

정구선수의 반응시간에 관한 연구

엄성호 · 박현읍
체육학부

<요 약>

본 연구는 남자 고등학교 정구선수들의 국부 반응시간과 전신 반응시간을 집단별로 비교 분석 하였다. 이러한 연구목적을 달성하기 위하여 포지션별, 운동경력별, 경기 수준별, 경기 유형별로 국부 반응시간 및 전신 반응시간을 비교 분석하였다.

연구의 대상은 울산광역시, 대구광역시 및 경상북도 소재 남자고등학교에 재학중인 정구 선수 32명을 선정하였으며 유의수준 .05 에서 이원변량분석으로 검증하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 국부 반응시간 비교

- 1) 전·후위별 반응시간 실험에서 전위와 후위 집단간 유의한 차이가 나타났으며 선택 대안수간에도 집단간 유의한 차가 있었다.
- 2) 운동경력별 반응시간 비교 실험에서 운동경력이 많은 선수가 운동경력이 낮은 선수 보다 반응시간이 빨랐지만 유의한 차는 없었다.
- 3) 경기 수준별 반응시간 비교실험에서 비우수 선수집단이 우수선수 집단보다 반응시간이 빨랐으나 유의한 차는 없었다.
- 4) 경기유형별 반응시간 비교 실험에서 복식 선수 집단이 단식 선수 집단보다 반응시간이 빨랐으나 유의한 차는 없었다.

2. 전신 반응시간 비교

- 1) 전·후위별 반응시간 비교 실험에서 집단간 유의한 차이가 있었고, 소리와 빛에 대한 자극간에서도 집단간 유의한 차가 있었다.
- 2) 운동 경력별 반응시간 비교 실험에서 집단간 유의한 차는 없었으나 소리와 빛에 대한 자극간에서 집단간 유의한 차가 있었다.
- 3) 경기 수준별 반응시간 비교 실험에서는 집단간 유의한 차는 없었으나 소리와 빛에 대한 자극간에서 집단간 유의한 차가 있었다.
- 4) 경기유형별 반응시간 비교 실험에서 유의한 차는 없었으나 소리와 빛에 대한 자극간에서 집단간 유의한 차가 있었다.

Study on the Reaction Time of Soft Tennis Players

Um, Sung-Ho · Park, Hyun-Eup
School of Physical Education

<Abstract>

The aim of this study is to analyze the local reaction time and whole body reaction time of high school soft tennis player based on the position of play, carrier of competition, level of performance and competition category.

The subjects of this study were 32 soft tennis players in Ulsan Metropolitan City, Daegu Metropolitan City and Gyung-sangbuk-do Province. The measurement in reaction times were analyzed by ANOVA in the significant level of .05.

1. Comparison of the local reaction time.
 - 1) By the position of play, reaction time was a significant difference between fore and back player.
 - 2) By the carrier of competition, reaction time of the subjects who have had the more carrier of competition showed the faster reaction time than the less experience a but there was no significant differences between three groups.
 - 3) By the level of performance, the subjects who were inferior in performance showed the faster reaction time but there was no significant differences between two groups.
 - 4) By the competition category, the doubles player showed the faster reaction time than singles player but there was no significant differences between two groups.
2. Comparison of the whole body reaction time
 - 1) By the position of play, reaction time was a significant difference between fore and back player group. And there was a significant difference on the stimulus of sound and light signals.
 - 2) By the carrier of competition, reaction time was no significant difference between three groups. And there was a significant difference on the stimulus of sound and light signals.
 - 3) By the level of competition, reaction time was no significant differences between two groups. And there was a significant difference on the stimulus of sound and light signals.
 - 4) By the competition category, reaction time was no significant difference between singles and doubles player. And there was a significant difference on the stimulus of sound and light signals.

I. 서론

연식정구에서 신체를 빠르고 민첩하게 반응시키는 일은 경기 및 훈련 시에 중요한 요인이다. 라켓을 떠나 강하게 스매시된 공을 빠르게 전신을 이동시켜 리턴을 하거나 강한 스파이크에 대한 정확한 리시브를 하는 동작, 그리고 빠르게 날아오는 공에 대하여 재빠르게 배트를 스윙하여 타격 하는 일들은 그 종목의 경기력에 큰 영향을 준다(김기운,1994).

선수가 자신이 가지고 있는 최고의 운동능력을 발휘하기 위해서는 여러 가지 운동요인들 즉, 근력이나 순발력, 민첩성, 유연성, 평형성 등의 운동요인들을 최고의 수준에서 종목별 기능과 함께 발휘할 수 있어야지 좋은 기록과 성적을 거둘 수 있을 것이다. 이러한 운동요인 중 순발력 및 민첩성은 그 어느 요인보다 운동기능을 좌우하는데 큰 비중을 차지하고 있으며, 그 중에서도 민첩성 요인의 중요한 요소 중 하나인 반응시간의 중요성은 날로 크게 인식되어지고 있다.

