



Original Article

Repositioning Sleep in Korean Sport Science: A 24-Hour Movement Paradigm Perspective

Youngmoon Kwon*

Department of Physical Education, Inha University

Article Info

Received 2026.05.29.

Revised 2026.07.13.

Accepted 2026.08.07.

Correspondence*

Youngmoon Kwon
ym1980@gmail.com

Key Words

Sleep, 24-hour movement paradigm,
Movement behaviors, Sport science,
Sleep regularity

PURPOSE This study examined the 24-hour movement paradigm to position sleep as an integral component of 24-hour movement behaviors and explore directions for establishing sleep as an independent research topic in Korean sport science. **METHODS** A narrative review was conducted on peer-reviewed articles and international guidelines published between January 2011 and March 2026, which were identified through PubMed, Google Scholar, and RISS. After applying predefined inclusion and exclusion criteria, 35 publications were organized into three categories: (1) the theoretical development of the 24-hour movement paradigm, (2) international sport science research on sleep, and (3) the current state of sleep research in Korean sport science. **RESULTS** The paradigm conceptualized sleep as the lowest-intensity component of the movement behavior continuum. International sport science has systematically examined non-clinical sleep interventions (e.g., sleep extension, napping, sleep hygiene education) and recently expanded into expert consensus recommendations and sleep regularity. Meanwhile, Korean sport science has primarily treated sleep as an instrumental variable for explaining exercise performance, with limited research independently addressing its quantity, quality, and regularity. **CONCLUSIONS** This gap reflects a fundamental difference in how sleep is conceptualized. Repositioning sleep from an instrumental variable to an independent research topic in Korea therefore requires conceptual reframing, field-applicable measurement systems, and the integration of exercise and sleep interventions.

서론

체육학은 인간의 신체활동(physical activity)과 운동(exercise)을 중심으로 학문적 체계를 구축해 왔다. 신체활동은 에너지 소비를 수반하는 모든 신체적 움직임을 가리키며, 운동은 그중 체력 향상을 목적으로 구조화된 하위 범주를 의미한다(World Health Organization [WHO], 2020). 운동생리학, 트레이닝론, 스포츠의학 등 체육학의 주요 영역은 이 두 개념을 토대로 측정 도구를 개발하고 중재 모델을 구축해 왔다. 이들이 다뤄온 연구 대상에는 공통점이 있다. 모두 각성 상태에서 일어나는 신체 움직임이라는 점이다. 즉 체육학의 전통적 탐구 범위는 '깨어 있는 시간(waking time)'의 움직임에 집중되어 왔다.

그러나 성인의 하루 24시간 중 7~9시간, 약 3분의 1은 수면에 사

용된다(Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2022). 이 시간 동안 신체는 단순히 정지해 있는 것이 아니다. 심박수, 호흡, 체온, 호르몬 분비, 조직 복구가 능동적으로 조절되며, 뇌는 낮 동안의 기억을 공고화하고(Diekelmann & Born, 2010) 신진대사 노폐물을 제거한다(Xie et al., 2013). 특히 체육학과 직접 관련된 생리학 과정이 수면 중에 집중적으로 일어난다. NREM 서파수면 단계에서는 성장호르몬 분비와 근육 단백질 합성이 활발해져 훈련 적응의 핵심 기전이 작동하며(Dattilo et al., 2011), REM 수면 단계에서는 운동 학습에서 획득된 기술의 기억이 공고화된(Diekelmann & Born, 2010). 결국 수면은 깨어 있는 동안 받은 자극이 신체적·신경학적 적응으로 전환되는 시간이며, 체육학의 관심 대상과 분리될 수 없다.

그러나 현실의 수면은 이상적이지 않다. 전 세계 성인의 약 10~30%가 만성 불면증을 겪고 있으며(Chattu et al., 2019), 성인 3명 중 1명은 권고 수면 시간을 충족하지 못한다(CDC, 2022). 특히 선수와 운동 참여자 집단에서 수면 부족은 더 심각하다. 훈련 일정, 이동, 경기 준비, 시차 등이 수면의 양과 질을 저하시키며(Vlahoyiannis et al.,

© 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.

2021), 이는 운동 수행력에 직접 영향을 미친다. 수면박탈이 근력·지구력·반응시간·인지 기능·주의 집중에 부정적 영향을 미친다는 점은 메타분석을 통해 일관되게 보고되어 왔다(Craven et al., 2022; Kong et al., 2025). 한편 수면 부족은 심혈관 질환, 제2형 당뇨병, 비만, 인지 기능 저하와도 독립적으로 연관된다. 이러한 만성질환은 모두 체육학이 비약물적 중재의 핵심 대상으로 삼아온 것들이다. 즉 수면은 생리적 기전, 운동 수행력, 만성질환 예방의 세 차원에서 모두 체육학과 직결된다.

이러한 관련성에도 불구하고, 국내 체육학에서 수면을 다룬은 방식에는 일정한 경향이 확인된다. 국내 연구는 크게 세 가지 흐름으로 정리된다. 첫째, 수면박탈을 독립변인으로 조작하여 운동 수행력의 변화를 확인한 연구이다(An, 2020; Lee, 2014; So et al., 2013). 둘째, 운동 중재가 수면의 질에 미치는 영향을 검증한 연구로, 주로 K-PSQI(Korean version of the Pittsburgh Sleep Quality Index) 등 자기보고식 도구를 활용해 왔다(Jun et al., 2021; Lee et al., 2022; Shin & Yun, 2022). 셋째, 수면시간과 신체활동의 관련성을 다룬 역학적 연구이다(Lee, 2023). 이들 연구는 수면과 신체활동의 관계에 대한 정보를 꾸준히 축적해 왔다. 그러나 세 흐름은 공통적으로 수면을 연구의 중심이 아닌 주변에 위치시켰다. 첫째 흐름에서 수면은 수행력을 설명하기 위한 도구적 변인이었고, 둘째 흐름에서는 운동 중재의 부수적 결과 지표였으며, 셋째 흐름에서는 상관 분석의 한 변수로 처리되었다. 이 밖에도 많은 연구에서 수면은 통제변인으로만 다뤄져 왔다. 이러한 접근에서는 수면 자체의 양·질·구조, 특히 최근 국제적으로 부상한 수면 규칙성(sleep regularity) 차원이 체육학적으로 어떤 의미를 갖고 어떻게 개선될 수 있는지가 독립적으로 탐구되지 못했다. 국내 체육학에서 수면은 자주 다뤄졌지만 연구의 중심 주제로는 자리 잡지 못한 변인인 셈이다.

이러한 국내 현황은 국제 학계의 흐름과 대비된다. 국제 체육학 및 스포츠과학 분야에서는 수면을 독자적 연구 주제로 삼은 실증 연구가 2010년대 이후 꾸준히 축적되어 왔다. Mah et al.(2011)이 Stanford 대학 농구팀에 5~7주간 수면 연장 중재를 적용하여 슈팅 정확도와 스프린트 수행력의 향상을 보고한 연구는 이 분야의 전환점이 되었다. 이후 수영, 테니스, 축구, 럭비, 조정 등 다양한 종목으로 연구가 확장되었고, 수면 연장, 낮잠, 수면 위생 교육, 빛 조절 등 비임상적 중재의 효과가 체계적으로 정리되었다(Cunha et al., 2023). 2021년에는 British Journal of Sports Medicine에 선수 수면에 관한 국제 전문가 합의 권고가 발표되어 개인 맞춤형 수면 관리의 필요성이 공식 제시되었다(Walsh et al., 2021). 이러한 흐름의 이론적 배경에는 2016년 캐나다가 세계 최초로 발표한 24시간 활동 가이드라인(24-Hour Movement Guidelines)이 자리한다(Tremblay et al., 2016). 이 패러다임은 신체활동·좌식행동·수면을 강도 연속선상의 활동 행동(movement behaviors)으로 규정하고, 세 영역이 합산되어 하루를 구성한다는 통합적 관점을 제시한다. 이후 이 패러다임은 성인과 노인으로 확장되었고(Ross et al., 2020), 관련 연구는 2023년 이후 급격히 늘고 있다(Fitton et al., 2025). 그러나 이러한 이론적 틀과 국제 연구 동향은 국내 체육학에서 아직 체계적으로 검토된 바 없다.

