



Original Article

Effects of Expertise and Deceptive Actions on Weight Distribution, Center of Pressure Variability, and Preparatory Time in One-on-One Basketball Defense

Seok-Hyun Song¹, Xi-Lin Cui², and Dong-Wook Han^{2*}

¹Center for Coaching Psychology Research, Jeonbuk National University

²Department of Sports Science, Jeonbuk National University

Article Info

Received 2025.08.24.

Revised 2026.03.25.

Accepted 2026.06.24.

Correspondence*

Dong-Wook Han

handw@jbnu.ac.kr

Key Words

Basketball, Expertise, GRF, COP, Preparatory time, Defensive movement

PURPOSE This study was conducted to investigate the differences in defensive response strategies according to player expertise, offensive direction, and the presence of deceptive actions in a one-on-one basketball context. Specifically, ground reaction force (GRF) distribution between both feet and center of pressure (COP) variability was examined during the initial defensive movement phase. **METHODS** Participants included seven skilled male university basketball players and seven novice male university students with <3 years of experience. They were required to respond to the visual stimulus of an offensive player performing either a shoot or a directional dribble (left or right) on a screen. Upon presentation of the visual stimulus, the participant performed a defensive movement from a designated position. A two-way mixed ANOVA as conducted on variables, including the difference in bilateral foot contact timing difference, preparatory time, GRF asymmetry, and COP variability, with expertise and offensive direction or faking condition as independent variables. **RESULTS** Experts exhibited a delayed but more differentiated bilateral foot contact pattern than novices, indicating a significant effect of expertise. They also demonstrated a higher GRF asymmetry. COP variability in the mediolateral (ML) direction revealed significant main effects of both expertise and offensive direction. In particular, experts showed greater COP ML variability during lateral drive situations than novices. They also adjusted their preparatory time according to the presence of a deceptive action. **CONCLUSIONS** Experts used a gradual and asymmetric foot contact strategy during initiation, characterized by higher GRF asymmetry and increased COP variability. Therefore, they may adopt a more flexible and anticipatory movement pattern, enabling stable posture adjustment and directional readiness in dynamic defensive scenarios.

서론

농구 경기에서 수비는 상대의 득점을 제한하고 경기의 흐름을 좌우하는 핵심 전략으로, 팀의 승리 가능성을 높이는 데 결정적인 역할을

을 한다. Álvarez et al. (2009)는 농구에서 수비 기술의 중요성을 강조하였으며, 특히 맨투맨(1:1) 수비 방식은 선수 개인이 상대 공격수를 직접 제어하는 전략으로 가장 널리 활용되고 있다고 보고하였다 (Gómez et al., 2006). 실제로 효과적인 1:1 수비는 스틸, 인터셉트, 상대의 슛 실패를 유도함으로써 경기 결과에 실질적인 영향을 준다 (Oliver, 2024).

1:1 수비 상황에서 수비자는 상대의 드리블 방향, 패스 위치, 슛 타 이밍 등에 빠르게 대응해야 하며, 이는 빠르고 정확한 반응 속도와 의

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

사결정 능력이 요구된다. 이러한 농구 1:1 수비 상황을 다룬 Meyer et al.(2022)는 수비를 할 때의 시각적 정보처리 전략뿐만 아니라, 실제 경기 맥락을 반영하는 생태학적 타당성을 갖춘 연구 설계의 중요성을 강조하였다.

이와 관련하여 최근 농구 연구 분야에서는 다양한 변인을 활용한 운동역학 기반의 분석이 증가하고 있는데, 예를 들어, 숙련성에 따른 점프 수행 특성 차이(Cabarkapa, Cabarkapa, et al., 2023), 포지션별 하지 신경근 특성(Cabarkapa, Philipp, et al., 2023), 발 구조에 따른 지면반력 차이(Cairns et al., 2024) 등의 연구들이 있다. 그러나 이와 같은 연구들은 역학적 변수 분석에 주로 초점을 맞추고 있으며(Chow et al., 2021; Ho et al., 2019), 발목 보호대나 테이핑을 통한 부상 예방(Ho et al., 2022), 또는 발목 근력 강화를 통한 점프 및 수행력 향상(Lam et al., 2019) 등에 집중되어 있어, 실제 경기 상황에서의 신경근 조절 전략이나 자유도(degree of freedom) 통제와 같은 운동 제어 관점에서는 상대적으로 선행 연구가 부족하다.

농구 수비는 급격한 방향 전환, 가속 및 감속, 예측 기반의 반응 등을 요구하는 고난도의 운동 과제로, 다수의 관절과 근육이 시공간적으로 통합되어야 한다. 이는 운동 제어 이론에서 제기된 자유도와 밀접한 관련이 있으며(Bernstein, 1967), 수많은 운동 단위를 어떻게 효율적으로 조절하고 협응 하느냐는 수행에 큰 영향을 줄 수 있다. 이러한 맥락에서 양발의 수직 지면반력(ground reaction force, GRF) 차이는 자유도 조절 전략의 표현으로 해석될 수 있다. 실제로 농구 수비자는 상황에 따라 양발의 하중 분포를 조절하며, 하중 상태와 비하중 상태 간 전환을 통해 최적의 반응 준비 상태를 형성한다(Fujii et al., 2015).

구체적인 예로 Fujii et al.(2015)는 1:1 농구 수비 상황에서 GRF의 준비 상태가 수비 성공에 결정적 영향을 미친다고 보고하였다. 이 연구에서는 체중 대비 GRF가 120% 이상일 때를 '하중 상태', 이보다 낮은 경우를 '비하중 상태'로 정의하였으며, 수비 준비 개시 시점에서 비하중 상태일 경우 수비 동작의 지연이 줄어드는 경향을 보였다. 이는 효과적인 수비 준비를 위해서는 수비 개시 전 신체의 하중 분산 상태가 중요함을 시사하며, GRF는 단순한 물리적 힘의 표현을 넘어 수비 전략과 운동 준비 상태의 지표로 기능할 수 있음을 나타낸다.

한편, 실제 농구 경기에서 수비자는 상대 공격자의 공 움직임에 따라 신속하게 수비 자세를 재조정해야 하며, 이 과정에서 공격자의 슛, 드리블, 또는 패스 선택에 대응하는 순간적인 준비 능력이 매우 중요하다. 이 과정에서 양발의 균형 잡힌 힘과 협응이 필수적이며, 이는 효율적인 수비 동작과 경기 전반의 신체 조절에 핵심적인 역할을 할 수 있다(Ding et al., 2024; Lyu et al., 2025). 예를 들어, 농구 수비 시 측면으로 빠르게 움직이는 동작은 공격자의 움직임에 효과적으로 대응하고, 이후 수비 우위를 확보하는 데 매우 중요하다(Leidersdorf et al., 2022). 이러한 상황에서는 수비자의 준비 상태와 신체의 역동적인 움직임이 수비 결과에 직접적인 영향을 미치기 때문에, 수비 과정에서 나타나는 양발의 GRF 비율이나 압력 중심(Center of Pressure, COP)의 변동성을 분석할 필요가 있다.

