

## 청신경종양에서 나타나는 청성뇌간반응 잠복기의 진단적 가치

인제대학교 의과대학 일산백병원 이비인후과학교실,<sup>1</sup> 인제대학교 의과대학 상계백병원 이비인후과학교실<sup>2</sup>  
박시영<sup>1</sup> · 신중욱<sup>1</sup> · 최정환<sup>2</sup>

### Diagnostic Value of the ABR Latency in the Acoustic Neuroma

See-Young Park, MD<sup>1</sup>, Joong-Wook Shin, MD<sup>1</sup> and Jeong-Hwan Choi, MD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, InJe University, College of Medicine, Ilsan Paik Hospital, Goyang,

<sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, InJe University, College of Medicine, Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea

#### — ABSTRACT —

**Background and Objectives** : It is important to rule out acoustic neuroma when treating patients who have tinnitus or monaural hearing loss. The most accurate diagnostic tool is MRI but due to high costs, auditory brainstem response (ABR) latency is often used. The aim of this study is to confirm the diagnostic value of ABR latency in acoustic neuroma. **Patients and Methods** : The medical records of 20 patients who were diagnosed acoustic neuroma in MRI and evaluated with pure tone audiometry, speech audiometry and ABR were retrospectively reviewed from January, 2003 to January, 2010. Tumor size and hearing classification system of 2003 Consensus Meeting was used. Using I-V interpeak latency (IPL) and I-V interlatency difference (ILD), we identified the diagnostic value of ABR latency in diagnosing acoustic neuroma. **Results** : Among 20 patients, there were 2 cases of intrameatal tumor, 2 cases of grade 1, 6 cases of grade 2, 6 cases of grade 3, 2 cases of grade 4 and 2 cases of grade 5 according to the acoustic neuroma classification system of 2003 Consensus Meeting. There were 9 cases with no wave in ABR. 4 cases showed over 4.4 msec in I-V IPL and 6 cases showed over 0.2 msec in I-V ILD. There were 3 cases that showed over 4.4 msec in I-V IPL and over 0.2 msec in I-V ILD. Therefore, there were 16 cases that showed abnormal reactions to ABR among acoustic neuroma patients, false negative rate was founded to 20%. **Conclusion** : The smaller tumor size, the better prognosis in treating tumor and preserving hearing and facial nerve function, so that early diagnosis of acoustic neuroma is important. Because false negative rate of ABR was 20% in this study, using ABR as screening test of acoustic neuroma needs attention. (J Clinical Otolaryngol 2010; 21:46-49)

**KEY WORDS** : Acoustic neuroma · Auditory brainstem response.

## 서 론

이명이나 한쪽 귀의 난청을 주소로 내원하는 환자를 치료할 때, 청신경종양을 감별하는 것이 꼭 필요하다. 가

장 정확한 방법은 자기공명영상을 촬영하는 것이지만,<sup>1)</sup> 검사비용이 고가이기 때문에 청성뇌간반응의 잠복기를 이용하는 경우도 있다.<sup>2,3)</sup> 본 연구에서는 청성뇌간반응에서 청신경종양을 진단하는데 가장 흔하게 사용되는 I-V IPL (interpeak latency)와<sup>4)</sup> I-V ILD(interlatency differ-

논문접수일 : 2010년 2월 11일 / 논문수정일 : 2010년 3월 5일 / 심사완료일 : 2010년 4월 2일  
교신저자 : 신중욱, 411-706 경기도 고양시 일산구 대화동 2240 인제대학교 의과대학 일산백병원 이비인후과학교실  
전화 : (031) 910-7250 · 전송 : (031) 910-7747 · E-mail : i0223@paik.ac.kr

ence)를 이용하여,<sup>2)</sup> 이 검사가 가지는 진단적 가치를 확인해 보고자 한다.

## 방 법

2003년 1월에서 2010년 1월까지 자기공명영상으로 청신경종양이 진단된 환자를 대상으로 하였다. 순음청력 검사, 어음청력검사, 청성뇌간반응검사를 시행한 36명의 환자 중 2 kHz에서 4 kHz까지의 청력이 70 dB보다 좋아 청성뇌간반응을 신뢰할 수 있는 20명의 환자를 후향적으로 분석하였다.