스포츠게임에 있어서 어떠한 신호와 상대방의 행동, 볼의 움직이는 방향 등에 따라 자신의 행동을 결정하게 되므로 반응시간의 단축은 경기를 우의적인 위치에 놓이게 하는데 중요한 역할을 하게된다(최상원,1993). 운동선수가 부단히 일어나는 일정한 사태를 신속히 파악하여 상대자보다 빨리 대처할수록 성공적인 경기능력을 발휘할 수 있다면 반응시간은 운동선수가 많은 연습을 통해서 연마해야할 체력요소임에 틀림이 없다(김만호,1983).

따라서 운동반응시간의 중요성이 많이 대두되고 있는 시점에서 보다 더 빠르고 민첩하게 동작하며 경기력을 향상시킬 수 있는 방법을 찾기 위해 운동선수들의 기능을 파악하여 훈련을 과학적으로 체계화하는 일은 매우 중요한 일이라 할 수 있겠다.

우리 나라의 정구도 최근 경기내용이나 기술이 많이 향상되어 세계대회를 제패하는 등 세계 정상급에 도달해 있는 것으로 보인다. 더군다나 정구가 이미 1990년 북경 아시안 게임에는 시범 종목으로 채택된 바 있고 1994년 히로시마 아시안게임에는 정식종목으로 채택(대한정구협회,1993)된 뒤로는 2002년 부산 아시안게임에도 정식종목으로 자리 매김 한 국제적인 스포츠로 도약하고 있기 때문에 우리 나라 정구의 발전과 효과적 경기운영을 위해 보다 나은 기술 개발이 시급한 것으로 사료된다. 특히 1993년 1월1일자로 경기규칙이 개정됨에 따라 새로운 형태의 훈련법과 작전법에 대한 과학적인 연구가 절실히 요구되고 있다. 특히 종전에 3복식으로 시행하던 단체경기를 단식을 신설하면서 2단식3복식으로 변형되어 선수들이 훈련해야할 과제가 훨씬 많아지고 체력적인 요소도 더욱 요구되고 있다.

모든 종목이 그러하듯 훌륭한 선수를 양성하고 질 높은 경기를 수행하기 위해서는 게임 운영 및 기술지도에 대한 다양한 연구가 필요하다. 그러나 우리 나라에서는 아직 정구에 대한 연구 논문이나 연구지를 쉽게 찾아볼 수가 없다(이동제,1984).

경기규칙이 개정되기 전 선행 연구로서 경기내용에 관한 것은 정구 경기의 득실 내용 분석(손영길,1993) 및 연식 정구 경기에 있어서 득실점에 관한 연구(박효출,1987)가 있고 기술적인 연구로는 연식 정구 경기의 전위 기술 분석(정병철,1985) 및 연식 정구 전·후위 combination에 관한 연구(권태원,1985) 등이 있으며, 심리적인 연구로는 연식 정구 경기의 심리적 요인 분석 연구(김규진,1984) 및 정구 선수의 경쟁 불안에 관한 조사연구(강숙연,1992) 등 몇 편의 연구 논문이 발표되었으나 경기규칙이 개정되고 난 후의 관련 연구는 정구경기의 전·후위별 득실점 실태분석(이성희,1995)이 제시되었다. 본 연구는 정구의 특성상 볼을 추적하고 신체 움직임의 특징을 살펴 어떠한 자극에 대한 기술동작을 취하는

반응시간에 주안점을 두고자 하였다.

운동경기에서 경기력을 향상시키고 승패를 좌우하는데는 여러 가지 요인이 있을 수 있겠다. 정구경기에서도 훈련 내용이 전위와 후위의 훈련 형태가 다르게 이루어져 있기 때문에 훈련형태 변화에 따른 정구 선수들의 반응시간 차이를 규명하는 것은 경기력 향상을 위한 방안을 마련하는데 필요할 것으로 사료된다. 정구선수들을 대상으로 하는 국부 반응 시간 및 전신 반응시간을 측정 비교 분석하는데 본 연구의 목적이 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해 다음의 연구문제를 선정하였다.

첫째, 남자고등학교 정구선수들의 포지션별, 경력별, 경기 수준별, 경기유형별로 국부 반응시간은 차이가 있는가?

둘째, 남자고등학교 정구선수의 포지션별, 경력별, 경기 수준별, 경기유형별로 전신반응시간은 차이가 있는가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 실험에 참가한 피험자들은 영남권의 울산광역시 대구광역시 그리고 경상북도 소재 남자 고등학교에 재학중인 정구선수 32명을 연구 대상으로 선정하였다. 연구 대상자의 신체적 특성 및 발육상태를 참고하기 위하여 신장과 체중 및 수직도를 측정하였다. 피험자의 특성은 <표1>과 같다.

