



Sit-up 수행에 따른 허리통증 유병률 분석: 체대 체육 계열 입시 준비생 대상으로

고재옥* (서울과학기술대학교, 교수)

국문초록

본 연구의 목적은 대학입시에서 체육 계열 전공을 지원하기 위한 입시생(즉, 체대 입시생)을 대상으로 윗몸일으키기 수행과정 중 또는 이후 유발한 허리통증 유병률을 조사하는 데 있다. 또한, 허리통증 유병률 관련 잠재위험요인을 알아보는 데 있다. 횡단적 연구 방법 적용하였고 자료 수집은 간단한 유형의 자기기입식 설문지를 사용하였다. 연구대상자는 체대 입시생 남녀 모두를 포함하였고, 총 331명(평균 나이 19.1세; 여=93명, 남=238명)의 자료가 분석되었다. 기술 분석, χ^2 -검정, Binary logistic regression을 실행한 결과, 총 허리통증 유병률은 총 73.9%로 측정되었고, 주당 윗몸일으키기 훈련 빈도, 하루 윗몸일으키기 총 횟수, 과거 부상 경력자, 만성 통증자 등의 요인이 높은 허리통증 유병률에 통계적 유의미한 차이를 보였다($p<.05$). 윗몸일으키기 관련 허리통증 유발 예언요인으로 하루 총 훈련 시간, 윗몸일으키기 하루 훈련 총 횟수, 그리고 만성통증과 관련이 있었다($p<.05$). 결론으로, 체대 입시생 중, 윗몸일으키기 수행 관련하여 허리통증을 경험한 사람은 10명당 7명 이상인 것으로 나타났고, 이는 주당 윗몸일으키기 훈련 빈도, 하루 윗몸일으키기 총 횟수, 과거 부상경력자, 만성 통증자 등이 허리통증 유병률에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 향후 관련 연구가 더 필요하며, 현재 대학입시 체육 계열 전공 실기전형에 포함된 윗몸일으키기 항목 유지 여부 및 개선에 대한 재논의가 필요한 시점으로 생각된다.

한글주요어 : 윗몸일으키기, 실기전형, 척추 건강, 요통, 코어 근육, 체력측정 평가

* 고재옥, 서울과학기술대학교, E-mail : jok@seoultech.ac.kr

I. 서 론

신체가 보내는 통증은 해당 신체에 손상이나 이상이 있음을 알리는 매우 중요한 증상(sign)이다. 예를 들면, 허리통증(lower back pain)은 허리에 손상이 발생하였다는 의미로도 해석할 수 있다. 일반인이 일생을 살아가면서 허리통증을 경험한 유병률은 최저 11%부터 최고 84%에 이른다는 연구 결과(Walker, 2000)가 보여주듯이 허리통증은 매우 흔한 건강 문제이며 일상생활을 정상적으로 유지하는 데 가장 큰 장애를 만드는 요인이기도 하다. 특히, 신체기능을 일반인보다 더 많이 사용하는 스포츠 선수를 대상으로 조사된 허리통증 유병률 결과는 94%로 일반인보다 더 높은 것으로 나타났다(Trompeter, Fett, & Platen, 2017).

윗몸일으키기(sit-up) 수행은 복근 및 장요근 근력 및 근지구력 향상을 목적으로 이루어지고 있으며, 사람의 자세를 올바르게 유지할 수 있도록 도와 주어 허리통증 예방과 허리 건강에 긍정적 영향을 준다고 하여 추천됐다. 또한 이러한 이유로 국내외 취업 기관(군, 경찰, 기타공무원 등)이나 국내 대학 체육 계열에서 체력 우수자 선발을 위한 실기전형 항목에 포함되어 있다. 2024년 신입생입학 모집에서 최소 30개 대학교, 체육 계열 전공에서 윗몸일으키기 항목이 실기전형 평가항목으로 지정되어 있다(<https://m.maxsports.kr>, Max체대입시. 검색일:2023.8.12.).

일반적으로, 체육 계열 대학입시에서 요구하는 윗몸일으키기 자세와 만점 기준의 예는 아래와 같다

(S대 기준). 윗몸일으키기 측정대 위에 등을 대고 누운 자세에서 무릎은 90° 굽히고 발은 바닥에 놓고, 양손은 각지를 낀 상태에서 목 뒤쪽에 둔 상태로 준비하여, 윗몸을 일으켜 양 팔꿈치가 무릎에 닿게 하여 1분간 실시한다. 윗몸일으키기 만점 기준과 최저점수 기준은 다음과 같다: 여=71, 남=75개 이상; 최저: 여=52개 이하, 남=56개 이하(<https://m.blog.naver.com/teamplussports>. 검색일: 2023.10.19.).

하지만 최근 들어, 허리에 통증이 있는 사람이 윗몸일으키기를 수행하면 허리통증 악화를 초래할 수 있다는 전문의 의견(정선근, 2015; 2021)이 관심을 받으며, 윗몸일으키기 수행이 허리 건강 상태나 조건에 따라 허리 건강에 미치는 영향에 대한 논란이 고조되고 있다. 즉, 윗몸일으키기와 같이 허리 관절 굽힘(flexion) 자세의 반복은 허리에 이상이 있거나 통증이 있는 경우, 허리 관절 사이에 있는 디스크에 부정적 영향을 줄 수도 있다는 관련 연구 결과도 보고되었다(Schilling, Ko, & Lim, 2021; Adams, Freeman, Morrison, Nelson, & Dolan, 2000). 그 내용은 다음과 같다. 디스크에 미세 손상을 가한 후, 허리 관절을 6° 굽힌 자세에서 압축력 9.8kN을 순간적으로 적용한 결과, 후방(posterior)으로 수핵 탈출이 발생한 사례를 제시하였다(Adams et al., 2000).

