

가방의 형태와 무게가 신체정렬에 미치는 영향

임인혁 · 엄기매 · 김현숙

여주대학 물리치료과

Effect of the Body Alignment on Type and Weight of the Bag

In Hyuk Im, Ph.D., P.T. · Ki Mae Um, Ph.D., P.T. · Hyun Sook Kim, Ph.D., P.T., O.T.

Dept. of Physical Therapy, YeoJoo Institute of Technology

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to investigate the effects of the body alignment on the type and weight of the bag. **Methods:** The Subjects(n=62) measured posture alignment and make out the questionnaire. The questionnaire item was type of the bag, weight of the bag, side which carries the bag, and time to carry the bag. The posture alignment measured by global posture system(GPS). GPS Measurement was ASIA, acromion process, medial malleolus on Frontal plane, ear, shoulder joint, knee joint, lateral malleolus on sagittal plane, and trunk rotation on transverse plane. **Results:** The backpack and shoulder bag was no significant. The width of the strap bag was not significant. The side which carries on shoulder bag was statistical significance($p<.05$). The time to carry the bag was statistical significance on change of posture($p<.05$). A bag weight was no significant. **Conclusion:** This research provides the direction and carry the bag in time for the posture. This study showed that type and weight of bag does affect body alignment. This indicates that there is an interaction that plays a crucial roles in the type and weight of bag and the body alignment.

Key Words : Body alignment, Posture, Type of bag

I . 서 론

일상생활에서 가지고 다녀야 할 여러 가지 물건들을 효율적으로 운반하기 위하여 여러 가지 형태의 가방들이 사용되어 왔으며, 가방의 유형에는 등에 메는

가방, 한쪽 어깨에 메는 가방 등 가방의 종류와 메는 방법도 다양하다. 기존의 여러 학자들은 가방을 메는 방법에 따른 산소 소모량을 비교하였고(Evans 등, 1983; Epstein 등, 1988), 보행분석, 근전도 분석, 물리적인 압박, 무게분산에 따른 효과 등에 관한 연구 등

을 통하여 등에 메는 가방이 몸에 미치는 영향에 대해 다각적인 연구를 시도해 왔다(안준수, 2006; Bloom과 Woodhul I-McNeal, 1987; Cook과 Neumann, 1987).

책가방 등과 같이 습관적으로 신체 측면에 가해지는 부담은 어깨의 높이에 영향을 미칠 뿐만 아니라 척추의 일시적 측만을 초래하기도 한다. 어깨 높이가 같지 않은 것은 대부분이 습관성이며 평소에 한 쪽 팔로만 무거운 책가방을 들고 다니는 학생들에게 많이 볼 수 있다(김일환, 1982). 일반적으로 학생들은 책과 학용품을 어깨걸이 가방이나 운동 가방을 이용하여 운반한다. 하지만 현재까지 책가방 휴대와 관련된 연구는 수편에 불과하며, 특히, 학생들의 발달단계로 보아 신체적인 발육과 발달이 왕성한 시기로서 신체활동이 가장 요구되며, 평생건강을 위한 체력의 기초가 다져지는 시기인 청소년기에는 학교보건원의 통계에 따르면 척추측만증(Scoliosis)이 과거에 비해 점차 증가하고 있는 실정이며, 학생들의 측만증의 발생률이 높은 것은 근 골격계가 급성장하는 시기에 무거운 가방을 어깨에 메고 다니며 상대적으로 운동시간이 적은 나쁜 습관 등의 부정적 영향을 미친 것으로 보이고 하였다(김주상, 2000). 물론 척추 측만증의 원인이 바르지 못한 가방의 착용에서만 찾을 수 있는 것은 아니지만 중요한 요인 중 하나라는 것은 부인 할 수 가 없다. 인간은 한쪽에 무게가 가해지면 무의식적으로 자신의 팔을 옆으로 들어 올리거나 동체를 무게가 가해진 반대쪽으로 기울여서 외적인 부하에 대해 평형을 취해 중심선을 기저면 중앙에 위치시키려 한다(Kisner와 Colby, 2002). 따라서 물건을 나를 때 무게의 위치에 따라 인체의 분절은 비대칭적으로 정렬을 하게 되고, 그리하여 근력이 약한 학생들이 무거운 가방을 등에 메고 걸을 경우 인체 분절은 평형을 위해 비정상적인 자세로 재정렬될 것이라 생각된다.

