

골프 퍼팅에서 세 가지 시각조건이 거리조절과 정확성에 미치는 영향

김경백 · 이정오 · 홍준희* (국민대학교)

이 연구의 목적은 골프 퍼팅에서 세 가지 시각조건에 따라 퍼팅 정확성과 거리조절에 차이가 있는지를 확인하는 것이다. 세 가지 시각조건은 볼 또는 홀에 시각을 집중하거나 눈을 감고 퍼팅하는 방법이다. 본 연구는 실험의 생태학적 타당도를 높이기 위해 경사도를 가진 실제 그린을 실험 장소로 선정하였다. 실험은 20명의 연구 참여자들을 대상으로 8.5미터 오르막, 13미터 오르막, 8.5미터 내리막, 13미터 내리막 경사의 4가지 실험조건에서 실시되었다. 연구 참여자는 각각의 실험조건에서 시각조건별로 1번씩 3번의 퍼팅을 하여 총 12번의 퍼팅을 실시하였다. 퍼팅 정확성은 홀에서 볼이 정지한 지점까지의 거리(미터)로 나타낸다. 거리조절은 최초의 볼 위치에서 볼이 정지한 지점까지의 거리로 나타낸다. 측정된 원자료는 반복측정 변량분석(Repeated measure ANOVA)을 이용하여 검증하였다. 시각조건별 거리조절측면에서는 검증 결과 8.5미터 오르막과 13미터 내리막에서만 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 시각조건별 정확성 측면에서는 검증결과 모든 실험조건에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 본 연구의 결과는 두 가지 측면에서 의미를 부여할 수 있다. 첫째, 실제 퍼팅 그린에서 시각조건에 따라 퍼팅 정확성이 유의미한 차이를 나타내지 않은 것은 퍼팅이 거리기억, 임팩트 질, 그린의 경사도, 브레이크, 바람, 신체 정렬과 같은 다양한 요인들의 영향을 받기 때문인 것으로 추정된다. 둘째, 8.5미터 오르막과 13미터 내리막에서의 거리조절 결과가 통계적으로 유의하게 나타난 것은 특정 시각조건이 실제 그린의 특정 거리와 경사도에서 더 효과적일 수 있다는 가능성을 나타낼 수도 있지만 특정 시각조건이 퍼팅의 전반적인 거리조절에 가장 효과적이라는 일관된 증거가 발견된 것은 아니다.

주요어: 퍼팅 정확성, 퍼팅 거리 조절, 시각 조건

서 론

골프 경기를 구성하는 주요 신체적 기술 요소는 풀스윙, 숏게임, 퍼팅이다. 세계적인 골프 교습가인 David Pelz는 이 세 가지 주요 기술 요소 중 퍼팅이 모든 골프 샷의 43%를 차지한다고 했으며, (Pelz & Frank, 2000)미 PGA 투어 통계에서도 퍼팅은 전체 샷의 약 40%를 차지하는 것으로 나타나(PGA Tour, 2013), 퍼팅은 골프 스코어에 결정적인 역할을 하는 중요한 요소라 할 수 있다.

이러한 골프 퍼팅은 그린읽기 능력(green reading), 거리 조절 능력(distance control), 스트로크 기술

(stroke mechanics)의 세 가지 기술적 요소로 구성되어 있다. 이 중 퍼팅 성공률에 가장 결정적인 영향을 미치는 것이 거리 조절 능력이라는 것을 뒷받침하는 여러 연구들이 존재한다. Vickers(1992)는 골프 퍼팅에서 거리 조절의 오류가 전체 실수의 60.5%를 설명한다고 하였으며, Pelz & Frank(2000)는 적절한 속도로 볼을 스트로크하는 것이 정확한 퍼팅 선을 결정하는 것보다 4배 더 어렵다고 하였으며, 퍼팅의 방향을 통제할 아 마추어골퍼들의 퍼팅 실험에서도 퍼팅 실수의 80%가 퍼터 헤드 속도의 가변성에서 기인한다는 것을 밝혀내어 거리 조절이 정확한 스트로크보다 훨씬 어렵다는 것을 입증하였다.

이와 같이 퍼팅의 거리 조절이 어려운 원인에 대해서는 아직 명확히 밝혀진 바가 없지만, 선행 연구 중 골퍼가 거리 단서 수립과 실제 퍼팅 수행 사이의 시간 간격이 길 때 거리 단서를 잊어버릴 가능성이 증가하고, 이것이

논문 투고일 : 2014. 03. 09.

논문 수정일 : 2014. 04. 21.

게재 확정일 : 2014. 05. 30.

* 저자 연락처 : 홍준희(hjunh@kookmin.ac.kr).

거리 조절 실패의 원인일 수 있다는 Vickers(1992)의 가설과, 골퍼가 퍼팅 스트로크를 하는 동안 궁극적인 표적인 홀 대신 볼에 집중하는 몇 초 사이에 거리 기억(memory of distance)이 사라지는 것이 그 원인이라는 Laabs(1973)의 주장에서 그 원인을 추론해볼 수 있다. 결국 위의 두 가설에 의하면 퍼팅의 거리 조절을 잘 하기 위해서는 홀을 향한 시각집중(visual focus)을 통해 홀까지의 거리에 대한 정확한 단서를 찾고, 또 그 단서를 스트로크 수행 동안 잘 유지해야 한다는 결론에 이르게 된다.

