



# 태권도 숙련성과 상대방 준비자세에 따른 시각탐색

유현상<sup>1</sup> · 송석현<sup>2</sup> · 한동욱<sup>3\*</sup>

1. 전북대학교, 박사과정 2. 전북대학교, 박사수료 3. 전북대학교, 교수

## 요약

**목적** 이 연구의 목적은 태권도 숙련성과 상대방 준비자세에 따른 시각탐색의 차이를 분석하는 데 있다.

**방법** 태권도 겨루기 숙련자 5명과 비숙련자 5명이 연구에 참여하였다. 연구대상자는 안구움직임추적장치를 착용한 상태로 무선적으로 제시되는 총 24회의 발차기 영상에 물러닫기 후 무릎을 올려 반응하는 과제를 수행하였다. 숙련성과 준비자세에 따른 시각탐색의 차이를 분석하기 위해 이원분산분석을 실시하였으며, 영역별 시선고정시간 비율을 분석하기 위해 삼원분산분석을 실시하였다.

**결과** 첫째, 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정시간의 주효과와 상호작용효과 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다. 둘째, 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정비도는 숙련성에 따라 유의한 차이가 나타났으며, 구체적으로 숙련자가 적은 시선고정비도를 나타냈다. 하지만 준비자세에 따른 시선고정비도는 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 상호작용 효과도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 셋째, 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정시간 비율은 주효과와 상호작용효과 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다. 마지막으로, 영역별 시선고정시간 비율은 숙련성, 준비자세, 영역별 시선고정위치에 따라 유의한 차이가 나타나지 않았다.

**결론** 본 연구결과를 통해 태권도 지도자는 초보자의 겨루기를 지도할 때 주요 시각탐색 위치를 파악하여 시선고정비도를 적게 할 필요가 있으며, 상대방의 준비자세에 따라 다른 시각탐색을 사용하는 것이 아닌 일정한 시각탐색을 하도록 지도할 필요가 있다는 것을 알 수 있다.

**주제어** 태권도, 준비자세, 시각탐색

## I. 서론

태권도는 우리나라 전통 무예이며 대표적인 스포츠 종목이다. 투기 스포츠 종목의 특징은 상대방의 공격에 빠르고 정확하게 대응하는 것이며, 이는 승패를 결정짓는 중요한 요인이다. 효율적인 신체기술 능력뿐만 아니라 높은 수준의 지각기술 능력은 빠르게 진행되는 스포츠 상황에서 성공적인 운동수행을 위해 필요하다(Williams, Davids, & Williams, 1994).

지각(perception)이란 시각, 청각, 촉각, 후각 등의 신체

의 다양한 감각기관을 통해 주위 환경의 모든 사물과 사건에 대한 정보를 습득하는 과정을 말한다. 즉, 지각은 환경에 대한 정보를 받아들이고, 변화하는 환경 속에서 효과적으로 행동할 수 있도록 들어온 모든 정보를 통합해주는 역할을 하는데(Kim, 2000), 이렇게 받아들인 지각을 효과적으로 사용하는 능력을 지각기술(perception skill)이라고 한다. 지각기술은 우리의 일상생활에서 신체활동과 더불어 운동기술 장면에서도 효과적으로 행동할 수 있게 하며, 더 나아가 스포츠에서 전문성을 결정하는 요소로 작용한다(Abernethy, 1990; Williams & Elliott, 1999; Kim & Kim, 2012).

인간은 시각, 청각, 촉각 등 다양한 감각기관을 통해 정보를 습득하게 된다(Blakemore & Jennett, 2002). 그 중

이 논문은 유현상의 석사학위 논문의 일부와 2021년 제59회 한국체육학회 학술대회에서 포스터 발표한 내용을 재구성한 것임.

\* handw@jbnu.ac.kr

시각을 통해 입력되는 정보는 여러 가지 지각 요소 중 인간의 움직임에 있어서 가장 중요한 역할을 하게 되는데 (Posner, Nissen, & Klein, 1976; Kim & Kim, 2012), 이러한 시각정보는 시각탐색 활동을 통해 획득한다.

시각탐색(visual search)은 움직임을 준비하여 실행하거나 의사결정을 하기 위해 여러 환경의 시각정보 중에서 필요한 주요 단서를 얻기 위한 과정으로 운동경기 상황에서 매우 중요하다(Kim, 2000; Vickers, 1996; Williams, 2000). 시각을 통한 정보처리는 다양하고 빠르게 변화하는 스포츠 상황에서 적절한 의사결정(decision-making)에 큰 영향을 준다(Hagemann, Strauss, & Canal-Bruland, 2006). 운동경기 상황에 대한 판단, 즉, 숙련된 지각과 의사결정 과정에 따라서 운동 행동의 결과가 결정된다는 것이 알려지면서 숙련자의 시각탐색과 그에 따른 반응에 대한 연구가 이루어지고 있다(Ripoll, 1991; Williams & Elliott, 1999).

시각탐색에 관한 연구는 골프(Vickers, 1992), 테니스(Farrow, Chivers, Hardingham, & Sachse, 1998), 배드민턴(Taylor, Burwitz, & Davids, 1994; Kim, Gub, Park, & Lee, 2007), 배구(Vickers & Adolphe, 1997; Park & Kim, 2004), 볼링(Song & Han, 2018) 등과 같은 구기 종목을 대상으로 이루어 졌고, 투기 종목에서는 가라데(Williams & Elliott, 1999; Mori, Othani, & Imanaka, 2002), 유도(Piras, Pieranotozzi, & Squatrito, 2014), 그리고 태권도(Kim & Kim, 2012; Lee & Kim, 2012; Milazzo, Rosnet, & Fournier, 2016) 등 여러 종목에서 연구가 이루어졌다. 특히, 투기 종목에서 시각탐색에 대한 선행연구를 살펴보면, Williams & Elliott(1999)는 가라데 선수의 숙련도에 따른 시각탐색을 분석한 결과, 초보자와 숙련자 모두 머리와 가슴에 시선을 고정하지만, 숙련자들이 머리에 시선을 더 많이 고정하는 것으로 나타났다. 또한, Ripoll, Kerlirzin, Strin, & Reine(1995)는 복싱(French boxing) 숙련도에 따른 시각탐색 연구에서 숙련자와 중간숙련자, 초보자를 대상으로 시각탐색을 분석한 결과, 숙련자가 중간숙련자와 초보자에 비해 적은 시선고정빈도와 긴 시선고정시간이 나타났다. 이는 숙련자가 낮은 시각탐색률을 사용하여 더 효율적인 시각탐색을 사용한다고 할 수 있다.