본 논문은 24시간 활동 패러다임을 체육학 관점에서 고찰하여, 수면이 24시간 활동 행동의 구성 요소임을 제시하고, 국내 체육학에서 수면을 독자적 연구 주제로 다루기 위한 근거와 방향을 논의하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 세 가지 작업을 수행한다. 첫째, 신체활동·운동·수면의 개념적 관계와 24시간 활동 패러다임의 이론적 토대를

검토한다. 둘째, 국제 체육학에서 축적된 수면 연구 동향을 국내 현황과 대비하여 그 격차를 진단한다. 셋째, 국내 체육학이 수면을 독자적 연구 주제로 다루기 위한 개념적·측정적·적용적 과제를 제안한다.

연구방법

본 연구는 내러티브 고찰(narrative review)로 수행되었다. 체계적 고찰이 사전 등록된 프로토콜에 따라 모든 관련 문헌을 망라하여 정량적 종합을 시도하는 데 비해, 내러티브 고찰은 주제의 이론적 발전과 연구 동향을 비교·해석하는 데 적합하다(Greenhalgh et al., 2018). 본 연구의 목적은 24시간 활동 패러다임을 체육학 관점에서 재구성하고 국제·국내 연구 동향의 차이를 진단하는 데 있으므로, 이러한 고찰 방법이 적절하다고 판단하였다.

문헌 검색

문헌 검색은 PubMed, Google Scholar, RISS 데이터베이스에서 2011년 1월부터 2026년 3월까지 발표된 동료심사(peer-reviewed) 학술지 논문과 주요 국제 기구의 가이드라인 문헌을 대상으로 이루어졌다. 검색 시점을 2011년으로 설정한 것은, 이 시기가 체육학 분야에서 수면을 독자적 연구 주제로 삼은 실증 연구가 본격화된 시점(Mah et al., 2011)이자 24시간 활동 패러다임의 이론적 토대가 형성되기 시작한 시기라는 점을 고려한 것이다.

영문 검색어는 “24-hour movement paradigm”, “24-hour movement guidelines”, “movement behaviors”, “compositional data analysis”, “sleep duration”, “sleep quality”, “sleep deprivation”, “sleep intervention”, “sleep extension”, “sleep hygiene”, “napping”, “athlete sleep”, “sleep regularity”를 단독 또는 조합하여 사용하였다. 한국어 검색어는 “24시간 활동 패러다임”, “수면과 신체활동”, “운동과 수면”, “선수 수면”, “수면박탈”, “수면의 질”, “수면 중재”, “수면 규칙성”을 사용하였다.

포함 및 배제 기준

영어 또는 한국어로 작성된 동료심사(peer-reviewed) 학술지 논문, 그리고 WHO·CSEP 등 주요 국제 기구의 공식 가이드라인 문헌을 분석에 포함하였다. 학위논문, 학술대회 발표 자료, 보고서 등 회색문헌(grey literature)과 임상 수면 장애의 약물 치료를 주된 주제로 다룬 문헌은 분석에서 제외하였다.

문헌 분류 및 분석

검색된 문헌은 제목과 초록을 검토하여 주제 관련성을 평가하였고, 포함 및 배제 기준을 적용한 뒤 전문(full-text)을 확인하여 최종 35편을 고찰 대상으로 선정하였다. 선정된 문헌은 (1) 24시간 활동 패러다임의 이론적 발전과 방법론, (2) 국제 체육학의 수면 연구 및 중재 동향, (3) 국내 체육학의 수면 연구 현황의 세 범주로 분류하였다. 각 범주의 문헌은 연구 목적, 주요 개념, 방법, 주요 결과를 중심으로 검토하였으며, 범주 간 비교를 통해 국제·국내 체육학의 수면 연구 동향 차이를 분석하였다.

결과 및 논의

신체활동·운동·수면의 개념적 관계

1. 신체활동의 정의와 강도 연속선

신체활동은 “에너지 소비를 필요로 하는 골격근에 의한 모든 신체적 움직임”으로 정의되며, 여가·이동·직업·가사 활동 전반에 걸친 포괄적 개념이다(Caspersen et al., 1985; WHO, 2020). 이 정의는 신체활동을 종류나 목적에 관계없이 에너지 소비를 수반하는 모든 움직임으로 규정한다는 점에서 포괄적이다. 이러한 포괄적 정의와 함께, WHO 및 체육학계는 신체활동을 강도(intensity)에 따라 구분하는 체계를 발전시켜 왔다. 강도는 신체활동이 일으키는 에너지 소비의 크기를 나타내며, MET(metabolic equivalent of task)이 그 수치화 지표로 활용된다. 1 MET은 안정 시 대사율을 의미하며, 최대 운동은 20 MET 이상에 해당한다(Ainsworth et al., 2011). 저장도 신체활동은 1.5~3 MET, 중강도는 3~6 MET, 고강도는 6 MET 이상으로 분류된다(WHO, 2020). 이처럼 신체활동은 강도의 연속선(continuum) 위에 놓이는 개념이다. 다만 이 강도 연속선은 신체활동에만 국한되지 않으며, 뒤에서 살펴볼 24시간 활동 패러다임은 이를 신체활동·좌식행동·수면을 아우르는 활동 행동(movement behavior) 연속선으로 확장한다.

2. 운동과 좌식행동의 위치

운동(exercise)은 신체활동의 하위 범주로서, 체력 향상 또는 유지를 목적으로 계획되고 구조화된 반복적 신체활동이다(Caspersen et al., 1985; WHO, 2020). 모든 운동은 신체활동이지만, 모든 신체활동이 운동은 아니다. 운동은 목적과 계획성이라는 속성에 의해 구분될 뿐, 에너지 소비와 골격근 활성화라는 신체활동의 본질적 속성을 공유한다. 운동은 강도 연속선상에서 주로 중강도에서 고강도 영역에 분포하지만, 저장도 운동 또한 존재한다.

한편, 좌식행동(sedentary behavior)은 “각성 상태에서 앉거나 기거나 누운 자세로 이루어지는 1.5 MET 이하의 에너지 소비 행동”으로 정의된다(Tremblay et al., 2017). 이는 Sedentary Behavior Research Network(SBRN)의 합의에 의한 정의로, 이후 WHO 2020 가이드라인에도 반영되었다. 좌식행동은 신체활동 강도 연속

선의 저장도 끝단에 위치하며, 신체활동 감소의 특수한 형태로 개념화된다. 좌식행동 정의에서 특히 주목할 점은 “각성 상태(waking behavior)”라는 조건이다. 이 조건은 좌식행동이 각성 상태의 행동에 한정된다는 점을 분명히 밝히고 있으며, 따라서 수면은 좌식행동에 포함되지 않는다. 수면은 신체활동·좌식행동과 함께 24시간 활동 행동을 구성하며, 그중 최저 강도 구간에 위치한다(Fig. 1).

3. WHO 가이드라인의 범위와 24시간 활동 패러다임의 등장

WHO의 신체활동 정의는 이론적으로는 모든 신체적 움직임을 포함하지만, 실제 가이드라인의 적용 범위는 각성 상태의 움직임에 한정되어 왔다. 2020년 WHO 가이드라인은 수면을 신체활동 행동의 범위에 포함시키지 않았는데, 가이드라인은 이 결정의 이유를 다음과 같이 명시하고 있다.

본 가이드라인은 수면을 하나의 행동으로서 다루지 않는다. 수면은 중요한 건강 관련 사안이자 집단 보건 과학에서 부상하고 있는 주제이지만, 이번 개정 권고에 수면을 포함하는 것은 본 가이드라인의 위임 범위(mandate)를 벗어나는 것으로 판단되었다. 그럼에도 수면의 중요성은 인정되며, 신체활동의 영향을 고려할 때 중요한 건강 결과로 포함되었다(WHO, 2020, p. ix).

이 문구는 두 가지 사실을 보여준다. 첫째, 수면이 신체활동과 무관하기 때문에 제외된 것이 아니라, 위임 범위에 따른 판단으로 제외된 것이다. 둘째, WHO 스스로가 수면이 신체활동과 건강 결과 측면에서 연관된 행동임을 인정하고 있다. 즉 수면이 건강과 무관하기 때문에 제외된 것이 아니라, 가이드라인의 위임 범위에 포함되지 않았을 뿐이다.