바른 보행 동작은 건강증진으로 연결되나 바르지 못한 동작은 구조에 이상을 유발시킬 수도 있으며, 이에 따라 올바른 보행의 중요성을 지적하고 있다. 이러한 보행은 기본적인 이동의 기능과 운동의 기능을 동시에 수행하는데, 보행을 수행함에 있어서 잘못된 보행 동작은 관절, 근육, 뇌와 신체 구조 등에 질병을 야기시킬

수 있으며, 인체생리학적, 역학적인 면에서 이러한 불균형은 세부적으로는 인체 모든 관절과 근육에 피로를 주며, 척추와 대뇌까지 전달되어 피로는 물론 장애나 병을 일으키는 직접적인 원인이 된다(Kendall 등, 2005).

이상에서 살펴본 바와 같이 보행 중 인체는 무거운 가방에 의해 생리적 또는 역학적으로 영향을 받게 된다는 사실을 알 수 있다. 하지만 가방의 형태가 자세에 미치는 영향에 대한 연구에 대해서는 미약한 실정이다. 그러므로 가방의 형태와 무게가 자세에 미치는 영향을 확인하고자 하는 연구가 필요할 것으로 생각된다. 이에 본 연구는 가방을 휴대함에 있어 가방의 형태와 무게가 정적상태의 자세에 어떠한 영향을 미치는지 확인하여 자세변화와 관련된 가방의 형태와 무게에 대한 중요성과 가방을 메는 습관에 대한 적절한 지침을 제시하는데 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

연구의 대상은 20-30대 남녀 대상자로 하였으며, 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여할 것을 동의한 건강한 성인 남녀 62명을 대상으로 실시하였으며, 대상자에게 모두 설문지로 가방의 형태와 무게를 측정하였다. 대상자의 선정 조건은 내과적 질환이나 근골격계 관련 질환이 없는 자, 척추의 병변이나 수술 과거력이 없는 자, 정형외과적 또는 수술 과거력이 없는 자, 사지에 선천적 기형이 없는 자로 이들의 일반적인 특성은 다음과 같다(표 1).

표 1. 대상자의 일반적인 특성

62 (명)	남자	21(33.9%)
	여자	41(66.1%)
	연령(세)	21.82±2.89 ^a
	신장(cm)	165.55±8.19
	체중(kg)	58.02±10.02

^a M±SD

2. 연구 방법

본 연구는 모든 대상자들의 가방을 메는 습관을 설문지로 조사하였고, 설문지의 항목은 가방의 종류, 주로 가방을 메고 다는 쪽, 가방의 길이, 가방을 메고 다니는 평균시간, 가방의 무게에 대하여 설문하였다. 설문지는 연구자와 보조연구자들이 대상자와 일대일의 질문응답 형식으로 조사하였다.

그 후 모든 대상자는 전반적인 자세를 측정하기 위하여 전신자세측정기(Global posture system)로 자세를 측정하였다. 자세 측정은 시상면(sagittal plane)에서는 중력중심선에서 외이도, 견관절(shoulder joint), 슬관절(knee joint), 외측 내과(lateral malleolus)의 거리를 측정하였고, 관상면(frontal plane)에서는 양측 견봉돌기(acromion process), 전상장골극(anterior superior iliac spine: ASIS)의 차이를 비교하였고, 경추 7번째와 두부의 정수리의 각도를 측정하여 머리의 기울기를 측정하였다. 횡단면(transverse plane)에서는 체간의 회전을 측정하였다.

설문지로 측정된 가방의 종류, 가방을 메는 쪽, 가방 길이는 각 두 군으로 나누어 자세를 비교하였고, 가방의 무게, 가방을 메는 시간과 자세는 상관관계를 확인하였다.

