

청성 뇌간유발반응역치와 순음 청력도의 비교

계명대학교 의과대학 이비인후과학교실, 동산의료원 난청연구소

김일태 · 김종강 · 이경철 · 안병성

서 론

1967년 Soher와 Feinmesser¹⁾는 이개에 전극을 부착하여 청신경 활동전위를 기록하였으며, 1970년 Jewett 등²⁾은 청신경 활동전압에 따르는 일련의 전위들을 두피전극으로부터 기록하고 이들을 뇌간 내의 특정한 부위에서 발생할 것이라고 가정하였다. 1971년 Jewett와 Williston³⁾은 전기와우도(electrocochleography)와는 달리 두피전극으로부터 청신경과 뇌간에 이르는 청각전도로내의 활성을 기록할 수 있는 것에 대하여 원위기록(farfield recording)이란 용어를 처음으로 도입하고 각 파형을 분류하여 로마숫자로 I에서 VII까지 표기하였다.

그 후 이들 일련의 전위들은 여러가지 이름으로 불리워졌으나 1974년 Hecox와 Galambos⁴⁾에 의하여 brainstem auditory evoked responses란 이름이 처음 소개되었으며, 그 후 Gibson⁵⁾은 Acoustic Brainstem Electrical Response(BER)란 용어의 사용을 주장하였고, Galambos와 Hecox⁶⁾는 Auditory Brainstem Response(ABR)란 용어를 사용하였다. 요즘 청각학 문헌에서 가장 보편적으로 사용되고 있는 명칭은 ABR 즉 “청성 뇌간유발반응”이다⁷⁾. 청성 뇌간유발반응으로 나타나는 각 전위들의 기원은 Buchwald와 Huang⁸⁾, Stockard와 Rossiter⁹⁾ 그리고 Brackmann과 Selters 등¹⁰⁾에 의해 대체적으로 규명되었다. ABR은 Electric Response Audiometry(ERA)중 가장 진보되고 널리 사용되는 검사로서 아직도 많은 연구가 이루어지고 있다. 임상에서는 청각학적 평가¹⁰⁻¹⁵⁾, 신경이과적 질환의 진단과 수술중 감시^{16, 17)} 그리고 신경과 영역의 질환을 진단¹⁸⁻²²⁾ 하는데 이르기까지 크게 확대되었다.

이들을 다시 검사 내용에 따라 청력역치의 측정과 역치상 ABR 파형의 측정으로 대별할 수 있다. 전자는 이비인후과 분야에서 가장 신뢰성이 높은 객관적

청각검사로 인정되어 종래의 주관적 청력검사를 시행하기 힘든 유·소아의 청각역치의 측정이나 청각장애의 조기발견을 위한 선별검사에 이용되고 있다.

ABR은 검사의 목적에 따라서 여러가지 자극음을 사용할 수 있으나 가장 많이 쓰이는 자극음은 click음이다. click음을 이용한 뇌간유발반응에 관한 논문들은 많이 있으나 대부분의 주제들이 신경이과적 이상 유무의 평가나 특정 질환의 진단에 치중된 경향을 볼 수 있다. 청각 역치 평가는 부차적인 검사의 일부일 수 있고, 더구나 역치의 주파수에 대한 인식은 자극음인 click음의 특성으로만 인식되는 경우가 많았다.

이 연구는 순음청력검사와 click음을 사용한 ABR 검사를 함께 시행한 미로성 난청환자를 대상으로 측정한 검사자료들을 통계적으로 분석하여 click음에 의한 뇌간유발반응의 역치가 가지는 주파수의 특성을 알고져 함이며, 따라서 순음청력검사를 실시할 수 없는 환자의 경우 ABR을 판독할 때 청력상(configuration of hearing loss)을 이해하는데 도움을 얻고져 한다.

