

반측안면경련 환자에서의 자기공명영상 및 자기공명혈관조영술¹

원종윤 · 김동익 · 김희진 · 서정호² · 전 평 · 김희수 · 유영훈 · 나재범 · 정상섭³ · 장진우³

목 적: 반측안면경련 환자의 진단에 있어 통상적 자기공명영상과 자기공명혈관조영술의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 125명의 반측안면경련의 증상을 가진 환자를 대상으로 하였다. 측상면의 T1, T2 강조 영상 및 양자 밀도 영상(절편 두께 3mm, matrix 256 × 192)과 3차원 TOF 방법을 이용한 자기공명 혈관 조영술을 시행하였다. 안면 신경과 주위 혈관과의 관계를 분석하였으며 이를 수술 소견과 비교하였다.

결 과: 자기공명혈관조영술에서 안면신경의 기시부에 있는 압박 혈관을 117명의 환자에서 발견하였으며 이중 52명이 후하소뇌동맥, 50명이 전하소뇌동맥, 6명이 추골 동맥, 9명은 2혈관에 의한 압박이었다. 그리고 4명의 환자에서는 자기공명영상에서 압박 혈관을 관찰하지 못하였으나 수술 시야에서 압박 혈관을 확인하였으며, 4명의 환자는 수술 시야에서 안면신경 주위에 혈관이 있었을 뿐 직접적인 압박은 볼 수 없었으나 자기공명영상에서는 안면신경 기시부에서 압박 혈관이 관찰되었다. 52명의 환자에서 안면신경의 기시부에 혈관구(vascular groove)가 관찰되었으나 이의 존재 유무와 증상의 정도나 기간과의 관계는 없었다.

동측 혹은 반대측의 추골동맥 원위부의 혈관궁의 형성이 63명의 환자에서 관찰되었다.

그밖에 통상적 자기공명영상으로 종양이나 동정맥기형에 의한 안면신경의 압박을 4명의 환자에서 진단하였다.

결 론: 통상적 자기공명영상과 자기공명 혈관조영술은 혈관의 압박이나 기타 다른 병변에 의한 반측안면경련 환자의 진단에 있어 유용한 검사 방법으로 생각된다.

서 론

반측안면경련은 안면신경의 과활동성 장애로 인하여 발생하며, 간헐적이고 무통성의 경련이 안륜근에서부터 시작되며, 점차로 경련의 빈도와 정도가 심화되며 다른 안면근까지 퍼져나가게 된다(1).

반측안면경련의 원인으로는 안면신경의 기시부에서 후하소뇌동맥, 전하소뇌동맥, 추골동맥 등의 혈관에 의한 압박이 그 대부분을 차지하며(2), 그외에도 동맥류, 동정맥기형, 소뇌교각부 종괴, 정맥 등에 의한 압박에 의하여 발생한다(3-5). 보존적 치료로서 carbamazepine이나 baclofen을 사용하며, 여기에 효과가 없는 경우에는 안면신경과 혈관 사이에 Teflon pad를 넣는 현미경적 미세감압술을 사용

하며, 이 방법이 가장 좋은 치료 방법으로 알려져 있다(2). 반측안면경련 환자에서 지금까지의 전산화단층촬영이나 혈관조영술로는 안면신경을 압박하는 혈관을 추론할 수 있었으나, 압박 소견을 직접 관찰할 수 없었다.

본 연구에서는 반측안면경련 환자를 대상으로 자기공명영상과 자기공명 혈관조영술을 시행하여 그 원인을 알아보고, 혈관에 의한 압박의 경우, 압박 혈관의 기시부 및 주변혈관의 관계를 분석하였으며 영상 소견과 수술 소견을 비교하여 보았다.

대상 및 방법

반측안면경련으로 진단 받은 125명의 환자를 대상으로 자기공명영상과 자기공명혈관조영술을 함께 시행하였다. 연령은 35세에서 66세였고 평균 연령은 51세였다. 성별은 남자가 30명, 여자가 95명이었다. 증상이 있었던 기간은 5개월에서 23년이었고, 평균 6.1년이었다. 반측안면경련의 부위는 좌측이 65예, 우측이 60예였다. 이 중 121명에서 현

¹연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실

²아주대학교 의과대학 진단방사선과학교실

³연세대학교 의과대학 신경외과학교실

이 논문은 1995년 9월 1일 접수하여 1995년 10월 19일에 채택되었음

미경적 미세감압술을 시행하였다.