<표 1> 연구대상자 특성

구 분	연 령(년)	신 장(cm)	체 중(kg)	경 력(년)	수직도(cm)	
포지션	전 위	17.57±0.54	175.9±4.5	68.1±9.4	5.8±1.1	50.7±3.5
	후 위	16.29±0.76	175.8±4.1	64.5±7.1	6.2±1.2	48.8±5.1
경 력	6년미만	16.13±0.23	173.2±5.8	65.3±6.9	4.9±1.6	49.3±5.6
	6년이상 7년미만	16.82±0.17	175.6±6.4	66.7±8.6	6.2±1.2	51.3±4.7
	7년이상	17.83±0.12	177.1±4.7	70.3±9.5	7.1±1.3	47.1±3.2
수준별	우 수	16.85±0.23	176.3±5.3	69.6±8.6	7.2±2.6	49.3±2.7
	비우수	16.27±0.51	175.1±4.7	62.5±6.1	5.8±2.8	49.7±6.1
경 기 단 식	16.31±0.25	176.7±4.9	68.3±7.2	6.2±3.4	48.1±4.8	
유형별	복 식	16.57±0.88	174.2±3.7	62.9±5.3	5.1±3.7	49.8±5.4
전 체(n=32)	17.05±0.37	175.6±5.1	65.8±7.8	5.9±1.9	48.2±5.7	

2. 측정도구

본 연구에 사용된 측정도구는 <표2>와 같이 Charles와 Wayne 등(1993)이 함께 저술한

운동학습과 제어(Motor Learning and Control)와 함께 사용하도록 고안된 실험용 컴퓨터 소프트웨어 프로그램(Lab Activities Manual Software)으로서 총 9주제에 관한 내용으로 이루어져 있는데 그 중에서 Hick의 법칙에 사용되는 부분을 선택하여 삼보PⅢ-600 노트북을 이용하여 단순 국부 반응 및 선택 국부 반응시간을 측정하였고, T.K.K 1264-II 전신반응 검사기로 소리와 빛에 의한 단순 전신 반응시간을 측정하였다.

<표 2> 실험 측정도구

기구명	제조사	측정항목
T.K.K 1264-II	풍광교역	전신 반응시간 측정
삼보 드림북 M5560b	삼보컴퓨터	국부 반응시간 측정

3. 과제 및 절차

연구대상자 32명을 포지션별, 경력별, 경기 수준별, 경기유형별로 분류하여 연구에 착수하였다. 실험은 시합전 일주일 내에서 3일간 측정을 하였으며, 점심식사 후 1시간 정도 휴식을 취하게 한 후 맥박수가 안정된 상태에서 반응시간을 측정하였다.

포지션은 전위와 후위로 하고 경기경력, 운동경력을 6년 미만의 선수그룹, 6년 이상 7년 미만의 선수그룹, 7년 이상의 경력의 선수로 3개 그룹으로 분류하였다. 경기 수준별 구분은 각종 전국대회에서 단체전 및 개인복식, 단식에서 4강 이상 입상한 자를 우수 선수로 이외의 선수를 비우수 선수로 분류하였다. 경기유형별 구분은 단식과 복식으로 구분하였다.

1) 국부 반응시간 측정

실험 과제는 30번의 시행으로 이루어져 있는데 각 시행마다 컴퓨터 모니터에 4개의 원이 나타난다. 피험자의 과제는 원에 불빛이 비추지면 가능한 한 빨리 적당한 키를 누르는 것이다(D.F.J.K). 단순 및 선택 반응시간의 수행결과는 매 시행 후 바로 나타난다. 또한 원위에 그어진 선은 불이 비추진다는 것을 나타내고 있다. 단지 선이 그어진 원만이 실험에 이용된다. 1번 시행과 10번째 시행까지는 하나의 선택대안수에 대한 단순반응 과제며 11번째 시행에서 20번 시행까지는 2개의 선택대안수가, 21번째 시행부터 30번째 시행까지는 4개의 선택대안수에 대한 선택 반응시간이 요구된다. 미리 예측하여 키를 누를 경우와 잘못된 키를 누른 경우에는 시행의 마지막에 나타나는 수행결과에는 빈칸으로 처리된다. 전체시행 10번 중에서 5번은 연습시행으로 간주하고 나머지 5번의 시행으로 결과를 처리하였다. 분석되어질 자료 중에는 개인마다 약간씩 반응시간은 다르지만 각 선택반응단계에서 평균과 비교해서 300msec이상 차이가 나는 것은 제외시켜 분석하였다.

2) 전신 반응시간 측정

전신 반응시간 측정은 체육관에 실험장소를 설치하여 실시방법을 시범과 함께 설명하였

다. 한 명씩 실험에 임하게 하였으며 나머지 피험자들은 대기실에서 과제와 관련이 없는 텔레비전 프로그램을 시청하게 하였다. 피험자를 점평보드에 무릎을 약간 굽힌 상태로 자세를 취한 후 청각과 시각의 전자극을 받는 대로 동작을 취하도록 했으며 기록은 1/1000 초 단위로 하였다. 연습시행을 3회 실시하고 본 측정을 5회씩 빛에 의한 반응시간과 소리에 의한 반응시간을 별도로 측정하였다.

4. 결과처리

본 연구의 실험설계는 집단과 선택대안수를 독립변인으로 하는 2×3(집단×선택안수), 3×3(경력별×선택대안수), 2×2(집단×자극), 3×2(경력별×자극) 요인 혼합설계로 이원변량 분석을 하였다. 모든 통계치는 α , .05로 정하고 집단간 유의차가 나타났을 때는 Tukey HSD를 이용하여 사후 검정하였다. 모든 통계적 자료는 SAS 통계프로그램을 사용하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 국부 반응시간 비교

1) 전·후위별 선택 반응시간 변화

남자고등학교 정구선수의 전·후위 집단에 대한 선택대안수 증가에 따른 선택반응 시간 변화는 <표3>과 같다.

