대한임상신경생리학회지 제 3 권 제 2 호
Journal of the K. S. C. N. Vol. 3, No. 2

배낭으로 인한 상완 신경총 마비

한양대학교 의과대학 신경과학교실

윤웅용 · 이규용 · 이영주 · 김희태 · 김주한 · 김명호

Backpack Palsy

Oong-Yong Yoon, M.D., Kyu-Yong Lee, M.D., Young Ju Lee, M.D.,
Hee-Tae Kim, M.D., Juhan Kim, M.D., Myung-Ho Kim, M.D.

Department of Neurology, Collage of Medicine, Hanyang University

- Abstract -

Background : Backpack palsy was described in military personnel with shoulder girdle and proximal upper extremity symptoms, predominantly motor in nature related to the use of heavy backpack. Currently, backpack were used for sports, transporting school books and child carriers. We evaluated clinical and electrophysiological feature of backpack palsy.

Methods : We included 11 patients with brachial plexopathy as a result of wearing a heavy backpack on long distance marches. All patients were done routine blood sampling, chest X-ray, C-spine X-ray and electrophysiological studies.

Results : All patients were right handed person and were not as having a thoracic outlet syndrome. Sensory changes were main initial symptoms and major persistent symptoms were motor weakness. 9 patients(81.8%) were damaged the brachial plexus on non-dominant side, 1 patient was dominant and 1 patient was bilateral involvement. 10 patients(90.9%) were damaged to upper trunk of the brachial plexus by EMG findings.

The prognosis was good, 10 patients(90.9%) were complete recovery during 8 weeks, 1 patient was developed reflex sympathetic dystrophy confirmed by 3-phase bone scan.

Conclusions : Depression of the clavicle and costoclavicular space probably plays a certain role in pathogenic mechanism. The non-dominant side is more frequently affected, probably due to underdevelopment of the musculature in that side.

Key Words : Backpack palsy, Brachial plexopathy

서 론

상완 신경총은 외상, 흉곽 출구 증후군, 수술, 상완 신경염 등으로 마비를 초래함은 많이 알려져 있으나 배낭에 의한 상완 신경총 손상은 이전 베트남 전쟁 등 군인에게서 발생한 증례 외에는 보고가 많지 않다.[1] rucksack은 어깨끈에 의해 배낭 무게를 지탱하는 것으로 이전에 rucksack에 의한 상완 신경총 마비가 많이 발생 후에 배낭의 형태가 개선되어 철제틀과 허리끈이 부착된 backpack이 현재에는 많은 중량의 짐을 옮길 때 주

교신저자 : 김 희 태
서울특별시 성동구 행당동 17번지
한양대학교 의과대학 신경과학교실
TEL) 02 - 2290 - 8699, FAX) 02 - 2290 - 8377, e - mail) kimht@hanyang.ac.kr

Table 1. *Patients profile of backpack palsy*

Case No.	Age / Sex	Weight of backpack(kg)	Duration of walking(Hr)	Involved site	Involved muscles	Main lesion site of brachial plexus
1	21/M	35	4	left	SS, IS, PM, BB, BC, FS	upper trunk
2	20/M	50	3	left	IS, PM, D, BB	upper trunk
3	28/M	45	4	left	PM, BB, D	upper trunk
4	23/M	30	5	left	D, FS, T, BR	posterior cord
5	21/M	40	3	left	SA, IS, PM, BB, D	upper trunk, LN
6	19/M	30	3	left	SS, IS, PM, D	upper trunk
7	27/M	45	1.5	left	SA, IS, D	upper trunk
8	20/M	40	4	left	IS, PM, BB, BC	upper trunk, LN
9	21/M	40	2	left	SS, IS, D, BR	upper trunk
10	29/M	40	3	left/right	left: SA, SS, PM, D right: PM, BB, D, FS	upper trunk, LN upper trunk
11	24/F	35	4	right	PM, BB, D, FS	upper trunk

SA; serratus anterior, SS; supraspinaus, IS; infraspinatus, PM; pectoralis major, BB; biceps brachii
D; deltoid, T; triceps, BC; brachialis, BR; brachioradialis, FS; forearm supinator,
LN; long thoracic nerve

Table 2. *Symptom and sign of backpack palsy*

	symptom and sign	Number of patient
sensory change	lateral aspect of arm, only	6
	lateral aspect of arm and forearm	5
motor weakness	abduction of shoulder	11
	flexion of elbow	7
	extension of elbow	1
	supination of forearm	3
	extension of wrist	2

로 사용되는 배낭으로 이로 인한 상완 신경총 손상은 그 보고가 드물다.

