

# 과도한 에어로빅 체조에 의하여 유발된 장흉신경 손상 1례

부산대학교 의과대학 재활의학교실

고현윤 · 신용범 · 양진환

- Abstract -

## Long Thoracic Nerve Injury Related with Excessive Aerobics

Hyun-Yoon Ko, M.D., Yong Beom Shin, M.D., Jin Hwan Yang, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Pusan National University College of Medicine

Patients with serratus anterior palsy may be present with pain, weakness, limitation of shoulder elevation, and scapular winging with medial translation of the scapula and rotation of the inferior angle toward the mid-line. A 46-year-old woman who has done an hour of aerobics complained of prominence of the right scapula. There was no history of recent viral illness, immunization, or exposure to toxic materials. Physical examination showed posterior winging of the right scapula when she reached forward. Electrodiagnostic evaluation was performed and the compound muscle action potential obtained from the right serratus anterior revealed prolonged onset latency and decreased amplitude. Concentric needle electromyography (EMG) demonstrated abnormal spontaneous activity in the right serratus anterior muscle, with a decreased number of voluntary motor unit action potentials. Other muscles examined, including the trapezius and cervical paraspinals, were normal.

**Key Words:** Long thoracic nerve injury, Serratus anterior palsy, Electrodiagnostic evaluation

## 서 론

제 5, 6, 7번 경수 신경근의 복측 분지(ventral root)에서 주로 유래되는 장흉신경(long thoracic nerve)은 상완관절 운동시, 특히 팔을 들어올릴 때 적절한 견갑상완골움직임(scapulohumeral rhythm)을 유지시키는데 중요한 역할을 하는 전거근(serratus anterior muscle)을 지배한다.<sup>1</sup> 장흉신경손상에 의한 전거근의 마비는 견갑골의 전체적인 내측 이동과 함께 견갑골 하극(inferior angle)이 중앙으로 이동되면서 내측 경계의 융기를 보이는 익상견갑골증(winging scapula)과 어깨부위의 통증을 초래하게 된다. 장흉신경은 다양한 원인에 의하여 손상 받을 수 있는데, 주행경로가 매우 길고 흉벽의 표층에 존재하므로 둔기외상(blunt trauma),

관통상(penetrating trauma), 근치 유방절제술 후에 발생하는 의인성 손상(iatrogenic injury) 등에 의하여 주로 손상되고, 비외상성 원인으로는 장시간의 전신마취 또는 장기간의 침상안정에 의한 압박손상, 바이러스감염, 면역요법, Parsonage-Turner 증후군 등이 있다.<sup>2</sup> 스포츠 및 레크리에이션 활동이 활발해지면서 격렬한 운동에 의한 장흉신경손상이 보고되고 있는데 테니스 경기중의 손상이 가장 흔한 것으로 보고되어 있고,<sup>3,4</sup> 이 외에도 레슬링, 미식축구, 농구, 사격, 양궁, 체조, 볼링, 골프, 발레, 하키, 축구, 역도경기중의 손상이 보고되어져 왔다.<sup>5</sup>

저자들은 에어로빅 체조에 의한 반복적인 과도한 상지 신장 운동에 의하여 유발된 장흉신경손상 1예를 경험하였다.

Address reprint requests to **Jin Hwan Yang, M.D.**

Department of Rehabilitation Medicine, Pusan National University College of Medicine

#1-10 Ami-dong, Seo-gu, Pusan 602-739, Korea

TEL: 82-51-240-7485, FAX: 82-51-247-7485, E-mail: drjhyang@hanmail.net

## 증 례

46세 여자 환자로 5개월 전부터 우측 견갑부에 통증이 발생하였으며 이후로 점차 심해지는 우측의 익상견갑골증이 동반되었다. 가족력 및 과거력에서 특이소견은 없었으나 통증발생 당시 매일 한시간 가량 에어로빅 체조를 해왔으며 상지신장 운동 중 수 차례에 걸쳐 견갑부와 액와부에 통증이 유발되었으나, 지속적으로 운동을 하였고 통증과 함께 우측 어깨의 움직임이 부자연스러움을 느낀 후 정형외과를 거쳐 의뢰되었다. 이학적 검사에서 우측 견갑골이 후내측으로 돌출되는 소견을 보였으며 주관절을 신전시킨 상태에서 상지를 90도 굴곡하여 벽을 밀 때 이상소견은 더욱 뚜렷하게 나타났다. 이외의 회전근개 근육 이상은 발견되지 않았고 이환측 상지의 운동, 감각기능 및 심부건반사는 정상이었다. 후 경부의 통증이나 Spurling 징후는 관찰되지 않았고 경추의 단순 방사선 촬영에서도 특이소견은 없었다. 이환측 정중신경, 척골신경, 요골신경, 액와신경, 근육피부신경 등의 상지신경에 대한 운동 및 감각신경전도 검사에서는 정상소견을 보였으나, 장흉신경 복합근 활동전위의 잠시지연과 함께 진폭 감소를 보였고 (Table 1) 침 근전도 검사 시 우측 전거근에서 휴식 시 비정상 자발전위와 함께 근육수축시 운동단위 활동전위의 다상성 전위 증가와 심하게 감소된 동원양상이 관찰되었다 (Table 2). 이 외 이환측 상지에서의 신경전도 검사 및 승모근과 경추 주위근을 포함한 침 근전도 검사에서 정상소견을 보여 우측 장흉신경의 단독손상으로 진단하였다.