이러한 정책적 공백을 메운 것이 24시간 활동 패러다임(24-Hour Movement Paradigm)이다. 2016년 캐나다운동생리학회(Canadian Society for Exercise Physiology, CSEP)는 아동·청소년을 대상으로 세계 최초의 24시간 통합 활동 가이드라인을 발표하였으며(Tremblay et al., 2016), 2020년에는 성인과 노인으로도 확장되었다(Ross et al., 2020). 이 패러다임은 신체활동·좌식행동·수면을 저장도에서 고강도까지의 강도 연속선상에 위치하는 활동 행동(movement behaviors)으로 규정하고, 세 영역이 합산되어 하루 24

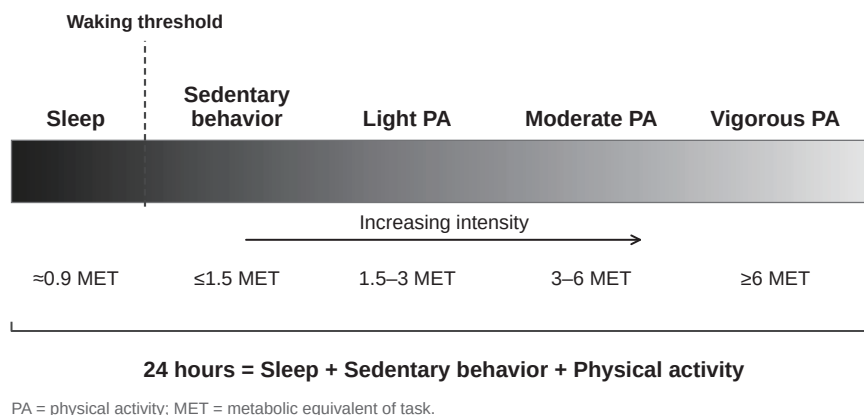


Fig. 1. Intensity continuum of movement behaviors: Sleep, sedentary behavior, and physical activity

Source: Based on Tremblay et al.(2016) and Ross et al.(2020); MET values from Ainsworth et al.(2011).

시간을 구성한다는 통합적 관점을 제시한다. 이 프레임에서 수면은 활동 행동 연속선의 최저단, 즉 좌식행동보다 에너지 소비가 낮은 활동 행동으로 위치한다. 수면 중 대사율은 약 0.9 MET로 측정되는데, 이는 수면이 완전한 비활동 상태가 아님을 보여준다. 다만 이러한 대사율 수치가 수면을 전통적 정의의 신체활동으로 규정하는 것은 아니며, 24시간 활동 행동의 한 구성 요소로서의 위치를 뒷받침하는 근거로 이해된다(Ainsworth et al., 2011).

24시간 활동 패러다임은 분석 방법론의 측면에서도 새로운 접근을 요구해 왔다. 신체활동·좌식행동·수면이 24시간이라는 고정된 시간 자원을 공유한다면, 이 세 영역은 서로 독립적으로 분석될 수 없으며 상호 의존성을 반영하는 분석 기법이 필요하다. 이러한 요구에 대응하여 구성자료분석(compositional data analysis)과 등시간 대체 모형(isotemporal substitution model)이 시간이용역학 분야의 표준적 방법으로 자리 잡았으며(Dumuid et al., 2020; Grgic et al., 2018), 이를 통해 수면을 신체활동·좌식행동과 동일한 분석 틀 안에서 다룰 수 있는 실증적 기반이 마련되었다(Janssen et al., 2020).

4. 수면이 24시간 활동 행동을 구성하는 이론적 근거

Tremblay et al.(2016)과 Ross et al.(2020)이 제시한 24시간 활동 패러다임은 수면을 신체활동·좌식행동과 함께 24시간 활동 행동을 구성하는 요소로 규정한다. 이 규정이 단순한 정책적 통합이 아니라 이론적으로도 정합성을 갖는 근거는 다음 세 가지로 정리될 수 있다.

첫째, 시간적 배타성(temporal exclusivity)이다. 신체활동·좌식행동·수면은 동시에 이루어질 수 없으며, 세 영역이 합산되어 하루 24시간을 구성한다. 한 영역에 소비하는 시간이 늘어나면 다른 영역의 시간은 반드시 줄어든다. 이는 세 행동이 동일한 시간 자원을 공유하는 하나의 시스템 안에 있음을 의미하며, 각 행동을 독립적으로 최적화하는 것이 전체 시스템의 최적화로 이어지지 않을 수 있음을 시사한다(Tremblay et al., 2016). 이러한 시간적 배타성은 앞서 언급한 구성자료분석이 24시간 활동 패러다임의 표준적 분석 방법으로 자리 잡은 이론적 근거이기도 하다.

둘째, 생리적 연속성(physiological continuity)이다. 각성 상태에서 수면으로의 전환은 단절이 아니라 연속적 생리 과정이다. 심박수, 체온, 근육 긴장도, 호르몬 분비는 활동 강도 감소에 따라 점진적으로 변화하며, 수면 중에도 이 생리적 조절이 지속된다(Dattilo et al., 2011). 강도 연속선이라는 관점에서 볼 때 수면과 각성 상태의 움직임 사이에는 질적 단절이 아니라 양적 연속이 존재한다.

셋째, 상호 의존성(bidirectional interdependence)이다. 신체활동의 양과 강도는 수면의 질과 구조에 영향을 미치며, 역으로 수면의 양과 질은 다음 날 신체활동의 수준과 운동 수행력에 영향을 준다(Fitton et al., 2025; Kredlow et al., 2015). 이 양방향 관계는 두 변인이 독립적으로 작동하는 것이 아니라 하나의 조절 시스템 안에서 기능함을 시사한다.

이 세 가지 이론적 근거는 24시간 활동 패러다임이 체육학에 시사하는 바를 분명히 한다. 신체활동·좌식행동·수면이 하나의 시간 자원 안에서 생리적으로 연속되고 상호 의존하는 시스템을 이룬다면, 체육학의 연구 대상은 각성 상태의 신체 움직임에 한정될 수 없다. 수면을 포함한 하루 전체의 활동 패턴이 체육학의 탐구 범위 안에 들어온다. 여기서 강조되어야 할 점은, 이러한 근거가 수면을 신체활동과 동일한 범주로 재정의하는 것이 아니라, 신체활동·좌식행동과 함께 24시간 활동 행동을 구성하는 독자적 요소로서 수면을 통합적으로 다루어

야 함을 의미한다는 것이다. 이러한 이론적 기반 위에서 국제 체육학은 수면을 독자적 연구 주제로 삼은 실증 연구를 축적해 왔다.

국제 체육학의 수면 연구 동향

1. 수면을 독자적 연구 주제로 삼은 해외 연구의 전개

국제 체육학 및 스포츠과학 분야에서 수면을 독자적 연구 주제로 다룬 실증 연구는 2011년을 기점으로 본격화되었다. Mah et al. (2011)은 Stanford 대학 남자 농구팀을 대상으로 5~7주간의 수면 연장(sleep extension) 중재를 시행한 연구로, 선수들은 평일 최소 10시간의 침상 시간을 유지하였다. 그 결과 평균 야간 수면 시간이 기저선 대비 약 110분 증가하였고, 282피트(약 86m) 스프린트 시간은 16.2초에서 15.5초로 단축되었으며, 자유투와 3점 슛 정확도가 약 9% 향상되었다. 이 연구는 현역 선수(actively competing athletes)를 대상으로 수면 연장의 수행력 효과를 공식 기록한 초기 연구로, 이후 선수 수면 연구의 확산에 영향을 미쳤다.

이후 이 접근은 다양한 종목으로 확장되었다. 수영·테니스·축구·러비 등 팀 및 개인 종목에서 수면 연장 프로토콜이 적용되었고, 학령기 학생 선수부터 엘리트 선수까지 다양한 집단에서 수면 특성에 관한 연구가 축적되었다. Vlahoyiannis et al.(2021)은 선수 수면의 체계적 고찰을 통해 연령, 성별, 종목, 시즌이 수면 시간과 질에 미치는 영향을 종합적으로 분석하였고, 선수 집단이 일반 성인 집단과 구별되는 고유한 수면 특성을 갖고 있음을 제시하였다.

2. 수면 중재 연구의 축적

수면 연장 외에도 국제 체육학에서는 다양한 비임상적 수면 중재의 효과가 체계적으로 검증되어 왔다. Cunha et al.(2023)의 체계적 고찰은 2011년부터 2021년까지 발표된 25편의 선수 수면 중재 연구를 분석하여, 중재 유형별 효과를 정리하였다. 이 고찰에 따르면 수면 연장(napping)은 수면 및 후속 신체·인지 수행력 향상에 가장 뚜렷한 효과를 보였으며, 마음챙김(mindfulness), 빛 노출 조절(light exposure control), 냉수욕(cold water immersion), 수면 위생 교육(sleep hygiene education) 등의 중재도 일부 긍정적 결과를 나타냈다. 특히 약 46~113분의 수면 연장, 그리고 20~90분의 낮잠이 수행력 개선에 효과적인 범위로 제시되었다.