대상 및 연구방법

1. 연구대상

1988년 1월 20일 부터 1993년 6월 30일 까지 계명대학교 동산병원 이비인후과에 내원한 환자와 타과에서 의뢰되어온 환자들 가운데 ABR 검사를 받은 환자는 470명이었다. 이들 중 순음청력검사가 함께 실시된 325명을 대상으로 환자기록을 후향적으로 조사하여 일측 또는 양측 미로성 난청(cochlear hearing loss)을 보인 26귀(15명)를 연구대상으로 선정하였다. 15명의 성별은 남자가 13명 그리고 여자가 2명 이었으며, 연령분포는 8세에서 58세였고 평균 24세였다. 미로성 난청환자를 선정하기 위하여 병력,

이학적 검사, 방사선학적 검사, 순음 및 언어청력검사, Bekesy 청력검사, 미세증가감성지수 검사(short increment sensitivity index test), 청각피로검사(to- ne decay test) 그리고 ABR 청력검사를 실시하였으며 ABR의 판독은 1988년 본과에서 정상인을 대상으로 시행한 연구에서 얻은 정상치²³⁾를 기준으로 삼았다.

2. 측정기기

Teledyne 회사의 Electric Response Audiometer TA 1010과 50 ohm의 TELEX 1470 A headphone을

사용하였다. Preamplifier의 gain은 10⁴이었고 전극의 저항은 5 kohm이하로 하였다.

3. 측정방법

ABR의 역치를 측정하기 위하여 피검자를 양와위로 편히 눕히고 활성전극(active electrode)을 전두부에, 기준전극(reference electrode)을 자극측 이개에, 그리고 접지전극(ground electrode)을 반대측 이개에 부착하였다. 자극음의 강도는 100 dB HL부터 시작하여 10 dB 또는 20 dB 간격으로 점차 줄이면서 제 V 파형을 관찰하였다. 이때 마지막 제 V 파

Table 1. ABR and pure-tone average threshold at each frequency in 26 ears.

Ear	Pure-tone frequency (kHz)								ABR
	0.25	0.50	1	2	4	8	2-4	1-2-4	
1	55	65	70	65	60	65	62.5	65.0	65
2	50	65	70	65	60	75	62.5	65.0	60
3	35	55	45	30	35	65	32.5	36.7	50
4	10	20	45	55	55	80	55.0	51.7	55
5	10	15	60	60	55	95	57.5	58.3	60
6	45	55	65	65	65	60	65.0	65.0	70
7	45	60	60	60	55	55	57.0	58.3	80
8	40	50	60	70	55	60	62.5	61.7	70
9	30	50	65	70	55	55	62.5	63.3	70
10	45	45	55	55	55	65	55.0	55.0	60
11	30	40	55	50	55	70	52.5	53.3	50
12	40	45	55	70	75	85	72.5	66.7	70
13	35	40	60	65	70	90	67.5	65.0	70
14	55	55	55	45	50	35	47.5	50.0	60
15	55	60	55	30	25	35	27.5	36.7	35
16	-5	35	55	45	45	60	45.0	48.3	50
17	35	45	45	50	55	65	52.5	50.0	60
18	75	80	75	60	55	65	57.5	63.3	50
19	15	25	65	65	80	80	72.5	70.0	65
20	90	110	110	110	110	90	110.0	110.0	100
21	20	35	75	100	110	110	105.0	95.0	60
22	40	45	40	45	65	85	55.0	50.0	70
23	20	35	40	45	65	75	55.0	50.0	50
24	40	55	70	75	65	45	70.0	70.0	65
25	40	65	65	75	65	45	70.0	68.3	65
26	50	60	65	55	45	60	50.0	55.0	55
Ave	38.5	50.0	60.8	60.8	61.0	68.1	60.9	60.8	62.1
SD	20.1	19.1	14.1	17.8	18.4	18.2	17.5	15.4	12.3

* Ave : Average(dB),

* SD : Standard deviation

형이 나타나는 최소한의 자극음의 강도를 피검자의 역치로 삼았다. 자극음의 종류는 click음이었으며, 자극음의 빈도는 10/sec, 그리고 총 자극횟수는 2048회로 하였다. 모든 피검자의 반대측 귀에는 자극음과 같은 click음의 차폐음을 주었다. 측정결과 얻은 ABR의 역치는 각 주파수의 순음청력역치의 평균과 비교하기 위해 PC-SAS version 6.04 통계 프로그램으로 처리하여 단일분석, 상관분석 및 회귀 분석을 실시하였다.

결 과

ABR 역치의 평균은 62.1±12.3 dB이었으며 그것과 가장 가까운 순음 청력 역치의 평균을 보인 주파수는 4 kHz(61.0±18.4 dB)였다. 그 다음은 2 kHz(60.8±17.8 dB)와 1 kHz(60.8±14.1 dB)였다. 주파수의 범위로는 2-4 kHz (60.9±17.5 dB)와 1-2-4

kHz(60.8±15.4 dB)의 순이었다(table 1).