## 고 찰

장흉신경은 순수 운동 신경으로 제 5, 6, 7번 경수 신경근의 복측 분지(ventral root)에서 주로 유래되는데 제 5, 6 경수분지는 견갑배신경(dorsal scapular nerve)과 함께 중사각근(scalnus medius)을 관통하고 제 7경수분지는 중사각근의 앞을 통과한다.<sup>6</sup> 이 후 쇄골아래를 지나 외측 흉벽을 따라 하강하여 전거근을 지배한다. 전거근은 제 1~9번 늑골에서 기시하여 견갑골 척추경계(vertebral border)의 복측면에 부착되는 근육으로 견갑골을 위쪽으로 회전(upward rotate)시키고, 앞으로 당겨서(protract) 흉벽에 밀착되어 유지되도록 한다. 장흉신경의 손상으로 인하여 전거근이 마비되면 견갑골의 척추경계가 뚜렷해지고 흉곽으로부터 멀어지게 되는 전형적인 익상견갑골증을 야기하게 되는데 이러한 소견은 환자가 저항을 이기면서 상지를 전방으로 밀 때 더욱 분명해진다.<sup>7</sup>

장흉신경은 주행경로가 길고 흉벽의 표층을 따라 존재하므로 비교적 쉽게 손상에 노출될 수 있는데 우선 중사각근을 통과할 때 포착(entrapment)될 수 있고, 상지가 당겨질 때(traction) 신경이 제 2 늑골 위를 가로지르는 부위에서 견갑골에 의해 압박될 수 있으며 상지의 수동 외전(abduction)이나 전신마취 시 장시간 양외위로 있을 때 견갑골의 하극에 의해 압박되거나 당겨져서 손상 될 수 있다.<sup>2</sup> 병력청취는 진단에 있어 가장 중요한 부분으로, 오른손잡이인지 왼손잡이인지, 직업, 취미, 병 전·후의 기능 정도 등에 관하여서도 충분히 질문을 하여야 하며, 외상성 손상이 의심되는 경우에는 정확한 손상기전을 예측 할 수 있어야 한다. 전거근이 마비된 경우 어깨 부위의 근력 약화와 통증을 호소하며 통증은 전거근의 길항근인 대능형근(rhomboid major), 소능형근(rhomboid minor) 및 견갑거근(levator scapulae)에서 주로 발생되는데 이는 전거근의 마비로 인하여 야기되는 길항근의 저항이 없는(unopposed) 수축에 따른 이차적인 연축(spasm)에 의한 것으로 생각되고 있다. 또한 견갑골을 안정화시키지 못하여 팔을 들어올리는데 어려움을 호소하게 되고 장기간의 활동 시 증상은 더욱 심해지게 된다. 장흉신경 손상에 의한 단독 전거근 마비는 1837년 Velpeau<sup>8</sup>에 의해 처음 기술되었고, 이후 많은 외상성, 비외상성 원인들이 보고되어 왔는데 1940년 Overpeek과 Ghormley<sup>9</sup>는 직접적인 외상 이외에도 상지가 머리위로 과도하게 잡아당겨지는 상황에서의 견인력(traction force)에 의해 손상이 발생할 수도 있다고 하였다. 이는 앞서 언급한 다양한 스포츠 및 레크리에이션 활동에 의한 손상의 기전으로 적용될 수 있겠는데, 예를 들어 테니스의 경우 서브를 할 때에 발생하는 손상을 설명할 수 있다. 하지만, 드물게는 이러한 손상기전과 관련된 동작과 무관한 만성적인 격렬한 운동과 관련되어 발생할 수도 있다.<sup>3</sup>