1) 측정 도구

(1) 설문지

가방의 유형에 대한 사전 검사로 평소 가방을 메는 습관들로 학생들의 나이와 체중, 신장을 조사하였고, 가방의 종류, 평소에 습관적으로 가방을 메는 쪽과 가방의 길이, 가방 끈의 넓이, 가방을 메고 다니는 시간, 가방 무게에 대한 것은 설문지로 조사하였다. 설문지의 문항에서 가방의 종류는 책가방 또는 솔더백, 가방을 메는 쪽은 우측 또는 좌측, 가방 길이는 전상장골극(anterior superior iliac spine: ASIS)을 기준으로 ASIS 위와 또는 ASIS 아래, 가방 끈의 넓이는 5cm이하 또는 5cm이상, 가방무게는 평소의 무게를 1-5kg 중에서 선택하게 하였고 가방을 메는 평균 시간을 작성하게 하였다.

(2) 전신자세측정기(Global posture system: GPS)

전신자세측정기(GCH1760, Chine sport, Italy)는 디지털 사진기로 대상자의 신체 촬영한 후 컴퓨터와 연결된 프로그램에서 촬영된 사진으로 신체정렬을 분석하는 장비이다. 측정방법은 대상자에게 옷을 벗게 하고 반바지를 착용하게 한 후 GPS 검사대에 발 모양을 맞춰 자연스러운 자세로 서게 한다. 그 후 대상자의 시상면(sagittal plane)과 관상면(frontal plane), 수평면(transverse plane)을 디지털 카메라로 측정한 후 분석프로그램을 사용하여 시상면에서는 중력중심선에서 외이도, 견관절, 슬관절, 외측 내과의 거리를 측정하였고, 관상면에서는 양측 견봉돌기, 전상장골극, 내측 외과의 차이를 측정하였고, 머리 기울기를 측정하였다. 머리기울기는 C7에서 정수리를 선으로 그어 중신선과의 각도를 측정하였다. 수평면에서는 몸통의 회전된 정도를 측정하였다. 머리기울기와 몸통 회전의 단위는 (°)이고, 다른 부분의 측정단위는 cm이다.

3. 자료 분석

본 연구대상자의 나이, 신장, 체중은 기술통계로 분석하였고, 남녀비율은 빈도분석을 사용하였다. 설문지에서 수집된 가방의 종류, 가방을 메는 쪽과 가방의 길이, 가방 끈의 넓이로 나누어진 두 군에서의 신체정렬의 비교 분석은 paired t-test로 비교 분석하였고, 가방 무게, 가방을 메는 시간과 신체정렬과는 상관관계를 확인하기 위하여 Pearson 상관관계분석을 사용하였다. 모든 통계처리는 SPSS ver 12.0을 이용하였고, 본 연구의 통계적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 가방의 종류에 따른 자세 비교

가방의 종류는 솔더백과 책가방, 두 군으로 나누어 신체정렬을 비교한 결과, 관상면에서 양측 견봉의 차이는 솔더백군에서 더 차이가 있었고, 양측 ASIS의 차이와 머리 기울기는 책가방군에서 더 차이가 있었다.

횡단면에서 몸통각도는 책가방군에서 차이가 있었으나 통계적으로 유의하지 않았다. 시상면에서 외이도, 견관절, 무릎과 외측 내과의 위치가 솔더백군에서 더 차이가 있었으나 통계적으로 유의하지 않았다(표 2).