<표 3> 전 후위별 선택 반응시간 평균 및 표준편차

단위 : ms

집 단	선 택 대 안 수		
	1-choice	2-choice	4-choice
전 위(n=16)	228.6±19.8	267.5±17.3	297.6±14.7
후 위(n=16)	234.9±26.7	270.1±25.5	318.4±21.1

<표3>에서 보는 바와 같이 전체적인 양상은 선택대안수가 증가함에 따라 반응시간도 현저하게 증가현상을 보이고 있다. 집단간에 반응시간은 전위가 후위보다 반응시간이 전체적으로 빠르게 나타나고 있으며 4개의 대안수의 선택반응에서는 집단간 유의한 차를 나타냈다.

<표 4> 전 후위별 선택 반응시간 분산분석 결과

변량원	자유도	자승합	평균자승	F	Tukey HSD
집단	1	2350.2604	2350.2604	2.16*	1>2
피험자	30	32587.0625	1086.2354		
선택대안수	2	93124.6458	46562.3229	344.15***	1>2>3
집단×선택대안수	2	1468.1458	734.0729	5.43**	
오차	60	8117.8750	135.2979		

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

<표4>의 전 후위별 선택반응 분산분석 결과 집단간 F(1,30)=2.16으로 유의한 차가 나타났으며 선택대안수간 F(2,60)=344.15로 유의한 차가 나타났다. 그리고 집단간 선택대안수간 상호작용 효과는 F(2,60)=5.43으로 유의한 차가 나타났다. Tukey HSD의 결과 전위선수들이 후위선수들보다 4개의 선택대안수 반응시간에서 더 빠른 결과를 보여주고 있다. 그리고 선택대안수가 증가함에 따라 반응시간 지연이 뚜렷이 나타나는 결과를 보여주고 있다. 또한 집단과 선택대안수 증가와 관련하여 전위 선수들의 완만한 반응시간 변화와 비교하여 볼 때 후위 선수들은 선택대안수가 증가함에 따라 더 많은 반응시간이 지연되는 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 정구경기의 특성상 상대와 가까운 거리에 있는 전위선수들이 여러 형태로 스트로크 되는 볼을 추적하고 방향을 판단하고 선택하는 정보처리 능력이 훈련으로 인하여 고도화된 것에서 오는 결과로 보여지며, 반면에 전위보다는 상대와 먼 거리에서 거의 바운드 된 볼을 처리하는 후위선수들은 선택 반응시간이 전위보다 느리게 반응한 것으로 사료된다.

2) 경력별 선택 반응시간 변화

남자고등학교 정구선수의 경력별 집단에 대한 선택대안수 증가에 따른 선택 반응시간 변화는 <표5>와 같다.

<표 5> 경력별 선택 반응시간 평균 및 표준편차

집단	n	선택대안수		
		1-choice	2-choice	4-choice
6년 미만	(n=11)	235.4±21.3	276.9±20.5	315.5±26.5
6년 이상 7년 미만	(n=11)	236.2±21.5	267.5±19.1	305.4±18.1
7년 이상	(n=10)	222.8±26.9	260.4±21.2	302.6±15.1

단위 : ms

<표5>에서 보는 바와 같이 세 집단 모두 선택대안수가 증가할수록 반응시간도 증가된 양상을 보이고 있다. 전체적으로 경력이 높은 7년 이상의 운동경력을 가지고 있는 집단이 반응시간이 빠르게 나타났으나 통계적으로 유의하지 않았다.

<표 6> 경력별 선택반응 분산분석 결과

변량원	자유도	자승합	평균자승	F	Tukey HSD
집 단	2	3086.075	1543.0387	1.42	
피 험 자	29	31533.7454	1087.3705		
선택대안수	2	93214.5087	4607.2543	320.22***	1>2>3
집단×선택대안수	4	514.9003	128.7251	0.88	
오 차	58	8441.7455	145.5473		

***p<.001

<표6>의 경력별 선택반응 비교에 대한 분산분석 결과 집단간에는 유의한 차가 없으나 선택 대안수간에는 F(2,58)=320.22로 유의한 차가 나타났다. 그러나 집단과 선택대안수간 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. Tukey HSD의결과 선택대안수가 증가함에 따라 반응시간 지연이 뚜렷이 나타나는 결과를 보여주고 있다. 이러한 결과는 운동선수의 반응 시간이 비선수보다 빠르게 나타난(Shephard,1982) 선행연구가 보고되어 있으나 동일한 종목의 선수들의 경력별로는 반응시간 차이는 없는 것으로 나타났다.

3) 경기 수준별 선택 반응시간 변화

남자고등학교 정구선수 중 전국대회 입상실적이 있는 우수선수와 입상실적이 없는 비우수선수들의 선택대안수 증가에 따른 선택 반응시간 변화는 <표7>과 같다.

<표 7> 수준별 선택 반응시간 평균 및 표준편차

단위 : ms

집 단	선 택 대 안 수		
	1-choice	2-choice	4-choice
우 수(n=16)	233.4±24.4	273.9±18.7	310.9±24.0
비우수(n=15)	228.1±22.0	260.7±20.5	305.1±18.5

<표7>에서 보는 바와 같이 두 집단 모두 선택대안수 증가와 비례하여 반응시간이 증가된 현상을 보이고 있다. 비우수집단이 우수 집단보다 반응시간이 다소 빠르게 나타났으나 통계적으로 유의한 차는 없었다.

