

초등학생의 상대적인 책가방 무게와 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인

유경은, 김진선

조선대학교 의과대학 간호학과

Factors Associated with Relative Schoolbag Weight and Musculoskeletal Symptoms Among Elementary School Children

Kyoung Eun Yu, Jin Sun Kim

Department of Nursing, Chosun University, Gwangju, Korea

Purpose: The purpose of this study was to investigate the use of schoolbags and the prevalence of musculoskeletal symptoms among elementary school children and to identify factors associated with relative schoolbag weight and musculoskeletal symptoms. **Methods:** A descriptive correlation study was conducted with 228 elementary school children in grades 4-6. A self-administered questionnaire was used for data collection. Descriptive statistics, t-test, ANOVA, χ^2 -test or Fisher's exact test, logistic regression analysis were used for data analysis. **Results:** Mean relative schoolbag weight (RSW) was 6.40%. Among participants, 13.2% carried more than 10% of their RSW. Only 49.6% of participants organized the contents in their school backpack correctly. Musculoskeletal symptoms were reported by 42.5% of participants. Results from logistic regression analysis identified grade was a significant factor predicting RSW, and gender, RSW, and using a locker were significant factors predicting musculoskeletal symptoms among schoolchildren. **Conclusion:** Although RSW of school children in this study was within the currently recommended load limit, a considerable proportion of school children were not following guidelines for safe schoolbag use. An effective schoolbag safety campaign for parents, students, and teachers needs to be developed and evaluated to prevent possible musculoskeletal symptoms related to schoolbag use.

Key words: Children, Musculoskeletal pain, Schoolbag, Weight

서 론

연구의 필요성

아동의 척추나 허리통증은 흔한 증상으로, 1년 유병률은 세계 여러 국가에서 7%-58%로 다양하게 보고되고 있으며[1], 목과 어깨 불편감도

자주 호소하는 것으로 보고되고 있다[2,3]. 이러한 아동기의 근골격계 증상은 성인기 근골격계 증상의 중요한 위험요인이므로 관심을 기울여야 한다[3,4].

아동의 근골격계 증상은 나쁜 자세[5,6], 심리 사회적 요소, 신체 크기에 맞지 않는 책걸상과 같은 물리적 환경 등 다른 환경적 요인과의 관련성[7] 등 다양한 요인이 원인이 될 수 있지만, 학령기 아동이 매일 사용하는 책가방의 무게 및 책가방 사용과 관련된 습관이 근골격계 증상에 미치는 영향에 대해 관심이 증가하고 있다. 외국의 선행연구들은 무거운 책가방을 메고 다니는 것은 아동의 근골격계에 영향을 미칠 수 있고, 머리, 목, 척추의 모양 변화와 같은 다양한 문제를 유발하는 경향을 보이고, 목과 몸통 근육의 활동량을 증가시키며, 자세의 기울임을 증가시킨다고 하였다[8,9]. 국내 연구에서도 무거운 책가방은 근골격계에 무리를 주는 요인으로 작용하고 통증을 유발할 수 있으며, 보폭의 감소, 동체의 전방 쏠림, 힙 관절의 굴신 운동증가 등을 유발하

Corresponding author Jin Sun Kim Department of Nursing, Chosun University, 309 Pilmum-daero, Dong-gu, Gwangju 61452, Korea,

TEL +82-62-230-6327 FAX +82-62-230-6329 E-MAIL jinsun@chosun.ac.kr

*본 논문의 제1저자의 석사학위 논문의 일부를 발췌한 것임.

*This article is based on a part of the first author's master's thesis from Chosun University.

Key words 아동, 근골격계 통증, 책가방, 무게

Received 17 August 2015 **Received in revised form** 6 October 2015

Accepted 19 October 2015

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

여 매일 반복되는 경우 성장기에 있는 초등학생들의 자세에 나쁜 영향을 줄 수 있다고 보고하였다[10,11].

따라서 안전한 책가방 사용에 대한 권고로 미국소아과학회[12]는 책가방의 무게가 체중의 10-20%를 넘지 않도록, 미국 정형외과학회와 북미 소아정형외과학회[13]는 15-20%를 넘지 않도록 제안하고 있다. 미국 척추교정협회[14]와 미국 작업치료협회[15]는 체중의 10% 미만으로 제한할 것을 권고하고 있다. 책가방의 무게와 근골격계 통증에 대한 초기 연구에서는 책가방 무게에 관심이 집중되었으나, 최근의 연구들은 무게뿐만 아니라 신체크기에 적절한 책가방을 선택, 책가방에 물건을 넣을 때 무게를 분산시키고, 불필요한 물건을 가지고 다니지 말며, 양쪽 어깨에 책가방을 멜 것을 권고하는 등 안전하게 책가방 사용하는 습관의 중요성을 강조하고 있으며[5,16,17]. 사물함 사용[5,18,19], 아동의 연령 또는 학년, 발달단계[9,20,21], 성별[16,21], 체질량지수(Body Mass Index, BMI)[20,22] 등 책가방 무게 및 근골격계 증상에 영향을 줄 수 있는 다양한 요인에 관심이 증가하고 있다. 또한 책가방 사용과 관련된 과거의 연구들은 주로 책가방 사용과 관련된 요통에 관심이 많았지만, 최근의 연구들은 책가방의 무게 및 사용습관이 목과 어깨, 손목 등 다양한 부위의 근골격계 통증을 유발하는 것으로 보고하면서 요통뿐만 아니라 다양한 근골격계 통증에 관심이 필요함을 주장하고 있다[16,20,23].

외국에서는 책가방의 무게 및 책가방 사용습관과 근골격계 증상과 관련된 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 최근의 연구들은 책가방의 무게[17,20,25]와 근골격계 증상의 발생에 영향을 주는 요인[16,17,20-24]을 규명하기 위한 노력을 하고 있다. 여학생 가방이 남학생보다 더 무거우며[20,21] 여학생이 남학생보다 근골격계 통증을 많이 호소하며 [16,20,21], 어린 아동의 책가방이 나이 든 아동의 책가방보다 무거우며 [20,24] 어린 아동이 근골격계 통증을 더 많이 호소한다는 결과들을 제시하면서[20,21] 책가방의 무게 제한에 대한 기준을 아동의 성별과 연령에 따라 달리해야 함을 주장하고 있지만, 일부 연구에서는 성별과 연령에 따른 근골격계 통증에 차이가 없는 것으로 나타나[9,25] 성별과 연령이 아동의 근골격계 통증에 미치는 영향은 명확한 결론을 내리지 못하고 있는 실정이다. 또한 책가방을 가지고 다니는 시간이 근골격계 증상의 중요한 예측요인임을 밝힌 연구도 있었다[17,21,24].

반면, 이와 관련된 국내 연구는 몇 편밖에는 찾아볼 수가 없었다. 국내 연구는 주로 가방무게와 통증과의 유무에 관심을 두었고, 책가방의 사용습관과 근골격계 증상과의 관계에 대한 연구였으며[5,11,19,22], 책가방의 무게와 근골격계 증상에 영향을 미치는 다양한 요인에 대한 고려와 예측요인을 규명하기 위한 노력이 부족하였다는 제한점이 있다. 또한 선행연구에서 책가방의 무게 및 사용습관은 각 나라의 학교 시스템 및 문화에 따른 차이가 있는 것으로 보고되고 있음에도 불구하고[20,24], 현재 대부분의 연구는 서구 선진국을 중심으로 이루어지

고 있는 실정이다. 특히 우리나라는 다른 나라와 달리 학원문화가 발달하여 학교에 사물함이 비치되어 있어도 방과 후 학원을 가야 하는 이유로 사물함 사용에 제한이 있을 수 있고, 이러한 학원문화가 책가방 무게에도 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다. 따라서 우리나라 아동을 대상으로 책가방 무게와 책가방 사용 습관 및 근골격계 증상의 발생 정도를 파악하고, 책가방의 무게 및 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인을 알아볼 필요가 있을 것이다.

