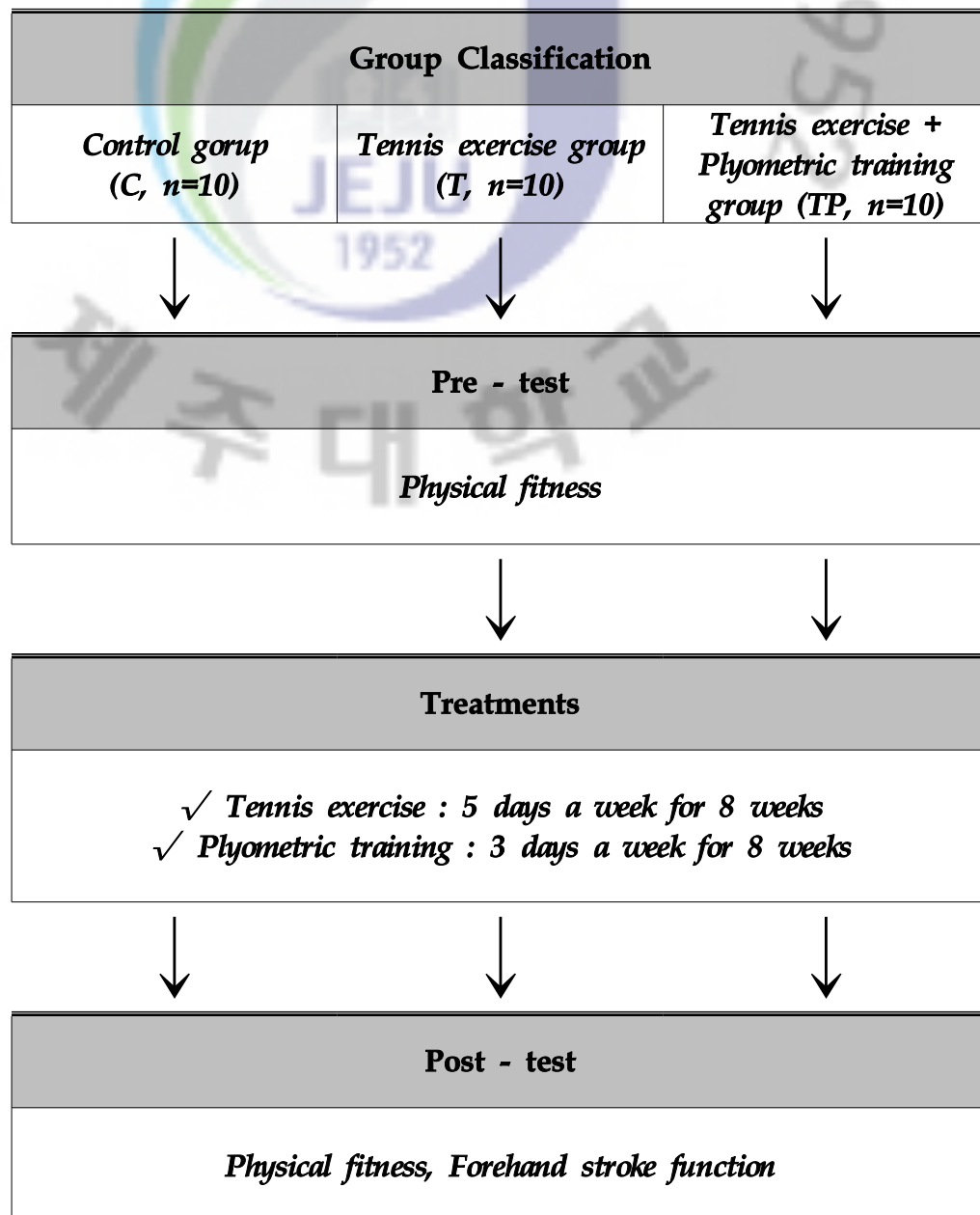


fig. 1. The experimental design

3. 실험방법

1) 테니스 운동 프로그램

테니스 운동은 8주간 주 5회(월, 화, 목, 금 토), 회 당 총 60분을 실시하였다. 준비운동은 스트레칭 및 체조를 10분간 실시하였으며, 본 운동은 포핸드(forehand) 위주의 스트로크(stroke)를 포함한 기술 등으로 40분간 최대 심박수의 50-70%로 실시하였다, 정리운동은 스트레칭 및 테니스 코트 주변정리를 실시하여 자연스럽게 상해예방을 유도하는 프로그램으로 10분간 실시하였다. 구체적인 테니스 운동 프로그램은 <Table 2>와 같다.

Table 2. Tennis exercise program

Order	Period	Contents
warm - up (10 min)	1-8 weeks	○ 스트레칭 ○ 체조
main exercise (40 min)	1 week	○ 테니스 라켓과 볼 익히기 ○ 포핸드 스트로크 스윙 연습
	2 weeks	○ 포핸드 스트로크 익히기(제자리에서 치기)
	3 weeks	○ 포핸드 스트로크 익히기(네트에서 넘겨 준 공 치기)
	4 weeks	○ 포핸드 스트로크 익히기(네트에서 발리 한 공 치기)
	5 weeks	○ 포핸드 스트로크 익히기(base line 랠리) ○ 백핸드 스트로크 익히기(스윙 연습 및 제자리에서 치기)
	6 weeks	○ 포핸드 스트로크 복습 · 백핸드 스트로크 익히기(스윙 연습 및 제자리에서 치기)
	7 weeks	○ 포핸드 스트로크 복습 · 백핸드 스트로크 익히기(네트에서 넘겨 준 공 치기)
	8 weeks	○ 포핸드 스트로크 복습 · 백핸드 스트로크 익히기(네트에서 발리 한 공 치기) ○ Base line에서 자유 스트로크 익히기
cool - down (10 min)	1-8 weeks	○ 스트레칭 ○ 테니스 코트 주변정리

* 1-4 weeks, 50-60% of HRmax ; 5-8 weeks, 60-70% of HRmax

2) 플라이오메트릭 트레이닝 프로그램

(1) 프로그램의 운영

플라이오메트릭 트레이닝은 테니스 운동 실시 일(월, 화, 목, 금, 토)의 격일제(월, 목, 토)로 테니스 운동과 함께 주 3회 실시하였다. 플라이오메트릭 트레이닝 프로그램 구성은 초심자의 경우 부상의 위험이 따를 수 있으므로, 따라하기 쉽고 비교적 무리가 없으며, 테니스 수행과 연관된 체력위주 내용으로 이석인과 김석일(2007)의 프로그램 일부를 본 연구에 맞도록 재구성 하여 활용하였으며, 크게 상지, 몸통, 하지 운동으로 나뉘 체력을 골고루 발달시킬 수 있는 내용으로 실시하였다. 1주째는 저강도의 초보적인 내용으로 구성하여 프로그램의 적응기를 갖도록 하는 내용으로 실시하였고, 2주째부터 마지막 8주까지 종목의 수와 강도를 점증적으로 늘려 편성하였다. 각 세트사이의 휴식은 1-2분으로, 종목간 휴식은 30초로 설정하였다.

(2) 플라이오메트릭 트레이닝의 실시방법

구체적인 플라이오메트릭 트레이닝 프로그램은 <Table 3>과 같고, 실시방법은 다음과 같다.

① 벽 밀기

선 자세로 상반신의 파워 발휘 능력을 향상시키는 동작으로 대상자는 벽에서 50-70cm 떨어져 서서 양팔을 앞으로 내민다. 벽을 향해 몸을 굽히고 손바닥이 벽에 닿으면 곧바로 강하게 밀어 원래 위치로 되돌아가기를 반복한다. 이때 어깨, 허리, 무릎 발목이 항상 일직선상에 있도록 주의한다.

② 레그 레이즈

바로 누운 자세에서 몸통을 굴곡시킬 때의 파워 발휘능력을 향상시키는 동작으로 대상자가 하늘을 보고 누우면 머리 근처에 선 보조자가 발목을 잡는다. 양다리를 올려 가능한 한 무릎을 뻗는다. 서 있는 보조자는 올린 발을 전방 또는 측방

으로 강하게 밀어 다리를 쓰러뜨린다. 운동자는 등이 떨어지지 않도록 하여 쓰러진 발을 바닥에 닿지 않도록 하고, 반동을 이용하여 원래 위치로 돌아온다. 이때 허리가 약한 사람은 무릎을 가볍게 굽혀 허리에 큰 충격이 가지 않도록 한다.

③ 트위스트

선 자세에서 범위를 조절한 몸통 비틀기 동작을 할 때의 파워 능력을 향상시키는 동작으로 보조자는 실시자의 등 1m 뒤에 서서 한 쪽 팔을 뻗는다. 실시자는 스탠스를 어깨너비보다 넓게 벌리고 서서 메디신볼을 양손으로 잡는다. 보조자가 벌린 양손에 메디신볼이 큰 동작으로 빠르게 닿을 수 있도록 하고, 뒤로 체중이 실리지 않도록 주의하면서 크게 좌우로 볼을 흔들어 몸을 비튼다.

④ 스쿼트점프

깊숙이 쭈그러 앉은 자세에서 폭발적 점프 능력을 개선시키는 동작으로 양손을 머리 뒤에 깎지 끼고 양발을 어깨너비보다 약간 넓게 벌려 등 근육을 펴고 선다. 대퇴부가 지면과 평행하게 될 정도까지 쭈그러 앉고 가능한 한 높이 점프한다. 착지와 동시에 다시 대퇴부가 지면과 평행하도록 쭈그러 앉고 바로 점프를 반복한다. 이때 등근육은 항상 펴야 하며 아래를 보지 말고 시선은 앞을 향하거나 약간 위로 향한다.

⑤ 푸쉬업 점프

팔굽혀펴기 자세에서 상반신의 파워 발휘능력을 향상시키는 동작으로 대상자는 팔굽혀펴기 자세에서 양손과 손끝을 바닥에 붙이고, 어깨, 허리 무릎, 발목이 일직선상에 오도록 한다. 팔의 힘으로 몸을 들어 올려 점프한다. 착지시에는 팔꿈치를 약간 굽혀 손목의 충격을 줄인다.

⑥ 메디신볼 체스트 패스

선 자세에서 상반신을 미는 동작을 할 때의 상반신 파워 발휘 능력을 향상시키는 동작으로 대상자는 서서 메디신볼을 양손으로 잡는다. 가슴 앞에서 힘껏 볼을 밀어내고 멀리 던진다. 보조자로부터 다시 메디신볼을 받고 나서 바로 메디신볼을 밀어주는 동작을 연속하여 실시한다.

⑦ 메디신볼 트위스트 원핸드 푸쉬

몸을 뒤틀면서 상반신을 미는 동작을 할 때의 파워 발휘 능력을 향상시키는 동작으로 대상자는 선 자세에서 한 손으로 메디신볼을 잡고 오른쪽(또는 왼쪽) 어깨 앞에 둔다. 발로 체중을 이동하면서 몸을 비틀면서 양손으로 전방을 향해 메디신볼을 강하게 밀어낸다. 보조자로부터 다시 메디신볼을 받고 나서 바로 메디신볼을 밀어주는 동작을 연속하여 실시한다.

⑧ 섯업 롤 패스

앉은 자세에서 몸통 굴곡 각도를 고정시킨 상태에서 하지의 반동을 가하며 상반신을 잡아당기는 동작을 할 때의 파워 발휘 능력을 향상시키는 동작으로 대상자는 메디신볼을 양손으로 잡은 후 팔을 머리 위로 갖고 가서 몸통과 대퇴부의 각도를 고정 시킨 채 몸을 쓰러뜨린다. 다리를 흔들면서 반동을 이용하여 몸을 되돌려 메디신볼을 강하게 던진다.

