

어지럼을 동반한 돌발성감각신경난청 환자에서 125 Hz 순음 역치는 예후적 가치가 있는가?

안용휘, 심현준

을지대학교 의과대학 이비인후과학교실, 노원을지대학교병원 이비인후과

Does 125-Hz Pure-Tone Thresholds Have Prognostic Value in Patients with Sudden Sensorineural Hearing Loss and Vertigo?

Yong-Hwi An, Hyun Joon Shim

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Nowon Eulji University Medical Center, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea

• Received Feb 25, 2020
Revised Mar 2, 2020
Accepted Mar 9, 2020

• Corresponding Author:
Yong-Hwi An
Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Nowon Eulji University Medical Center, 68 Hangeulbiseok-ro, Nowon-gu, Seoul 01830, Korea
Tel: +82-2-970-8276
Fax: +82-2-970-8275
E-mail: an0072@hanmail.net
ORCID:
<https://orcid.org/0000-0001-8240-1673>

• Copyright © 2020 by
The Korean Balance Society.
All rights reserved.

• 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.

Objectives: To analyze 125-Hz pure-tone thresholds in dizzy patients with sudden sensorineural hearing loss (SSNHL) and to investigate the relationship between 125-Hz thresholds and the prognosis of SSNHL with vertigo.

Methods: Hearing and vestibular function tests including 125-Hz pure-tone were performed in 132 patients with SSNHL and 65 subjects with normal hearing. Audiometric follow-up was performed at 6 months after initial visit. Intergroup and intragroup comparison of 125 Hz was made between SSNHL and control groups.

Results: Twenty-four patients (18.2%) had normal thresholds at 125 Hz in SSNHL group, whereas all subjects showed normal at 125 Hz in control group. None with average hearing threshold at 250 and 500 Hz ≥ 30 dB had normal threshold at 125 Hz. There was no significant relationship between 125-Hz threshold and results of vestibular function test. There was no correlation between 125-Hz threshold and hearing recovery in SSNHL group.

Conclusions: There might be no need to assess 125-Hz pure-tone threshold in patients with SSNHL, because it is enough to evaluate thresholds of 250 and 500 Hz for low frequency.

Res Vestib Sci 2020;19(1):6-11

Keywords: Sudden sensorineural hearing loss; Pure-tone audiometry; Auditory threshold

서 론

돌발성감각신경난청은 뚜렷한 원인 없이 수시간 또는 2-3일 이내에 갑자기 발생하는 난청으로 이비인후과 질환 중 응급처치가 필요한 질환의 하나이다[1]. 청각 손실의 정도는 경도에서 완전 손실까지 다양하며 어지럼이 동

반된 환자는 어지럼이 동반되지 않은 환자보다 청력 회복이 잘 안된다고 알려져 있다[1,2]. 많은 경우에서 회복이 되지만 일부에서는 완전히 회복되지 않고 난청과 어지럼이 계속되는 경우도 있어 생활에 많은 불편과 장애를 유발할 수 있다.

돌발성난청이 심할수록 예후는 좋지 않으며 수 주일이

지나도 완전히 청력을 회복하지 못할 수도 있다. 순음청력검사서 저주파 장애를 보이거나 중간 주파수 대역에 청력 손실이 있는 경우는 고주파 장애나 전체 주파수 대역에 손실이 있는 경우보다 회복률이 좋다. 어음명료도가 떨어지거나 현기증이 동반되는 경우도 예후가 좋지 않고 소아나 40세 이상의 성인이 상대적으로 회복률이 떨어진다. 또 청력은 대부분 발병 2주 내에 회복되기 때문에 치료를 늦게 시작했거나 오래된 돌발성난청은 그만큼 회복률도 낮다. 현기증은 난청 발병 초기에는 심할 수 있으나 1주일 이내에 호전되며 6주 이내에 완전 회복된다[3,4].