연구의 목적

본 연구의 목적은 연구 대상자의 특성과 상대적인 책가방 무게(책가방의 무게가 체중의 몇 %를 차지하는지를 의미함) 및 근골격계 증상과의 관계를 파악하고, 상대적인 책가방 무게 및 근골격계 증상에 미치는 요인을 파악하고자 함이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 연구대상자의 책가방 무게 및 책가방 사용 관련 특성과 근골격계 증상을 파악한다.
- 2) 연구대상자의 일반적 특성 및 책가방 사용 관련 특성에 따른 상대적인 책가방 무게의 차이를 파악한다.
- 3) 연구대상자의 일반적 특성 및 책가방 사용 관련 특성에 따른 근골격계 증상과의 관련성을 파악한다.
- 4) 연구대상자의 상대적인 책가방의 무게 및 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 초등학생들의 상대적인 책가방 무게 및 근골격계 증상에 미치는 요인을 파악하기 위한 서술적 상관관계 연구이다.

연구 대상자

G시에 소재하는 초등학교 중 임의로 선정된 2개의 초등학교 4-6학년 학생으로 대상자 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 담임선생님이 동의한 반의 학생
- 2) 학부모의 서면동의를 얻은 학생
- 3) 학생이 자발적으로 참여하기를 동의한 학생
- 4) 글을 이해하고 쓸 수 있는 학생

35개 학급 중 담임선생님이 연구 참여에 동의한 14학급(4학년 5개반, 5학년 4개반, 6학년 5개반)의 학생 327명 중 학부모의 서면동의서를 받지 못한 68명을 제외한 259명에게 자발적인 참여 의사에 대한 서면동의서를 받고 설문지를 배부한 후 회수를 하였다. 이 중 응답이 불성실하거나 불완전한 설문지 31부를 제외한 228명의 대상자가 본 연구를 위한 분석에 포함되었다. G*Power 3.1 Window 프로그램[26]을 이용

하여 산정한 결과, 로지스틱 회귀분석을 위해 유의수준 $\alpha=.05$, 검정력 $1-\beta=.80$, Odds Ratio (OR)=1.30, 대조군 분율 Probability $H_0=0.3$ 일 때 필요한 표본 수는 최소 201명으로 산출되어, 본 연구의 대상자 수는 검정력을 확보하기에 충분하였다.

연구도구

국내의 책가방 사용 관련 문헌고찰과 선행연구[5,17,20,27]에서 사용했던 설문지를 근거로 연구자가 본 연구의 필요성에 맞게 수정보완하여 문항을 구성하였다. 대상자의 일반적 특성 8문항, 책가방 사용 관련 특성 19문항, 근골격계 증상 5문항을 포함하여 총 32문항으로 구성되었다.

정형외과 의사 2인, 보건교사 1명, 교사 1명을 포함한 4인의 전문가에게 설문지의 내용타당도를 검증받았다. 자문 결과를 반영하여 학생의 문항 이해도를 높이기 위해 문항에서 중요한 단어에 밑줄을 그어 내용을 강조하였다. 본 조사를 실시하기 전에 4학년에서 6학년 학생 중 총 15명에게 예비조사를 실시하여 문항의 가독성 및 이해도를 검토하였다.

대상자의 일반적 특성

대상자의 나이, 성별, 학년, 건강상태, 방과 후 운동시간, 방과 후 TV 시청시간, 방과 후 컴퓨터 사용시간, 방과 후 앉아서 공부하는 시간을 포함한 총 8문항으로 구성 되었다. 책가방 무게, 학생의 체중, 키는 연구자와 연구보조자가 직접 측정하여 기록하였다.

책가방의 무게와 체중은 디지털체중계(DB-108R)로 100 g 단위까지 측정하여 기록하였다. 책가방의 무게 측정 시 가방 속에서 책을 꺼내지 않은 상태 즉, 아침 등교 시의 상태 그대로 책가방을 메고 체중을 재고 그 다음에는 책가방을 벗고 체중을 측정한 후 키를 재었다. 키는 발뒤꿈치에서 머리끝 두 점점까지의 높이를 측정한 것인데 키를 잴 때는 똑바로 서서 가슴을 펴고, 턱은 약간 당겨서 머리 뒤, 등, 엉덩이, 발뒤꿈치가 일직선이 되도록 하고, 시선은 정면을 보도록 하였다. 키는 신장계(삼화계기 알루미늄)로 100 mm 단위까지 측정하여 기록하였다. 상대적인 책가방의 무게는 책가방의 무게가 체중의 몇 %를 차지하는지를 의미하는 것으로 (책가방의 무게/체중)×100의 식을 사용하여 계산하였으며, 안전한 책가방의 무게 기준을 선행연구에 근거하여 [14,15,20] 가장 보수적이며 일반적으로 사용하는 기준인 체중의 10% 미만을 사용하였다.

책가방 무게, 체중, 키 측정 시 학생은 가벼운 여름 일상복을 착용한 상태(잠바나 재킷 그리고 신발은 착용하지 않은 상태)로 측정하였다. 평상시의 가방무게에 대한 정확한 측정을 위해 가방 무게를 측정하는 날은 복지부장 선생님만 사전에 알았고, 담임선생님과 학생들은 알지 못하도록 하였다.

책가방 사용 관련 특성

책가방 사용과 관련된 대상자의 특성을 의미하며 본 연구에서는 책가방 무게에 대한 지각 정도, 책가방을 메고 다닐 때 피로감 및 지친 느낌, 책가방의 형태, 보조가방 사용, 허리벨트 사용, 등하교 방법, 책가방을 메고 다니는 시간, 책가방을 가지고 다니는 방법, 책가방을 메고 다니는 모습, 책가방을 챙기는 방법, 책가방 내용물, 등교 시 책가방 안의 책 수(학교 책 수, 학원 책 수, 방과 후 책 수, 기타), 하교 후 학원 가방 안의 책 수, 책가방 선택 방법, 사물함 사용을 포함한 총 10문항으로 구성되었다. 아동의 이해를 돕기 위해 5문항은 그림을 사용하였다. 책가방 사용 관련 특성 중 3문항(책가방을 가지고 다니는 방법, 책가방을 메고 다니는 모습, 책가방을 챙기는 방법)의 그림은 선행연구[5,27]에서 사용한 그림을 저자의 허락을 받아 사용하였다. 그리고 나머지 그림인 책가방 사용 관련 특성 중 2문항(책가방의 형태, 허리벨트 사용)은 허리벨트가 있는 책가방을 멘 학생의 사진을 촬영하여 삽입하였다. 학생의 사진 촬영은 부모와 학생의 동의하에 이루어졌다.

근골격계 증상

근골격계 증상은 지난 1주일 동안 책가방 사용과 관련하여 목, 어깨, 허리에 통증, 불편감 또는 저리는 증상을 의미한다. 본 연구에서는 책가방 사용과 관련된 근골격계 증상 유무, 통증 부위, 통증 강도, 통증 빈도 등을 포함한 5문항으로 구성되었다. 아동의 이해를 돕기 위해 2문항은 그림(통증 강도) 또는 사진(통증 부위)을 사용하여 학생의 이해와 판단을 도왔고, 학생의 사진 촬영은 부모와 학생의 동의하에 이루어졌다.