⑨ 앉아서 측면 패스

앉은 자세에서 몸통을 비트는 동작을 할 때의 파워 발휘 능력을 향상시키는 종목으로 대상자는 옆으로 발을 뺀고 앉고, 보조자는 3m 떨어진 곳에 선다. 보조자는 운동자의 복부쪽으로 메디신볼을 던지고 운동자는 그 볼을 받은 후 약간 몸을 비틀면서 가능한 한 강하게 다시 던진다.

⑩ 무릎굽혀 점프

재빠른 엉덩관절 굴곡과 착지 후 동작 전환을 하는 종목으로 대상자는 양발을 어깨너비로 벌리고 가볍게 무릎을 굽혀 등 근육을 펴고 선다. 엉덩관절, 무릎, 발목, 팔의 반동을 사용하여 높이 뛰고 무릎을 굽혀 가슴높이 까지 끌어올린다. 끌어올린 무릎을 양손으로 가슴에 감싼다. 착지하자마자 바로 점프한다.

⑪ 측면점프

옆으로 점프하는 능력을 습득하는 종목으로 대상자는 양발을 모으고 서서 양팔을 흔들고 전신을 반동시켜 옆으로 뜬다. 뜬 방향으로 다리를 크게 내딛고 난후 반대편 다리를 끌어당겨 착지한다.

⑫ 양쪽 팔다리 교대 바운드

양팔을 휘둘러 높이 점프하고 큰 착지충격을 이용하여 폭발적 각근력을 강화시키는 종목으로 대상자는 가볍게 앞뒤로 벌려 달리기의 출발자세를 취한다. 가벼운 달리기에서부터 시작하여 한 걸음씩 서서히 체공시간을 길게하여 펄쩍 뛰면서 전진한다. 착지 타이밍에 맞춰 신체추진력을 얻기 위해 양팔을 크게 뒤에서 앞으로 흔들며 한 걸음씩 높고 멀리 뜬다.

⑬ 지그재그점프

한쪽 발로 비스듬히 전방으로 점프하고 방향을 전환하는 능력을 강화시키는 종목으로 대상자는 라인 바깥쪽의 발로 서서 가볍게 무릎을 굽힌 자세로 서고, 무릎을 굽힌 다리와 반대편 다리를 비스듬히 전방을 가볍게 반동시켜 반대편 라인을 넘는다. 착지한 발로 바로 방향 전환하여 반대쪽으로 넘는다.

Table 3. Plyometric training program

Period	Contents	Repetition × Set
1 week	○ 상지: 1. 벽밀기, 2. 푸쉬업 ○ 몸통: 1. 레그레이즈, 2. 트위스트 ○ 하지: 1. 런지, 2. 스쿼트 점프	8×2
2-4 weeks	○ 상지: 1. 푸쉬업 점프, 2. 메디신볼 체스트패스, 3. 메디신볼 트위스트 원핸드 푸시 ○ 몸통: 1. 시트업 패스, 2. 앉아서 측면패스, 3. 트위스트 ○ 하지: 1. 스쿼트 점프, 2. 무릎 굽혀 점프, 3. 측면점프	10×2
5-8 weeks	○ 상지: 1. 푸쉬업 점프에서 손뼉치기, 2. 메디신볼 체스트패스, 3. 메디신볼 트위스트 원핸드 푸시 ○ 몸통: 1. 시트업 패스, 2. 앉아서 측면패스, 3. 트위스트 ○ 하지: 1. 스쿼트 점프, 2. 무릎 굽혀 점프, 3. 양쪽 팔다리 교대 바운드, 4. 지그재그점프	10×3

4. 측정항목

1) 체력

(1) 근력

① 악력

악력은 네 개의 손가락과 엄지손가락의 협응 및 일반적 최대 근력을 측정하는 것으로 전완의 근력을 측정하는 종목이다. 대상자는 똑바로 선 자세에서 양발을 어깨 넓이로 하여 팔을 늘어뜨리고 악력계(T.K.K. 5101, Japan)의 손잡이를 손가락의 2번째 마디에 맞춘 후 힘껏 측정하였고, 잡은 손이 몸에 닿지 않도록 하여 2회 측정 중 좋은 수치를 0.1kg 단위로 기록하였다.

② 배근력

배근력에 사용하는 근육은 배부 및 상지, 하지와 요부의 근을 포함한 전신의 근육이다. 따라서 배근력은 온몸의 근력을 측정할 수 있는 종목이다. 대상자는 배근력계 발판 위에 15cm 벌리고 서서 무릎과 팔을 펴고 배근력계(T.K.K. 5102, Japan)의 손잡이를 잡도록 하였다. 상체를 30도 앞으로 기울인 다음 배근력계를 잡고 당기며, 이때 몸이 뒤로 젖히면 안되고, 무릎과 팔을 굽히지 않도록 주의시켰다. 2회 측정하여 최고치를 이용하되 측정단위는 kg으로 하고 kg이하는 반올림하였다.

(2) 근지구력

① 윗몸일으키기

윗몸일으키기는 복근군의 지구력을 측정하려는 종목이다. 대상자는 측정대 위에 누워 발목을 고리에 고정하고 무릎을 직각으로 굽히게 하고, 양손을 머리 위에서 각지를 끼도록 하였다. 이어 '시작'이란 구령과 동시에 상체를 일으켜 양쪽 팔꿈치로 양 무릎을 정확하게 댄 다음, 다시 누운 자세로 돌아가도록 하였다. 이 동작은 될 수 있는 한 재빨리 휴식 없이 30초간 계속하게 하여 횟수를 기록하였다.

② 하프스쿼트점프

하프스쿼트 점프 테스트는 다리 근육군의 지구력을 측정하려는 종목이다. 대상자는 양손을 머리뒤에 각지를 끼게하고, 두 다리를 굽혀 허프의 끝부분이 매트(의자, 상자)의 표면에 닿은 상태의 준비자세를 취하도록 할 것이다. '시작' 신호로 무릎을 펴서 위로 점프하여 발을 바꾸어 준비자세를 취하고 다시 점프하도록 할 것이다. 점프하여 착지할 때마다 허프는 매트에 닿아야 하며 다리는 교차하여 굽히도록 할 것이다. 이 동작을 반복하여 힘이 다할 때까지 가능한 많은 횟수를 하도록 할 것이다.

(3) 순발력

① 서전트점프

서전트점프는 똑바로 선 자세에서 무릎을 구부려 위로 뛰어 오르는 동작으로서 순수한 다리 근육부의 파워를 측정하는 종목이다. 벽면의 20cm 떨어진 곳에 양 발을 가지런히 하면서 벽면과 나란히 서게 하여 그 자리에서 가능한 높이 뛰어올라 측정 후판을 손끝으로 치게 하고, 뛰어 올랐을 때의 손끝 닿는 높이와 서서 뻗친 손끝 높이 사이의 간격을 재어 기록으로 채택하였다. 점프를 실시 할 때, 도움닫기를 하면 안 되고, 서서 손을 뻗칠 때는 발 뒷꿈치를 들지 않도록 하여, 2회 측정하여 더 높이 측정된 수치를 0.1cm 단위로 기록하였다.

② 메디신볼던지기

메디신볼던지기는 양 어깨와 팔의 파워를 측정하기 위한 종목이다. 대상자를 의자에 앉혀 메디신 볼을 가슴 앞에 고정시켜 준비 자세를 취하게 하고, 보조자는 대상자의 가슴 둘레 위에 끈을 돌려서 의자 뒤 쪽에 고정시키고 '시작' 신호로 몸의 요동 없이 두 팔만의 힘으로 메디신 볼 앞으로 밀어 던지는 방식으로 의자 끝 표시 선에서부터 메디신볼 떨어진 곳까지의 거리를 측정하였다. 3회 실시하여 가장 좋은 기록을 측정치로 채택하였고, 단위는 cm로 하고 cm이하는 반올림하였다.

(4) 민첩성

① 셔틀런

셔틀런은 10m의 거리를 두 번 왕복하여 반원 안(15cm)에 있는 5cm×5×5의 목각 2개를 운반하여 놓는 방법으로 실시하는 종목이다. 출발선에서 시작과 함께 될 수 있는 대로 빨리 달려 반원 안에 있는 목각 하나를 집어 반대편 다른 반원 속에 옮겨놓게 하고, 곧 다시 되돌아 나머지 목각을 옮겨놓도록 하였다. 0.1초 단위로 측정하고, 2회 실시 중 좋은 기록을 채택하였다.

② 사이드스텝

사이드스텝 테스트는 온몸을 좌·우로 이동하는 동작을 규정된 시간 안에 얼마나 많이

할 수 있는지를 측정하는 것으로 마루위에 중앙에서 양쪽에 120cm되는 평행선을 긋고 실시하는 종목이다. 대상자는 준비자세로서 중앙선을 중심으로 어깨너비 크기로 양쪽 발을 벌려서 서고 '시작'과 함께 스텝하여 양쪽 발은 다른 쪽 선을 넘어서고 다시 중앙선을 중심으로 양쪽 발을 움직이도록 하였다. 이러한 동작을 가능한 빨리 20초 간 실시하고, 실시 중 미끄러지면 다시 실시하였다. 선을 넘을 때 마다 1회씩 더하여 측정하며, 2회 실시 중 좋은 기록을 횡수로 기록하였다.

(5) 평형성

① 눈감고외발서기

양손을 허리에 얹고 한 발을 측정 면에 디딘 후 다른 발을 들고 눈을 감은 자세에서 좌·우측을 각 2회 실시하여 오래 유지된 최고치를 선정하였으며, 0.01sec 단위로 기록하였다.

(6) 유연성

① 앉아윗몸앞으로굽히기

앉아윗몸앞으로굽히기는 등과 대퇴부분의 유연성(신장력)을 평가하려는 종목이다. 체전 골계(T.K.K. 5103, Japan)를 설치하여 무릎을 구부리지 않고, 다리를 완전히 편 상태로 양쪽 손을 모아 앞으로 천천히 뻗도록 하여 손가락 끝이 2초 정도 멈춘 지점에서 두 번의 시도를 하여 더 멀리 측정된 수치를 0.1cm 단위로 기록하였다.

3) 포핸드 스트로크 기능

주로 단식으로 이루어지는 테니스 시합은 발리나 스매싱 등 다양한 응용기능 등이 사용될 수 있으나 그 빈도가 낮으며, 본 연구에서 실시하는 8주간의 테니스 운동은 제한된 기술습득을 가질 수 있는 제한점이 있다. 따라서 본 연구에서는 테니스 기능의 가장 기본인 포핸드 스트로크의 정확성, 속도, 자세를 측정하였으며, 코트는 클레이 코트를 사용하였으며, 동일한 실험 조건을 위해 라켓(Head)과 공(Nassau)을 통일하였다. 정확한 평가

기입을 위해 선수출신과 코치로 활동 중인 정확성 평가자 1인, 속도 측정자 1인, 자세 측정자 1인과 평가 측정자 외 기록을 기입하는 각 1인의 보조자를 코트에 적절히 배치시켰다. 측정 방법은 다음과 같다.

(1) 포핸드 스트로크의 정확성 테스트



Fig. 2. Accuracy of forehand stroke. ●, Assistant(toss); ○, Subjects.

이 검사는 포핸드 스트로크에 대한 그라운드 스트로크의 정확성을 측정하는 것으로서, Hensely(1989)의 검사를 수정하여 측정하였다. Hensely(1989)는 네트와 서비스라인, 서비스라인과 베이스라인 사이에 구분을 두어 점수를 별도로 부여하였으나, 본 연구에서는 대상자가 초보자임을 감안하여 하프코트를 사용하여 서비스라인과 베이스라인 사이에 공을 스트로크 했을 때(사선)를 성공으로 하였다<Fig. 2>. 먼저 대상자는 베이스라인 위치(○)에서 준비 자세를 취한 다음 보조자(●)가 넘겨주는 볼을 포핸드 스트로크 한다. 이때 5개의 볼은 연습이며, 토스한 총 10개의 볼을 인사이드 코트(사선)에서 1회 바운드 된 것을 1회로 하여 만점을 10회로 기록하였다. 대상자들에게는 정확히 공을 넘길 것과 자세에 신경 쓸 것을 주지시켰다.