일반적으로 디스크와 디스크 내에 있는 수핵의 기능은 척추에 가해지는 무게를 균등하게 분산 및 완화함으로써 척추 부담을 최소화하고, 굽힘(flexion), 펴짐(extension), 돌림(rotation) 기능이 원활하도록 보조하는 역할로 척추 건강에 매우 중요하다(고

재욱, 김근조, 김범수, 김종만, 김효철, 남형천 등, 2008). 특히, 디스크 내부에 있는 젤리 같은 수핵이 디스크 손상 때문에 디스크 외부로 탈출하여 주변 신경과 접촉 시, 신경에서 염증 반응을 일으켜, 통증을 유발할 수 있다는 연구 결과도 보고되어있다(정선근, 2021; Watkins, 2002; Smyth & Wright, 1958). 그리고 전체 허리통증의 90% 이상은 디스크 손상에 관련 있는 것(정선근, 2021)으로 알려져 있으며, 디스크 손상은 향후 디스크 퇴화를 촉진하는 것으로 밝혀졌다(Alkhatib, Rosenzweig, Krock, Gawri, Beckman, Steffen et al., 2014; Carragee, Don, Hurwitz, Cuellar, Carrino, & Herzog, 2009).

허리 관절을 빠르고 강하게 굽혔다 펴는 자세가 반복되는 윗몸일으키기 체력평가와 이에 따른 부상 발생률을 조사한 연구는 매우 저조한 것이 현실이다. 하지만, 이와 유사한 연구로, 미군을 대상으로 1980년부터 1998년까지 윗몸일으키기와 관련된 부상 사례를 조사한 결과를 살펴보면, 총 57명에게서 허리(63%)를 포함하여 목, 어깨 등에 부상이 발생하였고, 정규 체력검사 중, 44%의 손상이 유발된 것으로 나타났다(Schneider, Senier, Evans, Scoville, & Amoroso, 2001). 이러한 결과에 근거하여, 2015년부터 미군과 캐나다 군인 정규 체력검사 항목에서 윗몸일으키기 종목이 제외되었고, 대신 플랭크 검사(plank test)로 대체되었다(<https://www.army.mil/acft>. 검색일:2023.10.25.).

앞에 서술된 윗몸일으키기 관련 부상 발생률에 관한 연구와 상반된 결과로, 19세의 남성 커데버(cadaver)에서 분리한 디스크에 허리 굽힘과 펴기의 반

복적 자극을 가했음에도 불구하고, 40세 이상보다 디스크 손상이 가벼웠고 드물게 발생하였다는 연구 결과도 보고되었다(정선근, 2021; Adams et al., 2000). 이를 근거로 젊고 건강한 허리를 가진 사람에게는 윗몸일으키기 운동은 디스크와 허리 건강에 긍정적 영향을 미친다는 의견도 있다(정선근, 2021). 하지만, 살아 있는 사람을 대상으로, 현재까지 이 연구 결과와 주장을 지지하거나 검증한 연구 결과는 매우 한정되어 있다. 또한 윗몸일으키기 관련하여 체대 입시생을 대상으로 허리통증 유발 여부를 알아본 연구도 현재까지 보고되어 있지 않기에 이와 관련한 연구가 필요해 보인다. 그리고 체대 입시생을 대상으로 허리통증 여부를 알아보기 위한 첫 번째 단계로, 역학적 조사(epidemiological study)가 필요하지만, 이 또한 관련 연구가 부족한 실정이다.

따라서, 위의 연구 배경 및 필요성을 바탕으로 수행한 본 연구의 목적은 체육 계열 전공으로 대학 진학을 준비하고 있는 준비생(즉, 체대 입시생)을 대상으로 윗몸일으키기 훈련 과정 또는 이후에 유발한 허리통증 유병률을 조사하는 데 있다. 또한 허리통증 유발과 관련된 잠재 위험요인을 찾아내는 데 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 잠정적 연구 대상은 체대 입시생으로 실기전형 준비를 하며, 체대 입시 학원(즉, 서울지역 2곳과 경기지역 2곳에 위치)에 등록하여 훈련하

고 있는 고등학교 재학 또는 졸업 이상인 남녀를 대상으로 선정기준을 정하였다. 반대로, 연구대상자의 제외기준은 연구자료 수집 시점인 2023년 7월에 중학교 재학 중인 학생은 제외하였다. 따라서, 연구대상자의 기준을 충족하고, 본 연구 목적, 개인정보 활용, 연구자료 활용, 그리고 스스로 연구 참여에 동의한 입시생이 이 연구에 참여하였다. 전체 연구 참여자 340명 중, 참여자 기준과 설문지 작성을 성실히 마무리한 참여자 331명을 대상으로 결과를 분석하였다. 분석 대상에서 제외된 사례는 설문지 작성 시 학력, 학원 경력, 윗몸일으키기 여부 등에 대한 정보가 빠진 사례는 본 분석에서 제외하였다.

2. 연구 설계 및 측정 도구

윗몸일으키기 수행과정 또는 이후 발생한 허리통증 경험 여부에 대한 유병률을 측정하기 위해 횡단적 연구 설계(cross-sectional study)를 활용하였고, 측정 도구는 유사 선행연구를 참고하여 본 연구 목적에 알맞게 수정 및 보완하여 사용하였다(고재욱, 광정현, 2011; 고재욱, 2014).

측정 도구는 통증 경험 여부 응답을 쉽게 할 수 있도록 “예 또는 아니오”의 OX 형과 “간단히 쓰시오”의 서술형인 Check-off 형식 설문지를 사용하였다. 설문지 내용 구성은 크게 4개 부분으로 구분하였고, 총 20개의 문항으로 구성되었다. 첫째 연구 목적과 개인정보 활용 및 연구 참가 동의; 둘째 연구 참여자 기초 정보(나이, 성별, 키, 체중, 교육 수준, 체대 입시 학원 경력 및 훈련 빈도와 훈련량 등); 셋째 준비운동 여부, 개인적 추가훈련 여부; 넷째 윗몸일

으키기 수행 여부 및 수행 후 통증 유발 여부, 과거 12개월 동안 경험한 부상 여부, 기타 신체 부위 만성 통증 여부(2개월 이상 지속된 통증) 및 통증 심각 정도(4단계), 병원 진료 여부 등으로 구성되었다.