본 연구 주제와 관련된 선행연구를 살펴보면 Kim & Kim(2012)은 태권도 숙련도에 따른 시각탐색 전략의 차이를 연구하였다. 그 결과, 겨루기 상황에서 숙련자가 초보자보다 적은 시선고정빈도와 시선이동수를 보였다. Lee &

Kim(2012)의 태권도 연구에서는 숙련자가 중간숙련자, 초보자보다 긴 시선고정시간과 적은 시선고정빈도 그리고 적은 시선이동수가 나타났다. 또한, Milazzo, Rosnet, & Fournier(2016)는 태권도 숙련자는 초보자보다 긴 시선고정시간을 나타낸다고 보고하였다.

한편, 인간은 오른손과 왼손 그리고 오른발과 왼발 중 어느 한쪽이 더 선호되며, 일반적으로 비우세한 쪽 보다 우세한 쪽이 수행력에 더 안정적인 것으로 알려져 있다(Swinnen, Jardin, & Meulenbroek, 1996; de Poel, Peper, & Beek, 2006). 또한, 지각적 친숙도가 낮은 왼손잡이의 동작보다 지각적으로 친숙한 오른손잡이의 동작이 시선의 효율성이 더 높고 행동 결과의 예측이 더 정확하다(Loffing, Sölter, Hagemann, & Strauss, 2015).

이와 관련하여, Park(2019)은 좌·우 투수에 반응하는 타자의 숙련도에 따른 시각탐색 비교 연구에서 우투수보다 좌투수 상대시 많은 시선이동수가 나타난다고 보고하였으며, Hagemann(2009)은 테니스 과제에서 연구대상자에게 오른손잡이와 왼손잡이의 영상을 보여준 결과, 왼손잡이의 스트로크를 예상하는데 더 어려움을 느낀다고 보고하였다. 그리고 Loffing, Hagemann, Strauss, & Baker(2012)는 배구 초보자와 숙련자를 대상으로 공격의 좌우 방향을 예측하게 한 결과, 두 집단 모두 오른손 공격보다 왼손 공격의 예측을 어려워하는 것으로 나타났으며, 특히 숙련자가 초보자보다 왼손 공격의 예측을 더 어려워하는 것으로 나타났다. 즉, 초보자와 숙련자 모두 왼손잡이를 상대할 때 낮은 지각적 친숙도로 인해 낮은 예측 정확성과 시각탐색이 다르게 나타났다. 특히, 숙련자는 왼손잡이에 대한 예측 정확도가 낮으며, 시각탐색 또한 오른손잡이와는 다른 결과가 나타났다. 이처럼 라켓 또는 도구를 이용하여 수행하는 종목의 경우 좌·우의 차이에 따라 시각탐색의 차이가 나타나며, 예측의 어려움이 나타난다는 연구가 진행되었다.

이와 같이, 태권도 겨루기 또한 엇서기와 맞서기와 같은 준비자세에 따라 공격과 방어의 수단이 되며(Jin, 2008), 차기 기술의 사용범위가 달라지기 때문에(Lim, 1993) 자세변화에 따른 시각탐색의 차이가 나타날 수 있다.

이에 본 연구는 태권도 숙련성과 준비자세에 따른 시각탐색의 차이를 분석하고자 한다. 더 나아가 본 연구를 통해 숙련자의 시각탐색을 파악하여 태권도 수련에 유용한 정보를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 전북대학교 IRB 승인(IRB No. 2020-09-005-001) 후 진행되었다. 연구대상자는 태권도 숙련성에 따라 숙련자와 비숙련자로 집단을 구분하여 집단별 5명씩 총 10명이 연구에 참여하였다. 모든 연구대상자는 20~23살로(교정)시력 0.8이상인 오른발잡이 남자대학생으로 선정하였다. 숙련자 집단은 W 대학교 태권도 학과 남자 겨루기 선수로 10년 이상 선수 경력이 있는 대상자를 선정하였으며, 비숙련자 집단은 J 대학교 남자 대학생으로 태권도 수련 경험이 1년 이하인 학생들로 구성하였다. 모든 연구참여자는 자발적으로 참여 하였으며, 실험 동의서 작성 후 연구과제에 대한 설명과 유의 사항을 전 달 후 본 실험을 진행하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. General characteristics of people

Group	People (n)	Age (years)	Vision		Experience (years)
			L	R	
expert	5	21.8±1.3	1.2±0.2	1.2±0.3	12.2±2.0
novice	5	22±1.6	1.3±0.4	1.3±0.4	0.7±0.4

### 2. 실험도구

#### 1) 안구움직임추적시스템

안구움직임을 측정하기 위해서 안구움직임 추적시스템(Dikablis Eye Tracking System, Ergoneers, Germany)을 사용하며, 측정된 영상 자료 분석은 Ergoneers 사의 D-Lab Eye Tracking Head Mounted Essential 프로그램을 이용하였다. 그리고 시각-동작 시스템(Vision-action system)을 사용하여 연구대상자의 시선행동과 발차기 동작 수행시의 동작을 동시에 기록하였다. 시각-동작 시스템은 안구움직임 추적과 수행 동작을 동시에 볼 수 있게 해주는데 스크린에 제시되는 발차기 전과 후에 정확히 어느 시점을 보았는지 확인하여 이를 통해 시각탐색의 변인을 산출할 수 있다.