돌발성난청의 진단 기준에 대해 대부분의 보고에서 순음청력검사상 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 8 kHz의 주파수에서 역치를 측정할 뿐 125 Hz의 역치 확인은 포함하고 있지 않지만[1,4-7], 일부 문헌에서는 250 및 500 Hz에서 30 dB 이상의 청력 손실 소견이 있을 경우 [8] 또는 모든 돌발성난청 환자에서 [9] 125 Hz의 역치를 추가적으로 검사하였다. American Speech-language-Hearing Association에서 제시한 청력검사 지침에는 저주파 난청이 있을 때에는 반드시 125 Hz에서의 청력 역치를 측정하도록 권장한 반면 [10], American National Standards Institute에서 발표한 청력검사 표준에는 125 Hz 역치 측정에 대한 강제성이 없고 특수한 상황에서 검사를 고려해 볼 수 있다고 기술되고 있다 [11]. 이에 본 저자들은 어지럼을 동반한 저주파 감각신경난청 환자들 중 1 kHz 순음 역치가 정상인 환자들을 대상으로 125 Hz 순음청력 역치를 분석하여 저주파 난청 환자에서 40 dB 이하의 정도 난청을 보일 때 125 Hz 역치를 측정함으로써 진단의 정확성을 더 높일 수 있다고 보고한 바 있다 [12]. 이 연구는 이에 대한 후속 연구로서 1 kHz 순음 역치가 정상이 아닌 저주파 난청뿐만 아니라 모든 돌발성감각신경난청을 동반한 어지럼 환자들을 대상으로 하여 125 Hz 순음청력 역치를 측정하고, 125 Hz 역치의 예후적 가치를 조사하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 환자군 및 대조군

2010년 1월부터 2017년 12월까지 돌발성난청을 주소로 내원하였고 어지럼을 동반한 환자들 중, 고막은 정상 소견이며 순음청력검사 상 감각신경난청으로 진료를 받은 132명(평균 나이 51.0±15.1세, 범위 20-85세; 남자 59명, 여

자 73명; 좌측 78귀, 우측 54귀)의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 돌발성감각신경난청의 진단은 순음청력검사 상 250-8,000 Hz 중 연속된 3개의 주파수 영역에서 각각 30 dB 이상인 일측성감각신경난청을 보이며, 이 난청이 3일 이내에 발생한 경우로 하였다. 연구 대상으로 20세 이상의 성인이면서 병변의 반대측 귀의 청력은 정상인 환자만을 포함시켰고, 기도-골도 차가 10 dB 이상 있는 경우는 제외하였으며, 추후에 전정신경초종, 상반고리관 피열 증후군, 중추성병변으로 판정된 경우도 제외하였다. 측두골 자기공명영상은 모든 환자군에서 시행하여 전정신경초종과 중추성병변을 감별하였고, 측두골 컴퓨터 단층촬영은 상반고리관 피열 증후군이 의심되는 경우에만 시행하였다. 모든 환자에서 첫 방문 시 순음청력검사, 어음청력검사, 평형기능검사를 시행하였고, 6개월 후 외래에서 순음청력검사와 어음청력검사를 실시하였다. 모든 환자에서 전신적 스테로이드와 고실 내 스테로이드 주입술을 함께 시행하였다. 스테로이드는 경구용 methyl-prednisolone 48 mg (Methylon, 4 mg/tablet, Alvogenkorea Corp., Seoul, Korea)을 4일간 투약 후 40 mg, 32 mg, 24 mg, 16 mg, 8 mg을 각각 2일 동안 감량하여 투약하였다. 고실 내 주사는 dexamethasone (5 mg/mL)을 0.3-0.5 mL 주입하였고, 연속된 4일간 시행하였다. 이 연구가 후향적 연구이지만, 동일한 기간 내에 이과적 증상 이외의 이유로 입원했던 환자들 중 정상 청력이고 자발적인 신청자 중 나이를 맞춘 성인 65명(평균 나이 48.4±13.9세, 범위 20-68세; 남자 29명, 여자 36명)의 청력검사 결과를 대조군으로 이용하였다.