최근 등산인구의 증가와 학생가방용, 유아이동 수단으로 철제틀이 부착된 배낭 착용의 기회가 현저히 증가하고 있어 backpack으로 인한 backpack palsy가 증가할 것으로 생각되어 저자들은 철제틀이 부착된 배낭 착용 후에 발생한 상완 신경총 손상 환자인 backpack palsy의 임상 양상 및 신경생리검사 소견을 분석하였다.

대상 및 방법

1997년 5월부터 2000년 12월까지 본원 신경과와 ○○병원에서 배낭틀이 부착된 무거운 배낭 착용 후에 발생한 상지 근력 약화 환자 중에서 신경생리 검사상 상완 신경총 손상으로 확인된 11명을 대상으로 후향적 연구를 하였다. 대상 환자 중 남자는 10명, 여자는 1명이었으며 모두 오른손잡이였고 평균 나이는 23세(19~29세)였다. 대상 환자에서 혈청검사, 흉부 및 경부 방사선 촬영을 시행하였으며 경부 늑골이나 골절 등의 이상은 관찰되지 않았다. 병력 상 8명은 배낭 착용 상태로 장기간 행군 후에 발생한 군인이었으며 3명은 등산 직후에 발생하였다. 신경전도 및 근전도 검사(Neuropack 8, NIHON KOHDEN, Tokyo, Japan)는 증상 발생 후에 시행하였고 근침검사는 발생 2~4주에 추적 검사를 시행하였으며 이환된 상지 근육 중 탈분극이 보인 근육과 상완 신경총 중 주로 이환된 부위를 기록하였다(Table 1).

결 과

1. 임상양상

대상환자는 평균 39.1kg(30~50kg) 중량의 배낭을 착용하였으며 평균 3.3시간(1.5~5시간)동안 이동 후 증상이 발생하였다. 이환 부위별로는 좌측 상지가 9명(81.8%), 우측 상지가 1명(0.9%), 양측 상지가 모두 이환된 경우가 1명(0.9%)이었다.

초기 증상으로는 배낭 착용 중에 상지의 저린감 호소가 9명(81.2%)에서 있었고 근력 약화를 초기 증상으로 호소한 환자는 2명(18.1%)이었다. 감각 장애는 11명 모두에서 이환된 상완의 외측부에서 보였고 이중 5명(45.5%)에서는 전완의 외측부에서도 감각 장애를 보였

Table 3. *Prognosis of backpack palsy*

	outcome	Number of patients
good prognosis	< 4 weeks	3
(recovery)	< 6 weeks	4
	< 8 weeks	3
poor prognosis		1*

*: development of reflex sympathetic dystrophy

으나 증상은 2주를 넘지 않았다. 운동 장애는 11명 모두에서 견관절의 외전 장애를 보였으며 7명(63.6%)에서는 주관절의 굴곡, 3명(27.3%)에서는 전완의 회외전, 2명(18.1%)에서는 완관절의 신전장애가 동반되었다(Table 2).

2. 신경생리검사실 소견

대상 환자 모두 증상 발생 초기에 시행한 신경전도 검사는 이상소견이 관찰되지 않았으며 2 ~ 4주에 추적 시행한 근침검사상 상완 신경총 중 상부 신경간이 10명(90.9%)에서 이환 되었고 이 중 3명(27.2%)은 전거근에서도 탈분극이 관찰되어 장흉신경도 상부 신경간과 함께 이환된 소견을 보였다. 1명(0.9%)에서는 탈분극이 삼각근, 회외근, 삼두근에서만 관찰되어 후 신경색이 이환된 소견을 보였다(Table 1).

