

## Diagnosis of C2 Spondylotic Radiculopathy by Physical Examination and Imaging Studies and Treatment by Microscopic Posterior Foraminotomy - A Case Report -

Yu-Hun Jung, M.D., Young-Sang Lee, M.D., Dong-Chan Eun, M.D., Joon-Ha Lee, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2018 Sep;25(3):128-132.

Originally published online September 30, 2018;

<https://doi.org/10.4184/jkss.2018.25.3.128>

Korean Society of Spine Surgery

Asan Medical Center 88, Olympic-ro 43 Gil, Songpa-gu, Seoul, 05505, Korea

Tel: +82-2-483-3413 Fax: +82-2-483-3414

©Copyright 2017 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2018.25.3.128>

---

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

# Diagnosis of C2 Spondylotic Radiculopathy by Physical Examination and Imaging Studies and Treatment by Microscopic Posterior Foraminotomy - A Case Report -

Yu-Hun Jung, M.D., Young-Sang Lee, M.D., Dong-Chan Eun, M.D., Joon-Ha Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Bundang Jesaeng General Hospital, Seongnam, Korea

**Study Design:** Case report.

**Objectives:** We report the case of a patient with C2 spondylotic radiculopathy who was treated by microscopic posterior foraminotomy.

**Summary of Literature Review:** C2 spondylotic radiculopathy is rare, but it can occur due to spondylosis, compression by a venous plexus or vertebral artery, or hypertrophy of the atlantoepistropheic ligament.

**Materials and Methods:** A 64-year-old woman was hospitalized with severe occipital pain radiating toward the left cervical area and posterior to the left ear. It started 3 years previously, and became aggravated 3 months previously. Foraminal stenosis of C1-2 was observed on magnetic resonance imaging (MRI) and degenerative changes of the facet joint of C1-2 and osteophytes originating from the left atlantoaxial joint were shown on computed tomography (CT). Dynamic rotational CT showed narrowing of the left C1-2 neural foramen when it was rotated to the left. Selective C2 root block was done, but the pain was aggravated. Thus, we decompressed the C2 nerve root by microscopic posterior laminotomy of the C1 vertebra. After surgery, the patient's occipitocervical pain mostly resolved. By the 6-month follow up, pain had not recurred, and instability was not observed on plain radiographs.

**Results:** C2 Spondylotic radiculopathy was diagnosed by physical examination and imaging studies and it was treated by a surgical approach.

**Conclusions:** C2 spondylotic radiculopathy should be considered when a patient complains of occipitocervical pain triggered by cervical rotation and C1-2 foraminal stenosis is observed on MRI and CT.

**Key Words:** Spine, Atlantoaxial joint, Radiculopathy

경추 신경근증은 중위 혹은 하부 경추에서 호발한다. 후방으로 돌출된 추간판, 골극, 척추관 또는 추간공 내 비후된 연부조직 등으로 인한 신경근 압박이 가장 흔한 원인이라고 알려져 있다.<sup>1)</sup> 경추를 신전 또는 외측 굴곡 시 압박의 정도가 심해지면서 경부통과 상지 방사통을 유발한다.

상부 경추의 신경근증은 발생빈도가 매우 낮지만, 경부 및 후두 하 통증을 나타내는 몇몇의 사례가 보고되어 왔다. 중위 혹은 하부 경추의 신경근증의 병리기전은 일련의 퇴행성 변화로 발생한 골극과 비후된 연부조직, 또는 추간판 탈출로 인한 신경근의 기계적 끼임(mechanical impingement)에서 기인한다. 제 2 경추 신경근증은 네가지 병리기전이 보고 되어 있다. 첫째, 척추증에 의한 기계적 끼임, 둘째, 정맥총에 의한 압박, 셋째, 척추동맥에 의한 압박, 넷째, atlantoepistropheic ligament의 비대이다.<sup>2-6)</sup> 제 1-2경추간 척추증은 제 2경추 신경근증의 가장 흔한

원인이나 제 1-2경추간 척추증이 없는 사례들도 다수 보고되어 왔다.<sup>6)</sup>

저자들은 일측성 척추증을 동반한 제 2경추증성 신경근증

**Received:** May 4, 2018

**Revised:** May 10, 2018

**Accepted:** July 6, 2018

**Published Online:** September 30, 2018

**Corresponding author:** Young-Sang Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Bundang Jesaeng General Hospital, 180 gil 20 Seohyun-ro, Bundang-gu, Seongnam 13590, Korea