(2) 포핸드 스트로크의 속도 테스트

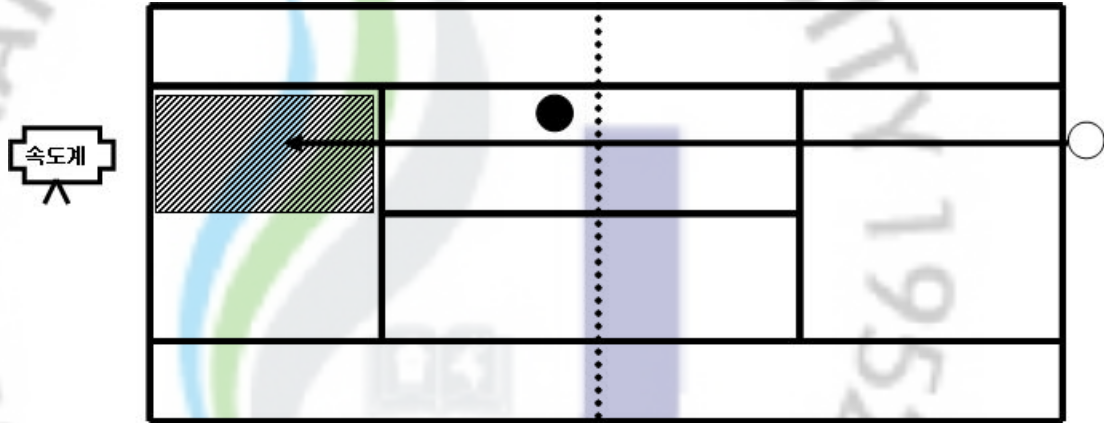


Fig. 3. Velocity of forehand stroke. ●, Assistant(toss); ○, Subjects.

이 검사는 포핸드 스트로크에 대한 그라운드 스트로크의 속도를 테스트하는 것이다. Hensely(1989)는 인사이드 코트에서 바운드 된 공이 베이스 라인 깊숙이 떨어진 지점을 파워 존으로 설정하여 점수를 별도로 부여하였으나, 본 연구에서는 보다 정확한 측정을 위해 하프코트(half court)를 사용하였으며, 속도측정은 스피드 레이더 건(Bushnell, USA)을 사용하여 측정하였다. 먼저 대상자는 베이스라인 위치(○)에서 준비 자세를 취한 다음 보조자(●)가 넘겨주는 볼을 포핸드 스트로크 한다. 이 때 인사이드 코트(사선)에 성공한 3개의 볼 중 최대 수치와 최소 수치를 제외한 중간 값을 그 측정 수치로 하였으며, 단위는 km/h 단위로 기록하였다.

(3) 포핸드 스트로크의 자세 테스트

스트로크의 정확성과 속도 점수만으로는 대상자가 임팩트 시 라켓면, 공의 구질, 불량 자세 시 그날의 행운 등에 따라 달라질 수 있는 요인들이 발생할 수 있기 때문에, 그에 대한 보완책으로 스트로크 시 자세 측정은 스트로크 기능을 측정하는데 중요한 요소이다. 따라서 자세 측정은 0.85의 높은 신뢰도를 나타낸 박태섭(1997)이 개발한 측정평가표를 사용하

여 측정하였으며, 문항구성은 4가지(준비자세 및 풋워크, 백스윙, 포워드 스윙 및 임팩트, 팔로우스로우 및 피니쉬)의 구분 동작 영역을 5단계 Likert 척도(1점, 매우부정확; 2점, 부정확; 3점, 보통; 4점, 비교적 정확; 5점, 매우정확)를 사용하여 그 점수를 측정하였다 <Table 4>. 기록은 포핸드 스트로크의 정확성 측정 시 자세 점수와 속도 측정 시 관찰된 자세 점수의 합에 대한 평균 값으로 기록하였다.

Table 4. 포핸드 스트로크 측정평가표 (박태섭, 1997)

구분동작 영역	구분동작 세부내용	평가점수				
		매우 부정확	부정확	보통	비교적 정확	매우 정확
준비자세 및 풋워크	어디서 볼이 오더라도 바로 움직일 수 있는 준비 자세를 취하며, 타구방향을 향해 잔발로 신속히 이동한다.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
백스윙	이동 중 짧고 신속하게 라켓을 허리높이 수평으로 잡아 뺀다.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
포워드 스윙 및 임팩트	백스윙 된 라켓을 다시 수평으로 왼발에 중심이 실려 이동하며 라켓의 중심에 힘차게 볼을 맞춘다.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
팔로우스로우 및 피니쉬	볼을 보내는 목표로 라켓을 밀어내는 감으로 힘을 빼지 않은 채 최후까지 라켓을 뿌린다.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

5. 자료처리

본 연구를 위해 측정된 자료는 SPSS ver. 12.0을 이용하여 집단의 평균 및 표준편차를 산출하였고, 8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝의 실시 효과를 보기 위해 다음과 같이 처리하였다.

첫째, 사전 측정치를 사용하여 집단 간 동질성 검증을 위해 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 둘째, 실험 전·후 측정항목에 대한 집단 내 차이검증은 대응표본 t-검증(paired t-test)을 실시하였다. 집단 간 차이검증은 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, 사후검증으로 Scheffe 법을 실시하였다. 셋째, T 그룹과 TP 그

룹에서 포핸드 스트로크 기능의 사후 비교는 독립 t-검증(independent t-test)을 실시하였고, 가설의 검정을 위한 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.



IV. 연구결과

1. 집단의 동질성 검사

분석에 앞서 사전 측정치를 사용하여 측정변인에 대한 집단의 동질성 검증을 실시한 결과 <Table 5>와 같이 모든 측정변인에 대해 집단 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 집단의 동질성을 보였다.

Table 5. Homogeneity test between groups at the start of the investigation

Variables	Group			<i>F</i>	<i>p</i>
	C	T	TP		
Grip strength (kg)	42.6±5.3	41.1±4.2	40.8±4.4	.443	.647
Back strength (kg)	99.4±10.5	100.4±9.7	104.9±8.7	.924	.409
Sit-up (times)	24.1±5.0	22.6±3.8	24.9±6.5	.499	.613
Half-squat jump (times)	55.1±6.2	56.2±7.3	53.5±9.1	.318	.730
Sargent jump (cm)	51.5±6.9	53.5±5.2	52.3±6.1	.266	.769
Two hand medicine ball put (cm)	372.4±71.8	386.0±87.7	343.8±75.1	.753	.480
Shuttle run (sec)	11.8±1.3	11.2±0.5	11.9±2.1	.641	.535
Side step (times)	28.9±4.6	27.5±5.1	29.3±4.1	.418	.663
One leg standing with eyes closed (sec)	24.4±18.3	23.8±14.8	22.5±11.7	.042	.959
Sit and reach (cm)	9.3±9.2	10.9±11.8	8.6±8.8	.144	.867

Values are mean ± standard deviation; C, Control group; T, Tennis exercise group; TP, Tennis exercise + Plyometric training group; No significant differences were observed between groups at the start of the investigation.

2. 체력

1) 근력

(1) 악력

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 악력 요인 변화는 <Table 6>과 같다. 집단 내 검증결과, 근력은 T 그룹과 TP 그룹에서 8주 후 유의하게 증가($p < .05$)하였으며, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 6. Comparison of grip strength after 8 weeks

Group	Grip strength (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
C	42.6±5.3	42.5±4.7	.122	.906
T	41.1±4.2	42.8±3.6	-2.528	.032
TP	40.8±4.4	45.4±5.2	-2.806	.021
<i>F</i>	.443	1.174		
<i>p</i>	.647	.324		

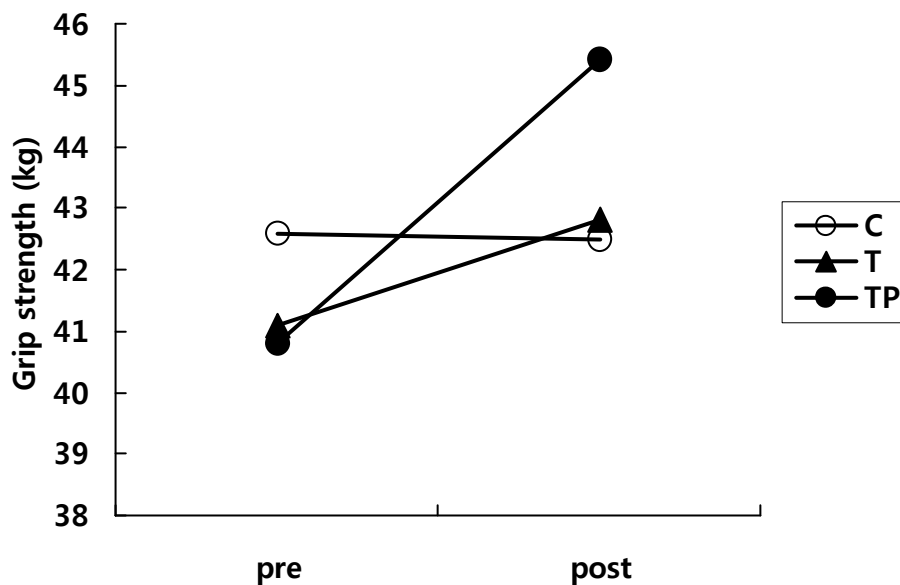


Fig. 4. Comparison of grip strength

(2) 배근력

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 배근력 요인 변화는 <Table 7>과 같다. 집단 내 검증결과, 배근력은 T 그룹과 TP 그룹에서 8주 후 유의하게 증가($p<.001$) 하였으며, 집단 간 차이 검증에서는 T 그룹과 TP 그룹이 C 그룹과 비교하여 유의한 증가($p<.001$)가 나타났다.

Table 7. Comparison of back strength after 8 weeks

Group	Back strength (kg)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
C	99.4±10.5	102.0±9.9	-1.452	.180
T	100.4±9.7	118.1±13.0	-5.619	.000
TP	104.9±8.7	126.4±7.5	-9.228	.000
<i>F</i>	.924	14.269		
<i>p</i>	.409	.000		
Post-hoc	NS	C < T, TP		

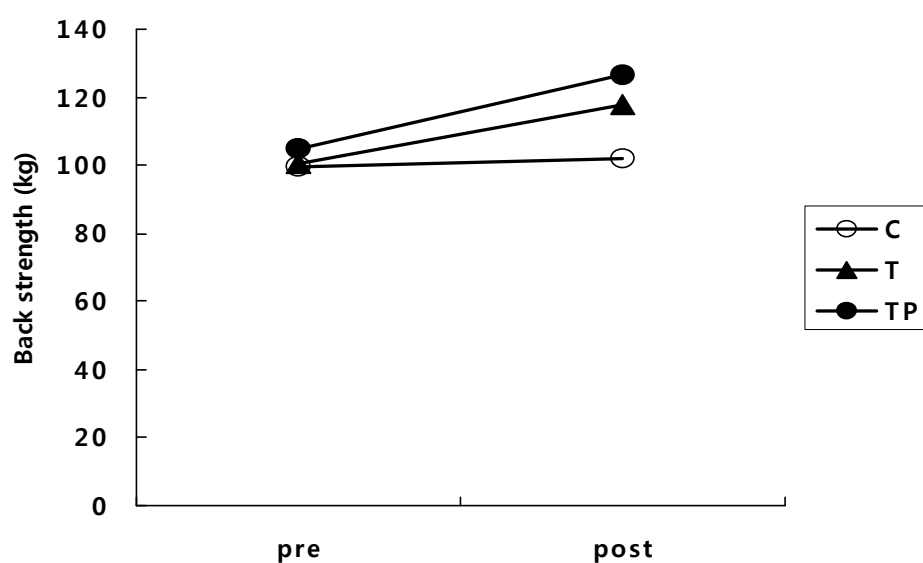


Fig. 5. Comparison of back strength

2) 근지구력

(1) 윗몸일으키기

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 윗몸일으키기 요인 변화는 <Table 8>과 같다. 집단 내 검증결과, 윗몸일으키기는 TP 그룹에서 8주 후 유의하게 증가($p < .01$)하였으며, 집단 간 차이 검증에서는 TP 그룹이 C 그룹과 T 그룹 보다 유의한 증가($p < .01$)가 나타났다.