전거근 마비와 유사한 증상과 징후를 나타내는 질환으로 회전근개파열(rotator cuff tear), 승모근(trapzius) 마비, 근육질환, 상완관절 불안정, 충돌증후군(impingement syndrome), 견쇄관절(acromioclavicular joint)질환, 상완이두근 건염, 견갑상신경(suprascapular nerve)포착, 측만증, 견갑골연골종증 등이 있다.<sup>2</sup> 그러므로, 정확한 이학적 검사를 통하여 감별하도록 하여야 하는데 장흉신경손상에 의한 익상견갑골증의 경우 앞에서 언급하였듯이 견갑골은 안쪽, 위쪽으로 이동하고, 견갑골의 하극은 중앙으로 치우치게 되며 견갑골 척추경계가 뚜렷해지는 소견을 보이는데 이는 환자가 주관절을 신전한 상태에서 상지를 90도 굴곡하여 저항을 이기면서 앞으로 밀 때 더욱 분명해진다. 하지만, 승모근마비의 경우에는 견갑골의 외측부가 지지를 받지 못하게 되어 상지의 무게에 의해 아래로 잡

**Table 1.** Nerve Conduction Study in the Patient

R/L	Nerve	Distal latency	Conduction velocity	Amplitude(mV)
R <sup>1</sup>	Long thoracic	4.20		1.5
L <sup>2</sup>	Long thoracic	2.90		8.3
R	Axillary	4.00		20.6
L	Axillary	4.30		25.6
R	Musculocutaneous	4.60		19.1
L	Musculocutaneous	4.80		21.5
R	Median (wrist-elbow)	2.90	62.7	15.6
R	Ulnar (wrist-elbow)	2.15	62.2	19.8
R	Radial (forearm-arm)	2.35	59.2	12.4

1. R: right

2. L: left

**Table 2.** Needle Electromyographic Findings in the Patient

R <sup>1</sup> /L <sup>2</sup>		ASA <sup>3</sup>	MUAP <sup>4</sup>	RP <sup>5</sup>
R	Serratus anterior	++	CD	↓↓↓
R	Supraspinatus	0	N	N
R	Rhomboid	0	N	N
R	Upper trapezius	0	N	N
R	Deltoid	0	N	N
R	Biceps brachii	0	N	N
R	Extensor carpi radialis	0	N	N
R	Flexor carpi radialis	0	N	N
R	Abductor pollicis brevis	0	N	N
R	Abductor digiti minimi	0	N	N
R	C6-7 paraspinalis	0	N	N

1. R: right

2. L: left

3. ASA: Abnormal spontaneous activity (0, absent; +, rare; ++, moderate; +++, profuse)

4. MUAP: Motor unit action potential (N, normal; CD, chronic denervation change, i.e., long duration, high amplitude and increased polyphasia)

5. RP: Recruitment pattern

(N, full; ↓, mild reduction; ↓↓, moderate reduction; ↓↓↓, discrete activity)

아당겨지게 되며 이를 보상하기 위해 견갑거근과 능형근의 활동이 증가하게 되어 견갑골의 아래쪽으로는 회전(downward rotation)을 더욱 증폭시킨다. 즉 견갑골이 아래쪽 외측으로 돌출 되고 이 현상은 상지를 90도 외전(abduction)시켰을 때 더 분명해 짐으로써 전거근의 마비에 의한 소견과는 뚜렷한 차이를 보이게 된다.<sup>10,11</sup>

정확한 감별진단을 위하여 단순 방사선 촬영, 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상 등이 시행되고 있지만 대개의 경우 진단적 가치가 낮으므로 이학적 검사를 통하여 특정 질환이 의심되는 경우에 시행하도록 해야 한다. 신

경전도 및 근전도 검사가 장흉신경손상 진단을 확신할 수 있는 가장 유용한 검사로 손상의 정도를 평가할 수 있고 동반될 수 있는 상완신경총손상 및 근육질환을 감별할 수 있다. 이 때 척수 부신경(spinal accessory nerve)과 승모근에 대한 검사를 꼭 시행하여 승모근 마비를 감별해야 하며, 진단된 경우 신경기능회복에 대한 정보를 얻고 예후를 예측하기 위해 3개월마다 추적 검사를 시행하여야 한다.<sup>12</sup> Fardin 등<sup>12</sup>은 장흉신경손상 확인 후 추적 신경전도 및 근전도 검사를 시행한 결과 임상적 회복과 검사소견이 잘 일치함을 보고하였다. 본 증례의 경우 지속적인 환자의 추적관찰이 되지 않아 정

확한 회복의 정도를 확인하지는 못하였다.