자기공명영상은 1.5T 초전도 자석형 기기(Signa 1.5, GE Medical Systems, Milwaukee, USA)를 사용하였다. 스핀에코기법으로 T1 강조영상(TR/TE/NEX=600/30/1) T2 강조영상(TR/TE/NEX=2500/80/1)과 양자농도영상(TR/TE/NEX=2500/30/1)을 절편 두께 5mm, matrix 크기 256×192, FOV 20cm으로 횡단 영상을 얻었다. 자기공명영상 혈관조영술은 3-D TOF(3-dimensional time of flight) 방법을 사용하였으며 SPGR 방법

으로 TR/TE=45/6.9, Flip angle 20° 절편 두께 0.9mm 또는 1mm, matrix 크기 256×192, slab 두께 54mm 또는 60mm로 시행하였다.

영상의 분석은 후향적으로 시행되었으며, 자기공명영상에서는 주로 소뇌교각부의 종괴나 기타 다른 이상 소견을 관찰하였고, 자기공명혈관조영술에서 안면 신경을 압박하는 혈관의 유무와 그 혈관의 기시부를 추적하였다.

그 외 추골저동맥 계통(vertebrobasilar system)의 여러 방사선학적 소견을 분석하였으며, 이러한 결과를 수술상 관찰된 소견과 비교하였다.

Table 1. Offending Vessels of Facial Nerve on MRI and MRA

Vessels	Number
PICA	52
AICA	50
VA	6
PICA + VA	4
AICA + VA	5
None	4
Total	121

PICA: posterior inferior cerebellar artery

AICA: anterior inferior cerebellar artery

VA: vertebral artery

결 과

반측안면경련의 증상을 가진 125명 중 2명의 환자에서 는 소뇌교각부에 종괴가 관찰되었고 수술상 epidermoid로 확인 되었다. 동정맥기형과 dolichoectasia로 인한 안면 신경의 압박이 각각 1예씩 있었다(Fig. 1).

다른 121예 중 117예에서 자기공명혈관조영술상 안면신경 기시부의 압박 혈관을 관찰할 수 있었다. 혈관의 기시부는 후하뇌동맥이 52예, 전하뇌동맥이 50예로 많았으며 추골동맥이 6예, 2개 혈관에 의한 동시압박이 9예 있었다 (Table 1). 수술상 압박 혈관이 있었으나 자기공명혈관조

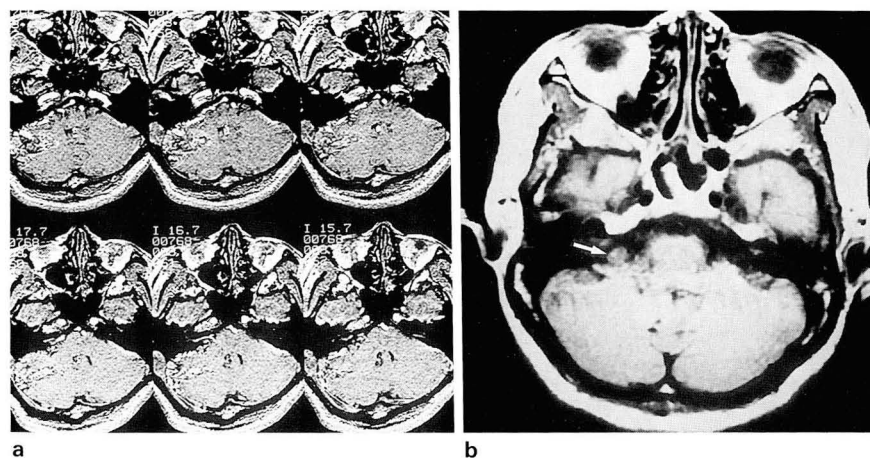


Fig. 1. Arteriovenous malformation and Cerebellopontine angle tumor complicating hemifacial spasm.

a. Partition slice image using 3-D TOF shows tortuous signal voiding vascular structure at right cerebellopontine angle.

b. On T1-weighted axial image, small mass lesion is seen at root exit zone of right facial nerve (arrow). Acoustic schwannoma is confirmed by surgery.

