

태권도 종목별 선수들의 차기에 대한 시지각기능 및 충격량 비교 분석

이영림¹ · 하철수¹

¹상지대학교 예술체육대학 체육학부

The Comparative Analysis of Visual Perceptual Function and Impulse on Players Chagi in Taekwondo Events

Young-Rim Lee¹ · Chul-Soo Ha¹

¹Department of Artistic Physical Education, College of Physical, Sangji University, Gangwon, Korea

Received 30 April 2010; Received in revised from 25 June 2010; Accepted 27 June 2010

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the efficiency of visual perception and impulse according to the three types of Taekwondo players to be able to supply an efficient training method, for this a total of 12 representative Taekwondo players of the Korean National team, 4 poomsae players, 4 kyokpa players and 4 kyorugi players weighting between 68 to 74 kg, and the results from the motion analysis system, eye tracker and Electronic hogu are as follows. For the visual perceptual function, the total body reaction time was slowest for the kyokpa group, and for the visible reaction and vision fixation time was longest of the poomsae group, while the performance movement was fastest for the kyorugi group. As for description of the two kicking motions dollye chagi and dolgae chagi the longer visual fixation helps the accuracy of the kick. In conclusion, as there was a difference between the groups, this information could help to train the visual perception of players according to what event they are participating in.

Keywords : Taekwondo, Kyokpa, Eye Tracking, Dollye Chagi, Dolgae Chagi, Electronic Hogu

I. 서론

태권도 경기규칙에 따르면 대회 목적과 기술수행의 목적에 따라 품새는 정확성, 숙련성, 표현성으로 나누어 평가되고, 격파는 난이도, 격파물 수와 높이로, 겨루기는 득점여부로 승패가 좌우된다(대한태권도협회, 2010).

경기상황으로 동작의 계기가 되는 정보의 대부분은 눈에 의한 시각적 기능을 통해 얻어지는데(문익수, 김진환, 1991), 시지각 기능에 따라서 경기수행에 필요한 유익한 정보만을 선택적으로 받아들여 적절하게 활용할 수 있는 반면에, 기술 수준이

낮은 사람들은 운동수행에 도움이 되지 않는 불필요한 정보를 받아들여거나 혹은 이러한 정보 때문에 정작 필요한 정보를 놓치게 되어 최상의 수행력을 보이지 못하게 된다(박승하, 2009).

시지각기능의 차이는 선천적인 수도 있지만 대부분 생활습관이나 훈련을 통해 변하며(Stine, Arterburn & Stern, 1982), 태권도에서 목표물을 얼마나 신속하게 그리고 지속적으로 확보하느냐와 그에 따른 반응은 빠르고 정확하게 행동하느냐에 따라서(권오영, 김남규, 2004) 수행결과도 달라지기 때문에 감각을 통한 반응 중 시지각기능은 매우 중요하다.

시지각에 대한 연구는 1950년대부터 하드웨어적 측면에서 이루어지다가 1980년대 중·후반부터 스포츠에서 시각정보를 획득하여 활용하는 과정에 관심을 갖고 시선조절(gaze control)에 대한 많은 연구가 진행되었고(박승하, 2006), 투기종목으로는 복싱(Ripoll, Kerlirzin, Stein & Reine, 1995)과 가라테(Mori, Ohtini & Imanaka, 2002; Williams & Elliott, 1999), 최근 태권도

본 논문은 2010년도 상지대학교 대학원 체육학과 체육학박사학위 논문임.

Corresponding Author : Young-Rim Lee

Department of Artistic Physical Education, College of Physical,
Sangji University, Usan-dong, Wonju-si, Gangwon-do, Korea

Tel : +82-33-730-0636 / Fax : +82-33-738-7931

E-mail : wellcom0210@daum.net

(김충일, 2008)에서 연구가 이루어져 스포츠 상황에서 발생하는 많은 유용한 정보를 통하여 지각하고 활용하는 능력에 차이가 난다고 보고 하였다.

지금도 시각능력이 성공적인 운동 수행에 미치는 영향에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으나 Rose(1997)는 숙련자와 초보자의 지각 능력 차이를 살펴보기 위한 안구움직임 기록은 실제 스포츠 상황의 움직임과 차이가 있어 정보를 얻어내는데 문제가 있다고 지적하였다. 그리고 겨루기 위주의 기술형태 및 경기력 향상을 위한 연구가 이루어지고 있을 뿐 감각기능과 수행결과에 미치는 충격량에 관한 연구는 국내에 매우 미흡한 실정이다.

