

# 경부통증의 중재적 치료

## Interventional Treatment for Cervical Pain

심 재 철

한양대 마취통증의학과

Jae Chul Shim, MD

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Hanyang University College of Medicine

E-mail : jcshim@hanyang.ac.kr

J Korean Med Assoc 2006; 49(8): 682 - 7

### Abstract

Radiofrequency current is simply a tool used to create discrete thermal lesions in neural pathways in order to interrupt transmission. In pain medicine, radiofrequency lesions have been used to interrupt nociceptive pathways at various sites. This is a palliative treatment accompanying complications, so its use should be limited to those patients with cancer pain or chronic non-cancer pain when conservative non-surgical therapies have proven to be ineffective or intolerable. With the development of alternatives such as intrathecal opioid infusion and neuromodulation technologies, the number of patients considered for neuroablative therapy may dwindle. Nevertheless, there is a line of evidence that radiofrequency neurotomy has an important role in the management of trigeminal neuralgia, nerve root avulsion and spinal pain. This article introduces the radiofrequency lesioning as an interventional treatment modality of cervical pain.

**Keywords :** Cervical pain; Cervicobrachialgia; Cervicogenic headache; Radiofrequency

**핵심어 :** 경부통증; 경부상완통; 경추성 두통; 고주파 열응고술

### 서론

상 대적으로 장기간의 통증완화를 목적으로 말초 및 중추신경계에 대하여 행하는 비수술적 요법은 크게 3가지로 구분된다. 즉 알코올 혹은 페놀과 같은 신경 파괴제의 사용, 낮은 온도의 적용(예; cryoanalgesia), 고주파에 의한 높은 온도의 적용(예; radiofrequency lesioning: RF lesioning) 등으로 구분된다. 고주파에 의한 병소작성(Radiofrequency lesioning: RF lesioning)의 장점으로서는 첫째, 일회 시술에 의하여 장기간 지속되는 통증완화 효과가 관찰된다는 점, 둘째, 상대적으로 매우 정확하고 상세한 병소를 작성할 수 있다는 점, 셋째, 병소를 작성하기 전 안전 목적으로 신경계를 자극하는 검사를 행함으로써 잘못된 목표물에 대한 병소 작성 가능성을 피할 수 있는 안전성이 있다는 점 등이다.

척추에서 기인된 경부통은 성인에서 가장 흔한 통증 가운데 하나이며 대부분은 보존치료 혹은 특별한 치료 없이 증상이 소실되지만, 일부에서는 만성 통증으로 진행한다. 이 경우 원인이 불명확할 뿐만 아니라 치료도 용이하지 않다. 또한 편타손상(whiplash injury) 후 발생한 만성 경부통의 절반 정도에서 경부 추간관절에 원인이 있다 (1). 이러한 경우 임상증상이나 방사선 소견만으로는 통

증의 원인을 밝히기 어려울 수 있다. 이러한 경우, 우선적으로 국소마취약제를 이용한 블록 후 비록 단기간 유지될 지라도 통증완화 여부 및 완화 정도를 관찰 평가한다. 진단적 블록에 의한 증상개선은 국소마취약제의 작용기간 동안만 관찰될 수 있으며 이와 같은 경우 국소마취약제를 이용한 블록은 진단적 블록이며 추간관절 등과 같이 통증의 원인이 되는 부위를 국제화 할 수 있다. 통증의 원인으로 국제화된 부위에 스테로이드를 주입할 수도 있지만 만성 통증 환자 중 많은 수에서는 스테로이드 주입에 의한 효과가 장기간 지속되지 못하는 문제점이 있다. 또한 최근에는 추간관절 통증에 대한 스테로이드의 치료적 효과가 적은 것으로 보고된 바 있다.

통증완화 효과의 지속을 목적으로 통증원인 부위에 분포하는 감각신경 혹은 통증원인이 되는 신경 등을 절제하는 방법 등을 고려할 수 있다. 비수술적 방법으로 신경을 절제하는 방법 중의 하나인 고주파열응고법은 고주파의 열에너지를 이용하여 신경조직을 응고시키는 방법이다. 고주파에 의한 병소작성(radiofrequency lesioning: RF lesioning)은 초기에는 주로 삼차신경절이나 뇌, 척수 등에 적용되었으나 그 후 후근신경절, 추간관절에 분포하는 후지내측지 등으로 그 적용범위가 확대되고 있다.