표 2. 가방의 종류에 따른 자세 비교

	솔더백군 (n=49)	책가방군 (n=13)	t 값, p 값
견봉사이(cm)	1.11±1.18 ^a	0.71±0.37	1,210, 0,27
ASIS(cm)	0.88±0.69	1.00±0.78	0,306, 0,58
머리기울기(°)	1.55±1.29	1.57±0.80	1,555, 0,21
몸통각도(°)	1.98±1.45	1.64±1.55	0,185, 0,66
외이도(cm)	7.12±2.96	7.20±2.73	0,452, 0,50
견관절(cm)	3.53±2.25	2.84±2.09	0,043, 0,83
무릎(cm)	7.85±3.19	8.20±2.09	1,290, 0,26
외측외과(cm)	1.76±1.58	1.73±1.14	0,772, 0,38

^a Mean±SD

2. 가방 끈의 4넓이에 따른 자세비교

가방 끈의 넓이는 5cm이상과 미만, 두 군으로 나누어 신체정렬을 비교한 결과, 관상면에서 양측 견봉, ASIA와 머리 기울기의 차이는 5cm미만군에서 더 차이가 있었다. 횡단면에서 몸통각도의 차이도 5cm미만군에서 차이가 있었다. 시상면에서 외이도, 견관절과 무릎은 5cm이하군에서 차이가 있었으나, 외측외과는 5cm이상군에서 더 차이가 있었으나 통계적으로 유의하지 않았다(표 3).

표 3. 가방 끈의 넓이에 따른 자세비교

	5cm 이상군 (n=31)	5cm 이하군 (n=31)	t 값, p 값
견봉사이(cm)	0.80±0.46 ^a	1.25±1.42	3,142, 0,08
ASIS(cm)	0.97±0.65	0.84±0.76	0,000, 0,98
머리기울기(°)	1.47±0.94	1.64±1.42	3,006, 0,08
몸통각도(°)	1.83±1.46	1.98±1.49	0,826, 0,36
외이도(cm)	6.87±2.63	7.41±3.16	0,849, 0,36
견관절(cm)	3.16±2.01	3.61±2.42	0,797, 0,37
무릎(cm)	7.43±3.27	8.42±2.61	0,517, 0,47
외측 외과(cm)	1.96±1.75	1.54±1.16	1,414, 0,23

^a Mean±SD

3. 가방을 메는 쪽에 따른 자세 비교

가방을 메는 쪽은 우측과 좌측, 두 군으로 나누어 신체정렬을 비교한 결과, 관상면에서 양측 견봉의 차이는 우측군이 0.85±0.45cm, 좌측군이 1.31±1.57cm로 좌측군에서 더 차이가 있었으며 통계적으로 유의하였다(p<.05). 양측 ASIS의 차이는 좌측군에서 더 차이가 있었으며, 몸통각도의 차이는 우측군에서 더 차이가 있었으나 통계적으로 유의하지 않았다. 횡단면에서 머리 기울기의 차이는 우측군이 1.36±0.89°, 좌측군이 1.82±1.53°로 좌측군에서 더 차이가 있었으며 통계적으로 매우 유의하였다(p<.01). 시상면에서 외이도의 차이는 좌측군에서 더 차이가 있었고, 견관절, 무릎과 외측외과의 차이는 우측군에서 더 차이가 있었으나 통계적으로 유의하지 않았다(표 4).

표 4. 가방을 메는 쪽에 따른 자세 비교

	우측군 (n=36)	좌측군 (n=25)	t 값, p 값
견봉사이(cm)	0.85±0.45 ^a	1.31±1.57	5,082, 0,02 [*]
ASIS(cm)	0.75±0.61	1.14±0.80	0,313, 0,57
머리기울기(°)	1.36±0.89	1.82±1.53	9,756, 0,00 ^{**}
몸통각도(°)	1.98±1.53	1.86±1.39	0,428, 0,51
외이도(cm)	6.90±2.75	7.52±3.16	0,010, 0,92
견관절(cm)	2.90±2.18	4.14±2.13	0,246, 0,62
무릎(cm)	7.74±3.19	8.35±2.61	0,261, 0,61
외측 외과(cm)	1.64±1.63	1.91±1.30	0,011, 0,91

^a Mean±SD

^{*} p<0.05

^{**} p<0.01

4. 가방무게, 가방을 메는 시간과 자세의 상관관계 비교

가방의 무게는 평균 2.46±3.41kg이었고, 가방을 메는 시간은 최소 20분에서 최대 300분으로 평균 120±62.04분이었다. 가방의 무게, 가방을 메는 시간과 자세와의 상관관계를 비교한 결과, 가방무게와 자세와는 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났으며, 가방을 메는 시간에서는 외측외과의 위치와 가방을 메는 시간에서 양의 상관관계가 나타났으며 통계적으로 유의하였다(r=.286, p<.05)(표 5).