**ORCID ID:** Yu-Hun Jung: <https://orcid.org/0000-0002-9275-8710>

Young-Sang Lee: <https://orcid.org/0000-0002-8520-5149>

Dong-chan Eun: <https://orcid.org/0000-0002-8646-2235>

Joon-Ha Lee: <https://orcid.org/0000-0002-6080-5914>

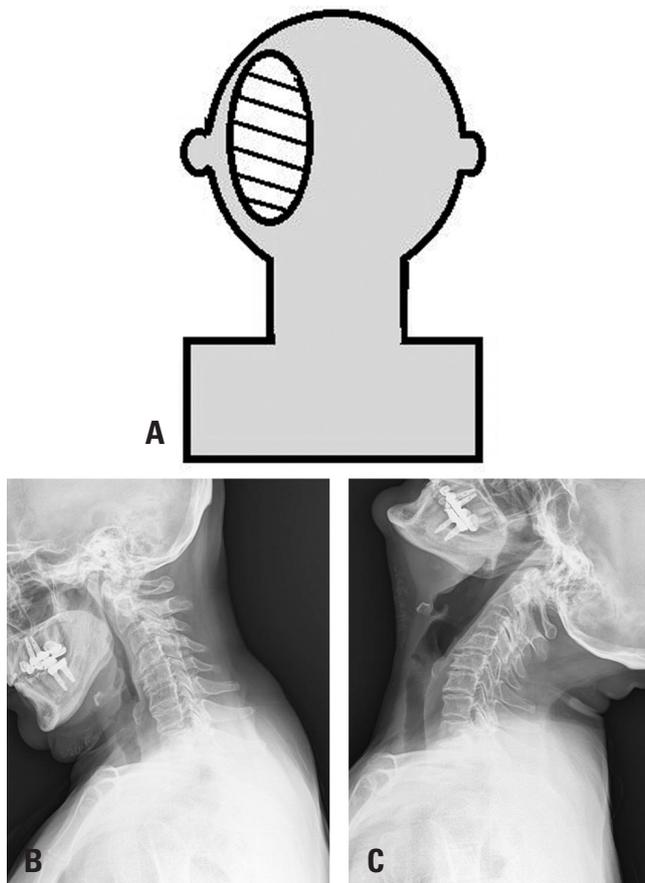
**TEL:** +82-31-779-0175, **FAX:** +82-31-779-0179

**E-mail:** ysllee2808@gmail.com

을 이학적 검사 및 영상촬영을 통해 진단하고 현미경하 후방 감압술로 치료한 1예를 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다. 본 연구는 본원 임상연구윤리위원회(Institutional Review Board)에 따라 이루어졌다(OS18-04).

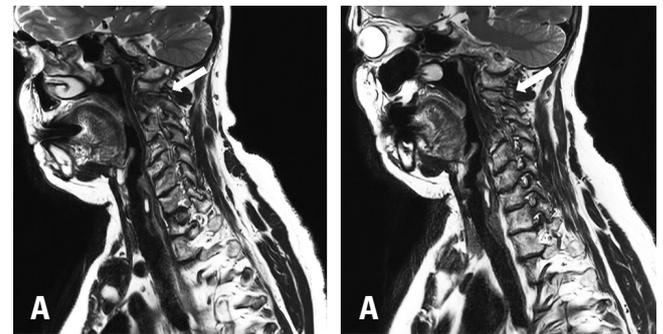
**증례 보고**

64세 여자환자가 좌측 경부 및 귀 뒤로 방사되는 VAS(visual analogue scale) 9점의 심한 후두하 통증을 주소로 내원하였다. 증상은 내원 3년 전부터 시작되었고, 3달 전부터 악화되었다. 대후두신경(Greater occipital nerve) 피부분절을 따라 지각과민 증상이 관찰되었고, 좌측으로 고개를 회전시 좌측 후두부를 따라 방사통이 발생하였다(Fig. 1A). 초진시 혈압 120/60 mmHg, 맥박 70회/분, 체온 36.0°C였으며, 이학적 검사상 신경학적 이상 증상 및 뇌막자극증상은 보이지 않았다. 하지 감각, 운동 및 심부건 반사도 정상이었다.