Gwyther et al.(2022)의 체계적 고찰 및 메타분석은 5개 데이터 베이스를 검색하여 최종 27편의 선수 수면 중재 연구를 분석하였으며, 이 중 12편의 통제 시험을 정량적으로 종합하였다. 이 분석은 수면 중재가 주관적 수면 질, 주간 졸음, 부정적 정서 개선에 유의한 효과를 보인다는 결과를 보고하였다. Cunha et al.(2023)이 객관적 수행 지표를 중심으로 중재 유형별 효과를 정성적으로 정리한 반면, Gwyther et al.(2022)은 메타분석을 통해 주관적 수면 및 정서 지표에서의 일관된 개선 효과를 정량적으로 확인하였다는 점에서, 두 고찰은 상호 보완적 관점을 제공한다. 가장 최근의 종합 분석인 Kong et al.(2025)은 45편의 수면박탈 연구를 메타분석하여, 수면 부족이 유산소·무산소 능력, 폭발적 파워, 최대 근력, 속도, 기술 제어 모두에 유의한 부정적 영향을 미침을 확인하였다. 이러한 해외 연구들은 수면이 단순한 회복 시간이 아니라 중재의 대상이 될 수 있음을 경험적 증거로 뒷받침한다. 본 장에서 언급하는 주요 해외 연구 현황은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Selected international studies on athlete sleep, sleep interventions, and sleep regularity (2011–2025)

Author(Year)	Study type	Sample	Topic	Key finding
Mah et al. (2011)	Empirical	n=11 basketball players	Sleep extension	Sleep extension improved sprint time and shooting accuracy
Vlahoyiannis et al. (2021)	Systematic review	—	Athlete sleep characteristics	Sleep characteristics differ by age, sex, sport, and season
Walsh et al. (2021)	Expert consensus	—	Sleep recommendations for athletes	One-size-fits-all approach unlikely ideal; individualized care needed
Gwyther et al. (2022)	Systematic review & meta-analysis	k=27	Sleep interventions	Improved subjective sleep quality, sleepiness, and negative affect
Cunha et al. (2023)	Systematic review	k=25	Sleep intervention types	Sleep extension (46–113 min) and napping (20–90 min) most effective
Teece et al. (2024)	Empirical	Pro rugby athletes	Sleep regularity	Sleep regularity correlated with overall sleep metrics
Windred et al. (2024)	Cohort study	n>60,000	Sleep regularity	Regularity is a stronger mortality predictor than sleep duration
Kong et al. (2025)	Meta-analysis	k=45	Sleep deprivation	Impaired aerobic, anaerobic, power, strength, speed, and skill
Wilson, Jones, et al. (2025)	Empirical	Student-athletes	Sleep regularity	Irregular sleep/wake patterns under early morning training
Wilson, Gooderick, et al. (2025)	Narrative review	—	Student-athlete sleep	Short sleep and high day-to-day variability common
Gooderick et al. (2025)	Narrative review	—	Sleep hygiene & extension	Athlete-coach collaboration crucial for individualized approach

※ k = number of studies included; n = sample size in empirical studies.

3. 국제 전문가 합의와 개인 맞춤형 접근

2021년에는 British Journal of Sports Medicine에 Walsh et al. (2021)의 국제 전문가 합의 권고가 발표되어 선수 수면에 관한 체계적 지침이 공식화되었다. 이 권고에서 가장 주목할 점은 “7~9시간이라는 일률적 권고가 모든 선수에게 적절하지는 않다(one-size-fits-all approach is unlikely ideal)”는 명시적 선언이었다. 대신 선수 개인의 주관적 수면 요구, 스포츠 특이적 요인(훈련 일정·이동·경기), 비스포츠 요인(성별·스트레스·불안)을 함께 고려한 개인 맞춤형 접근이 권고되었다.

이 합의에서 제시된 “수면 도구상자(sleep toolbox)”는 선수 수면 관리를 위해 연구자·지도자·선수가 현장에서 활용할 수 있는 일련의 실천 도구 묶음을 의미한다. 구체적으로 수면 교육 자료, 수면 스크리닝 설문, 행동 중재 프로토콜, 훈련·경기 일정과 수면 환경 조정 가이드 등이 이에 포함된다. 이러한 도구상자는 연구자·지도자·선수가 수면 문제를 체계적으로 다룰 수 있는 공통 언어를 제공한다. 최근 Gooderick et al.(2025)은 수면 위생 교육과 수면 연장 실천의 효과를 개관하며, 선수 개인과 코치의 협력을 통한 개별화된 접근의 중요성을 강조하였다.

4. 최근 연구 흐름: 수면 규칙성의 부상

수면 시간과 질에 집중해 온 기존 연구 흐름은 최근 수면 규칙성(sleep regularity)이라는 차원으로 빠르게 확장되고 있다. 수면 규칙성은 취침과 기상 시각의 일관성을 의미하며, 수면 시간과 독립적으로 건강 결과와 연관된다는 증거가 축적되어 왔다(Lunsford-Avery

et al., 2018). 이 흐름의 결정적 전환점은 Windred et al.(2024)의 영국 바이오뱅크(UK Biobank) 코호트 연구로, 60,977명의 액티그래피 데이터를 분석한 결과 수면 규칙성이 가장 높은 집단은 가장 낮은 집단에 비해 전체 사망 위험이 20~48% 낮았으며, 수면 규칙성이 수면 시간보다 사망 위험을 더 강하게 예측하는 인자로 확인되었다. 이는 그동안 수면 시간 중심으로 형성되어 온 수면 건강 지침에 대한 근본적 재고를 요구하는 결과이다.

선수 집단에서도 수면 규칙성에 관한 연구가 최근 활발히 이루어지고 있다. Teece et al.(2024)은 프로 럭비 선수를 대상으로 수면 규칙성이 수면 지표 전반과 유의한 상관을 가짐을 보고하였고, Wilson, Jones, et al.(2025)은 이른 아침 훈련에 노출된 학생 선수의 수면/각성 패턴이 훈련일과 자유일 사이에 불일치함을 객관적 수면 측정 도구로 확인하였다. 학생 선수 집단에 대한 최근 개관에서는 짧은 수면 시간과 날짜 간 불규칙한 수면 시각이 이 집단의 일반적 특성으로 지목되며, 이러한 요인들이 수행력·부상 위험·학업 성취에 영향을 미칠 가능성이 지적되었다(Wilson, Gooderick, et al., 2025). 이 흐름은 수면의 양뿐 아니라 구조적 규칙성이 체육학적 변인으로 다뤄질 수 있음을 시사한다.

이러한 실증적 축적과 함께, 국제 학계는 메타 수준에서 이를 패러다임 전환으로 명시적으로 자리매김해 왔다. Samuels(2008)는 일찍이 수면을 high-performance athletics의 새로운 프런티어로 규정하여 sport science 분야에서 수면을 독자적 연구 대상으로 호명한 초기 시도를 보였다. Rosenberger et al.(2019)은 Medicine & Science in Sports & Exercise에 게재한 “The 24-Hour Activity

Cycle: A New Paradigm for Physical Activity'에서 신체활동·좌식행동·수면을 통합한 24시간 활동 주기를 체육·운동과학 분야의 새로운 패러다임으로 제시하였다. 최근 Lastella et al.(2024)은 Frontiers in Physiology 편집 논평에서 수면-운동의 양방향 관계를 핵심 연구 의제로 재확인하였고, 24시간 활동 패러다임은 중앙학 등 인접 분야로 확장되며 분야 횡단적 영향력을 확보해 가고 있다(Shirazipour et al., 2023). 본 논문이 제기하는 관점 전환은 이러한 국제 담론에서 독립된 새로운 주장이 아니라, 국내 체육학 맥락에 이를 적용하고 구체화하는 작업으로 위치한다.

이상의 국제 체육학 연구 동향은 일관된 경향을 보인다. 국제 체육학은 수면을 독자적 연구 주제로 설정하였고, 측정 방법의 세분화, 중재 전략의 체계화, 국제 전문가 합의의 도출, 그리고 최근에는 수면 규칙성이라는 새로운 차원의 탐구로 발전해 왔다. 이러한 연구 축적은 단순한 학문적 관심 이상의 의미를 갖는다. 즉 국제 체육학은 수면을 중재의 대상으로 구체화하는 단계에 진입해 있다. 그러나 이러한 국제적 축적이 국내 체육학에서도 동일하게 이루어져 왔는지는 별개의 문제이다.