양발의 GRF 비대칭성은 신경근 조절 전략으로 볼 수 있는데, 이는 신체가 다중 자유도를 통합적으로 제어한 결과로 해석된다(Newell & Vaillancourt, 2001; Ko et al., 2013; Ko et al., 2017; Ko et al., 2018). 대표적인 예로 Ko & Han(2017)의 사격 연구에서는 숙련자들은 시간 경과에 따라 뒷 발의 특정 방향으로 체중을 이동시키

며, COP의 변동 패턴을 달리한다고 보고하였다. 이는 운동 숙련성에 따라 체중 이동 전략이 달라질 수 있음을 시사한다. 즉, 농구 수비 상황에서도 숙련된 수비자는 양발 간 GRF를 유연하게 조절하여 효율적인 힘 분산과 준비 전략을 형성하는 반면, 비숙련자는 이러한 조절 능력이 미흡하여 방향 전환 실패 또는 수비 준비 지연이 발생할 가능성이 크다.

이와 유사한 맥락으로 Wang et al.(2025)의 연구에서는 농구 선수의 방향 전환 시 양발 간 비대칭성이 수비 성과에 영향을 미칠 수 있음을 보고하며, GRF를 기반으로 한 비대칭성 분석의 중요성을 강조하였다. 그러나 대부분의 선행 연구는 농구 선수들의 점프 능력이나 수직 이동과 같은 비교적 단순한 역학적 변수 분석에 집중되어 있는 실정이다(Berberet et al., 2024). 또한, Arboix-Alió et al.(2024)은 다이나믹한 이동 상황에서의 좌우 방향 전환에 따른 근력 차이를 분석하였으나, 실제 경기와 유사한 수비 상황에서 발의 진입 순서나 양발 간 GRF 비대칭성을 정량적으로 비교한 연구는 매우 제한적이다. 특히, 수비 중 발생하는 GRF의 미세한 조절과 이에 수반되는 신경근 조절 전략까지 포괄적으로 해석한 연구는 거의 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 농구 수비 상황에서 실제 경기 맥락을 반영한 수비 행동을 분석 대상으로 하여, 숙련성(숙련자, 초보자)과 공격자의 방향 및 페인트 동작 유무를 독립변인으로 설정하고, 종속변인으로는 수비자의 양발 간 GRF 비대칭성, COP 변동성, 그리고 준비 시간을 측정하였다. 이를 통해 숙련성에 따른 GRF 조절 특성을 비교하고, 공격 상황에 따른 수비자의 전략적 반응 차이를 규명하고자 한다.

본 연구는 단순한 GRF 크기 차이 비교를 넘어, 양 발간 협응 및 운동 제어 전략의 차이를 반영하는 정량적 지표로서 GRF 비대칭성의 활용 가능성을 제시하며, 실제 스포츠 현장 적용에 의미 있는 기초 자료를 제공할 것이다.

연구방법

연구대상

연구대상자는 모두 남성으로, W대학교 현역 농구 선수인 숙련자 7명(평균 연령: 20.71 ± 0.76 세, 평균 경력: 11.71 ± 1.13 년, 키: 182.71 ± 5.71 cm, 몸무게: 85.71 ± 9.59)과 J대학교 대학생으로 농구 경험(3년 미만)은 있으나 선수 경력이 없는 초보자 7명(평균 연령: 21.57 ± 0.73 세, 경력: 2 ± 0.76 년, 키: 178.29 ± 3.37 cm, 몸무게: 81.00 ± 5.13)으로 구성되어, 총 14명의 대학생이 참여하였다. 또한 숙련자 집단의 경우 모집에 현실적인 제한이 있어 각 집단당 7명으로 구성하였다. 비록 표본 수는 제한적이거나, 본 연구에서는 결과 해석의 타당성을 보완하기 위해 효과크기(η_p^2)를 함께 제시하였다.

실험에 앞서, 모든 대상자의 신경학적 이상 여부를 확인하였으며, 실험 참여 동의서를 받았다. 이후 실험의 전반적인 방법과 절차를 상세히 설명하고, 수집된 자료는 개인정보 보호를 위해 본 연구 이외의 목적으로는 사용하지 않음을 안내하였다. 또한, 실험 도중 피로나 신체적 이상 증상으로 인해 더 이상 참여하기 어려운 경우 즉시 실험을 중단할 수 있음을 충분히 숙지시켰다.

실험 도구

1. 지면반력기(BMS400600)

GRF 측정을 위해 두 대의 BMS400600 지면반력기(AMTI, 미국)를 사용하였다. 이 장비들은 수직, 전후, 그리고 좌우 방향의 지면반력을 정밀하게 측정한다. 본 연구에서는 양발 간 하중 분포와 COP 변동성과 같은 상대적 및 저주파 특성을 중심으로 분석하였다. Renner et al.(2022)에 따르면 샘플링 빈도는 충격량 및 전반적인 힘의 패턴은 100Hz에서도 충분한 신뢰도로 측정될 수 있는 것으로 보고되었다. 따라서 본 연구에서 사용된 데이터는 두 대의 동기화된 지면반력기를 통해 100Hz의 샘플링 주파수로 수집되었다. 수집된 데이터는 후속 분석을 위해, 차단 주파수 10Hz의 4차 저역 버터워스 필터를 이용하여 필터링되었다(Quijoux et al., 2021).

2. 동영상

본 연구에서 제시된 동영상은 스마트폰(Apple iPhone-12)을 이용하여 촬영되었다. 영상은 실제 농구의 1대 1 상황을 최대한 유사하게 재현하기 위해, 촬영 장비는 실제 경기에서의 시야와 유사한 높이와 거리에서 배치하였다. 영상 속 공격자는 드리블 후 지정된 구역에 진입하여, 슛, 우측 돌파, 좌측 돌파 중 하나의 공격 동작을 수행하였다. 총 15개의 영상이 제작되었으며, 각 동작별로 5개의 영상이 포함되었다. 이 중 좌·우측 돌파 장면 중 각각 2개는 공격자가 실제 하중 이동 동작을 실시하여 보다 역동적인 페인트 동작을 포함하도록 구성되었다. 학습효과를 방지하기 위해서 영상의 제시 순서는 무작위로 설정되었다.

실험 과제

본 연구는 J 대학교 기관생명윤리위원회(IRB)의 심의를 거쳐 승인(IRB No. 2025-02-008-002)을 받은 후 수행되었다. 실험 과제는 농구 수비 상황을 가정하여, 약 3m 거리의 화면에 공격자 영상이 제시되는 순간부터 시작되었다. 이 거리는 빔프로젝터의 투사 거리 및 각도, 스크린 크기 등을 고려하여 참가자가 전체 화면을 시야에 무리 없이 담을 수 있도록 설정되었으며, 실제 농구 경기에서 수비 상황을 인지하고 준비하기에 적절한 거리로 판단되었다. 과제는 영상이 제시되면, 지면반력기 밖에 있던 연구대상자가 지정된 위치(지면반력기 위)에 올라서 공격자의 슛 또는 좌우 돌파 방향을 예측하고 이에 준비



Fig. 1. Example of the experimental setup: A) Pre-defensive ready position before movement initiation. B) Foot contact on the force plate during task execution.