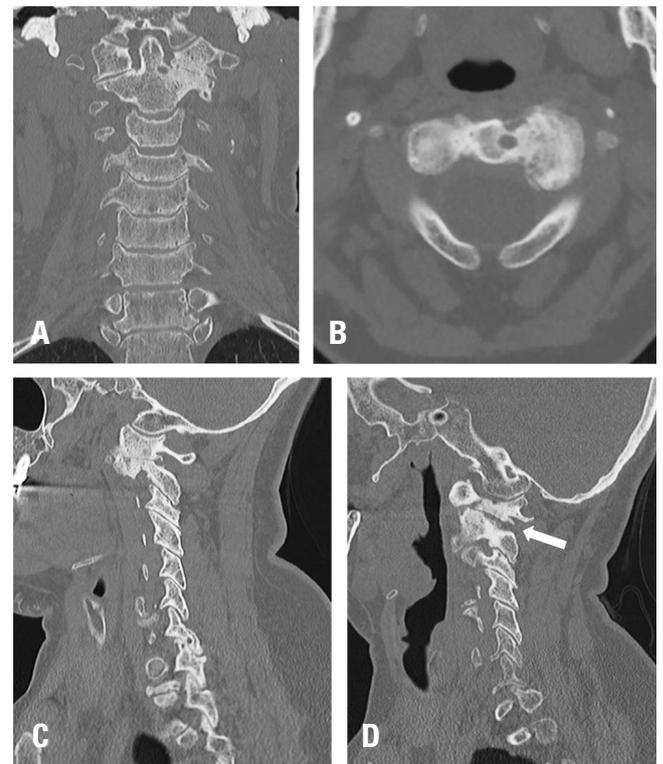


**Fig. 1.** A 64-year-old woman with the chief complaint of occipitocervical pain on the left side. **(A)** The patient complained of occipitocervical pain on the left side that originated from the upper cervical spine and radiated towards the left occipital area. **(B, C)** There was no obvious atlantoaxial instability between the flexion and extension positions.

경추 단순 방사선 사진상 ADI (Atlanto-dens interval)은 3 mm였고, 굴곡 및 신전시에도 경추의 불안정성은 없었다(Fig. 1B, C). 자기공명영상상 정중 시상면에서는 척수 압박 소견은 관찰되지 않았으나 시상면 측면(parasagittal)에서 뚜렷한 좌측 제 1-2경추간 신경공 협착증을 관찰할 수 있었다(Fig. 2). 컴퓨터 단층촬영상 관상면에서는 좌측 제 1-2경추간 후관절의 관



**Fig. 2.** **(A)** The white arrow indicates the symptomatic left neural foramen with foraminal stenosis. **(B)** The white arrow indicates the asymptomatic right neural foramen.



**Fig. 3.** **(A)** a coronal image shows unilateral spondylosis. The disc space is narrowed and the vertebral body is collapsed on the left side. **(B)** An axial image at C1-2 shows osteoarthritis and an osteophyte. **(C, D)** The left C1-2 neural foramen (white arrow) is narrower in the left rotation position (d) than the neutral position (c).

절간격 감소 및 골극 등 퇴행성 변화를 관찰 할 수 있었고, 측상면에서는 좌측 환축추에서 기시한 골극을 관찰 할 수 있었다 (Fig. 3A, B). 역동적 회전 컴퓨터 단층촬영상 시상면 측면에서 좌측 제 1-2경추간 신경공은 좌측 회전시 중립위와 비교하여 더 좁아진 소견을 보였다(Fig. 3C, D).

Two-dimensional X-ray fluoroscopy을 이용하여 선택적 제 2경추 신경근 차단술을 2주 간격으로 총 세차례 시행하였으나 환자는 차단술을 시행한 당일만 증상의 절반 가량 호전을 보이다가 다음날 아침부터 다시 전과 동일한 증상을 호소하였다. 이에 입원후 제 1-2경추간 현미경하 후방 감압술을 시행하였다. 전신 마취하 환자를 복외위로 눕힌 상태에서 Mayfield skull clamp를 적용하였다. 머리목 이행부(cervicocranial junction)로 정중 피부 절개선을 가한 뒤 제 1, 2경추의 후궁을 노출시키고, 제 2경추 신경근이 제 1경추 후궁의 하방 내측 모서리 (inferior medial edge)에 의해 압박된 소견이 관찰되어 현미경하 제 1경추의 후궁 절개술 (laminotomy)을 시행하였다(Fig. 4). 후궁 절

개술 후 압박되어 있던 제 2경추 신경근이 충분히 이완되어, 병변 주위 골극 및 후관절 부위에 대해 추가 절제는 시행하지 않았다. 술후 회복실에서 시행한 이학적 검사상 환자의 경부 및 후두하 통증은 거의 사라진 것을 확인하였다. 술 후 1일째부터 보행을 시작하였고, 2주간 연성 보조기를 착용하였다.