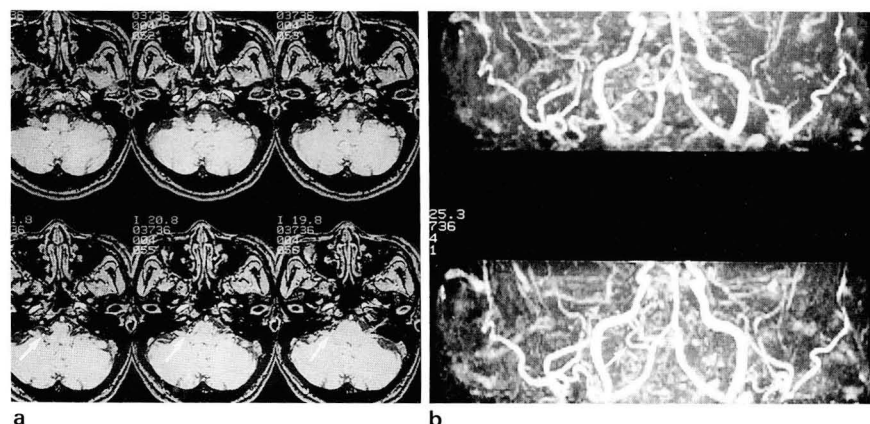


Fig. 2. Vascular contact at root exit zone of left facial nerve.

a. On partition slice image, vascular structure is just contacted with root exit zone of right facial nerve (arrows).

b. On 3-D reconstructed image, the offending vessel is suggested posterior inferior cerebellar artery (arrows).

영술에서 위음성을 보인 예가 4예, 반대로 자기공명혈관조영술에서 압박 혈관을 관찰하였으나 수술상 직접적인 압박 혈관을 관찰하지 못한 예가 4예 있었다.

압박 혈관이 단순히 안면신경 기시부에 인접한 경우가 60예였으며(Fig. 2), 안면신경의 기시부에서 혈관에 의한 교뇌(Pons)실질로의 함입을 보이는 혈관구(vascular groove)를 보인 경우가 52예 있었다. 이중 40예는 수술 시야에서도 같은 소견을 보였다(Fig. 3). 혈관구의 형성 유무와 환자의 증상의 기간과의 통계학적 유의성은 보이지 않았다($p>0.05$) (Table 2). 추골 동맥은 대부분에서 심한 굴곡을 보였으며 병변의 동측 혹은 반대측 원위부에서 혈관궁(vascular loop)을 형성한 경우가 각각 43예, 20예씩 있었다(Fig. 4).

후하소뇌동맥(PICA)와 전하소뇌동맥(AICA)의 우위성에 따라 3 군으로 분류를 하여 분석한 결과 후하소뇌동

맥이 우위인 예가 53예, 전하소뇌동맥이 우위인 경우가 54예, 같은 정도의 우위를 보인 예가 14예 있었다. 각각에 따른 압박 혈관의 분포는 Table 3과 같았다(Fig. 5, 6).

고 찰

반측안면경련은 편측 안면 근육의 반복적인 불수위적 수축이 일어나는 질병으로 안면 신경이 뇌간에서 기시하는 부위가 전방미측에서 혈관, 동맥류, 정맥, 동정맥 기형, 소뇌교각부 종괴 등에 의하여 압박을 받아서 발생한다고 알려져 있다(2-6).

기시부에서 안면 신경의 운동섬유군은 중간 신경과 청신경의 내측에 위치하며, 이곳에 위치한 신장된 동맥의 굴곡이 선택적으로 운동 섬유에 영향을 주어 반측안면경련을 일으킨다(1).