Table 8. Comparison of sit-up after 8 weeks

Group	Sit-up (times)		<i>t</i>	<i>p</i>
	pre	post		
C	24.1±5.0	23.8±4.9	.519	.616
T	22.6±3.8	23.5±3.7	-1.536	.159
TP	24.9±6.5	29.8±3.9	-3.620	.006
<i>F</i>	.499	7.109		
<i>p</i>	.613	.003		
Post-hoc	NS	C, T < TP		

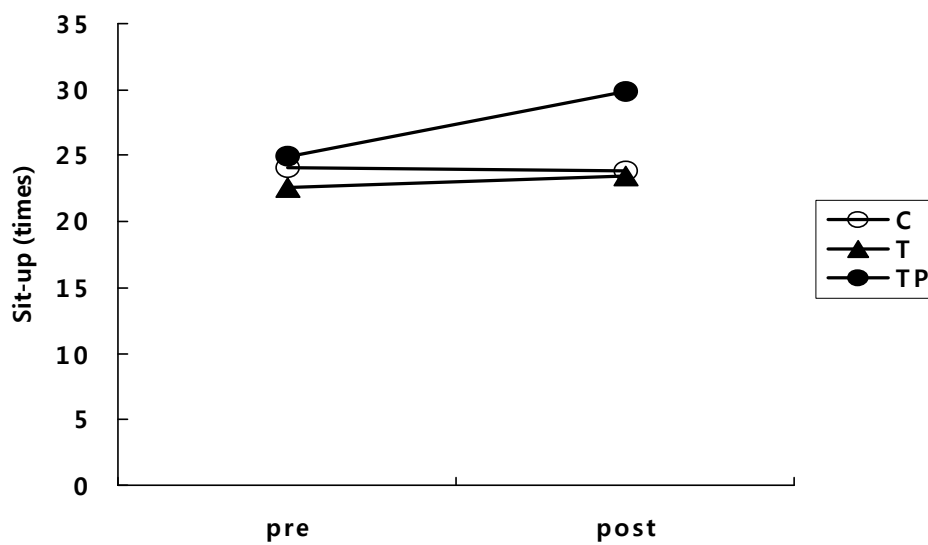


Fig. 6. Comparison of sit-up

(2) 하프스쿼트점프

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 하프스쿼트점프 요인 변화는 <Table 9>와 같다. 집단 내 검증결과, 하프스쿼트점프는 T 그룹($p < .05$)과 TP 그룹($p < .01$)에서 8주 후 유의하게 증가하였으며, 집단 간에는 유의차가 나타나지 않았다.

Table 9. Comparison of half-squat jump after 8 weeks

Group	Half-squat jump (times)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
C	55.1±6.2	56.6±6.8	-1.464	.177
T	56.2±7.3	59.1±8.4	-2.824	.020
TP	53.5±9.1	57.9±8.9	-4.839	.001
<i>F</i>	.318	.241		
<i>p</i>	.730	.788		

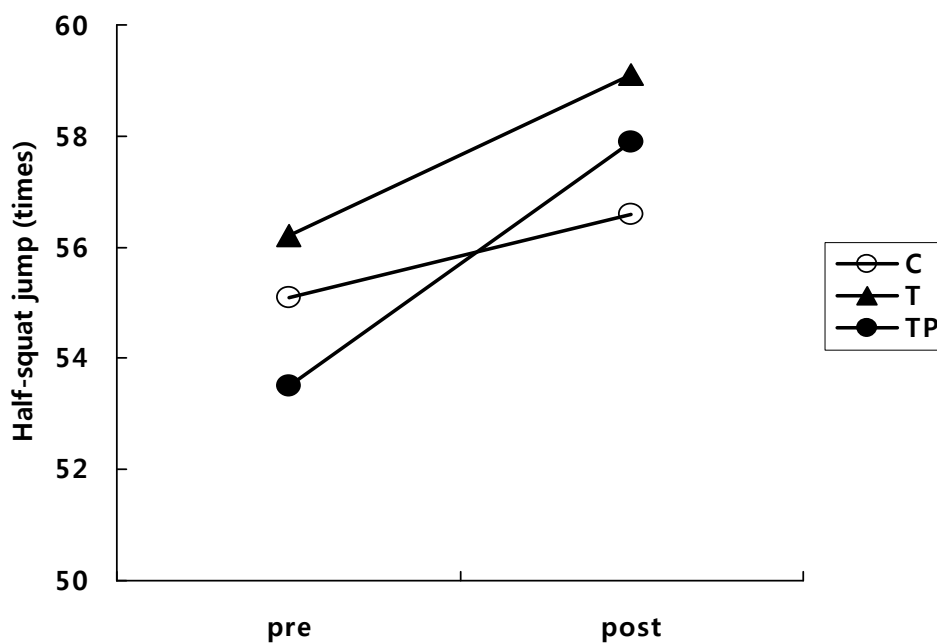


Fig. 7. Comparison of half-squat jump

3) 순발력

(1) 서전트점프

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 서전트점프 요인 변화는 <Table 10>과 같다. 집단 내 검증결과, 서전트점프는 T 그룹($p < .05$)과 TP 그룹($p < .01$)에서 8주 후 유의하게 증가하였으며, 집단 간 차이 검증에서는 TP 그룹이 C 그룹과 비교하여 유의한 증가($p < .05$)가 나타났다.

Table 10. Comparison of sargent jump after 8 weeks

Group	Sargent jump (cm)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
C	51.5±6.9	51.8±5.6	-.574	.580
T	53.5±5.2	56.2±4.2	-3.161	.012
TP	52.3±6.1	57.3±5.3	-5.014	.001
<i>F</i>	.266	3.356		
<i>p</i>	.769	.049		
Post-hoc	NS	C < TP		

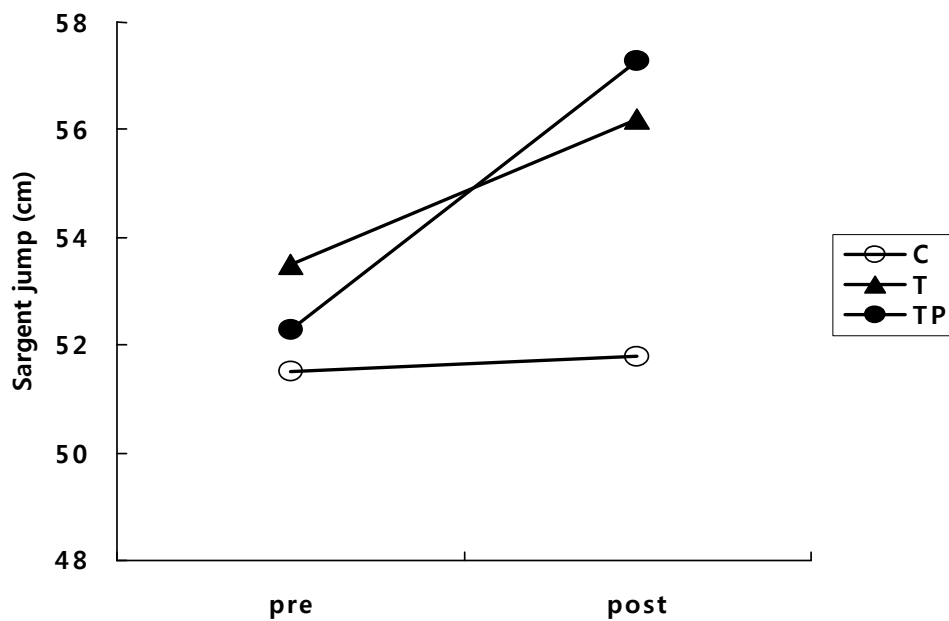


Fig. 8. Comparison of sargent jump

(2) 매디신볼던지기

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 매디신볼던지기 요인 변화는 <Table 11>과 같다. 집단 내 검증결과, 매디신볼던지기는 T 그룹과TP 그룹에서 8주 후 유의하게 증가($p<.01$)하였으며, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Tabel 11. Comparison of two hand medicine ball put after 8 weeks

Group	Two hand medicine ball put (cm)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
C	372.4±71.8	382.7±70.9	-2.283	.058
T	386.0±87.7	424.8±68.4	-3.588	.006
TP	343.8±75.1	403.5±69.6	-4.898	.001
<i>F</i>	.753	.912		
<i>p</i>	.480	.414		

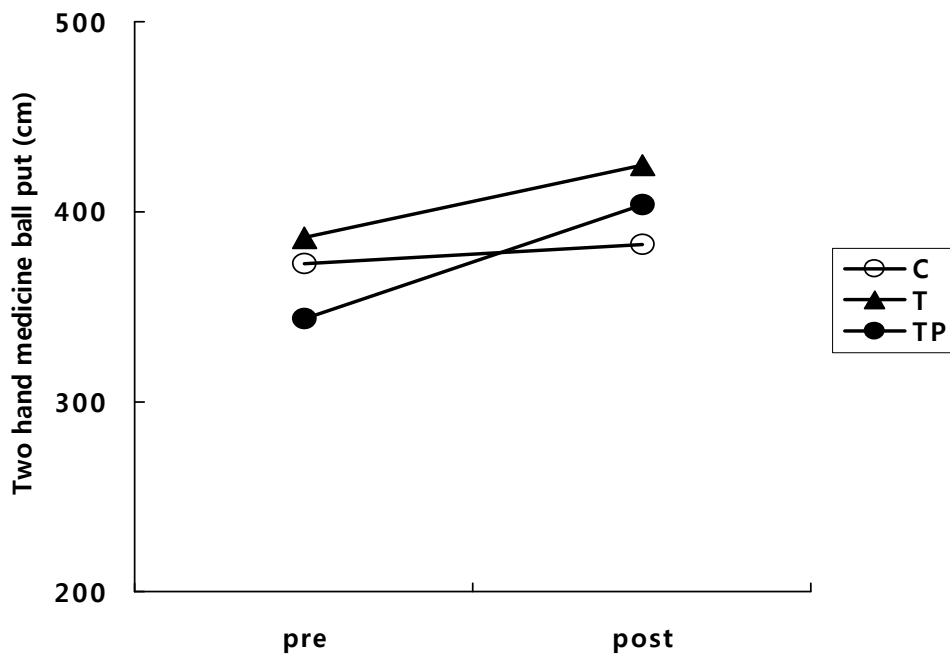


Fig. 9. Comparison of two hand medicine ball put

4) 민첩성

(1) 셔틀런

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 셔틀런 요인 변화는 <Table 12>와 같다. 집단 내 검증결과, 셔틀런은 모든 그룹 내에서 8주 후 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 집단 간에는 TP 그룹이 C그룹과 비교하여 유의하게 빠른 속도($p<.05$)를 보이는 것으로 나타났다.