표 5. 가방무게, 가방을 메는 시간과 자세와의 상관관계

	견봉 사이	ASIS	머리 기울기	몸통 각도	외이도	견관절	무릎	외측 외과
가방무게	0.060	0.019	0.155	-0.003	-0.334	-0.144	-0.173	0.028
	0.64	0.88	0.23	0.98	0.00**	0.26	0.17	0.82
가방	0.017	0.082	-0.008	0.017	-0.057	0.007	-0.037	0.286
메는 시간	0.89	0.52	0.95	0.89	0.65	0.95	0.77	0.02*

* p<0,05

** p<0,01

IV. 고 찰

자세는 중력을 비롯한 주변 환경에 의해서 다양하게 변화 할 수 있는 가능성을 갖고 있으며, 일반적으로 바른 자세는 최소한의 노력으로 최대의 효과를 올릴 수 있는 습관화된 자세를 의미한다(Kendall 등, 2005). 그리고 미국 정형외과 학회의 자세 위원회에서는 표준 자세를 손상이나 진행성 변형에 따른 몸의 지지 구조를 보호하는 균형 상태에서, 몸의 구조가 바르게 다듬어진 골격의 정렬이라고 하였다. 본 연구는 가방의 형태와 무게가 신체정렬에 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위하여 실시되었다. 가방의 종류에서 자세의 변화는 본 결과를 토대로 책가방이나 솔터백을 메는 피검자에서 자세를 변화 시키는데 있어 가방의 종류와는 유의한 관계가 없음을 알 수 있었다. 김창국 등(1995)은 책가방 보다 솔터백을 메었을 때 자세의 변화가 있었음을 보고하였는데, 본 연구결과에서도 솔터백이 양측 견봉돌기, 견관절의 위치와 몸통의 회전에서 더 많은 차이를 보여 솔터백이 상지의 견관절의 자세 변화에 영향을 미칠 수 있음을 확인할 수 있었다.

책가방의 무게는 평균적으로 몸무게의 10~20%라고 알려져 있다(Limon 등, 2004; Whittfield 등, 2001). 선행논문에서는 학생들이 평균 7kg 무게의 가방을 휴대 하였으나, 본 연구에 참여한 대상자들의 가방의 무게는 평균 2.7kg으로 몸무게의 10%에 해당하여 자세의 영향을 미치지 못함을 알 수 있었다.

Malhotra와 Sengupta(1965)의 연구에서는 여러 가지

메는 형태의 가방의 대사소모를 비교하였는데, 두 개의 보조 스트랩이 부착된 배낭형태의 가방을 멜 때가, 솔터백으로 메는 것에 비해 대사소모가 가장 적은 것으로 나타났다. 이는 대사소모가 상당한 에너지 소비량 증대를 가져오고, 자세의 변화에 나쁜 영향을 미친다고 하였다. 이는 본 연구결과와 가방을 습관적으로 메는 쪽에 대한 신체정렬의 비교에서는 견봉 사이의 거리와 머리의 기울기에 신체정렬에 유의한 차이가 있었는데(p<0.05), 이러한 결과는 측면으로 메는 솔터백이 대사소모뿐만 아니라 자세에 나쁜 영향을 미친다는 것을 다시 한 번 확인할 수 있는 결과로 성장기에 있는 청소년기이나 자세가 좋지 않은 사람에서는 솔터백보다는 배낭형태로 된 가방을 착용하는 것이 신체정렬에 긍정적인 영향을 줄 수 있으리라 생각된다.