<표 8> 수준별 선택 반응시간 분산분석 결과

변량원	자유도	자승합	평균자승	F	Tukey HSD
집 단	1	1534.3147	1534.3147	1.39	
피 험 자	29	32059.5777	1105.5027		
선택대안수	2	92494.9313	46247.4656	324.86***	1>2>3
집단×선택대안수	2	307.7055	153.8527	1.08	
오 차	58	8257.0472	142.3628		

***p<.001

<표8>의 우수선수 및 비우수선수의 선택반응 시간에 대한 분산분석 결과 집단간에는 유의한 차가 없으나 선택대안수간 $F(2,58)=324.86$ 으로 유의한 차가 나타났다. 그러나 집단과 선택대안수간 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. Tukey HSD 결과 선택대안수 증가에 따른 반응시간 지연은 다른 집단과 마찬가지로 증가하는 양상을 보여주고 있다. 이러한 결과는 정구선수들의 선택 반응시간이 운동수행에는 영향을 미친다고는 하나 경기결과에는 상관이 없는 것으로 간주되며 정구경기를 수행하는데 있어서 승패의 결정적 요인은 조별호흡, 경기흐름 파악능력, 작전, 등 기술적인 요인과 경쟁불안, 긴장감, 자신감, 등 심리적인 요인이 오히려 더 많이 작용하는 것으로 사료된다.

4) 경기유형별 선택 반응시간 변화

남자 고등학교 정구선수 중 단식선수와 비 단식선수간에 선택대안수 증가에 따른 선택 반응시간 변화는 <표9>와 같다.

<표 9> 경기유형별 선택 반응시간 평균 및 표준편차

단위 : ms

집 단	선 택 대 안 수		
	1-choice	2-choice	4-choice
단 식(n=13)	239.1±26.8	273.3±23.3	314.5±25.7
복 식(n=19)	226.7±19.8	265.2±18.8	303.5±15.8

<표9>에서 보는 바와 같이 두 집단 모두 선택대안수 증가에 따른 반응시간도 증가됨을 볼 수 있다. 예상과 달리 비단식 선수들이 단식 선수보다 빠르게 반응시간을 보였으나 통계적으로 유의한 차는 없었다.

<표 10> 경기유형별 선택반응 분산분석 결과

변 량 원	자 유 도	자 승 합	평균자승	F	Tukey HSD
집 단	1	2553.3046	253.3046	2.39	
피 험 자	30	32066.5182	1068.8839		
선택대안수	2	89582.9076	44791.4538	302.56***	1>2>3
집단×선택대안수	2	74.2409	37.1204	0.25	
오 차	60	8882.4048	148.0400		

***p<.001

<표10>의 단식선수와 복식 선수에 대한 선택 반응시간 분산분석 결과 집단간 유의한 차가 나타나지 않았으나 선택대안수간 $F(2,60)=302.56$ 으로 유의한 차이가 나타났다. 그러나 집단과 선택대안수간 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. Tukey HSD의 결과 선택대안수가 증가함에 따라 반응시간 지연이 뚜렷이 나타나는 결과를 보여주고 있다. 이러한 결

과는 앞에서 제기한 가설과 일치하지 않는 것으로 남자고등부 정구경기에서 단식선수로 출전하는 선수 대부분이 후위선수들이 많기 때문에 선택 반응시간에는 유의 차가 나타나지 않은 걸로 간주된다. 왜냐하면 앞에서 언급한 포지션별로 비교한 선택 반응시간 결과에서 전위의 반응시간이 후위보다 빠르게 나타났기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 기록 면으로 볼 때 단식을 겸하는 선수들이 비단식 선수보다 느리게 반응시간이 나타난 것은 실제 단식경기가 많은 랠리가 이루어지고 게임형태가 복식보다는 단조롭고 속도감이 없으며 단지 끈기와 지구력이 많이 요구되므로 스트로크가 우월한 후위선수들을 단식경기에 많이 기용하기 때문인 것으로 사료된다.

2. 전신 반응시간 비교

1) 전 · 후위별 전신 반응시간 변화

남자 고등학교 정구선수 중 전 · 후위 집단에 대한 자극에 따른 전신 반응시간 변화는 <표11>과 같다.

<표 11> 전, 후위별 전신 반응시간 평균 및 표준편차

		단위 : ms	
집 단	자 극	자 극	
		빛	소 리
전 위(n=16)		301.6±23.2	283.2±21.1
후 위(n=16)		326.1±21.2	306.8±26.0

<표11>에서 보는 바와 같이 빛과 소리에 의한 자극에 대한 전신반응에서는 전위집단이 후위 집단보다 빛과 소리에 의한 두 가지 자극모두 빠른 반응을 나타내어 통계적으로도 유의한 차를 나타내었다. 그리고 두 집단 모두 자극에서는 빛에 의한 자극보다 소리에 의한 자극에 대한 반응시간이 빠른 것으로 나타났다.