국외의 선행연구에 근거하여[5,16,17] 책가방 사용 관련 근골격계 증상의 유병률을 조사하기 위해 목, 어깨, 허리 중 최소한 한 군데 이상의 증상이 있다고 제시한 경우 증상이 있는 것으로 간주하였다. 통증 강도는 아동의 통증 강도를 파악하기 위해 시각상사척도(Visual Analogue Scale, VAS)에 얼굴 그림(밝은 얼굴, 우는 얼굴)을 그려 넣어 판단이 용이하도록 하였다. 맨 왼쪽 '0 (통증 없음과 밝은 얼굴)'에서 맨 오른쪽 '10 (통증이 매우 심함과 우는 얼굴)'으로 기술된 수평선상에 아동이 지각한 통증 정도를 표시하도록 하는 것으로 점수가 높을수록 통증이 심함을 의미한다.

자료수집 방법 및 윤리적 고려

본 연구는 C대학 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받은 후(2-1041055-AB-N-01-2014-0021) 연구자가 학교를 방문하여 학교장에게 연구의 목적과 방법 그리고 설문지의 내용을 설명하고 연구 진행 동의를 얻은 후 진행하였다. 먼저 가정 통신문을 통해 학부모의 서면 동의가 이루어진 학생들에게 본 연구의 취지를 설명하고, 연구에 참여함으로써 예견되는 위험성 및 불편, 연구대상자의

익명성과 비밀유지에 대한 설명을 하였으며, 자발적으로 원하는 학생들에게 서면동의를 받은 후 설문을 진행하였다. 자료수집은 구조화된 자기기입식 설문지를 통해 이루어졌으며, 체중, 키, 책가방 무게를 먼저 측정 후 설문지를 작성하였고, 약 15분이 소요되었다. 설문이 끝난 학생에게는 감사의 표시로 소정의 답례품(수첩)을 주었으며, 자료수집 후 담임 선생님과 연구자가 학생들에게 안전한 가방 사용법에 대한 간단한 교육을 하였다. 자료수집 기간은 2014년 7월 23일부터 24일까지였다.

자료 분석 방법

본 연구의 수집된 자료는 SPSS/WIN 21.0 program을 이용하여 분석하였으며, 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성, 상대적인 책가방 무게 및 사용 관련 특성과 근골격계 증상은 기술통계를 사용하여 분석하였다.
- 2) 대상자의 일반적 특성 및 책가방 사용 관련 특성에 따른 상대적인 책가방 무게의 차이는 독립표본 t-검정, 일원분산분석으로 분석하였으며, 사후 검증은 Scheffé test를 사용하였다. BMI는 2007년 소아·청소년 표준 성장도표를 근거로 85백분위수 미만, 85-95백분위수, 95백분위수 이상으로 범주화하였다.
- 3) 대상자의 일반적 특성 및 책가방 사용 관련 특성에 따른 근골격계 증상과의 관련성은 χ^2 검정 또는 피셔의 정확도 검정(Fisher's exact test)을 사용하여 분석하였다.
- 4) 대상자의 상대적인 책가방의 무게 및 근골격계 증상의 예측요인을 파악하기 위해서 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 하였다. 책가방의 상대적인 무게를 예측하기 위한 로지스틱 회귀모형에는 단일변량 분석 결과 통계적으로 유의했던 변수를 투입하였고, 안전한 책가방의 무게 기준은 가장 보수적이며 일반적으로 사용하는 기준인 체중의 10% 미만을 기준으로[14,15,20] 10% 미만인 경우를 집단 0 (안전함), 10% 이상을 집단 1 (안전하지 못함)로 재부호화하였다. 근골격계 증상을 예측하기 위한 로지스틱 회귀모형에는 단일변량 분석 결과, 통계적으로 유의했던 변수를 투입하였다. 범주형 독립변수는 더미 처리를 하였다.

연구 결과

대상자의 일반적 특성

연구대상자는 총 228명으로, 평균 연령은 11.89세(SD=0.83)였으며, 범위는 10세에서 13세였다. 학년은 4학년이 39.0%, 5학년이 32.5%, 6학년이 28.5%였다. 성별은 남학생이 50.0%(n=114)였고, 여학생이 50.0%(n=114)로 같았다. 건강상태는 '좋다'로 응답한 대상자가 전체의 77.6%, '그저 그렇다'가 19.8%, 그리고 '나쁘다'라고 응답한 대상자는 2.6%였다. 대상자의 BMI는 85백분위수 미만이 86.4%(n=197), 85-95백

분위수가 8.3%(n=19), 95백분위수 이상이 5.3%(n=12)였다.

대상자의 안전한 책가방 사용

대상자 모두(100%)가 배낭형 책가방을 가지고 다니는 것으로 나타났다. 학교 책가방을 얼마나 안전하게 사용하는지 알아 본 결과, 연구 대상자들의 책가방 평균무게는 2.51kg (SD=1.11)이었으며, 대상자의 상대적인 책가방 무게는 6.40%(SD=2.88)였고, 범위는 0.56%에서 15.28%였다. 상대적인 책가방 무게가 체중의 10% 미만인 경우는 86.8%, 그리고 10% 이상인 경우는 13.2%(n=30)였다.

책가방을 멜 때 96.5%(n=220)가 양쪽 어깨에 메었으며, 3.5%(n=8)는 한쪽 어깨에 메고 다니는 것으로 나타났다. 책가방에 허리벨트가 없는 대상자는 86.0%(n=196)였으며, 허리벨트가 있지만 '사용하지 않는다'고 응답한 대상자는 56.2%(n=18)였고, 허리벨트가 있고 '가끔 사용한다'는 37.5%(n=12), 그리고 허리벨트가 있고 '자주 사용한다'는 6.3%(n=2)였다.

책가방에 물건을 넣을 때 크고 무거운 것을 넣는 위치를 조사했을 때 40.8%가 아무렇게나 넣은 것으로 응답했으며, 49.6%가 크고 무거운 것을 등판 쪽으로 배치하는 것으로 응답하였다. 연구대상자는 100% 모두 사물함이 있다고 했으며, 이들 중 88.2%는 '잘 사용한다'고, 11.8%는 '거의 사용하지 않는다'고 응답을 하였다. 대상자들은 하루에 평균 34.54분 책가방을 가지고 다니는 것으로 응답을 하였다(Table 1).

대상자들이 책가방을 구입할 때 가장 중요하게 고려하는 3가지를 선택하도록 했을 때, 가장 우선순위가 높았던 것은 편리성(78.5%, n=179)이었으며, 부모님 의견(43.4%, n=99), 안전성(42.1%, n=96), 색깔(40.4%, n=92), 크기(36.0%, n=82), 디자인(32.9%, n=75), 상표(21.9%, n=50) 순으로 나타났다. 또한 대상자들이 책가방 안에 넣고 다니는 내용물을 조사한 결과 우선순위가 높았던 것은 학습기본 물품인 공책 89.9%(n=205), 필통 89.5%(n=204)였으며, 다음으로 학원 책 53.9%(n=123), 교과서 44.7%(n=102), 기타용품, 악기, 전자제품, 운동 용품, 미술용품, 옷 순으로 나타났다.