ABR 역치의 평균값과 각 주파수에 해당하는 순음청력역치의 평균값 차이인 평균차이(mean difference)는 4 kHz에서 1.2±14.0 dB로써 가장 적었으며 그 다음은 2-4 kHz(1.3±12.4 dB), 1-2-4 kHz(1.3±11.0 dB) 그리고 1 kHz(1.4±12.5 dB)와 2 kHz(1.4±12.5 dB) 순으로 나타났다(table 2).

상관계수(correlation coefficient)는 2 kHz에서 0.716(p=0.0001)로 가장 높게 나타났으며 그 다음으로는 2-4 kHz(0.707, p=0.0001), 1-2-4 kHz(0.706, p=0.0001), 4 kHz(0.652, p=0.0003), 1 kHz(0.562, p=0.0028)순이었다(table 3).

ABR의 역치와 순음 청력검사의 각 주파수 사이의 회귀곡선의 기울기는 2 kHz에서 1.04(p=0.0001), 2-4 kHz는 1.01(p=0.0001), 4 kHz에서 0.98(p=0.0003), 1-2-4 kHz 0.89(p=0.0001)로 나타났다(table 3).

Table 2. Mean difference and standard deviation between the auditory brainstem response threshold and the pure-tone threshold.

	Pure-tone frequency(kHz)							
	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	2-4	1-2-4
Mean difference(dB)	23.7	12.1	1.4	1.4	1.2	6.0	1.3	1.3
Standard deviation(dB)	19.5	18.0	12.5	12.5	14.0	18.9	12.4	11.0

Table 3. Correlation coefficient and slope of regression line for the auditory brainstem response threshold and pure-tone threshold.

	Pure-tone frequency(kHz)							
	0.25 (0.0726)	0.50 (0.0373)	1.0 (0.0028)	2.0 (0.0001)	4.0 (0.0003)	8.0 (0.1683)	2-4 (0.0001)	1-2-4 (0.0001)
Correlation coefficient	0.358	0.410	0.562	0.716	0.652	0.278	0.707	0.706
Slope of RL	0.59	0.64	0.65	1.04	0.98	0.41	1.01	0.89

() : p value, RL : regression line

고 찰

ABR의 기본원리는 음의 자극에 의해 유발된 청각 기관내의 일련의 전기적변화(반응)을 표기하는 것이다⁵⁾. 실제 임상에서 두가지 범주에 사용되고 있는데, 첫째는 신경과나 신경이과계의 기능장애나 진단에 사용되는 경우이고, 둘째는 말초 청각기능의 평가에 사

용된다⁶⁾. 전자의 경우는 ABR 각파의 진폭과 잠복기를 측정하고 후자는 ABR 자극음의 역치를 측정하여 이루어진다. 말초 청각기능검사의 한 방편으로 사용하려면 뇌간내 청신경전도로, 뇌간 자체내, 그리고 다른 중추신경계의 질환을 배제한 후라야 의미를 부여할 수 있다^{4, 24)}. 이 연구에서는 청각학적 평가를 위해 이용되는 임상검사 중 타각적인 방법으로 가장 신빙성이 높은 ABR의 청력검사에서 ABR의 역치가 각 주파수의 특성을 규명하고저 하였으며, 우선 대상의

선정에는 말초의 전음성 장애나 청신경에서 뇌간에 이르는 청각전도로의 이상을 배제하고 미로성 난청 환자만을 택하였다. 즉 말초 신경계의 병변을 가진 환자만을 대상에 포함시키기 위해서 환자의 병력, 이학적 검사, 방사선학적 검사, 순음 및 언어청력검사, Bekesy 청력검사, 누가현상검사(recruitment test), 청각피로검사, 그리고 ABR 청력검사를 실시하여 470명 중 15명 26귀를 선정하였다. ABR의 잠복기에 대한 연령 및 성별차이에 대한 여러 보고 가운데 특히 Stockard³⁹⁾는 2세 이후에 연령에 따른 차이는 없다고 보고하였다. Jerger와 Mauldin⁴⁰⁾은 파형간 및 제 V 파형의 잠복기가 여자에서 남자보다 0.2 msec 단축된다고 보고한 바 있으며 이와 백²⁵⁾도 여자에서 0.2 msec 단축된다고 보고하였다. 이 연구의 대상은 2세 이상이며 남자가 대부분이지만 역치 측정의 결과에는 영향을 미치지 않는다고 생각된다.