대부분의 대상자들은 서 있는 자세에서 머리, 어깨 등 상체가 전반적으로 앞으로 향하고 있음을 알 수 있었다. 이는 유치원과 초등학교 시절부터 이어지는 각종 학원 생활과 과중한 학교생활, 그리고 컴퓨터 사용 등으로 인해 책상에 앉아있는 시간이 하루 일과 중 대부분을 차지하는 반면, 학생들의 순수 여가 시간과 신체 활동의 기회는 점점 감소함에 따른 결과로써 상체 전면 편향 현상이 나타나는 것이라 생각된다. 그리고 머리 부위에서는 좌우 기울임이 전면 편향보다, 어깨 부위에서는 무거운 책가방으로 인해 상 하 기울임이 전면 편향보다 정상 비율이 높을 것이고 하였는데(이충열, 2004), 본 연구결과와도 유사한 것을 확인할 수 있었다. 본 연구에서 대부분의 학생들은 책을 운반할 때 배낭형태의 책가방을 한쪽 멜빵만을 사용하여 휴

대하여 사용하거나 솔더백을 이용하는 것으로 나타났는데, 이와 같이 하나의 멜빵을 사용한 책가방의 휴대는 어깨의 거상을 초래하고 척추를 측면으로 기울게 만들고, 이러한 부적절한 자세로 인한 척추만곡의 변형은 의학적으로 기능적 척추측만증(Functional Scoliosis)을 유발할 수 있다(Luckstead와 Greydanus, 1993).

또한 Motmans 등(2006)은 가방을 등에 멜 때 앞으로 멜 때, 앞뒤로 멜 때, 비대칭 적으로 교차하여 멜 때의 보행 시 복직근(recters abdominis)과 척추 세움근의 근전도 변화를 보고 하였고, 가방을 일측성으로 교차하여 메고 보행 시 양쪽의 근활성도가 비대칭적이므로 사용을 피할 것을 권하였다(안준수, 2006). 그러므로 솔더백을 한쪽으로 메는 것보다 방향을 바꾸어 가며 메는 것이 자세의 변화에 영향을 덜 줄 것으로 생각된다. 그러나 가방을 메는 습관들에 의해서만 자세의 변화와 의학적 증상들이 생기는 것은 아니므로, 선행논문에서도 그 점에 대해 확실한 근거를 제시한 연구가 없다고 제시하였고, 그러므로 추후 추가적인 연구가 더 필요하다고 생각된다.

인체에서 중력중심선은 고관절의 뒤, 슬관절의 앞을 통과하고 있고, 인간은 한쪽에 무게가 가해지면 무의식적으로 자신의 팔을 옆으로 들어 올리거나 동체를 무게가 가해진 반대쪽으로 기울여서 외적인 부하에 대해 평형을 취해 중심선을 기저면 중앙에 위치시키려 한다(Kendall 등, 2005). 그러므로 적절하지 못한 가방의 착용 습관은 하지의 균형에 영향을 줄 뿐만 아니라 나아가 상지 및 척추에 영향을 줄 수 있으므로 적절한 시간 동안 가방을 메고 몸에 무리가 가지 않을 정도로 휴대하는 것이 좋을 것이라 생각된다. 그리고 본 연구는 대부분 20대 초, 중반의 학생들을 대상으로 연구를 실시하였으나, 추후에는 각 연령별(10대, 20대, 30대, 40대)로 실시하여 피 실험자의 범위를 확대하고, 신체 조건을 고려한 연구가 더 진행되어야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 가방의 형태와 무게가 신체정렬에 미치는 영향을 알아보기 위하여 20-30대 남녀 62명을 대상으로 하여 가방유형은 설문지로 조사하였고, 신체정렬은 전신자세측정기를 이용하여 측정하였으며, 결과는 다음과 같다.