Table 12. Comparison of shuttle run after 8 weeks

Group	Shuttle run (sec)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
C	11.8±1.3	11.7±1.4	.897	.393
T	11.2±0.5	10.9±0.4	2.364	.052
TP	11.9±2.1	10.6±0.5	2.185	.057
<i>F</i>	.641	3.780		
<i>p</i>	.535	.036		
Post-hoc	NS	C < TP		

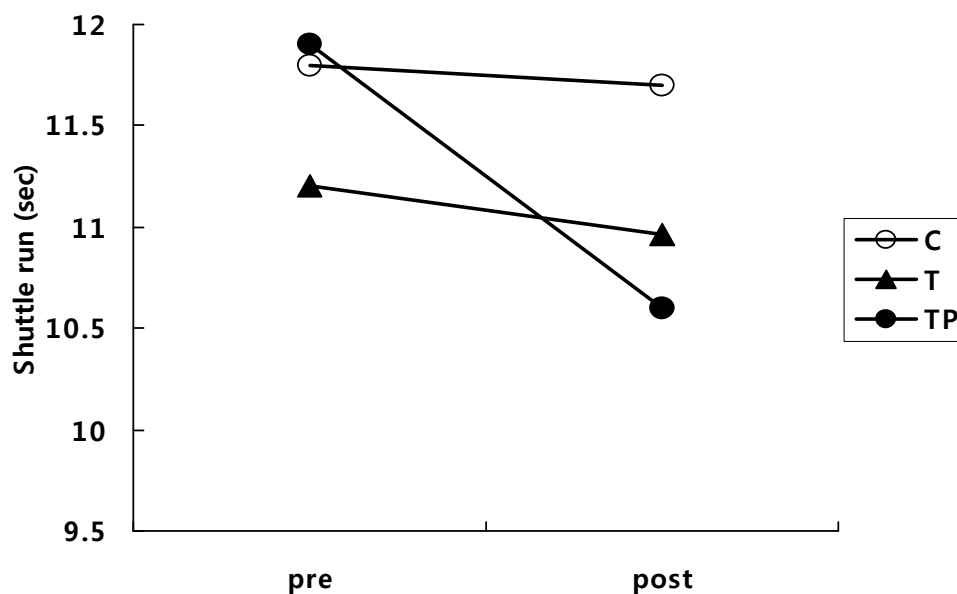


Fig. 10. Comparison of shuttle run

(2) 사이드스텝

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 사이드스텝 요인 변화는 <Table 13>과 같다. 집단 내 검증결과, 사이드스텝은 TP 그룹 내에서만 8주 후 유의하게 증가 ($p<.01$)하였으며, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Tabel 13. Comparison of side step after 8 weeks

Group	Side step (times)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
C	28.9±4.6	28.5±4.4	1.078	.309
T	27.5±5.1	28.1±4.7	-.970	.357
TP	29.3±4.1	31.6±29.3	-3.851	.004
<i>F</i>	.418	1.885		
<i>p</i>	.663	.171		

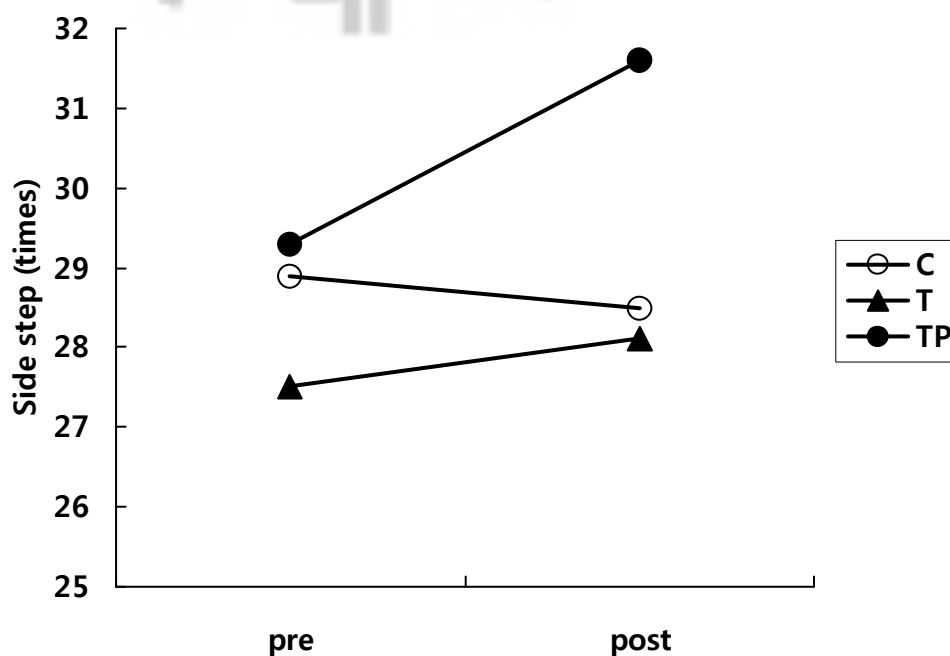


Fig. 11. Comparison of side step

5) 평형성

(1) 눈감고외발서기

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 눈감고외발서기 요인 변화는 <Table 14>와 같다. 집단 내 검증결과, 눈감고외발서기는 TP 그룹 내에서만 8주 후 유의하게 증가($p < .05$)하였으며, 집단 간에는 유의차가 나타나지 않았다.

Table 14. Comparison of one leg standing with eyes closed after 8 weeks

Group	One leg standing with eyes closed (sec)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
C	24.4±18.3	29.9±29.7	-1.022	.334
T	23.8±14.8	49.7±41.1	-2.034	.072
TP	22.5±11.7	58.8±48.4	-2.810	.020
<i>F</i>	.042	1.336		
<i>p</i>	.959	.280		

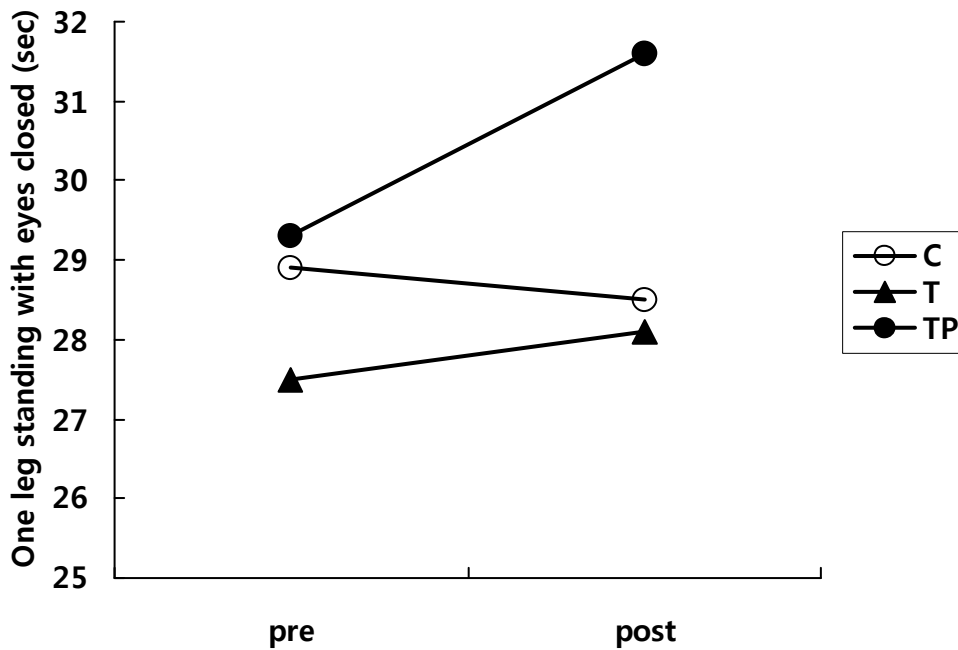


Fig. 12. Comparison of one leg standing with eyes closed

6) 유연성

(1) 앉아윗몸앞으로굽히기

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 앉아윗몸앞으로굽히기 요인 변화는 <Table 15>와 같다. 집단 내 검증결과, 앉아윗몸앞으로굽히기는 TP 그룹 내에서만 8주 후 유의하게 증가($p < .001$)하였으며, 집단 간 차이 검증에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 15. Comparison of sit and reach after 8 weeks

Group	Sit and reach (cm)			
	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
C	9.3±9.2	9.6±9.1	-.975	.355
T	10.9±11.8	11.6±9.9	-.506	.625
TP	8.6±8.8	14.0±8.4	-5.807	.000
<i>F</i>	.144	.565		
<i>p</i>	.867	.575		

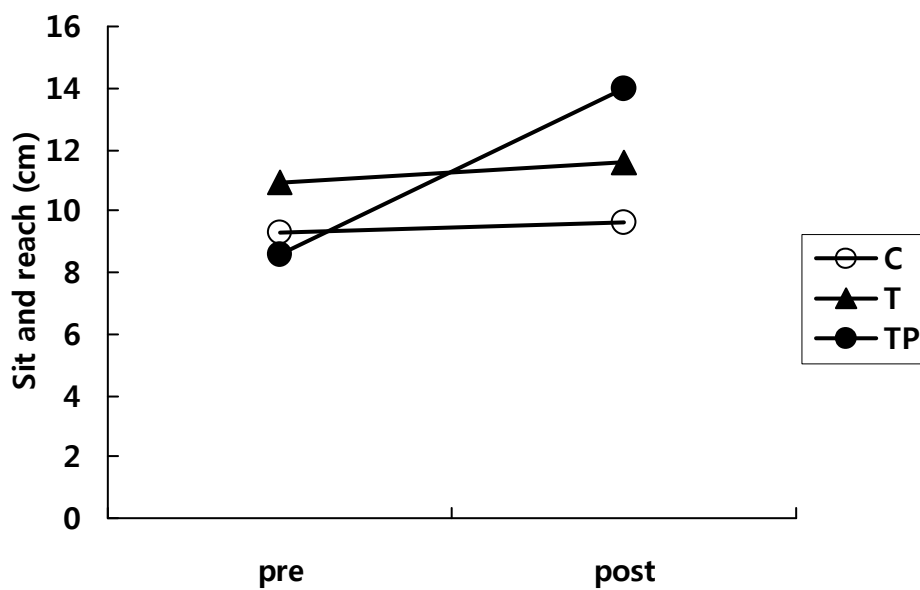


Fig. 13. Comparison of sit and reach

3. 포핸드 스트로크 기능

1) 포핸드 스트로크의 정확성

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 포핸드 스트로크의 정확성에 대한 독립 t-test 결과는 <Table 16>과 같다. 포핸드 스트로크의 정확성에서는 독립 t-test 결과, 두 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Tabel 16. The results of independent t-test for accuracy of forehand stroke after 8 weeks

Variable	Group		<i>t</i>	<i>p</i>
	T	TP		
Accuracy (times)	5.5 ± 1.4	5.9 ± 1.5	.510	.620

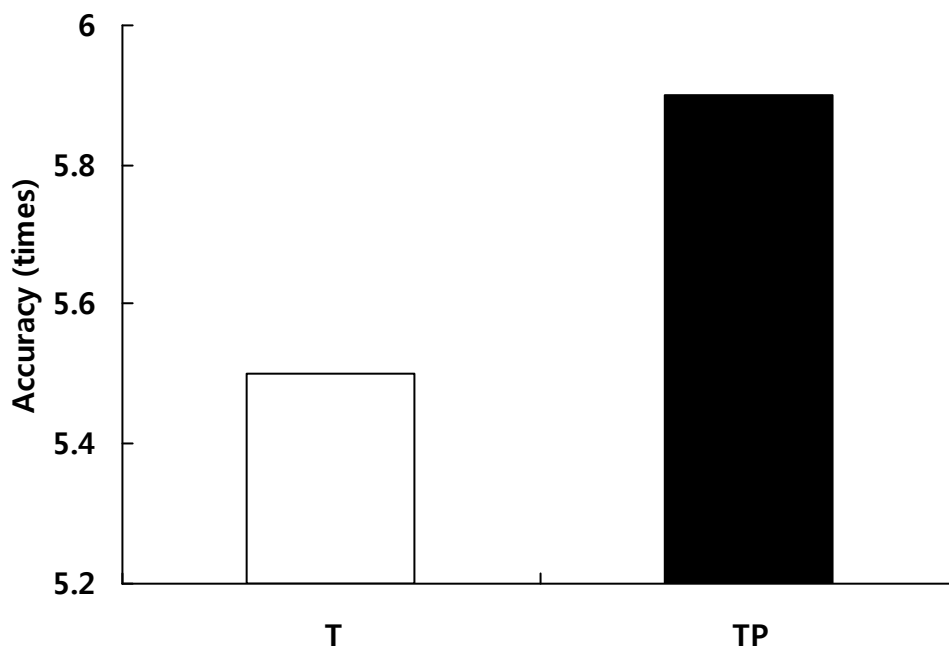


Fig. 14. Comparison of accuracy of forehand stroke

2) 포핸드 스트로크의 속도

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 포핸드 스트로크의 속도에 대한 독립 t-test 결과는 <Table 17>과 같다. 포핸드 스트로크의 속도에서는 독립 t-test 결과, TP 그룹이 T 그룹 보다 유의하게 더 빠른 속도를 보이고 있다($p < .05$).