최근에 시각에 대한 역할을 검토하고 시각패턴과 현장에 적용하여 직접 분석하기 위한 안구움직임 기록(eye movement recording)장치 및 NAC사의 EMR-8, ASL사의 Eye Tracker Series, EOG, Eye Camera 등 시선추적(eye tracking)장치 개발로 가상화된 경기환경에서 현실적인 기술수행에 따른 안구움직임에 대한 측정 연구가 이루어지고 있는 실정이다. 이러한 장비를 통해 Vickers(1996)는 Vision-in-Action 패러다임으로 스포츠 상황에서 이루어지는 신체적 기술동작을 수행하는 것과 동시에 시선의 이동 패턴이 기록되는 VIA시스템 장비로 문제해결 방법을 처음 제시하였다. 박승하(2004)는 테니스, 배구 종목에서 김선진과 이승민(2005)은 안구움직임 추적을 이용하여 축구 페널티킥에서 골키퍼의 예측능력과 시선 차이 비교분석하였고, 이승민, 김선진, 및 박승하(2008)는 공기권총 사격 숙련성과 수행시간 제한조건에 따른 시각탐색 전략 변화에 대해 연구 보고하였다. 최근에는 김상현(2009)이 야구타자의 숙련성에 따른 탐색율과 시선고정위치 및 예측능력 차이에 대해 연구하였고, 동일한 종목이라 할지라도 수행하는 상황과 조건에 따라서 시지각기능이 다르게 나타나며, 순간적으로 상황이 변하여 사용되는 시각초점 체계가 다르다(Ripoll, 1991; Williams, Davids & Williams, 1994; Wright, Plesants & Gomez-Meza, 1990).

태권도 훈련방식은 빠른 동작을 위한 요소로 즉각적인 방향 전환능력이나 빠른 발놀림, 또는 그러한 힘을 낼 수 있는 근력이나 순발력 등과 같은 신체적 요소를 주로 강조하는 훈련으로 (박승하, 2003) 수십 년 전과 달라진 것이 전혀 없으며 코칭스태프가 바뀌어도 훈련방식만큼은 그대로 전해져 태권도 훈련에 대한 변화가 시급한 실정으로 종목에 맞는 감각기능과 기술을 찾아 효율적인 훈련방법을 모색할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 태권도 품새, 격파, 겨루기 종목에 우수선수들의 차기기술 중 박정호(2009), 김민수(2005)의 기술빈도 분석 결과를 토대로 가장 빈도수가 높은 돌려차기와 회전기술 중 돌개차기를 시지각적 변인과 운동역학적 변인을 정량적 비교 분석하여 기술형태와 시지각기능의 차이를 규명하고, 충격량을 통해 종목별 효율적인 기술수행과 훈련방법을 제시함으로써 경기력 향상에 기여하는데 목적이 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

연구 대상자는 선수비중이 많은 남자 대학부 68 kg이상 74 kg이하로 현재 국가대표로 활동 중이거나 2009 전국대회 입상경력자로 안구에 관련된 질환이 없으며, 오른발을 주로 쓰는 12명(품새선수 4명, 격파선수 4명, 겨루기선수 4명)을 임의 추출하였고, 측정 전 동의서 작성 후 실험에 참여하였다. 연구대상자들의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Subject Demographics

Group	Item	Height (cm)	Mass (kg)	Age (year)	Career (year)
Poomsae	Mean±SD	178.75±0.96	70.00±1.63	20.00±0.00	10.50±0.57
Kyokpa	Mean±SD	182.00±3.37	71.50±2.52	21.50±0.50	10.50±0.57
Kyorgi	Mean±SD	181.75±1.71	73.50±2.38	21.00±0.82	10.25±0.50

2. 측정 절차

본 실험의 3차원 동작분석을 모션 캡처 카메라(Qualisys Oqus 322, 5 series) 8대를 180 frames/sec로 설정하여 사용하였고, NLT (Nonlinear Transformation)방법을 통해 측정 공간을 calibration하였으며, 해부학적 측정을 위해 하지 관절각(발목관절, ankle joint; 무릎관절, knee joint; 엉덩이관절, hip joint)과 발(feet), 정강이(shank), 넓적다리(thigh), 골반(pelvis), 하부몸통(lower trunk), 상부몸통(upper trunk), 상완(upper arm), 전완(lower arm) 등의 좌표점에 4개의 크리스터(마커 16개)와 47개의 반사 마커(landmarks)를 <Figure 1>과 같이 부착하였다.

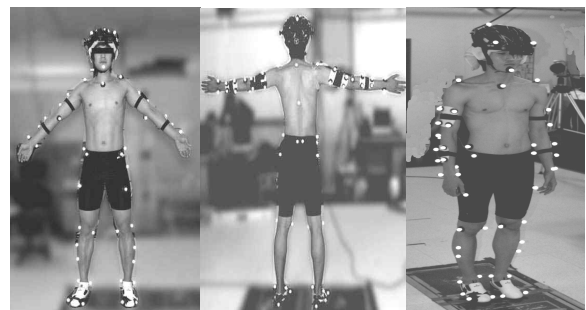


Figure 1. Anatomical location of reflective landmark

SMI사에서 개발된 아이 트래커는 <Figure 2>와 같이 시선 경로와 안구초점을 일치시키기 위해 calibration을 통해 개인별 초점을 인식 시킨 후 측정하였고, 샘플링은 50 Hz로 설정하였다.