근침검사상 탈분극 소견을 보인 근육은 삼각근, 대흉근, 극하근, 상완이두근의 빈도로 관찰되었다.

3. 예후

예후는 양호하여 10명(90.9%)에서 8주내에 이환 이전의 근력의 95% 이상 호전을 보였으며 현재는 정상의 근력을 유지하고 있다. 후 신경색을 이환한 환자 1명에서는 근력의 회복이 현저히 느렸으며 이후 근육 위축 및 피부색의 변화, 통증 등이 발생하였으며 시행한 3-상골 주사(3-phase bone scan)검사상 지연된 흡착 소견이 관찰되어 반사성 교감신경성 이영양증으로 치료 중에 있다(Table 3).

고 찰

철제틀이 없는 rucksack에 의한 상완 신경총 마비는 배낭끈에 의해서 상완 신경총이 압박 손상을 받게 되어 발생하는 일종의 외상성 손상으로 그 원인으로 배낭의 중량, 구조, 착용시간 등에 있으며 또한 환자가 지닌 혈관 기형이나 골격 기형, 근육 기형등 흉곽 탈출 증후군과도 연관이 있다고 알려져 왔다.[2]

이전 연구에 의하면 배낭의 어깨끈으로만 배낭 중량을 지지하는 rucksack의 경우 상완 신경총 손상이 많이 발생한다하여 11.4kg 이상의 짐을 옮기는 배낭의 경우 철제 배낭틀과 허리끈이 부착된 backpack이 고안되었으며 배낭틀의 도입과 상완 신경총 손상의 발생에 대한 전향적 연구에서 배낭틀과 허리끈이 무게의 분산과 적절한 위치에 안정시키는 역할을 하여 그 발생 빈도와 손상 정도를 감소시킨다고 하였으나[3-5] 본 연구의 증례들은 모두 배낭틀과 허리끈을 사용한 경우로 배낭틀과 허리끈이 상완 신경총손상을 완전히 막지는 못하는 것으로 생각된다.

배낭 착용에 따른 상완 신경총 손상의 원인에 대한 연구로 혈관 기형, 근골격계 기형이 없는 사람에서 배낭에 의해 발생한 17예의 상완 신경총 손상에서 배낭 착용의 중량, 휴식없이 지속되는 배낭 착용 시간, 이동 지형의 경중, 그리고 배낭 착용에 대한 숙달도가 중요한 인자임을 제시하였고 이 중 배낭의 중량이 가장 중요한 인자라고 하였으며 이 환자들은 40 ~ 50kg의 배낭을 착용하였다고 하였다1. 본 증례의 경우도 평균 39.1kg 중량의 배낭을 착용하였으며 아마도 중량이 중요한 역할을 하였으리라 생각된다.

이환된 상지는 주로 좌측에 나타난다고 하여 이는 오른손잡이의 경우 우측의 근육 발달이 좌측에 비해 좋아서 배낭끈의 압박에 잘 지탱하므로써 주로 좌측에 상완 신경총 손상이 초래된다고 하였고[1] 청소년 단체 교육 중 배낭 착용으로 인하여 상완 신경총 손상 환자의 예에서 근골격계의 미발달이 하나의 유발인자가 된다고 하였다.[6] 이는 본 연구 결과에서 보듯이 11명의 환자 중 9명(82%)에서 좌측에 이환된 결과와도 일치하는 소견을 보여 양 상지의 근력 및 근육 발달 차이가 우측보다는 좌측의 상완 신경총에 압박을 잘 일으킨다고 생각된다. 군 훈련 중에 발생한 환자의 연구에서는 우측에 더 많이 발생하여 본 연구와 다른 결과를 보였으나[7] 이는 유발시킨 배낭의 구조 상 배낭틀 및 허리끈이 없어 어깨끈이 한쪽으로 치우칠 수 있는 구조라는 점과 환자 대부분이 우측 손에 다른 물건을 지님으로써 우측에 많은 중량이 집중되어 나타난 것으로 생각된다.