청력검사와 청신경종양의 크기는 2003 Consensus Meeting의 발표를 기준으로 분류하였다(Table 1).<sup>5)</sup>

청성뇌간반응검사는 Nicolet사의 electrodiagnostic system인 Pathfinder MEGA를 사용하여 시행하였다. 자극음은 초당 13회의 반복으로 교대상 click을 90 dB SPL의 강도로 주었고 총 자극음의 횟수는 1,024회로 하였다.

청성뇌간반응검사에서 I-V IPL가 4.4 msec 이상이거나,<sup>4)</sup> I-V ILD가 0.2 msec 이상이거나,<sup>2)</sup> 파형이 나타나지 않는 경우를 병적인 것으로 하였다. 자기공명영상에서 청신경종양이 확인된 환자 중, 청성뇌간반응검사에서 정상으로 나오는 환자의 비율을 확인하여, 이 검사의 위음성율을 알아보고, 또한 종양의 크기에 따라 위음성율이 차이를 보이는지 확인해 보고자 하였다.

## 결 과

### 환자분포 및 청력검사

대상환자의 나이는 24세에서 68세까지로 평균 47세였

**Table 1.** Tumor size classification

Intrameatal tumor		
Grade 1	Small	1-10 mm extrameatal
Grade 2	Medium	11-20 mm
Grade 3	Moderately large	21-30 mm
Grade 4	Large	31-40 mm
Grade 5	Giant	>40 mm

- If the tumor is only intracanalicular without any extension out of the porus intrameatal tumor should be used. The extrameatal size of such tumor is 0.
- It should noticed if the fundus is empty.

고, 남녀 비는 약 5 : 8로 여자가 더 많았다. 주 증상은 돌발성 난청 5예, 감각신경성 난청 5예, 이명 3예, 현훈 6예 및 안면마비가 1예 있었다.

종양 크기의 평균은 34 mm이고, intrameatal tumor에서 54 mm까지 다양하였다. 20명의 환자 중 2003 Consensus Meeting에 따른 청신경 종양 분류에서 intrameatal tumor 2예(10%), Grade 1 : 2예(10%), Grade 2 : 6예(30%), Grade 3 : 6예(30%), Grade 4 : 2예(10%), Grade 5가 2예(10%) 있었다.

2003 Consensus Meeting에 따른 청력분류에서 classification B가 3예, classification C가 5예, classification D가 3예, classification E가 3예, classification F가 6예 있었다(Table 2).

청력분류에 따른 종양의 크기는 classification B가 평균 15 mm, classification C에서 23 mm, classification D에서 25 mm, classification E에서 23 mm, classification F에서 34 mm로 조사되었다.

### 뇌간유발반응검사

20명의 환자 중 청성뇌간반응검사에서 파형이 나타나지 않는 경우가 9예 있었으며, I-V IPL이 4.4 msec 이상인 경우는 4예, I-V ILD가 0.2 msec 이상인 경우는 6예 있었다. I-V IPL이 4.4 msec 이상이면서, I-V ILD가 0.2 msec 이상인 경우가 3예 있어, 청신경종양 환자 중, 청성뇌간반응검사에서 비정상적인 반응을 보이는 경우가 16예인 것으로 조사되어, 위음성율이 20%로 나타났다.

### 종양의 크기와 청력검사에 따른 위음성율

종양의 크기 별로는 intrameatal tumor가 2예에서 모

**Table 2.** Hearing classification and tumor size

	Intrameatal	Grade				
		1	2	3	4	5
A						
B	1		2			
C			2	3		
D			2		1	
E	1	1		1		
F		1		2	1	2

두 위음성을 보였으며, grade 2와 3에서 각각 6예 중 1예에서 위음성을 보였다. 청신경종양의 크기가 3 cm 이상인 grade 4 이상에서는 모두 청성뇌간반응검사에서 병적인 것으로 조사되었다(Table 3).

청력분류에 따른 위음성은 Classification B, C, D에서 각각 1예씩 위음성을 보였으며, Classification E에서 3예 중 2예에서 위음성을 보였다(Table 4).