한편, 골프와 같은 표적 운동 과제에서 시각은 세 가지 측면에서 의미를 가진다. 먼저, 시각집중은 인지 반응 프로그래밍과 관련 있는 것으로 추정된다(Williams et al., 2002). 즉, 홀을 향한 시각집중을 통해 홀의 위치, 거리, 경사도 등에 대한 시각 정보가 수집되고, 이 정보가 시각 체계에서 지속적으로 미세 조정되며 결정되어(Poolton et al., 2005) 운동 명령의 사전 계획 과정에서 이용된다(Park et al., 1999). 둘째, 시각집중은 주의집중(attentional focus)과 관련되어 있으며 주의를 자극에 반응하는 능력(정보처리 능력)을 촉진시키므로(Goldstein, 2007, 2012) 먼 표적인 홀에 시각집중을 하는 것은 볼에 적용할 정확한 충격량(impulse)를 더 잘 추정하는 것을 가능하게 할지도 모른다(Vickers, 1996; Williams et al., 2002). 셋째, 계획된 운동명령의 실행 단계에서는 고유감각체계가 중요한 역할을 하는데 볼이나 홀을 보고 퍼팅을 실행하는 경우 시각 정보의 주도성이 움직임을 위한 다른 고유감각체계의 작용을 방해할 수도 있다(하준호 등, 2009).

하지만 대부분의 골프 교습가들은 먼 표적인 홀을 보고 거리에 대한 기억을 한 후, 가까운 표적인 볼을 응시하며 퍼팅 스트로크를 하는 방식을 고수해왔고, 이는 현재의 퍼팅 기술 체계가 볼에 시각적 주의집중을 하는 것이 정확한 임팩트를 만들 수 있다는 가정을 전제로 하기 때문이라고 추정된다(Mackenzie et al., 2011).

이에 전통적인 퍼팅 기법으로 퍼팅 스트로크를 실행하는 동안 볼에 시각적 주의집중을 하는 방법이 홀에 시각적 주의집중을 하는 방법보다 퍼팅의 거리 조절에 더 효과적이라는 밝혀내기 위한 몇몇 연구들이 이루어졌다. 이를 요약해보면, 두 방법 사이에 퍼팅의 전반적인 정확성 즉, 퍼팅 거리 조절과 방향의 오차에서 차이가 없다는 결과를 낸 연구(Bowen, 1968; Cockerill, 1979;

Aksamit & Husak, 1983; Gott & McGown, 1988)가 있는 반면, 홀에 시각적 주의를 집중하는 방법이 거리 측면에서 통계적으로 유의하게 홀에 더 가깝게 붙었다는 결과를 낸 연구도 있다(Alpenfels et al., 2008). 또한, 종속변인에 임팩트의 질(quality of impact)과 퍼터헤드 속도(putter head speed)를 추가하여 전통적인 퍼팅 방법인 볼에 시각적 주의를 집중하는 방법이 실제 더 정확한 임팩트를 만들 수 있는지, 그리고 두 시각 처리 방법에 따라 퍼터헤드 속도에 차이가 있는지를 알아본 연구도 있는 바, 홀에 시각적으로 집중하는 것이 퍼터 페이스 각도, 스트로크 경로, 임팩트의 정확도(퍼터 페이스의 타격 위치) 등의 변산도로 측정된 임팩트의 질에 통계적으로 유의하게 영향을 미치지 않았고 임팩트 시의 퍼터 헤드 속도 가변성에서는 통계적으로 상당한 감소가 나타났다는 실험결과도 있다(Mackenzie et al., 2011). 이는 퍼팅 스트로크시 홀에 시각집중을 하는 것이 임팩트 순간의 적절한 퍼터 스피드를 내는데 장점이 있어 거리 조절에 도움이 된다는 선행 연구들(Laabs, 1973; Vickers, 1996; Williams et al., 2002)을 지지하지만, 임팩트가 부정확해져 거리 조절에 방해가 될 수 있고, 퍼팅 스트로크시 볼에 시각적 주의를 집중하는 것이 임팩트의 질을 높이는 결과를 가져올 것이라 주장한 선행연구들(Abrams et al., 1990; Vickers, 1992)의 가정에는 모순되는 결과이다.

한편 시각 정보가 거리 조절에 결정적이고 긍정적인 영향을 준다는 주장에 반해, 시각 정보의 주도성이 다른 고유 감각을 이용하는 데 방해가 된다는 주장이 있는데(하준호 등, 2009), 시각 차단 조건에서의 연습이 고유 감각이나 평형 감각이 주도적으로 움직임에 대한 정보를 처리하게 함으로써, 불필요한 주의 분산을 방지함과 동시에 고유 감각 체계의 민감성을 향상시키는데 기여할 수 있다는 주장이 그것이다. 하지만 이 주장과는 달리 볼에 시각집중을 하는 집단과 홀에 시각집중을 하는 집단에 눈을 감고 퍼팅하는 집단을 추가하여 집단 간 퍼팅의 정확도 및 거리 조절 능력을 비교를 한 Aksamit & Husak(1983)의 연구에서는 세 집단 사이에 거리와 방향의 오차에서 통계적으로 유의한 차이를 발견하지 못하여, 시각 차단하의 퍼팅 수행이 시각을 사용한 퍼팅 전략에 비해 거리 조절 능력이 다르지 않음이 나타났다.