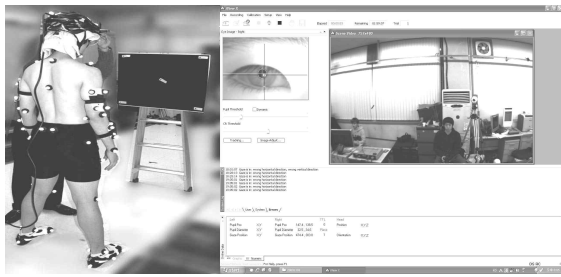


Figure 2. Eye tracker calibration

충격량 측정을 위해 경기 시 사용되고 있는 전자호구를 사용하였고, 각 체급별 타격강도에 해당하는 무게를 낙하시킴으로서 타격강도의 정확성, 연속타격, 득점의 일관성, 타격강도 조절기능, 유효타격 기술과 무효타격 기술의 구분 기능 등의 평가 항목을 선정하여 전자호구의 타당성을 한국체육과학연구소를 통해 검증받은 세계태권도연맹 공인호구이다(조은형, 엄한주, 2007). 영상시스템과 시각적 신호의 시간적 동조를 위해 Sync Box(Visol, 한국)를 이용하여 외부 트리거(Trigger)를 사용하였고, 이를 이용하여 LED(Visol, 한국)시각자극을 제시하였으며, 발차기는 다음과 같은 유형으로 각 3회씩 실시하였다(Figure 3).

- 유형 1. 몸을 돌려 발이 수평으로 돌아 목표물을 가격하는 돌려차기.
- 유형 2. 유형1에서 뒤쪽으로 몸이 180° 돌아 차는 돌개차기.

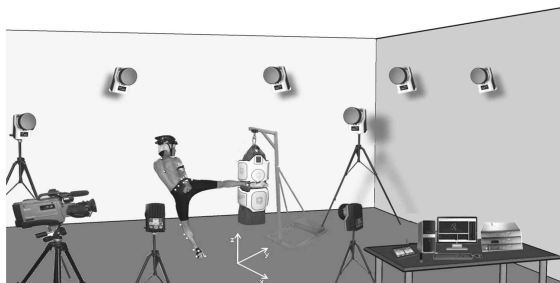


Figure 3. A set of experimental

본 연구에 사용된 측정도구는 다음 <Table 2>와 같다.

Table 2. Measurement tool

Instruments	Type	Co.
Motion analysis camera	Oqus 322, 5 Series	Qualisys
Video camera	VX 2100 video camera	SONY
impact force	electronic hogu	LaJust Sport
Eye tracking system	iView XTM HED	SensoMotoric
Eye analysis system	BeGazeTM	Instruments
Tuning system	A/D Board, trigger	Qualisys
	Sync Box	Qualisys
	LED	Visol
Software	Qualisys Track Manager	Qualisys
	Visual 3D	C-Motion

3. 자료처리

실공간의 전역좌표계(Global Reference Frame)는 연구대상자를 정면에서 바라본 관점에서 연구대상자의 우측 후방에 원점을 두고 연구대상자의 전방을 Y축, 좌우 X축, 수직 방향을 Z축으로 각각 설정하고, NLT방법을 이용하여 위치자료를 산출하였다. 시선에 대한 자료는 BeGazeTM 프로그램을 이용하여 분석하였고, 충격량은 LaJust Power Master 프로그램 통해 자료를 산출 하였으며, 동작 영상과 시선추적 자료를 분석하기 위해 기술의 이벤트와 국면은 <Figure 4>와 같이 설정하였다.

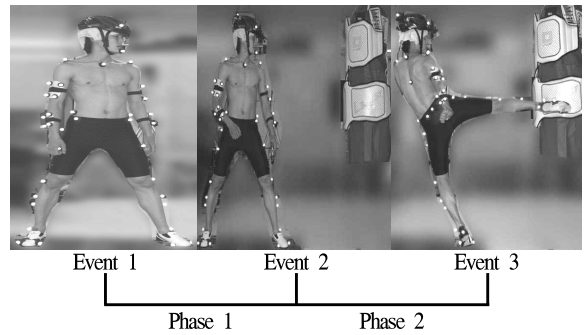


Figure 4. Event and phases

1) 이벤트 (Event)

- 이벤트 1: LED 불빛이 발광 되는 시점.
- 이벤트 2: 준비 자세에서 동작반응이 시작되는 시점.
- 이벤트 3: 차는 발이 목표물에 임팩트(Impact)되는 시점.