하여 수비 동작을 수행하는 것이었다(Fig. 1).

지면반력 데이터를 정밀하게 수집하기 위해, 모든 연구대상자는 맨발 혹은 얇은 양말로 실험에 참여하였다. 지면반력 데이터를 정밀하게 수집하기 위해 모든 참여자는 신발을 착용하지 않은 상태에서 실험에 참여하였다. 맨발 또는 얇은 양말 착용은 참여자의 편의 및 윤리적 고려에 따라 선택적으로 적용되었으며, 지면반력기는 매트로 덮여 있어 미끄러짐이 발생하지 않도록 통제하였다. 과제 수행 전에는 연구자가 시범을 보이며 절차를 설명하였고, 연구대상자는 실제 측정 전에 3회의 연습 기회를 제공받았다. 또한, 연구대상자는 실험 중 반드시 양발이 지면반력기 위에 들어가게 준비하며, 동작 종료 후에는 표시된 위치에서 완전히 벗어날 것을 안내받았다. 모든 참여자는 동일한 실험 과제를 15분간의 휴식 후 두 차례 반복 수행하였다. 이는 반복측정을 통해 자료의 신뢰도를 높이는 동시에, 과제 간 학습효과를 최소화하기 위해 충분한 휴식 시간을 두어 수행하였다.

자료 분석

본 연구에서는 각 조건에 대해 2회 반복 측정한 데이터를 기반으로, 극단적인 시각적 편차나 이상값은 사전 검토 후 제외하였다. 최종적으로 이상값을 제거한 후, 남은 1~2회의 측정값에 대해 평균을 산출하여 분석에 활용하였다. 그 결과, 연구대상자당 각 15개의 유효한 데이터를 확보할 수 있었다. 분석 자료는 농구 수비 동작 중 양발의 GRF 비대칭성과 수비 준비 시간 특성을 정량화하기 위해 다음과 같은 지표들을 분석하였다(Fig. 2).

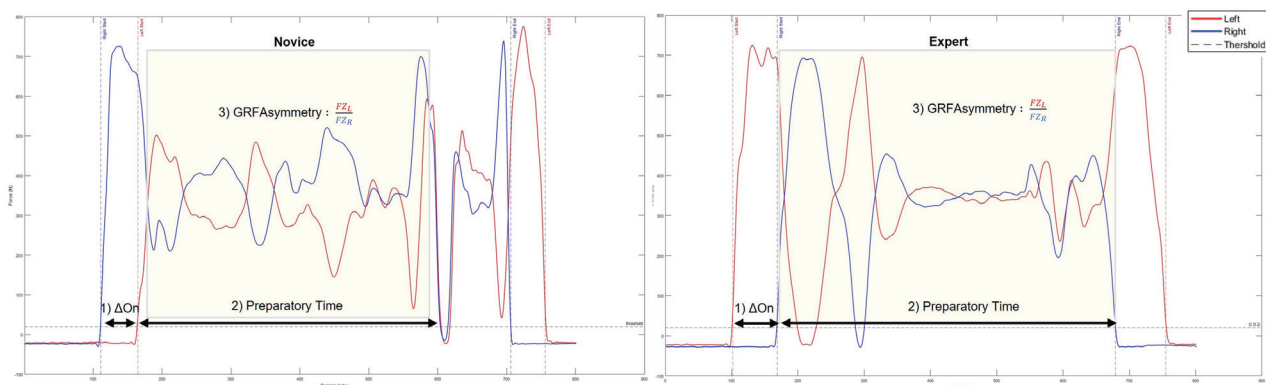


Fig. 2. Example of GRF analysis according to participant expertise

1. 좌우 발 진입 시점 차이(ΔOn)

왼발과 오른발이 지면에 처음 닿는 시간의 차이로, 수비 동작 진입 시 양발 간의 시간적 차이를 나타낸다. 해당 값의 절댓값이 클수록 두 발의 진입 시점 간 차이가 크다는 것을 의미한다.

2. 준비 시간(preparatory time)

양발이 모두 지면반력기 위에 완전히 올라온 시점을 기준으로, GRF가 10N 이상으로 일정 시간 유지된 이후 10N 이하로 감소하는 시점까지의 시간을 측정하였다(Chien et al., 2017). 이는 수비 자세에서 실제 움직임이 시작되기까지의 준비 시간을 의미한다.

3. GRF 비대칭성 (L/R GRF Asymmetry)

GRF 비대칭성은 준비 시간 동안 왼발 GRF를 오른발 GRF로 나눈 비율의 평균 절댓값이다. 이 값은 수비 동작 중 한쪽 발에 얼마나 더 하중을 두고 있는지 나타내며, 값이 1에 가까울수록 좌우 대칭을 의미한다.

$$GRFAsymmetry = \frac{Fz_L}{Fz_R} \quad \dots\dots \text{Eq. 1.}$$

4. COP 변동성(COP ML/ COP AP)

준비 시간 동안 COP의 좌우 방향(medio-lateral, ML)과 앞뒤 방향(anterior-posterior, AP)의 위치 변동을 각각 표준편차로 산출하였다. 이는 수비 동작 중 자세 안정성과 체중 이동의 흔들림 정도를 정량적으로 평가할 수 있는 지표이다.

통계 처리

본 연구에서는 MATLAB 2024a(MathWorks, USA)를 활용하여 각 변인의 값을 산출하고 시각화하였으며, 산출된 자료는 SPSS 26.0(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 통해 통계 분석하였다.

우선, 숙련성(숙련자 vs. 초보자)과 공격 방향(↗, ↘, ↙, ↖)을 독립변인으로 하여, 좌우 발 진입 시점 차이, 준비 시간, GRF 비대칭성,

COP의 변동성(COP ML, COP AP)을 종속변인으로 한 2(숙련성) × 3(공격 방향) 이원 혼합설계 반복측정 분산분석(Mixed-design RM-ANOVA)을 실시하였다.

다음으로, 숙련성(숙련자 vs. 초보자)과 페인트 동작 유무(페인트 있음 vs. 없음)를 독립변인으로 설정하고, 준비 시간, GRF 비대칭성, COP 변동성을 종속변인으로 한 2(숙련성) × 2(페인트 유무) 이원 혼합설계 반복측정 분산분석을 추가로 수행하였다. 유의한 주 효과 또는 상호작용 효과가 나타날 경우, Bonferroni 사후 검정을 통해 그룹 간 차이를 분석하였다. 모든 통계적 유의수준은 .05로 설정하였다.

연구결과

본 연구에서는 양발의 진입 시점 차이, 준비 시간, GRF 비대칭성, 그리고 COP의 변동성에 대한 결과는 다음과 같다(Table 1).

먼저 숙련성과 방향에 따른 좌우 발 진입 시점 차이를 분석한 결과, 숙련자는 초보자보다 양발 간 진입 시점 차이가 더 큰 것으로 숙련성에 따른 유의한 차이가 나타났다(Fig. 3)[$F(1, 12) = 14.693, p < .01, \eta_p^2 = .550$]. 반면, 방향의 주 효과와 숙련성 × 방향의 상호작용에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$).

