

## 올리브핵 퇴행성비대의 자기공명영상 소견<sup>1</sup>

김 도 중 · 전 평 · 김 동 익

**목 적 :** 뇌교, 중뇌, 소뇌부위의 출혈에 의한 올리브핵의 이차적 퇴행성비대(Hypertrophic olivary degeneration)의 자기공명영상 소견과 그 의의를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법 :** 올리브핵의 이차적 퇴행성비대로 진단된 7명의 환자에서 MR영상을 후향적으로 분석하였다. 환자들의 연령 분포는 48-65세였으며(평균 연령:58세) 남자가 5명, 여자가 2명이었다. MR영상은 1.5 T 초전도형 자기공명영상장치에서 두부 코일을 사용하여 시행하였다. MR영상상 양측 올리브에서 관찰되는 소견을 크기의 변화, 신호 강도의 변화를 관찰하여 선행된 출혈 부위와 함께 그 소견을 기록하였다. 선행된 출혈로부터 MR영상시기까지의 시간은 2-30개월이었으며 2명의 환자에서 추적검사가 이루어졌다.

**결 과 :** 뇌교 또는 중뇌의 중앙피개로를 침범하는 출혈을 보인 4명의 환자 모두에서 동측 올리브핵의 비대가 관찰되었다. 이중 양측 중앙피개로를 침범한 1예와 출혈이 동측 상소뇌 각까지 연장되어 있던 1예의 경우, 양측 올리브핵의 비대를 보였다. 소뇌치상핵을 침범한 출혈을 보인 1예의 경우, 반대측 올리브핵의 비대가 관찰되었으며 뇌교 및 소뇌부위의 다발성 출혈을 보인 2명의 환자에서는 양측 올리브핵의 비대가 관찰되었다. MR영상상, 침범된 올리브핵은 정상측에 비해 그 크기가 증가되어 있었으며 proton density, T2강조 영상 모두에서 높은 신호강도를 보였다. 조영증강 T1강조 영상을 시행한 예에 있어서 뚜렷한 조영증강은 없었다.

**결 론 :** 올리브핵의 퇴행성비대는 뇌교, 중뇌의 중앙피개로나 소뇌치상핵, 상소뇌각을 침범하는 병변에 의한 이차적 변화이다. MR영상은 이러한 올리브핵의 변화를 분명히 보여주며 특정 부위를 침범하는 선행병변을 같이 확인함으로써 원발성 연수 병변과의 감별을 용이하게 할 수 있다.

올리브핵(olivary nucleus)의 퇴행성비대는 1887년 Oppenheim에 의해 처음 보고되었으며(1) 적핵, 동측 하올리브핵(inferior olivary nucleus), 반대측 소뇌치상핵(dentate nucleus)으로 이어지는 삼각구역(Guillain-Mollaret triangle)(2) 내에 병변이 있을때 신경접합부를 통한 올리브핵으로의 신경자극의 소실로 발생하는 이차적 퇴행성 변화로 알려져있다. 이러한 신경세포의 퇴행성 변화는 다른 여러부위에서도 관찰할 수 있으나 올리브핵의 변화는 퇴행성 변화임에도 손상된 신경세포의 크기가 증가한다는 점에서 특이하다고 할 수 있다(3). 임상적으로 올리브핵의 손상은 구개근경련(palatal myoclonus), 사지 또는 몸통의 불수의운동을 일으킬 수 있다(2, 4, 5, 6). MR영상은 이러한 올리브의 이차적 변화를 확인하고(6-11) 선행 병변을 밝힘으로써 올리브핵의 퇴행성비대를 정확히 진단할 수 있으며 원발성 연수병변과의 감별에 도움을 줄 수 있다. 본 연

구에서는 올리브핵의 퇴행성 비대를 보인 7명의 환자를 대상으로 MR영상의 특징적 소견과 그 의의를 알아보고자 하였다.