2) 국 면 (Phase)

- 국면 1: 이벤트 1 ~ 이벤트 2까지.
- 국면 2: 이벤트 2 ~ 이벤트 3까지.

4. 통계처리

태권도 종목별 선수집단을 비교 분석하기 위해 SPSS v17.0 프로그램을 통해 Two-Way ANOVA를 실시하였으며, 사후검정은 Tukey방법을 이용하여 집단 간 유의성을 검정하였고, 연구 결과에서 나타난 모든 결과의 유의 수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 시지각 변인

1) 지각반응시간

지각반응시간은 이벤트 1에서 이벤트 2로 지각반응시간에 대한 집단과 차기유형의 평균 및 표준편차와 이원분산분석 결과는 <Table 3>, <Table 4>와 같다.

Table 3. Visual perception reaction time Mean and Standard Deviations (unit: sec)

Group	Chagi type	Type 1	Type 2
		Mean±SD	Mean±SD
Poomsae		0.297±0.06	0.297±0.06
Kyokpa		0.188±0.02	0.188±0.04
Kyorgi		0.124±0.01	0.157±0.02

Table 4. Visual perception reaction time Two-Way ANOVA result

Item	S.S	DF	M.S	F-Ratio	Sig.	post hoc
Group	0.102	2	0.051	35.677	0.000*	a>b>c
Chagi type	0.000	1	0.000	.518	0.480	
Group×Chagi type	0.001	2	0.000	.492	0.620	

note. a: poomsae, b: kyokpa, c : kyorugi *p<.05

지각반응시간은 <Table 3>, <Table 4>에 나타난 바와 같이 분석결과 집단 간의 주효과에서 F=35.677, 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 사후검정 결과 품새집단이 격파집단과 겨루기집단 보다 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의하게 지각반응시간이 느리게 나타났다.

2) 시선고정시간

시선고정은 일반적으로 0.1~0.14 sec이상의 시간동안 시선의 위치가 한 위치에 정지해 있을 때를 시선고정현상으로 국면 2에서 시선고정시간에 대한 집단과 차기유형의 평균 및 표준편차와 이원분산분석 결과는 <Table 5>, <Table 6>과 같다.

Table 5. Visual perception fixation time Mean and Standard Deviations (unit: sec)

Group	Chagi type	Type 1	Type 2
		Mean±SD	Mean±SD
Poomsae		0.42±0.04	0.16±0.00
Kyokpa		0.41±0.08	0.493±0.19
Kyorgi		0.21±0.05	0.221±0.14

Table 6. Visual perception fixation time Two-Way ANOVA result

Item	S.S	DF	M.S	F-Ratio	Sig.	post hoc
Group	0.232	2	0.116	6.950	0.005*	a>b>c
Chagi type	0.018	1	0.018	1.103	0.306	
Group×Chagi type	0.135	2	0.067	6.105	0.009*	

note. a: poomsae, b: kyokpa, c : kyorugi *p<.05

시선고정시간은 <Table 5>, <Table 6>에 나타난 바와 같이 분석결과 집단 간의 주효과에서 F=6.950, 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 집단과 차기유형 상호작용 효과에서 F=6.105, 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 사후검정 결과 품새집단이 격파집단 보다 유의수준 p<.05로 겨루기집단 보다는 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

3) 시선이동최대속도

시선이동최대속도는 순간적인 시선의 신속한 반응을 나타내는 것으로 이벤트 1부터 이벤트 3까지 시선이동최대속도에 대한 집단과 차기유형의 평균 및 표준편차와 이원분산분석 결과는 <Table 7>, <Table 8>과 같다.

Table 7. Mean and Standard Deviations for maximum speed of visual movement (unit: m/sec)

Group	Chagi type	Type 1	Type 2
		Mean±SD	Mean±SD
Poomsae		2378.92±142.08	2424.35±580.37
Kyokpa		1593.08±650.25	2542.95±128.16
Kyorgi		1373.74±158.13	1834.16±174.06

Table 8. Maximum speed of visual movement Two-Way ANOVA results

Item	S.S	DF	M.S	F-Ratio	Sig.	post hoc
Group	2567880	2	1283940	9.046	0.002*	a=b>c
Chagi type	1412741	1	1412741	9.954	0.005*	
Group×Chagi type	819841.8	2	168727.6	2.888	0.082	

note. a: poomsae, b: kyokpa, c : kyorugi *p<.05

시선이동최대속도는 <Table 7>, <Table 8>에 나타난 바와 같이 분석결과 집단 간의 주효과에서 F=9.046, 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 차기유형 주효과에서 F=9.954, 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 사후검정 결과 품새집단과 격파집단이 겨루기집단 보다 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

2. 운동역학적 변인

1) 동작수행시간

동작수행시간은 운동반응이 시작된 시점부터 임팩트까지 수행한 시간으로 동작수행시간에 대한 집단과 차기유형의 평균 및 표준편차와 이원분산분석 결과는 <Table 9>, <Table 10>과 같다.