병리학적으로는 뇌신경의 중추수초(뿔지교세포)가 말초수초(Schwann 세포)로 이행되는 부위에 결손이 있게 되는데, 이곳에 계속적으로 박동성의 압력이 가해지게 되면 신경 전도에 이상이 생기고 흥분파의 "short-circuiting"이 발생하여 반측안면경련이 발생한다(1).

과거에는 반측안면경련 환자에서 영상 진단으로 혈관이 안면 신경을 압박하는 것을 직접 관찰할 수 없었다. 이의

Table 2. Relationship between Vascular Groove and Symptom Duration.

Symptom	Mean Duration(yr)
Vascular groove (+)	6.5
Vascular groove (-)	5.7

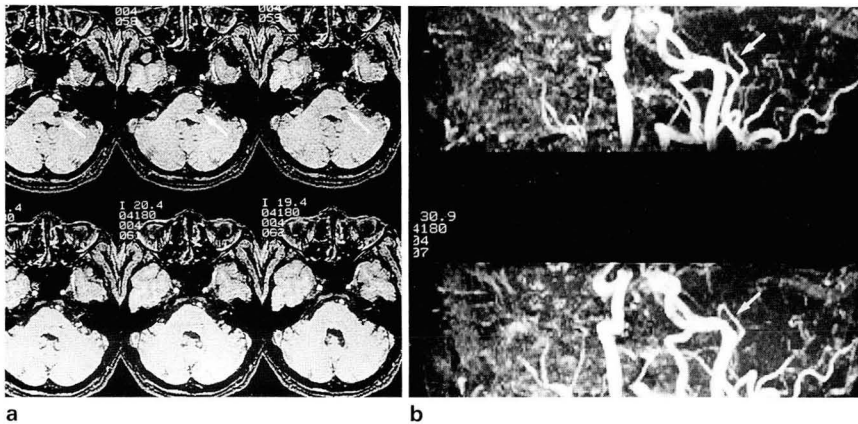


Fig. 3. Vascular groove formation
a. Severe vascular indentation at root exit zone of left facial nerve(arrows).
b. On left anterior oblique projection of 3-D reconstructed image, vascular groove is formed by posterior inferior cerebellar artery(arrows).

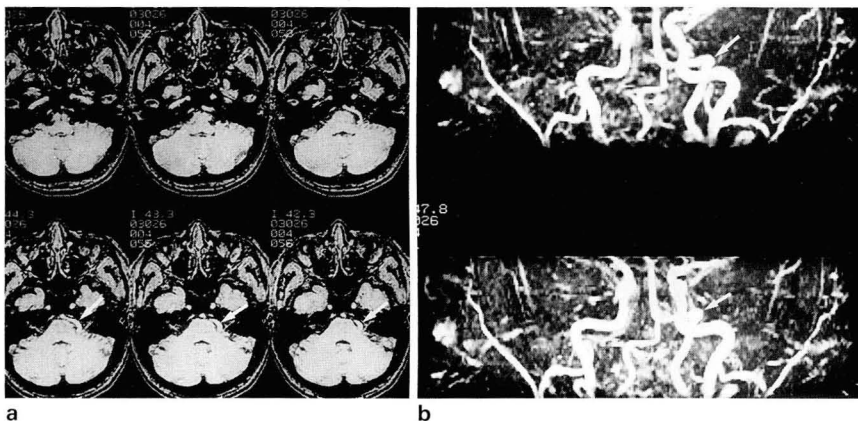


Fig. 4. Distal vascular loop formation of vertebral artery
a. Prominent left vertebral artery at root exit zone of left facial nerve(arrows).
b. 3-D reconstruction image shows redundant left vertebral artery, forming distal vascular loop (arrows).

