

## 흉곽출구증후군 환자에서 Current Perception Threshold (CPT) 사용 경험

가톨릭대학교 의과대학 마취과학교실

최정환 · 최진환 · 성춘호 · 박종욱

= Abstract =

### The Experience of Using Current Perception Threshold in Bilateral Thoracic Outlet Syndrome (TOS) Patient

— A case report —

Jeong Hwan Choi, M.D., Jin Hwan Choi, M.D., Choon Ho Sung, M.D.  
and Jong Wook Park, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Thoracic outlet syndrome (TOS) is a combination of signs and symptoms caused by the compression of the vital neurovascular structure at the thoracic outlet region. It may stem from a number of abnormalities, including degenerative or bony disorders, trauma to cervical spine, fibromuscular bands, vascular abnormalities and spasm of the anterior scalene muscle.

CPT (current perception threshold) is defined as the minimum amount of current applied transcutaneously that an individual consciously perceives. It enables quantification of the hyperesthesia that precedes progressive nerve impairment, as well as hypoesthetic conditions. We experienced a case of thoracic outlet syndrome caused by fibrosis of anterior scalene muscle.

The patient was a 30 years old woman with a 3 years history of numbness on the ulnar side, progressive weakness and coldness of both hand, tiredness in the left arm, nocturnal pain in the left forearm, and pain in the left elbow, shoulder and neck.

Conservative treatment, stellate ganglion block, cervical epidural block, anterior scalene block and previous operation, including both carpal tunnel release, provided no remarkable relief to the patient. A left scalenectomy and first rib resection were performed by transaxillary approach and left cervical root neurolysis was done.

After surgery, we measured CPT using neurometer and found conditions worsening in the opposite arm. We performed the same procedure on right side, and followed by CPT measurement. This case suggests that CPT is a useful measurement of recovery and progression of TOS.

---

**Key Words:** Disease: thoracic outlet syndrome. Measurement techniques: CPT (current perception threshold). Surgery: scalenectomy; first rib resection; cervical root neurolysis.

흉곽출구증후군은 흉곽출구를 구성하는 제1늑골과 쇄골 및 견갑골의 상연, 전사각근과 중사각근이 형성하는 삼각공간을 지나가는 상완신경총과 쇄골하동·정맥이 경륙, 제1늑골기형, 쇄골기형 같은 선천적 변화와 사각근, 흉근의 섬유화 변화나 섬유띠 같은 후천적 변화와 종양 및 외상 등에 의해 압박을 받아 발생하는 신경혈관계 증후군이다. 현재까지 보존적 혹은 수술적치료 후 신경회복을 이학적 검사나 전기진단 검사 등으로 추적해왔으며 이러한 치료와 회복의 결과를 객관적으로 평가하기 어려웠다<sup>1,2)</sup>.

전류지각역치(Current Perception Threshold)는 일정한 전기자극을 주었을 때 환자가 느끼는 최소한의 전류의 양으로 Neurometer를 사용하여 측정하는데 이는 말초감각신경의 이상정도를 객관적이고 양적으로 파악할 수 있는 방법으로 세가지 신경 전기자극을 사용하여 피부상에서 신경상실에 선행되는 감각 과민증이나 감각둔감증을 정확히 수치화 하여 모든 종류의 지각신경다발이상의 진단에 도움이 되며 치료의 경과를 평가할 수 있는 유용한 방법이다. 또한 비침습적이며 고통이 전혀 없는 자극으로 신경전달경로의 측정에 있어 기존의 방법보다 환자의 동의율이 높다<sup>3,4)</sup>.

이에 저자들은 약물치료와 신경차단에 반응을 보이지 않아 수술을 시행한 난치성 흉곽출구증후군 환자에서 신경감압수술 전후에 전류지각역치(CPT)를 측정, 분석하며 추적관찰한 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

환자는 38세 여자 환자로 몸무게는 55 kg, 키는 158 cm로 가족력상 특이사항이 없었다. 과거력상 10년전부터 양수의 약한 근약증과 근위축이 있어왔고 저린감이 있었으나 특별한 치료 없이 지내다가 3년전부터 저린감과 양수 피부가 창백해지고 냉감이 심해졌으며 양측 5수지의 감각이상 및 운동시의 통증으로 인하여 직장에서 일을 계속할 수 없었다.