2. 청력검사 및 청각학적 기준

순음청력검사는 순음청력기기(Orbiter 922; GN Otometrics, Copenhagen, Denmark)와 헤드폰(TDH-39P; Telephonics, New York, NY, USA)을 이용하여 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 8 kHz의 주파수를 검사하였다. 모든 주파수에서 5 dB 상승-하강법에 의해 역치를 구하였고, 모든 환자에서 양측 귀를 대상으로 검사를 진행하였다. 순음청력 평균은 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz 역치의 합을 4등분하여 소수점 둘째 자리 이하는 버리고 구하였다. 역치가 25 dB 이하는 정상, 25 dB 초과 및 40 dB 이하는 정도(mild) 난청, 55 dB까지 중등도(moderate) 난청, 70 dB까지 중고도(moderately severe) 난청, 90 dB까지 고도(severe) 난청, 그 이상은 심도(profound) 난청으로 정의하였다. 돌발

성난청 환자군과 정상 대조군의 주파수 별 역치의 평균을 비교하였고, 돌발성난청군에서 125 Hz 역치가 나머지 다른 주파수에서의 역치들 및 순음청력 평균에 대해 상관관계가 있는지에 대해서 분석하였다. 이 연구에서 청력의 회복은 각각의 환자들에서 순음청력검사상 역치 값의 변화를 기준으로 하였다. 첫 방문과 6개월 후의 청력검사를 비교하여 청력 회복의 정도를 측정하였고, 125 Hz 청력 회복과 관련성이 있는지 분석하였다.

3. 통계

모든 통계적 처리는 SPSS 12.0판 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 실시하였다. 두 군 간의 연령, 성별, 순음청력 역치의 결과를 비교하기 위해 Mann-Whitney *U*-test를 이용하였고, 돌발성난청군 내에서 순음청력 역치의 비교는 Wilcoxon signed rank test를 이용하였으며, 125 Hz 역치와 나머지 다른 주파수의 역치들은 Spearman correlation coefficient를 통해 통계적인 유의성을 확인하였다. 각각의 변수들은 (평균±표준편차)의 형식으로 기술되었고, 유의수준은 0.05 미만을 의미 있는 것으로 해석하였다. 이 연구는 본 병원의 기관윤리심의위원회의 심의를 통과하였다(IRB No. EMIRB 12-48).

결 과

1. 환자군과 대조군의 특성

돌발성감각신경난청군과 정상 대조군 간에 연령, 성비는 유의한 차이를 보이지 않았고, 순음청력 평균과 125 Hz 청력 역치는 유의한 차이를 보였다(Table 1). 정상 대조군에서 125 Hz 역치의 평균은 12.3±6.6 dB로 돌발성난청군의

Table 1. Patients characteristics

| Characteristic | SSNHL group (n=132) | Normal control (n=65) | <i>p</i> -value |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Age (yr) | 51.0±15.1 | 48.4±13.9 | > 0.05 |
| Sex, male:female | 59:73 | 29:36 | > 0.05 |
| Side, right:left | 54:78 | 65:65 | > 0.05 |
| Pure-tone averages (dB) | 54.7±33.4 | 11.5±5.2 | < 0.001 |
| Threshold at 125 Hz (dB) | 50.8±24.8 | 12.3±6.6 | < 0.001 |
| Presence of vertigo (%) | 100 | 0 | < 0.001 |

Values are presented as mean±standard deviation or number. SSNHL, sudden sensorineural hearing loss.

병변측 귀와 유의한 차이를 보였으나($p < 0.001$), 돌발성난청군의 정상측 귀(16.8±7.4 dB)와는 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 125 Hz 역치의 분포

돌발성난청군 132명 중 125 Hz 순음청력 역치의 정도는 병변측 귀에서 정상 24명(18.2%), 경도 23명(17.4%), 중등도 40명(30.3%), 중고도 22명(16.7%), 심고도 23명(17.4%) 이었고, 정상 대조군의 양측 귀는 모두 125 Hz에서 역치가 25 dB 이하로 정상 범위 내에 있었다(Table 2). 돌발성난청군 중 125 Hz 역치가 정상이었던 24명 중 10명은 순음청력검사상 저주파 영역이 정상이고 고주파 영역으로 갈수록 난청이 심해지는 하강형 청력도를 보였고(down-sloping audiogram), 8명은 중간 주파수영역인 1-3 kHz에서 주로 난청이 발생하였으며(mid frequency hearing loss), 6명은 저주파 영역에서 40 dB 이하의 경한 저주파 난청 소견이었다(mild low frequency hearing loss). 반면 125 Hz에서 순음청력 역치가 30 dB 이상인 나머지 108명의 환자들 중에 250, 500 Hz의 역치가 25 dB 이하의 정상인 경우는 아무도 없었다.