환자의 초기 증상으로는 상지의 저린감 호소가 82%로 가장 많았고 근력 약화를 초기 증상으로 호소한 경우가 18.2%로 이는 초기 증상으로 관련 상지의 저린감이 많았다는 이전 결과와 같은 결과를 보였으며8 통증이

초기 증상으로 나타난 경우는 없어 상완 신경염과는 다른 양상을 보였다.[9,10] 대부분의 환자가 호소했던 증상은 배낭 착용 후 보행 중에 관련 상지의 저린감을 느꼈고 장기간 보행 후에 배낭 벗기가 힘들게 느껴지거나 팔을 들기가 어려웠다고 호소하여 무거운 중량의 배낭 착용 후 보행 중에 저린감 호소시 적절한 휴식과 중량의 분산이 필요하다고 할 수 있다.

감각 장애는 주로 이환된 상지의 외측 C_5, C_6 영역에 나타났으나 오래 지속되지는 않았으며 주요 증상은 근력 약화로 나타났다. 근력 약화는 주로 이환된 상지의 외전이 가장 많은 영향을 받았으며 근침 검사상 삼각근, 대흉근, 극하근의 탈분극이 많은 빈도로 보였고 상완 신경총 중에 상부 신경간에 주된 손상을 보였다. 이는 이전 문헌이 근침 검사는 아니나 상부 상완 신경총에서 지배받는 근육이 주로 이환 되었다는 결과와 일치하는 소견이며[1,11] 상완 신경총의 해부학적 구조 상 쇄골과 제 1 늑골 사이에 신경간이 위치하며 이 중 상부 신경간이 가장 상부에 위치하므로 배낭 착용시 배낭끈에 의해 가장 압박 받기 쉬운 구조라는 사실과 일치하는 소견이다.

예후는 일반적인 압박성 신경 손상과 같이 대부분 완전한 회복을 보이는 것으로 알려져 있는데[10] 본 예에서도 11명 중 10명이 8주 이내에 회복을 보였으며 예후가 불량했던 1예는 다른 환자에 비해 비교적 장시간 배낭 착용을 하였고 이환된 상완신경총이 근전도 소견상 주로 후 신경색에 국한되어 다른 환자와는 다른 임상 형태를 보여 아마도 이차적 손상이 있었지 않을까 생각된다.

최근 배낭틀이 부착된 backpack은 다양한 레져 스포츠의 증가와 더불어 사용 인구가 크게 늘고 있으며 학생용 가방 및 유아 이동 수단으로도 그 사용이 늘어나서 앞으로 배낭틀이 부착된 배낭에 의한 상완 신경총 손상이 늘어 날 것으로 생각되어 본 저자들은 체험예의 임상적, 신경생리학적 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

참고문헌

1. Daube, JR. Rucksack paralysis. *JAMA* 1969;208:2447-2452.
2. Bom, F. A case of pack palsy from Korean war. *Act Psychiat Neurol Scanda* 1953;28:1-4.
3. Rothner, AD, Wilbourn, A, Mercer, RD. Rucksack paralysis. *Pediatrics* 1975;56:822-824.
4. Schnerl, EF. Prevention of pack palsy. *West J Med* 1980; 133(3):255.
5. Robert, JB, Vicki, WB, Ronard, JF. Rucksack paralysis with and without rucksack frames. *Mil Med* 1987;152:372-375.
6. White, HH. Pack palsy: A neurological complication of scouting. *Pediatrics* 1968;41:1001-1002.
7. Kim, DS. Rucksack paralysis. *J Korean Orthop Assoc* 1992;27(1): 50-56.
8. Goodson, JD. Brachial plexus injury from tight backpack straps(Letter to editor). *New Engl J Med* 1981;305:524-525.
9. Martin, WA, Kraft, GH. Shoulder girdle neuritis: A clinical and electrophysiological evaluation. *Mil Med* 1975;139:21-25.
10. Kraft, GH. Rucksack paralysis and brachial neuritis. *JAMA* 1970;211:300.
11. Corkill, G, Lieberman, JS, Taylor, RG. Pack palsy in backpackers. *West J Med* 1980;132:569-572.