진단을 위해서 CT나 혈관조영술을 시행하여 증상이 있는 쪽의 추골 동맥이나 전하소뇌동맥, 후하소뇌동맥등이 정상인지 확장, 굴곡되었는지의 여부를 확인한 후 이를 수술 소견과 비교하여 추정하는 정도로 진단을 할 수 있었다(7, 8). 그러나 반측안면경련환자에 시행하는 현미경적 미세 감압술은 수술 시야가 좁아 안면신경 기시부의 혈관의 유무나 주변 조직과의 관계만 확인할 뿐 그 혈관의 정확한 기시부나 다른 혈관과의 관계는 알기 어려운 것으로 되어 있다. 이에 Calos 등(9)은 추골동맥과 전하소뇌동맥과 후하소뇌동맥의 해부학적 변형을 혈관의 우위 여부에 따라 여러 군(group)으로 분류하여 혈관에 의한 안면 신경의 압박과의 연관성을 살펴보는 등의 노력을 하였다.

Table 3. Relationship between AICA or PICA Dominancy and Offending Vessels

	No. of cases	Offending artery			
		AICA	PICA	VA	None
AICA Dominancy	54	49	3		2
PICA Dominancy	53	3	49	1	
Equal	14	3	4	5	2

자기공명영상 및 자기공명혈관조영술은 안면신경의 기시부부터 내이도까지 주행을 나타내며 안면신경과 주변의 척추동맥, 뇌저동맥과 그 가지들의 관계를 나타내므로 여러 면에서 반측안면경련의 진단을 용이하게 하였다. Tash(10)나 Nagaseki 등(11)은 통상적 자기공명영상을 이용하여 안면신경의 기시부에서 압박 혈관을 관찰하였으며 이 검사법이 유용함을 증명하였다.

그러나 통상적 자기공명영상으로는 압박 혈관의 존재 여부만 확인할 뿐 그 혈관들이 어디서 기시하였으며 주변의 복잡한 혈관들과의 연관성은 정확히 추적할 수 없었으며 압박혈관의 크기가 작을 경우 관찰이 어려운 단점도 있다.

자기공명 혈관조영술을 시행할 때 각 분할면의 slice두께는 0.9-1mm로 매우 얇은 두께이고 연속적인 영상을 얻을 수 있다. 또한 혈관이 고신호강도로 나타나며, 소뇌 교각부의 안면신경도 중등도의 신호강도로 나타나므로 각각의 분할면과 삼차원 영상을 이용하면 안면 신경과 인접한 혈관을 발견하는데 장점이 있다.

본 연구에서 반측안면 경련의 대부분의 원인은 주위 혈관의 압박에 의한 것임을 확인할 수 있었다. 자기공명혈관조영술상 수술적으로 확진된 117예 중 113예에서 양성을

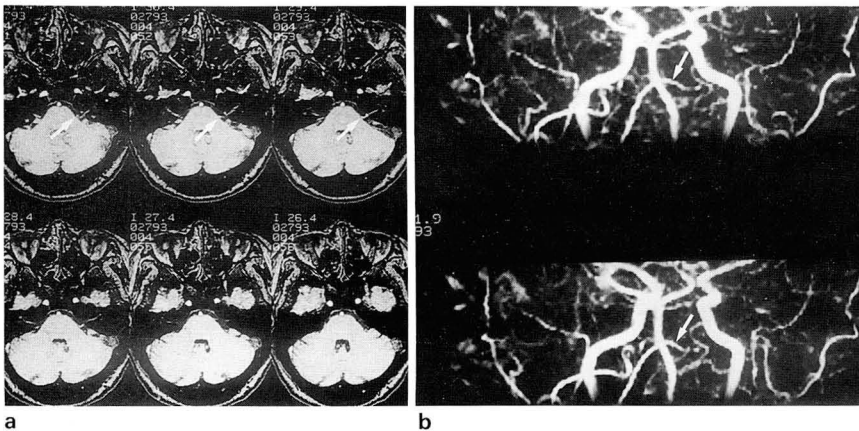


Fig. 5. Vascular compression by dominant anterior inferior cerebellar artery.
a. Vascular contact at root exit zone of left facial nerve(arrows).
b. The offender is prominent left anterior inferior cerebellar artery which originated from vertebral-basilar junction(arrows). Ipsilateral posterior inferior cerebellar artery is not seen.