### 대상 및 방법

MR영상상 올리브핵의 퇴행성비대를 보인 7명의 환자를 대상으로 하였다. 환자들의 연령분포는 48-65세였으며(평균연령:58세) 남자가 5명, 여자가 2명이었다. MR영상은 사지마비, 불수의운동의 원인을 찾기 위하여 이루어졌다. 다섯명의 환자의 경우 이전에 뇌출혈 진단을 받은 환자이며 2명의 경우 뇌혈관사고의 과거력이 있었다. 불수의운동을 보인 환자는 모두 4명으로 그 양상은 3예에서 일측 사지의 진전현상(tremor)을 보였으며 1예에서는 일측 안면, 몸통, 사지의 진전현상을 보였다. 이중 2명의 환자에서는 파킨슨병으로 진단되어 수술적 치료(시상과괴술 1예, 담창구절단술 1예)를 받았으나 증상의 호전이 없었다. MR영상상 3명의 환자에서 일측 중앙피개로(cen-

<sup>1</sup>연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1996년 9월 12일 접수하여 1997년 4월 3일에 채택되었음

tral tegmental tract)를 침범하는 뇌교부위의 출혈이 관찰되었으며 이중 1예에서는 동측 상소뇌각까지 병변이 연장되어있었다(Table 1). 한명의 환자에서 양측 중앙피개로를 침범하는 뇌교 출혈을 보였고 일측 소뇌치상핵에 출혈을 보인 예가 1예였으며 나머지 2예에서는 뇌교, 중뇌, 소뇌치상핵에 생긴 다발성 출혈을 보였다(Table 1). 출혈의 원인으로는 MR영상상 특징적인 해면혈관기형을 보인 예가 6예에서 있었으며 1예의 경우 고혈압성 뇌출혈로 추정되었다. 선행된 출혈로부터 MR영상시행때까지의 시간은 2-30 개월이었으며 2명의 환자에서 추적검사가 이루어졌다.

MR영상은 1.5 T 초전도형 자기공명 영상장치(Signa : GE Medical system, Milwaukee, Wisconsin, USA)에서 두부코일을 이용하여 시행하였다. MR영상기법으로는 스핀에코방식

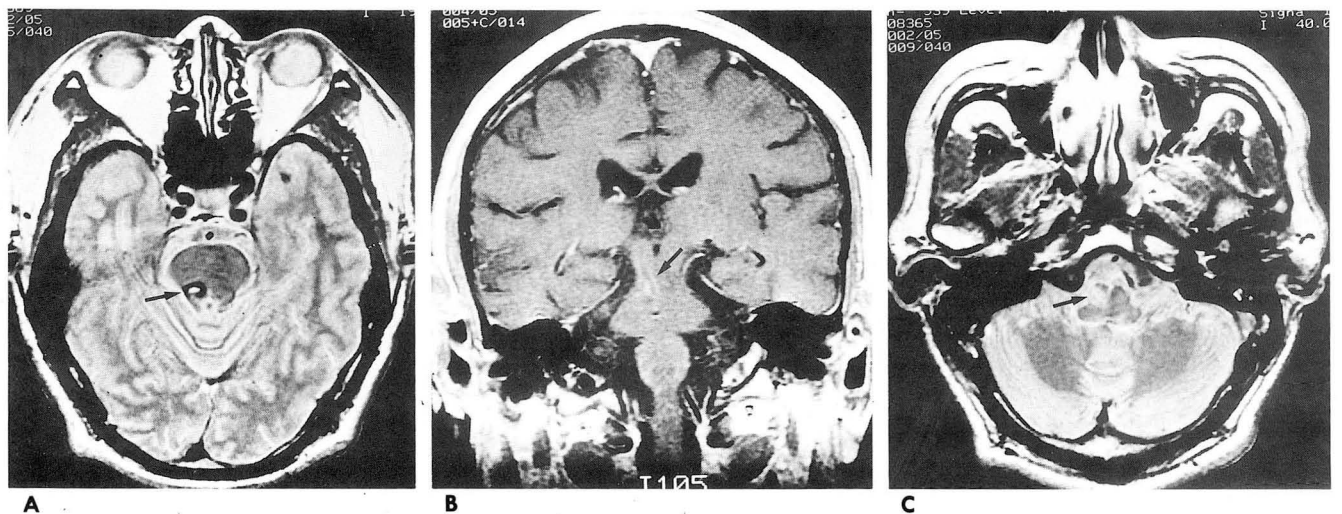
의 T1강조영상(TR/TE : 400-600/12msec), T2강조영상(TR/TE : 3300-3400/108msec) 및 양자밀도강조영상(TR/TE : 3300-3400/18msec)의 횡단영상을 얻었다. Field of view(FOV) 18-19cm, matrix 크기 256×192(T1강조영상), 256×256(T2, 양자밀도강조영상), receive band width 16 kHz로 하였고 Gd-DTPA(Magnevist, Schering, Germany, 0.1mmol/kg)를 정맥주입후 조영증강 T1강조영상을 얻었다.