3. 설문지 내용 타당도와 신뢰도

본 연구에 사용된 설문지는 만성통증 관련 선행연구(고재욱, 광정현, 2011; 고재욱, 2014)를 기초로 본 연구 목적에 알맞게 수정하였고, 다음과 같은 절차를 수행하여 적용하였다. 내용 타당도와 신뢰도 향상을 위해 관련 선행논문 연구, 체대 입시 학원 현장답사, 체대 입시 전문지도자 자문 및 관찰을 통하여 설문 내용을 구성하였다. 이어서 체대 입시 준비생 10명을 대상으로 문항 이해도 개선을 위해 파일럿 스터디(pilot study)를 수행하였고, 스포츠 관련 부상 전문가에 의해 최종 수정하여 보완하였다. 설문을 작성하는 시간은 대략 10~15분 소요되었다. 본 설문지는 OX 선택과 서술 형식인 이유로 Cronbach's α 테스트는 실행하지 않았다.

4. 윗몸일으키기, 허리통증, 만성통증, 과거 부상 사례 정의 및 기준

본 연구에서 적용한 윗몸일으키기의 정의는 앞서 서술된 것과 같이, 서울에 있는 S대 체육 계열 실기 전형 평가 기준을 활용하였다.

허리통증의 정의는 개인이 주관적으로 느끼는 불편함/불쾌함에 대한 평가로, 윗몸일으키기 수행이나 훈련 후 허리통증 또는 허리, 엉덩이, 넓다리 등의 신체 부위에 절임 증상이나 통증을 경험한 사례로

한정하였다.

만성통증의 정의는 연구 시점을 기준으로 과거부터 2개월 이상 신체 부위에 통증이 지속된 경우를 사례로 포함하였다. 그리고 만성통증 심각 정도는 총 4개 단계로, 1단계 경미함, 2. 보통, 3. 심함, 4. 매우 심함으로 분류하였다(고재욱 등, 2008; 고재욱, 광정현, 2011; 고재욱, 2014). 과거 부상은 지난 12개월 동안, 운동이나 훈련 중에 신체 부상을 경험한 손상으로, 손상에 따른 통증 때문에 입시훈련에 100%로 참여하지 못했거나 하루 이상 쉬었던 경우로 한정하였다.

5. 연구 절차 및 자료수집

본 연구는 연구자가 직접 체대 입시 학원 원장과의 면담을 통해 연구의 목적, 연구내용, 연구 절차, 그리고 기타 등에 대한 사전 미팅과 연구 협조 및 허가를 받았다. 이어서 연구자가 체대 입시 학원을 직접 방문하였고, 학원 원장과 지도자를 통해 설문지를 연구대상자에게 배포한 후, 설문에 참여 의사를 밝힌 자의 설문지를 수거하였다. 설문지 배포 및 수집 시기는 2023년 7월 24일부터 8월 7일까지 실시하였다.

6. 자료처리

수거된 연구자료는 일차적으로 설문의 완성도를 확인하였다. 2차로 모든 자료는 코드화하여, SPSS 통계 프로그램에 입력하여, 기술 분석과 추론 분석을 하였다.

윗몸일으키기 수행이나 훈련 후 허리통증 유발에

대한 유병률 측정을 위해 활용된 공식은 다음과 같다. 총 허리통증 유병률(%)=(윗몸일으키기 수행 중 또는 이후 유발한 허리통증 경험자 수 ÷ 총연구 참가자 수) × 100(Hennekens & Buring, 1987). 그리고, 기타 신체 부위 만성통증 유병률(즉, 2개월 이상 지속된 통증)에 대한 측정도 같은 공식을 적용하였다.

허리통증 유병률에 영향을 미친 잠재 위험요인에 대해 기술 분석을 하였다. 그리고 허리통증 유병률에 통계적 차이를 나타낼 수 있는 잠재 위험요인(들)에 대한 추론적 통계 검정은 χ^2 -검정을 수행하였다(예, 성별 vs. 허리통증 유병률). 최종 분석 단계로, 허리통증 유병률에 대한 이원로지스틱 회귀분석(binary logistic regression)을 하였다(예인 변인: 성별, 나이, 학력, 학원 경력, 하루 총훈련 시간, 윗몸일으키기 하루 총훈련 횟수, 과거 손상 경험 여부, 만성통증 여부). 모든 분석은 SPSS 27.0 version을 이용하여 $\alpha < .05$ 수준에서 각각 수행하였다.

III. 결과

본 연구는 총 331명의 자료만을 분석하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. 연구 참여자 특성

1) 연구 참여자 특성

연구 참여자의 성별, 나이, 학력, 키, 체중, 학원

경력, 주당 훈련 빈도, 하루 총훈련 시간(하루 훈련량) 등에 대한 요인별 특성은 <표 1>과 같다. 전체 연구 참여자의 72%가 남자, 나머지 28%가 여자로 나타났다. 이들의 평균 나이는 19세로 고등학교 재학생이 79%로 대부분을 차지했고, 고등학교를 졸업한 체대 입시생이 16%, 그리고 나머지 6%는 대학을 휴학한 체대 입시생이었다.

체육 계열 대학 실기 학원(즉, 체대 입시 학원)을 등록하고, 실기훈련에 참여한 경력은 평균 9.4개월로 나타났지만, 최대 66개월 경력이 있는 참여자도 있었다. 주당 학원훈련 빈도는 평균 3.4일(SD=1.5) 참여하고 있는 것으로 보고되었으나, 4일 이상 7일까지 참여하는 준비생도 29%(97명)를 차지하였다. 학원에서 하루 훈련에 참여하는 총시간은 평균 3.6시간(SD=1.5)으로 보고하였다. 하지만, 하루 4시간 이상 9시간까지 훈련에 참여하는 준비

생도 34%(112명)로 나타났다. 그리고 전체 연구 참여자 61%(200명)는 학원훈련 이외, 스스로 판단하여 보충 체력훈련 또는 입시 특기 종목 훈련을 개인 피트니스센터 또는 학교에서 주 2회 정도 실시한다고 보고하였다.

2) 윗몸일으키기 수행 실태 현황

전체 연구 참여자의 66%(219명)는 윗몸일으키기 훈련을 하는 것으로 나타났다. 반대로 윗몸일으키기 훈련을 하지 않는다는 체대 준비생은 26%(86명)로 밝혀졌다. 추가로, 과거에는 윗몸일으키기 훈련을 하였으나 현 연구 시점에서는 훈련을 더 이상 수행하지 않는 체대 입시생도 7.6%(25명) 차지하였다.