통증치료실에서 정상신경절차단을 6회 시행하였으나 증상이 호전되지 않아 정형외과에서 양측수근관 증후군 진단하에 이완술을 받은 후 증상이 호전되어 지내던 중 1999년 1월 상지를 신전 후 갑자기 양수의 근약증이 심해져 경추경막외차단 3회, 상완신경

총차단(사각근간차단) 2회의 치료를 받았으나 5~6시간 정도의 증세의 호전만 있을 뿐 지속적인 증세의 호전을 얻을 수 없었고 시간이 경과함에 따라 우수마비가 더욱 심해졌다. 이때 환자는 이학적 검사상 Adson 검사에서 우요골동맥의 맥박변화가 관찰되었고, 늑쇄골검사(costoclavicular test)와 과신전검사(Wright test)에서는 우요골동맥의 맥박변화가 없었으며, 우상지혈압은 100/60 mmHg, 좌상지는 105/70 mmHg였다. 단순 X선 촬영상 정상소견이었으며, 신경전도검사에서는 양측 정중운동신경 및 감각신경, 양측척골감각신경에서 전달속도의 지연이 측정되었고 좌측 천비골신경 감각신경활동전위가 유발되지 않았으며 근전도검사에서는 대부분의 근육에서 다상성의 증가를 보여 다발성말초신경병증이 의심되었다. 흉부전산화 단층촬영, 심초음파검사, 자기공명영상검사와 상지혈관조형술은 특별한 이상소견을 보이지 않았으며 임상병리검사 소견은 모두 정상범위에 있었고 심전도 검사에서만 비특이적인 부정맥이 관찰되었다.

흉곽출구증후군 의심하에 전신마취하에 기관삽관 후 앙아위에서 횡액와절개를 통하여 제1늑골절제 및 전 중사각근을 절개하였으며, 경부로 접근하여 전 중사각근을 절개하고 경신경총부위의 심한유착이 관찰되어 신경총박리를 시행하였다. 수술 후 1일부터 환자에게 Neurometer (Neurotron Inc, USA)에 대해서 설명하고 우측수술 후 1일, 6일에 CPT와 VAS를 측정하였다(Table 1). 우측수술 후 6일의 우측CPT측정치는 변화가 없었고 이때까지 증상의 호전은 보이지 않았으며, 좌측 모지의 grade가 7.37로 증가하여 경한감각저하를 보였고 수술 후 8일부터 우수의 VAS는 4로 감소하고 증상도 호전되었지만 좌수의 통증이 심해지고(VAS 8) 마비가 심해져 우측수술 후 28일째 좌측도 동일한 방법으로 수술하였다. 좌측수술

Table 1. CPT Measures after Right Transaxillary 1st Rib Resection and Scalenectomy and Neurolysis of Brachial Plexus

	Rt.thumb/little (grade)	VAS	Lt.thumb/little (grade)	VAS
POD#1	7.0/7.0	8	2.0/	6
POD#6	7.0/7.0	8	7.37/	6

**Table 2.** CPT Measures after Left Transaxillary 1st Rib Resection and Scaleneotomy and Neurolysis of Brachial Plexus

	Rt.thumb/little (grade)	VAS	Lt.thumb/little (grade)	VAS
POD#1	0/0	3	7.37/	8
POD#5	0/7.0	2	7.0/	8
POD#20	0/7.0	2	0/9.0	2

후 1일, 5일, 20일에 CPT와 VAS를 측정하였다(Table 2). 좌수도 수술 후 7일부터 VAS가 4로 감소하고 증상도 점차 호전되어 수술 후 20일에는 우수와 좌수의 통증도 감소하였고(VAS 2/VAS 2), Grip strength weakness도 30%로 감소하였지만 C8과 T1 피부분절에 이상감각(dysesthesia)은 여전히 존재하였다. 현재 환자의 좌수는 완전히 회복하였고 우수는 C8과 T1 피부분절에 약간의 저린감만 호소하고 있다.

### 고 찰

흉곽출구증후군은 그 발병을 야기하는 해부학적 구조물에 따라 경늑골증후군(cervical rib syndrome), 전사각근 증후군(scalenus anticus syndrome), 늑쇄증후군(costoclavicular syndrome), 과외전증후군(hyperabduction syndrome)으로 나누며<sup>5)</sup> 흉곽출구에서 신경, 혈관이 압박되어 환자가 통증, 감각저하, 저린감, 근력약화를 호소하지만 대부분의 환자에 있어서 이학적 검사상 객관적인 증상과 증후가 부족하기 때문에 많은 임상가들이 과긴장성 증후군이나 경부근육긴장으로 잘못 진단한다<sup>6)</sup>.