<표 12> 전, 후위별 전신반응 분산분석 결과

변 량 원	자 유 도	자 승 합	평균자승	F	Tukey HSD
집 단	1	9240.0156	9240.0156	12.21**	1>2
피 험 자	30	22710.7188	757.0239		
자 극	1	5681.3906	5681.3906	18.98***	1>2
집단×자극	1	3.5156	3.5156	0.01	
오 차	30	8981.5938	299.3865		

p<.01 *p<.001

<표12>의 전 후위별 전신반응 분산분석 결과 집단간 $F(1,30)=12.21$, $p<.01$ 의 수준으로 유의한 차가 나타났으며 자극간 $F(1,30)=18.98$, $p<.001$ 의 유의한 차가 나타났다. 그러나 집단과 자극간의 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. Tukey HSD의 결과 전위 선수들이 시각과 청각에 대한 전신반응에서 후위 선수들보다 더 빠른 결과를 보여주고 있다. 그리고 전 후위 선수모두 시각에 대한 전신반응 시간보다 청각에 대한 전신반응 시간이 더 빠른 것으로 나타났다. 이러한 결과는 앞에서 언급한 선택 반응시간 결과와 마찬가지로 평소 훈련 유형에서 반응시간이 발달된 전위들이 전신 반응시간에서도 빠르게 나타난 것으로 사료된다.

2) 경력별 전신 반응시간 변화

남자 고등학교 정구선수 중 경력별 집단에 대한 자극에 따른 전신 반응시간 변화는 <표 13>과 같다.

<표 13> 경력별 전신 반응시간 평균 및 표준편차

집 단	자 극	단 위 : ms	
		빛	소 리
6년 미만 (n=11)		316.7±25.1	286.8±21.4
6년 이상 (n=11)		313.7±29.3	306.6±31.8
7년 미만 (n=11)		310.7±22.6	293.1±15.3
7년 이상 (n=10)			

<표13>에서 보는 바와 같이 집단간에 반응시간 차이는 소리자극에서는 운동경력이 낮은 선수들이 빠르게 나타났으나 빛에 의한 자극에서는 오히려 운동 경력이 많은 선수들이 빠른 양상을 보였으나 통계적으로 유의한 차는 없었다.

<표 14> 경력별 전신반응 분산분석 결과

변 량 원	자 유 도	자 승 합	평균자승	F	Tukey HSD
집 단	2	1006.4230	503.2115	0.49	
피 험 자	29	29745.4364	1025.7047		
자 극	1	5289.1548	5289.1548	23.68***	1>2>3
집단×자극	2	1434.6253	717.3126	3.21	
오 차	59	6478.1090	223.3831		

*** $p<.001$

<표14>의 경력별 전신반응 분산분석 결과 집단간 유의한차가 없으나 자극간에는 $F(2,58)=23.68$ 로 유의한 차가 나타났다. 그러나 집단과 자극간의 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. Tukey HSD의 결과 시각과 청각의 전신 반응시간에서 3집단 모두 청각에

의한 반응이 시각에 의한 반응시간 보다 빠른 양상을 나타내었다.

3) 경기 수준별 전신 반응시간 변화

남자 고등학교 정구 선수 중 입상실적이 있는 우수 선수와 입상실적이 없는 비우수 선수들의 자극에 따른 전신 반응시간 변화는 <표15>와 같다.

<표 15> 수준별 전신 반응시간 평균 및 표준편차

집 단	자 극	
	빛	소 리
우 수 (n=16)	313.6±33.1	289.3±24.5
비우수 (n=16)	319.8±23.8	299.8±22.4

단위 : ms

<표15>에서 보는 바와 같이 선택반응에서 나타난 결과처럼 우수 선수 집단이 비 우수 선수 집단 보다 전신 반응시간이 빠르게 나타났으며, 전체적으로는 두 집단 모두 빛에 의한 자극보다 소리에 의한 자극에 대한 반응이 빠르게 나타났지만 통계적으로 유의한 차는 없었다.

<표 16> 수준별 전신반응 분산분석 결과

변 량 원	자 유 도	자 승 합	평균자승	F	Tukey HSD
집 단	1	1113.8906	1113.8906	1.11	
피 험 자	30	30230.2188	1007.6739		
자 극	1	7854.3906	7854.3906	20.93***	1>2
집단×자극	1	74.3906	74.3906	0.20	
오 차	30	11256.7187	375.2239		

***p<.001

<표16>의 우수선수와 비우수선수의 전신반응 분산분석결과 집단간에는 유의한 차가 나타나지 않았으나 자극간 F(1,30)=20.93으로 유의한 차를 보였다. 그러나 집단과 자극간의 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. Tukey HSD의 결과 두 집단 모두 시각에 대한 전신반응 시간 보다 청각에 대한 전신반응 시간이 더 빠른 결과를 보여주고 있다.

4) 경기유형별 전신 반응시간 비교 분석결과

남자 고등학교 정구선수 중 단식선수와 복식 선수들의 자극에 따른 전신 반응시간은 <표17>과 같다.

<표 17> 경기유형별 전신 반응시간 평균 및 표준편차

단위 : ms

집 단	자 극	
	빛	소 리
단 식(n=13)	316.7±27.1	301.2±25.0
복 식(n=19)	311.8±24.3	291.7±24.5

<표17>과 <그림9>에서 보는 바와 같이 전신반응에서도 선택반응에서와 마찬가지로 복식 선수 집단이 단식선수 집단보다 빠르게 나타났으나 통계적으로 유의한 차는 없었다.