3. 125 Hz 역치와 다른 주파수 역치들과의 관계

돌발성난청군에서 125 Hz 순음청력 역치는 다른 저주파들과 유의한 상관성이 있었고, 그 중에서도 250 Hz가 가장 강한 양적 선형관계를 보였다($r=0.94$, $p < 0.001$). 125 Hz와 500 Hz도 뚜렷한 양적 선형관계가 있었다($r=0.79$, $p < 0.001$). 125 Hz 역치는 다른 모든 주파수들뿐만 아니라 순

Table 2. Severity of hearing loss according to thresholds at 125-Hz pure-tone

| Category of 125-Hz thresholds | SSHL group (n=132) | Normal control (n=130 ears) |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Normal (≤ 25 dB) | 24 (18.2) | 130 (100) |
| Mild (30-40 dB) | 23 (17.4)* | 0 (0) |
| Moderate (45-55 dB) | 40 (30.3)* | 0 (0) |
| Moderately severe (60-70 dB) | 22 (16.7)* | 0 (0) |
| Severe-to-profound (≥ 75 dB) | 23 (17.4)* | 0 (0) |

Values are presented as number (%).

SSNHL, sudden sensorineural hearing loss.

*All 108 cases ≥ 30 dB at 125 Hz showed abnormal thresholds at both 250 and 500 Hz.

Table 3. Relationships between thresholds at 125 Hz and other frequencies in SSNHL group

| Hz | Coefficient (r) | p-value |
|-------------------|-----------------|---------|
| 250 Hz | 0.94 | <0.001 |
| 500 Hz | 0.79 | <0.001 |
| 1 kHz | 0.61 | <0.001 |
| 2 kHz | 0.53 | <0.001 |
| 3 kHz | 0.47 | <0.001 |
| 4 kHz | 0.50 | <0.001 |
| 8 kHz | 0.42 | <0.001 |
| Pure-tone average | 0.62 | <0.001 |

음청력 평균과도 유의한 상관성이 있는 것으로 분석되었다(Table 3).

4. 125 Hz와 평형기능검사와의 관계

평형기능검사상 Caloric 검사에서 난청과 동측에서 25% 이상의 반규관 마비를 보이는 환자는 56명(42.4%)이었고, 양성돌발성두위어지림이 동반된 환자는 47명(35.6%)이었다. 동측의 반규관 마비와 양성돌발성두위어지림이 동시에 있었던 환자는 16명(12.1%)이었고, 돌발성난청과 반대측에 반규관 마비가 동반된 환자는 8명(6.1%) 있었으며, 반규관 마비도 없고 양성돌발성두위어지림도 없는 환자는 37명(28.0%)이었다. 자발 안진을 보이는 환자는 동측의 반규관 마비를 보이는 환자 중 41명에서 관찰되었고, 자발 안진 없이 두진 후 안진을 보이는 환자는 5명이었다. 125 Hz 역치를 포함한 청력검사 결과와 평형기능검사 간에 유의한 상관성은 보이지 않았다.

5. 125 Hz 역치와 치료 결과와의 관계

돌발성난청군에서 순음청력 역치의 평균은 치료 전 54.7±33.4 dB, 치료 후 38.0±27.1 dB로 치료 전후 간에 유의한 차이를 보였고, 125 Hz 청력 역치의 평균은 치료 전 50.8±24.8 dB, 치료 후 32.5±21.0 dB로 치료 전후 간에 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 순음청력검사상 청력의 회복 정도는 치료를 일찍 시작할수록, 초기 순음청력 평균이 나쁠수록, 반규관 마비나 양성돌발성두위어지림이 존재할수록 결과가 좋았고, 125 Hz 역치는 돌발성난청의 회복과 유의한 상관 관계를 보이지 않았다(Table 4).