빈도는 0.4~0.7%로 상대적으로 낮은 발생률을 보이며 25세에서 40세의 비만하고 거대유방을 가진 여자환자에서 잘 발생한다고 한다<sup>7,8)</sup>.

원인으로는 경추체, 제1늑골, 쇄골 같은 골성구조와 경륜같은 선천적 이상을 가진 환자가 외상 혹은 염증으로 인한 섬유화 반응으로 인하여 흉곽출구증후군을 일으킬 수 있다고 하며 선천성 띠(band)나 인대(ligament)가 존재하거나 사각근의 선천성 혹은 후천성 변화, 드물게는 흉곽출구 주위에 종양이 존재시에도 신경혈관구조에 압력을 가하여 발병할 수 있다고 한다<sup>6)</sup>. 특히 사각근은 외상 및 염증으로 인

한 반흔형성, 경축, 수축, 근섬유변화로 상지증상을 야기시키는 가장 중요한 구조물이며<sup>9)</sup>, 본 증례에서도 수술시 경신경총과 주위 사각근에 반흔형성과 섬유화가 심한 것으로 보아 흉곽출구증후군을 일으킨 원인으로 사료된다.

증상은 압박되어지는 구조물에 따라 신경증상, 혈관증상, 신경과 혈관증상을 겸한 경우로 나누어지는데 90% 이상의 환자에서 후경부, 견부, 상지의 통증, 수지부의 이상감각, 근력약화, 위축 같은 신경증상이 우세하게 나타나며, 혈관압박증상은 동맥압박증상과 정맥압박증상으로 나누며 동맥부전으로 인한 동맥압박증상으로는 수지약화, 냉감, 창백증, 허혈성 통증을 호소하며, 정맥압박증상으로는 상지의 부종, 청색증, 상지와 견부의 정맥확장, 무거움을 나타내며 급성혈전성 정맥염이 나타나기도 한다<sup>10,11)</sup>.

흉곽출구증후군 환자의 40~50%에서 특히 직업업성은 초기증후로 수근관 증후군, 원형 회내근 증후군(pronator teres syndrome), 주관 증후군(cubital tunnel syndrome), 드물게는 요골관 증후군(radial tunnel syndrome) 같은 원위부 압박신경병증을 나타내므로 이러한 압박신경병증이 존재시에는 흉곽출구증후군을 의심해야 한다<sup>6)</sup>. 또한 근력이 약화되고 통증이 심한 병변이 존재하는 상지를 보호하기 위해 반대쪽 상지를 과사용하게 되므로 환자의 50%에서는 다른 쪽 상지도 유사한 증상을 호소하게 된다<sup>12)</sup>. 본 증례의 환자는 수부근약증 및 근위축증 등 전형적인 신경인성 흉곽출구증후군의 증상이 주로 나타났으며 혈관증상은 수부의 냉감 및 Adson씨 검사에서 요골동맥의 맥박이 소실되는 정도였으며, 초기에는 수근관 증후군을 나타냈으며 점차 진행하여 전형적인 양측성 흉곽출구증후군으로 발전하였다.

이러한 질환의 진단에 결정적인 검사는 없으며 임상증상과 증후, 자세한 병력, 이학적 검사 및 신경학적 검사, 흉부 및 경부의 X선 검사, 근전도검사, 척골신경 전달속도 및 혈관조영촬영술 등으로 종합적으로 판단하여 결정한다. Adson씨 검사, 경부기울기 검사, 늑쇄골압박검사, Wright씨 검사 및 Roos 검사 같은 증상유발검사도 임상진단에 중요하며 이러한 검사는 3분정도 시행하며 3분내에 증상이 시작되면 양성으로 간주한다<sup>6)</sup>. 또한 경부 X선은 경륜과 제1늑골, 쇄골의 이상을 알 수 있으며 특히 전사각근내에 0.5% bupivacaine 5~7 ml와 betamethasone (Celestone)

1 ml 주입 후 수시간에서 수일, 심지어는 수주까지 증상의 소실은 흉곽출구증후군을 확진할 수 있으며 수술치료에 잘 반응한다고 한다<sup>13)</sup>.

치료는 보존적요법, 물리치료, 약물요법, 신경차단 등을 할 수 있는데 신경차단은 성상신경절 차단을 해서 일시적이라도 효과가 있으면 당분간 반복하여 실시한다. 압통부의 주사도 효과가 있으며 통증이 심한 예는 상완신경총 차단이나 경부경막의 차단을 시행하며 심부경신경총 차단이나 경부신경근차단도 고려할 수 있다. 상지의 혈행장애와 발한 항진이 심한 경우는 흉부교감신경절 차단도 할 수 있다<sup>14)</sup>. 그러나 본 증례에서와 같이 보존적인 치료법이나 다른 치료에 반응하지 않고 증상이 심하고 지속적이며 분명한 신경학적증상 및 혈관압박증상을 가진 경우에는 수술적 치료법을 고려해야 한다.