국내 체육학 수면 연구의 현황과 한계

1. 국내 연구에서 수면이 다뤄진 세 가지 방식

국내 체육학에서 수면은 이미 다양한 맥락에서 다뤄져 왔다. 서론에서 언급한 세 가지 흐름을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 수면박탈(sleep deprivation)을 독립변인으로 조작하여 운동 수행력의 변화를 확인하는 연구이다. 이 연구군에서는 24시간 또는 부분적 수면박탈 조건을 실험적으로 설정하고, 근력·지구력·반응 시간·인지 기능의 변화를 측정한다(An, 2020; Lee, 2014; So et al., 2013). 이 접근에서 수면은 운동 수행력을 설명하기 위한 도구적 조작 변인으로 기능한다. 연구의 초점은 수면이 아니라 수면에 의해 영향받는 수행력의 변화에 있으며, 수면 자체의 특성이나 개선 방안은 중심 질문이 아니다.

둘째, 운동 중재가 수면의 질에 미치는 영향을 검증하는 연구이다. 이 연구군에서는 유산소·저항·복합 운동 프로그램을 중재로 적용하고, 그 효과를 자기보고식 수면 측정 도구로 평가한다. K-PSQI(Korean version of the Pittsburgh Sleep Quality Index)가 가장 널리 사용되어 왔으며, 중년 여성·노인·대학생 등 다양한 집단에서 운동의 수면 개선 효과가 보고되어 왔다(Jun et al., 2021; Lee et al., 2022; Shin & Yun, 2022). 이 접근에서 수면은 운동 중재의 부수적 결과 지표로 기능하며, 연구의 중심 질문은 “어떤 운동이 수면을 개선하는가”이다. 즉 운동이 독립변인, 수면이 종속변인으로 설정되며, 수면은 운동 효과의 한 지표로 환원된다.

셋째, 수면시간과 신체활동의 관련성을 탐색하는 역학적 연구이다. 이 연구군에서는 국민건강영양조사 등 대규모 자료를 활용하여 수면 시간과 신체활동 수준의 상관관계를 분석한다(Lee, 2023). 이 접근에서 수면은 신체활동 수준을 예측하거나 설명하는 역학적 변수로 처리되며, 주로 시간(duration) 변인에 한정된다. 수면의 질·구조·규칙성은 분석 대상에 포함되지 않는 것이 일반적이다.

한편 최근 한국 엘리트 선수를 대상으로 PSQI 기반 수면 질을 측정하여 우울증상(Choi et al., 2025) 또는 일주기 유형과 무산소 운동 수행력(Lim et al., 2021)과의 관련성을 분석한 연구도 의학·스포츠 의학 분야 학술지에서 보고되고 있다. 이들 연구는 한국 선수 집단의

수면 자료를 축적한다는 점에서 의의가 있으나, 수면을 다른 결과 변인을 설명하기 위한 수단적 변인으로 설정한다는 점에서 앞서 검토한 세 흐름의 연장선상에 있으며, 수면 자체의 다차원적 속성을 독립적으로 탐구하지는 않았다.

이 외에도 많은 체육학 연구에서 수면은 통제변인으로 분석 과정에서 처리된다. 예컨대 운동 수행력이나 회복 지표를 분석할 때, 연구 전날의 수면시간을 보고하도록 하여 분석 모형에 투입하는 방식이다. 이 경우 수면은 연구의 초점이 아니며, 단지 다른 변인의 효과를 명확히 드러내기 위한 기술적 장치로 기능한다.

2. 수단적 변인으로 다룬 접근의 구조적 한계

앞서 검토한 세 가지 접근은 수면과 신체활동의 관계에 대한 중요한 정보를 축적해 왔다. 그러나 이 접근들이 공유하는 공통 특성은 수면을 그 자체로 탐구해야 할 연구 주제가 아니라, 다른 변인을 설명하거나 조절하기 위한 수단적 변인으로 설정한다는 점이다. 이러한 접근 방식은 다음과 같은 구조적 한계를 갖는다.

첫째, 수면의 다차원적 속성이 충분히 포괄되지 못한다. 수면은 시간(sleep duration), 질(sleep quality), 구조(sleep architecture), 규칙성(sleep regularity), 효율(sleep efficiency) 등 여러 차원으로 구성되지만, 국내 연구는 주로 시간과 자기보고식 질에 집중되어 왔다. 수면의 생리학적 구조(NREM-REM 단계 분포)나 시간적 규칙성에 관한 국내 체육학 연구는 제한적이다.

둘째, 수면과 신체활동의 관계가 단방향으로 환원되는 경향이 있다. 운동이 수면에 미치는 영향을 검증하는 연구는 활발하지만, 수면이 운동 수행력과 훈련 적응에 미치는 영향을 선수 집단에서 실증적으로 분석한 연구는 상대적으로 적다. Fitton et al.(2025)이 지적하듯 수면과 신체활동은 양방향 상호의존 관계에 있으며, 한 방향만을 탐구하는 접근은 그 관계의 전체상을 포착하지 못한다.

셋째, 수면 규칙성(sleep regularity) 변인이 국내 체육학 연구에서 거의 다뤄지지 않는다. 국제 학계에서는 최근 수면 규칙성이 수면 시간과 독립적으로 건강 결과와 연관된다는 증거가 축적되고 있으며(Lunsford-Avery et al., 2018; Windred et al., 2024), 선수 집단에서도 수면 규칙성에 관한 연구가 활발하다(Teece et al., 2024; Wilson, Jones, et al., 2025). 그러나 국내 체육학에서 수면 규칙성을 독립 변인으로 다룬 연구는 아직 매우 제한적이다. 이 공백에 대한 초기 시도로 Kwon(2026)은 취침·기상 시각의 일관성을 간단히 수치화하는 수면규칙성검사(Sleep Regularity Test, SRT)를 제안한 바 있으나, 국내 체육학 전반에서 수면 규칙성에 대한 체계적 탐구는 아직 초기 단계에 있다.

넷째, 수면 중재 연구가 제한적이다. 국제 체육학이 수면 연장·낮잠·수면 위생 교육·빛 노출 조절 등 다양한 비임상적 수면 중재를 체계적으로 검증해 온 것과 달리(Cunha et al., 2023; Gwyther et al., 2022), 국내 체육학에서는 수면 중재 자체를 중재 대상으로 설계한 연구가 드물다. 운동 중재의 부수 효과로 수면 개선을 관찰한 연구는 있으나, 수면 자체를 중재 변인으로 조작하여 운동 수행력이나 회복을 개선하려는 연구 설계는 아직 활발하지 않다.

3. 해외 연구와의 격차와 관점 전환의 과제

국제 체육학의 연구 축적과 앞서 검토한 국내 체육학의 현황을 대비하면 양자 사이에 뚜렷한 격차가 존재함을 알 수 있다. 이 격차는 단순히 연구량의 차이가 아니라, 수면을 바라보는 관점의 차이에서

비롯된다. 국제 체육학은 수면을 독자적 연구 주제로 설정하고 측정·중재의 대상으로 구체화해 가는 흐름이 상대적으로 우세하다. 반면 국내 체육학에서 수면은 주로 운동 수행력이나 건강 지표를 설명하기 위한 수단적 변인으로 기능해 왔다. 물론 양 진영 모두에 다양한 접근이 공존하며, 한국 선수를 대상으로 한 국제 학술지 게재 연구도 도구적 변인 접근을 따르는 사례가 보고된다(Choi et al., 2025; Lim et al., 2021). 그럼에도 본포의 무게중심을 보면, 해외에서는 “어떻게 수면을 관리할 것인가”를 묻는 비중이 높은 반면, 국내에서는 “수면이 어떻게 다른 것에 영향을 미치는가”를 묻는 비중이 높다. 전자는 수면을 연구 주제로 설정하는 경향이고, 후자는 수면을 수단적 변인(instrumental variable)으로 설정하는 경향이다.

이 격차의 핵심은 연구량이 아니라 연구 설계의 출발점에 있다. 수단적 변인으로서의 수면과 독자적 연구 주제로서의 수면은 양립 불가능한 것이 아니며, 동일한 자료를 다루더라도 산출되는 지식의 성격이 다른 두 접근이다. 국제 학계가 축적한 이론적·실천적 자원이 국내 체육학에서도 유의미한 학술적 동력으로 작동하려면, 수면을 도구적으로 활용하는 기존 접근에 더해 독자적 연구 주제로 다루는 접근을 추가로 확장하는 출발점의 전환이 요구된다.