MR영상상 양측 올리브에서 관찰되는 소견을 크기의 변화, 신호강도의 변화를 기준으로 후향적으로 관찰하였으며 선행된 출혈부위와 함께 그 소견을 기록하였다. 올리브핵의 비대는 정상 환자군 또는 반대측의 올리브핵의 크기와 비교하여 병변측 올리브핵이 정상적인 난원형의 모양을 소실하고 원형으로 팽대되어 있을때 진단하였다.

**Table 1.** Patients Data

| Case No. | Age/Sex | Location of hemorrhages (side)                            | Olivary abnormalities on T2-weighted image (side) |                | Interval from Ictus to MR Imaging (months) |
|----------|---------|---|---|----------------|--|
|          |         |   | hypertrophy                                       | hyperintensity |  |
| 1        | 62/M    | pontine tegmentum (B)                                     | +   | +              | 12   |
| 2        | 54/F    | pontine and midbrain tegmentum (B)<br>dentate nucleus (R) | +   | +              | 17   |
| 3        | 57/M    | pontine tegmentum (R)                                     | +   | +              | 2, 30                                      |
| 4        | 65/M    | pontine tegmentum (L)                                     | +   | +              | 24   |
| 5        | 48/M    | pontine tegmentum (R)<br>superior cerebellar peduncle (R) | +   | +              | 14   |
| 6        | 56/M    | pontine and midbrain tegmentum (B)                        | +   | +              | 15   |
| 7        | 64/F    | dentate nucleus (R)                                       | +   | +              | 11, 20                                     |

B : bilateral    R : right    L : left

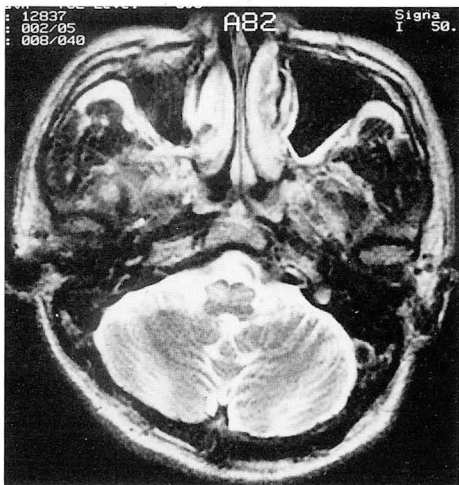
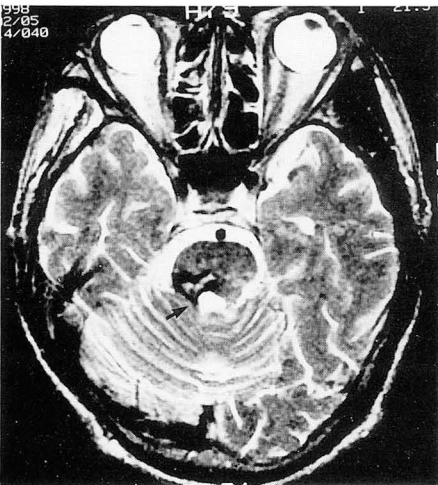


**Fig. 1.** A, B. Proton-density-weighted axial image and contrast-enhanced T1-weighted coronal image. The MR images show underlying pontine hemorrhage which extends to right central tegmental tract(arrow). C. Ipsilateral olivary is slightly enlarged and shows increased signal intensity on proton-density-weighted image(arrow).