CPT란 피부로 민감도가 높은 5 Hz, 250 Hz, 2000 Hz의 세가지 사인파형의 전류를 주었을 때 환자가 확실히 감각을 인식할 수 있는 최소한의 전류의 양을 말하는데, 이러한 CPT를 측정할 수 있는 장비가 Neurometer이고 이는 감각신경(small and large sensory nerve fiber)의 기능적 이상을 정량적으로 평가하고 진행성 신경손상에 앞서 감각과민증이나 감각 둔감증 등을 정확히 수치로 나타내 준다<sup>15)</sup>. 이장비는 세가지 양식으로 구성되어 있는데 빠른검색양식(Rapid Screening Mode)은 2분 이내에 정상과 비정상만을 구분할 수 있어 다수 환자의 신경진단에 적합하며, 동물반응양식(Animal Response Mode)은 비외상성 신경다발의 진단을 가능케 함으로써 실험실연구에 적합하며, 유해역치양식(Nociceptive Threshold Mode)은 신뢰성 있는 측정치를 제공하면서도 통증지각역을 쉽게 찾아내도록 한다.

본 증례에서는 우측수술 후 6일째 좌수의 CPT가 7.37로 증가하여 경한 감각저하소견을 보인 후 8일째에 통증과 마비가 심해졌으며, 좌수 수술 후 5일에 CPT가 7.0으로 감소된 후 좌측수술 후 7일부터 좌수의 증상이 호전을 보인 점으로 보아 CPT의 측정이 임상적 신경손상이나 회복을 예측할 수 있다고 생각된다.

이상과 같이 흉곽출구증후군환자에서 Neurometer를 사용한 CPT의 측정은 치료의 경과와 예후판단에

도움을 줄 것으로 사료된다.

### 참 고 문 헌

- 1) Bonica JJ: The management of pain. 2nd ed. Philadelphia, Lea & Febiger. 1990, pp874-6.
- 2) Dachling P, Henry BW: Thoracic outlet syndrome. Neurosurgery 1988; 22: 105-21.
- 3) Sakura S, Sumi M, Yamada Y, Saito Y, Kosaka Y: Quantitative and selective assessment of sensory block during lumbar epidural anaesthesia with 1% or 2% lidocaine. Br J Anaesth 1998; 81: 718-22.
- 4) Sakura S, Sumi M, Kushiasaki H, Saito Y, Kosaka Y: Concentration of lidocaine affects intensity of sensory block during lumbar epidural anesthesia. Anesth Analg 1999; 88: 123-7.
- 5) 석세일, 정문상, 조재림, 김기수, 김남현, 이석현 등: 정형외과학. 제5판. 서울, 최신의학사. 1999, pp366-9.
- 6) Erdogan A: Thoracic outlet compression syndrome. Orthop Clin North Am 1996; 27: 265-302.
- 7) Lascelles RG, Schady W: In handbook of clinical neurology, vol 7. New York, Elsevier Science. 1987, pp159-72.
- 8) Leffert RD: Thoracic outlet syndromes. Hand Clin 1992; 2: 285-96.
- 9) Machleder HI, Moll F, Verity A: The anterior scalene muscle in thoracic outlet compression syndrome: Histochemical and morphometric studies. Arch Surg 1986; 121: 1141-4.
- 10) Dorazio RA, Ezzel F: Arterial complications of the thoracic outlet compression. Am J Surg 1979; 138: 246-50.
- 11) Etheredge S, Wilber B, Stoney RJ: Thoracic outlet syndrome. Am J Surg 1979; 138: 175-82.
- 12) Hagberg M, Wegman DH: Prevalence rates and odds ratios of shoulder-neck diseases in different occupational groups. Br J Ind Med 1987; 44: 602-10.
- 13) Sanders RJ: Thoracic outlet syndrome- common sequela of neck injuries. Philadelphia, JB Lippincott. 1991, pp245-57.
- 14) 오홍근, 윤덕미: 통증클리닉 요법의 실제. 서울, 군자출판사. 1998, pp347-9.
- 15) Masson EA, Boulton AJ: The neurometer: validation and comparison with conventional tests for diabetic neuropathy. Diabet Med 1991; 8: S63-6.