윗몸일으키기 훈련을 하는 입시생을 대상으로, 주당 윗몸일으키기 훈련 빈도를 조사한 결과 평균 2.5

표 1. 연구 참여자 특성(n=331)

특성	전체	성별(%)	
		여자	남자
성별(gender)	331	93(28.1)	238(71.9)
나이(years)	19.1 (SD= 1.01)	19.1 (SD=0.9)	19.1 (SD=1.1)
고등학교 재학	261(79.1)	73(79.3)	188(79.0)
고교졸업	51(15.5)	16(17.4)	35(14.7)
대학 휴학 또는 재학	18(5.5)	3(3.3)	15(6.3)
키(cm)	173.0 (SD=8.1)	163.0 (SD=5.4)	177.0 (SD=5.0)
체중(kg)	66.0 (SD=9.8)	55.6 (SD=6.6)	69.9 (SD=7.8)
학원 경력(month)	9.4 (SD=9.0)	9.2 (SD=7.7)	9.5 (SD=9.5)
주당 훈련 빈도(day/week)	3.4 (SD=1.5)	3.4 (SD=1.3)	3.4 (SD=1.5)
하루 훈련량(hour/day)	3.6 (SD=1.5)	3.5 (SD=1.3)	3.7 (SD=1.5)

*Note: 나이, 키, 체중, 학원 경력, 주당 학원훈련 빈도와 하루 훈련량은 평균(Mean)을 서술함.

*결측 변수(빈도): 나이(2), 학력(1), 키(3), 체중(10), 하루 훈련량(1)

일(SD=1.4)의 빈도를 보였다. 하지만 주당 3일 이상 최고 7일까지 훈련하는 준비생도 85명으로 40%를 차지하였다. 하루에 수행하는 윗몸일으키기 총횟수는 평균 392개(SD=272.0)로 보고하였다. 하루 400개 이상 최고 1,500개를 훈련하는 준비생도 99명(47%)인 것으로 나타났다.

2. 윗몸일으키기 수행 후 허리통증 유병률과 잠재 위험요인

1) 허리통증 유병률과 성별, 학력 수준, 윗몸일으키기 훈련 빈도 및 총횟수에 따른 차이 검정

전체 연구 참여자 중, 윗몸일으키기 수행 후 허리통증이나 엉덩이나 허벅지 저림을 경험(즉, 허리통증)한 통증 유병률은 총 73.9%(238명/322명*100)로 매우 높은 것으로 나타났다. 이들 중 28.7%(92명)만 허리통증 관련 병원 진료를 받은 것으로 보고하였다. 허리통증 유병률을 성별에 따라 다시 분석한 결과, 여자(77%, 70명)가 남자(73%, 168명)보다 다소 높은 허리통증 유병률을 나타냈다. 하지만 χ^2 -검정 실행 결과, 성별에 따른 허리통증 유병률에 대한 유의미한 통계적 차이는 없는 것으로 나타났다($\chi^2=.596, df=1, p=.48, p>.05$).

학력 수준을 고교 재학생(253명) 집단과 고교 졸업생(68명) 집단으로 나뉘어 분석한 결과, 유사한 비율인 고교 재학생의 74%(187명), 그리고 졸업생의 75%(51명)가 윗몸일으키기 수행과 관련하여 허리통증이 유발되었다고 보고하였다. χ^2 -검정을 시행한 결과, 학력 수준에 따른 통계적 차이는 없는 것으로 나타났다($\chi^2=.033, df=1, p=.85, p>.05$).

〈표 2〉와 〈표 3〉에서 보여주는 것 같이 윗몸일으키기 수행을 주당 며칠을 하는지 그리고 하루 훈련량 총횟수에 따른 허리통증 유발 여부에 대한 분석을 시행한 결과(χ^2 -검정), 두 변인 모두 허리통증 유병률에 영향을 미친 것으로 분석되었다. 즉, 주당 더 높은 빈도($p<.05$) 그리고 윗몸일으키기 훈련 총횟수($p<.05$)가 더 많을수록 허리통증 유병률이 높은 경향을 보였다.

표 2. 주당 윗몸일으키기 훈련 총빈도 vs. 허리통증 유병률 차이 검정

	값	자유도	점근 유의확률(양측)
Pearson χ^2	9.68	1	.002
유효케이스	322		

* Missing cases: 9

표 3. 하루 윗몸일으키기 총횟수 vs. 허리통증 유병률 차이 검정

	값	자유도	점근 유의확률(양측)
Pearson χ^2	16.52	1	.001
유효케이스	322		

* Missing cases: 9

2) 허리통증 유병률과 과거 부상 병력 여부에 따른 차이 검정

지난 12개월 동안 경험한 과거 신체 부상 여부를 조사한 결과, 전체 연구 참여자의 59%(194명)가 부상을 경험한 것으로 나타났다. 과거 부상 여부에 따른 허리통증 유병률 차이를 알아보기 위해 수행된 〈표 4〉의 χ^2 -검정 결과, 과거 부상 경력이 있는 입시생이 그렇지 않은 입시생보다 더 높은 허리통증 유병률을 보였다($p<.05$).

표 4. 과거 부상 경력 유무 vs. 허리통증 유병률 차이 검정

	값	자유도	점근 유의확률(양측)
Pearson χ^2	12.253	1	.001
유효케이스	322		

* Missing cases: 9

과거 부상 신체 부위 중, 발목관절이 전체의 36%(69명)로 가장 높았고, 이어서 허리관절 25%(49명), 뒤허벅지(hamstrings) 12%(24명), 무릎관절 11%(21명), 종아리나 정강이 4%(8명), 힌관절 3%(6명), 팔 2.5%(5명), 어깨관절 2%(4명), 발과 머리 1%(각각 2명), 목 0.5%(1명) 순으로 조사되었다. 과거 부상 종류로 인대 손상인 염좌가 36%(70명)로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 근육이나 힘줄 손상인 좌상이 16%(31명), 디스크 10%(19명), 기타 9%(17명), 골절 5%(10명) 순으로 조사되었다.

3) 2개월간 지속된 만성통증 여부에 따른 허리통증 유병률 차이 검정

만성통증 유병률은 총 38.4%(127명/330명*100)로 나타났다. 여자가 48%(44명/92명*100), 남자가 35%(83명/238명*100)로 여자가 다소 높은 만성통증 유병률을 보였다. 만성통증 여부에 따른 뒷몸일으키기 관련 허리통증 유병률에 대한 통계적 차이 여부를 분석한 결과(표 5), 만성통증 유

표 5. 만성통증 유무 vs. 허리통증 유병률 차이 검정

	값	자유도	근사유의확률(양측)
Pearson χ^2	10.78	1	.001
유효케이스	322		

* Missing cases: 9

무에 따라 유의미한 차이를 보였다($p<.05$).