동작수행시간은 <Table 9>, <Table 10>에 나타난 바와 같이 분석결과 집단 간의 주효과에서 F=18.714, 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 차기유형 주효과에서 F=127.773, 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 차기유형 상호작용효과에서도 F=4.966, 유의수준이 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 사후검정 결과 겨루기 집단이 격파집단 보다 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 격파집단이 품새집단 보다 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 유형 1이 유형 2 보다 유의수준 p<.05로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

Table 9. Mean and Standard Deviations for performance time (unit: sec)

Group	Chagi type	
	Type 1	Type 2
Poomsae	0.70±0.04	0.90±0.03
Kyokpa	0.61±0.06	0.83±0.06
Kyorgi	0.47±0.03	0.80±0.04

Table 10. Performance time Two-Way ANOVA results

Item	S.S	DF	M.S	F-Ratio	Sig.	post hoc
Group	0.112	2	0.056	18.714	0.000*	a>b>c
Chagi type	0.383	1	0.383	127.773	0.000*	
Group×Chagi type	0.021	2	0.011	4.966	0.019*	

note. a: poomsae, b: kyokpa, c : kyorugi * $p<.05$

2) 골반 가동범위

골반 가동범위는 차기기술 수행 시 골반의 이동거리로 골반 가동범위에 대한 집단과 차기유형의 평균 및 표준편차 와 이원 분산분석 결과는 <Table 11>, <Table 12>와 같다.

골반가동범위는 <Table 11>, <Table 12>에 나타난 바와 같이 분석결과 X축 차기유형 주효과에서 $F=11.992$, 유의수준 $p<.05$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, Z축 차기유형 주효과에서 $F=109.835$, $p<.05$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 사후검정 결과 유형 2가 유형 1보다 좌우방향과 수직방향에서 골반가동범위가 크게 나타났다.

Table 11. Mean and Standard Deviations for pelvis range of motion (unit: deg/sec)

Group	Chagi type	X	Y	Z
		Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Poomsae	Dollye chagi	0.26±0.07	0.68±0.21	0.21±0.01
	Dolgae chagi	0.31±0.03	0.48±0.14	0.37±0.04
Kyokpa	Dollye chagi	0.28±0.07	0.63±0.18	0.23±0.04
	Dolgae chagi	0.41±0.03	0.71±0.37	0.36±0.03
Kyorugi	Dollye chagi	0.29±0.03	0.52±0.04	0.24±0.01
	Dolgae chagi	0.40±0.13	0.72±0.19	0.35±0.04

Table 12. Pelvis range of motion Two-Way ANOVA results

Item	S.S	DF	M.S	F-Ratio	Sig.
Group	0.019	2	0.009	1.942	0.170
X Chagi type	0.058	1	0.058	11.992	0.002*
Group×Chagi type	0.006	2	0.003	.605	0.557
Group	0.034	2	0.017	.343	0.713
Y Chagi type	0.005	1	0.005	.092	0.765
Group×Chagi type	0.159	2	0.079	1.716	0.208
Group	0.000	2	0.000	.078	0.925
Z Chagi type	0.116	1	0.116	109.835	0.000*
Group×Chagi type	0.002	2	0.001	1.478	0.255

* $p<.05$

3) 충격량

전자호구의 충격량은 전자수치로 환산하여 0~255까지 파워 레벨로 충격량에 대한 집단과 차기유형의 평균 및 표준편차와 이원분산분석결과는 <Table 13>, <Table 14>와 같다.

Table 13. Mean and Standard Deviations for Impulse (unit : power level)

Group	Chagi type	
	Type 1	Type 2
Poomsae	97.83±22.48	97.67±13.39
Kyokpa	107.25±19.20	132.92±5.10
Kyorgi	119.75±23.50	119.50±14.46

Table 14. Impulse Two-Way ANOVA results

Item	S.S	DF	M.S	F-Ratio	Sig.	post hoc
Group	2606.676	2	1303.338	4.248	0.031*	a<b=c
Chagi type	425.042	1	425.042	1.385	0.255	
Group×Chagi type	892.694	2	446.347	1.455	0.260	

note. a: poomsae, b: kyokpa, c : kyorugi * $p<.05$

충격량은 <Table 13>, <Table 14>에 나타난 바와 같이 분석 결과 집단 간의 주효과에서 $F=4.248$, 유의수준 $p<.05$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 사후검정 결과 격파집단과 겨루기집단 보다 품새집단이 유의수준 $p<.05$ 로 통계적으로 유의하게 충격량이 낮게 나타났다.