- 1) 가방의 종류인 솔더백과 책가방에서 신체 정렬에 대한 차이가 없었다.
- 2) 가방 끈 넓이, 5cm 미만과 5cm 이상에서 신체 정렬에 대한 차이는 없었다.
- 3) 가방을 메는 측면에서 견봉의 차이는 좌측군에서 통계적으로 유의한 차이가 있었고($p<.05$), 머리 기울기의 차이도 좌측군에서 더 차이가 있었으며 통계적으로 매우 유의하였다($p<.01$).
- 4) 가방무게, 가방을 메는 시간과 신체정렬과의 상관관계는 가방을 메는 시간에서는 외측외과의 위치와 가방을 메는 시간에서 양의 상관관계가 나타났으며 통계적으로 유의하였다($r=.286$, $p<.05$).

본 연구결과, 가방을 메는 쪽의 차이에서는 좌측군에서 자세의 변화에 유의한 차이가 있었으므로 한쪽 어깨의 거상(elevation)과 책가방의 무게 중심선에 대하여 척추가 측면으로 기울어지는 것을 막을 수 있는 책가방을 메거나, 솔더백을 멜 경우 어깨에 가해지는 압력과 피부의 자극을 줄일 수 있도록 멜빵의 위치를 자주 옮겨주는 것이 자세변화에 긍정적인 효과를 줄 수 있을 것이라 생각된다. 또한, 가방을 메는 시간에서 장시간 가방을 휴대할 경우 자세변형을 유발시킬 수 있는 요인으로 작용할 수 있어 가방을 휴대하는 시간은 신체에 무리가 가지 않을 정도로 하는 것이 좋을 것이라 생각된다. 이에. 연령, 성별, 의학적 금기 상태에 따른 책가방 및 솔더백 휴대방법에 관한 지침을 제시할 수 있는 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김일환. 책가방 무게가 학생의 어깨에 미치는 영향. 대구교육대학교 논문집. 1982;18:93-102.
- 김주상. 청소년에서 척추측만증의 교육에 관한 연구.[석사학위논문] 고려대학교; 2000.
- 김창국, 신동민. 책가방의 휴대 방식에 따른 보행 주기와 자세의 변화에 대한 운동학적 분석. 한국사회체육학회지. 1995;3:175-185.
- 안준수. 솔더백의 일측성 부하가 보행 시 몸통과 골반 움직임 양상에 미치는 영향. [석사학위논문] 연세대학교; 2006.
- 이충열. 고등학교 남학생의 자세 변형 정도에 따른 생활 습관 자세. [석사학위논문] 한국교원대학교; 2004.
- Bloom D, Woodhul-McNeal AP. Postural adjustments while standing with two types of loaded backpack. *Ergonomics*. 1987;30(10):1425-1430.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Rpmanni WA. *Muscle Testing and Function with posture and pain*. 5th ed. Liooincott Williams & Wilkins; 2005.
- Kisner C &, Colby LA. *Therapeutic exercise.: Foundation and Techniques* 4th ed. FA Davis company; 2002.
- Evans OM, Zerbib Y, Faria MH et al. Physiological responses to load holding and load carriage. *Ergonomics*. 1983;26:161-171.
- Epstein Y, Rosenblurr J, Burstein R et al. External load can alter the energy cost of prolonged exercise. *EUR. J.appl. Physiol*. 1988;57(2):243-247.
- Limon S, Valinsky L, Ben-Shlon Y. Children at risk: Risk factor for low back pain in elementary school environment, *Spine*. 2004;29:697-702.
- Luckstead EF & Greydanus DE. *Medical care of adolescent athlete. Practice management information corp*. Los Angeles CA; 1993.
- Malhotra MS, Sengupta J. Carrying of school bags by children. *Ergonomics*. 1965;29:1191-1202.
- Motmans RR, Tomlow S, Vissers D. Trunk muscle activity in different modes of carrying school bags. *Ergonomics*. 2006;49(2):127-138.
- Whittfield J, Legg S, Hedderly D. The weight of use of schoolbag in New zealand secondary school. *Ergonomic*. 2001;44:819-824.
- 논문접수일(Date Received) : 2009년 5월 7일
 논문수정일(Date Revised) : 2009년 6월 5일
 논문게제승인일(Date Accepted) : 2009년 6월 17일