대상자의 근골격계 증상

대상자의 42.5%(n=97)가 목, 어깨 또는 허리에 통증을 경험한 적이 있다고 응답했으며, 근골격계 증상을 호소한 대상자(n=97) 중에서 목과 어깨 두 군데 이상의 부위에 통증을 경험한 적이 있는 대상자가 55.6%(n=54)로 목, 어깨, 허리 중 한 군데에만 통증을 경험한 대상자 44.4%(n=43)보다 많다고 조사되었다. 가장 통증 빈도가 높은 부위는 어깨(32.0%), 목과 어깨(30.9%), 목, 어깨와 허리(13.4%), 목(10.3%), 어깨와 허리(7.2%), 목과 허리(4.1%), 허리(2.1%) 순이었다. 통증강도는 통증이 전혀 없는 경우를 0점, 아주 심한 경우를 10점으로 볼 때 평균 4.55 점(SD=2.01)의 통증을 호소하였다. 통증이 있었다고 보고한 대상자들

Table 1. Characteristics of Participants Related to Schoolbag Use

(N=228)

Variables	Categories	n (%)	M (SD)	Range
Schoolbag weight (kg)			2.51 (1.11)	0.30-6.00
Relative schoolbag weight (RSW)*			6.40 (2.88)	0.56-15.28
RSW < 10%		198 (86.8)		
RSW ≥ 10%		30 (13.2)		
Type of schoolbag	Backpack	228 (100.0)		
Method of carrying a schoolbag	One shoulder	8 (3.5)		
	Both shoulders	220 (96.5)		
Waist strap	Yes	32 (14.0)		
	No	196 (86.0)		
Use of waist strap	Not used	18 (56.2)		
	Used sometimes	12 (37.5)		
	Used frequently	2 (6.3)		
Packing heavy things	Both (front & back)	5 (2.2)		
	Front	6 (2.6)		
	Back	113 (49.6)		
	Middle	11 (4.8)		
	Careless	93 (40.8)		
Using locker	Have a locker	228 (100.0)		
	Always use	201 (88.2)		
	Rarely use	27 (11.8)		
Carry books for private educational institution	Yes	123 (53.9)		
	No	105 (46.1)		
Subjective perception of current schoolbag weight	Same as usual	160 (70.2)		
	Heavier than usual	18 (7.9)		
	Lighter than usual	50 (21.9)		
Feeling the schoolbag to be heavy	Never	61 (26.8)		
	Sometimes	120 (52.6)		
	Frequently	36 (15.8)		
	Always	11 (4.8)		
Duration of carrying schoolbag per day (min)	< 10	9 (3.9)	34.54 (23.48)	4-110
	10-19	44 (19.3)		
	20-29	59 (25.9)		
	30-39	39 (17.1)		
	≥ 40	77 (33.8)		

*RSW = (Schoolbag weight/Body weight) × 100

에게 지난 1주 동안의 통증의 빈도를 조사하였을 때 ‘거의 없었다(1회 미만)’가 7.2%(n=7), ‘가끔 있었다(1-2회)’가 62.9%(n=61), ‘자주 있었다(3-4회)’가 21.7%(n=21), 그리고 ‘계속 있었다(5-7회)’가 8.2%(n=8)였다. 책가방이 통증의 원인이거나 악화 시킨다고 생각하는 대상자는 72.2%(n=70)였다.

대상자의 특성에 따른 상대적인 책가방 무게의 차이

대상자의 특성 중 상대적 책가방 무게는 학년, BMI, 학원 책 소지 여부에 따라서만 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 학년에 따른 상대적인 책가방 무게 차이는 5학년이 7.66%(SD=3.02)로 4학년 5.99%(SD=2.41)와 6학년 5.51%(SD=2.84)보다 높았고 (F=12.223, p<.001), 사후검정에서 5학년이 가장 무게가 높았고, 4학년과 5학년, 5학년과 6학년에서 집단 간 유의한 차이를 보였다. BMI에 따른 상대적인 책가방 무게의 차이는 85백분위수 미만이 6.65%(SD=2.85)로 85-95백분위수 4.92%(SD=2.18)와 95백

분위수 이상 4.51%(SD=3.03)보다 높았고(F=6.135, p=.003), 사후검정에서 85백분위수 미만인 학생이 85-95백분위수와 95백분위수 이상인 학생보다 상대적 책가방의 무게가 무거웠다. 등교 시 학원 책을 소지한 대상자들의 상대적인 책가방의 무게는 6.79%(SD=2.83)로 학원 책을 소지하지 않은 대상자들의 5.94%(SD=2.87)보다 통계적으로 유의하게(t=-2.240, p=.026) 무거웠다 (Table 2).

대상자의 특성과 근골격계 증상 간의 관계

대상자의 특성 중 성별, 상대적인 책가방 무게, 사물함 사용, 학원책 소지 여부만이 근골격계 통증 여부와 통계적으로 유의한 관련성이 있었다. 남학생의 34.2%가 근골격계 통증을 호소한 반면, 여학생의 50.9%가 근골격계 통증을 호소하였으며, 성별과 근골격계 통증 여부는 통계적으로 유의한 관련성이 있었다(χ²=6.477, p=.011). 상대적인

Table 2. Differences of Relative Schoolbag Weight by General Characteristics and Participants' Schoolbag Use

(N=228)

Variables	Categories	Relative schoolbag weight			
		M (SD)	t/F	p	Scheffé
Gender	Boys	6.33 (2.98)	-0.356	.723	
	Girls	6.46 (2.78)			
Grade level	Grade 4 ^a	5.99 (2.41)	12.223	<.001	a, c < b
	Grade 5 ^b	7.66 (3.02)			
	Grade 6 ^c	5.51 (2.84)			
BMI	< 85 percentile ^a	6.65 (2.85)	6.135	.003	a > b, c
	85-95 percentile ^b	4.92 (2.18)			
	≥ 95 percentile ^c	4.51 (3.03)			
Method of carrying a schoolbag	One shoulder	5.69 (2.28)	-0.708	.480	
	Both shoulders	6.42 (2.90)			
Using locker	Always use	6.30 (2.91)	1.411	.160	
	Rarely use	7.13 (2.58)			
Books for private educational institution	Yes	5.94 (2.87)	-2.24	.026	
	No	6.79 (2.83)			
Packing heavy things*	Right	6.73 (2.93)	1.738	.084	
	Wrong	6.07 (2.80)			
Use of waist strap [†]	Yes	7.48 (2.14)	-1.391	.175	
	No	6.25 (2.72)			
Duration of carrying schoolbag per day (min)	< 10	5.53 (2.35)	0.957	.432	
	10-19	6.31 (3.07)			
	20-29	6.64 (2.84)			
	30-39	5.77 (2.41)			
	≥ 40	6.67 (3.06)			

*Recoded as back=right; Both, front, middle, careless=wrong; [†]Recoded as sometimes, frequently=used; Never=not used.

책가방 무게가 10% 미만인 경우 39.9%가 근골격계 증상을 호소하는 반면, 10% 이상인 경우는 60%가 근골격계 통증을 호소하는 것으로 나타나 근골격계 증상 유무와 상대적인 책가방 무게는 통계적으로 유의한 관련성이 있었다($\chi^2 = 4.306, p = .038$). 또한 사물함을 잘 사용하는 경우 38.8%가 근골격계 증상을 호소하는 반면, 거의 사용하지 않는 경우 70.4%가 근골격계 증상을 호소하여 사물함 사용 여부와 근골격계 증상 유무와는 통계적으로 유의한 관련성이 있었다($\chi^2 = 9.702, p = .002$). 등교 시 학원 책을 소지하지 않는 대상자들의 35.2%가 근골격계 증상을 호소했던 반면, 등교 시 학원 책을 소지했던 대상자의 48.8%가 근골격계 증상을 호소하였으며, 학원 책 소지 여부와 근골격계 증상 유무와는 통계적으로 유의한 관련성($\chi^2 = 4.250, p = .039$)이 있었다(Table 3).