Table 4. Relationships between prognostic factors and hearing recovery

| Variable | Coefficient | p-value |
|---|-------------|---------|
| Age | 0.08 | >0.05 |
| Time from onset to treatment | -0.44 | <0.001 |
| Initial pure tone average | 0.63 | <0.001 |
| Threshold at 125 Hz | 0.15 | >0.05 |
| Canal paresis $\geq 25\%$ at Caloric test | 0.37 | <0.05 |
| Benign paroxysmal positional vertigo | 0.27 | <0.05 |

고 찰

저자들은 이 연구를 계획하는 단계에서 125 Hz 순음 역치의 저주파 난청에 대한 사전 연구 결과[12]와 어지럼을 동반하지 않은 돌발성 저주파 난청의 예후에 대한 기존의 보고[8]에서 125 Hz 역치를 이용한 점을 고려하여 어지럼을 동반한 돌발성난청이 있을 때 125 Hz 순음 역치를 반드시 측정하는 것이 임상적으로 바람직하다는 가설을 세웠다. 혹시 연구 결과가 반드시 측정할 필요가 없다고 나오는 되면 어떠한 경우에 125 Hz를 추가로 검사하는 것이 좋을지 확인하고자 하였다. 우리나라의 현실적인 진료 여건상 검사의 신속한 진행을 위해 125 Hz를 일반적으로 시행하지 않고 있지만[13,14], 저주파 감각신경난청이 동반된 어지럼 환자들을 대상으로 했던 연구에서는 저주파 난청 환자에서 40 dB 이하의 경도 난청을 보일 때 125 Hz 역치를 측정함으로써 진단의 정확성을 더 높일 수 있었다[12]. 이 연구에서는 132명의 돌발성난청군 중 24명(18.2%)은 125 Hz에서 25 dB 이하의 정상 역치를 보였다. 즉, 돌발성난청 환자의 일부에서는 125 Hz 역치가 정상이므로 모든 돌발성난청에서 125 Hz에서 청력의 감소를 보이는 것은 아니었다. 125 Hz 순음역치가 정상 범위에 있었던 24명의 청력검사 자료를 분석해보니, 저주파는 정상이고 고주파로 갈수록 난청이 심해지는 하강형 청력도이거나($n=10$), 중간 주파수영역에서 주로 난청이 발생하였거나($n=8$), 경도의 저주파 난청 소견이었다($n=6$). 또한 125 Hz 순음청력 역치가 30 dB 이상인 환자들 중에 250, 500 Hz 역치가 정상인 경우는 전혀 없었던 것으로 볼 때 125 Hz의 측정은 돌발성감각신경난청에서 진단을 위해 반드시 확인하지 않더라도 임상적으로 큰 문제가 없고 250, 500 Hz의 역치를 정확하게 평가하는 것으로도 충분할 것으로 생각한다.

주파수별 분석에서 어지럼을 동반한 돌발성감각신경난청 환자들의 125 Hz 역치는 일반적으로 검사되는 모든

주파수의 역치들과 일정한 상관 관계가 있는 것으로 확인되었다. 250 Hz, 500 Hz의 역치와 관련성이 매우 높게 나타나는 것은 동일한 저주파 영역이라는 관점에서 당연한 결과로 볼 수 있지만, 흥미롭게도 난청군의 1 kHz 이상의 역치들과도 뚜렷한 상관 관계를 보이는 것으로 나타났다. 즉, Table 3에서 돌발성난청군 내에서 125 Hz 역치와 나머지 다른 주파수들과의 상관관계를 조사했을 때 250 Hz, 500 Hz의 역치가 125 Hz의 역치와 유의한 상관성이 있는 것은 예측된 결과였으나, 1 kHz 이상의 역치도 125 Hz의 역치와 뚜렷한 상관성을 보이는 것은 예상외의 결과였다. 125 Hz 역치는 다른 모든 주파수들과 상관성이 있고, 특히 250 Hz, 500 Hz와 매우 강한 상관 관계를 보이는 점은 역설적으로 125 Hz 역치 측정의 필요성을 약화시킨다고도 볼 수 있다. 250 Hz, 500 Hz의 역치를 정확하게 평가하는 것으로도 125 Hz 역치를 예상할 수 있으므로 부가적인 시간과 노력을 들여 125 Hz를 검사하는 것이 돌발성난청을 동반한 어지럼 환자들에게는 반드시 필요하지는 않다고 생각한다.