총 127명이 겪고 있는 만성통증의 심각 정도를 4단계(1=경미함, 2=보통, 3=심함, 4=매우 심함)로 등급을 구분한 결과, 만성통증의 가장 심한 단계인 4단계에 있는 체대 입시생은 총 47명(37%), 다음 3단계에 있는 입시생은 47명(37%), 2단계인 입시생은 25명(20%), 그리고 1단계인 입시생은 8명(6%)으로 나타났다. 이들이 고통받는 신체 부위는 <표 6>에서 보여주는 것과 같다. 이 중에서 가장 빈번한 만성통증 부위는 허리관절, 이어서 발목관절, 앞정강이 순으로 나타났다. 추가로, 127명 중 3곳 이상의 신체 부위에 만성통증을 겪고 있는 입시생이 60명(47%)이었고, 2곳의 신체 부위에 만성통증이 있는 입시생은 32명(25%), 나머지 35명(28%)은 한 곳의 신체 부위에 만성통증이 있다고 보고하였다.

표 6. 만성통증을 겪고 있는 신체 부위(n=127)

신체 부위	빈도(%)
허리관절(lower back)	63(19%)
발목관절(ankle joint)	48(15%)
앞정강이(tibialis anterior)	43(13%)
무릎관절(knee joint)	39(12%)
뒤허벅지(hamstrings)	30(9%)
힌관절 및 주변 부위(hip joint)	26(8%)
앞 허벅지(quadriceps)	22(7%)
발바닥(sole of foot)	17(5%)
어깨관절(shoulder joint)	16(5%)
종아리(calf)	15(5%)
뒤꿈치(heel of foot)	12(4%)
사타구니/서혜부(around hip flexor)	10(3%)
발가락(toes)	9(3%)
손가락(fingers)	8(2%)

신체 부위	빈도(%)
발등(top of foot)	7(2%)
등(back)	6(2%)
손목관절(wrist joint)	6(2%)
목관절 및 부위(neck joint)	6(2%)
팔꿈치관절(elbow joint)	4(1%)
가슴부위(chest)	3(1%)
위/아래 팔(upper & fore arm)	2(0.6%)
손등(back of hand)	1(0.3%)

Note: 위에 보고된 신체 부위 이외는 다른 부위는 보고되지 않음.

체대 입시생이 겪고 있는 만성통증의 평균 지속 기간은 6.6개월(SD=3.9)로 나타났고, 최장 1년 이상이 넘는 사람도 36명(28%)으로 조사되었다. 연구조사 시점에 겪고 있는 만성통증 신체 부위와 과거에 다친 신체 부위가 같다고 보고한 사람도 75명(60%)이 되었다. 만성통증 관련하여 병원을 찾은 입시생은 전체 중 115명(91%), 약물 처방을 받은 입시생은 87명(69%)으로 보고되었다. 의사의 진단 결과로 가장 흔한 질환은 만성염증 33명(28%), 스트레스 골절 10명(8%), 급성염증 9명(8%), 퇴행성관절염 5명(4%), 기타 24명, 그리고 나머지 29명은 진단 결과를 기억하지 못한다고 보고하였다. 방문한 병원의 형태로 전체 113명(96%)은 내과나 정형외과 그리고 한의원 등의 모든 곳을 방문한 적이 있다고 하였고, 단지 5명(4%)만이 한의원 한 곳만을 방문한 적이 있는 것으로 밝혀졌다.

3. 윗몸일으키기 수행 후 유발된 허리통증 유병률 관련 이원 로지스틱 회귀분석(Binary Logistic Analysis)

분석 최종 단계로 종속 변인인 윗몸일으키기 수행 후 허리통증 유발 여부, 그리고 8개의 예언 변인(성별, 나이, 학력, 학원 경력, 하루 총운동 시간, 윗몸일으키기 하루 총훈련 횟수, 과거 부상 여부, 만성통증 여부)에 대응하여 분석하였다. 총 331의 선택 사례가 분석되었고, 완전 모형(full model)은 유의미하게 허리통증 유발에 대한 상태를 예측하였다($\chi^2 = 38.41$, $df=8$, $p<.0005$). 이 모델은 변량의 11.8~17.3% 사이를 설명해주고, 허리통증 유발이 안된 입시생의 17.5%가 성공적으로 예측되었고, 반대로 허리통증이 유발한 입시생에 대한 예언치의 96.4%가 정확하였다. 전체적으로 예언의 75.7%가 정확히 예측하였다.

〈표 7〉은 위의 8개 예언 변인들에 대한 각각의 결과값을 나타내고 있다. 이를 요약하면, 허리통증 유발은 하루 총훈련 시간(량), 하루 윗몸일으키기 총횟수(즉, Sit-up 하루 훈련량), 그리고 만성통증 요인에 따라 유의미한 차이를 보였다. 이 결과를 해석하면 다음과 같다. 하루 윗몸일으키기 총훈련 횟수가 많을수록 허리통증 유발위험이 1.00만큼(95% CI 1.000-1.002) 그리고 하루 총훈련 시간이 증가하면 1.35만큼(95% CI 1.07-1.72) 허리통증 유발 가능성이 상승할 가능성이 있다. 또한 만성통증이 없는 입시생은 만성통증이 있는 입시생보다 허리통증 유발 가능성이 0.51 요인만큼(95% CI 0.26-0.98) 감소하는 것과 관련된다.