본 연구에서는 피험자의 양안을 측정하며 샘플링 주파수는 60Hz로 안구 움직임 자료를 받았다. 또한 촬영된 영상은 태블릿과 연결된 노트북을 통해서 실시간으로 전송되어 실험이 진행되는 동안 실험자가 실시간으로 확인할 수 있도록 하였다. 안구움직임추적장치의 착용 모습 및 구성은

<Figure 1>과 같다.



Figure 1. Dikablis Eye Tracking System

#### 2) 동영상파일

본 연구에서 사용되는 동영상 파일은 비디오 카메라(SONY HDR-CX900)를 사용하여 실제 태권도 시험 시 상대선수의 거리와 눈높이를 가정(Williams & Elliott, 1999)하여 연구에 사용할 동영상 파일을 제작하였다. 또한, 겨루기 준비자세에 따른 차이를 알아보기 위해 촬영한 동영상 파일을 동영상 편집 프로그램(Adobe Premiere Pro)을 사용하여 좌우반전 시켰다. 과제에 사용된 좌우반전 영상은 <Figure 2>와 같다.



Figure 2. Kicking video file(mirrored)

### 3. 실험과제 및 절차

#### 1) 실험과제

본 연구의 실험과제는 스크린에 제시되는 발차기 영상(돌려차기, 속임동작 후 돌려차기, 발 붙여 차기, 속임동작

후 발 붙여 차기)을 좌우반전한 8가지 발차기를 각 3회씩 무선적으로 할당하여 총 24회 제시하였으며, 연구대상자는 발차기 영상에 몰려들기 후 무릎을 올려 반응하는 과제를 수행하였다.

영상에서 제시되는 발차기는 Jung(2014)의 전자호구를 사용한 세계태권도 선수권대회 경기 내용 비교 분석 연구에서 시합상황에서 선수들이 가장 많이 사용한 발차기인 돌려차기와 발 붙여 차기로 선정하였다.

## 2) 실험 절차

본 실험을 진행하기 연구대상자들은 실험 참여 동의서 작성 후 실험에 대한 설명을 진행하였다. 전 연구대상자들에게 준비운동과 과제 수행시 주의점에 대한 설명과 함께 시범을 보여주었다. 연구대상자는 안구움직임추적장치를 착용 후 안구의 움직임과 시선의 위치를 일치시키기 위한 보정(calibration) 과정을 거쳤으며, 간단한 연습기회를 제공하였다. 본 실험에서 연구대상자는 스크린과 3m 떨어진 위치에서 태권도 겨루기 준비자세를 취한 뒤, 스크린에 제시되는 발차기 영상에 몰려들기 후 무릎을 올려 반응하는 과제를 수행하였다. 스크린에 제시되는 발차기 영상은 좌우반전된 8가지 발차기를 3회 반복하였으며, 총 24번의 발차기 영상을 무선적으로 제시하였다. 실험 장면은 <Figure 3>과 같다.

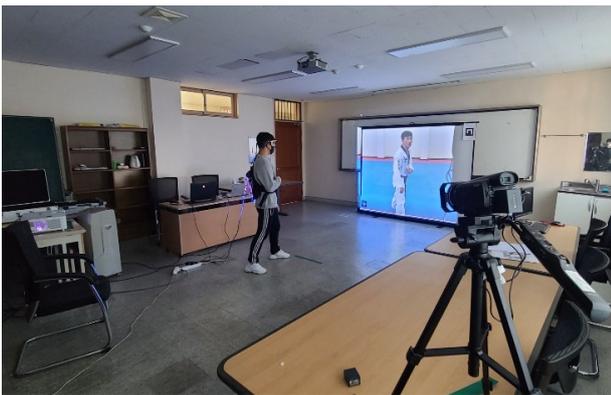


Figure 3. Experimental scene

## 4. 자료분석 방법

### 1) 자료분석

본 연구에서는 숙련성과 상대방의 준비자세에 따른 시각 탐색의 차이를 알아보기 위하여 시선고정시간, 시선고정비

도, 시선고정비율, 전체 영역별 시선고정시간 비율을 분석하였다. 시선고정은 시선이 100ms 이상 한 위치에 머물러 있는 것으로 정의하였다(Vickers, 1996).

시선고정시간은 영상 속 발차기에 시선고정이 이루어진 전체 시선고정시간의 평균값(ms)을 구하여 산출하였다. 또한 시선고정빈도는 영상 속 발차기에 시선을 고정한 총 빈도수의 평균값(회)을 산출하였으며, 시선고정비율은 전체 수행시간 중 시선을 고정한 총 시간의 비율(%)을 산출하였다. 전체 영역별 시선고정시간 비율은 제시되는 동영상에 대해 피험자가 어떠한 시선행동에 따라 사전 정보 단서로 사용하는지 알아보기 위해 제시되는 동영상을 크게 머리, 흉부, 복부, 다리 부위로 나누어 분석하였다.

## 2) 통계분석

본 연구는 숙련성과 준비자세에 따른 시각탐색의 차이를 알아보기 위해 SPSS 24.0을 이용하여 자료를 분석하였다. 숙련성(초보자 vs. 숙련자)과 준비자세(엷서기 vs. 맞서기)를 독립변인으로 하여 종속변인인 시각탐색(시선고정시간, 시선고정빈도, 시선고정비율)의 통계적 유의성 검증을 위해 반복측정에 의한 이원분산분석을 실시하였으며, 전체 영역별 시선고정시간 비율은 숙련성과 준비자세, 영역별시선고정위치를 독립변인으로 반복측정하는 삼원분산분석을 실시하였다. 반복측정에 대한 Mauchly의 구형성 검정이 성립되지 않은 경우 Greenhouse-Geisser의 수정된 자유도에 의한 결과로 검정하였으며, 사후검증으로 Bonferroni를 실시하였다. 또한 가설 검증을 위한 모든 통계적 유의수준은 .05로 설정하였다.