술후 6개월 추시 소견상 경부 및 후두하 통증은 재발하지 않았고, 단순 방사선 사진 상에서 불안정성은 관찰되지 않았다.

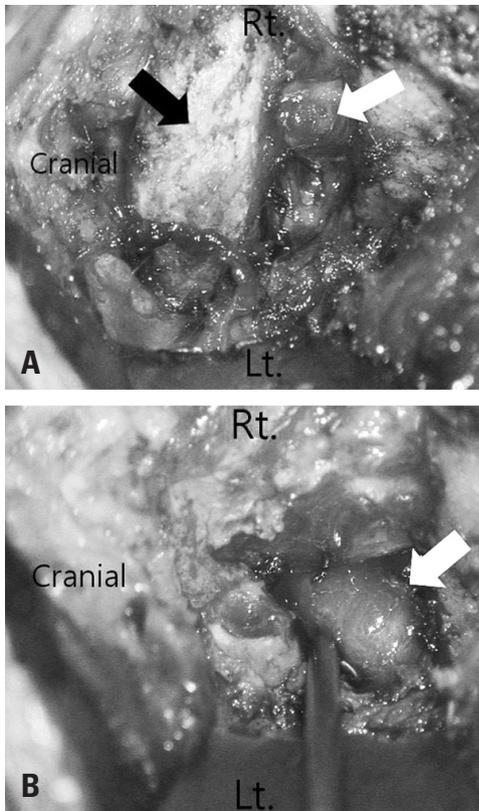
**고찰**

대다수의 경부 및 후두하 통증은 후두 신경통(Occipital neuralgia) 혹은 경추 기원성 두통(cervicogenic headache)에서 기인하는 것으로 알려져 왔다.<sup>8,9)</sup> 이러한 통증은 외상, 결합조직염(fibrositis), 근육염, 대후두신경 포착증 등에서 발생가능하고, 어지럼증을 동반한 자율신경계 이상 증상으로도 유발될 수 있다. 본 증례 환자의 경우 외상력 및 자율 신경계 증상이 없었으며, 중위 또는 하부 경추의 척추증성 신경근증과 비슷한 양상의 증상을 나타내었다.

제 2경추 신경근증에 대해서 다수의 증례보고가 있었으나, 대다수의 보고에서 정맥총 혹은 척추동맥에 의한 압박 또는 atlantoepistrophic ligament의 비대가 원인이었다. Pikus 등<sup>6)</sup>은 제 2경추 신경근증 진단하 현미경하 후방감압술을 시행한 29명을 대상으로 한 연구에서, 정맥총에 의한 압박은 85%에서, atlantoepistrophic ligament의 비대는 66%에서 나타났음을 보고하였다.

제 1-2경추간 일측성 척추증을 동반한 제 2경추증성 신경근증은 극히 드물게 보고 되어 왔다. Ehni 등<sup>2)</sup>은 7명의 환자를 대상으로 신경근절단술(rhizotomy)을 시행하였고, Star 등<sup>3)</sup>은 9명의 환자를 대상으로 후방 유합술을 시행하였다. Clavel 등<sup>4)</sup>은 1명의 환자를 대상으로 본 증례와 동일하게 현미경하 후방 감압술을 시행하였고, Pakzaban<sup>5)</sup>은 2명에 대해 transarticular screw fixation을 시행하였다.