Table 17. The results of independent t-test for velocity of forehand stroke after 8 weeks

Variable	Group		<i>t</i>	<i>p</i>
	T	TP		
Velocity (km/h)	51.2 ± 9.5	63.1 ± 9.2	2.327	.025

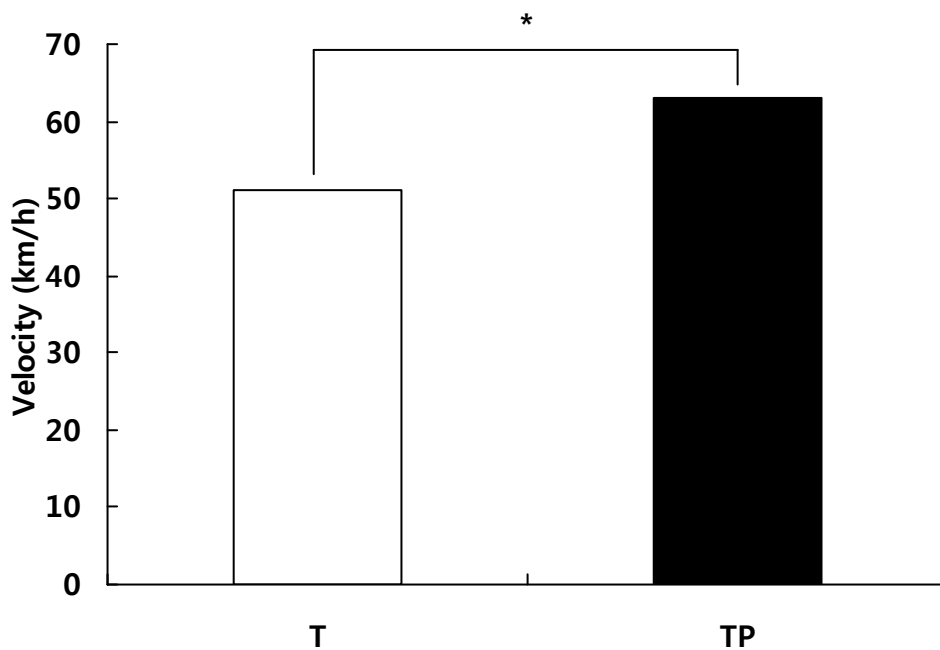


Fig. 15. Comparison of velocity of forehand stroke

3) 포핸드 스트로크의 자세

8주간의 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 후 포핸드 스트로크의 자세에 대한 독립 t-test 결과는 <Table 18>과 같다. 포핸드 스트로크의 자세에서는 독립 t-test 결과, TP 그룹의 점수가 더 높게 나타나고 있으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 18. The results of independent t-test for form of forehand stroke after 8 weeks

Variable	Group		<i>t</i>	<i>p</i>
	T	TP		
Form (points)	11.9 ± 3.3	13.1 ± 2.2	.505	.426

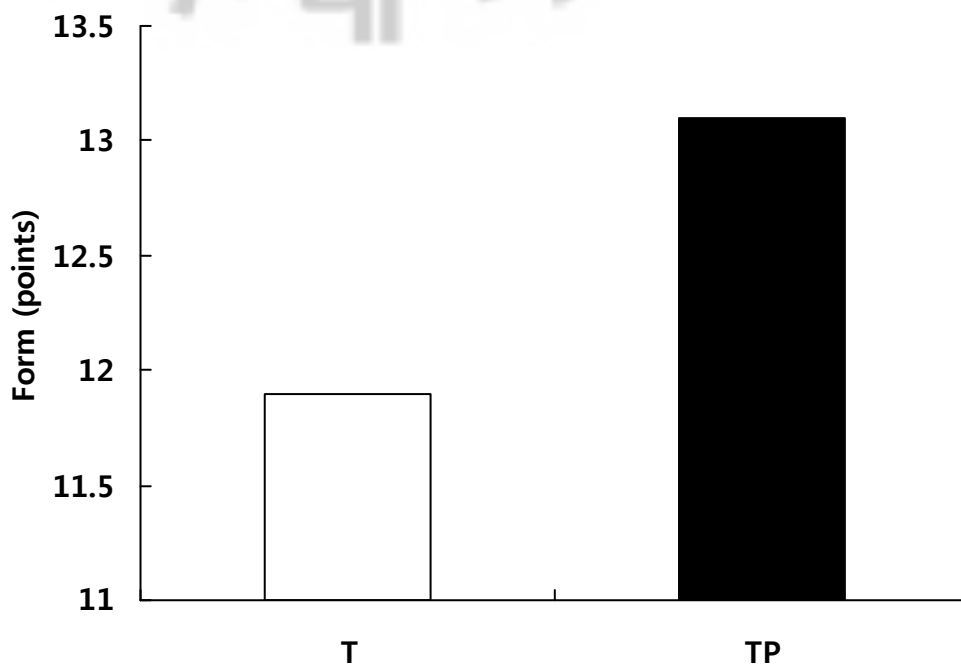


Fig. 16. Comparison of form of forehand stroke

V. 논 의

1. 체력의 변화

대학은 정규교과에 체육과목이 편성되어 있는 중, 고등학교와는 달리 전공에 따라 상이한 교과과정이 적용되기 때문에 신체활동에 참여할 기회가 상대적으로 부족한 실정이다. 이러한 측면에서 스포츠 동아리와 교양체육은 대학생들에게 스포츠 참여의 기회를 제공하고 신체적, 정신적 건강에 도움을 줄 뿐만 아니라 향후 성인기의 여가생활과 평생체육의 기틀을 마련할 수 있다는 점에서 가치가 있다(양명환 등, 2008). 그리고, 자발적으로 그들의 건강과 레저를 위해 스포츠를 즐기는 것은 대학생활에서 학점 취득 외의 체력적 측면이나, 기술적 측면에 대한 기대가 있을 것이라 판단되며, 그에 부응하는 체력향상의 프로그램이 편성될 필요성이 있다고 사료된다. 따라서, 본 연구에서는 테니스 운동과 더불어 체력을 향상시킬 목적으로 플라ิโอ메트릭 트레이닝을 실시하였다.

그 결과, 본 연구에서 체력항목 중 서틀런을 제외한 모든 변인이 TP 그룹에서 사후에 유의한 차이가 나타났고, T 그룹에서는 악력, 배근력, 하프스쿼트점프, 서전트점프, 메디신 볼던지기 항목에서 유의한 차이가 나타났다.

근력은 테니스 상황 시 근육과 관절 모두에서 볼 속도를 증가시키고, 부상을 감소(관절, 인대, 건 등의 보호)시키기 위해 필요한 체력요소이다. 라켓과 볼 사이에 정확한 임팩트는 적절한 스트로크가 이루어지도록 하며, 이는 악력에 의해 영향을 받으며, 단단하고, 고정된 손목은 라켓 헤드가 의도된 경로로부터 벗어나지 않도록 막아주는 역할을 한다(Behm, 1988). 또한 악력의 증가는 어깨와 팔꿈치의 부상을 예방하는데 도움을 주며, 그로 인해 일상생활의 활동을 수행하는 기능적인 중요성도 제공할 수 있다(Groepel et al., 1992). 한편, Renkawitz 등(2007)은 테니스는 몸통의 비대칭적인 부하를 줄 수 있는 운동이며, 근신경계의 불균형은 허리와 등의 위험 요소가 될 수 있으므로, 테니스를 위한 등 부위의 운동 프로그램이 필요하다고 하였으며, Chow 등(2003)도 테니스를 위해 근력의 향

상과 재활을 위한 프로그램의 고안으로 복부와 허리, 등 운동의 중요성을 강조하고 있다. 본 연구에서 근력 중 약력과 배근력은 TP 그룹과 T 그룹 모두 사후에 유의한 증가가 나타났다. 따라서, 약력, 배근력에 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 적용 모두 긍정적인 영향을 미친다고 볼 수 있으며, TP 그룹에서 더 많은 향상율을 보이므로 본 연구의 플라이오메트릭 트레이닝 프로그램이 적절하게 편성되었다고 사료된다. 그리고, 플라이오메트릭 트레이닝 프로그램의 선행 연구들은 트레이닝 구성 요소들을 볼 때, 하지 위주의 프로그램으로 구성되어 있으며, 상지나 몸통을 위한 수축-이완 프로그램이 전무한 실정이다. 이창영(2007)은 아이스하키 선수들을 대상으로 플라이오메트릭 트레이닝을 실시한 결과, 약력에서 유의차가 나타나지 않았음을 보고하였다. 이는 전지훈련에서 플라이오메트릭 트레이닝을 하지 부분만 실시하여 이러한 결과가 나타났다고 논의하였으며, 상체를 위한 플라이오메트릭 트레이닝을 실시할 수 있는 프로그램 계획의 필요성을 제기하고 있다. 이에 본 연구의 플라이오메트릭 트레이닝 프로그램은 상지-몸통-하지의 유기적인 프로그램으로 구성되어 있어, 대학생들의 근력을 골고루 향상시킬 수 있는 프로그램이라 사료된다.

복근의 근력, 근지구력이 저하되면 요추전만증을 비롯한 자세 문제가 생기기 쉬우며, 이 결과 요부의 장애를 일으키기 쉽다. 등에 있는 척주기립근(脊柱起立筋)의 근력이 약하면 흉추후만증이 되기 쉬어 자신의 머리 무게와 팔 무게를 지지할 수 없어 목과 어깨가 불편하게 된다(양점홍, 2002). 또한, 복근의 부상은 테니스를 경험하는 사람들에게서 흔하게 발생하는데, 테니스 서브 시 강요된 복근의 이심성 수축이 그 원인이 된다. 따라서, 플라이오메트릭 트레이닝과 같은 특정 재활 프로그램이나 예방 프로그램은 테니스를 경험하는 사람들에게 기능적인 회복을 수행하게 하며, 복근의 염좌 같은 부상의 재발을 도울 수 있다(Maquirriain et al., 2007). 이와 관련하여 본 연구에서 근지구력 요소인 윗몸일으키기는 사후에 TP 그룹에서만 유의하게 향상되었고, 그룹 간에서도 C, T 그룹과 비교하여 TP 그룹이 유의한 향상을 나타내고 있다. 이는 본 연구의 플라이오메트릭 트레이닝 프로그램이 상지, 몸통, 하지 운동 프로그램으로 골고루 구성됨으로써 복근에 대한 지구력 향상을 가져왔다고 사료되며, 운동을 경험하는 대학생들의 건강관련 체력과 추후 테니스 수행 시, 또는 자세교정에도 도움을 줄 수 있으리라 생각된다.