## Ⅲ. 연구결과

본 연구는 태권도 숙련성과 상대방 준비자세에 따른 시각탐색의 차이를 확인하기 위해 실시되었다. 준비자세의 차이를 알아보기 위하여 영상을 좌우반전 시켰으며, 숙련성의 경우 숙련자 집단과 비숙련자 집단으로 구분하였다. 시각탐색 분석 방법으로는 시선고정시간과 시선고정빈도, 시선고정비율, 전체 영역별 시선고정시간 비율을 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

## 1. 시각탐색

### 1) 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정시간

〈Figure 4〉는 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정시간을 나타낸 것이다. 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정시간에 대한 차이를 분석하기 위해 이원분산분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 숙련성 $[F(1, 4)=3.021, p>.05]$ 과 준비자세 $[F(1, 4)=0.075, p>.05]$ 의 주효과는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 숙련성과 준비자세 $[F(1, 4)=0.382, p>.05]$ 의 상호작용 효과를 살펴본 결과 유의한 차이가 나타나지 않았다.

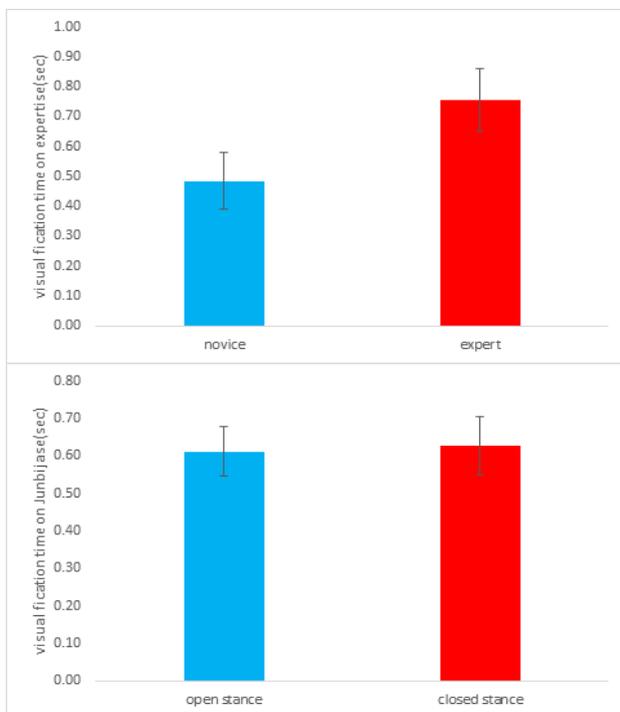


Figure 4. Visual fixation time on expertise and junbijase

### 2) 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정비도

〈Figure 5〉는 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정비도를 나타낸 것이다. 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정비도에 대한 차이를 분석하기 위해 이원분산분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 숙련성 $[F(1, 4)=15.081, p<.05]$ 에 따른 주효과는 유의한 차이가 나타났지만, 준비자세 $[F(1, 4)=4.001, p>.05]$ 의 주효과는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 숙련성과 준비자세 $[F(1, 4)=0.16, p>.05]$ 의 상호작용 효과를 살펴본 결과 유의한 차이가 나타나지 않았다.

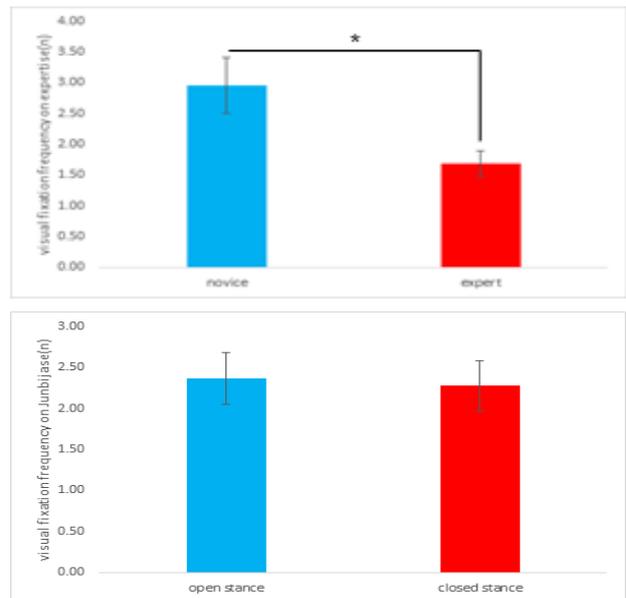


Figure 5. Visual fixation frequency on expertise and junbijase

### 3) 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정시간 비율

〈Figure 6〉은 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정비율을 나타낸 것이다. 숙련성과 준비자세에 따른 시선고정시간 비율에 대한 차이를 분석하기 위해 이원분산분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 숙련성 $[F(1, 4)=2.726, p>.05]$ 과 준비자세 $[F(1, 4)=0.104, p>.05]$ 의 주효과는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 숙련성과 준비자세 $[F(1, 4)=0.099, p>.05]$ 의 상호작용 효과를 살펴본 결과 유의한 차이가 나타나지 않았다.