132명의 돌발성난청 환자들 중 87명(65.9%)이 순음청력 검사상 125 Hz 역치 평균이 중등도 이하의 난청이고 23명(17%)이 심고도 난청 소견을 보여 저주파 영역에서 심한 청력의 감소를 충분히 많은 수를 평가하지 못한 것이 이 연구의 제한점이다. 연구 대상에서 125 Hz 상 심고도 이상 난청 환자의 비율이 적었던 이유는 어지럼을 동반한 저주파 돌발성감각신경난청 환자들 중에 심고도 난청을 보이는 경우가 드물었기 때문으로 판단한다. 순음청력 역치의 오차 범위를 10 dB 미만으로 볼 때, 청력검사를 125 Hz 주파수 1개만 분석하여 정상인 25 dB 이하와 경도 난청인 30 dB 이상으로 분류한 것도 연구 결과에 편향(bias)을 주었을 가능성이 있다. 125 Hz, 250 Hz 각 주파수에서 30 dB 이상의 일측성감각신경난청이 있을 때 125 Hz, 250 Hz 모두에서 청력 감소가 있다고 보는 것이 타당할 수도 있겠다. 돌발성난청 환자에서 저주파 영역에서 주로 난청이 있는 상승형 청력도(up-sloping audiogram) 환자 17명과 전 주파수가 떨어진(flat audiogram) 환자 22명도 각각 따로 분석해 보았으나, 연구 결과에 별다른 차이가 없어서 추가로 제시하지는 않았다. 상승형 청력도를 보이는 환자들 중 특히 1 kHz 순음 역치가 비정상인 저주파 돌발성난청 14명에서도 조사하였으나 증례 수가 적어 통계적인 의미가 없었다. 후향적으로 의무기록을 검토하였기 때문에 전향적인 맹검 연구를 통해 추가 검증이 필요하고, 또한 어

지럼이 동반되지 않은 돌발성감각신경난청 환자들에서도 125 Hz 역치를 확인하여 돌발성난청의 치료 결과와 함께 분석하는 점도 중요할 것이다.

발병 후 6개월 째 청력 검사에서 난청의 회복 정도는 125 Hz 역치와 관련성이 없었고, 기존에 알려진 바와 같이 치료의 시작 시기, 순음청력 평균으로 알 수 있는 난청의 심한 정도와 유의한 상관 관계가 있었다. 이 연구에서는 평형기능검사상 반규관 마비와 양성돌발성두위어지럼 유무가 청력의 회복과 상관성을 보였다. 돌발성난청에서 반규관 마비가 청력에 대한 예후와는 무관하다는 보고도 있고[15], 양성돌발성두위어지럼이 치료 결과에 영향을 미치는 지에 대해서도 아직까지 논란이다[7,16-18]. 어지럼의 유무가 돌발성난청의 예후 인자인 점은 널리 인정받고 있지만, 어지럼에 대한 특정한 질환이 청력 회복에 영향을 미치는지를 입증할 만한 잘 고안된 전향적 연구는 아직까지 보고된 바 없다. 돌발성난청에는 메니에르병 환자들 일부 흔재되어 있고, 돌발성난청 이전의 어지럼으로 인해 반규관 마비가 발생하여 검사 결과 해석에 혼란을 줄 수도 있어서 정확한 결론을 내리기는 쉽지 않다. 추후 후속 연구에서 평형기능 검사들을 면밀히 분석하고 어지럼이 동반되지 않은 돌발성난청 환자들과의 치료 결과와 비교하여 돌발성난청을 동반한 어지럼 환자에서 반규관 마비나 양성돌발성어지럼이 임상적인 의미가 있는지 확인할 예정이다.

결 론

어지럼을 동반한 돌발성감각신경난청이 있는 모든 환자에서 순음청력검사상 125 Hz 역치가 비정상을 보이는 것이 아니고, 청력이 저하된 양상에 따라 일부에서는 125 Hz 역치가 25 dB 이하의 정상 값을 나타낸다. 반면, 정상 청력인 대상자들은 모두 125 Hz에서 역치가 정상 범위 내이다. 따라서, 모든 돌발성난청 환자에서 125 Hz 역치를 확인하는 것은 임상적으로 의미가 없으며, 250 Hz, 500 Hz의 역치를 정확하게 측정함으로써 검사의 효율성을 더 높일 수 있을 것으로 보인다. 또한 향후 많은 대상자들에 대해 전향적인 환자-대조군 연구를 시행하여 좀 더 보편적인 검사 결과를 비교하는 것이 필요할 것으로 생각한다.