영상학적 검사가 발달하기 이전에는 환축추 관절에 대한 영상 촬영은 제한적이였다. 하지만 영상학적 검사의 발달과 함께 해당부위의 병리기전을 이해하는 데 많은 도움을 주고 있다. 본 증례에서 사용한 자기공명영상 시상면 측면 사진은 제 1-2경추간 신경공 협착증을 진단하는데 유용하다. 또한 컴퓨터 단층촬영 시상면 측면 사진은 제 1-2경추간 신경공의 골조직의 상태를 파악하는데 유용하다. 역동적 회전 컴퓨터 단층촬영은 경부의 우측 회전 및 좌측 회전 자세에서 촬영하는 기법으로, 제 1-2경추증성 신경근증에서 발생하는 경부 및 후두 하 통증은 경부의 회전에 의해 유발되므로, 회전시 신경공 크기의 변화를 관찰하는 데에 유용하다.



**Fig. 4.** Intraoperative photos from the surgical microscope. **(A)** The C2 nerve root was found to be compressed by the inferior part of the C1 lamina. (black arrow: C1 posterior arch, white arrow: diffuse venous engorgement above the C2 nerve root) **(B)** Partial resection of the inferior edge of the C1 posterior arch was performed and nerve root impingement disappeared (white arrow: C2 nerve root).

이에 환자들이 경부의 움직임에 의해 유발되는 경부 및 후두 하 통증을 호소하고 자기공명영상 및 컴퓨터 단층촬영에서 제 1-2경추간 신경공 협착증을 보일 때 척추증성 신경근증을 강하게 의심하여야 한다. 아울러 제 1-2경추간 신경공 협착증에 의한 경추 및 후두 하 통증을 확진하기 위해서는 선택적 제 2경추 신경근 차단술이 유용하나 기술적 어려움이 있어 주의가 필요하다.<sup>6)</sup> 이에 two-dimensional X-ray fluoroscopy를 이용한 제 2경추 신경근 차단술을 시행하는 것이 안전하다.

제 2경추증성 신경근증의 치료법은 아직 논란의 여지가 많다. 네 가지 수술법이 흔히 사용된다. 첫째는 감압술, 둘째는 유합술, 셋째는 신경절 절제술(ganglionectomy), 넷째는 신경근 절제술(rhizotomy)이다.<sup>2-5)</sup> 신경절 절제술 및 신경근 절제술은 후두부의 감각저하를 초래할 수 있다. Parkzaban 등은 제 1-2경추간 경미한 불안정성이 척추증성 신경근증을 일으키는 데 중요한 역할을 하기 때문에 제 1-2경추간 유합술을 시행해야 한다고 주장하였다. 본 증례에서는 환측추간 불안정성은 관찰되지 않아 현미경적 추간공 절개술(후궁 절개술)을 시행하였다. 그러나 확실한 제 1-2경추간 불안정성이 있는 경우 제 1-2경추간 고정술을 시행해야 된다.

추간공 절개술은 중위 혹은 하부 경추부에서 많이 사용되어 왔다. 관혈적 수술법, 현미경적 수술법, 경피적 내시경 수술법 등 다양한 추간공 절개술 기술들이 시행되고 있다.<sup>10)</sup>

본 증례에서는 현미경적 추간공 절개술을 시행하였으나 현미경 사용이 필수적인 것을 아니다. 제 1-2경추간 수술시 중위 혹은 하부 경추부에 비해 정맥 출혈의 위험성이 높기 때문에 현미경을 통해 출혈을 쉽게 처치할 수 있는 장점이 있다.

저자들은 일측성 척추증을 동반한 제 2경추증성 신경근증을 이학적 검사 및 영상촬영을 통해 진단하고 현미경하 후방 감압술로 치료한 성공적인 사례를 보고하는 바이다.