<표 18> 경기유형별 전신 반응시간 분산분석 결과

변 량 원	자 유 도	자 승 합	평균자승	F	Tukey HSD
집 단	1	785.5881	785.5881	0.79	
피 험 자	30	29980.1619	999.3387		
자 극	1	4903.2398	4903.2398	18.79***	1>2
집단×자극	1	80.4899	80.4899	0.31	
오 차	30	7826.5101	7826.5101		

***p<.001

<표18>의 단식선수와 복식 선수간 전신 반응시간 분산분석결과 두 집단간 유의한 차가 나타나지 않았으나 자극간 $F(1,30)=18.79$ 로 유의한 차가 나타났다. 그러나 집단과 자극간 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. Tukey HSD의 결과 두 집단 모두 시각에 대한 반응시간보다 청각에 대한 반응시간이 더 빠르게 나타났다.

IV. 논 의

본 연구는 남자 고등학교 정구선수들의 반응시간에 관하여 포지션, 경력, 경기수준, 그리고 경기유형별로 국부반응 시간 및 전신반응 시간을 검증하는데 있다. 정구는 전위와 후위라는 역할분담의 포지션이 정해져 있기 때문에 서로 다른 형태의 경기수행 능력이 요구되고 있다. 그래서 평소 훈련 내용이나 형태도 서로 다른 방향으로 진행되는 게 특성이라고 볼 수 있다. 그리고 경기규칙이 개정되면서 단식경기는 또 다른 훈련방법을 모색케 하는 과제를 안고 있으며 과거에 비해 훈련해야 할 과제가 늘어났음에도 불구하고 과학적인 훈련 프로그램이 뒷받침을 해주지 못하는 실정이었다.

실제 정구선수들에게 어떠한 반응시간이 나타나는지를 알아보기 위하여 설정한 가설이 상당부분 예상과 일치하였으며 또 전혀 예상 밖의 결과가 나오기도 하였다. 먼저 전체적으로 분석해 볼 때 모든 집단에서 선택대안수에 따른 선택 반응시간 결과에서는 자극-반응 선택대안수가 배로 증가될 때마다 반응시간도 거의 일정량만큼 증가한다는 Hick의 법칙과

일치한다는 유의한 결과가 나왔다. 아울러 집단간 유의한 차이를 보인 부분은 전위와 후위의 포지션에 의한 반응시간 비교가 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 이는 앞에서 언급한 바와 같이 전위의 경기 역할에서 비교적 짧은 거리에서 오고가는 빠른공에 대한 적응력을 키우기 위한 평소 훈련방법에 의해서 단련된 결과로 사료된다. 그리고 전 자극에 의한 단순 전신 반응시간 결과를 보면 전체적으로 선행연구에 보고된 바와 같이 소리자극에 의한 반응시간이 빛에 대한 반응시간이 정구선수들에게도 빠르게 나타났다.

전신반응 시간에서도 집단간 반응의 차는 전위와 후위간에 유의한 차를 나타내었다. 두 개의 자극 모두 전위가 후위보다 전반적으로 빠른 반응시간을 보였다. 그 외 경력별, 우수비 우수별, 단식과 복식 선수간에는 통계적으로 유의한 차는 없었으나 기록 면에서는 약간의 차이를 보였다.

결론적으로 단순반응, 선택반응, 또 전신반응의 실험에서 얻어진 결과대로 모든 반응 실험에서 전위와 후위집단간에 유의한 차이를 나타내었다. 이는 전위는 후위에 비해 늘 순간적 선택의 상황이 후위보다는 많이 존재하기 때문에 선택 반응시간 및 전신 반응시간에서도 의미 있는 차이를 나타냈다고 볼 수 있다. 그러나 경력별, 수준별, 경기유형별로 구분된 선수간에 반응시간 결과는 약간의 차이는 보였으나 통계적으로 유의한 차는 없는 것으로 나타났다.

정구선수들은 전위나 후위의 포지션이 축구나 야구 같이 다른 구기종목처럼 포지션이 중도에 바뀌는 일이 그리 흔하지 않기 때문에 훈련 형태상 전위가 후위보다 반응시간이 빠를 것이라 가정만 하였지 근거를 제시할 만한 자료가 없었다. 이 연구의 결과대로라면 전위가 후위보다 반응시간이 빠르다는 것은 입증은 되었지만 과연 이와 같은 결과가 전위가 훈련을 통하여 반응시간이 빠르게 나타났는지 아니면 정구 지도자들이 입문하는 선수들을 최초에 포지션을 정할 때에 나름대로의 동작이 빠른 선수를 선정하기 때문이지는 앞으로 연구 해볼만한 가치가 있는 것으로 사료된다.

본 연구를 통하여 보다 효율적이고 정확한 요인을 구명하기 위해서는 횡단적인 연구 뿐만 아니고 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교 및 일반선수에 대하여 종단적인 분석이 필요하고, 또 각종 측정결과, 특히 실험조건과 실험도구 등 분석상의 정확성에 대한 신뢰도 문제가 해결되어야 할 것이며, 경기전, 경기후, 또 운동전, 운동후 등 많은 변인에 대해서도 반응시간에 영향을 미치는 요인을 구명 할 수 있는 연구가 필요하다.