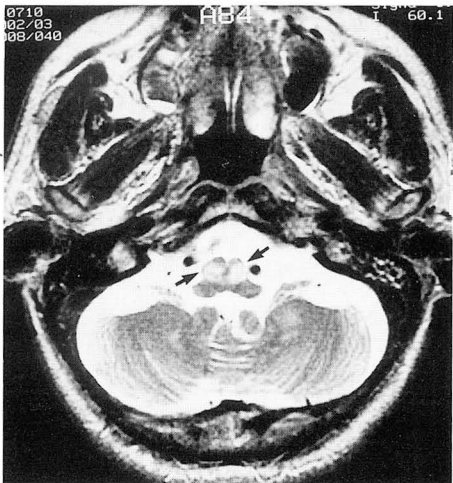
결 과

일측 중앙피개로를 침범하는 뇌교 출혈을 보인 3예의 경우, 모든예에서 동측 올리브의 비대 및 T2, 양자밀도강조영상에서의 신호강도의 증가가 관찰되었다(Table 1, Fig. 1). 이들중 출혈이 동측 상소뇌각까지 연장되어 있었던 1예의 경우 반대측 올리브에도 퇴행성비대가 동반되어 있었으나 신호강도의 증가와 올리브의 비대정도는 동측 올리브의 변화보다 적었다(Fig. 2). 양측 중앙피개로를 침범하는 뇌교 출혈을 보인 1예는 출혈 부위는 왼쪽에 더욱 치중되어 있었다. 이 예의 경우, 올리브의 비대는 우측에서 더욱 뚜렷하였으며 T2강조영상상 신호강도의 증가는 좌측 올리브에서 더욱 뚜렷이 관찰되어 양측 올리브의 퇴행성비대를 동반하였다(Fig. 3). 일측 소뇌치상핵에 출혈을 보인 1예의 경우, 반대측 올리브의 비대 및 신호강도의 증가가 관찰되었다. 동측의 뇌교 및 중뇌의 중앙피개로, 상소뇌각, 소뇌치상핵등의 다발성 출혈을 보인 2예의 경우, 양측 올리브의

비대 및 신호강도의 증가가 관찰되었다. 올리브의 퇴행성비대는 뇌교 또는 중뇌부위의 중앙피개로 출혈의 경우 동측에서, 상소뇌각 또는 소뇌치상핵 출혈의 경우 반대측 올리브에서 관찰되었으며, 두경우를 모두 포함하는 다발성 출혈의 경우, 양측 올리브의 변화가 관찰되었다. MR영상상 침범된 올리브는 정상적인 난원형의 모양을 소실하였고 원형으로서 그 크기가 증가되어 있었다. MR 신호강도는 양자밀도강조영상, T2강조영상 모두에서 증가를 보였으며 양자밀도강조영상, T2강조영상사이에 뚜렷한 병변의 선명도 차이는 없었다. 조영증강 T1강조영상상 침범된 올리브의 조영증강은 관찰되지 않았다. 추적 검사가 가능했던 2예중 1예의 경우, 처음 일측 뇌교부위의 출혈이 있은후 2개월후 시행한 MR영상상 올리브의 뚜렷한 변화가 관찰되지 않았으나, 30개월후 시행한 MR영상상 반대측 올리브의 비대 및 신호강도 증가가 뚜렷히 관찰되었다. 다른 1예의 경우, 처음 출혈이 있은후 11, 20개월후 시행한 MR영상 모두에서 올리브의 변화가 관찰되었고 9개월동안의 추적검사상 변화는 없었다.



**Fig. 2. A.** A 48-year-old male patient with right pontine tegmental hemorrhage extending to ipsilateral superior cerebellar peduncle (arrow). **B.** T2-weighted axial image shows diffuse enlargement and increased signal intensity in both olivas.



**Fig. 3. A.** A 62-year-old male patient with pontine hemorrhage involving both central tegmental tract. The left tegmentum is more severely involved. **B.** Bilateral olivary hypertrophy is noted(arrows). The olivary hypertrophy is more prominent on the right side, but signal intensity change is more predominant on the left side.