준비 시간에서는 숙련성에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았으나($p > .05$), 방향에 따라 유의한 차이가 나타났다(Fig. 4) [$F(2, 24) = 11.651, p < .001, \eta_p^2 = .493$]. 구체적으로, ↗ 동작에 대한 준비 시간이 좌우 돌파보다 유의하게 더 긴 것으로 나타났다($p < .05$). 또한, 숙련성 × 방향의 상호작용은 유의하지 않았다($p > .05$).

GRF 비대칭성에서는 숙련자가 초보자보다 평균적으로 더 높은 값을 보여 숙련성에 따라 유의한 차이가 나타났다[$F(1, 12) = 14.693, p < .01, \eta_p^2 = .632$]. 이러한 결과의 평균 비교(Fig. 5A)와 분포 양상(Fig. 5B)은 <Fig. 5>에 제시하였다. 반면, 방향 및 숙련성 × 방향의 상호작용에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$).

COP 변동성에 대한 분석 결과, 숙련성 × 방향의 상호작용 효과가 유의하게 나타났다[$F(2, 24) = 14.800, p < .001, \eta_p^2 = .552$](Fig. 6). 사후분석 결과, ↗ 동작에서는 숙련자와 초보자 간 유의한 차이가 나

Table 1. Group differences in GRF, COP, and preparatory time variables

(Mean ± SD)

Variable	Condition	Novices(M ± SD)	Experts(M ± SD)	EXP	DIR	INT
ΔOn (s)	Overall	.40 ± .07	.53 ± .08	**		
Preparatory Time (s)	Shoot	4.52 ± .17	4.64 ± .81		***	
	Right Drive	3.97 ± .21	3.48 ± .80		***	
	Left Drive	3.76 ± .23	3.51 ± .43		***	
GRF Asymmetry (L/R)	Overall	.99 ± .22	3.81 ± .29	**		
COP ML (mm)	Shoot	44.39 ± 19.80	49.64 ± 12.79	***	**	***
	Right Drive	34.52 ± 17.08	86.65 ± 21.32	***	**	***
	Left Drive	34.00 ± 18.48	93.11 ± 29.94	***	**	***
COP AP (mm)	Overall	56.38 ± 25.46	51.01 ± 10.32			

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

EXP = Expertise; DIR = Direction; INT = Interaction

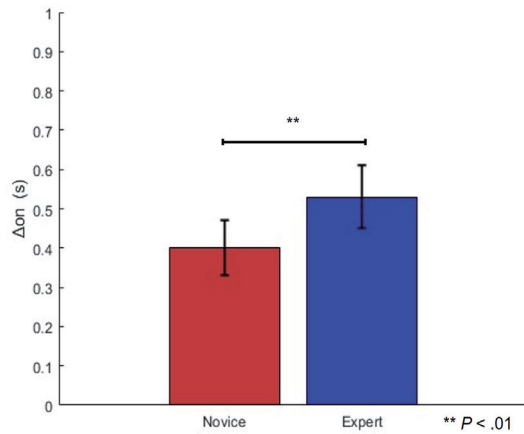


Fig. 3. Expertise-Related difference in bilateral foot contact timing

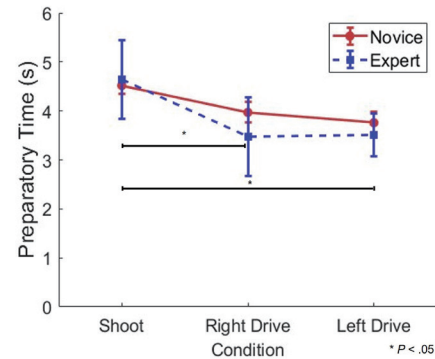


Fig. 4. Effect of expertise and direction on preparatory time

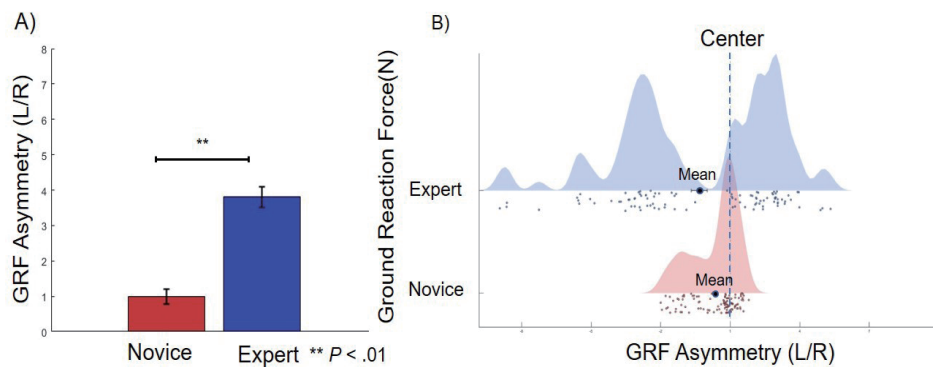


Fig. 5. Expertise-related differences in GRF asymmetry: A) Mean absolute differences, B) Overall distribution during performance

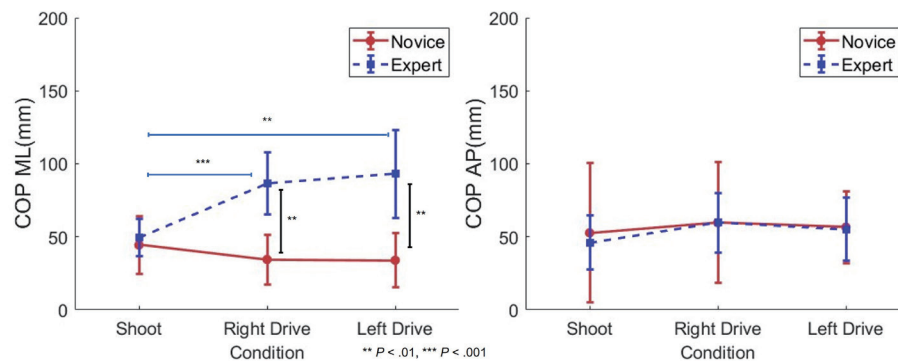


Fig. 6. Effect of expertise and direction on COP variability

타나지 않았으나, 좌우 돌파 상황에서는 숙련자가 초보자보다 유의하게 더 큰 COP ML 변동성을 보였다($p < .001$). 또한 숙련자의 경우, 좌우 돌파 상황에서의 COP ML 변동성은 슛 동작에 비해 유의하게 증가하는 것으로 나타났다($p < .01$).

반면, COP AP(앞뒤 변동성)에서는 숙련성, 방향, 숙련성 × 방향의

상호작용 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$).