대상자의 상대적인 책가방 무게에 영향을 미치는 요인

상대적인 책가방 무게를 예측하기 위해 로지스틱 회귀모형에는 일반적 특성과 책가방 관련특성 중 상대적인 책가방 무게와 통계적으로 유의한 차이를 보인 변수를 투입하여 분석하였고, 상대적인 책가방의 무게를 10% 미만을 집단 0 (안전함), 10% 이상을 집단 1 (안전하지 못함)로 재부호화하였다. 대상자의 상대적인 무게 예측 회귀모형은 유의한 것으로 나타났으며($\chi^2 = 16.698, p = .005$), 모형의 설명력을 나타내는 Cox & Snell의 결정계수(R^2)는 7.1%의 설명력을 보여주었고, Nagelkerke의 결정

계수(R^2)는 13.1%의 설명력을 보여 주었다. 모형이 자료를 잘 적합시키는지를 나타내는 Hosmer와 Lemeshow 검정은 적합하였다($\chi^2 = 1.393, p = .925$). 상대적인 책가방 무게에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 학년 중에서 5학년이었으며($p = .001$), 4학년에 비해 5학년이 10% 이상의 상대적인 책가방 무게를 5.865배 높게 가지고 다니는 것으로 나타났다. 그러나, BMI와 학원 책 소지 여부는 유의한 예측요인으로 나타나지 않았다(Table 4).

대상자의 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인

근골격계 증상을 예측하기 위한 로지스틱 회귀모형에는 일반적 특성과 책가방 관련특성 중 근골격계 증상과 통계적으로 유의한 관련성을 보인 변수를 투입하여 분석하였고, 근골격계 증상이 없는 경우를 집단 0 (아니요), 근골격계 증상이 있는 경우를 집단 1 (예)로 재부호화하였다. 대상자의 근골격계 증상 예측 회귀모형은 유의한 것으로 나타났으며($\chi^2 = 22.497, p < .001$), 모형의 설명력을 나타내는 Cox와 Snell의 결정계수(R^2)는 9.4%의 설명력을 보여주었고, Nagelkerke의 결정계수(R^2)는 12.6%의 설명력을 보여 주었다. 모형이 자료를 잘 적합 시키는지를 나타내는 Hosmer와 Lemeshow 검정은 적합하였다($\chi^2 = 7.177, p = .208$). 근골격계 증상에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 사물함의 사용이었고, 사물함을 잘 사용하는 학생에 비해 거의 사용하지 않는 학생이 근골격계 증상을 3.529배 더 호소하는 것으로 나타났다($p = .006$).

Table 3. Relationship between Characteristics of Participants and Musculoskeletal Symptoms

(N=228)

Variables	Categories	Musculoskeletal symptoms		χ^2	p
		Yes n (%)	No n (%)		
Gender	Boys	39 (34.2)	75 (65.8)	6.477	.011
	Girls	58 (50.9)	56 (49.1)		
Grade level	Grade 4	34 (38.2)	55 (61.8)	1.160	.560
	Grade 5	33 (44.6)	41 (55.4)		
	Grade 6	30 (46.2)	35 (53.8)		
BMI	< 85 percentile	84 (42.6)	113 (57.4)	0.006	.997
	85-95 percentile	8 (42.1)	11 (57.9)		
	≥ 95 percentile	5 (41.7)	7 (58.3)		
Relative schoolbag weight	< 10%	79 (39.9)	119 (60.1)	4.306	.038
	≥ 10%	18 (60.0)	12 (40.0)		
Method of carrying a schoolbag*	One shoulder	2 (25.0)	6 (75.0)	1.044	.472
	Both shoulder	95 (43.2)	125 (56.8)		
Using locker	Always use	78 (38.8)	123 (61.2)	9.702	.002
	Rarely use	19 (70.4)	8 (29.6)		
Books for private educational institution	Yes	60 (48.8)	63 (51.2)	4.250	.039
	No	37 (35.2)	68 (64.8)		
Packing heavy things [†]	Right	51 (45.1)	62 (54.9)	0.614	.433
	Wrong	46 (40.0)	69 (60.0)		
Use of waist strap [‡]	Yes	5 (35.7)	9 (64.3)	1.245	.265
	No	10 (55.6)	8 (44.4)		
Duration of carrying schoolbag per day (min)	< 10	3 (33.3)	6 (66.7)	9.300	.054
	10-19	13 (29.5)	31 (70.5)		
	20-29	26 (44.1)	33 (55.9)		
	30-39	13 (33.3)	26 (66.7)		
	≥ 40	42 (54.5)	35 (45.5)		

*Fisher's exact; [†]Recoded as back = right; Both, front, middle, careless = wrong; [‡]Recoded as sometimes, frequently = used; Never = not used. BMI = Body mass index.

Table 4. Factors Influencing Relative Schoolbag Weight

(N=228)

Variables	Categories	B	SE	p	OR	95% CI
Grade level	Grade 4				1	
	Grade 5	1.769	0.534	.001	5.865	2.058-16.715
	Grade 6	0.581	0.634	.360	1.787	0.516-6.195
BMI	< 85 percentile				1	
	85-95 percentile	-0.979	1.066	.359	0.376	0.047-3.037
	≥ 95 percentile	-0.741	1.096	.499	0.476	0.056-4.081
Books for private educational institution	No				1	
	Yes	0.224	0.418	.592	1.251	0.551-2.840
Constant		-2.875	0.517	< .001		

OR=Odds ratio; CI=Confidence interval; BMI=Body mass index.

다음으로 상대적인 책가방의 무게가 영향을 미치는 것으로 나타났고 ($p=.040$), 상대적인 책가방 무게가 10% 미만인 학생에 비해 상대적인 책가방 무게가 10% 이상인 학생은 근골격계 증상을 2.385배 더 호소하는 것으로 나타났다. 그 다음으로 성별이 영향을 미치는 것으로 나타났고($p=.011$), 남학생에 비해 여학생이 근골격계 증상을 2.068배 더 호소하는 것으로 나타났다(Table 5). 학원 책 소지 여부는 유의한 예측 요인으로 나타나지 않았다.

논 의

본 연구는 초등학교 고학년 학생의 상대적인 책가방 무게와 책가방 사용 관련 특성 및 근골격계 증상을 조사하고 이들 간의 관계를 파악하여 궁극적으로 상대적인 책가방 무게와 근골격계 증상에 미치는 영향 요인을 조사하였다. 연구결과, 대상자들의 상대적인 책가방 무게의 평균은 6.40%로 안전한 책가방 사용을 위한 권장 무게의 기준보다 무겁지는 않았지만, 책가방 사용 관련 특성을 살펴보았을 때 안전한 책

Table 5. Factors Influencing Musculoskeletal Symptoms

(N=228)

Variables	Categories	B	SE	p	OR	95% CI
Gender	Boys				1	
	Girls	0.727	0.286	.011	2.068	1.180-3.624
Relative schoolbag weight	< 10%				1	
	≥ 10%	0.869	0.424	.040	2.385	1.039-5.472
Using locker	Always use				1	
	Rarely use	1.261	0.463	.006	3.529	1.423-8.748
Books for private educational institution	No				1	
	Yes	0.368	0.286	.198	1.445	0.825-2.533
Constant		-1.137	0.265	<.001		

OR=Odds ratio; CI=Confidence interval.

가방 사용 원칙이 지켜지지 않는 부분이 있었다. 로지스틱 회귀분석 결과 상대적인 책가방 무게에 영향을 미치는 요인은 학년이었으며, 근골격계 증상에 미치는 요인으로는 성별, 상대적인 책가방 무게, 사물함 사용으로 나타났다.