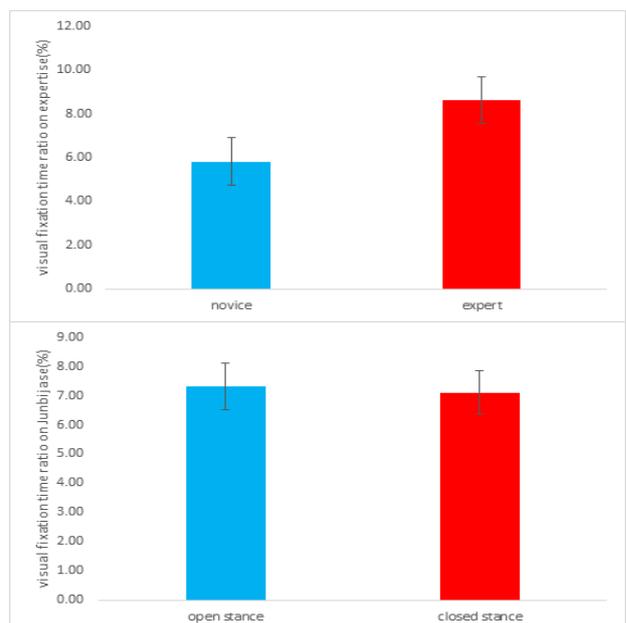


Figure 6. Visual fixation time ratio on expertise and junbijase

## 2. 전체 영역별 시선고정시간 비율

〈Figure 7〉은 숙련성과 준비자세에 따른 영역별 시선고정시간비율을 나타낸 것이다. 숙련성과 준비자세, 영역별 시선고정위치에 따른 영역별 시선고정시간비율을 살펴보기 위해 삼원분산분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 숙련성[ $F(1, 1)=2.720, p>.05$ ], 준비자세[ $F(1, 1)=0.106, p>.05$ ], 고정위치[ $F(1, 457, 5.826)=1.764, p>.05$ ]에 따른 주효과로는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 상호작용효과를 살펴본 결과 숙련성과 준비자세[ $F(1, 4)=0.098, p>.05$ ], 숙련성과 고정위치[ $F(1, 227, 4.908)=0.223, p>.05$ ], 준비자세와 고정위치[ $F(2, 108, 8.431)=0.648, p>.05$ ], 숙련성, 준비자세, 고정위치[ $F(1, 446, 5.784)=0.295, p>.05$ ]의 상호작용 효과는 나타나지 않았다. 위 결과에 대한 사후검증 결과, 숙련자는 준비자세에 따른 영역별 시선고정시간비율의 차이가 나타나지 않았지만, 비숙련자는 준비자세에 따른 영역별 시선고정시간비율에 대하여 유의한 차이가 나타났다. 구체적으로 비숙련자는 맞서기 자세에서 복부영역에 비해 흉부영역에 시선고정을 많이 하는 것으로 나타났으며, 엽서기 자세에서는 복부와 머리영역에 비해 흉부영역에 시선고정을 많이 하는 것으로 나타났다.

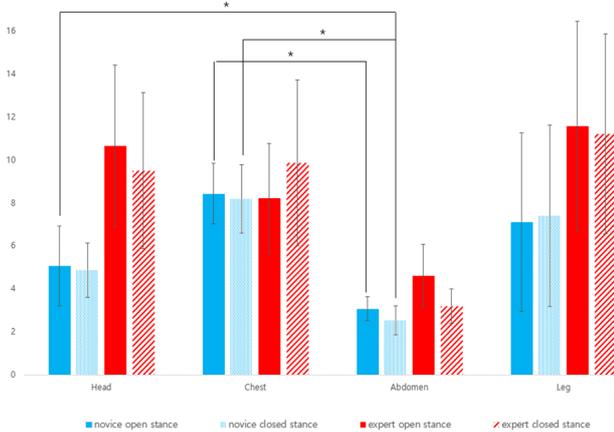


Figure 7. Visual fixation locations for each area on expertise and junbijase

## IV. 논 의

역동적인 스포츠 상황에서 선수들이 받아들이는 정보는 수없이 많은데 선수들은 시각을 통해 많은 정보를 받아들인다. 특히 우수한 선수일수록 선택적 주의를 통한 선별된

유용한 정보를 습득하고 이를 수행에 활용하게 되는데 이들의 시각탐색의 특성을 규명하여 초보자를 위한 학습 정보를 제공하는 것은 중요하다고 할 수 있다. 따라서 이 연구는 태권도를 과제로 숙련성과 준비자세에 따라 시각탐색의 차이를 규명하였는데 연구결과의 의미를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 시선고정시간은 숙련성에 따라 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 숙련자가 초보자보다 긴 시선고정시간을 나타냈다. 선행연구(Lee & Kim, 2012; Ripoll et al., 1995; Williams & Elliott, 1999; Ward, Williams, & Bennett, 2002)에서 숙련자는 비숙련자보다 더 긴 시선고정시간을 가진다고 보고하였지만, 본 연구결과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. Kim, Lee, & Park(2005)는 축구 골키퍼의 숙련성에 따른 시선고정시간을 분석한 결과, 숙련자와 초보자에 따른 골키퍼의 시선고정시간의 차이가 나타나지 않은 것으로 보고하였다. 하지만, Song & Lee(2019)의 축구 공격 전술상황 시 숙련성에 따른 유소년 선수의 시각탐색 전략 연구결과, 숙련자가 초보자보다 시선고정시간이 더 긴 것으로 나타났다. 이처럼 같은 축구 종목이지만 상반된 결과가 나타난 것은 과제의 형태와 특성에 따라 시각탐색이 다양하게 나타나기 때문이라고 할 수 있다(Bard & Fleury, 1976; Williams & Davids, 1998; Williams et al., 1994; Mann, Vaeyens, Shuttleworth, & Hopwood, 2009). 본 연구에서도 Lee & Kim(2012)의 연구와 같이 스크린에 제시되는 영상에 발차기로 대응하는 것이 아닌 스텝을 이용해 물러닫기 후 무릎 올리기로 반응하는 과제를 실시했기 때문에 숙련자와 초보자의 시선고정시간의 유의한 차이가 나타나지 않은 것으로 사료된다.

