

Current Trends in the Assessment of Patients with Tinnitus and the Proposal of Tinnitus Assessment in Korea

Jiwon Chang¹, Tae Su Kim², Eui-Cheol Nam², In Seok Moon³, Moo Kyun Park⁴, Shi-Nae Park⁵, Hun Yi Park⁶, Jae-Hyun Seo⁵, Yong-Hwi An⁷, Jeong Hun Jang⁸, and June Choi⁹

¹Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Hallym University College of Medicine, Seoul; and ²Department of Otolaryngology, School of Medicine, Kangwon National University, Chuncheon; and ³Department of Otorhinolaryngology, Yonsei University College of Medicine, Seoul; and ⁴Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul; and ⁵Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul; and ⁶Department of Otolaryngology, Ajou University School of Medicine, Suwon; and ⁷Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Eulji University College of Medicine, Seoul; and ⁸Department of Otorhinolaryngology, School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu; and ⁹Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

우리나라(한국)의 이명검사 현황 및 이명검사 방법제안

장지원¹ · 김태수² · 남의철² · 문인석³ · 박무균⁴ · 박시내⁵ · 박현이⁶ · 서재현⁵ · 안용휘⁷ · 장정훈⁸ · 최 준⁹

한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실,¹ 강원대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실,² 연세대학교 의과대학 이비인후과학교실,³ 서울대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실,⁴ 가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실,⁵ 아주대학교 의과대학 이비인후과학교실,⁶ 을지대학교 의과대학 이비인후과학교실,⁷ 경북대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실,⁸ 고려대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실⁹

Background and Objectives The effective management of tinnitus should start with an accurate diagnosis, but no consensus has been developed in Korea concerning how to measure the features of tinnitus. This study surveyed otologists in the training hospitals and hospitals specialized in otologic care in Korea to identify the current status in the assessment of patients with tinnitus.

Subjects and Method The questionnaire on the assessment of tinnitus was sent by email to otologists in training and to specialized hospitals specializing in otologies in Korea. The questionnaire included inquiry about various types of tests conducted, such as the audiologic test, tinnitus test, blood test, radiologic test, and the methods of history taking and physical examination for somatic tinnitus.

Results Regarding the audiologic assessment of tinnitus, all the otologist were using pure tone audiometry, 97% speech audiometry, and 87% tinnitus test. For the psychophysical measure of tinnitus, both loudness and pitch matching were conducted by all the otologists. The performance rate of blood test were 38.5%, and the most preferred radiologic test in pulsatile tinnitus was temporal bone computed tomography (59%). Finally, the rate of investigation including the history taking and physical examination of somatic tinnitus was between 74–84%.

Conclusion Our results showed that although the tests performed by otologists varied, the essential tests for assessing tinnitus were commonly practiced. We analyzed the current status of tinnitus assessment and supplemented guidelines to help measure tinnitus. Further consensus on tinnitus diagnosis is needed, particularly about the standardized and unified principles.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2014;57(10):671-86

Key Words Assessment · Korea · Questionnaire · Tinnitus.

Received June 16, 2014

Revised July 21, 2014

Accepted August 6, 2014

Address for correspondence

June Choi, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology-

Head and Neck Surgery,

Korea University

College of Medicine,

Korea University Ansan Hospital,

123 Jeokgeum-ro, Danwon-gu,

Ansan 425-707, Korea

Tel +82-31-412-5170

Fax +82-31-412-5174

E-mail mednlaw@korea.ac.kr

서 론

이명은 외부의 청각 자극이 없는 상태에서 소리를 느끼는 것으로, 약간의 불편감을 유발하는 정도부터 삶의 질에 영향을 끼치는 등 다양한 정도로 환자의 삶에 영향을 끼친다. 이명의 크기와 환자가 느끼는 고통의 정도는 직접적으로 연결되어 있지 않아, 심지어 청각 역치에 근접하는 작은 소리라도 삶의 큰 장애가 될 수 있고, 불안과 집중력 저하, 수면의 질의 저하 및 우울증을 발생시킬 수 있다. 이명은 젊은 나이에도 발생할 수 있으나 연령이 증가하면서 발생률 또한 증가하는 양상을 보여 65세 이상의 인구에서 12~15%의 유병률을 보이며, 2008년 국가건강영양조사에 의하면 우리나라 60세 이상 인구의 이명 유병률은 약 32%이고, 생활환경에서의 소음 노출의 증가와 연령이 길어지면서 증가하는 양상을 보인다.^{1,2)} 이명은 오랜 기간 동안 주로 말초 청각기관의 이상에 의해 발생된다고만 알려졌으나, 최근에는 대부분의 이명이 말초 청각기관 이외에도 중추신경계, 체성감각계, 기타 뇌 부위와 두경부의 근육 등의 이상에 의한 중추신경계의 신경가소성에 의해 발생된다는 것이 밝혀졌다.³⁾