위에서 기술한 바와 같이 서로 다른 시각조건을 이용하여 퍼팅의 거리 조절 능력과 정확도에 관해 연구한 선

행 연구들은 실험 결과가 서로 일치하지 않는다. 이는 선행연구들의 상이한 실험조건이 한 가지 원인으로 작용한 것으로 추정된다. Bowen(1968)과 Aksamit & Husak(1983)의 연구는 퍼팅 경험이 없는 피험자(non-golfers)를 대상으로 둘 또는 세 가지 시각조건별로 집단을 분리하여 연습 없이 각 집단별로 한 가지 시각조건에서만 퍼팅을 실시하여 각 집단 간에 거리와 방향에 차이가 있는지를 측정하였다. Cockerill(1979)는 숙련자 집단을 연구 대상에 포함시켰지만 모든 대상자가 연습 없이 볼이나 홀을 보며 퍼팅하는 두 가지 방법만을 실시하였다. Alpenfels et al.(2008)는 골퍼를 홀이나 볼을 보며 퍼팅을 하는 두 집단으로 나누어 45번의 연습 퍼팅을 포함하는 사전 사후 퍼팅 실험을 하였으며 사후 퍼팅에서 홀을 보며 퍼팅하는 집단이 거리 측면에서 홀에 더 가깝게 퍼팅을 했다는 결과가 나타났다. 요약하면, 선행연구들에서는 연구 대상자들의 퍼팅 숙련도가 달랐고, 실험조건 하에서의 연습 유무에 차이가 있었으며, 퍼팅 실험 거리가 상이했다. 또한, Aksamit & Husak(1983)만 시각차단조건을 연구에 포함시켰고, Cockerill(1979)를 제외한 모든 연구에서는 시각조건 집단별 차이를 검증하였다.

한편 기존 선행연구들은 실험실의 경사도가 거의 없는 인조 잔디나 평평한 직선 그린에서 실험을 한 결과, 생태학적 타당도(ecological validity)를 훼손할 수 있었다. 실제 골프 경기에서는 거의 모든 퍼팅이 다양한 경사도를 포함하는 많은 변수들이 내포되어 있는 그린에서 행해지고, 골퍼는 경사진 그린에 내재되어 있는 잔디 종류, 거리, 기복, 라이, 날씨의 영향, 코스 유지 상태 등의 복잡한 요소들도 고려해야 하기 때문에(Vickers, 2007) 평평한 인조잔디에서 행해진 실험의 결과들은 실생활을 반영하지 못할 가능성이 있다(Gucciardi & Dimmock, 2008). 또한 국내에서는 이러한 시각조건에 따른 퍼팅 수행 연구가 아직 부족한 상태이다.

이에 이 연구의 목적은 생태학적 타당도를 고려한 실제 퍼팅 그린에서 최대한 실전과 같은 방법으로 시각을 볼에 집중하는 고전적인 퍼팅 방식과 먼 표적인 홀에 시각을 집중하는 퍼팅 방식과 시각을 차단한 상태로 퍼팅을 실행하는 방식에서 숙련된 골프 선수들의 전반적인 퍼팅 정확성과 거리 조절 능력에 차이가 있는지를 비교 평가하는 것이다. 본 연구의 가설은 먼 표적인 홀에 집중하는 것과 눈을 감고 퍼팅하는 것이 전반적인 퍼팅 정

확성에는 효과가 없을 것이나 순수 거리 조절 능력에는 효과가 있을 것이라는 것이다.

연구방법

연구 참여자

인천시 영종도 소재 드림레인지에 위치한 M 아카데미와 R 아카데미 소속 KPGA 세미프로 및 프로지망생 20명이 본 실험에 피험자로 참가하였다. 참가자들은 남자 17명에 여자 3명이었고, 모두 오른손잡이들로 구성되어 있으며 골프 경력은 평균 5.84(±3.59)년이고 핸디캡은 평균 2.79(±2.76)이다. 인구 통계학적 변인은 <표 1>과 같다.

본 연구에서는 연구자들이 측정 전에 연구절차, 시간, 방법 등을 충분히 설명했으며, 대상자들로부터 동의서를 받았다. 동의서에는 본 연구로 인해 취득한 개인정보를 연구목적 이외에 사용하지 않을 것과 연구에 자유의사로 참여할 것과 원하지 않을 경우 언제든지 철회할 수 있음을 명기하였다.