### 고 찰

청신경종양은 1년에 인구 100,000명당 0.3명에서 1명이 발생할 정도로 매우 드문 질환으로,<sup>6)</sup> 주 증상은 일측성의 감각신경성 난청, 현훈, 이명으로 알려져 있다.<sup>7)</sup> 자기공명영상은 청신경종양을 진단하는데 가장 정확한 진단 방법으로 생각되지만, 검사가 고가이기 때문에 청성뇌간반응검사의 잠복기를 선별검사로 사용하는 경우도 있다.<sup>2,3,8,9)</sup>

현재와 같은 정밀한 자기공명영상 촬영이 사용되기 전에는 청성뇌간반응검사가 청신경종양을 진단하는데 민감한 청력검사방법으로 알려졌으며, 90% 이상의 민감도를 갖는 것으로 알려져 왔다.<sup>10)</sup> Selters 등은 36명의 청신경종양 환자 중 35명에서 청성뇌간반응이 비정상적이었

다고 발표하였고, 1예 또한 양측성의 청신경종양이라고 하였다. 그러나 이들의 예에서 가장 작은 종양의 크기가 0.8 cm일 정도로 대부분 종양의 크기가 큰 경우였다.<sup>11)</sup>

자기공명영상은 발전하면서 작은 크기의 청신경종양이 발견되고, 크기가 작은 종양의 경우 청성뇌간반응검사의 위음성이 높아지고, 민감도는 감소하는 것으로 발표되고 있다.<sup>12-15)</sup> Schmidt 등은 전체적인 청성뇌간반응검사의 민감도가 90% 정도이지만 종양의 크기가 작을수록 민감도가 감소하며, 1 cm 이하에서는 12명의 환자 중 5명에서 위음성을 보였다고 발표했으며,<sup>12)</sup> Zappia 등은 2 cm 이상의 종양에서는 100%에서 비정상적인 청성뇌간반응을 보였으나, 1.1 cm에서 2 cm 사이의 종양에서는 98%, 1 cm 이하에서는 89%에서만 비정상적인 반응을 보인 것으로 보고하고 있다.<sup>13)</sup> 또한 Wilson 등은 종양이 내이도 내에만 있는 경우 15예 중 5예에서 정상적인 청성뇌간반응을 보였다고 발표했다.<sup>14)</sup> 본 연구에서도 intrameatal tumor 2예에서 모두 청성뇌간반응검사가 위음성으로 나타났다. 또한, Grade 2, 3에서는 각각 1예에서 위음성을 보였으나, Grade 4 이상에서는 위음성인 경우가 나타나지 않았다.

이와 같이 청성뇌간반응검사가 작은 크기의 청신경종양을 진단하는데 민감도가 떨어지는 단점에도, 선별검사로 사용하는 경우가 있는 것은 자기공명영상의 검사 비용 때문일 것으로 생각된다. 본원에서는 청성뇌간반응검사가 55,870원, 조영증강 자기공명영상은 70만원 정도이며, 자기공명영상은 비보험으로 환자의 부담이 클 것으로 생각된다. 청성뇌간반응검사 비용은 우리와 비슷하고, 자기공명영상은 비용이 낮은 곳에서도 청성뇌간반응검사의 잠복기를 선별검사로 사용하는 것이 비용효율 면에서 더 효과적이라고 보고하기도 한다.<sup>8,9)</sup>

그러나, 청성뇌간반응검사로 청신경종양을 선별검사 하고자 하면, 크기가 작은 청신경종양을 진단하지 못하게 되고, 크기가 커진 후에야 진단하는 경우가 생길 수 있다. 청신경종양을 치료할 때 종양의 크기가 작을수록 청력을 보존하고, 안면신경을 보존할 가능성이 높은 것으로 알려져 있으며,<sup>16)</sup> Cueva는 치료 후 안면마비나 청력감소 등 치료와 관련된 합병증을 낮추는 것이 자기공명영상으로 선별검사를 하는 가장 큰 장점이라고 주장하고 있다.<sup>17)</sup>

따라서, 일측성의 난청이나, 이명이 있는 환자에서 청

**Table 3.** False negative rate according to tumor size

Tumor size	Abnormal ABRs/number	False negative rate
Intrameatal	0/2	100%
Grade 1	2/2	0%
Grade 2	5/6	16.6%
Grade 3	5/6	16.6%
Grade 4	2/2	0%
Grade 5	2/2	0%