둘째, 시선고정빈도는 숙련성에 따라 유의한 차이가 나타났다. 이러한 결과는 숙련자가 비숙련자보다 적은 시선고정빈도를 보인다는 선행연구(Vickers, 1996; Williams & Davids, 1998; Kim, 2005; Park, Ji, & Park, 2014)와 같은 결과가 나타났다. 비숙련자는 시각단서를 찾기 위해 제시되는 영상에 대해 높은 시선고정빈도가 나타나지만, 숙련자의 경우 영상의 시작부터 종료까지 시선이동이 거의 발생하지 않은 것을 의미한다(Williams & Elliott, 1999; Ripoll, 1995). 시선고정빈도와 관련하여 Lee, Kim, & Park(2008)의 숙련성에 따른 공기권총 사격의 시각탐색 변화 연구와 Choi & Song(2018)의 축구 공격전술상황에서 기술 숙련성에 따른 시각탐색 전략 연구결과, 숙련자가 초보자보다 더 적은 시선고정빈도를 보인 것으로 나타나 본

연구결과를 지지해주고 있다. 이와 같이, 숙련자의 시선고정빈도가 적게 나타난 이유는 특정 단서에 시선을 움직이지 않고 환경시를 통해 외부 환경의 정보를 획득하는 'Visual Pivot' 현상(Kim, Lee, & Han, 2008)이 나타났기 때문이다. 즉, 비숙련자는 초점시를 사용하여 시선이동이 많이 나타났지만 숙련자의 경우 환경시를 사용하여 필요한 단서에 효율적으로 주의를 기울인다고 추정할 수 있다.

셋째, 시선고정비율은 숙련성에 따라 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 숙련자가 비숙련자에 비하여 더 높은 시선고정비율을 갖는 경향을 보였다. 선행연구(Williams et al., 1994; Williams & Davids, 1998; Savelsbergh, Williams, Van, & Ward, 2002)에서 숙련자들은 긴 시선고정시간과 적은 시선고정빈도가 나타나는 낮은 탐색률을 사용하여 시각탐색을 효율적으로 사용한다고 보고하였다. 본 연구의 경우 시선고정시간은 유의한 차이가 나타나지 않았지만 숙련자가 더 긴 시선고정시간을 나타냈으며, 시선고정빈도는 숙련성에 따라 유의한 차이가 나타났다. 이는 숙련자는 대부분 긴 시선고정시간과 적은 시선고정빈도를 통해 효율적인 시각탐색을 한다는 것과 부분적으로 일치하는 결과이다.

준비자세에 따른 시각탐색(시선고정시간, 시선고정빈도, 시선고정비율)은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이에 대해 Kurz, Reiser, & Troje(2019)는 축구 키퍼의 발(왼발, 오른발)에 따른 골키퍼(goalkeeper vs. non-goalkeeper)의 시각탐색 연구에서 골키퍼와 비골키퍼는 키퍼 발에 따라 시각탐색의 차이가 나타나지 않았다고 보고하였다. 또한 Hagemann(2009)과 Loffing et al.(2012)은 테니스와 배구 같은 스포츠는 선수의 움직임과 날아오는 공 사이의 상호작용에 주의 깊은 관찰이 필요하다고 보고하였다. 또한, 손 또는 라켓과 공의 접촉 위치와 날아오는 공의 상대적 움직임이 유추되어야 하고 왼·오른손잡이 상대에 대한 시선 방향의 뚜렷한 차이가 나타난다고 보고하였다. 이는 좌측과 우측 중 신체의 한 부분만 사용하는 편측성 운동이 아닌 양쪽 발을 모두 사용하는 태권도 종목의 특성상 비숙련자와 숙련자의 준비자세에 따른 시각탐색의 차이가 나타나지 않은 것으로 사료된다.

넷째, 영역별 시선고정시간 비율을 살펴보면 숙련성, 준비자세, 영역별고정위치에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 투기 종목의 선행연구를 살펴보면, 복싱 연구(Ripoll et al., 1995)에서 비숙련자는 팔을 중요한 시각단서로 사용하였고, 숙련자는 얼굴을 중요한 시각단서로 사용하였다. 또

한, 유도 연구(Paris et al., 2014)에서 비숙련자는 소매를 중요한 시각단서로 사용하지만, 숙련자의 경우 옷깃과 얼굴을 중요한 시각단서로 사용하였다. 하지만, 가라데 연구(Williams & Elliott, 1999)에서는 숙련자와 비숙련자 모두 얼굴과 어깨를 통해 시각단서를 획득한 것으로 나타났다. 이처럼 전체영역별시선고정시간 비율은 종목별로 다르게 나타난 것을 볼 수 있다. 태권도 연구에서 Kim & Kim(2012)의 연구에서 비숙련자는 허리와 어깨 영역에 시선고정이 많았고 숙련자는 허리와 얼굴 영역에 시선고정이 많이 나타났으며, Lee & Kim(2012)의 연구에서는 비숙련자와 중간숙련자의 경우 복부와 대퇴 영역에 숙련자의 경우 흉부 영역에 시선고정이 많이 나타났다. 하지만, 본 연구에서는 비숙련자의 경우 흉부와 다리 영역에 시선고정이 많이 나타났으며, 숙련자의 경우 다리와 머리 영역에 시선고정이 더 많이 나타났다. 선행연구에서는 숙련자의 경우 다리 영역에 시선고정이 적게 나타났지만, 본 연구결과 다리 영역에서 시선고정이 많게 나타난 이유로 전자호구의 도입과 경기규칙의 변화로 인한 발차기 방어의 중요성으로 인해 다리 영역에 시선고정이 높게 나타난 것으로 사료된다.