그 외에 경부통증에 대한 다양한 중재적 치료가 있지만, 치료효과에 대한 무작위 조절연구의 근거를 제시하기는 어렵다. 따라서 이 글에서는 중재적 치료로서 치료 효과에 대한 근거가 제시된 RF lesioning에 관하여 기술한다.

## 경부 통증의 분류

### 1. 경추성 두통(Cervicogenic Headache)

경추성 두통은 Sjasstad에 의하여 처음으로 기술되었

다. 삼차신경과 상부 경추의 신경절은 심부 추체신경(deep petrosal nerve)과 경동맥 신경총(carotid plexus)에 의하여 서로 연결되어 있으므로 통증이 경부로부터 두미측으로 확산되는 것을 설명할 수 있다. 이러한 이유로 경부통증과 두통 및 안면통은 서로 밀접하게 연관되어 있다. 그러나 이러한 해부학적 연결에도 불구하고, 통증 발생의 신경생리학적 기전은 확실하지 않다.

경추성 두통은 다양한 형태로 발생한다. 강도가 다양한 예측할 수 없는 양상의 비교적 연속적인 통증이다. 전형적인 경추성 두통의 경우 다른 두통과 쉽게 구분된다. 이학적 소견상 경부 추간관절과 제1경추의 횡돌기에서 압통이 관찰된다. 경추 운동, 특히 craniovertebral junction에서의 경추 운동에 의하여 편측성 두통이 유발된다. 두통은 편측성이며, 양측성 전환(bilateral shift)이 관찰되는 경우에는 편두통 가능성을 배제할 수 없다.

전구증상은 흔하지 않으며, 두통발작(attack) 전에 오심, 구토, 눈부심(photophobia) 등이 유발되는 편두통과 달리 경추성 두통의 경우 통증이 가장 심한 시점에서 이러한 증상이 발생한다. 환추-후두골 관절(C<sub>0</sub>~C<sub>1</sub>) 및 환축추 관절(C<sub>1</sub>~C<sub>2</sub>), 제삼 후두신경(third occipital nerve), 상부 경추 후근신경절, 경부 추간관절에 분포하는 후지 내측지(medial branch of dorsal rami), 블록은 상행성 통증자극을 감소시키므로 경추성 두통 완화에 유용할 것으로 생각된다. RF lesioning 시행에 앞서 이러한 구조물을 블록하거나 자극함으로써 원래의 통증과 일치하는 통증(concordant pain)이 유발되는 것을 증명함으로써 통증원인을 국제화하는 과정이 필수적이다.

### 2. 제삼후두통(Third Occipital Headache)

제삼후두통은 다양한 형태의 외상(편타손상), 혹은 제 2/3 경추 추간관절의 구조적 이상 등이 원인이다. 가장

흔한 통증의 원인 부위는 C2/3 이며 C2/3 추간관절 증후군의 경우에는 경부와 후두부의 통증을 주로 호소한다. 이학적 소견상 제2/3 경추 추간관절에서 원래의 통증과 일치하는 압통을 호소한다.

제3경추 척수신경으로부터 분지되는 후지 내측지(medial branch of dorsal rami) 중 천지내측지(superficial medial branch)가 제삼 후두신경이며, 제삼후두신경의 관절지(articular branch)는 제2/3 경추 추간관절에 분포한다. 해당 관절에 분포하는 후지내측지를 블록하여 증상의 개선을 관찰함으로써 추간관절 증후군의 진단이 가능하다. 관절지 그 자체를 선택적으로 블록하기는 어려우므로 제삼후두신경을 블록한다. 제삼후두신경은 상하 척수신경으로부터의 관절지와 함께 신경망(nerve network)을 형성한다. 제삼후두신경을 C자형 영상증강장치를 이용하여 진단적 블록 후 증상의 개선이 관찰되는 경우 제삼후두신경이 환자 증상과 관련된다는 근거가 되며, 장기적 증상 개선을 목적으로 RF lesioning을 행할 수 있다.