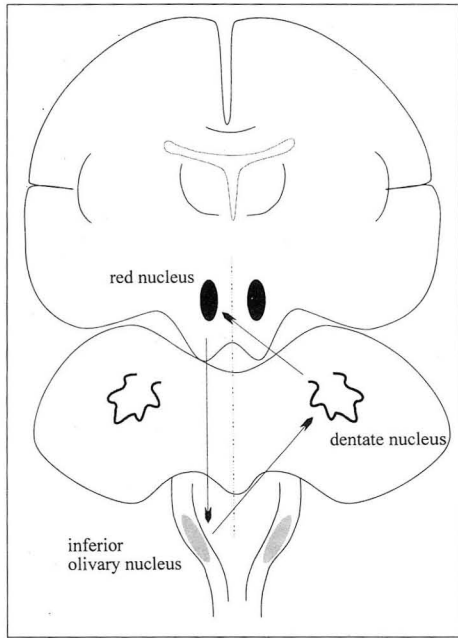


Fig. 4. Guillain-Mollaret triangle

## 고 찰

연수내에는 척수와 대뇌피질로부터의 구심성 신경 정보를 받아 이를 소뇌로 중개해주는 많은 신경핵들이 존재하며 이중 가장 큰 부분을 차지하는 것이 하올리브핵이다. 하올리브핵은 적핵을 포함한 중뇌피질의 신경핵으로부터 구심성 신경섬유를 받아 대뇌피질, 척수, 소뇌치상핵으로부터의 구심성 섬유를 받는다. 이러한 신경 정보는 다시 하올리브핵을 경유하여 하소뇌각을 통한 소뇌로의 원심성 섬유의 중요 부분을 차지하여 평형 유지, 자세변화, 일부 수의운동 등에 관여하게 된다(12, 13). 적핵 및 중뇌피질의 다른 신경핵들로부터의 구심성 신경섬유는 중앙피개로를 통하여 동측 하올리브핵으로 전달되며, 올리브소뇌로(olivocerebellar tract)의 원심성 섬유는 중앙에서 신경교차를 한후 반대측 하소뇌각을 통하여 소뇌로 들어간다. 소뇌피질은 뇌교의 신경핵들과 하올리브핵으로 들어오는 신경자극을 종합하여 소뇌치상핵(dentate nucleus)을 통한 원심성 신경섬유를 내는데 이들 신경섬유는 상소뇌각을 지난후, 신경교차를 하여 적핵과 시상핵을 경유하여 전두엽의 대뇌피질에 위치하는 운동영역으로 연결된다. 결국 복잡한 신경전달체제를 통하여 소뇌는 중뇌, 척수, 망상체형성을 통한 운동 정보를 통합, 조정하게 된다(12, 13). 이러한 신경전달체제에서 하올리브핵, 동측 적핵 및 반대측 소뇌치상핵을 연결하는 하나의 삼각 구조가 형성되는데(Fig 4), 이를 소위 “Guillain-Mollaret 삼각”(2)이라고 하며 이 삼각내의 신경전달체제에 손상이 있을 경우 구심성 신경자극의 소실로 올리브에 퇴행성변화가 오게 된다.

올리브 퇴행성비대에서 관찰되는 주요 병리소견은 신경세포의 비대 및 공포성 변성, 성상세포의 비대 및 팽대성상세포(gemistocytic astrocytes)의 출현, 신경교증등이며(3, 7, 9) MR영상상 관찰되는 올리브부위의 신호강도의 증가는 신경세

포의 공포성 변성에 따른 수분함유량의 증가, 신경교증, 탈수초성 변화등에 의한 것으로 알려져있다(8, 9, 10, 14). Goto등(15)은 병리소견을 바탕으로 올리브의 퇴행성변화를 선행병변 발생으로부터 시간 경과에 따라 여섯단계로 나누었다: (a) 24 시간 이내, 올리브의 변화가 관찰되지 않는 시기, (b) 2-7일이내, 올리브 아미쿨럼(olivary amiculum)의 변성, (c) 약 3주후, 경도의 올리브 비대(신경세포의 비대), (d) 약 8.5개월후, 최대 올리브 비대(신경세포, 성상세포의 비대), (e) 약 9.5개월후, 올리브의 가성비대(신경세포의 사멸, 팽대성상세포의 출현), (f) 수년후, 올리브 위축. 최근의 연구결과들에 의하면 선행병변 발생이후 12-20일후부터 신경세포의 초기 공포성 변화가 생기며 약 3주후 MR영상에서 양자밀도강조영상, T2강조영상 고신호강도가 관찰될 수 있다(7, 16). 같은 연구에서 올리브의 비대는 5-15개월후부터 관찰되었으며 이것은 Goto등(15)이 분류한 최대 올리브 비대, 올리브의 가성비대 시기와 일치하는 것이다.