V. 결 론

본 연구는 남자 고등학교 정구선수들의 국부 반응시간과 전신 반응시간을 집단별로 비교 분석하여 검증하였다.

피험자는 울산광역시, 대구광역시 및 경상북도 소재 남자 고등학교 정구선수 32명을 연구 대상으로 선정하였으며 국부 반응시간 및 전신반응 시간을 알아보기 위하여 측정된 반응시간은 유의수준 .05에서 이원변량 분석으로 검증하였고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 국소 반응시간 비교

국소반응시간 비교에서 자극-반응의 선택대안수가 늘어남에 따라 반응하는데 소요되는

시간은 증가하였다. 집단간의 반응시간 차이는 다음과 같다.

- 1) 전 후위별 선택 반응시간 비교 실험에서 전위와 후위의 집단간 $p < .05$ 수준으로 유의한 차이를 보였으며, 선택대안수간 $p < .001$ 수준으로 유의한 차이가 있었다.
- 2) 운동 경력별 선택 반응시간 비교 실험에서 운동경력이 높은 사람이 운동경력이 낮은 사람보다 반응시간이 빠르게 나왔지만 통계적으로 유의한 차는 없었다.
- 3) 경기 수준별 선택반응 비교 실험에서는 비 우수선수 집단이 우수선수 집단 보다 빠른 반응시간을 보였으나 통계적으로 유의 차는 없었다.
- 4) 경기 유형별 선택반응 비교 실험에서는 복식선수 집단이 단식선수 집단보다 빠르게 반응하였으나 통계적으로 유의한 차는 없었다.

2. 전신 반응시간 비교

전신 반응시간 비교에서 소리에 의한 자극에 대한 반응시간이 빛에 대한 반응시간 보다 빠르게 나타났다. 집단간 반응시간 차이는 다음과 같다.

- 1) 전·후위별 전신 반응시간 비교 실험결과는 집단간 $p < .01$ 의 수준으로 유의한 차가 있었으며, 소리와 빛에 대한 자극간에는 $p < .001$ 수준에서 유의한 차가 있었다.
- 2) 경기 경력별 전신반응 비교 실험에서 집단간 유의한 차는 없었으나 소리와 빛에 대한 자극간에는 $p < .001$ 의 수준으로 유의한 차가 있었다.
- 3) 경기 수준별 전신반응 비교실험 에서 집단간 유의 한 차는 없었으나 소리와 빛에 대한 자극간에는 $p < .001$ 의 수준에서 유의한 차가 있었다.
- 4) 경기유형별 전신 반응시간 비교실험에서 두 집단간 유의한 차는 없었으나 소리와 빛에 대한 자극간에는 $p < .001$ 의 수준에서 유의한 차이가 있었다.

참고문헌

1. 강숙연(1992). 정구선수의 경쟁불안에 관한 조사연구. 호성여대 석사학위논문.
2. 권태원(1985). 연식정구 전·후위 Combination에 관한 연구. 충북대학교석사학위논문.
3. 김기운(1994). 종목별 운동선수의 순발력과 전신 반응시간의 비교. 청주대학교 석사학위논문
4. 김만호(1983). 운동선수의 전신반응 시간과 민첩성 및 순발력과의 상관계수에 관한연구. 전북대학교 석사학위논문.
5. 대한정구협회(1993).정구 통권 제17호.
6. 박효출(1987). 연식정구 경기에 있어서 득실점에 관한 연구. 영남대학교 석사학위논문.
7. 손영길(1993). 정구경기의 득실 내용 분석. 영남대학교 석사 학위논문.
8. 이동재(1984). Soft Tennis에 있어서 ball count를 중심으로한 분석적 연구. 군산대학 논문집, 제7권.
9. 이성희(1995). 정구경기의 전·후위별 득실점 실태분석. 호성여자대학교 석사학위논문.
10. 정병철(1985). 연식정구 경기의 전위 기술분석. 국민대학교 석사학위논문.
11. 최상원,(1993). 자극의 유형과 자극-반응선택수에 따른 연습방법이 선택 전신 반응시간

- 에 미치는 영향. 공군사관학교 논문집 제33집.
12. Charles H(1993). *Motor Learning and Control*. Prentice Hall.
 13. Charles H. (1993). *Lab Activities Manual with Software*, Prentice Hall.
 14. Clark, J.E. (1982). Developmental differences in response processing. *Journal of Motor Behavior*, 14.
 15. Glencross, D.J. (1972). Latency and response complexity, *Journal of Motor Behavior*, 9(2).
 16. Keller, L.F. (1942) Relation of Quickness of Bodily Movements to Success in Athletics. *Research Quarterly*, Vol 13.
 17. Keogh & Sugden (1985). Movement skill development, New York: Macmillan Publish Company.
 18. Schmidt, R. (1988). *A Motor Control and Learning*. (2nd ed.). Champaign, Illinois Human Kinetics.
 19. Singer, R. N. (1980). *Motor learning and human performance*. (3rd ed.). New York: Macmillan.