본 연구에서 가방을 땔 때 96.5%가 양쪽 어깨에 메는 것으로 나타나 Jung 등[19]의 연구에서 93.18%, Chiang 등[28]의 연구에서 89.0%, Talbott 등[17]의 연구에서 83%보다 안전한 방법으로 메는 것으로 나타났다. 그러나 대상자의 86.0%는 책가방에 허리벨트가 없었으며, 허리벨트가 있는 책가방을 가진 대상자 중 56.2%가 허리벨트를 전혀 사용하지 않는 것으로 나타났다. 또한 연구대상자들이 가방을 챙길 때 크고 무거운 것을 등판 쪽으로 배치하는 경우는 49.6%로 이는 Shin 등[5]의 연구에서 44.3%와 유사한 결과로 책가방을 바르게 챙기지 못하고 있었다. 따라서 안전한 책가방 사용에 대한 교육에는 무게의 분산을 위해 배낭형 책가방 사용 시 허리벨트 착용의 필요성 및 책가방을 챙기는 방법에 대한 교육 내용이 포함되어야 할 것이다. 연구 대상자들은 책가방을 구입할 때 중요시하게 여기는 것에 대한 질문에 편리성, 부모님 의견, 안전성, 색깔, 크기, 디자인, 상표 순으로 응답을 하여 책가방 구입 시 안전성의 우선순위는 높지 않았다. 책가방 구입 시 부모님 의견이 많이 반영되므로 안전한 책가방의 선택 및 사용에 대해 학생과 더불어 학부모의 교육이 이루어져야 함을 확인할 수 있었다. 외국의 선행연구는 책가방 사용에 대한 부모의 인식이 높을수록 자녀의 상대적 책가방 무게는 가벼우며 근골격계 증상의 유병률이 낮아지는 것으로 보고하고 있다[29].

연구 대상자의 책가방 평균 무게는 2.51kg였고, 상대적인 책가방 무게는 6.40%로 안전한 책가방 사용을 위해 가장 보수적이고 일반적으로 사용하는 기준[14,15,20]인 10%보다 낮았으며, 12-14세를 대상으로 실시한 국내 선행 연구[5]에서의 7.42%와 비교했을 때 보다 가벼운 것으로 나타났다. 본 연구 대상자들의 상대적인 책가방의 무게가 가벼워진 데는 여러 가지 요인이 작용을 했겠지만 그중 한 가지 요인으로 교실 내 사물함이 모두 비치되어 있고 사물함 사용률이 88.2%로 Shin 등

[5]의 연구에서의 77.9%보다 높아진 점이 작용했을 것으로 보인다. 실제로, 미국 대도시 지역의 11-14학년 1,540명을 대상으로 연구를 실시한 결과[18], 사물함 사용이 가능한 학교는 학교별로 0-44%로 사물함 사용률이 낮았으며, 상대적인 책가방 무게는 학교별로 6-11%로 나타나 사물함 사용률이 낮은 학생들의 상대적인 책가방의 무게가 사물함 사용률이 높은 학생들의 상대적인 책가방 무게보다 높았으며, 사물함 사용이 가능한 학생들은 허리통증을 적게 호소하는 것으로 보고하였다. 따라서 보건교사 및 교사, 학교에서는 지속적으로 책가방의 내용을 줄이기 위한 전략을 학생과 학부모에게 제공하여야 할 뿐만 아니라 사물함 배치 및 사물함 사용률을 높이기 위한 노력을 기울여야 할 것이다.

본 연구에서 근골격계에 통증을 호소한 대상자는 42.5%였으며, 가장 흔한 통증부위는 어깨였으며 그 다음이 목과 어깨였으며, 통증을 호소한 대상자의 55.6%가 두 군데 이상의 부위에 통증을 호소하였다. 이 결과는 국내에서 초·중등학생을 대상으로 실시한 Shin 등[5]의 연구에서 46.3%, 초등학생을 대상으로 실시한 Jung 등[19]의 연구에서 44.1%와 유사한 결과이다. 또한 Dianat 등[29]의 이란 중학생 연구에서도 59.6%, Talbott 등[17]의 미국 10-18세 학생 대상 연구에서도 54%의 대상자들이 근골격계 통증을 경험하는 것으로 나타났다. 근골격계 통증에는 여러 가지 요인이 영향을 미칠 수 있지만 학생들이 매일 사용하는 책가방이 일 요인이 될 수 있으며, 72.2%가 책가방이 통증의 원인이거나 악화시킨다는 생각을 하고 있다는 점, 그리고 아동기의 근골격계 통증이 성인기 근골격계 증상의 중요할 일 예측요인임[3,4]을 고려할 때 아동기의 근골격계 통증에 많은 관심을 기울여야 할 것이다.

본 연구에서 대상자의 상대적인 책가방 무게는 단일변량 분석에서 학년, BMI와 학원 책 소지 여부에 따라서 통계적으로 유의한 차이를 보였지만, 로지스틱 회귀분석에서는 학년만이 상대적인 책가방 무게의 예측변수로 나타났다. 10% 이상의 상대적인 책가방 무게를 가지고 다닐 확률이 5학년 학생이 4학년 학생에 비해 5.865배인 것으로 나타났다. 이는 학년에 따라 학교 교과과정 및 학원 등의 일정이 다르기 때

문인 것으로 보인다. Jung[22]의 연구에서 저학년은 고학년보다 상대적 인 책가방 무게가 높은 것으로 나타났고, 저학년이 고학년에 비해 책가방 무게로 인해 근골격계 통증에 대한 위협에 더 노출될 수 있다고 보고하고 있다. Kellis와 Emmanouilidou[20]의 연구에서도 6-8세의 학생은 12-14세 학생에 비해 책가방이 5.55배 무거운 것으로 나타났다. 반면에 Bryant와 Bryant[25]는 8-12세 초등학생 대상 연구에서 나이는 책가방 무게의 예측변수가 아닌 것으로 보고하면서, 아동의 책가방의 상대적 무게의 발달기적 변화에 대한 추후 연구의 필요성을 제시하였다. 본 연구에서는 고학년만을 대상으로 하여 저학년과의 비교는 어려웠으며, 추후 학년 또는 연령 및 발달기에 따른 책가방의 상대적 무게 및 근골격계 통증과의 관계를 명확하게 하기 위한 연구가 필요하리라 본다.

BMI에 따른 상대적인 책가방 무게는 로지스틱 회귀분석에서는 통계적으로 유의한 예측변수로 나타나지 않았지만, 단일변량 분석에서 BMI가 85백분위수 미만인 학생이 85-95백분위수와 95백분위수 이상인 학생보다 책가방의 무게가 무거운 것으로 나타났다. 즉 마른 학생들이 비만한 학생보다 상대적인 책가방 무게가 무겁다는 것을 보여준다. Jung[22]의 연구에서도 상대적인 책가방 무게와 BMI 간에 유의한 음의 상관관계가 있다고 하였다. 두 변수 간의 관계를 알아보기 위한 추후 연구가 필요하나 단일변량 분석에서 BMI가 작을수록 책가방 무게가 무거워진다는 결과는 의미 있는 자료로서 마른 학생들이 비만한 학생들보다 같은 무게를 가지고 다니더라도 상대적인 책가방 무게의 비율이 커진다는 것을 인식해야 한다. 실제로 BMI가 초등학생의 어깨 통증과 관련이 있다고 보고를 한 연구도 있었다[24]. 따라서 BMI가 작은 학생의 경우 학부모, 선생님 및 학교 모두 더욱 책가방의 무게에 관심을 가져야 할 것이다.