체육학에서 수면을 독자적 연구 주제로 다루기 위한 방향

1. 개념: 수면의 체육학적 위치 재정립

국내 체육학이 수면을 독자적 연구 주제로 다루기 위한 첫 번째 과제는 개념적 재정립이다. 24시간 활동 패러다임이 제시하듯, 수면은 활동 행동(movement behavior) 연속선의 최저 강도 구간에 위치하는 구성요소이며(Ross et al., 2020; Tremblay et al., 2016), 각성 상태의 움직임에서 이루어진 자극이 신체적·신경학적 적응으로 전환되는 생리적 시간이다(Dattilo et al., 2011; Diekelmann & Born, 2010). 이러한 개념적 위치 설정은 체육학의 연구 영역을 축소하는 것이 아니라, 수면을 신체활동·좌식행동과 함께 24시간 활동 행동의 한 축으로 위치시켜 체육학의 탐구 범위를 하루 전체로 확장하는 것이다.

이 재정립은 기존 체육학 분과와 모순되지 않는다. 운동생리학이 다루는 훈련 적응은 수면 중 성장호르몬 분비와 단백질 합성을 통해 완성되며, 운동 학습 이론이 다루는 기술 습득은 REM 수면 중 기억 공고화를 통해 강화된다. 트레이닝론이 다루는 회복(recovery)은 수면 없이는 완결될 수 없으며, 건강운동관리가 다루는 개인 맞춤형 운동 중재는 수면 관리를 포함해야 그 효과가 극대화된다. 따라서 수면을 체육학의 연구 주제로 포함하는 것은 기존 분과를 재조직하는 작업이 아니라, 각 분과가 이미 암묵적으로 의존하고 있던 생리적 기반을 명시화하는 작업에 가깝다.

2. 측정: 현장 적용 가능한 평가 체계

두 번째 과제는 체육학 현장에서 실질적으로 활용할 수 있는 수면 측정 체계의 구축이다. 현재 국내 체육학 연구에서 가장 널리 사용되는 측정 도구는 K-PSQI 등 자기보고식 설문이다. 이 도구들은 비용 효율성과 현장 접근성에서 장점을 갖지만, 몇 가지 한계를 지닌다. 주관적 회상에 의존하므로 측정 오차가 존재하고, 수면의 시간적 구조나 규칙성을 포착하지 못하며, 단기 변화에 민감하지 않다.

이러한 한계를 보완하기 위한 객관적 도구로 수면다원검사(polysomnography, PSG)와 액티그래피(actigraphy)가 있다. PSG

는 수면 단계와 생리적 지표를 가장 정확하게 측정하지만 실험실 환경이 필요하여 현장 적용이 제한적이다. 액티그래피는 손목 착용형 장치로 수면 시간과 규칙성을 일상 환경에서 측정할 수 있으나, 장비 비용과 데이터 처리의 복잡성 때문에 대규모 연구나 일반 선수 집단에 적용하기 어렵다. 최근 해외에서 Sleep Regularity Index(SRI) 등 수면 규칙성 측정 지표가 활용되고 있으나(Windred et al., 2024), 이 또한 액티그래피 기반 산출을 전제로 한다.

체육학 현장에서 요구되는 수면 측정 도구는 세 가지 조건을 갖추어야 한다. 첫째, 현장에서 측정 가능해야 한다. 실험실이나 고가의 장비 없이 대규모 집단에 적용할 수 있어야 한다. 둘째, 수면의 다차원적 속성을 포괄해야 한다. 시간뿐만 아니라 질·규칙성·구조 중 최소한 복수의 차원을 반영할 수 있어야 한다. 셋째, 체육학적 맥락에 타당해야 한다. 일반 성인 집단이 아니라 선수·운동 참여자의 특성을 반영할 수 있어야 한다. 이러한 조건을 충족하는 도구의 개발과 타당화는 국내 체육학의 측정·평가 분야가 기여할 수 있는 중요한 과제이다. 예컨대 취침·기상 시각만으로 수면 규칙성을 산출하는 간편 접근(Kwon, 2026)은 이러한 방향의 하나의 예시가 될 수 있으며, 이와 더불어 종목별·훈련 단계별 규범 자료(normative data)의 축적, 자기보고 도구의 타당화, 웨어러블 기기의 체육학적 활용성 검증 등이 함께 진행되어야 한다.

측정 도구의 정비와 함께 분석 단계에서도 통합적 접근이 요구된다. 액티그래피와 웨어러블 기기는 신체활동·좌식행동·수면 시간을 동시에 산출하지만, 국내 체육학 연구에서는 이들이 분리된 변인으로 다루지는 경우가 많다. 앞서 검토한 구성자료분석과 등시간 대체 모형은 이러한 자료를 24시간 활동 구성의 관점에서 통합적으로 다룰 수 있는 분석 틀을 제공하며, 측정 도구의 개발과 더불어 이러한 분석 방법론의 정착이 함께 진행될 필요가 있다.

3. 적용: 운동과 수면 중재의 통합적 설계

세 번째 과제는 수면을 운동 중재의 연장선상에서 다루는 통합적 중재 모델을 현장에 적용하고 경험적으로 검증하는 것이다. 국제 체육학이 축적한 비임상적 수면 중재(수면 연장, 낮잠, 수면 위생 교육, 빛 노출 조절 등)는 체계적 고찰과 메타분석을 통해 일정한 효과가 확인되어 왔다(Cunha et al., 2023; Gwyther et al., 2022). 국내 체육학의 과제는 이러한 해외의 중재 전략을 국내 선수·운동 참여자의 맥락에서 검증하고, 종목·훈련 단계·성별·연령에 따른 적용 가능성을 구체적으로 탐색하는 것이다.

이 과제에는 몇 가지 고려 사항이 있다. 먼저 수면 중재는 임상적 수면 장애 치료와 구분되는 영역이라는 점이다. 체육학적 수면 중재는 임상 진단이 필요한 수면 장애를 다루는 것이 아니라, 일상적 수면 행동의 최적화를 통해 운동 수행력과 회복을 개선하는 것을 목표로 한다. 임상적 개입이 필요한 경우는 의사에게 의뢰하는 것이 적절하며, 체육학적 수면 중재의 범위는 비임상적 영역에 한정된다.

또한 수면 중재는 개인 맞춤형으로 설계되어야 한다. Walsh et al.(2021)이 국제 전문가 합의에서 강조하였듯, 수면 필요량과 반응은 개인 간 차이가 크며 일률적 권고의 효과는 제한적이다. 국내 체육학에서도 수면 스크리닝 → 개인별 평가 → 맞춤형 중재 → 효과 검증의 단계적 접근이 요구된다.

끝으로 수면 중재는 운동 중재와 분리된 영역이 아니라 통합적으로 설계될 때 그 효과가 극대화된다. 훈련 강도·시간·빈도와 수면 양·질·규칙성은 서로 영향을 주고받으며, 한쪽만을 조정하는 접근은 전체

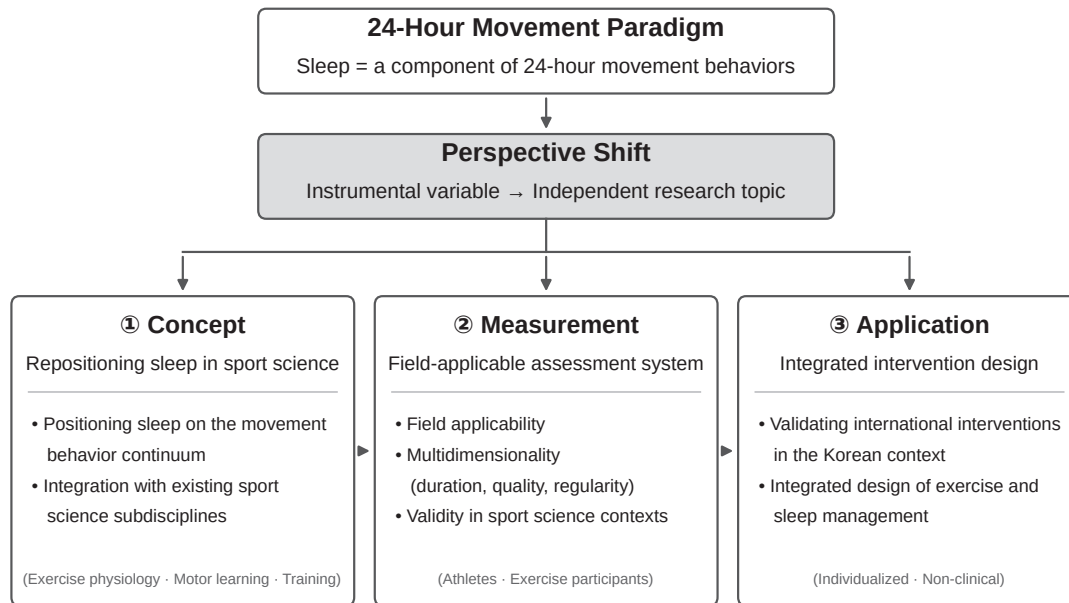


Fig. 2. Research agenda for sleep in Korean sport science: Concept, measurement, and application

최적화를 달성하지 못한다. 따라서 국내 체육학은 수면과 운동의 상호작용을 고려한 통합적 중재 설계를 경험적으로 검증하는 연구를 축적할 필요가 있다. 이상의 세 가지 과제의 구조적 관계는 <Fig. 2>와 같이 정리할 수 있다.