일반적으로 장흉신경 전도검사는 Ma와 Liverson<sup>13</sup>에 의하여 소개된 방법을 이용하는데, Erb's point에서 자극(stimulation)하고 기록전극(recording electrode)은 액와중양선(midaxillary line)상의 5번째 혹은 6번째 늑골 위에 부착하고 참고전극(reference electrode)은 전액와선(anterior axillary line)상의 같은 늑골에 부착하여 신경전도 검사를 시행한 후 액와중양선이나 전액와선 부위의 전거근에 대해 침근전도검사(needle electromyography)를 시행한다.<sup>14</sup> Kaplan<sup>15</sup>은 정상인 25명을 대상으로 단극전극(monopolar electrode)을 사용하여 위의 방법으로 전거근의 운동신경유발전위(motor evoked response)를 기록하였는데 평균 잠시는  $3.9 \pm 0.6$  ms 이었으며, 잠시의 지연이 장흉신경 마비를 확진 하는데 있어 중요하다고 하였다. 또한 Erb's point에서의 자극은 볼륨전도(volume conduction)를 야기하기 쉬우므로, 경피적(percutaneous)으로 기록하여야 한다고 하였다.

대부분의 장흉신경손상은 생리적 신경차단(neurapraxic)손상이므로,<sup>2</sup> 견관절의 가동범위를 잘 유지하고 근력 증가를 위한 운동치료 및 더 이상의 손상을 유발 할 만한 활동을 피하는 보존적 치료 후에 점차적으로 회복된다. 외상성 손상이후에는 6개월에서 9개월 이내, 비외상성 원인인 경우에도 2년 이내에 대개 자연회복이 되는 것으로 알려져 있다.<sup>10</sup> 하지만, 보존적 치료로 회복되지 않고 전거근의 마비가 만성화되면 심각한 어깨 통증과 운동장애를 야기하게 되므로 수술적 치료를 하게되는 경우도 있다. 보고된 바에 따르면 손상 후 회복 되기까지의 기간은 평균 9개월이었고 2년이 지난 후에도 지속적으로 회복되는 경우도 있었다. 대개 손상 후 2년 정도 지난 후에도 신경전도 및 근전도 검사에서 회복의 증거가 없다면 예후는 불량할 것으로 생각되며 수술적 치료를 고려해야 한다고 하였다.

이와 같이 장흉신경 손상은 둔기외상, 관통상 혹은 의인성 손상과 같은 직접적인 외상뿐만 아니라 격렬한 운동이나 상지의 과도한 신전이 요구되는 운동에 의해서도 유발될 수 있으며, 비교적 예후는 좋다고 알려져 있지만 가능한 주기적으로 신경전도검사 및 근전도 검사를 시행하는 것이 정확한 회복정도의 판정과 치료방향을 결정하는데 꼭 필요하다고 생각된다.

## 참고문헌

1. Inman VT, Saunders JB, Abbott LC: Observations on the function of the shoulder joint. *J Bone Joint Surg* 1944; 26: 1-30
2. Wiater JM, Flatow EL: Long thoracic nerve injury. *Clin Orthop* 1999; 368: 17-27
3. Gregg JR, Labosky D, Harty M, Lotke P, Ecker M, DiStefano V, Das M: Serratus anterior paralysis in the young athlete. *J Bone Joint Surg Am* 1979; 61: 825-832
4. Goodman CE: Unusual nerve injuries in recreational activities. *Am J Sports Med* 1983; 11: 224-227
5. Schultz JS, Leonard JA Jr: Long thoracic neuropathy from athletic activity. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 87-90
6. Hawkins RJ, Willis RJ, Litchfield RB: Scapulothoracic Arthrodesis for scapular Winging. In Post M, Morrey BF, Hawkins RJ (eds). *Surgery of the Shoulder*, St. Louis: Mosby Year Book, 1990, pp356-359
7. Warner JJ, Navarro RA: Serratus anterior dysfunction. Recognition and treatment. *Clin Orthop* 1998; 349: 139-148
8. Velpeau AALM: Des Luxations de l'épaule. *Arch Gen Med Ser 2* 1837; 44: 269-305
9. Overpeek DO, Ghormley RK: Paralysis of the serratus magnus muscle: caused by lesions of the long thoracic nerve. *JAMA* 1940; 114: 1994-1996
10. Hollinshead WH, Jenkins DB: Functional anatomy of the limbs and back. 5th ed, Philadelphia: Saunders, 1981, pp72-111
11. Haymaker WE, Woddhall B: Peripheral nerve injuries: principles of diagnosis. 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1953, 205-26
12. Fardin P, Negrin P, Dainese R: The isolated paralysis of the serratus anterior muscle: clinical and electromyographical follow-up of 10 cases. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1978; 18: 379-386
13. Ma DM, Liveson JA: Nerve conduction handbook. Philadelphia: FA Davis, 1983, pp47-51
14. Goodgold J: Anatomical correlates of clinical electromyography. 2nd ed, Baltimore: Williams & Wilkins, 1984, pp32
15. Kaplan PE: Electrodiagnostic confirmation of long thoracic nerve palsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1980; 43: 50-52