실험 설계 및 절차

실험은 2(8.5m, 13m) × 2(오르막, 내리막) × 3(홀을 보며, 볼을 보며, 시각 배제)=12가지 조건에 각 피험자가 실험 조건당 1회씩 퍼팅을 하여 참가자당 총 12번의 퍼팅을 수행하였다. 실험을 시작하기 전 참가자들은 10분가량의 연습을 실시하였으며, 실험에서는 각 조건별로 1회씩만 퍼팅을 실시하였다. 실험은 실제 퍼팅 상황에 부합하는 환경을 조성하였으며, 브레이크(break)의 영향을 최소화하기 위해 측면 경사도(side slope)를 최대로 배제한 약간의 오르막과 내리막 경사에서 실험을 실행하였다. 실험에서 사용한 두 가지 거리는 선행연구 중 동일한 실험과제를 사용한 Alpenfels et al.(2008)의 연구의 설계를 따랐다.

표 1. 연구 참여자의 일반적 특성

	N	Min	Max	M	SD
경력	20	2	16	5.84	3.59
나이		17	30	21.05	3.37
핸디캡		0	10	2.79	2.76

피험자들은 각자가 평소에 사용하던 퍼터와 볼을 가지고 실험에 참여했다. 퍼팅의 실행 순서는 피험자들에 따라 임의로 다르게 지시하고 한 피험자가 같은 거리 및 시각 조건을 두 번 연속 퍼팅하는 것을 배제하도록 퍼팅 순서를 무작위로 정하여(Counterbalancing) 동일 조건에서 여러 번의 퍼팅을 하여 생길 수 있는 학습효과(studying effect)나 순서효과(order effect)를 배제하였다. 또한 각 실험 조건당 한 번의 스트로크만을 허용하여 최대한 학습효과를 제거하였다.

이 연구는 실제 골프 경기와 같은 환경에서 시각조건(가까운 표적, 먼 표적, 시각 차단)의 효과를 검증하기 위해 설계된 바, 그 효과는 <그림 1>과 같이 두 가지 종속변인으로 측정하였다. 첫 번째, 퍼팅의 전반적인 정확성은 퍼팅 스트로크 후 정지한 볼이 표적(홀)으로부터 벗어난 오차의 길이(Distance from Hole)를 측정하였고, 두 번째, 거리 조절능력은 퍼팅 스트로크를 실시한 지점에서부터 정지한 볼까지의 거리(Total Distance)로 측정하였다.

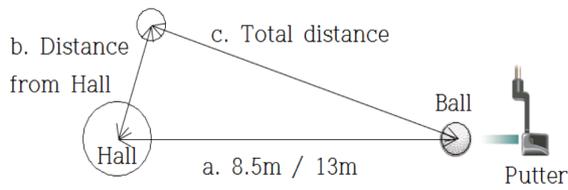


그림 1. 종속변인

이 연구에서 채택한 종속변인은 시각 전략이 거리와 방향에 주는 영향을 밝히기 위한 선행연구(Bowen, 1968; Cockerill, 1979; Aksamit & Husak, 1983; Gott & McGown, 1988; Alpenfels et al., 2008; Mackenzie et al., 2011)와 똑같이 퍼팅 스트로크 이후 마지막 볼이 정지한 위치로 실제 퍼팅의 정확성과 거리조절능력을 측정한다. 다만 Mackenzie et al.(2011)의 연구에서는 임팩트 순간의 퍼터 헤드의 움직임이 정확성에 영향을 줄 수 있다는 가정 하에 종속변인에 임팩트의 질을 추가하여 퍼팅의 정확성을 측정하려는 시도를 하였으나 통계적으로 시각 전략사이의 차이를 밝히지 못했다. 이에 본 연구에서는 선행연구의 설계를 따라 마지막 볼이 정지한 위치를 기준으로 종속변인을 채택하고, 이를 세분화하여 상기와 같이 ①Distance

from Hole ②Total Distance 로 종속변인을 정했다.

실험은 2013년 7월 31일과 8월 13일 양일에 걸쳐 동일 장소에서 오전 9시부터 오후 12시까지 진행되었으며, 실험일 양일의 날씨는 맑았으며, 그린 컨디션 또한 평지기준 스팀미터 각각 8.1피트, 8.2피트로 토너먼트 기준으로 보통 빠르기의 그린스피드였다. 연구자들은 양 일간의 실험조건이 거의 비슷하다 판단하였다. 피험자들에게 각 퍼팅마다 평소와 마찬가지로 자신의 퍼팅 루틴을 철저히 고수하라고 지시하였다. 피험자 모두 숙련자였기 때문에 한명도 빠짐없이 프리샷 루틴(pre-shot routine)에는 거리와 방향 단서를 확보하기 위한 퍼팅 수행 전 홀(Hole)로의 충분한 시선 고정 시간을 가지는 절차가 포함되어 있었다. 특히 이 부분에 유의하여 루틴을 지키라고 지시하였다. 또한, 홀이나 볼을 보며 퍼팅을 할 때에는 홀이나 볼의 구체적인 한 지점에 마지막 시선 고정(quiet eye)을 하도록 요구하였다.