세 가지 과제(개념적 재정립, 현장 적용 가능한 측정 체계 구축, 통합적 중재 설계의 적용)는 서로 독립적인 작업이 아니라 상호 연결된 하나의 전환 과정을 이룬다. 개념이 재정립되어야 측정의 방향이 설정되고, 측정이 가능해야 중재의 효과를 검증할 수 있으며, 중재의 축적이 다시 개념적 이해를 심화시킨다.

결론

수면은 24시간 활동 행동의 구성 요소이다. 24시간 활동 패러다임(Ross et al., 2020; Tremblay et al., 2016)은 이 사실을 국제 가이드라인 수준에서 공식화하였으며, 신체활동·좌식행동·수면을 하나의 시간 자원 안에서 상호 의존하는 활동 행동들로 규정한다. 이 이론적 기반은 수면이 체육학의 독자적 연구 주제가 될 수 있는 근거를 제공한다.

국제 체육학에서는 이 이론적 기반 위에서 수면을 독자적 연구 주제로 삼은 실증 연구가 축적되어 왔다. Mah et al.(2011)의 수면 연장 연구를 기점으로 다양한 종목과 집단에서 수면 중재의 효과가 검증되었고(Cunha et al., 2023; Gwyther et al., 2022), 국제 전문가 합의 권고가 발표되었으며(Walsh et al., 2021), 최근에는 수면 규칙성이라는 새로운 차원으로 연구가 확장되고 있다(Teece et al., 2024; Wilson, Jones, et al., 2025). 반면 국내 체육학에서는 수면이 주로 운동 수행력이나 건강 지표를 설명하기 위한 수단적 변인으로 다루어져 왔으며, 수면 자체의 양·질·규칙성을 체육학적 맥락에서 탐구하는 연구는 아직 제한적이다.

이 차이는 단순한 연구량의 격차가 아니라 수면을 바라보는 관점의

차이에서 비롯된다. 수면을 수단적 변인에서 독자적 연구 주제로 재설정하는 관점 전환이 국내 체육학의 과제이다. 이 전환은 세 가지 방향에서 구체화될 수 있다. 첫째, 수면을 24시간 활동 행동의 구성 요소로 명시적으로 포함하는 개념적 재정립이다. 둘째, 현장에서 적용 가능하며 수면의 다차원적 속성을 포괄하는 측정 체계의 구축이다. 셋째, 해외에서 축적된 비임상적 수면 중재를 국내 맥락에서 검증하고 운동 중재와 통합적으로 설계하는 경험적 연구의 적용이다.

수면은 24시간 활동 행동의 핵심 구성 요소이다. 이 명제는 체육학의 탐구 범위가 각성 상태의 움직임에 한정되지 않으며 인간의 하루 전체로 확장될 수 있음을 시사한다. 24시간 활동 패러다임의 이론적 기반과 국제 체육학의 실증 및 방법론적 축적은 이러한 확장을 경험적으로 검증할 수 있는 토대를 제공한다. 본 논문이 국내 체육학에서 수면을 독자적 연구 주제로 다루는 후속 연구의 한 출발점이 되기를 바란다.

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: Youngmoon Kwon, Data curation: Youngmoon Kwon, Formal analysis: Youngmoon Kwon, Methodology: Youngmoon Kwon, Project administration: Youngmoon Kwon, Visualization: Youngmoon Kwon, Writing-original draft: Youngmoon Kwon, Writing-review & editing: Youngmoon Kwon

참고문헌

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Jr., Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover, M. C., & Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: A second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(8), 1575–1581.
- An, S. H. (2020). Effects of 24-hour sleep deprivation on exercise desire and stress hormones. *The Korea Journal of Sports Science*, 29(6), 921–929.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2022). *Sleep and sleep disorders*. CDC.
- Chattu, V. K., Manzar, M. D., Kumary, S., Burman, D., Spence, D. W., & Pandi-Perumal, S. R. (2019). The global problem of insufficient sleep and its serious public health implications. *Healthcare*, 7(1), Article 1.
- Choi, Y., Kim, S., Park, S.-H., Kim, K., Kim, R. K., Kwak, H.-B., & Cho, J. (2025). Relationship between poor sleep and depressive symptoms in Korean elite youth athletes. *Journal of Clinical Medicine*, 14(2), Article 479.
- Craven, J., McCartney, D., Desbrow, B., Sabapathy, S., Bellinger, P., Roberts, L., & Irwin, C. (2022). Effects of acute sleep loss on physical performance: A systematic and meta-analytical review. *Sports Medicine*, 52(11), 2669–2690.
- Cunha, L. A., Costa, J. A., Marques, E. A., Brito, J., Lastella, M., & Figueiredo, P. (2023). The impact of sleep interventions on athletic performance: A systematic review. *Sports Medicine – Open*, 9(1), Article 58.
- Dattilo, M., Antunes, H. K. M., Medeiros, A., Mônico Neto, M., Souza, H. S., Tufik, S., & de Mello, M. T. (2011). Sleep and muscle recovery: Endocrinological and molecular basis for a new and promising hypothesis. *Medical Hypotheses*, 77(2), 220–222.
- Diekelmann, S., & Born, J. (2010). The memory function of sleep. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 114–126.
- Dumuid, D., Pedišić, Ž., Palarea-Albaladejo, J., Martín-Fernández, J. A., Hron, K., & Olds, T. (2020). Compositional data analysis in time-use epidemiology: What, why, how. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), Article 2220.
- Fitton, J., Nguyen, D. P., Lechat, B., Scott, H., Toson, B., Manners, J., Dunbar, C., Sansom, K., Pinilla, L., Hudson, A., Naik, G., Vakulin, A., Reynolds, A. C., Catcheside, P., Escourrou, P., & Eckert, D. J. (2025). Bidirectional associations between sleep and physical activity investigated using large-scale objective monitoring data. *Communications Medicine*, 5(1), Article 519.
- Gooderick, J., Wilson, S. M. B., & Searle, W. J. (2025). How to enhance sleep for athletes? A narrative review of sleep hygiene and sleep extension practices. *Current Sleep Medicine Reports*, 11, Article 28.
- Greenhalgh, T., Thorne, S., & Malterud, K. (2018). Time to challenge the spurious hierarchy of systematic over narrative reviews? *European Journal of Clinical Investigation*, 48(6), Article e12931.
- Grgic, J., Dumuid, D., Bengoechea, E. G., Shrestha, N., Bauman, A., Olds, T., & Pedisic, Z. (2018). Health outcomes associated with reallocations of time between sleep, sedentary behaviour, and physical activity: A systematic scoping review of isotemporal substitution studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), Article 69.
- Gwyther, K., Rice, S., Purcell, R., Pilkington, V., Santesteban-Echarri, O., Bailey, A., & Walton, C. C. (2022). Sleep interventions for performance, mood and sleep outcomes in athletes: A systematic review and meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 58, Article 102094.
- Janssen, I., Clarke, A. E., Carson, V., Chaput, J.-P., Giangregorio, L. M., Kho, M. E., Poitras, V. J., Ross, R., Saunders, T. J., Ross-White, A., & Chastin, S. F. M. (2020). A systematic review of compositional data analysis studies examining associations between sleep, sedentary behaviour, and physical activity with health outcomes in adults. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 45(10 Suppl. 2), S248–S257.
- Jun, S. H., Jhang, J., & Bai, D. H. (2021). Meta-analysis on the effects of physical activity on sleep quality. *The Korea Journal of Sports Science*, 30(2), 311–321.
- Kong, Y., Yu, B., Guan, G., Wang, Y., & He, H. (2025). Effects of sleep deprivation on sports performance and perceived exertion in athletes and non-athletes: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 16, Article 1544286.
- Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: A meta-analytic review. *Journal of Behavioral Medicine*, 38(3), 427–449.
- Kwon, Y. (2026). Measuring sleep regularity independent of sleep duration: Verification of theoretical properties of the SRT formula. *Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sport Science*, 28(1), 1–10.
- Lastella, M., Trabelsi, K., & Romdhani, M. (2024). The physiological relationship between sleep and exercise. *Frontiers in Physiology*, 15, Article 1419268.
- Lee, E.-H. (2023). A study on the relationship between sleep time and physical activity. *The Journal of the Korea Contents Association*, 23(1), 632–638.
- Lee, H. (2014). The effects of sleep deprivation on exercise performance in adults. *Journal of Coaching Development*, 16(4), 155–161.