본 연구에서 대상자의 근골격계 증상은 단일변량 분석에서 성별, 상대적인 책가방 무게, 사물함 사용, 학원 책 소지 여부에 따라서 통계적으로 유의한 관련성이 있었고, 이 변수들은 학원 책 소지 여부를 제외하고 로지스틱 회귀분석 결과에서도 근골격계 증상의 예측변수로 나타났다. 여학생이 남학생보다 2.068배 근골격계 증상을 더 호소하는 것으로 나타났다. 이는 Grimmer와 Williams[21]의 연구에서 청소년에서 여학생이 남학생보다 허리통증을 더 호소했던 결과, 12-14세 아동을 대상으로 한 Dianat 등[16]의 연구에서도 여학생이 남학생보다 목, 어깨, 허리통증을 더 호소했다는 보고, Talbot 등[17]의 10-18세 대상 연구에서 여학생이 남학생보다 허리, 목, 근육통을 더 호소하는 것으로 보고한 것과 유사한 결과이다. Kellis와 Emmanouilidou[20]는 책가방의 무게는 비슷한 나이일지라도 성별에 따라 차이가 있으며, 여학생이 남학생보다 가방 무게가 2배 더 무거우며, 책가방을 메고 다닐 때 여학생이 남학생보다 더 많은 피로감을 경험한다고 보고하였다. 따라서 책가방 사용과 관련된 여학생의 근골격계 통증에 더 많은 관심이 요

구됨을 확인할 수 있었고, 책가방의 무게 제한 범위를 성별에 따라 다르게 기준을 세워야 하는지에 대한 추후 연구가 필요할 것으로 보인다.

사물함의 사용 여부와 근골격계 증상은 통계적으로 유의한 관련성을 보였고, 로지스틱 회귀분석에서 근골격계 증상 여부를 예측하는 가장 강력한 예측요인으로 나타났다. 본 연구 대상자의 100%가 사물함을 가지고 있었고 이들 중 88.2%가 사물함을 잘 사용한다고 응답하였다. 이는 Jung 등[19]의 연구에서 75.6%와 Shin 등[5]의 연구에서 77.9%보다 높아진 수치로 사물함 사용률이 증가하였음을 보여주었다. 그러나 본 연구결과 11.8%는 사물함의 크기가 너무 작아서, 집에서 숙제를 해야 해서, 사물함을 쓰기가 귀찮아서 사물함을 잘 사용하지 않았으며, 사물함을 거의 사용하지 않는 학생은 잘 사용하는 학생에 비해 근골격계 증상을 3.529배 더 호소하는 것으로 나타났다. Skaggs 등[18]의 연구에서도 사물함 사용이 가능한 학생이 요통 호소를 유의하게 적게 하는 것으로 보고하였다. 따라서 보건교사 및 교사는 아동에게 지속적이고 반복적으로 사물함 사용 관련 교육을 시행할 필요가 있을 것이다. 또한 추후 연구에서는 사물함 크기의 적절성 등에 대한 조사와 이에 근거한 학교 환경의 지속적인 개선이 요구된다.

상대적인 책가방 무게는 로지스틱 회귀분석에서 근골격계 증상에 대해 통계적으로 유의한 예측 변수로 나타났다. 상대적인 책가방 무게가 10% 이상인 학생은 상대적인 책가방 무게가 10% 미만인 학생에 비해 근골격계 증상을 2.385배 더 호소하는 것으로 나타났다. Skaggs 등[18]의 연구에서도 무거운 책가방은 허리통증의 예측 변수로 나타났고, Dianat 등[16]도 12-14세 아동을 대상으로 한 연구결과 10% 이상의 책가방 무게는 10% 미만의 책가방 무게에 비해 2.1배의 목 통증, 1.69배의 어깨 통증을 더 일으킨다고 보고하였다. 본 연구에서 상대적인 책가방의 무게는 근골격계 증상의 예측요인으로 나타났으며 이는 외국 선행 연구 결과 학령기와 청소년기의 근골격계 통증은 성인이 되었을 때 그러한 증상을 경험하게 되는 중요한 위험요인[3,4]이 된다는 점에서 초등학생의 근골격계 증상에 더 많은 관심을 가지고 근골격계 증상을 예방하기 위한 다각적인 노력이 필요할 것으로 보인다.

학원 책 소지 여부는 로지스틱 회귀분석에서는 상대적 책가방 무게와 근골격계 통증 여부를 예측하는 데 통계적으로 유의하지 않았지만, 연구 대상자의 53.9%가 책가방에 학원 책을 가지고 다니고 있었던 점과 공책과 필통 다음으로 책가방에 많이 가지고 다니는 물건이 학원 책이었던 점, 그리고 단일변량 분석에서 학원 책을 가지고 다니는 학생의 상대적 책가방 무게가 더 무거웠고 통증을 호소하는 학생들이 많았다는 점에서 학원 문화가 발달해 있는 우리나라의 특성상 우리나라 학생들에게 학원 책이 근골격계 증상의 일 원인이 될 수도 있다는 점을 간과해서는 안 될 것이다. 책가방의 상대적인 무게 및 근골격계 증상을 가중시키는 데 학원 책의 소지 여부보다는 학원 책의 무게 측정이 중요함에도 불구하고 본 연구에서 아쉽게도 학원 책의 무게를 따

로 측정하지 못했다는 본 연구의 제한점을 보완하여 추후 연구에서는 학원 책의 무게를 측정하는 것이 필요할 것이다.

본 연구는 다음과 같은 제한점이 있으므로 결과를 일반화 하는 데 신중을 기해야 한다. 첫째, 편의표집에 의해 일 지역의 초등학교 2곳만을 조사하였으므로 결과를 일반화하는 데는 제한점이 있다. 둘째, 자료수집 시 당일 자신의 책가방 무게에 대한 주관적 평가에서 70.2%가 ‘평상시와 유사하다’, 7.9%가 ‘평상시보다 무겁다’, 21.9%가 ‘평상시보다 가볍다’고 보고하여 조사 시기가 큰 영향을 미치지 않았을 것으로 보이나 수집 기간이 기말고사가 끝난 후였으므로 책가방 무게에 영향을 미쳤을 가능성을 배제할 수 없다. 셋째, 일주일의 교과과정이 다름에도 불구하고 단지 하루만을 선택하여 조사를 하였다는 점이다. 그러나 교사와 학생들이 조사하는 요일과 날짜를 인식하지 못하도록 요일을 임의로 정하여 선택편견을 배제하기 위해 노력을 하였다. 넷째, 본 연구에서 아동의 상대적인 책가방 무게와 근골격계 증상을 예측하기 위한 모형의 설명력은 높지 않았다. 아동의 근골격계 통증의 결정요인은 매우 다양하여 책가방 무게 이외에도 자세습관[7,30], 심리 사회적 요소, 물리적 환경 등 다른 환경적 요인과의 관련성[7]이 보고되고 있으므로 본 연구에서 포함하지 못했던 다양한 요인을 광범위하게 포함한 추후 연구가 요구된다. 여섯째, 책가방의 무게와 근골격계 증상을 좀 더 객관적이고 자세하게 조사하여 근골격계 증상의 정도에 따른 분석 및 책가방 무게에 따른 구체적인 분석이 요구된다.

결론

본 연구결과 비록 상대적인 책가방의 무게가 권고되는 범위 안에 있었지만, 상당수의 비율이 책가방 사용에 대한 안전지침이 이루어지지 않았고, 대상자의 42.5%가 근골격계 증상을 호소한다는 점과 상대적인 책가방의 무게 및 근골격계 증상의 예측요인은 매우 의미 있는 자료이다. 따라서, 책가방 사용과 관련하여 발생 가능한 아동의 근골격계 증상을 예방하고 아동의 안전한 책가방 사용 증진을 위한 캠페인 개발을 위한 기초자료로 활용함으로써 궁극적으로 아동의 건강증진에 기여할 수 있을 것으로 보인다.