### 3. 경부통(Cervicalgia)

경부통은 흔히 하부 경부 추간관절 혹은 추간판에서 기인한다. 만성 경부 통증의 많은 원인을 차지하는 추간관절 증후군은 척추관절돌기 관절(zygapophyseal joint)과 그 주변 조직에서 발생하는 통증 증후군이다. 경추에서의 추간관절 증후군의 증상은 경부통증, 경추 운동범위의 제한, 어깨 및 상지의 통증과 두통 등이다. 가장 흔한 통증의 원인 부위는 하부 경추에서는 C5/6 추간관절이며 C5/6 추간관절 증후군의 경우에는 경부와 어깨의 통증을 주로 호소한다. 해당 관절 내에 혹은 해당 관절에 분포하는 후지내측지를 블록하여 증상의 개선을 관찰함으로써 추간관절 증후군의 진단이 가능하다. C5/6 추간관절 블

록시에는 C5, C6의 후지내측지를 블록한다. 후지내측지에 대한 신경블록은 관절주(articular pillar)의 중심점을 목표점으로 하며, 중심점은 관절주에 형성되는 2개의 대각선의 교점에 해당하므로 시행이 비교적 용이하다.

추간관절 통증에 대하여는 다양한 중재적 요법이 소개되었으나 치료효과에 관하여는 무작위조절연구에 의한 근거를 제시할 수 없다.

## RF Lesioning 소개

RF lesioning의 일반적인 작용기전은 운동 및 감각신경에 대한 파괴없이 중추신경계로의 침해수용성 자극 전달을 억제한다는 것이다. 정확한 근거가 결여되었음에도 불구하고 RF lesioning을 시행하는 경우, 통증 전달섬유가 선택적으로 차단된다. Radiowave frequency로 생성되는 RF current의 영향에 의하여 RF 전극 주위 수 mm에서는 조직의 온도가 47℃까지 상승한다.

성공적인 RF lesioning을 이루기 위한 몇가지 조건이 있다.

첫째, 작성된 병소의 크기는 RF 적용기간에 의하여 결정된다. RF에 의한 열발생과 전도에 의한 열손실이 평형 상태에 도달하면 작성되는 병소의 크기가 고정된다. 평형 상태에 도달할 때까지 요구되는 시간은 30~60초이다.

둘째, 전극에서 발생하는 특정 current intensity에 의하여 특정된 크기의 병소가 작성된다. Current intensity가 높을수록 조직의 온도가 상승하며, 전극에 가장 인접한 부위에서는 탄소화(carbonization)가 발생한다. 결과적으로 조직의 저항(impedence)이 높을수록 병소의 확장이 제한된다. 최근의 연구에 의하면 current보다는 온도에 의하여 치료결과가 결정된다. 경부 후근신경절에 대한 RF lesioning을 40℃, 67℃에서 시행한 결과, 치료

결과에 유의한 차이는 관찰되지 않았다(2).

셋째, 모든 조건을 동일하게 할 경우, 전극 선단의 길이와 병소의 크기는 비례한다. 그러나 전극 선단의 길이와 면적이 증가할 경우 원하는 열효과(thermal effect)를 얻기 위한 current density를 위하여는 current intensity가 증가되어야 한다. 신경블록침의 비절연 부분은 병소가 작성될 신경과 평행하게 위치하여야 한다.

RF lesioning에 의하여 작성된 병소 부위에서는 반흔형성시의 특징적인 면이 관찰된다. 초기에는 급성염증성 반응을 동반하는 조직응고가 발행한다. 후기에는 섬유화와 콜라겐 섬유 침착을 동반하는 조직괴사가 발생한다. 3주에 걸쳐 이러한 과정이 발생한다. 그러나 RF lesioning에도 불구하고 슈반세포의 기저막은 손상받지 않으며 후에 재생된다.

## 경부통증에 대한 중재적 치료

### 1. 추간관절 고주파 신경절제술(RF Neurotomy)

국소마취약을 이용하여 후지내측지에 대한 진단적 블록을 2회 시행하여 통증이 의의있게 감소하면 진단적 양성으로 판단하여 장기간의 통증완화 효과를 목적으로 RF lesioning을 실시한다. 진단적 블록에 대하여 가양성 발생이 현저하므로 진단적 블록 후 통증완화 정도를 파악함에 있어 주의를 요한다(3). C2/3 추간관절에서는 2~3개의 병소를 작성한다. 그 이유는 C2/3 추간관절에 분포하는 관절지는 주위의 척수신경으로부터 분리된 후 network를 형성하여 C2/3 추간관절에 분포하기 때문이다. C3/4 추간관절 이하에 분포하는 후지내측지에 대한 접근 방법에는 여러가지 방법이 있지만 흔히 사위 접근에 의하여 신경블록침을 경추 관절주(articular pillar)의 전측방에 위치시킨다.