## V. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 태권도 숙련성과 상대방 준비자세에 따른 시각탐색의 차이를 밝히는 것이 목적이다. 본 연구의 연구 방법과 자료 분석 결과로 얻어진 결론은 다음과 같다. 숙련성에 따른 시각탐색은 숙련자가 초보자보다 유의한 차이로 적은 시선고정빈도가 나타났지만, 시선고정시간과 시선고정시간비율의 경우 숙련자와 초보자의 유의한 차이는 나타나지 않았다. 영역별 시선고정시간비율에서 비숙련자는 흉부와 다리 영역에 시선고정이 많이 나타났으며, 숙련자의 경우 머리와 다리 영역에 시선고정이 많이 나타났다.

현재 태권도 겨루기는 2012년 런던올림픽부터 일반호구를 대체하여 전자호구가 정식도입되었다. 이에 따른 경기규칙의 변화로 인해 과거 태권도 선수의 시각탐색이 변화할 수 있다고 사료된다. 이를 통해, 태권도 지도자는 초보자의 겨루기를 지도할 때 주요 시각탐색 위치를 파악하여 시선고정 빈도를 적게 할 필요가 있으며, 상대방의 준비자세에 따라 변화된 시각탐색을 사용하는 것보다는 일정한 시각탐색을 하도록 지도할 필요가 있을 것으로 사료된다.

추후 연구에서는 경기방식 변화의 흐름에 따라 숙련성과

자세변화 뿐만 아니라 다양한 관점에서 시각탐색에 대한 연구가 지속되어야 할 필요가 있다. 또한, 많은 연구대상자를 대상으로 하여 표본 크기의 적절성을 유지하려는 노력과 외적타당도를 확보하고자 하는 실제의 현장 연구가 진행될 필요가 있다.

## References

- Abernethy, B. (1990). Expertise, visual search, and information pick-up in squash. *Perception, 19*, 66-77.
- Bard, C., & Fleury, M. (1976). Analysis of visual search activity during sport problem situations. *Journal of Human Movement Studies, 3*(2), 214-222.
- Blakemore, C., & Jennett, S., editors. *The Oxford Companion to The Body*, Oxford University Press, 2002.
- Choi, T. S., Song, Y. H. (2018). Visual Search Strategies in Soccer Attack Situations on Expertise Levels. *Korean Journal of Sport Psychology, 29*(4), 87-96.
- de Poel, H. J., Peper, C. E., & Beek, P. J. (2006). Intentional switches between bimanual coordination patterns are primarily effectuated by the nondominant hand. *Motor Control, 10*(1), 7-23.
- Falco, C., Alvarez, O., Estevan, I., Molina-Garcia, J., Mugarra, F., & Iradi, A. (2009). Kinetic and kinematic analysis of the dominant and non-dominant kicking leg in the taekwondo roundhouse kick. *In ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- Farrow, D., Chivers, P., Hardingham, C., & Sachse, S. (1998). The effect of video-based perceptual training on the tennis return of serve. *International Journal of Sport Psychology, 29*(3), 231-242.
- Hagemann, N. (2009). The advantage of being left-handed in interactive sports. *Attention, Perception, & Psychophysics, 71*(7), 1641-1648.
- Hagemann, N., Strauss, B., & Cañal-Bruland, R. (2006). Training perceptual skill by orienting visual attention. *Journal of sport and exercise psychology, 28*(2), 143-158.
- Han, D. W. (2015). Searching for possibility of temporal timing learning through non-dominant hand. *The Korea Journal of Sports Science, 24*(2), 551-558.
- Jin, J. W. (2008). Taekwondo competition instruction method. Seoul: Daehan Media.
- Jung, H. D. (2014). A comparative analysis of the world taekwondo championship competition contents using electronic protectors. *Korean Society For The Study Of Physical Education, 19*(1), 141-157.
- Kim, C. L. & Kim, S. J. (2012). Visual search strategies and anticipation ability between expert and novice taekwondo players. *Korean Journal of Sport Psychology, 23*(3), 61-70.
- Kim, S. J., Lee, S. M., & Han, D. W. (2008). Differences in visual search strategy, selective attention, and eye-hand coordination in expertise of simulation game. *The Korea Journal of Physical Education, 47*(2), 171-181.
- Kim, S. J. (2000). Motor Learning and Control. Seoul: Daehan Media.
- Kim, S. J., Gub, H. M., Park, S. H., & Lee, S. M. (2007). Visual search strategies and reaction time differences between expert and intermediate badminton players. *The Korea Journal of Physical Education, 46*(6), 179-190.
- Kim, S. J., Lee, S. M., & Park, S. H. (2005). Utilizing Advanced Visual Cue, Anticipation, and Expertise of Goalkeeper in Soccer Penalty Kick. *The Korean Journal of Physical Education, 44*(1), 91-101.
- Kurz, J., Reiser, M., & Troje, N. (2019). Predicting the action outcome of left-and right-footed penalties in a representative experimental setting in soccer. *Journal of Exercise, Movement, and Sport (SCAPPS refereed abstracts repository), 51*(1), 33-33.
- Lee, J. H. & Kim, S. J. (2012). Visual search patterns and reaction movement in taekwondo according to expertise. *Korean Journal of Sport Psychology, 23*(2), 274-284.
- Lee, S. M., Kim, S. J., & Park, S. H. (2008). The Change of Visual Search Strategies on Performance Time Constraint and Air Pistol Shooting Expertise. *Korean Journal of Sport Science, 19*(4), 192-203.
- Lim, S. J. (1993). A study on structure of taekwondo competition skill. *Unpublished Masters dissertation, Sangmyung Womans University*.
- Loffing, F., Schorer, J., Hagemann, N., & Baker, J. (2012). On the advantage of being left-handed in volleyball: further evidence of the specificity of skilled visual perception. *Attention, Perception, & Psychophysics, 74*, 446-453.
- Loffing, F., Sölter, F., Hagemann, N., & Strauss, B. (2015). Accuracy of outcome anticipation, but not gaze behavior, differs against left-and right-handed penalties in team-handball goalkeeping. *Frontiers in psychology, 6*, 1820.
- Mann, D. L., Farrow, D., Shuttleworth, R., Hopwood, M., & MacMahon, C. (2009). The influence of viewing perspective on decision-making and visual search behaviour in an invasive sport. *International Journal of Sport Psychology, 40*(4), 546-564.
- Milazzo, N., Rosnet, É., & Fournier, J. (2016). Visual search strategy and expertise in taekwondo. *Movement Sport Sciences, 91*(1), 65-75.
- Mori, S., Ohtani, Y., & Imanaka, K. (2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human movement science, 21*(2), 213-230.
- Park, I. K., Ji, J. H., & Park. (2014). Difference in Visual Search and Decision-Making across Expertise Level of