테니스는 종종 매 샷(shot) 마다 그리고 볼의 속도와 회전율, 코트의 상황이 각기 다르므로, 연속적인 긴장상태의 게임으로써 묘사되어지곤 한다. 이러한 복잡성은 테니스 선수들이 빠른 반응시간과 폭발적인 “첫 스텝(first step)”의 순발력을 갖도록 요구한다. 또한 테니스를 경험하는 사람들은 움직임 동선에서 직선뿐만 아니라 측면, 다방면으로 민첩한 움직임을 가질 필요성이 있다(Kovacs, 2006). 이와 관련하여 본 연구에서는 성공적인 운동 수행에 꼭 필요한 요소로써 하지(서전트 점프)순발력은 T, TP 그룹 모두 사후에 유의한 차이를 보이고 있고, C 그룹과 비교하여 TP 그룹에서 그룹 간 유의차가 나타나고 있다. 민첩성에서는 셔틀런에서 C 그룹과 비교하여 TP 그룹에서 그룹 간 유의차가 나타나고 있으며, 사이드스텝에서는 TP 그룹 내에서만 사후에 유의한 차이가 나타났다. 또한, 테니스 라켓의 스윙 시 요구되는 강한 어깨와 팔의 파워를 측정하기 위한 상지(메디신볼던지기) 순발력의 향상은 테니스 운동 자체만으로 순발력과 민첩성이 증가될 수도 있지만, 플라이오메트릭 트레이닝의 보조적 역할을 더 함으로써 순발력과 민첩성의 보강을 통한 과제 수행 능력의 향상을 도모할 수 있다는 가능성을 보여주는 것이라 사료된다.

방향전환을 빠르게 해야 하는 테니스의 특성 상 민첩성이 중요한 가운데, 동작을 연속시키기 위해 도중에 신체의 평형을 잃게 되면 정확하고 빠른 운동의 연속이 어려워지므로, 평형성과 밀접하게 관련된다(박길준 등, 1995). Johnson 등(1986)은 성공적인 운동 실행을 위해서 필수적인 요소 중 하나로써 평형성을 강조하였으며, 전반적인 체력에서 근력이나 유연성만큼 평형성이 중요한 기초체력 요인임을 알 수 있다고 하였다(이창영, 2007). 또한, 빈약한 평형성은 운동경험자들 사이에 부상발생을 높이는 체력요인이며, 평형성 향상을 위한 플라이오메트릭 트레이닝과 같은 신경근 트레이닝 프로그램은 부상방지의 수단으로써 채택되어야 한다고 McLeod 등(2009)은 보고하고 있다. 이와 관련하여 본 연구에서 평형성은 눈감고외발서기를 측정하였으며, TP 그룹에서만 사후에 유의하게 향상된 것으로 나타났다. 따라서, 테니스운동 자체만으로는 평형성 증가를 보이지 않았고, 플라이오메트릭 트레이닝의 보조 트레이닝이 운동수행능력에서 중요한 부분인 평형성에 긍정적 영향을 보인 것으로 생각되며, 대상자들의 연속된 테니스 수행 시 고유수용기의 활성화와 평형능력의 향상으로 부상의 위험에 덜 노출될 수 있다(McLeod et al., 2009)고 사료된다.

테니스와 같은 신체적 요구량이 많은 운동 시 근 수축에 의한 반복된 힘 생산은 흉터 형성(Scar formation)에 의한 외상 순환의 원인이 된다(Kibler et al., 1988). 이러한 적응이 반복되면 관절가동범위의 감소, 생화학적 패턴의 변화, 힘발생 효율의 감소와 같은 부정적 영향을 만들어 내며, 결국 근육에 부상을 주는 기회가 증가하게 된다(Chandler et al., 1990). 요통은 테니스 선수들 사이에서 일상적으로 발견될 수 있으며, 이것은 빈약한 요부와 햄스트링의 가동범위와 상관이 있다. 햄스트링의 가동범위는 폭발적인 움직임을 위한 효율적인 스타팅 자세를 만들기 전 낮은 준비자세를 위해 중요하기 때문에 요부와 햄스트링의 스트레칭은 부상방지와 운동능력의 향상을 위해 아주 중요하다(Kovacs, 2006). 이와 관련하여 본 연구에서 유연성은 앉아윗몸앞으로굽히기를 실시하였는데, TP 그룹에서만 사후에 유의한 향상이 나타났다. 따라서 테니스운동만으로 유연성 향상은 나타나지 않았으며, 본 연구에서의 플라이오메트릭 트레이닝 프로그램이 런지, 점프, 섯업롤 패스, 앉아서 측면패스, 트위스트 등의 햄스트링의 가동범위와 요부 근력 및 배근력을 향상시킬 수 있는 종목으로 구성되어 있어, 유연성 향상에 주효하였다고 볼 수 있으며, 추후 테니스 수행 시 요통이나 장시간 게임 시 유지해야하는 낮은 신체중심, 또는 서브 동작 등에서 발휘되는 하지근육과 등 근육의 효율적 발휘와 부상방지를 위해 긍정적 결과를 가져왔다고 생각된다. 하지만, 유연성이 없거나, 반대로 과도한 유연성 트레이닝은 힘의 출력을 감소시킬 수 있으므로, 유연성의 유지를 위한 개별화된 유연성 트레이닝 프로그램이 별도로 보장되어야 할 필요가 있다고 사료된다.

2. 포핸드 스트로크 기능

어떤 스포츠일지라도 운동을 수행할 때는 절대적으로 체력이 필요하다. 특히, 일반적으로 체력의 수준이 높으면 높을수록 보다 쉽고 훌륭하게 높은 수준의 기술을 발휘할 수 있으며, 반대로 높은 수준의 기술을 터득하기 위해서는 체력이 전반적으로 뛰어나야 한다. 따라서, 본 연구의 목적 중 하나는 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 경험을 통한 대학생들의 체력 향상이며, 또 하나는 체력 향상을 통해 테니스 수행능력의 향상을 도모

하는데 있다. 본 연구에서는 테니스 수행능력의 변인인 포핸드 스트로크의 정확성, 속도, 자세를 보고자 하였다.

차영환(2009)은 초등학교 여자 테니스선수의 우수집단과 비우수집단의 기초기능에 영향을 미치는 체격, 체력, 신체적 자기 효능감의 변인들을 분석한 연구에서 우수집단의 스트로크에 영향을 주는 주요 변인은 악력, 제자리멀리뛰기, 윗몸앞으로굽히기, 사이드스텝이라고 보고하고 있는데, 우수집단은 비우수집단 보다 전반적으로 체력이 우수한 것으로 나타났으며, 이러한 요인이 서비스 정확성과 속도, 포핸드 스트로크의 정확성, 백핸드 스트로크의 정확성 모두에 영향을 미치고 있음을 보고하였다. 차영환(2009)은 이 연구에서 테니스 기능 중 가장 기초가 되고 가장 많이 사용하는 스트로크의 기능이 현대 테니스에서 경기의 핵을 이루고 있는 요소임을 강조하면서 체격과 체력의 중요성을 시사하고 있다. 또한 모평엽(1995)은 체력요인 중에 속도, 근력, 순발력은 학교 단계에 관계없이 테니스 경기력 결정에 중요한 작용을 한다고 보고하고 있어, 본 연구의 TP 그룹에서 체력요인의 거의 모든 항목에서 향상을 보임으로써 본 연구의 결과가 경기력 향상에 도움을 줄 수 있음을 직접적으로 뒷받침하고 있다. 또한, 본 연구에서 T와 TP 그룹 간 포핸드 스트로크의 정확성과 자세에서는 차이를 보이지 않아 포핸드 스트로크의 정확성과 자세는 테니스 운동 자체와 플라이오메트릭 트레이닝의 보조 트레이닝 효과가 차이가 없음을 보여주고 있다. 그러나, 속도에서는 TP 그룹이 T 그룹과 비교하여 유의하게 더 빠른 속도가 나타났다. 이는 체력향상을 위한 플라이오메트릭 트레이닝의 효과가 신체에 무리를 주지 않는 범위에서 효율적인 힘을 발휘하였으리라 생각되고, 플라이오메트릭 트레이닝이 근신경 요소의 활성을 강화시키고, 신경 활동과 근육수행의 효율성을 증가시키며, 이러한 신경계는 근육이 최대 힘으로 가장 큰 탄성에너지를 가지고 빠르게 수축할 수 있도록 반응한다는 보고(Cavagna, 1977)와 플라이오메트릭 트레이닝이 더 나은 수축-이완 사이클과 근방추 반사(muscle-spindle reflex)를 이용하도록 근육을 단련시킬 수 있어, 플라이오메트릭 트레이닝은 근 파워에 긍정적 효과를 가져온다는 보고(Paavolainen et al., 1999)를 볼 때, 본 연구의 속도 변인의 향상의 이유를 들 수 있을 것이다. 또한 최태훈(2005)은 테니스 선수의 체격, 체력, 기초기술과 랭킹간의 관계를 분석한 연구에서 상위랭크 선수가 체

력 측정항목에서 모두 우수하게 나타나 상위랭크 선수가 하위랭크 선수보다 체력조건이 우수함을 알 수 있다고 하였으며, 상위랭크 선수의 랭킹과 체격, 체력, 기초기술 측정항목 간의 관계와 하위랭크 선수의 랭킹과 체격, 체력, 기초기술 측정항목 간의 관계에서도 랭킹과 악력이 유의한 부적상관을 나타내고 있음을 미루어 보아 테니스 선수 모두에게 악력 즉 근력이 중요하며 윗몸앞으로굽히기, 눈감고외발서기, 제자리높이뛰기, 윗몸일으키기, 하버드스텝, 50m달리기, 전신반응시간도 랭킹을 결정하는데 중요한 체력 측정항목이라 보고 하여 본 연구의 포핸드 스트로크 기능 중 TP 그룹에서의 속도변인 향상의 결과를 뒷받침 해주고 있다.

한편, 유병렬(2007)은 10명의 테니스 경력이 1년 미만인 30-40대 중년남자 테니스 동호인들을 대상으로 테니스 기술(서브, 스트로크, 발리) 훈련프로그램을 저반복(연속적인 6회 반복)과 고반복(연속적인 14회 반복)의 두 가지 방법으로 나누어 12주간 실시한 후 테니스 기술 변인을 측정하여 고반복 훈련방법 보다 저반복 훈련방법이 집단 간 테니스 기술 자세의 정확성과 타구의 정확성 및 스피드 변인에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 보인 것은 아니지만 자세의 정확성 변인에서는 유의한 차이를 보였다고 보고하였고, 저반복 훈련집단이 고반복 훈련집단보다 많은 증가를 보인 것에 기인하여 훈련기간과 집단의 상호작용효과가 여러 변인에서 통계적인 유의성을 나타낸 것으로 볼 때, 테니스 경력이 1년 미만인 중년남자 테니스동호인들을 위해서는 많은 횟수로 반복훈련을 실시하고 적은 횟수의 자세교정설명 피드백을 갖는 고반복 훈련방법 보다는 적은 횟수로 반복훈련을 실시하고 자주 자세교정설명 피드백을 갖는 저반복 훈련 방법을 활용할 필요가 있음을 보고하고 있다. 본 연구에서는 체력의 육성과 함께 그에 따른 테니스 수행능력인 포핸드 스트로크의 기능의 향상을 도모하고자하는데 목적이 있었으나, 본 연구의 대상자가 초보자인 점을 감안할 때, 테니스 기술향상을 위해서는 위와 같은 훈련프로그램의 반복횟수도 고려하여 프로그램을 고안한다면 더욱 향상된 결과를 얻는데 도움을 얻을 수 있으리라 사료된다.