IV. 논 의

시지각적 변인들과 운동역학적 변인을 통해 얻은 결과를 바탕으로 선행연구들과 본 연구결과를 논의하고자 한다.

시지각적 변인으로 지각반응시간을 비교 분석한 결과 격파 집단과 겨루기집단이 품새집단 보다 통계적으로 유의($p<.05$)하게 빠른 반응을 나타냈다. 이는 격파집단과 겨루기집단은 상대의 움직이는 동작여하에 따라 자신의 기술을 결정하는 순간적인 판단으로 시각단서로 인해 즉각적인 행동이 행해져야 하는 종목이고, 품새는 격투 상황을 가정하고 혼자서 수련할 수 있도록 만들어진 품을 형식적으로 연무선을 따라 훈련하는 종목으로(임일혁, 2004) 민첩성의 차이와 종목별 훈련을 통한 지각 반응과 예측능력의 차이에서 나타난 결과로 판단된다. 박주식, 김기진(2003)이 주장하는 품새는 격투술 연마의 방법으로 가상의 공격을 가정하고 막기와 반격 기술을 수없이 반복함으로써 실제 상황에 접했을 때 반사적인 기술을 적용시키기 위한 것이 주된 수련 목표라는 주장을 근거로 품새집단 또한 지각반응시간이 빨라야 한다는 점을 제시하고 있다.

시선고정시간은 특정 위치에 있는 목표물의 상을 망막의 손오목(central fovea)을 통해 일정시간 동안 위치시키는 것으로(Vickers, 1992), 폼새집단이 격파집단과 겨루기집단보다 통계적으로 유의($p < .05$)하게 긴 시간이 나타났고, 그 중 겨루기 집단은 이벤트 1, 이벤트 3에서 목표물을 주시하지 않는 것으로 가장 짧은 고정시간이 나타났으며, 돌개차기 보다 돌려차기에서 통계적으로 유의($p < .05$)하게 긴 시간이 나타났다. 이는 폼새집단은 지정된 공간과 경로를 따라 시선의 위치는 자신의 신체를 기준으로 정하기 때문에 몸의 움직임과 방향에 따라 좁은 범위에서 시선이 움직여 이동경로가 짧은 종목이고, 격파집단과 겨루기집단은 순간 빠르게 변화하는 환경에 시각의 탐색율을 높이기 위해 짧은 고정시간이 나타난 것으로 사료된다. Williams et al.(1994)이 보고 한 바와 같이 축구와 배구등 공의 위치 및 이동, 주요 공격 선수들의 위치와 움직임을 효율적으로 탐색하기 위해 숙련자는 효율적인 시각탐색 전략을 사용하기 보다는 시선의 고정 빈도를 증가시키고 시선고정 시간을 줄이는 시각탐색 전략을 사용하는 경향이 있다는 주장과 일치하며, 시각탐색 전략을 향상시키기 위해 시지각기능 훈련이 필요하다.

시선이동최대속도는 폼새집단과 격파집단보다 겨루기집단이 통계적으로 유의($p < .05$)하게 빠른 속도가 나타났다. 이는 가라데의 수비상황(Williams et al., 1999)과 같이 비교적 협소한 영역 내에서 제한된 인원이 제시되는 상황을 예측할 때에 빠른 시선움직임이 나타났다는 연구결과와 일치하며, 폼새집단과 격파집단은 낮은 탐색 패턴으로 시선의 순간 빠르기가 느린 반면에 겨루기 집단은 급격하게 변하는 경기환경에 의해 빠르게 나타난 것으로 사료된다. Rayner(1998)는 다양한 경기상황과 순간적인 시각적 수습을 하기 위해 빠른 움직임이 절적하다고 주장과 같이 효율적인 차기기술을 위해 시각 단서를 적절하게 획득하고 가능한 빠른 안구의 움직임과 시선이동빈도를 최소화하는 시지각기능 훈련이 필요하다.

동작수행시간은 반응시간과 동작시간의 합이라는 점에서 모든 학자의 의견이 일치하며, 폼새집단과 격파집단보다 겨루기집단이 통계적으로 유의($p < .05$)하게 빠른 동작수행시간이 나타났다. 이는 본 연구의 실험방법과 기술 숙련도의 차이도 있지만 앞에서 제시된 지각반응시간의 차이와 종목 특성에 의한 것으로 판단되며, 성낙준, 이승국, 박현중, 주신규, 및 진중의(1986)는 발차기 중 돌려차기가 가장 빠르며, 상호작용효과에서도 유의한 차이가 나타났다는 연구결과와 일치한다.