## REFERENCES

1. Spurling RG, Scoville WB. Lateral rupture of cervical intervertebral disc. A common cause of shoulder and arm pain. *Surg Gynecol Obstet.* 1944;78:350-8
2. Ehni G, Benner B. Occipital neuralgia and the C1-2 arthrosis syndrome. *J Neurosurg.* 1984 Nov;61(5):961-5. DOI: 10.3171/jns.1984.61.5.0961.
3. Star MJ, Curd JG, Thorne RP. Atlantoaxial lateral mass osteoarthritis. A frequently overlooked cause of severe occipitocervical pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 1992 Jun;17(6 Suppl):71-6.
4. Clavel M, Clavel P. Occipital neuralgia secondary to exuberant callus formation. Case report. *J Neurosurg.* 1996 Dec;85(6):1170-1. DOI: 10.3171/jns.1996.85.6.1170
5. Pakzaban P. Transarticular screw fixation of C1-2 for the treatment of arthropathy-associated occipital neuralgia. 2011 Feb;14(2):209-14. DOI: 10.3171/2010.10.SPINE09815.
6. Pikus HJ, Phillips JM. Outcome of surgical decompression of the second cervical root for cervicogenic headache. *Neurosurgery.* 1996 Jul;39(1):63-70; discussion 70-1. DOI: 10.1097/00006123-199607000-00014.
7. Lu J, Ebraheim NA. Anatomic considerations of C2 nerve root ganglion. *Spine (Phila Pa 1976).* 1998 Mar;23(6):649-52. DOI: 10.1097/00007632-199803150-00001.
8. Cesmebasi A, Muhleman MA, Hulsberg P et al. Occipital neuralgia: anatomic considerations. *Clin Anat.* 2015 Jan;28(1):101-8. DOI: 10.1002/ca.22468.
9. Sjaastad O, Saunte C, Hovdahl H et al. "Cervicogenic" headache. An hypothesis. *Cephalalgia.* 1983 Dec;3(4):249-56. DOI: 10.1046/j.1468-2982.1983.0304249.x
10. Kim CH, Kim K-T, Chung CK et al. Minimally invasive cervical foraminotomy and discectomy for laterally located soft disk herniation. *Eur Spine J.* 2015 Dec;24(12):3005-12. DOI: 10.1007/s00586-015-4198-1.

# 제 2경추증성 신경근증: 이학적 소견 및 영상촬영을 이용한 진단 및 현미경적 추간공 감압술을 통한 치료 - 증례 보고 -

정유훈 · 이영상 · 은동찬 · 이준하  
분당제생병원 정형외과학교실

### 연구 계획: 증례 보고

**목적:** 일측성 척추증을 동반한 제 2경추증성 신경근증을 이학적 검사 및 영상촬영을 통해 진단하고 현미경하 후방 감압술로 치료한 증례를 보고한다.

**선행 연구문헌의 요약:** 제 2경추 신경근증은 발생빈도가 매우 낮지만 척추증, 정맥총의 압박, 척추동맥의 압박, atlantoepistropheic ligament의 비대 등에 의해 발생할 수 있다.

**대상 및 방법:** 64세 여자환자가 3년 전부터 시작, 3달 전 악화된 좌측 경부 및 귀 뒤로 방사되는 심한 후두하 통증을 주소로 내원하였다. 자기공명영상상 좌측 제 1-2경추간 신경공 협착증이 관찰되었고, 컴퓨터 단층촬영상 좌측 제 1-2경추간 후관절의 퇴행성 변화, 좌측 환추추에서 기시한 골극이 관찰되었다. 역동적 회전 컴퓨터 단층촬영상 좌측 회전시 좌측 제 1-2경추간 신경공의 좁아진 소견을 보였다. 선택적 제 2경추 신경근 차단술을 시행하였으나 통증은 점차 악화되었다. 이에 현미경하 제 1경추의 후궁 절개술 (laminotomy)을 시행하여 압박되어 있던 제 2경추 신경근을 감압하였다. 술후 환자의 경부 및 후두하 통증은 거의 사라졌다. 6개월 추시시 통증은 재발하지 않았고, 단순 방사선 사진 상에서 불안정성은 관찰되지 않았다.

**결과:** 이학적 소견 및 영상촬영을 이용하여 일측성 척추증을 동반한 제 2경추증성 신경근증을 진단하였고 이를 수술적으로 치료하였다.

**결론:** 환자가 경부의 움직임에 의해 유발되는 경부 및 후두하 통증을 호소하고 자기공명영상 및 컴퓨터 단층촬영에서 제 1-2 경추간 신경공 협착증을 보일 때 척추증성 신경근증을 의심하여야 한다.

**색인 단어:** 척추, 환추추 관절, 신경근증

**약칭 제목:** 제 경추증성 신경근증

**접수일:** 2018년 5월 4일

**수정일:** 2018년 5월 10일

**게재확정일:** 2018년 7월 6일

**교신저자:** 이영상

경기도 성남시 분당구 서현로 180번길 20 분당제생병원 정형외과학교실

**TEL:** 031-779-0175

**FAX:** 031-779-0179

**E-mail:** yslee2808@gmail.com