이상의 결과를 바탕으로 간호 실무, 교육 및 연구를 위해 다음과 같이 제언을 한다. 첫째, 보건교사, 학교 관리자, 지역사회 교육전문가는 상대적인 책가방 무게 및 관련 책가방 안전지침에 대한 지속적인 홍보와 교육을 아동에게 제공하여 책가방 안전 인식을 확대해 나갈 수 있도록 해야 한다. 둘째, 상대적인 책가방 무게 및 근골격계 증상을 일으키는 요인을 고려한 안전한 책가방 사용에 대한 캠페인을 개발, 적용 및 평가하기 위한 연구와 연구대상자를 초등학교생뿐만 아니라 중학생, 고등학생까지 확대하여 지속적인 추후 연구가 필요할 것으로 보인다. 셋째, 학생들이 휴대폰을 많이 사용한다는 점 등 아동기 근골격계 증

상에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들을 고려한 추후 연구가 요구된다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. Smith DR, Leggat PA. Back pain in the young: A review of studies conducted among school children and university students. *Current Pediatric Reviews*. 2007;3(1):69-78. <http://dx.doi.org/10.2174/157339607779941624>
2. Auvinen JP, Paananen MV, Tammelin TH, Taimela SP, Mutanen PO, Zitting PJ, et al. Musculoskeletal pain combinations in adolescents. *Spine*. 2009;34(11):1192-1197. <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a401df>
3. Hakala P, Rimpela A, Salminen JJ, Virtanen SM, Rimpela M. Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: National cross sectional surveys. *British Medical Journal*. 2002;325(7367):743. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.325.7367.743>
4. Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Kyvik KO, Manniche C. The course of low back pain from adolescence to adulthood: Eight-year follow-up of 9600 twins. *Spine*. 2006;31(4):468-472. <http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000199958.04073.d9>
5. Shin YH, Lee SH, Kim JS. Do backpack habits of school children affect their musculoskeletal pain? *Journal of Korean Academy of Child Health Nursing*. 2008;14(2):176-185.
6. Brackley HM, Stevenson JM. Are children's backpack weight limits enough? A critical review of the relevant literature. *Spine*. 2004;29(19):2184-2190. <http://dx.doi.org/doi:10.1097/01.brs.0000141183.20124.a9>
7. Choi JH, Oh EG, Lee HJ. Comparisons of postural habits, body image, and peer attachment for adolescents with idiopathic scoliosis and healthy adolescents. *Journal of Korean Academy of Child Health Nursing*. 2011;17(3):167-173. <http://dx.doi.org/10.4094/jkachn.2011.17.3.167>
8. Chow DH, Leung KT, Holmes AD. Changes in spinal curvature and proprioception of schoolboys carrying different weights of backpack. *Ergonomics*. 2007;50(12):2148-2156. <http://dx.doi.org/10.1080/00140130701459832>
9. Pau M, Pau M. Postural sway modifications induced by backpack carriage in primary school children: A case study in Italy. *Ergonomics*. 2010;53(7):872-881. <http://dx.doi.org/10.1080/00140139.2010.489965>
10. Kim MH, Yi CH, Kwon OY, Cho SH, Yoo WG. Changes in neck muscle electromyography and forward head posture of children when

- carrying schoolbags. *Ergonomics*. 2008;51(6):890-901. <http://dx.doi.org/10.1080/00140130701852747>
11. Jo SC. Effects of backpack weight on elementary school boy's walking. *Korean Society of Sports Medicine*. 2001;19(2):303-310.
 12. American Academy of Pediatrics. Backpack safety [Internet]. Elk Grove, IL: American Academy of Pediatrics; 2004 [cited 2014 November 20]. Available from: <http://healthychildren.org/English/safety-prevention/at-play/Pages/Backpack-Safety.aspx>.
 13. The American Academy of Orthopaedic Surgeons and the Pediatric Orthopaedic Society of North America. Back-to-School: Lighten Your Load [Internet]. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2013 [cited 2014 November 20]. Available from: <http://newsroom.aaos.org/media-resources/Press-releases/backpack-safety.htm>.
 14. American Chiropractic Association. Backpack safety checklist [Internet]. Arlington, VA: American Chiropractic Association; 2014 [cited 2014 November 20]. Available from: <http://www.acatoday.org/content-css.cfm?CID=2457>.
 15. American Occupational Therapy Association. Backpack facts: What's all the flap about? [Internet]. Bethesda, MD: American Occupational Therapy Association; 2014 [cited 2014 November 20]. Available from: <http://www.promoteot.org/documents/BKbkpcFacts08.pdf>.
 16. Dianat I, Sorkhi N, Pourhossein A, Alipour A, Asghari-Jafarabadi M. Neck, shoulder and low back pain in secondary schoolchildren in relation to schoolbag carriage: Should the recommended weight limits be gender-specific? *Applied Ergonomics*. 2014;45(3):437-442. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2013.06.003>
 17. Talbott NR, Bhattacharya A, Davis KG, Shukla R, Levin L. School backpacks: It's more than just a weight problem. *Work*. 2009;34(4):481-494. <http://dx.doi.org/10.3233/wor-2009-0949>
 18. Skaggs DL, Early SD, D'Ambra P, Tolo VT, Kay RM. Back pain and backpacks in school children. *Journal of Pediatric Orthopedics*. 2006;26(3):358-363. <http://dx.doi.org/10.1097/01.bpo.0000217723.14631.6e>
 19. Jung MY, Jeong BL, Park SH. The study of backpack weight related to body weight of elementary school students. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*. 2005;13(1):57-62.
 20. Kellis E, Emmanouilidou M. The effects of age and gender on the weight and use of schoolbags. *Pediatric Physical Therapy: The official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2010;22(1):17-25. <http://dx.doi.org/10.1097/PEP0b013e3181cbf852>
 21. Grimmer K, Williams M. Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. *Applied Ergonomics*. 2000;31(4):343-360.
 22. Jung MY. Correlation between perceived backpack weight and musculoskeletal pain for elementary school children. *Journal of Ergonomics Society of Korea*. 2006;25(4):35-40.
 23. Murphy S, Buckle P, Stubbs D. A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. *Applied Ergonomics*. 2007;38(6):797-804. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2006.09.003>
 24. Dianat I, Javadivala Z, Asghari-Jafarabadi M, Hashemi AA, Haslegrave CM. The use of schoolbags and musculoskeletal symptoms among primary school children: Are the recommended weight limits adequate? *Ergonomics*. 2013;56(1):79-89. <http://dx.doi.org/10.1080/00140139.2012.729612>
 25. Bryant BP, Bryant JB. Relative weights of the backpacks of elementary-aged children. *The Journal of School Nursing: The official publication of the National Association of School Nurses*. 2014;30(1):19-23. <http://dx.doi.org/10.1177/1059840513495417>
 26. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*. 2009;41(4):1149-1160. <http://dx.doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
 27. Park JH, Kim JS. Effects of spinal health educational programs for elementary school children. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*. 2011;16(2):121-129. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-6155.2011.00278.x>
 28. Chiang HY, Jacobs K, Orsmond G. Gender-age environmental associates of middle school students' low back pain. *Work*. 2006;26(2):197-206.
 29. Dianat I, Karimi MA. Association of parental awareness of using schoolbags with musculoskeletal symptoms and carrying habits of schoolchildren. *The Journal of School Nursing: The official publication of the National Association of School Nurses*. 2014;30(6):440-447. <http://dx.doi.org/10.1177/1059840513509110>
 30. Kim S, Kim JS. Knowledge of good posture and postural habits in elementary school children. *Journal of Korean Academy of Child Health Nursing*. 2007;13(2):182-190.