추가적으로 숙련성과 페인트 동작 유무에 따른 준비 시간, GRF 비대칭성, COP 변동성에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

먼저, GRF 비대칭성과 COP ML 변동성에서는 숙련자 집단이 초

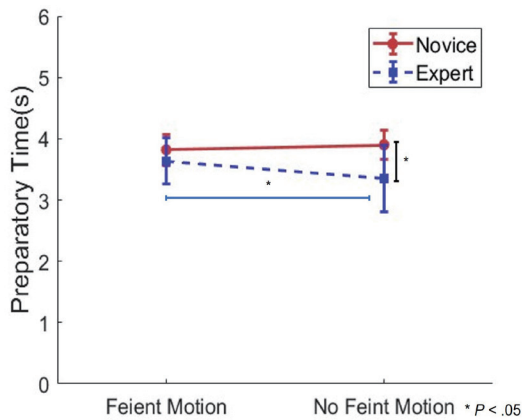


Fig. 7. Effect of expertise and feint motion on preparatory time

보자 집단보다 유의하게 높은 값을 보여 숙련성에 따른 주효과가 확인되었다 [GRF 비대칭성: $F(1, 12) = 15.911, p < .01, \eta_p^2 = .570$; COP ML: $F(1, 12) = 40.085, p < .001, \eta_p^2 = .770$]. 반면, COP AP 변동성에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 또한, 페인트 동작 유무에 따른 주효과는 모든 변수에서 유의하지 않았다($p > .05$).

한편, 준비 시간에서는 숙련성 $\times$ 페인트 동작 유무 간 상호작용 효과가 유의하게 나타났다(Fig. 7) [$F(1, 12) = 6.078, p < .05, \eta_p^2 = .336$]. 사후분석 결과, 페인트 동작이 없는 조건에서는 숙련자가 초보자보다 더 짧은 준비 시간을 보였으나, 페인트 동작이 있는 조건에서는 두 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 또한 숙련자는 페인트 동작이 있는 조건에서 준비시간이 유의하게 증가한 반면($p < .05$), 초보자는 페인트 동작 유무에 따른 차이가 나타나지 않았다($p > .05$).

논 의

본 연구의 주요 목적은 농구 수비 상황에서 숙련성에 따른 양발 간 지면반력(GRF) 비대칭성 및 압력 중심(COP) 변동성의 차이를 규명하는 데 있다. 먼저 수비 진입 시 발의 접지 시간을 비교한 결과, 숙련자는 초보자보다 양발 간 진입 시점 차이가 더 큰 것으로 나타났다. 이는 숙련자가 수비 상황에 진입할 때 갑작스럽게 움직이기보다는, 중심을 낮추고 체중을 점진적으로 이동시키며 단계적으로 진입하는 전략을 활용함을 시사한다(Fujii et al., 2015). 반면, 초보자는 양발을 거의 동시에 빠르게 접지하며 일종의 점프 형태로 진입하는 경향을 보였다. 이러한 차이는 숙련자의 진입 방식이 보다 비대칭적이고 유연한 수비 자세 형성 전략에 기반하고 있음을 보여준다. 즉, 숙련자는 한쪽 발을 먼저 디딘 후 지연된 타이밍으로 반대쪽 발을 접지함으로써, 수비 자세를 보다 정교하게 조율할 수 있는 기반을 만든다. 이는 상대의 움직임을 탐지하고, 민첩한 방향 전환을 수행해야 하는 셔플링(shuffling) 기술과 밀접한 관련이 있을 수 있다(Leidersdorf et al., 2022).

실제로, 농구와 같은 다이내믹한 스포츠에서는 급격한 방향 전환 및 미세한 위치 조정 능력이 수비 성공에 결정적인 영향을 미친다(Dos' Santos et al., 2018). 초보자의 빠른 양발 접지는 순간 반응

속도에는 유리할 수 있으나, 이후 방향 전환의 유연성이나 자세의 안정성 측면에서는 불리하게 작용할 가능성이 크다. 반면, 숙련자는 상대의 움직임을 파악하고 신체를 조절할 수 있는 여지를 확보한 상태에서 진입함으로써 전략적인 수비 준비 상태를 형성한다(Arboix-Alió et al., 2024).

결과적으로, 본 연구에서는 수비 진입 시 나타나는 접지 타이밍과 전략이 숙련성에 따라 차이가 나타났고 이는 단순한 움직임 속도보다 수비 기술에서 리듬과 타이밍 조절 능력이 더욱 중요할 수 있음을 시사한다.

다음으로 본 연구에서 숙련자와 초보자 간 수비 상황에서의 GRF의 비대칭성과 COP의 변동성 차이를 확인하고자 하였다. 그 결과, 숙련자는 초보자에 비해 GRF 비대칭성이 더 높았으며, COP ML 방향의 변동성도 유의하게 더 크게 나타났다. 이는 숙련자가 양발에 균등하게 체중을 분산시키는 정적 전략보다, 특정 방향에 무게를 실어 다음 동작을 준비하는 동적이고 전략적인 움직임 조절 방식을 활용하고 있음을 시사한다.

이러한 결과는 기존의 정적 자세 제어 연구들과 흥미로운 대조를 이룬다. Zemková and Kováčiková(2023)의 메타분석에 따르면, 사격, 양궁, 골프, 야구 등 다양한 종목에서 정적 균형 능력과 운동 수행력 간에 관련성이 보고되었으며, 이는 운동 과제를 수행하는 과정에서 선수들의 자세 조절 능력이 향상되었기 때문으로 해석된다. 일반적으로는 정적인 양발 서기 자세에서 체중 분산의 불균형이 COP 속도를 증가시켜 자세 안정성을 저해하는 것으로 알려져 있다(Błaszczyk et al., 2000). 그러나 본 연구에서 숙련자에게서 관찰된 GRF 비대칭성의 차이는 균형 불안정의 결과라기보다는, 목표한 움직임을 유도하기 위한 능동적인 조절 전략으로 판단된다.

앞서 말한 Ko and Han(2017)의 사격 자세 연구에서도 유사하게 숙련성에 따라 COP의 변동 패턴을 달리한다고 보고하였다. 이는 운동 숙련성에 따라 체중 이동 전략이 달라질 수 있음을 시사한다. 이 뿐만 아니라 Glass and Ross(2021)의 연구에서도 크로스컨트리, 축구, 농구, 선수의 COP 변동성 차이를 분석한 결과, 크로스컨트리 선수는 축구 선수보다 특정 방향에서 더 큰 COP 변동성을 보였고, 농구 선수도 여러 방향에서 COP의 변동성이 더 높았다. 특히 농구 선수는 135° 방향(발의 대각선)에서 비우세발 한발 서기 자세에서 더 큰 변위의 차이를 나타내며, 운동 유형에 따라 COP 변동성 차이가 나타날 수 있음을 보고하였다.

본 연구에서도 유사하게 숙련자의 COP 변동성이 더 크게 나타났으며, 이는 숙련자가 정적인 균형 유지보다 다음 동작에 중점을 둔 균형 전략을 사용하고 있음을 보여준다. 이러한 움직임 조절 전략은 Bernstein(1967)의 자유도 고정-자유도 풀림 가설을 통해 설명될 수 있다. 초보자는 불필요한 움직임을 억제하기 위해 관절의 자유도를 고정시킴으로써 전체 수행의 가변성이 높아진다고 보았다. 반면, 숙련자는 훈련을 통해 자유도를 해제하고, 관절 간 상호보완적인 협응 구조를 형성함으로써 전체 수행의 안정성을 높이면서도 유연한 움직임을 구현할 수 있다(Newell, 1985; Newell & Vaillancourt, 2001).