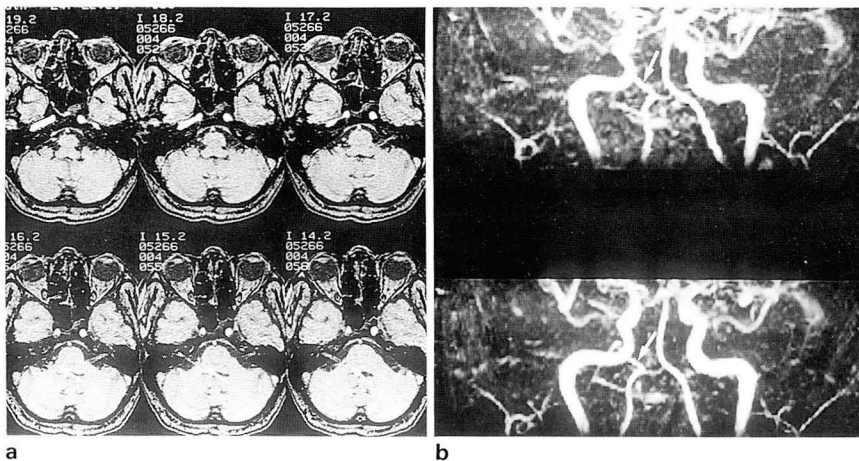


Fig. 6. Vascular compression by dominant posterior inferior cerebellar artery.
a. Vascular structure at root exit zone of right facial nerve(arrows).
b. Prominent right posterior inferior cerebellar artery of high vertebral artery origin(arrows). Ipsilateral anterior inferior cerebellar artery is not seen.

보여 97%의 민감도(sensitivity)를 보였으며 수술시야상 직접적인 압박 혈관을 찾지 못한 4예에서도 수술전 임상 증상이 있었고 수술시야에서 안면신경의 주변에서 혈관을 관찰할 수 있었으며 수술후 (Teslon으로 감압술을 시행하였음) 그 증상이 호전된 것으로 보아 위양성으로 단정하기는 어려웠다. 이러한 결과는 13예의 반측안면경련 환자를 대상으로 자기공명영상을 시행하여 100%의 진단율을 보인 Tash 등(10)의 보고를 참조하여 볼때, 반측안면경련의 원인을 밝히는데 자기공명영상 및 자기공명혈관조영술이 매우 정확한 검사 방법임을 나타내어준다. 또한 자기공명 혈관조영술로 압박혈관의 기시부위를 추적할 수 있었으며 주변 혈관들의 변형 정도를 침습적인 혈관촬영술 없이 관찰 가능하게 되었다.

압박 혈관은 후하소뇌동맥과 전하소뇌동맥이 비슷한 정도로 가장 많았고 추골동맥이 직접 압박하는 경우도 12% 있었다.

추골동맥은 대부분의 경우 심하게 굴곡되었으며 원위부에서 혈관궁을 형성한 경우가 절반정도나 되어 추골저동맥 계통의 변형은 추골동맥의 변형에서 기인하지 않을까 추측되었다.

후하소뇌동맥이나 전하소뇌동맥에 의한 압박이 있는 경우 그 압박 혈관이 우위를 보이는 변형이 대부분의 경우에서 관찰됨을 확인하였으며 이는 Calos 등(9)의 보고와 같은 결과를 보였다.

증상이 없는 쪽의 안면신경 기시부의 혈관의 존재 여부를 관찰한 결과 121예 중 16예만이 양성을 보여 자기공명영상, 특히 자기공명혈관조영술 소견상 추골 동맥의 심한 굴곡과 후하소뇌동맥이나 전하소뇌동맥중 한쪽이 더 우위를 가지는 환자에서 안면 신경 기시부에 접한 혈관이 존재할 경우 반측안면경련의 가능성을 예측할 수 있지 않을까 하는 추측도 하여 보았으나 이는 더 많은 증례의 전향적 검사가 필요할 것으로 사료된다.