시각 차단 후 퍼팅을 할 때에는 루틴이 끝난 후 마지막 볼을 보고 눈을 감으라 하여 시각을 차단하였다. 마지막으로 볼을 보며 퍼팅을 할 때에는 퍼팅 수행이 완전히 끝날 때까지 볼이 있던 지점에 마지막 시선 고정을 유지하여 수행이 끝나기 전에 고개를 홀 쪽으로 돌려(looking up) 순수 거리 조절 능력을 오염시키지 않도록 했다. 실험 도중에는 각각의 퍼팅 결과에 대한 언어적 피드백을 별도로 피험자에게 하지 않았으며, 12번의 수행이 모두 끝난 후에 결과에 대한 피드백과 연습방법에 대한 조언을 연구자가 하였다.

자료 처리

이 연구는 세 가지 시각조건에 따른 퍼팅의 정확성과 거리 조절 능력의 차이가 있는지 조사하는 연구이므로, 오르막과 내리막의 각각의 거리(8.5m, 13m)에서 실시한 시각 집중 전략별 퍼팅에 대해 Distance from Hole 과 Total Distance를 측정하였고, 이 자료를 각각의 거리(8.5m, 13m)×경사도(오르막, 내리막)별로 반복 측정(Ball Focus, Hole Focus, No Visual) 일원변량분석(Repeated Measure ANOVA)을 통해 검증하였다. 통계적 검증을 수행하기 전에 이탈치를 확인하였고, 구형성 검정을 실시하였는바, 가정에 어긋나는 점이 발견되지 않았다. 사후검정은 대비검정을 실시하였다. 본 연구에서 사용한 통계 패키지는 SPSS 21이었다.

결 과

시각조건별 퍼팅의 거리 조절 능력 및 정확도의 기술 통계는 <표 2>와 같다.

반복 측정 변량 분석에서는 각 차이 점수들이 동일한 변량을 가져야 하므로, 구형성 가정을 검정한 결과, 각 항목의 유의확률이 .052~.938으로써 구형성 가정을 모두 충족하고 있었다.

각 경사도(오르막, 내리막)별, 각 거리에서 시각조건별 퍼팅 정확도와 거리 조절 능력 차이를 알아보기 위해서 반복 측정 변량 분석을 실시한 결과는 <표 3>과 같다.

먼저 총 퍼팅거리(Total Distance)를 종속변수로 설정하여 시각조건별 거리 조절 능력의 차이를 검정하였는 바, 오르막 8.5m 퍼팅에서 $F = 3.684, p < .05$ 로, 내리막 13m 퍼팅에서 $F = 5.110, p < .05$ 로 시각조건별로 거리 조절 능력의 차이가 통계적으로 유의하게 발생하였다. 오르막 8.5m 퍼팅에서는 볼을 보고 퍼팅하

는 방법($M=8.4525\pm.9423$)이 홀을 보고 퍼팅하는 방법($M=8.1360\pm.9400$)과 눈을 감고 퍼팅하는 방법($M=8.8145\pm.8539$)보다 거리 조절 능력이 우수했으며, 내리막 13m 퍼팅에서는 홀을 보고 퍼팅하는 방법($M=13.2635\pm1.7970$)이 볼을 보고 퍼팅하는 방법($M=12.2700\pm1.1289$)과 눈을 감고 퍼팅하는 방법($M=13.7575\pm1.8982$)보다 거리 조절 능력이 우수했다.

반면, 홀로부터의 오차 거리(Distance from Hole)로 측정된 퍼팅의 정확도의 차이는 시각조건별 어느 거리에서도 통계적으로 유의한 차이가 발생하지 않았다.

또한, 사후검정으로 대비검정을 실시하였는바, 오르막 8.5m 상황의 Total Distance는 Hole Focus와 No Vision이 $p < .05$ 로 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 내리막 13m 상황의 Total Distance는 Ball Focus와 No Vision이 $p < .05$ 로 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

표 2. 시각 집중 전략별 Total putting distance, and distance from hole

		Ball Focus				Hole Focus				No Visual			
		Total Distance		Distance from Hole		Total Distance		Distance from Hole		Total Distance		Distance from Hole	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Up-hill	8.5m	8.45	.94	.79	.54	8.13	.94	.88	.54	8.81	.85	.77	.51
	13m	12.99	1.18	1.05	.62	13.60	1.32	1.23	.80	13.68	1.26	1.21	.84
Down-hill	8.5m	7.93	.89	.91	.62	8.03	.76	.93	.60	8.27	1.09	.99	.67
	13m	12.27	1.12	1.23	.63	13.26	1.79	1.49	1.06	13.75	1.89	1.67	1.28

표 3. Repeated Measure ANOVA 결과

			SS	df	MS	F	sig.
Up-hill	8.5m	Total Distance	4.611	2	2.305	3.684	.034*
		Distance from Hole	.140	2	.070	.281	.757
	13m	Total Distance	5.618	2	2.809	1.497	.237
		Distance from Hole	.425	2	.212	.450	.641
Down-hill	8.5m	Total Distance	.96	2	.480	.618	.545
		Distance from Hole	.207	2	.104	.319	.729
	13m	Total Distance	22.958	2	11.479	5.110	.011*
		Distance from Hole	2.023	2	1.012	.958	.393