기존 연구들은 대부분 사격, 서기 등 정적 자세 과제를 중심으로 체중 분산과 균형 제어를 분석하였으며, 이러한 과제는 외부 자극이 거의 없는 환경에서 이루어졌다. 반면, 본 연구는 실제 농구 수비라는 다이내믹하고 반응성이 요구되는 맥락에서 GRF 비대칭성과 균형 전략을 분석하였다는 점에서 중요한 차별점을 가진다.

결과적으로, 숙련자의 높은 GRF 비대칭성과 COP 가변성은 단순한 자세 불안정이 아닌 전략적이고 기능적인 균형 조절 방식임을 의미한다. 농구 수비 상황은 지속적인 방향 전환, 상대 움직임에 대한 준비, 그리고 예측 불가능한 자극에 대한 신속한 결정이 요구되므로, 단순한 정적 균형 유지가 아닌 '움직이기 위한 준비 자세'로서의 균형 제어 능력이 더욱 중요하게 작용한다.

추가적으로, 준비 시간에 대한 분석 결과, 본 연구에서는 숙련자와 초보자 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 본 연구에서의 준비 시간은 자극 제시 이후 움직임 개시까지의 실제 수비 동작 수행을 위한 하중 조절 및 움직임 준비 과정을 반영하는 지표이다. 이는 선행 연구들과는 다소 상반된 결과로 해석될 수 있다. 예를 들어, Jin et al.(2023) 및 Rösch et al.(2021)은 농구 전술에 대한 시각적 판단 상황에서 숙련자들이 비숙련자보다 더 빠르고 정확한 반응을 보인다고 보고하였다. 그러나 이 연구에서는 대부분 정적인 실험 환경에서 시각 자극에 대한 단순 반응(예: 손가락 버튼 누르기)을 측정했기 때문에, 실제 운동 상황과는 차이가 있다. 반면, 본 연구는 실제 수비 동작을 포함한 1:1 상황을 전제로 하체 움직임에 대한 준비 시간을 측정했기 때문에 기존 연구들과의 차이가 있다.

본 연구 결과에 대해 논의하면, Vater(2024)는 시야각과 주변 방해 요소의 유무에 따라 반응시간에 차이가 발생할 수 있음을 제시하였다. 특히 방해 요소가 없는 단순 시각 자극 조건에서는 숙련성과 반응 시간 간의 유의한 차이가 관찰되지 않았다고 보고하였다. 이러한 맥락에서, 본 연구에서 사용한 1:1 수비 조건은 공격자 1명만을 포함하며 주변 자극이나 복잡한 환경 요인이 배제된 상태였기 때문에, 숙련성에 따른 준비 시간의 차이가 부각되지 않았을 가능성이 있다. 즉, 경기 중 다중 자극이 혼재된 실제 상황에서는 숙련자의 예측 및 정보 처리 우위가 보다 뚜렷하게 나타날 수 있으나, 본 연구처럼 제한된 정보 환경에서는 그 차이가 적을 수 있다. 더욱이 방향에 따른 준비 시간의 경우에서도, 슛에 대한 준비는 점프를 하게 되는데 점프는 하체를 얹어 힘을 주어 반응하기 때문에 옆으로 이동하는 드라이브의 수비보다 준비 시간이 지연된 것으로 판단된다.

흥미로운 점은, 페인트 동작의 유무에 따라 숙련성과 준비 시간의 상호작용이 유의하게 나타났다는 점이다. 페인트 동작이 없는 단순 상황에서는 숙련자는 초보자보다 빠른 수비 준비 시간을 보인 반면, 페인트 동작이 있는 조건에서는 숙련자가 오히려 준비 시간이 증가하는 양상이 관찰되었다. 이는 상대의 의도를 정확히 파악하기 위한 정보 수집 및 인지적 처리 과정(Williams & Jackson, 2019)이 추가되기 때문으로 해석할 수 있다.

또한, 1:1 농구 수비 상황에서 선수의 숙련성에 따라 시각적으로 처리하는 방식이 상이하며(Meyer et al., 2022), 이로 인해 행동 개시의 타이밍 또한 달라질 수 있다. 본 연구 결과 역시 페인트 동작이라는 의도적 교란 자극에 대한 반응에서 숙련자들이 상황에 따라 유연한 조절 전략을 활용하고 있음을 시사하며, 이는 실제 경기에서의 상황 적응과 예측 능력의 차이를 설명할 수 있는 근거로 볼 수 있다.

본 연구 결과는 수비 준비 속도의 단순한 향상보다는 상황에 따른 적절한 준비 시점 조절 능력이 중요함을 시사한다. 따라서 실제 훈련 현장에서는 페인트 동작과 같은 불확실성을 포함한 자극을 제공하여, 선수들이 상대의 의도를 인지하고 준비 타이밍을 유연하게 조절할 수 있도록 하는 시각-인지 통합 훈련이 요구된다(Williams & Ericsson, 2005).

결론 및 제언

본 연구는 농구 1:1 수비 상황에서 숙련성과 페인트 동작 유무에 따라 양발 간 GRF 비대칭성, COP의 변동성, 준비 시간의 차이를 분석함으로써, 실제 경기 맥락에서 나타나는 운동 제어 전략의 차이를 규명하고자 하였다.

그 결과, 숙련자는 수비 진입 시 점진적이고 비대칭적인 접지 전략을 활용하였으며, 이는 빠른 양발 동시 접지를 통해 반응하는 초보자와 뚜렷한 차이를 보였다. 이러한 전략은 서플링 동작과 밀접하게 연관되며, 수비 시 방향 전환의 유연성과 자세 조절의 안정성을 확보하는 것으로 판단된다.

또한, 숙련자는 GRF 비대칭성과 COP의 변동성이 더 높게 나타났으며, 이는 단순한 자세 불안정이 아닌, 다음 동작을 준비하기 위한 전략적이고 기능적인 균형 조절의 결과로 볼 수 있다. 이러한 움직임 조절 특성은 기존 정적 자세 제어 연구와는 구분되는 결과이며, 실제 경기 상황에서의 균형 제어가 '움직이기 위한 준비 자세'라는 관점에서 새롭게 이해될 수 있음을 시사한다.

준비 시간 분석에서는 숙련성 간에 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 페인트 동작의 유무에 따라 숙련자의 준비 시간이 상황에 맞춰 조절되는 양상이 확인되었다. 이는 숙련자가 단순한 속도보다 상대의 의도를 판단하고 보다 정교하게 반응하는 인지 기반 전략을 활용하고 있음을 보여준다.