ABR의 역치는 순음청력역치에 비해 대체로 높게 나타난다. Ruth와 Lambert²⁷⁾는 1-4 kHz 범위에서 10-20 dB의 차이가 있다고 하였으며, Gorga 등²⁶⁾은 고주파에서는 10 dB, 1 kHz에서는 21 dB까지 인정하였다. ABR에서 사용되어지는 자극음은 wide band click, filtered click, tone burst, tone logon 등이 있으며 자극과 동시화를 위해 0.5 msec이하의 자극음을 사용해야 한다. 이 연구에서는 ABR의 wide band click을 사용하였으며, 빈도는 파형의 관찰이 용이한 10/sec로 하였다²⁶⁾.

이비인후과 영역에서 환자의 청력을 측정할 때 전통적으로 사용되어온 순음청력검사는 자각적인 검사방법이다. 따라서 협조가 잘 되지않는 유·소아, 검사가 어려운 환자, 이차적인 이익을 얻기 위해 검사에 협조하지 않는 위난청 환자 등은 올바른 검사가 불가능하다. 이에 반해 ABR은 객관적인 검사방법으로써 순음청력검사가 불가능한 경우에 쉽게 적용될 수 있다. 그러나 두 가지 검사법은 자극음과 그 자극음에 대한 청각기관의 반응방법에 근본적인 차이점이 있다. 즉 순음청력검사에서 자극음은 다양한 주파수의 연속음인 반면 ABR에서 일반적으로 사용되는 자극음은 인간의 가청음역의 주파수음이 혼합된 단속음이다. 자극음에 대한 반응에 있어서도 순음청력검사에서는 외이도에서 부터 대뇌피질에 이르는 전 청력기관의 반응이지만 ABR은 청신경으로부터 뇌간에서 발생하는 전기적인 현상을 기록한 것이다²²⁾. 이러한 두 가지 검사방법의 차이 중에 자극음의 종류에 따른 주파수의 특성에 대한 관계를 밝

히기 위해 많은 학자들의 노력이 있었고 대부분의 연구결과에 따르면 순음청력검사의 역치와 click 자극음을 사용한 ABR의 역치는 고주파수 음역에서 비교적 일치한다는 연구결과를 보고하고 있다^{22, 26, 30)}.

특히 click음은 자극과 반응의 동시화를 위해 적합하며, 주로 와우의 기저부에서 일어나는 반응을 나타낸다. 고로 click음에 의한 ABR의 역치는 1-8 kHz 주파수역의 청각역치를 반영하며²⁹⁾, 그 중에서도 2-4 kHz에 해당하는 순음청력역치와 일치한다¹⁶⁾. 따라서 1-8 kHz 주파수역에서 오직 한가지 주파수에만 정상청력을 가진 환자는 그냥 지나칠 수 있다. 마찬가지로 0.25-0.5 kHz에는 정상청력이지만 고음역에 심한 저하를 보이는 경우는 심한 청력장애가 있는 것으로 나타날 수 있다. 순음 청력역치의 주파수와 일치 또는 가장 근접하는 click음 ABR 역치의 주파수는 Drift 등²²⁾, Ballman 등²⁹⁾, Gorga 등²⁶⁾은 2-4 kHz 구간이라고 하였으며, Kavanagh와 Beardley¹³⁾는 2 kHz이상, Jerger와 Mauldin¹⁸⁾은 1-2-4 kHz, 그리고 Coats와 Martin³⁰⁾은 4-8 kHz 등 이들의 연구결과는 모두 고주파수 음역에 해당되지만, 단독 주파수나 그 범위에는 다양한 차이를 보이고 있다.

이 연구의 결과에서는 단독 주파수로는 2 kHz ($r=0.716$, $p=0.0001$) 그리고 범위로는 2-4 kHz ($r=0.707$, $p=0.0001$) 사이에서 각각 가장 높은 상관계수를 보여 주므로써 click음의 자극에 의한 ABR의 역치가 가지는 주파수의 특성은 2 kHz 또는 2-4 kHz의 범위의 주파수임을 확인하였다.