- Rugby Referee. *Korean Journal of Sport Psychology*, 25(1), 13-27.
- Park, S. H. (2019). The visual search strategy based on the skill of baseball batter responding to left-right pitcher. *Unpublished Doctoral dissertation, Yonsei University*.
- Park, S. H., Kim, S. J. (2004). Visual search strategy of defensive players in volleyball. *The Korea Journal of Physical Education*, 43(6), 227-236.
- Piras, A., Pierantozzi, E., & Squatrito, S. (2014). Visual search strategy in judo fighters during the execution of the first grip. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(1), 185-198.
- Posner, M. I., Nissen, M. J., & Klein, R. M. (1976). Visual dominance: an information-processing account of its origins and significance. *Psychological review*, 83(2), 157-171
- Ripoll, H. (1991). The understanding-acting process in sport: the relationship between the semantic and the sensorimotor visual function. *International Journal of Sport Psychology*.
- Ripoll, H., Kerlirzin, Y., Stein, J. F., & Reine, B. (1995). Analysis of information processing, decision making, and visual strategies in complex problem solving sport situations. *Human Movement Science*, 14(3), 325-349.
- Savelsbergh, G. J., Williams, A. M., Kamp, J. V. D., & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of sports sciences*, 20(3), 279-287.
- Song, S. H. & Han, D. W. (2018). Bowling expertise and visual search. *Korean Journal of Sport Psychology*, 29(1), 69-78.
- Song, Y. H., Lee, J. H. (2019). Visual Search Strategies of Expertise Level on Youth players in Soccer Attack Situations. *The Korean Journal of Elementary Physical Education*, 25(3), 107-117.
- Swinnen, S. P., Jardin, K., & Meulenbroek, R. (1996). Between-limb asynchronies during bimanual coordination: effects of manual dominance and attentional cueing. *Neuropsychologia*, 34(12), 1203-1213.
- Tang, W. T., Chang, J. S., & Nien, Y. H. (2007). The kinematics characteristics of preferred and non-preferred roundhouse kick in elite Taekwondo athletes. *Journal of Biomechanics*, 40(2), S780.
- Taylor, M. A., Burwitz, L., & Davids, K. (1994). Coaching perceptual strategy in badminton. *Journal of Sports Sciences*, 12(3), 123-129.
- Vickers, J. N. (1992). Gaze control in putting. *Perception*, 21(1), 117-132.
- Vickers, J. N. (1996). Visual control when aiming at a far target. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 22(2), 342.
- Vickers, J. N., & Adolphe, R. M. (1997). Gaze behaviour during a ball tracking and aiming skill. *International Journal of Sports Vision*, 4, 8-27.
- Ward, P., Williams, A. M., & Bennett, S. J. (2002). Visual search and biological motion perception in tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(1), 107-112.
- Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of sports sciences*, 18(9), 737-750.
- Williams, A. M., & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Research quarterly for exercise and sport*, 69(2), 111-128.
- Williams, A. M., & Elliott, D. (1999). Anxiety, expertise, and visual search strategy in karate. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21(4), 362-375.
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. P. (1994). Visual perception and action in sport. *Taylor & Francis*.

## Visual Search on Expertise Level and Counterpart's Ready Position in Taekwondo

Yoo, Hyeon-Sang<sup>1</sup> · Song, Seok-Hyun<sup>2</sup> · Han, Dong-Wook<sup>3</sup>

1. Jeonbuk National University, Doctoral course 2. Jeonbuk National University, Doctoral candidate  
3. Jeonbuk National University, Professor

### Abstract

**Purpose** An experiment was conducted to search for the differences of visual search on expertise and counterpart's Junbijase in Taekwondo.

**Method** Undergraduate students (5 experts, 5 novices) contestants participated in the experiment, and the participants performed a task of avoiding kicks in the video by backstep a total of 24 kicks while wearing an eye movement tracking device. Two-way ANOVA was used to analyze the difference in visual search expertise level and counterpart's position. Also, three-way ANOVA was used to analyze difference in ratio of visual fixation time by area.

**Results** First, there were no significant differences in main effect and interaction effect in the visual fixation time on expertise and counterpart's position. Second, there was a significant difference depending on expertise level in the visual fixation time on expertise and counterpart's position. However, there were no significant differences in main effect and interaction effect in the visual fixation frequency on counterpart's position. Third, there were no significant differences in main effect and interaction effect in the visual fixation time ratio on expertise and counterpart's position. Finally, there were no significant differences in main effect in the visual fixation time ratio of the whole area on expertise, counterpart's position, and visual fixation location for each area.

**Conclusion** The coach need to find out where the main visual search is in guiding the competition, and recommend them to conduct a constant visual search rather than using other visual search depending on the other counterpart's position.

**Keywords** Taekwondo, Junbijase, Visual search

논문투고일: 2022.10.26.

논문심사일: 2022.12.06.

심사완료일: 2022.12.21.

논문발간일: 2022.12.30.