본 연구에서 추적검사가 가능했던 2예중 1예의 경우, 선행된 뇌교출혈이후 2개월째 시행한 MR영상에서는 올리브의 변화가 관찰되지 않았으며 30개월후 시행한 MR영상상 반대측 올리브의 비대 및 신호강도 증가가 관찰되었다. 나머지 5예의 경우, 시간경과에 따른 추적검사는 이루어지지 않는 것으로 보이며 모든예에서 올리브의 비대 및 신호강도의 증가가 관찰되었다. 올리브의 퇴행성비대가 관찰된 시기는 선행된 출혈이후 12-30개월(평균 17.6개월)이후이며 이는 Goto등(15)이 분류한 올리브의 가성비대시기와 일치했다. 본 연구에서 올리브의 위축을 보인 예는 관찰되지 않았으며 궁극적인 올리브핵의 만성 위축을 증명하기 위하여는 보다 장기간의 추적 검사가 필요한 것으로 생각한다. 우측 뇌교부위의 중앙피개로를 침범하며 동측 상소뇌각까지 연장되는 출혈을 보였던 1예의 경우, 양측 올리브의 변화가 관찰되었는데 이것은 중앙피개로 침범에 의한 동측 올리브의 변화와 상소뇌각을 지나는 신경교차이전의 소뇌적핵로(cerebellorubral tract) 침범에 의한 반대측 올리브의 변화로 설명할 수 있다.

올리브의 퇴행성비대는 구개근경련을 포함한 불수의운동을 동반할 수 있다(9, 10, 17, 18). 구개근경련은 연구개 및 인두의 불수의적이고 무의식적인 운동을 일으키는 드문 운동질환으로서 대부분의 예에 있어서 하올리브핵의 병변에 의해 유발되는 것으로 알려져 있다(19). 본 연구의 경우, 전형적인 구개근경련을 보인 예는 관찰할 수 없었으며 4예에서 안면, 몸통, 사지의 진전 현상을 관찰할 수 있었으나 원인-결과 관계는 확인할 수 없었다.

결론적으로 “Guillain-Mollaret 삼각”내에 병변이 있을 경우, 동반된 연수 좌우 외측에 존재하는 올리브의 비대 및, T2강조영상상 관찰되는 이 부위의 신호강도 증가는 선행된 병변에 의하여 올리브로의 구심성 신경자극이 소실되어 발생하는 이차적 퇴행성 변화이다. MR영상상 올리브핵의 비대 및 양자밀도강조영상, T2강조영상에서의 신호강도 증가가 보일 경우, 원발성 연수 병변과의 감별이 필요하며 “Guillain-Mollaret 삼각”내의 선행병변이 확인되면 올리브핵의 퇴행성비후를 진단할 수



있다.