논의 및 결론

총 퍼팅거리(Total Distance)를 종속변수로 설정하여 측정된 시각조건별 거리 조절 능력 측면에서 본 연구의 결과는 오르막 8.5m 퍼팅과 내리막 13m 퍼팅에서만 통계적으로 유의한 차이가 있었는데, 오르막 8.5m 퍼팅에서는 볼을 보고 퍼팅하는 방법이 순수 거리 조절에 가장 효과적이었으며, 홀을 보고 하는 퍼팅의 결과가 가장 좋지 않았다. 하지만 내리막 13m 퍼팅에서는 홀을 보고 퍼팅하는 방법이 순수 거리 조절에 가장 효과적이었으며 눈을 감고 실시한 퍼팅의 결과가 가장 좋지 않았다. 또한 오르막 13m 퍼팅과 내리막 8.5m 퍼팅에서는 시각조건 사이에 순수 거리 조절 능력이 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 결론적으로, 생태학적 타당도를 고려한 본 연구에서 오르막 8.5m 퍼팅과 내리막 13m 퍼팅에서만 통계적으로 시각조건별 유의한 차이가 있었다. 이 결과는 특정 시각조건이 실제 그린의 특정 거리와 경사도에서 퍼팅의 거리조절에 더 효과적일 수 있다는 가능성을 나타낼 수도 있지만, 다른 두 가지 실험조건에서는 시각조건 사이에 거리 조절 능력이 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고, 통계적으로 유의한 차이를 보인 두 실험조건에서도 사후검증 결과, 거리조절에 효과적인 시각조건이 상충되게 나타났기 때문에 특정 시각조건이 퍼팅의 전반적인 거리조절에 가장 효과적이라는 일관된 증거가 발견된 것은 아니라고 해석된다. 이는 홀에 시각적 주의를 집중하는 방법이 볼에 시각적 주의를 집중하는 방법보다 유의하게 홀에 더 가깝게 붙었다는 Alpenfels et al.(2008)의 연구 결과와 상충된다. 본 연구의 결과는 모든 실험조건에서 연구 대상자들이 자신의 루틴을 철저히 고수하여 홀을 보며 홀까지의 거리에 대한 단서를 획득했기 때문에 볼을 보고 퍼팅을 하거나 눈을 감고 퍼팅을 할 때도 Vickers(1992)와 Laabs(1973)가 언급한 거리 단서나 거리 기억을 잘 유지했을 가능성이 있는 것으로 추론된다. 즉 우수 골퍼 선수들이 볼에 시선고정을 한 후 3초 이내에 퍼팅 스트로크를 시작한다는 Vickers(1992)의 주장처럼, 평균 2.79의 핸디캡을 가진 숙련된 연구 대상자들이 거리 단서를 획득한 후 거리 기억이 사라지기 전 비교적 빠른 시간 내에 퍼팅 스트로크를 실행했을 수도 있다. 요약하면 이 연구에서는 퍼팅의 거리조절에 있어서 시각집중 전략 간의 차이가 통계적으로 유의한 차이가 없음을

확인하였다. 그러므로 실용적인 측면에서 현재의 퍼팅 기술 체계에서는 볼을 보며 스트로크를 실행하는 동안 거리 단서나 기억을 잘 유지하는 것이 거리조절에 더 중요한 변수일 수 있다. 이에 후속 연구가 마지막으로 볼을 보는 순간부터 스트로크가 시작될 때까지의 소요 시간별로 거리 조절 능력에 어떤 차이가 있는지 밝힌다면 시각 단서나 기억 체계가 퍼팅 수행에 미치는 영향에 대한 더 깊은 이해를 제공해 줄 수 있을 것으로 기대된다.

한편, 이 연구에서는 세 시각조건 간에 홀로부터의 오차 거리(Distance from Hole)로 측정된 퍼팅의 정확도의 차이는 통계적으로 유의하지도 않았고, 실용적으로 의미 있지도 않았다. 이 결과는 골퍼가 볼 대신 홀에 시각적으로 집중할 때의 퍼팅 정확성이 통계적으로 유의한 차이가 나지 않는다는 Aksamit & Husak(1983), Bowen(1968), Cockerill(1979), Gott & McGown(1988)의 연구 결과와 일치한다. 시각 방식이 퍼팅의 전반적인 정확도에 영향을 주지 않는다는 본 연구의 결과는 세 가지 원인에 기인하는 것으로 추정된다. 첫째, 퍼팅 스트로크가 상대적으로 근골격계의 영향을 덜 받는 비교적 단순한 동작이기 때문에 각각의 시각조건에 의한 퍼팅이 거리와 방향에 영향을 미치는 임팩트의 질을 결정하는 변인들에 유의미한 영향을 주지 않으며, 볼에 집중하지 않아도 비교적 정확한 타격을 만들 수 있다(Mackenzie et al., 2011). 둘째, 피험자들이 스트로크 실행 전에 홀을 향한 시선 고정을 하며 거리 기억에 대한 충분한 준비 시간을 갖고, 이후 비교적 짧은 시간 안에 퍼팅 스트로크를 했기 때문에 퍼팅 스트로크 동안 거리에 대한 기억을 잘 유지한 것으로 추측된다. 셋째, 본 연구에 사용된 경사가 있는 실제 퍼팅 그린은 선행 연구에서 사용한 평평한 인조 매트나 직선 그린보다 일반적으로 분석해야 할 정보가 훨씬 많다. 이는 볼에 전달해야 할 정확한 양의 스피드를 결정하는데 있어 피험자들이 홀까지의 거리와 더불어 그린의 경사도까지 기억해야 했고, 그린의 브레이크와 잔디 상태와 날씨의 영향에 대한 판단 및 신체 정렬 등도 퍼팅의 정확성에 영향을 미친 것으로 추측된다. 실제 그린에서의 전반적인 퍼팅 정확성은 골퍼의 거리 조절 능력 뿐 아니라 그 외의 여러 요소들에도 영향을 받기 때문에 본 실험에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않은 것으로 추정된다.