VI. 결 론

본 연구는 평상시 훈련되지 않은 남자 대학생을 대상으로 8주간 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝 실시 후 체력과 테니스 포핸드 스트로크 기능에 어떠한 개선 효과를 보이는지 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 체력은 운동 처치 8주 후 셔틀런을 제외한 모든 변인이 테니스운동과 플라이오메트릭 트레이닝의 복합운동 그룹(TP)에서 집단 내 사후에 유의한 차이가 나타났고, 테니스운동 그룹(T)에서는 악력, 배근력, 하프스쿼트점프, 서전트점프, 메디신볼던지기 항목에서 집단 내 유의한 차이가 나타났다.
2. 그룹 간 비교에서는 8주 후 배근력에서 통제 그룹(C)과 비교하여 T와 TP 그룹이 유의한 향상을 보였고, 윗몸일으키기에서는 C, T 그룹과 비교하여 TP 그룹이 유의한 향상이 나타났다. 서전트점프와 셔틀런에서는 C 그룹과 비교하여 TP 그룹이 유의한 향상을 보였다.
3. 운동 처치 8주 후 포핸드 스트로크 기능에서 정확성은 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 속도 항목에서는 TP 그룹이 T 그룹과 비교하여 유의하게 더 빠른 속도를 보였다. 자세 항목에서는 T와 TP 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결론을 종합해 보면, 대체적으로 테니스 운동과 플라이오메트릭 트레이닝의 복합 처치 그룹에서 체력 요인이 향상되었으며, 테니스 수행 능력인 포핸드 스트로크의 속도에서 빠르게 나타났다.

따라서, 무조건적인 종목위주의 운동프로그램을 계획 하는 것 보다 본 연구와 같이, 보조적 트레이닝의 실시 등 운동프로그램 스타일의 변화를 주어, 운동의 효과를 극대화 시킬 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다고 사료된다. 한편, 본 연구에서와 같이 신체적 효과를 다루는 것도 좋지만, 대학생들이 스포츠 및 체육활동에 참여하게 된 동기과악이 처

음 이루어져야 하고, 운동 프로그램의 만족도를 볼 수 있는 변인 또는 심리적 변인 등이
같이 이루어진다면, 더욱 보완적이고 체계적인 운동프로그램에 대한 연구가 될 수 있으리
라 사료된다.

참고문헌

- 강병길(1999). **현대체육의 이해**. 서울 : 건국대학교 출판부.
- 고영완(1987). **부하에 따른 plyometric 훈련이 순발력에 미치는 영향**. 미간행 석학위논문. 한양대학교 대학원.
- 고홍환(1998). **체육의 측정평가**. 서울 : 연세대학교 출판부.
- 구우영(2002). **테니스 선수의 기초 체력이 스포츠 상해에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 동의대학교 교육대학원.
- 권성진(2008). **플라이오메트릭 훈련 프로그램이 초등학생의 기초 체력 향상에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문. 진주교육대학교 교육대학원.
- 김기학(1995). **체력의 진단 평가**. 대구 : 유성 프라자 스포츠과학연구소.
- 김동진, 신인식(2005). **테니스**. 서울 : 교학사.
- 김선영, 장경태(2001). **웨이트 트레이닝과 플라이오메트릭 트레이닝이 중년여성의 근력 및 기능적 신체능력에 미치는 영향**. **한국체육학회지**, 40(3), 697-706.
- 김진원(1980). **트레이닝 이론**. 서울 : 동화 문화사.
- 김현경, 권중호, 김상두, 성락민, 최석순(1999). **어드밴스 테니스**. 서울 : 성신여자대학교 출판부.
- 김현준(2004). **고교 여자 우수 테니스 선수들의 등속성 근력과 체력요인에 관한 연구**. 미간행 석사학위논문. 조선대학교 교육대학원.
- 대한테니스협회(2001). **테니스 룰 북**. 서울 : 대한테니스협회.
- 모평엽(1995). **학교급별 테니스 선수의 체력 요인 분석**. 미간행 석사학위논문. 전주우석대 교육대학원.
- 박길준, 박태섭, 박형섭(1995). **성장단계별 신체의 발육발달론**. 서울 : 상조사.
- 박태섭(1997). **효과적인 테니스 지도를 위한 테니스 기초기술별 스포츠 클리닉**.

명지대학교 예체능논집, 8, 315-323.

변재경, 권영아, 박순희(2008). 12주간의 태권도 프로그램참여가 중년여성의 체력과 신체구성 및 신체적 자기효능감에 미치는 영향. **체육과학연구**, 19(2), 12-20.

서성교(2000). 테니스 동호인들의 활동실태와 스포츠 상해에 대한 조사연구. 미간행 석사학위논문. 경남대학교 대학원.

송성섭(2000). 테니스의 이론 및 지도방법. 서울 : 도서출판 홍경.

안정훈, 홍원택(2001). 웨이트 트레이닝을 겸한 플라이오메트릭 훈련이 도약력 향상에 미치는 효과. **한국스포츠리서치**, 12(1), 142-152.

양명환, 김덕진, 김정수(2008). 대학생의 스포츠 동아리와 교양체육활동이 심리적 욕구 만족, 동기 및 심리적 웰빙 변인에 미치는 영향. **한국스포츠심리학회지**, 19(4), 87-104.

양점홍(2002). **중등체육교사 직무연수 교재**. 부산 : 부산광역시 교육청.

유병렬(2007). 저반복과 고반복 훈련이 테니스동호인들의 기술향상에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 명지대학교 대학원.

이석인, 김석일(2007). **바디 셰이핑 바이블**. 서울 : 대경북스.

이창영(2007), 플라이오메트릭 트레이닝이 아이스하키 선수들의 기초체력 및 스키팅 능력에 미치는 영향. **한국체육학회지**, 46(2), 419-430.

정성태, 홍승길, 임재형(1994). 운동제어의 신경생리학적 기초. **서울대학교 체육연구소논집**, 15(2), 12-17.

차영환(2009). 초등 여자 테니스선수의 체격과 체력이 기능에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문. 대구교육대학교 교육대학원.

최태훈(2005). 테니스 선수의 체격, 체력, 기초기술과 랭킹간의 관계. 경기도 : 한국학술정보(주).

Behm, D. G.(1988). A kinesiological analysis of the tennis service. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 10, 4-14.

- Bosco, C.(1982). Neuromuscular function and mechanical efficacy of leg extensor muscle during jumping exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 114, 543-550.
- Cavagna, G. A.(1977). Storage and utilization of elastic energy in skeletal muscle. *Exercise and Sport Sciences Review*, 5, 89-129.
- Chandler, T. J., Kibler, W. B., Uhl, T. L., Wooten, B., Kiser, A., & Stone, E.(1990). Flexibility comparisons of junior elite tennis players to other athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 18, 134-136.
- Chard, M. D., & Buckley, W. E.(1987). Racquet sports: Patterns of injury presenting to a sports injury clinic. *British Journal of Sports Medicine*, 21, 150-153.
- Chow, J. W., Shim, J. H., & Lim, Y. T.(2003). Lower trunk muscle activity during the tennis serve. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6, 512-518.
- Chu, D.(1995). *Jumping into plyometrics*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cohen, H., Blatchly, C. & A., Gomhash, L. L.(1993). A study of the clinical test of sensory interation and balance. *Physical Therapy*. 73, 346-354.
- Craig, S. D., Cameron, J. R. B., Christopher, T. C., Stephen, T. B., Julie, N. B., & Robert, H. G.(2001). Bone mineral density in adolescent female athletes: Relationship to exercise type and muscle strength. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 34, 286-294.
- Epstein, L. H., Coleman, K. J., & Myers, M. D.(1995). Exercise in treating obesity in children and adolescents. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 29, 428-435.
- Groepel, J. S., & Robert, E. P.(1992). Applied physiology of tennis. *Sports Medicine*, 14, 260-268.

- Hensely, L. D.(1989). *Tennis skills test manual*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance.
- Hewett, T. E., Stroupe, A. L., Nance, T. A., & Noyes, E. R.(1996). Plyometric training female athletes: decreased impact forces and increased hamstring torques. *American Journal of Sports Medicine*, 24, 765-773.
- Johnson, B. L., & Nelson, K.(1986). *Practical measurements for evaluation in physical education*. Minneapolis, Burgess Pub Co.,
- Kibler, W. B., McQueen, C., & Uhl, T.(1988). Fitness evaluations and fitness findings in competitive junior tennis players. *Clinics in Sports Medicine*, 7, 403-416.
- Kovacs, M. S.(2006). Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 381-386.
- Kraemer, W. J., & Fleck, S. J.(1993). *Strength training for young athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Larson, L. A.(1951). *Measurement and evaluation in physical, health and recreation education*. St. Louis, C. V. Mosby Co.,
- Maquirriain, J., Ghisi, J. P., & Kokalj, A. M.(2007). Rectus abdominis muscle strains in tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 842-848.
- Matthews, P. B.(1990). The knee jerk : still an enigma?, *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 68, 347-354.
- McLeod, T. C., Armstrong, T., Miller, M., & Sauers, J. L.(2009). Balance improvements in female high school basketball players after a 6-week neuromuscular-training program. *Journal of Sport Rehabilitation*, 18, 465-481.
- Nelson, J. K.(1969). *Development of practical performance test combining*

reaction time, speed and measurement and choice of response.

Louisiana State University, Baton Rouge.

Paavolainen, L., Hakkinen, K., Hamalainen, I., Nummela, A., & Rusko, H.(1999). Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of Applied Physiology*, 86, 1527-1533.

Renkawitz, T., Boluki, D., Linhardt, O., & Grifka, J.(2007). Neuromuscular imbalance of the lower back in tennis players-the effects of a back exercise program. *Sportverletz Sportschaden*, 21, 23-28.

Svantesson, U., Grimby, G., & Thomeé, R.(1994). Potentiation of concentric plantar flexion torque following eccentric and isometric muscle action. *Acta Physiologica Scandinavica*, 152, 287-293.

<Abstract>

**Effects of Tennis Exercise and Plyometric Training on Physical Fitness
and Forehand Stroke Function in Male University Students ***

Chae, Hye-Sun

Physical Education Major
Graduate school of Education, Jeju National University
Jeju, Korea

(Supervised by professor Lee, Chang-Joon)

The purpose of this research was to examine the effect of tennis exercise and plyometric training on physical fitness and forehand stroke function in male university students. 30 subjects were divided into control (C, n=10), tennis exercise (T, n=10) and plyometric training + tennis exercise (TP, n=10) groups. TP group was given to utilizing plyometric training with the intensity of 8 repetitions × 1 set ~ 10 repetitions × 3 sets for 20 ~ 30 minutes, 3 days a week for 8 weeks of tennis exercise (5 days/week). Physical fitness (strength, muscular endurance, power, agility, balance, and flexibility test) of all subjects were measured at before and after the experiment. Forehand stroke function (accuracy, velocity and form of forehand stroke) were measured only after they participated in the 8 weeks exercise program. Grip strength, back strength, half squat jump, sargent jump and two hand medicine ball put were significantly increased within T and TP group. On the other hand, sit-up, side step, one leg standing with eyes closed, and sit and reach were significantly increased only within TP Group. Furthermore T and TP Groups also were shown that there was a significant difference of back strength, compared with C group. TP Group was shown that there was a significant difference of sit-up, compared with C and T group. TP Group also was shown that there were significant differences of

sargent jump and shuttle run, compared with C group. Accuracy and form of forehand stroke were not shown that there was any difference between group. However, TP group was shown that there was a significant difference of the velocity of forehand stroke, compared with T group. In summary, when considering the above results, we concluded that combined treatment of tennis exercise and plyometric training could improve the level of physical fitness, and it could ameliorate the velocity of forehand stroke.

* A thesis submitted to the Committee of the graduate school of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Physical education in August, 2011.