- Lee, J.-E., Lee, W.-J., Lee, Y.-H., & Lee, H.-S. (2022). Effects of weight-bearing exercise on health-related physical fitness and sleep indicators in pre- and postmenopausal women. *Exercise Science*, 31(4), 545–552.
- Lim, S.-T., Kim, D.-Y., Kwon, H.-T., & Lee, E. (2021). Sleep quality and athletic performance according to chronotype. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), Article 2.
- Lunsford-Avery, J. R., Engelhard, M. M., Navar, A. M., & Kollins, S. H. (2018). Validation of the Sleep Regularity Index in older adults and associations with cardiometabolic risk. *Scientific Reports*, 8(1), Article 14158.
- Mah, C. D., Mah, K. E., Kezirian, E. J., & Dement, W. C. (2011). The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep*, 34(7), 943–950.
- Rosenberger, M. E., Fulton, J. E., Buman, M. P., Troiano, R. P., Grandner, M. A., Buchner, D. M., & Haskell, W. L. (2019). The 24-hour activity cycle: A new paradigm for physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(3), 454–464.
- Ross, R., Chaput, J.-P., Giangregorio, L. M., Janssen, I., Saunders, T. J., Kho, M. E., Poitras, V. J., Tomasone, J. R., El-Kotob, R., McLaughlin, E. C., Duggan, M., Carrier, J., Carson, V., Chastin, S. F., Latimer-Cheung, A. E., Chulak-Bozzer, T., Faulkner, G., Flood, S. M., Gazendam, M. K., ... Tremblay, M. S. (2020). Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Adults aged 18–64 years and Adults aged 65 years or older: An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 45(10 Suppl. 2), S57–S102.
- Samuels, C. (2008). Sleep, recovery, and performance: The new frontier in high-performance athletics. *Neurologic Clinics*, 26(1), 169–180.
- Shin, Y.-A., & Yun, I. (2022). Effects of exercise on sleep disorder: A systematic review. *Journal of the Korean Society for Wellness*, 17(1), 293–303.
- Shirazipour, C. H., Raines, C., Diniz, M. A., Salvy, S. J., Haile, R. W., Freedland, S. J., Asher, A., Tomasone, J. R., & Gresham, G. (2023). The 24-hour movement paradigm: an integrated approach to the measurement and promotion of daily activity in cancer clinical trials. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 32, Article 101081.
- So, W.-Y., Chang, H., Seo, D. I., & Yoo, B. W. (2013). Effect of sleep deprivation on physical performance according to physical fitness level. *The Korea Journal of Sports Science*, 22(2), 1179–1188.
- Teece, A., Beaven, C. M., Suppiah, H., Argus, C. K., Gill, N., & Driller, M. W. (2024). Routine, routine, routine: Sleep regularity and its association with sleep metrics in professional rugby union athletes. *Sports Medicine – Open*, 10(1), Article 51.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., & Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), Article 75.
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J.-P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., Faulkner, G., Gray, C. E., Gruber, R., Janson, K., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Kho, M. E., Latimer-Cheung, A. E., LeBlanc, C., Okely, A. D., Olds, T., Pate, R. R., Phillips, A., ... Zehr, L. (2016). Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 Suppl. 3), S311–S327.
- Vlahoyiannis, A., Aphas, G., Bogdanis, G. C., Sakkas, G. K., Andreou, E., & Giannaki, C. D. (2021). Deconstructing athletes' sleep: A systematic review of the influence of age, sex, athletic expertise, sport type, and season on sleep characteristics. *Journal of Sport and Health Science*, 10(4), 387–402.
- Walsh, N. P., Halson, S. L., Sargent, C., Roach, G. D., Nédélec, M., Gupta, L., Leeder, J., Fullagar, H. H., Coutts, A. J., Edwards, B. J., Pullinger, S. A., Robertson, C. M., Burniston, J. G., Lastella, M., Le Meur, Y., Hausswirth, C., Bender, A. M., Grandner, M. A., & Samuels, C. H. (2021). Sleep and the athlete: Narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *British Journal of Sports Medicine*, 55(7), 356–368.
- Wilson, S. M. B., Gooderick, J., Driller, M. W., Jones, M. I., Draper, S. B., & Parker, J. K. (2025). Sleep health in the student-athlete: A narrative review of current research and future directions. *Current Sleep Medicine Reports*, 11, Article 26.
- Wilson, S. M. B., Jones, M. I., Draper, S. B., & Parker, J. K. (2025). Irregular sleep/wake patterns in student-athletes exposed to early morning training. *Journal of Sports Sciences*, 43(3), 256–265.
- Windred, D. P., Burns, A. C., Lane, J. M., Saxena, R., Rutter, M. K., Cain, S. W., & Phillips, A. J. K. (2024). Sleep regularity is a stronger predictor of mortality risk than sleep duration: A prospective cohort study. *Sleep*, 47(1), Article zsad253.
- World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Xie, L., Kang, H., Xu, Q., Chen, M. J., Liao, Y., Thiagarajan, M., O'Donnell, J., Christensen, D. J., Nicholson, C., Iliff, J. J., Takano, T., Deane, R., & Nedergaard, M. (2013). Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. *Science*, 342(6156), 373–377.

국내 체육학에서 수면의 위상 재정립: 24시간 활동 패러다임의 관점

권영문*

인하대학교 체육교육과, 강사

*교신저자: 권영문(ym1980@gmail.com)

[목적] 본 연구는 24시간 활동 패러다임을 체육학 관점에서 고찰하여, 수면이 24시간 활동 행동의 구성 요소임을 제시하고, 국내 체육학에서 수면을 독자적 연구 주제로 다루기 위한 근거와 방향을 논의하는 것을 목적으로 한다.

[방법] 2011년 1월부터 2026년 3월까지 PubMed, Google Scholar, RISS 데이터베이스에서 체육학·스포츠과학·공중보건학·수면 생리학 분야의 동료심사 학술지 논문과 국제 기구 가이드라인을 대상으로 문헌을 수집하여 내러티브 고찰(narrative review) 방식으로 분석하였다. 포함 및 배제 기준을 적용하여 최종 35편을 선정하였으며, 이를 (1) 24시간 활동 패러다임의 이론적 발전, (2) 국제 체육학의 수면 연구 동향, (3) 국내 체육학의 수면 연구 현황의 세 범주로 분류하여 비교·검토하였다.

[결과] 24시간 활동 패러다임은 신체활동·좌식행동·수면을 강도 연속선상에 위치하는 활동 행동으로 규정하며, 수면을 활동 행동 연속선의 최저 강도 구간에 있는 구성 요소로 개념화한다. 국제 체육학은 이러한 이론적 기반 위에서 수면 연장·낮잠·수면 위생 교육 등 비임상적 수면 중재의 효과를 체계적으로 검증해 왔으며, 국제 전문가 합의 권고와 수면 규칙성이라는 새로운 연구 차원으로 확장되고 있다. 반면 국내 체육학에서 수면은 주로 운동 수행력을 설명하기 위한 수단적 변인으로 다뤄져 왔으며, 수면 자체의 양·질·규칙성을 체육학적 맥락에서 탐구하는 연구는 아직 제한적이다.

[결론] 이 격차는 연구량의 차이가 아니라 수면을 바라보는 관점의 차이에서 비롯된다. 수면을 수단적 변인에서 독자적 연구 주제로 재설정하는 관점 전환이 국내 체육학의 과제이며, 이를 위해 개념적 재정립, 현장 적용 가능한 측정 체계 구축, 운동 중재와 수면 중재의 통합적 설계라는 세 가지 방향을 제안한다.

주요어

수면, 24시간 활동 패러다임, 활동 행동, 체육학, 수면 규칙성