표 7. 방정식의 변수(Variables in the Equation)

변수	B	S.E.	Wald	df	Sig.	OR
성별(1)	.24	.32	.53	1	.46	1.27
나이	.19	.21	.81	1	.36	1.21
학력(1)	.36	.52	.47	1	.48	1.43
학원 경력	.00	.01	.00	1	.98	1.00
하루 운동량	.30	.12	6.32	1	.01**	1.35
Sit-up 하루 훈련량	.00	.00	6.9	1	.00**	1.00
과거 부상	-.51	.29	3.05	1	.08	.60
만성통증(1)	-.66	.33	4.00	1	.04**	.51
Constant	-3.82	4.34	.77	1	.37	.02

Note: B=Regression coefficient; S.E.=Standard error of regression coefficient; OR=Odds ratio; df=degree of freedom

**Sig.=Significance level at $p < .05$

IV. 논 의

본 연구의 목적은 체대 입시생을 대상으로 윗몸일으키기 수행 중 또는 수행 후 유발된 허리통증 유병률을 조사하고, 이와 관련된 잠재위험요인을 알아본 것에 그 의의가 있으며, 향후 관련 연구자에게 필요한 기초자료를 제공하였다는 데 이 연구의 가치가 있다. 또한 현재 체대 입시 실기전형에 포함된 윗몸일으키기 항목의 현 상태를 분석함으로써 이에 대한 문제의식 및 개선과 더불어 향후 관련 연구를 계획하는 연구자에게 연구 주제나 방향 설정에 도움을 줄 것으로 기대할 수 있다.

본 연구 결과에서 보여준 것과 같이, 놀랍게도 참여자 10명 중 7명 이상(74%)이 허리통증을 경험한 것으로 분석되었다. 그리고 허리통증 유병률에 영향을 미친 잠재위험요인도 결과로 도출되었다. 본

연구 결과를 미군 대상으로 윗몸일으키기 관련하여 발생한 부상률과 비교한 결과(74% vs. 63%), 본 연구 참여자의 허리통증 유병률이 10% 이상 더 높았다. 미국 군인의 체력측정 과정에서 윗몸일으키기 관련하여 발생한 부상은 허리 부상뿐만 아니라 다른 신체 부위인 목, 어깨에서도 부상이 발생했다는 점이다(Schneider et al., 2001). 이러한 연구 결과에 기인하여 현재, 미국과 캐나다 군인 정규 체력측정 항목에서 윗몸일으키기는 수행하지 않고 있으며, 대체 항목인 플랭크(plank test)로 근지구력 평가를 하고 있다(<https://www.army.mil/acft>, 2023. 10.25. 방문).

본 연구 참여자에게 유발된 높은 허리통증 유병률 원인을 몇 가지로 추측해 볼 수 있겠다. 첫째, 입시 경쟁에서 대학 합격을 위해 짧은 시간에 최대 횟수를 획득하기 위해서, 변형된 윗몸일으키기 동작(즉, 허리 관절의 과한 굽힘 상태, hyper flexion)의 반

복과 충격이 척추 관절 사이에 있는 디스크 또는 주변 해부학 구조물(즉, 근육, 근막, 힘줄, 인대, 신경 등)에 미세 손상을 유발했을 가능성이 있다(Schilling et al., 2021). 저자의 추측을 지지할 수 있는 직접적 선행연구는 찾을 수 없지만, 스포츠 선수를 대상으로 조사된 연구 결과(Trompeter et al., 2017)를 살펴보면, 허리통증을 가장 많이 경험하고 있는 선수는 조정(rowing) 선수로 최고 94%의 유병률을 기록하였다. 노를 이용하여 배를 젓는 조정 기본 기술은 허리를 앞으로 과하게 굽히는 동작이 반복되는 자세로, 윗몸일으키기의 과굽힘(hyper-flexion) 자세와 공통점이 있어 보인다. 하지만, 본 연구 방법상의 한계로 인하여 정확한 인과관계를 밝히는 데 한계가 있다. 따라서, 향후 윗몸일으키기와 허리통증 유발과의 인과관계를 밝힐 수 있는 실험연구가 진행되길 기대한다.

또 다른 이유는 체대 입시를 준비하는 학생의 체력이 부족하여 허리통증이 유발했을 가능성이 있다. 다시 언급하면, 대학 체대 입시 학원 등록 이전 또는 익숙하지 않은 실기전형 훈련에 따른 입시생의 체력적 문제에 원인이 있다고 추측된다. 즉, 근력과 근지구력은 점진적으로 향상해야 하지만, 대부분의 실기 준비는 점진적 단계보다는 대학에 합격하기 위한 가지 목표 달성을 위해, 점진적이면서 안전한 자세의 윗몸일으키기 훈련 과정의 부재가 원인으로 추측된다.

그리고, 이전에 수행된 운동 또는 윗몸일으키기 훈련 과정(즉, 과거 부상 병력)에서 미세하게 발생한 손상이 미처 치유되기 전에, 다시 정해진 운동 스케줄을 반복적으로 훈련하는 과정에서 통증이 지속

되어 나타난 것도 하나의 원인으로 추측된다. 즉, 입시라는 다급하고 중요한 사안 때문에 적절한 휴식 없이 허리 관절에 과부하가 가해져 치유과정이 지연됨에 따라 허리통증이 유발된 것으로 추측된다. 이에 대한 근거 자료로 본 연구 결과에서 보여준 것과 같이, 연구 참여자 중 49명이 과거 허리 부상 병력이 있었으며, 19명은 허리 디스크 진단을 받은 것으로 나타났다. 또한 만성통증을 가지고 있는 입시생 중 <표 6>에서 보여준 것과 같이, 63명이 허리통증을 호소했다(본 연구 결과 참고). 과거 부상 병력은 다른 스포츠에서도 재부상을 유발하는 위험요인으로 보고되었다(김승재, 고재욱, 2017; 이정아, 고재욱, 2016).

추가로, 체대 입시 학원 등록 이전, 입시생 자신조차 인식하지 못한 내재적인 신체 결함(예, 자세 결함 또는 유전적 문제에 따른 초기 단계의 허리 질환자)이 있는 상태에서 갑자기 과도한 부하가 허리에 가해져 통증을 유발한 사례도 존재할 수 있다는 추측이다. 따라서, 일상생활하는 동안 통증을 유발하지 않았던 내재적 결함과 윗몸일으키기 수행에 따른 통증 유발과의 명확한 인과관계를 밝히는 미래 연구도 진행되길 희망한다.