Lord 등은 편타손상에 의한 통증을 호소하는 환자를 대상으로 후지내측지에 대한 여러개의 병소를 작성함으로써 장기간 지속되는 통증완화 효과를 관찰하였다(4).

### 2. 후근신경절 고주파열응고술

신경근절제술(rhizotomy)이 통증에 적용되었던 초기에는 시술 직후의 탁월한 통증완화 효과로 인하여 여러 통증 질환에 적용되었지만 그 효과가 오래 지속되지 못하고 심각한 부작용들이 발현됨에 따라 그 적용빈도가 현저히 줄어들게 되었다. 후근신경절에 고주파열응고술을 적용하는 이론적 근거는 후근신경절의 작은 부위에 열응고를 시행하면 감각손실 없이 통증의 전달을 감소시킬 수 있을 것이라는 것이다. 그러나 구심로 차단통증이 있을 시에는 오히려 통증을 더욱 악화시킬 수 있고 통각자극의 전달을 줄이는 것보다는 우선적으로 신경근병증 등의 원인을 제거하는 것이 우선되는 치료라는 점 등을 고려할 때 수술적 치료에 의한 성공 가능성이 낮고 보존적 요법에 반응을 보이지 않으면서 시험적 블록에 좋은 반응을 관찰할 수 있는 경우에 시행할 수 있다(5). 이러한 여러 제한점 때문에 후근신경절에서의 고주파 열응고술은 박동성 고주파열응고술(pulsed radiofrequency technique)이나 척추내시경술 혹은 기타 신경기능을 조절하는 통증 치료방법으로 대체되는 경향이 있다.

경부 후근신경절의 경우 상지에서 무감각이 동반될 가능성이 있으므로 C2~C4 사이에서만 시행하는 것이 추천되기도 한다. C3~C8 사이에서 시행하는 RF rhizotomy의 경우 수기적으로 유사하다. 추간공 후방을 목표점으로 하여 fluoroscope 하에서 신경블록침을 삽입한다. 특히 C8에는 신경염이나 구심로차단통증이 나타날 가능성이 큰 이유로 인하여 시행하지 않는 것이 추천되기도 한다.

임상적으로 흔한 적용대상은 대상포진 후 신경통 혹은

암성 통증 등이다. 이 경우 50Hz의 감각자극(sensory stimulation)에 의하여 해당 후근신경절이 분포하는 피부분절 영역에 일치하는 자극이 있음을 환자로부터 확인한다. 운동자극(motor stimulation)은 감각신경 자극의 2배까지 자극을 가하게 된다. 신경블록침이 정확히 위치하였음을 감각 및 운동자극 역치에 의하여 확인한 후 RF lesioning을 작성한다. 이때 온도는 60~65℃를 유지한다. 후근신경절 고주파 열응고술의 목적은 감각저하(numbsness)가 아닌 정상적인 proprioception, touch, motor function을 유지하면서 통증전달 경로를 선택적으로 차단하는 데 있다고 할 수 있다. 종종 시술 후 환자들은 2~3일 정도 지속되는 심부통증을 호소하기도 하며, 부종이 관찰되기도 하지만 곧 회복하게 된다.

### 3. 박동성 고주파(Pulsed Radiofrequency, PRF)의 적용

PRF는 신경조직 주위에 상대적으로 높은 전압을 짧은 시간동안 적용함으로써 온도상승 및 신경손상을 피할 수 있다. 이러한 방법은 가능 신경섬유인 C섬유신경에 대하여 더욱 선택적으로 작용함으로써 감각 및 운동결손 발생 가능성을 감소시킬 수 있는 유리한 점이 있다. 0.5초 간격으로 20msec 동안 작용하는 고주파를 120초 동안 적용한다. 이 때 온도는 42℃ 이상 증가하지 않도록 하며 전압은 60V 이하가 되도록 한다. PRF의 효율성과 안전성을 증명하는 장기간의 조절연구는 아직 없음에도 불구하고 신경병증 통증에서 PRF의 효율성을 증명하는 연구가 보고된 바 있다(6).