# 참 고 문 헌

1. Oppenheim H. Uber olivendegeneration bei atheromatose der basalen hirnartern. *Berl Klin Wochenschr* 1887; 34: 638-639
2. Guillain G, Mollaret P. Deux de myoclonies synchrones et rythmees velopharyngo-laryngo-oculo-diaphragmatiques. *Rev Neurol* 1931; 12: 545-566
3. Duchen LW. *General pathology of neurons and neuroglia*. In: Greenfield H, Corsellis JAN, Duchen LW eds. *Neuropathology*. 4th ed. New York, NY: Wiley, 1984; 18-19
4. Matsuo F, Ajax ET Palatal myoclonus and denervation supersensitivity in the central nervous system. *Ann Neurol* 1979; 5: 72-78
5. Masucci EF, Kurtzke JF, Saini N. Myorhythmia: a widespread movement disorder. Clinicopathological correlation. *Brain* 1984; 107: 53-79
6. Kim SJ, Lee JH, Suh DC. Cerebellar MR changes in patients with olivary hypertrophic degeneration. *AJNR* 1994; 15: 1715-1719
7. Kitajima M, Korogi Y, Shimomura O, et al. Hypertrophic Olivary Degeneration: MR Imaging and Pathologic Findings. *Radiology* 1994; 192: 539-543
8. Uchino A, Hasuo K, Uchida S, et al. Olivary degeneration after cerebellar or brain stem hemorrhage: MRI. *Neuroradiology* 1993; 35: 335-338
9. Pierot L, Cervera-Pierot P, Delattre JY, et al. Palatal myoclonus and inferior olivary lesions: MRI-pathologic correlation. *J Comput Assist Tomogr* 1992; 16: 160-163
10. Yamashita K, Kobayashi S, Kitani M, et al. MRI findings of three cases of olivary pseudohypertrophy. *Prog CT* 1991; 13: 215-217
11. Revel MP, Brugieres P, Poirier J, et al. MR appearance of hypertrophic olivary degeneration after contralateral cerebellar hemorrhage. *AJNR* 1991; 12: 71-72
12. Murray LB. Brain stem. In: Murray LB, ed. *The human nervous system: an anatomical viewpoint*. 4th ed. Harper & Low, 1983; 93-97
13. Talmage LP. *The reticular formation*. In: Talmage LP, ed. *The neuroanatomic basis for clinical neurology*. 3rd ed. New York, NY: McGraw-Hill, 1977; 164-166
14. Barnes D, MacDonald WI, et al. The characterization of experimental gliosis by quantitative nuclear magnetic resonance imaging. *Brain* 1988; 111: 83-94
15. Goto N, Kaneko M. Olivary enlargement: chronological and morphometric analysis. *Acta Neuropathol(Berl)* 1981; 54: 275-282
16. Jellinger K. Hypertrophy of the inferior olives: report on 29 cases. *Z Neurol* 1973; 205: 153-174
17. Hirono N, Kameyama M, et al. MR demonstration of a unilateral olivary hypertrophy caused by pontine tegmental hematoma. *Neuroradiology* 1990; 32: 340-342
18. Sperling MR, Herrmann C Jr. Syndrome of palatal myoclonus and progressive ataxia of two cases with magnetic resonance imaging. *Neuroradiology* 1985; 35: 1212-1214
19. Lapresle J. *Palatal myoclonus*. In: Fahn S, Marsden CD, Van Woert MH, eds. *Advances in neurology*. vol. 43: Myoclonus. New York: Raven Press, 1986

## MR Imaging Findings of Hypertrophic Olivary Degeneration<sup>1</sup>

Do Joong Kim, M.D., Pyung Jeon, M.D., Dong Ik Kim, M.D.

<sup>1</sup>*Depart of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Yonsei University*

**Purpose:** To describe the magnetic resonance (MR) imaging findings of hypertrophic olivary degeneration (HOD)

**Materials and Methods:** MR images of seven patients with HOD were retrospectively reviewed. Two were women and five were men, and they were aged between 48 and 65 (mean 58) years. Imaging examinations were performed with a 1.5-T unit, and the findings were used to evaluate the size and signal intensity of olivary lesions. The time interval from hemorrhagic ictus to MR imaging was between two and 30 months. Follow-up examinations were performed in two patients.

**Results:** All four patients with hemorrhages involving the central tegmental tract in the pons or midbrain showed ipsilateral HOD. Among these four, bilateral HOD was seen in one patient with hemorrhage involving the bilateral central tegmental tract, and in another with tegmental hemorrhage extending to the ipsilateral superior cerebellar peduncle. One patient with cerebellar hemorrhage involving the dentate nucleus had contralateral HOD. Two patients with multiple hemorrhages involving both the pons and cerebellum showed bilateral HOD. Axial MR images showed mild enlargement of the involved olivary nucleus, with high signal intensity on both proton density and T2 weighted images. There was no apparent enhancement on postcontrast T1-weighted images.

**Conclusion:** MR imaging can clearly distinguish secondary olivary degeneration from underlying pathology involving the central tegmental tract in the pons or midbrain and cerebellum. These olivary abnormalities should not, however, be mistaken for primary medullary lesions.

**Index Words:** Brain, atrophy  
Brain, hemorrhage  
Brain, MR

Address reprint requests to: Dong Ik Kim, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Severance Hospital,  
Yonsei University College of Medicine # 134 Shinchon-dong, Seodaemun-ku Seoul, 120-752 Korea  
Tel; 82-2-361-5843, Fax; 82-2-393-3035