결론적으로, 본 연구는 농구 수비 수행에서 숙련자가 활용하는 고차원적인 운동 전략과 그 신경근 제어 특성을 실증적으로 제시하였으며, 이는 향후 운동 수행력 향상 및 맞춤형 수비 기술 훈련에 있어 중요한 기초 자료로 활용될 수 있다. 특히, 수비 훈련에서는 단순한 반응 속도 향상뿐만 아니라, 수비의 리듬, 지면반력 분산 전략, 인지적 판단 능력 등을 통합한 종합적인 접근이 필요함을 시사한다.

제언으로 본 연구는 농구 1:1 수비 상황에서 숙련성과 페인트 동작 유무에 따른 GRF 비대칭성 및 COP의 변동성, 준비 시간의 차이를 규명함으로써 실제 경기 맥락에서 나타나는 숙련자의 운동 제어 전략을 이해하는 데 기초 자료를 제공하였다. 그러나 다음과 같은 점에서 연구의 해석에 주의가 필요하며, 향후 후속 연구를 통해 보완할 필요가 있다.

첫째, 본 연구의 실험 참가자는 동일 연령대의 대학 농구 선수들을 중심으로 소규모 집단(숙련자 7명, 초보자 7명)으로 구성되었다는 점에서 표본의 다양성과 수에 제한이 있었다. 이는 연구 결과만으로 일반화하는 데 한계가 있다. 향후에는 더 다양한 연령과 숙련성을 포함한 확대된 연구대상자들을 바탕으로 한 분석이 필요하다. 특히, 포지션별로 요구되는 수비 전략과 움직임 특성이 다를 수 있으므로, 포지션 기반의 세분화된 비교 분석이 이루어진다면 보다 정밀한 해석이 가능할 것이다.

둘째, 본 연구에서는 준비 시간 동안의 COP 변화 양상과 동적 특성에 초점을 두었기 때문에 발 크기에 대한 정규화를 수행하지 않았다. 그러나 보다 정교한 분석을 위해, 향후 연구에서는 발의 길이 및 폭과 같은 신체적 요인을 고려한 방법을 적용할 필요가 있다.

셋째, 본 연구는 1:1 수비라는 제한된 상황에서 공격자 1인의 움직임만을 고려하여 실험을 설계하였기에, 실제 경기 중 나타나는 복잡한 자극 상황을 충분히 반영하지 못한 한계가 있다. 또한 실험 환경의 특성상 참가자들은 농구가 아닌 맨발 또는 양말 착용 상태에서 과

제를 수행하였기 때문에, 실제 경기 상황에서의 움직임 특성과 차이가 발생했을 가능성이 있다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 환경이나 팀 단위 전술적 상황을 포함하고, 실제 경기와 유사한 장비 및 조건을 적용한 연구 설계를 통해, 보다 실제적인 반응 전략을 분석할 필요가 있다.

이와 같은 한계점에도 불구하고, 본 연구는 실제 경기에서 나타나는 수비 동작을 정량적으로 분석하였다는 점에서 실용적 가치가 크며, 수련자의 전략적 움직임 조절 특성에 대한 실증적 근거를 제공한다. 따라서 후속 연구들은 본 연구의 방법론을 기반으로 분석 범위와 생태학적 타당성을 확장하여, 경기 수행과 직결되는 수비 기술의 기전 이해를 더욱 심화시킬 필요가 있다.

CONFLICT OF INTEREST

논문 작성에 있어서 어떠한 조직으로부터 재정을 포함한 일체의 지원을 받지 않았으며 논문에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 관계도 없음을 밝힌다.

AUTHOR CONTRIBUTION

Conceptualization: S.-H. Song, D.-W Han, Data curation: S.-H. Song, X.-L. Cui, Formal analysis: S.-H. Song, X.-L. Cui, Methodology: S.-H. Song, X.-L. Cui, D.-W Han, Projectadministration: D.-W Han, Visualization: S.-H. Song, X.-L. Cui, Writing-original draft: S.-H. Song, D.-W Han, Writing-review & editing: S.-H. Song, D.-W Han

참고문헌

- Álvarez, A., Ortega, E., Gómez, M. Á., & Salado, J. (2009). Study of the defensive performance indicators in peak performance basketball. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 379-384.
- Arboix-Alió, J., Trabal, G., Moreno-Galcerán, D., Buscà, B., Arboix, A., Vaz, V., ... & Hilenó, R. (2024). The effect of situational variables on women's rink hockey match outcomes. *Applied Sciences*, 14(9), 3627.
- Berberet, D., Petway, A., Bell, K., Gillen, Z., Mundy, P., Barrera, H., ... & McMahon, J. (2024). Unlocking basketball athletic performance: Force plate-derived countermovement jump normative reference values from seven NCAA division-I power five men's college basketball teams. *International Journal of Strength and Conditioning*, 4(1).
- Bernstein, N. A., (1967). *The Co-ordination and Regulation of Movements*. Pergamon Press.
- Blaszczyk, J. W., Prince, F., Raiche, M., & Hébert, R. (2000). Effect of ageing and vision on limb load asymmetry during quiet stance. *Journal of Biomechanics*, 33(10), 1243-1248.
- Cabarkapa, D., Cabarkapa, D. V., Aleksic, J., Philipp, N. M., Scott, A. A., Johnson, Q. R., & Fry, A. C. (2023). Differences in countermovement vertical jump force-time metrics between starting and non-starting professional male basketball players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1327379.
- Cabarkapa, D., Philipp, N. M., Cabarkapa, D. V., & Fry, A. C. (2023). Position-specific differences in countermovement vertical jump force-time metrics in professional male basketball players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1218234.
- Cairns, C. I., Van Citters, D. W., & Chapman, R. M. (2024). The relationship between foot anthropometrics, lower-extremity kinematics, and ground reaction force in elite female basketball players: An exploratory study investigating arch height index and navicular drop. *Biomechanics*, 4(4), 750-764.
- Chien, J. H., Mukherjee, M., Kent, J., & Stergiou, N. (2017). Mastoid vibration affects dynamic postural control during gait in healthy older adults. *Scientific Reports*, 7(1), 41547.
- Chow, T. H., Chen, Y. S., Tsai, W. C., & Lin, M. H. (2021). Plantar pressure profiles and possible foot syndromes of Taiwanese college elite basketball players. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 111(1), 5.
- Ding L., Lyu M., Chen Z., Wu J., Wang Y., Bishop C., et al. (2024). Associations between inter-limb asymmetry in lower limb strength and jump performance in 14–15-year-old basketball players. *Symmetry* 16(11), 1421.
- Dos Santos, T., Thomas, C., Comfort, P., & Jones, P. A. (2018). Comparison of change of direction speed performance and asymmetries between team-sport athletes: Application of change of direction deficit. *Sports*, 6(4), 174.
- Fujii, K., Yoshioka, S., Isaka, T., & Kouzaki, M. (2015). The preparatory state of ground reaction forces in defending against a dribbler in a basketball 1-on-1 dribble subphase. *Sports Biomechanics*, 14(1), 28-44.
- Glass, S. M., & Ross, S. E. (2021). Direction-specific signatures of sport participation in center of pressure profiles of division I athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 16(5), 1260-1272.
- Gómez, M. A., Tsamourtzis, E. y Lorenzo, A., (2006). Defensive systems in basketball ball possessions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 98-107.
- Ho, I. M., Weldon, A., Yeung, N. C., & Luk, J. T. (2022). Low-dye taping may enhance physical performance and muscle activation in basketball players with overpronated feet. *Plos One*, 17(10), e0275178.
- Ho, M., Kong, P. W., Chong, L. J. Y., & Lam, W. K. (2019). Foot orthoses alter lower limb biomechanics but not jump performance in basketball players with and without flat feet. *Journal of Foot and Ankle Research*, 12(1), 24.
- Jin, P., Ge, Z., & Fan, T. (2023). Research on visual search behaviors of basketball players at different levels of sports expertise. *Scientific Reports*, 13(1), 1406.
- Ko, J. H., Challis, J. H., & Newell, K. M. (2013). Postural coordination patterns as a function of rhythmical dynamics of the surface of support. *Experimental Brain Research*, 226(2), 183-191.
- Ko, J. H., & Han, D. W. (2017). The complexity of center of pressure and the weight distribution on the feet as a function of skill level in the pistol aiming task. *The Korean Journal of Sports Science*, 56(2), 187-195.
- Ko, J. H., Han, D. W., & Newell, K. M. (2017). Skill level constrains the coordination of posture and upper-limb movement in a pistol-aiming task. *Human Movement Science*, 55, 255-263.
- Ko, J. H., Han, D. W., & Newell, K. M. (2018). Skill level changes the coordination and variability of standing posture and movement in a pistol-aiming task. *Journal of Sports Sciences*, 36(7), 809-816.
- Lam, W. K., Lee, W. C. C., Ng, S. O., & Zheng, Y. (2019). Effects of foot orthoses on dynamic balance and basketball free-throw accuracy before and after physical fatigue. *Journal of Biomechanics*, 96, 109338.
- Leidersdorf E., Rauch J., Reeves T., Borkan L., Francis J., Storey L., et al. (2022). Reliability and effectiveness of a lateral countermovement jump for stratifying shuffling performance amongst elite basketball players. *Sports* 10(11), 186.
- Lyu M., Yin M., Ding L., Tang R., Chen Z., Deng S., et al. (2025). Physiological and neuromuscular fatigue after 3-minute lateral shuffle movement at different speeds and distances.