골반의가동범위에는 집단 간 통계적 차이는 나타나지 않았으며, 차기유형에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이는 차기유형에 따라서 기술형태가 다르고 유형 2는 유형 1에서 회전 동작을 수행함으로써 골반의 높이와 위치변화에 영향을 미친 것으로 판단되며, 장지훈, 진장상근, 및 진범수(2006)는 태권도와 같이 순간적 점프, 빠른 체간동작, 급속한 방향전환 등이 요구

되는 스포츠 활동에서는 기능적 요구에 의해 발생하는 부하를 반복적으로 수용함으로써 골반변위 유발확률이 높아질 것이라는 보고와 같이 세 집단 모두 우수선수들로 오랜 수련으로 차기 수행 시 골반의 움직임 범위의 차이가 나타나지 않은 것으로 판단된다.

충격량은 폼새집단 보다 격파집단과 겨루기집단이 통계적으로 유의($p < .05$)하게 높은 충격량이 나타났으며, 차기유형에서는 통계적인 차이가 나타나지 않았다. 이는 훈련을 통해 실제 타격을 이루는 종목의 특성과 정확한 위치를 타격 할 수 있는 시각적 변인의 차이가 영향을 미친 것으로 판단된다. 성낙준 등(1986)이 기본 발차기 충격력을 측정된 연구결과에서 돌려차기와 몸돌려차기(돌개차기)의 발끝의 최대속도는 비슷하지만 타격 시 속도는 몸돌려차기가 더 크게 나타났으나, 충격력은 오히려 작게 나와 돌려차기와 비슷하며, 이것은 정확성이 부족하기 때문이라고 보고하였다. 이것은 충격량에서 기술유형 보다 정확성이 매우 중요하다는 것으로 판단되며, 전자호구는 충격감지센서로 지정된 부위를 정확히 타격해야하는 점에서 충격량을 높이기 위해 기술수행방법과 시지각기능에 따른 목표물의 주시력이 중요한 요인이라 판단된다.

V. 결론

본 연구의 결과와 논의에 관련하여 종목별 차기기술을 보다 효율적으로 수행하기 하기 위해 다음과 같은 문제점을 통해 보완하여 차기를 수행한다면 경기력 향상에 효과적일 것이다.

첫째, 폼새집단은 정확성, 숙련성, 표현성으로 기술이 평가되는 종목으로 시각적 변인 모두 유의한 차이가 나타나 폼새집단에 맞는 시지각기능이지만 다방향으로 안정된 자세변화와 다양한 기술수행을 위해 시각감각을 높이고, 지각반응능력향상과 낮은 탐색을 하며, 동작수행시간을 단축시키고 골반의 움직임은 전·후, 좌·우 짧은 이동과 높은 위치 전환 훈련과 가상의 공격을 가정하고 막기와 반격 기술을 수없이 반복하는 기술연마로 차기 수행 시 충격량이 낮기 때문에 충격력 향상이 필요하다.

둘째, 격파집단은 정확성, 난이도, 표현성, 강도 등으로 기술이 평가되는 종목으로 전신반응시간과 시선이동최대속도에서 유의한 차이가 나타나 감각기능과 시지각기능의 향상 훈련이 필요하며, 높은 시각탐색과 낮은 시각탐색의 조절능력 훈련을 통해 정확성을 높이고 보다 빠른 동작수행을 위해 훈련한다면 더 효율적으로 기술을 수행 할 것이다.

셋째, 겨루기집단은 정확하고 빠른 기술로 득점 여부가 달리는 종목으로 충격량이 매우 중요하고, 시선고정시간에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나 타격하는 순간 시선이 목표물을 주시하면서 예측이 아닌 목표물에 대한 시선고정과 시각탐

색능력을 향상 시켜 정확하고 빠른 동작수행을 한다면 보다 효율적인 기술을 수행 할 것이다.

넷째, 돌려차기는 기본 형태의 기술로 품새집단, 격파집단, 겨루기집단 모두 가장 많이 행하는 기술로 빠르고 강한 충격량을 줄 수 있는 차기기술이다. 기술의 효과를 얻기 위해 임팩트까지 목표물을 끝까지 주시하여 정확성을 높이고, 골반의 좌우, 전후의 범위에서 빠른 변화가 이루어지는 훈련이 필요하다.

다섯째, 돌개차기는 기술의 난이도와 발의 속도가 매우 빠른 기술이지만 몸의 회전으로 정확성이 낮은 기술로 회전이 진행되기 전 목표물에 대한 시선의 고정을 길게 하고, 회전이 끝나기 전에 시선이 먼저 목표물을 주시하면서 시선고정시간을 길게 하여 정확성을 높이는 훈련과 골반의 좌우, 수직 방향의 빠른 골반 움직임으로 충격량 향상 훈련이 이루어진다면 효율적인 기술을 수행 할 것이다.