윗몸일으키기 관련 허리통증 유병률에 영향을 미친 또 다른 잠재 위험요인으로, 주당 윗몸일으키기 빈도가 증가할수록 그리고 윗몸일으키기 하루 총훈련 횟수가 증가할수록 높은 유병률과 관련 있는 것으로 나타났다. 이는 앞에서 논의한 바와 같이, 체대 입시라는 특정한 조건 때문에, 윗몸일으키기 수행 동작 하나하나를 본인의 최고 속도에서 최대근력을 발휘하는 과정이 반복되었고, 적절한 휴식이 없는 훈

련의 연속성, 그리고 다른 실기 종목을 함께 연습해야 하는 운동강도와 총운동량이 증가함에 따라 신체에 만성적 과부하가 가해져 허리 관절 주변에 통증을 유발한 것으로 추측된다(표 2와 표 3) 참고). 그리고 윗몸일으키기를 본인의 최대 능력까지 수행해 본 경험이 있는 독자는 잘 이해할 수 있듯이, 윗몸일으키기가 반복되는 동안 축적된 피로로 인하여, 안전한 윗몸일으키기 자세를 유지할 수 없게 만들 뿐만 아니라, 오히려 부상 유발이 쉬운 자세로 변형시켜(즉, 굽힘과 돌림 혼합 상태), 허리 주변에 불필요한 스트레스를 가하게 되었고, 이러한 상황과 자세에 의해 통증이 유발되었을 것이라는 추측이다.

앞에서 서술된 바와 같이 압축력에 의한 종판의 가벼운 손상도 허리통증 유발의 원인인 디스크에 악영향을 줄 수 있다는 연구 결과(Adams et al., 2000)와 더불어 이러한 손상은 향후 디스크 퇴화의 가속화(Alkhatib et al., 2014; Carragee et al., 2009)와 허리 만성통증으로 이어질 수 있다는 결과를 참고로, 현재 수행되고 있는 윗몸일으키기 실기 전형(즉, 1분간 최대 70번 이상 허리관절 과굽힘 반복)은, 미래 학생의 허리 건강을 고려해 볼 때, 실기전형 지정항목으로써 개선 및 변화가 필요해 보인다. 유사한 예로, 무릎관절 부상 예방을 위한 스쿼트의 대체 사례를 예로 들어보겠다. 하체 근력 및 근지구력 향상의 필수 항목인 스쿼트(squat, 쪼그려 앉기) 동작 수행이 “Full-squat: 무릎관절을 굽혀 완전히 쪼그려 앉기와 서기 반복 자세”에서 “90°-squat: 90° 이상 무릎관절 굽힘 제한 자세”로 대체하여 권장하는 사례와 같다고 이해할 수 있겠다. 요약하면, 90°-squat은 무릎관절 내 있는 반월판(즉,

허리 디스크와 유사한 기능) 손상을 최소화(Kothurkar, Lekurwale, Gad, & Rathod, 2023)하면서 운동의 효과를 최대로 높이는 것으로 평가받고 있다.

본 연구의 제한점으로 이 연구에 참여한 입시생의 허리통증 유발이 윗몸일으키기로 인해 손상된 것인지 아닌지에 대한 명확한 인과관계를 밝힐 수 없다는 점이다. 왜냐하면, 연구 참여자의 허리 관절에 이미 손상이나 문제가 존재하고 있었는지?에 대한 객관적인 전문의 진단이 수행되지 않았기 때문이다. 만약, 허리 병력이 있는 상태에서 윗몸일으키기를 훈련하였다면, 이미 손상이 있는 허리에 추가로 윗몸일으키기라는 기계적 힘이 작용하여 허리통증 유발을 가속했을 것이라는 추정뿐이다. 추가로, 연구 참여자가 서울과 경기지역 체대 입시 학원생으로 한정된 것 또한 결과를 일반화하는데 제한점이다.

따라서, 본 연구는 허리통증과 윗몸일으키기와의 인과관계를 밝히는 것이 아니라, 윗몸일으키기 훈련 과정에서 유발된 허리통증 유병률을 알아본 것이다. 그러므로 본 연구 결과를 해석하고 이를 일반화하는데는 다소 제한점이 있음을 밝힌다.

앞서 언급된 것과 같이 한번 손상된 디스크는 그렇지 않은 디스크에 비해 노화가 가속화된다는 연구 결과에 근거하여, 윗몸일으키기 관련 허리통증이 유발된 경우, 향후 허리 건강관리를 위해 통증이 없어질 때까지 적절한 휴식과 전문의 도움이 필요해 보인다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 윗몸일으키기 수행에 따른 허리통증 유병률과 잠재 위험요인을 알아본 연구로, 본 연구결과를 요약하면 아래와 같다.

첫째, 윗몸일으키기 수행 관련하여 허리통증을 경험한 입시생은 74%로 높았다. 그리고 여자가 더 높은 허리통증 유병률을 기록하였다(여=77% vs. 남=73%)($p < .05$). 둘째, 윗몸일으키기 관련 허리통증 유발 여부를 고등학교 재학생(74%)과 졸업생(75%) 집단은 비슷한 유병률을 보였다($p > .05$). 셋째, 윗몸일으키기 관련 허리통증 유병률에 영향을 미친 요인으로, 주당 윗몸일으키기 훈련을 몇 번 수행하였는지?와 윗몸일으키기를 훈련하면서 하루 총 몇 개를 하고 있는지에 따라 차이를 보였다($p < .05$). 넷째, 과거 부상 병력(즉, 연구 시점 12개월 이전부터 현재까지)이 있는 입시생에게 윗몸일으키기 관련 허리통증 유병률이 높은 것으로 나타났다(부상 병력 있는 집단=59% vs. 부상 없는 집단=41%, $p < .05$). 다섯째, 기타 신체 부위 만성통증을 가지고 있는 입시생은 전체 연구 참여자의 38%로 나타났고, 이 유병률 또한 여자가 남자보다 더 높은 비율을 보였다(여=48% vs. 남=35%), 만성통증이 있는 입시생

에게 윗몸일으키기 관련 허리통증 유병률에 통계적 차이를 나타냈다($p < .05$). 여섯째, 윗몸일으키기 관련 허리통증 유발 예언요인으로 하루 운동량(하루 총 몇 시간 훈련하는지), 윗몸일으키기 하루 연습량(하루 총 몇 개 훈련하는지), 만성통증 여부만이 관련된 것으로 나타났다($p < .05$).

본 연구의 결과와 근거로 얻은 결론은 다음과 같다.