Journal of Human kinetics, 95, 151-159.

- Meyer, J., Fasold, F., Schul, K., Sonnenschein, M., & Klatt, S. (2022).** The defender's vision—Gaze behavior of one-on-one defenders in basketball. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 44(2), 127-137.
- Newell, K. M. (1985).** Coordination, control and skill. In D. Goodman, I. M. Franks, & R. B. Wilberg (Eds.). *Differing Perspectives In Motor Learning, Memory, And Control* (vol. 27, pp. 295-317).
- Newell, K. M., & Vaillancourt, D. E. (2001).** Dimensional change in motor learning. *Human Movement Science*, 20(4), 695-716.
- Oliver, D. (2024).** *Basketball beyond paper: Insights into the game's analytics revolution*. University of Nebraska Press.
- Quijoux, F., Nicolai, A., Chairi, I., Bargiotas, I., Ricard, D., Yelnik, A., ... & Audiffren, J. (2021).** A review of center of pressure (COP) variables to quantify standing balance in elderly people: Algorithms and open-access code. *Physiological Reports*, 9(22), e15067.
- Renner, K. E., Peebles, A. T., Socha, J. J., & Queen, R. M. (2022).** The impact of sampling frequency on ground reaction force variables. *Journal of Biomechanics*, 135, 111034.
- Rösch, D., Schultz, F., & Höner, O. (2021).** Decision-making skills in youth basketball players: Diagnostic and external validation of a video-based assessment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2331.
- Vater, C. (2024).** Viewing angle, skill level and task representativeness affect response times in basketball defence. *Scientific Reports*, 14(1), 3337.
- Wang, P., Lyu, M., Geng, N., Wu, Z., Ren, X., Kozinc, Ž., ... & Miao, X. (2025).** Asymmetry in college basketball players: change of direction performance in shuffle movement and 505 test. *Frontiers in Physiology*, 16, 1587719.
- Williams, A. M., & Ericsson, K. A. (2005).** Perceptual-cognitive expertise in sport: Some considerations when applying the expert performance approach. *Human Movement Science*, 24(3), 283-307.
- Williams, A. M., & Jackson, R. C. (2019).** Anticipation in sport: Fifty years on, what have we learned and what research still needs to be undertaken? *Psychology of Sport and Exercise*, 42, 16-24.
- Zemková, E., & Kováčiková, Z. (2023).** Sport-specific training induced adaptations in postural control and their relationship with athletic performance. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 1007804.

1:1 농구 수비 상황에서 숙련성과 페인트 동작에 따른 지면반력 비대칭성, 압력중심 및 준비 시간에 미치는 영향

송석현¹, 최희림², 한동욱^{3*}

¹전북대학교 심리코칭연구소 전임연구원

²전북대학교 스포츠과학과 박사수료

³전북대학교 스포츠과학과 교수

*교신저자: 한동욱(handw@jbnu.ac.kr)

[목적] 본 연구는 실제 농구 경기 맥락을 반영한 1대 1 수비 동작 진입 시 양발 간 지면반력(GRF) 비대칭성과 압력 중심(COP)의 변동성 분석하여 숙련성 및 공격자의 방향, 페인트 동작 유무에 따른 준비 전략의 차이를 규명하고자 하였다.

[방법] 연구대상자는 현역 대학 농구 선수인 숙련자 7명과 농구 경험 3년 미만의 초보자 7명으로 구성되었다. 과제는 스크린에 제시된 공격자의 영상 자극(슛, 좌우 돌파)을 제시받고 이에 반응하여 지정된 위치에서 수비 동작을 수행하는 것이다. 분석은 양발의 진입 시점 차이, 준비 시간, GRF 비대칭성, COP 변동성으로 숙련성과 공격 방향 혹은 숙련성과 페인트 동작 유무를 독립변인으로 설정하여 이원 혼합설계 분산분석을 실시하였다.

[결과] 양발의 진입 시점에서는 숙련자가 초보자보다 진입 시점 차이가 더 큰 경향을 보이며 유의한 차이를 나타냈다. GRF 비대칭성은 숙련자가 더 높았고, COP ML은 숙련성과 방향 모두에서 유의한 차이를 나타냈다. 특히 숙련자는 좌우 돌파 상황에서 COP ML 변동성이 높아졌으며, 초보자보다 더 큰 변동성을 보였다. 숙련자는 페인트 동작 유무에 따라 준비 시간의 차이가 나타났다.

[결론] 숙련자는 수비 진입 시 점진적이고 비동시적인 양발의 접지 전략을 활용하며 높은 GRF 비대칭성 및 COP 변동성으로 농구 수비에서 유연한 방향 전환 및 준비 자세 확보 전략을 나타낸다.

주요어

농구, 숙련성, 지면반력, 압력 중심, 준비 시간, 수비 움직임