중심 단어: 돌발성감각신경난청, 순음청력검사, 청각 역치

이해관계(CONFLICT OF INTEREST)

저자들은 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

REFERENCES

1. **Chandrasekhar SS, Tsai Do BS, Schwartz SR, Bontempo LJ, Faucett EA, Finestone SA, et al.** Clinical practice guideline: sudden hearing loss (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg* 2019; 161:S1-45.
2. **Byl FM Jr.** Sudden hearing loss: eight years' experience and suggested prognostic table. *Laryngoscope* 1984;94:647-61.
3. **Yoon TH, Paparella MM, Schachem PA, Alleva M.** Histopathology of sudden hearing loss. *Laryngoscope* 1990;100:707-15.
4. **Rauch SD.** Clinical practice. Idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *N Engl J Med* 2008;359:833-40.
5. **Rauch SD, Halpin CF, Antonelli PJ, Babu S, Carey JP, Gantz BJ, et al.** Oral vs intratympanic corticosteroid therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a randomized trial. *JAMA* 2011;305:2071-9.
6. **Yoo MH, Lim WS, Park JH, Kwon JK, Lee TH, An YH, et al.** Simultaneous versus sequential intratympanic steroid treatment for severe-to-profound sudden sensorineural hearing loss. *Audiol Neurootol* 2016;21:399-405.
7. **Song JJ, Yoo YT, An YH, Yoo JC, Kim JS, Koo JW.** Comorbid benign paroxysmal positional vertigo in idiopathic sudden sensorineural hearing loss: an ominous sign for hearing recovery. *Otol Neurotol* 2012;33:137-41.
8. **Fushiki H, Junicho M, Kanazawa Y, Aso S, Watanabe Y.** Prognosis of sudden low-tone loss other than acute low-tone sensorineural hearing loss. *Acta Otolaryngol* 2010;130:559-64.
9. **Selivanova OA, Gouveris H, Victor A, Amedee RG, Mann W.** Intratympanic dexamethasone and hyaluronic acid in patients with low-frequency and Ménière's-associated sudden sensorineural hearing loss. *Otol Neurotol* 2005;26:890-5.
10. Guidelines for manual pure-tone threshold audiometry. *ASHA* 1978;20:297-301.
11. **Flamme GA, Deiters K, Needham T.** Distributions of pure-tone hearing threshold levels among adolescents and adults in the United States by gender, ethnicity, and age: Results from the US National Health and Nutrition Examination Survey. *Int J Audiol* 2011;50 Suppl 1:S11-20.
12. **An YH, Shim HJ.** Significance of 125 Hz pure-tone thresholds for dizzy patients with low frequency sensorineural hearing loss. *Res Vestib Sci* 2017;16:108-12.
13. **Kwak MY, Yu KK, Kang YK, Yoon SW, Shim HJ, An YH.** Intratympanic steroid and oral diuretics combination therapy for acute low frequency sensorineural hearing loss without vertigo. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2015;58: 19-24.
14. **Roh KJ, Lee EJ, Park AY, Choi BI, Son EJ.** Long-term outcomes of acute low-tone hearing loss. *J Audiol Otol* 2015;19: 74-8.
15. **Lee JB, Choi SJ.** Canal paresis in benign paroxysmal positional vertigo secondary to sudden sensorineural hearing loss. *Otol Neurotol* 2015;36:1708-13.
16. **Lee NH, Ban JH.** Is BPPV a prognostic factor in idiopathic sudden sensory hearing loss? *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2010; 3:199-202.
17. **Hong SM, Yeo SG.** Clinical analysis of patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss and benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Otolaryngol* 2013;133:439-42.
18. **El-Saied S, Joshua BZ, Segal N, Kraus M, Kaplan DM.** Sudden hearing loss with simultaneous posterior semicircular canal BPPV: possible etiology and clinical implications. *Am J Otolaryngol* 2014;35:180-5.