이 연구는 먼 목표(홀)를 보고 퍼팅하는 것과 가까운 목표(볼)를 보고 퍼팅하는 것과 시각을 차단하고 퍼팅하

는 세 가지 시각 집중 전략에서 거리 조절 능력과 정확도의 차이가 있는지를 경사도를 가진 실제 그린에서 실험을 통하여 알아보았으나, 오르막과 내리막 일부 거리에 서만 세 시각 전략 사이에 거리 조절이 통계적으로 유의미한 차이가 났고 정확성에는 아무런 차이가 나지 않았다. 그러므로 실제 그린에서의 골프 퍼팅에서 거리조절 또는 정확성이 일관적으로 우월한 시각 조건을 확인할 수 없었다.

이 연구는 시각조건에 의한 퍼팅 거리조절 및 정확도에 대한 영향을 경사도를 가진 실제 그린에서 생태학적 타당도를 추구하였다는 점에서 의미가 있지만, 몇 가지 부족한 면이 없지 않은바, 다음과 같이 후속연구를 위한 제언을 하기로 한다. 첫째, 실제 그린의 다양한 변수들 중 경사도만을 실험의 독립변수로 선정하였기에 실험적인 한계가 있다. 추후 연구에서는 골프 퍼팅의 생태학적 타당도를 높이기 위해 경사도 뿐 아니라 그린의 기복, 빠르기, 잔디 결, 바람, 비, 습도 등 많은 변수들이 내재되어 있는 다양한 실험조건에서 많은 실험이 이루어져야 할 것이다.

둘째, 또한 볼을 보고 퍼팅하는 전통적인 퍼팅 시각조건을 사용할 때, 최종 홀에 시각적으로 집중을 한 이후부터 퍼팅 스트로크를 시작할 때까지의 시간이 퍼팅자에 따라 상이했기 때문에 작업 기억에 들어온 시각 정보의 유지 여부가 불명확했다. 이에 후속 연구는 좀 더 많은 퍼팅자를 대상으로 마지막 홀을 본 이후부터 스트로크가 시작될 때까지의 소요 시간별로 거리 조절 능력에 어떤 차이가 있는지 밝히는 것이 필요할 것이다. 이는 시각 정보의 기억 체계가 운동제어과정에서 수행하는 역할에 대한 보다 폭넓은 이해를 줄 수 있을 듯하다.

셋째, 이 연구에서 통계적으로 의미를 부여할 수는 없으나, 시각 차단 조건을 사용했을 때, 다른 시각 조건보다 거리를 길게 치는 확률적 경향성(probability trend)을 일부 발견할 수 있었다. 이는 볼을 보거나 홀을 보고 실행하는 퍼팅에서는 눈을 통해 들어오는 시각 정보가 거리 기억 및 조절에 유의한 영향을 줄 것으로 예상되는 한편, 눈 깜박임이나 주변의 시각 환경 자극으로의 응시 이동(Williams et al., 2002) 등에 의한 불필요한 시각 정보가 주의 분산을 야기하고 퍼팅 실행을 위한 고유 감각 체계의 작용을 방해할 수도 있다는 가능성을 제시할 수도 있다. 골프에서 볼을 홀에 넣기 위해서는 볼이 반드시 홀을 지나가야 한다는 일반적인 사실과

대부분의 홀 주변이 약간 볼록하다는 것(lumpy donut)을 고려하면, 실전에서 퍼팅을 짧게 하는 경향이 있는 골퍼들에게는 좀더 길게 퍼팅을 하는 것이 경기력 향상에 매우 중요할 것이다. 그러나 선행연구들은 이런 관점에 관심을 기울이지 않은 면이 존재하고, 또한 퍼팅이 기술보다는 감각과 더 관련이 있을 것이라는 선행연구(Alpenfel et al., 2008)와 시각 차단 상태의 퍼팅 연습이 학습 촉진에 도움을 줄 수 있다는 선행연구(하준호 등, 2009)와 관련지어 볼 때, 본 연구에서는 연구 결과는 통계적 검증 사실에 입각해야 하고, 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않은 평균 데이터만으로 가능성을 제시하기 위해서 그 가능성만을 제시하였지만, 후속 연구에서는 시각차단 조건이 거리 조절 능력에 미치는 영향을 보다 엄밀한 실험설계와 많은 피험자를 대상으로 검증하는 것이 필요하다. 이는 시각 차단 조건의 퍼팅 연습이 현장에서 실질적으로 이루어지고 있기 때문에 의미가 있으리라 사료된다.