ABR은 임상적 응용에 있어서, 전술한 바와 같이 가장 우수한 타각적인 청력검사의 방법이지만 순음청력검사를 실시하지 못한 환자에 있어서 ABR만으로 각 주파수에 따른 청력상을 속단한다는 것은 큰 오류를 범하게 된다³¹⁾.

즉, 미숙아, 고빌리루빈혈증, 두경부기형, 청력장애의 가족력, 심한질식, 세균성 뇌막염 등과 같이 신생아 청력장애의 고위험군³²⁾에 속하는 환자의 선별 검사로써 ABR를 시행할 경우 양측 모두 고도난청의 소견을 보이더라도 저주파수 영역에서 잔청의 여부가 반드시 확인되어야 한다. 또한 고음역의 난청, 즉 순음청력검사에서 하강형의 모양을 보이는 청력도나 특정 주파수 영역에서 dip을 보이는 청력도에서도 같은 경우가 될 수 있다.

결론적으로 순음청력검사를 실시할 수 없는 환자에서 청력을 평가할 때는 주기적으로 반복적인 검사

와 주파수 특이성 ABR 등과 같은 검사가 필요하며, 특히 유·소아에서 양측 모두 고도난청의 소견을 보인 경우에는 반드시 청각반사검사를 시행하여 저주파 영역에서의 잔청 여부를 판단함으로써 오류를 줄여야 할 것으로 생각된다.

요 약

미로성 난청 26귀를 대상으로 click음을 사용한 ABR의 역치와 순음청력검사에 의한 각 주파수의 역치를 비교함으로써 ABR의 주파수 특성을 확인하고자 하였다.

검사자료를 통계처리하여 분석한 결과는 단독 주파수로는 2 kHz 그리고 범위로는 2-4 kHz 주파수 사이에서 가장 높은 상관계수를 보여 주었다.

이 연구의 결과로 미루어 볼 때 임상적 응용에 있어 순음청력검사를 실시할 수 없는 환자, 특히 유·소아의 청력역치를 click 자극음의 ABR로 평가할 때는 ABR의 주파수 특성을 고려하여야 하며, 반드시 청력도상 전 주파수에 대한 청력의 역치를 검사할 수 있는 검사방법들을 병행(complete battery of test)하여야만 올바른 평가가 이루어질 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Sohmer H, Feinmesser M: Cochlear action potentials from the external ear in man. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1967; 76: 427-435.
2. Jewett DL, Romano MN, Williston JS: Human auditory evoked potentials: Possible brainstem components detected on the scalp. *Science* 1970; 167: 1517-1518.
3. Jewett DL, Williston JS: Auditory evoked far fields averaged from the scalp of humans. *Brain* 1971; 94: 681-696.
4. Hecox KE, Galambos R: Brainstem auditory evoked responses in human infants and adults. *Arch Otolaryngol* 1974; 99: 30-33.
5. Gibson WPR: *Essentials of clinical electric response audiometry*. Edinburgh Churchill Livingstone, 1978.
6. Galambos R, Hecox KE: Clinical applications of the auditory brainstem response. *Otolaryn-*

- gol Clin North Am* 1978; 11: 709-722.
7. Davis H: USA-Japan seminar on auditory responses from the brain stem. *Laryngoscope* 1979; 89: 1336.
8. Buchwald JS, Huang CM: Far-field acoustic response: origins in the cat. *Science* 1975; 189: 382-384.
9. Stockard JJ, Rossiter VS: Clinical and pathologic correlates of brain stem auditory response abnormalities. *Neurology* 1977; 27: 316-325.
10. Brackmann DE, Selters WA: Electric response audiometry: Clinical applications. *Otolaryngol Clin North Am* 1978; 11: 7-18.
11. Coats AC: Human auditory nerve action potentials and brain stem evoked responses. *Arch Otolaryngol* 1978; 104: 709-717.
12. Don M, Eggermont JJ, Brackmann DE: Reconstruction of the audiogram using brain stem responses and high pass noise masking. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1979; 88(Suppl. 571): 1-20.
13. Kavanagh KT, Beardley JV: Brainstem auditory evoked response I. Basic principles and clinical applications in the assessment of patients with nonorganic hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1979; 88(Suppl. 58): 1-10.
14. Kavanagh KT, Beardley JV: Brainstem auditory response III. Clinical uses of the bone conduction in the evaluation of otologic disease. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1979; 88(Suppl. 58): 22-28.
15. 김종선, 전성환, 김이석 등: 뇌간유발반응검사에 관한 임상적 고찰. *한이인지* 1985; 28(3): 279-283.
16. 노관택, 전시영, 김종선: Auditory Brainstem Electrical Response와 그 임상적 적용. *한이인지* 1981; 24(1): 6-16.
17. 이종담: 전음성난청과 감각신경성난청의 감별진단. *임상이인* 1990; 1(2): 3-7.
18. Jerger J, Mauldin L: Prediction of sensorineural hearing level from the brain stem evoked response. *Arch Otolaryngol* 1978; 104: 456-461.