**Table 4.** False negative rate according to hearing classification

Hearing classification	Abnormal ABRs/number	False negative rate
Classification B	2/3	33%
Classification C	4/5	20%
Classification D	2/3	33%
Classification E	1/3	67%
Classification F	6/6	0%

성뇌간반응검사를 선별검사로 사용하는 것은 주의가 필요할 것으로 생각되며, 청성뇌간반응검사에서 정상으로 나오더라도 점차 진행되는 청력감소나, 현훈 등, 이과적 증상이 있으면 청신경종양을 의심해 보고 자기공명영상을 촬영하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

**중심 단어** : 청신경종양 · 뇌간유발반응검사.

### REFERENCES

- 1) Sidman JD, Carrasco VN, Whaley RA, Pillsbury HC. *Gadolium: the new gold standard for diagnosing cerebellopontine angle tumors. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1989; 115 (1): 1244-7.*
- 2) Chien S, Tseng FY, Yeh TH, Hsu CJ. *Ipsilateral and contralateral acoustic brainstem response abnormalities in patients with vestibular schwannoma. Otolaryngol Head Neck Surg 2009; 141 (6): 695-700.*
- 3) Rupa V, Job A, George M, Rajshekhar V. *Cost-effective initial screening for vestibular schwannoma: auditory brainstem response or magnetic resonance imaging? Otolaryngol Head Neck Surg 2003; 128 (6): 823-8.*
- 4) Kanzaki J, Ogawa K, Ogawa S, Yamamoto M. *Audiological findings in acoustic neuroma. Acta Otolaryngol Suppl 1991; 487: 125-32.*
- 5) Kanzaki J, Tos M, Sanna M, Moffat DA. *New and modified reporting systems from the consensus meeting on systems for reporting results in vestibular schwannoma. Otol Neurotol 2003; 24 (4): 642-9.*
- 6) Thomsen J, Tos M. *Acoustic neuroma: clinical aspects, audiovestibular assesment, diagnostic delay and growth rate. Am J Otol 1990; 11 (1): 12-9.*
- 7) Berrettini S, Ravecca F, Sellari-Franceschini S. *Acoustic neuroma: correlation between morphology and otoneurological manifestations. J Neurol Sci 1996; 144 (1-2): 24-33.*
- 8) Cheng G, Smith R, Tan AK. *Cost comparison of auditory brainstem response versus magnetic resonance imaging screening of acoustic neuroma. J Laryngol Otol 2003; 32 (6): 394-9.*
- 9) Dort JC, Cook EF, Watson C, Shaw G, Brown DK, Eggermont JJ. *Power spectrum auditory brainstem response: novel approach to the evaluation of patients with unilateral auditory symptoms. J Laryngol Otol 2009; 38 (1): 59-66.*
- 10) Josey AF, Glasscock ME, Musiek FE. *Correlation of ABR and medical imaging in patients with cerebellopontine angle tumors. Am J Otol 1988; 88: 12-6.*
- 11) Selters WA, Brackmann DE. *Acoustic tumor detection with brainstem electric response audiometry. Arch Otolaryngol 1977; 103 (4): 181-7.*
- 12) Schmidt RJ, Sataloff RT, Newman J, Spiegel JR, Myers DL. *The sensitivity of auditory brainstem response testing for the diagnosis of acoustic neuromas. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2001; 127 (1): 19-22.*
- 13) Zappia J, O'Connor C, Wiet R. *Rethinking the use of auditory brainstem response in acoustic neuroma screening. Laryngoscope 1997; 107 (10): 1388-92.*
- 14) Wilson DF, Hodgson RS, Gustafson MF, Hogue S, Mills L. *The sensitivity of auditory brainstem response testing in small acoustic neuromas. Laryngoscope 1992; 102 (9): 961-4.*
- 15) Gordon M, Cohen N. *Efficacy of auditory brain stem response as a screening test for small acoustic neuromas. Am J Otol 1995; 16 (2): 136-9.*
- 16) Wiegand DA, Ojemann RG, Fickel V. *Surgical treatment of acoustic neuroma in the united states: report from acoustic neuroma registry. Laryngoscope 1996; 106 (1 Pt 1): 58-66.*
- 17) Cueva RA. *Auditory brainstem response versus magnetic resonance imaging for the evaluation of asymmetric sensorineural hearing loss. Laryngoscope 2004; 114 (10): 1686-92.*