결론적으로 반측안면경련의 진단에 있어 이전에 시행해 오던 CT나 혈관조영술 없이 통상적 자기공명영상과 자기공명혈관조영술만으로 그 원인을 발견하고 정확한 진단을 할 수 있으며 환자의 치료 방침을 결정하는데 지표로 삼을 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Janetta PJ Hemifacial spasm. In: Samil M, Janetta PJ, etc. *The cranial nerves: Anatomy, pathology, pathophysiology, diagnosis and treatment*. New York: Springer-Verlag 1981: 484-493
2. Janetta PJ, Abbasy M, Maroon Jc, Ramos FM, Albin Ms. Etiology and definitive microsurgical treatment of hemifacial spasm. *J Neurosurg* 1977;47:321-328
3. Levin JM, Lee JE. Hemifacial spasm due to cerebellopontine angle lipoma: case report. *Neurology* 1987;37:337-339
4. Silber MH, Sandok BA, Earnest IV F. Vascular malformation of the posterior fossa. Clinical and pathological features. *Arch Neurol* 1987;44:965-969
5. Kramer RA, Eckman PB. Hemifacial spasm associated with redundancy of the vertebral artery. *AJR* 1973;115:133-136
6. Maroon JC, Lunsford LD, Peeb ZL. Hemifacial spasm due to aneurysmal compression of the facial nerve. *Arch Neurol* 1978;35:545-547
7. Sobel D, Norman D, Yorke CH, Newton TH. Radiography of trigeminal neuralgia and hemifacial spasm. *AJR* 1980;135:93-95
8. Digre KB, Corbett JJ, Smoker WRK, McKusker S. CT and hemifacial spasm. *Neurology* 1988;38:1111-1113
9. Carlos R, Fukui M, Hasuo K, et al. Radiological analysis of hemifacial spasm with special reference to angiographic manifestations. *Neuroradiology* 1986;28:288-295
10. Tash R, DeMerrit J, Sze G, Leslie D. Hemifacial spasm: MR Imaging features. *AJNR* 1991;12:839-842
11. Nagaseki Y, Horikoshi T, Omata T, et al. Oblique sagittal magnetic resonance imaging visualizing vascular compression of the trigeminal or facial nerve. *J Neurosurg* 1992;77:379-386

MR Imaging and MR Angiography in Patients with Hemifacial Spasm¹

Jong Yoon Won, M.D., Dong Ik Kim, M.D., Hee Jin Kim, M.D., Jung Ho Suh, M.D.²,
Pyung Jun, M.D., Hee Soo Kim, M.D., Young Hoon You, M.D.,
Jae Bum Na, M.D., Sang Sup Chung, M.D.³, Jin Woo Chang, M.D.³

¹ Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Yonsei University

² Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Ajou University

³ Department of Neurosurgery, College of Medicine, Yonsei University

Purpose: To determine the usefulness of MR imaging and MR angiography (MRA) in the evaluation of patients with hemifacial spasm.

Material and Methods: One hundred and twenty-five patients with hemifacial spasm were included in this study. Axial T1-, T2-weighted images, proton density image (3 mm thickness, 256×192) and 3-D TOF MRA were performed. Relation between facial nerve and adjacent arterial structures was carefully evaluated, which was correlated with surgical findings.

Results: MRA identified the presence of offending vessels at the root exit zone of facial nerve and its origin in 117 patients (52 PICA, 50 AICA, 6 vertebral artery, 9 dual vessels). There were 4 false negatives and 4 false positives. Vascular groove at the root exit zone was identified in 52 cases, but there was no positive correlation between severity and duration of symptoms. The presence of ipsilateral or contralateral distal loop formation of vertebral artery were noted in 63 patients. In addition, 4 cases of neoplastic and vascular lesions were also demonstrated on MR imaging.

Conclusion: Combination of MR imaging and MRA is an useful screening modality in the presurgical evaluation of hemifacial spasm, which can demonstrate the offending vessels as well as other pathologic lesions.

Index Words: Brain, MR

Nerves, MR

Magnetic resonance(MR), vascular studies

Address reprint requests to : Dong Ik Kim, M.D. Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University College of medicine,
134 Shin Chon-dong Seodaemun-Ku, Seoul 120-752 Korea.
Tel. 82-2-361-6374 Fax. 82-2-393-3035