참고문헌

- 국기원(2007). **태권도 교본**. 서울:오성.
- 권오영, 김남규(2004). 김도선수와 사격선수의 시각탐지차이에 관한 연구. **한국스포츠심리학회지**, 15(1), 161-176.
- 김민수(2005). **제17회 세계태권도 선수권 대회**의 경기내용 분석. 미간행 석사학위논문. 단국대학교대학원.
- 김상현(2009). **야구타자의 숙련성에 따른 시각탐색 전략과 예측 능력의 차이**. 미간행 석사학위논문. 중앙대학교대학원.
- 김선진(2000). **시각 과 운동제어**. 1999동계국제학술발표회 논문집, 71-94.
- 김선진, 이승민(2005). 페널티 킥 방어 성공을 위한 엘리트 축구 골키퍼의 시선행동 분석. **체육과학연구**, 16(4), 117-126.
- 김충일(2008). **태권도 숙련도에 따른 예측 능력과 시각 탐색 전략 연구**. 미간행 석사학위논문. 서울대학교대학원.
- 대한태권도협회(2010). **태권도 경기규칙**. 서울.
- 문익수, 김진환 (1991). 운동수행에 대한 시각적 기술훈련 효과. **한국스포츠심리학회지**, 2(1), 46-59.
- 박승하(2003). 배구 숙련도에 따른 스파이커의 공격 형태와 방향에 대한 예측과 시각정보의 획득 과정. **체육과학연구**, 14(2), 29-40.
- 박승하(2004). 테니스 발리 스트로크에서 과제의 제한조건에 따른 시선 행동, 눈-머리 협응 및 스윙의 시간적 특성의 변화. **체육과학연구**, 15(3), 22-40.
- 박승하(2006). 골프퍼팅에서의 시선 행동과 동작제어. **체육과학연구**, 17(2), 72-83.
- 박승하(2009). 시각 정보의 획득 과정과 측정 방법. **스포츠과학**, 106, 45-54.
- 박정호(2009). **전자호구를 사용한 태권도경기의 내용 분석**. 미간행 석사학위논문. 단국대학교 교육대학원.
- 박주식, 김기진 (2003). 태권도 유단자의 품새 유형에 따른 운동 강도의 비교. **한국사회체육학회지**, 20, 1145-1153.
- 성낙준, 이승국, 박현중, 주신규, 진중의(1986). 태권도 기본 발차기의 역학적 분석, **스포츠과학 연구과제 종합보고서**, 대한체육회, 539-591.
- 이승민, 김선진, 박승하(2008). 공기권총 사격 숙련성과 수행시간 제한조건에 따른 시각탐색 전략의 변화. **체육과학연구**, 19(4), 192-203.
- 임일혁(2004). 태권도 겨루기의 미적 고찰. **한국체육철학회지**, 12(1), 60-67.
- 장지훈, 진장상근, 전범수(2006). 여자축구선수와 일반여자고등학생의 골반변위 비교. **한국여성체육학회지**, 20(2), 1-13.
- 조은형, 엄한주(2007). 태권도 전자호구에 의한 득점방식의 타당성 연구, **한국체육측정평가학회지**, 9(2), 93-104.
- Hay, J. G.(1985). *The Biomechanics of sports technique*, 3ed ed : Englewood Cliff : Prentice hall, ING.
- Mori, S., Ohtini, Y., & Imanaka, K.(2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes, *Human Movement Science*, 21, 213-230.
- Rayner, K.(1998). *Eye movements in reading and information processing*. 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124, 372-422.
- Ripoll, H.(1991). The understanding-acting process in sport: The relationship between the semantic and the sensorimotor visual function. *International Journal of Sport Psychology*, 22, 221-243.
- Ripoll, H., Kerlirzin, Y., Stein, J., & Reine, B.(1995). Analysis of information processing, decision making, and visual strategies in complex problem solving sport situation. *Human Movement Science*, 14, 325-349.
- Rose, D. J.(1997). *A multilevel approach to the study of motor control and learning*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Stine, C. D, Arterburn, M. R. & Stern, N. S.(1982). *Vision and sports: A review of the literature*, J. Am. Optometric Association, 53(8), 627-633.
- Vickers, J. N.(1992). *Gaze control in putting*. perception, 21, 117-132.
- Vickers, J. N.(1996). Visual control when aiming at a far target. *Journal of Experimental Psychology*. Human perception and Performance, 22, 342-354.
- Williams, A. M., & Elliott, D.(1999). Anxiety, Expertise, and Visual search strategy in Karate. *Journal of Sport &*

Exercise Psychology, 21, 362-375.

Williams, A. M.(2000). Perceptual skill in soccer Implications for talent identification and development. *Journal of Sports Sciences*, 18, 737-750.

Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G.(1994). *Visual perception and action in sport*. London: E & FN Spon.

Wright, D. L., Plesants, F., & Gomez-Meza, M.(1990). Use of advanced cue sources in volleyball. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 12, 406-414.