윗몸일으키기 수행과 관련하여 허리통증 유발 유병률은 매우 높았으며, 이 유병률은 주당 윗몸일으키기 훈련 빈도가 더 많은 집단, 하루 윗몸일으키기 훈련 횟수가 더 많은 집단, 과거 신체 부상 병력이 있으며, 현재 2개월 이상의 만성통증을 겪고 있는 입시생에 더 높은 유병률이 나타났다. 그리고 허리통증 유발 예언요인으로 하루 총훈련 시간, 하루 윗몸일으키기 훈련 총횟수, 그리고 만성통증 여부와 관련되었다. 향후 보다 향상된 연구 방법(표본의 다양성과 지역적 범위 확대, 무작위 실험형식에 의한 안전한 허리 강화 훈련 방법 검증 등)으로 다른 연구자에 의한 관련 연구가 더 진행되길 기대하며, 현재 여러 대학의 실기전형 종목에 포함된 윗몸일으키기 종목 유지 여부 및 개선과 관련하여 재논의 기회가 되길 희망한다.

참고문헌

- 고재욱(2014). 복미 품새 선수들의 만성상해 유병률에 관한 조사. **한국여성체육학회지**, 28(2), 19-33.
- 고재욱, 곽정현(2011). 태권도 품새 선수들의 만성손상 유병률. **한국여성체육학회지**, 25(4), 83-96.
- 고재욱, 김근조, 김범수, 김종만, 김효철, 남형천 등(2008). **스포츠 물리치료 개정3판**. 서울: 영문출판사.
- 김승재, 고재욱(2017). 남자 고교 태권도 선수들의 만성통증 유병률과 과거 손상병력. **한국웰니스학회지**, 12(2), 483-495.
- 이정아, 고재욱(2016). 중고등학교 축구선수들의 만성통증 유병률과 잠재위험요인 분석. **한국사회체육학회지**, 65, 625-637.
- 정선근(2015). **백년허리**. 서울: 사이언스북스.
- 정선근(2021). **백년허리 1**. 서울: 언택글링.
- Adams, M., Freeman, B., Morrison, H., Nelson, I., Dolan, P.(2000). Mechanical initiation of intervertebral disc degeneration. *Spine*, 25(13), 1625-1636.
- Alkhatib, B., Rosenzweig, D., Krock, D. R., Gawri, R., Beckman, L., Steffen, T. et al.(2014). Acute mechanical injury to the human intervertebral disc initiates events implicated in disc degeneration. *Global Spine Journal*, 4(1), s-0034.
- Carragee, E. J., Don, A. S., Hurwitz, E. L., Cuellar, J. M., Carrino, J., Herzog, R.(2009). 2009 ISSLS prize winner: Does discography cause accelerated progression of degeneration changes in the lumbar disc: A ten-year matched cohort study. *Spine*, 34(21), 2338-2345.
- Hennekens, C. H., Buring, J. E.(1987). *Epidemiology in medicine*. Boston/Toronto: Little, Brown and Company.
- [https://m.blog.naver.com, teamplussports](https://m.blog.naver.com/teamplussports), 팀 플러스 스포츠 공식 블로그. 검색일: 2023년 10월 19일.
- <https://m.maxsports.kr>, Max채대입시 홈페이지. 검색일: 2023년 8월 12일.
- <https://www.army.mil/acft>, US army 공식 홈페이지. 검색일: 2023년 10월 25일.
- Kothurkar, R., Lekurwale, R., Gad, M., & Rathod, C. M.(2023). Finite element analysis of a healthy knee joint at deep squatting for the study of tibiofemoral and patellofemoral contact. *Journal of Orthopaedics*, 40, 7-16.

- Schilling, J., Ko J., & Lim, S. (2021). Lumbar disc injury: Mechanisms and intervention options. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 33(2), 140-150.
- Schneider, G. A., Senier, L., Evans, R., Scoville, C., & Amoroso, P. J. (2001). Sit-up related injuries reported to the U.S. army safety center, 1980-1998: A case series. U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine. Natick, MA 01760-5007.
- Smyth, M. J. & Wright, V. (1958). Sciatica and the intervertebral disc: An experimental study. *Journal of Bone & Joint Surgery*, 40-A(6), 1401-1418.
- Trompeter, K., Fett, D., & Platen, P. (2017). Prevalence of back pain in sports: A systematic review of the literature. *Sports Medicine*, 47, 1183-1207.
- Walker, B. F. (2000). The prevalence of low back pain: A systematic review of the literature from 1966 to 1998. *Journal of Spinal Disorders*, 13(3), 205-217.
- Watkins, R. C. (2002). Lumbar disc injury in the athlete. *The Spine and Sports*, 21(1), 147-165.

A Study on Prevalence of Lower Back Pain following Sit-up Training: Students Preparing for College Entrance Exam of Major in Sports Science

Jae-Ok Koh(Seoul National University of Science and Technology, Professor)

ABSTRACT

The purposes of this study are to calculate the prevalence of lower back pain (LBP) related to sit-up training and to find potential risk factors related to the LBP among students who are preparing for the college entrance exam (i.e., physical fitness evaluation) of a major in sports science. In methods, we utilized a cross-sectional study design. Overall 331 students participated in this study (mean age=19.1; F=93, M=238). Data were collected using a simple check-off form by a self-administered questionnaire. Descriptive data analysis, χ^2 -test, and binary logistic regression analysis were performed. In results, the overall prevalence rate of LBP is 73.9%. The χ^2 -test showed that there were significant differences between high prevalence rate of LBP and sit-up training frequency per week, total number of sit-ups per day, past injury history, and chronic pain ($p<.05$). The binary logistic regression analysis showed that the LBP related sit-up was related to the total hour of training per day, the total number of sit-ups per day, and chronic pain ($p<.05$). In conclusions, the prevalence rate of LBP related sip-up was very high among our study participants. The study showed four potential risk factors and three predictors related to the prevalence of LBP. In the future, more research related to this study is required. Also, it is time to re-discuss whether a sit-up is appropriate for a physical fitness test or not for the college entrance exam for a major in sports science in South Korea.

Key words: Sit-up, Physical fitness test, Vertebral fitness, Back pain, Core muscle

논문 접수일 : 2023. 11. 13

논문 승인일 : 2023. 12. 11

논문 게재일 : 2023. 12. 31