### 4. 경추간공 경막외 스테로이드 주입술

#### (Cervical Transforaminal Steroid Injection)

경추간공 경막외 주입술은 기존의 interlaminar 접근법에 비하여 목표신경에 근접하여 병변이 존재하는 전경

막외강(ventral epidural space)에 목표특이적으로 약제를 주입할 수 있다는 장점이 있다. 일반적으로 경추부의 척수신경의 전근 및 후근은 추간공에서 합쳐져 있고, 이 추간공은 전외측으로 비스듬하게 형성되어 있다. 척수신경은 이러한 추간공의 아래 1/2에 위치하고 있다. 해당 추간공을 사위에서 관찰하면서 삽입한 신경블록침이 상관절돌기 후면 1/2에 접촉한 후 신경블록침의 각도를 바꾸어 추간공 후면을 향하여 진입한다. 이 때 추간공 하방으로 신경블록침이 위치하게 될 경우 척수에 혈액을 공급하는 radiculomedullary artery 내로 스테로이드가 주입되거나 혹은 radiculomedullary artery가 손상받을 수 있다. 이 경우 anterior spinal artery syndrome이 발생하여 하지 마비를 초래할 수 있다. 비교적 간단한 수기임에도 불구하고 합병증이 발생한다면 심각한 상황을 초래할 수 있다. 따라서 각별한 주의와 대처할 장비 및 능력을 갖추는 것이 필수적이라고 생각된다.

## 결 론

다양한 원인에 의한 경부통증에 대하여 제한적으로 중재적 치료를 행할 수 있다. 이러한 한계에도 불구하고 고주파 신경절리술은 척추유래 통증 및 그 밖의 만성 통증을 관리할 수 있는 유용한 수기이다. 방사선 조영술, 해부학적 지식 및 수기 개선 등에 의하여 추후 고주파를 이용한 만성 통증의 치료가 더욱 확산될 것으로 기대한다. 📖

## 참 고 문 헌

1. Niemisto L, Kalso E, Malmivaara A, Seitsalo S, Hurri H. Radio-frequency denervation for neck and back pain: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration back

- review group. *Spine* 2003; 28: 1877 - 88
2. Slappendel R, Crul BJ, Braak GJ, Geurts JW, Booij LH, Voerman VF, De Boo T. The efficacy of radiofrequency lesioning of the cervical spinal dorsal root ganglion in a double blinded randomized study: no difference between 40 degrees C and 67 degrees C treatments. *Pain* 1997; 73: 159 - 63
  3. Barnsley L, Lord S, Wallis B, Bogduk N. False—positive rates of cervical zygapophysial joint blocks. *Clin J Pain* 1993; 9: 124 - 30
  4. Lord S M, Barnsley L, Bogduk N. Percutaneous radiofrequency neurotomy in the treatment of cervical zygapophysial joint pain: a caution. *Neurosurgery* 1995; 36: 732 - 9
  5. North RB, Kidd D H, Campbell JN, Long DM. Dorsal root ganglionectomy for failed back surgery syndrome: a 5—year follow—up study. *J Neurosurg* 1991; 74: 236 - 42
  6. Munglani R. The longer term effect of pulsed radiofrequency for neuropathic pain. *Pain* 1999; 80: 437 - 9



### Peer Reviewer Commentary

#### 임 정 길 (울산의대 마취통증의학과)

퇴행성 경추 질환으로 인한 두경부 통증은 증가추세이며, 특히 교통사고로 초래되는 편타 손상은 치료가 힘든 것으로 알려져 있다. 상부경추에서 기원할 경우에는 두통이 동반되어 일상생활에 심한 제약을 받는다. 본 논문은 다양한 경추 질환으로 인한 두경부 통증의 기전을 기술하고, 그 치료법 중에서 비관혈적 중재요법으로 활용되는 가역성 신경블록 및 고주파를 사용한 신경파괴요법에 대해 소개하고 있다. 최근 만성 통증 치료에 있어서 고주파 치료는 임상 적용범위가 확대되고 있으나 필자가 지적한 것처럼 먼저 진단적 신경블록을 시행하여, 목표로 하는 신경을 최소화하고, 전기자극을 가하여 전극이 적절한 위치에 거치되어 있는 것을 확인하여야 부작용을 피할 수 있고 제통효과가 극대화된다는 것을 알아야 하겠다.