참고문헌

- 하준호, 박상범, 김태호(2009). 시각차단연습이 골프퍼팅학 습에 미치는 영향. *한국체육학회지*, 48(4), 149-157.
- Abrams R. A., Meyer D. E., & Kornblum S. (1990). Eye-Hand Coordination: Oculomotor Control in Rapid Aimed Limb Movements. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 16(2), 248-267.
- Aksamit, G., & Husak, W. (1983). Feedback influences on the skill of putting. *Perceptual and Motor Skills*, 56, 19 - 22.
- Alpenfels, E., Christina, B., & Heath, A. (2008). *Instinct putting*. New York, NY: Penguin Group.
- Bowen, R. T. (1968). Putting errors of beginning golfers using different points of aim. *Research Quarterly*, 39, 31 - 35.
- Cockerill, I. M. (1979). Visual control in golf putting. In C. H. Nadeau, W. R. Halliwell, K. M. Newell, & G. C. Roberts (Eds.), *Psychology of motor behavior and sport* (pp. 377 - 384). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Goldstein E. B. (2012). 감각과 지각 [Sensation & Perception]. (김정오, 곽호완, 남종호, 도경수, 박권생, 박창호, 정상철 역). 서울: Cengage Learning Korea Ltd. (원전은 2007에 출간)
- Gott, E. A., & McGown, C. (1988). The effects of a combination of stances and points of aim on putting accuracy.

- Perceptual and Motor Skills*, 66, 139 - 143.
- Gucciardi, D. F., & Dimmock, J. A. (2008). Choking under pressure in sensorimotor skills: Conscious processing or depleted attentional resources. *Psychology of Sport and Exercise*, 9, 45-59.
- Laabs, G. J. (1973). Retention characteristics of different reproduction cues in motor short-term memory. *Journal of Experimental Psychology*, 100, 168 - 177.
- Mackenzie, S. J., Foley S. M., & Adamczyk, A. P. (2011). Visually focusing on the far versus the near target during the putting stroke. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 1243 - 1251.
- Park, S., Toole, T., & Lee, S. (1999). Functional roles of the proprioceptive system in the control of goal-directed movement. *Perceptual and Motor Skills*, 88(2), 631-647.
- Pelz, D., & Frank, J. A. (2000). *Dave Pelz's putting bible*. New York, NY: Doubleday.
- PGA Tour. (2013). 2013 PGA TOUR scoring average (actual). Retrieved from <http://www.pgatour.com/stats/stat.119.html#2013>
- Poolton, J. M., Masters, R. S. W., & Maxwell, J. (2005). The relationship between initial errorless learning condition and subsequent performance. *Human Movement Science*, 24(3), 362-378.
- 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.
- Vickers, J. N. (2007). *Perception, cognition, and decision training : the quiet eye in action*. U.S.A.: Human Kinetics.
- Williams, A. M., Singer, R. N., & Frehlich, S. G. (2002). Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming tasks. *Journal of Motor Behavior*, 34, 197 - 207.
- Wulf, G., & Prinz, W. (2001). Directing attention to movement effects enhances learning: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(4), 648-660.
- Wulf, G., Tollner, T., & Shea, C. H. (2007). Attentional Focus Effects as a Function of Task Difficulty. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(3), 257-264.

The Effect of Visual Conditions on Distance Control and Accuracy of Golf Putting

Kyung-Baek Kim, Jung-Oh Lee, & Jun-Hee Hong

Kookmin University

Purpose: The purpose of the present study was to identify the difference of overall putting accuracy and/or distance control among three visual conditions; executing putt focusing vision on the near target(ball), focusing on the far target(hole), and with no vision. In order to satisfy ecological validity, the test was held not on the synthetic putting green in a laboratory, but on the outdoor real putting green. **Methods:** A putting green with slight slope and minimal break was selected as the test site. The test was held at 8.5m uphill, 13m uphill, 8.5m downhill, and 13m downhill. Twenty participants were asked to putt the ball as close to the target as possible. They were also asked to adhere to their own pre-putt routine having enough time of visual fixation toward the hole to get distance and direction cues. Each Participant putted a total of 12 balls putting 3 balls on each distance-slope experimental condition. Overall putting accuracy score represented actual distance (in meter) from the far target(hole) to the ball rest. Distance control score represented it from the near target(original ball position) to the ball rest. Repeated measure ANOVA was used to verify the raw data. **Results:** Putt from 8.5m uphill and putt from 13m downhill were revealed to have statistically significant difference only in distance control by visual focus conditions. Putt focusing vision on the ball was the best at 8.5m uphill. Putt focusing vision on the hole was the best at 13m downhill. However, there was no significant difference in overall putting accuracy by visual conditions. **Discussion & Conclusion:** The results of our study are interesting and valuable from two aspects. First, the presumption is that overall putting accuracy on the real putting green has no significant difference by visual conditions because it is affected by various factors, i.e. memory of distance, slope, break, turf condition, impact quality, body alignment, etc. Second, no consistent evidence was detected that specific visual condition, especially executing putt focusing vision on the hole, was the best for distance control.

Key Words: Putting Accuracy, Distance Control, Visual Condition 