19. Selter WA, Brackmann DE: Acoustic tumor detection with brainstem electric response audiometry. *Arch Otolaryngol* 1977; 103: 181-187.
20. Stockard JJ, Stockard JE, Sharbrough FW: Detection and localization of occult lesions with brainstem auditory response. *Mayo Clin Proc* 1977; 52: 761-769.
21. Robinson K, Rudge P: Abnormalities of the auditory evoked potentials in patients with multiple sclerosis. *Brain* 1977; 100: 19-40.
22. Drift JFC, Brocaar MP, Zanten GA: The Relation between the Pure-tone Audiogram and the Click Auditory Brainstem Response Threshold in Cochlear Hearing Loss. *Audiology* 1987; 26: 1-10.
23. 김종강, 김종훈, 이우녕: 정상청력인의 청성뇌간 유발반응 잠복기에 관한 연구. *한이인지* 1988; 31(5): 758-764.
24. Hombergen GCJH: Audiometry: Cochlear versus Retrocochlear Pathology. *Adv Otol Rhinol Laryngol* 1984; 34: 39-46.
25. 이광선, 백만기: Auditory brainstem response의 정상치에 관한 연구. *한이인지* 1983; 26: 217-225.
26. Don D, Allen AR, Starr A: Effect of click rate on the latency of auditory brain stem response in human. *Ann Otol* 1977; 86: 186-195.
27. Ruth RA, Lambert PR: Auditory evoked potential. *Otolaryngol Clin North Am* 1991; 24: 357-358.
28. Gorga MP, Wharthington DW, Reiland JK et al: Some comparisons between auditory brainstem response thresholds, latencies, and the pure-tone audiogram. *Ear and Hearing* 1985; 6(2): 105-112.
29. Ballman S, Barnard S, Beagley HA: A nine year review of 841 children tested by transtympanic electrocochleography. *J Laryngol Otol* 1984; 98: 1-9.
30. Coats AC, Martin JL: Human auditory nerve action potentials and brainstem evoked responses: Effects of audiogram shape and lesion location. *Arch Otolaryngol* 1977; 103: 605-622.
31. 전경명: 청성뇌간 반응에 의한 난청의 조기진단과 주의점. *임상이인* 1990; 1(2): 28-33.
32. Northern JL, Gerkin KP: New technology in infant hearing screening. *Otolaryngol Clin North Am* 1989; 22: 76-77.

=Abstract=

Frequency specificity of the Auditory Brainstem Response Threshold

**Il Tae Kim, MD; Joong Gahng Kim, MD;
Kyung Chul Lee, MD; Byung Sung Ahn, MD**

*Department of Otolaryngology, Keimyung University School of Medicine and
Deafness Research Institute, Keimyung University Dongsan Hospital,
Taegu, Korea*

When the auditory brainstem response(ABR) is used for hearing threshold estimation, wave V generally is tracked out and it is an important clinical tool particularly for the newborn, infant, children and the malingerers.

However, ABR dose not test hearing in a-perceptual sense, but rather, it assesses the integrity of certain neural elements of the peripheral auditory system from which estimation of hearing may be derived. Also, the click-evoked ABR provides little information regarding the slope of the audiometric configuration.

Authors studied on the relationship between the pure-tone threshold(PTT) and the ABR threshold for 26 ears with possibly cochlear pathology. The ABR threshold correlated best with the PTT at 2 kHz(0.716) and 2-4 kHz(0.707).

Key Words : Auditory Brainstem Response Threshold · Pure-tone Audiogram