이명을 치료하기 전에 이명을 진단하여 구분하는데, 여러 분류 방법이 있지만 2010년 Tinntius Research Initiative(TRI)에서는 환자를 우선 크게 박동성 이명(pulsatile tinnitus)과 비박동성 이명(non-pulsatile tinnitus)으로 나눌 것을 권고하였다.⁴⁾ 박동성 이명은 크게 타각적 이명(objective tinnitus)과 자각적 이명(subjective tinnitus)으로 분류하고, 비박동성 이명은 중추성 이명(central)과 말초성 이명(peripheral)으로 분류한다. 타각적 이명은 검사자에게도 소리가 들리는 것으로 귀 주위 혈관의 이상, 이소골 근육과 구개법장근, 구개거근의 이상, 악관절 질환 등의 원인이 있다. 비박동성 이명은 박동성 이명보다 흔하며, 돌발성난청을 동반한 급성이명인지, 간헐적이명인지, 다른 증상을 동반한 지속적인 이명인지 구분하여 접근하게 된다.

하지만, 아직까지 이명에 대한 확립된 치료 기준이 존재하지 않는데, 이명의 정확한 진단과 치료기준 설정에 필요하다는 인식이 커지면서 2006년 Regensburg에서 개최된 TRI meeting에서는 이명 환자 접근 방법과 치료결과 측정방법에 대한 통일된 방법을 '꼭 필요함(essential)', '높게 권고함(highly recommended)', '시행하면 좋음(might be of interest)'의 세 단계로 나누어 제시하였다.⁵⁾

본 연구에서는 국내 이명검사 현황에 대한 분석을 통해 국내 의료 실정을 감안한 효과적인 이명검사안을 제안해보고자 하는 데 그 목적을 두고, 국내 수련병원 및 전문병원에서 시행되고 있는 이명검사의 현황을 파악하여 분석하였다.

대상 및 방법

2012년 10월경 대한이과학회 이명 분과 모임의 참여회원과 수련병원 및 전문병원이비인후과 전문의들을 대상으로 전자우편 형태의 설문지 발송(Appendix I)을 4회 반복하여 이루어졌으며, 최종적으로 36개의 수련병원 및 3개의 전문병원에서 응답하였다.

본 연구에서는 국내 수련병원 및 전문병원에 이명을 주소로 환자가 내원했을 때 시행하는 청각학적 검사를 보기 중에서 모두 선택하도록 하였다. 또한 시행하고 있지는 않으나 시행하는 것이 좋다고 생각되는 청각학적 검사를 보기 중에서 선택하도록 하였다. 이명의 정신물리학적 측정(psychophysical measure)을 위해 이명도 검사(tinnitogram) 중 시행하고 있는 세부검사를 보기 중에서 선택하도록 하였고, 시행하고 있지는 않으나 꼭 필요할 것으로 생각되는 검사를 보기에서 선택하도록 하였으며, 시행하고 있는 이명도 검사의 프로토콜에 대한 질문을 하였다. 또한 이명 환자가 내원했을 때 시행하는 혈청학적 검사 및 심전도 검사에 대해 보기 중에서 모두 선택하도록 하였다. 다음으로 박동성 이명 환자가 내원했을 때 시행하는 영상학적 검사를 보기 중에서 모두 선택하도록 하였고, 마지막으로 체성 이명(somatic tinnitus) 및 이명의 체성 조절(somatosensory modulation of tinnitus)이 의심되는 환자에서 시행하는 병력조사, 이학적 검사에 대해 보기 중에서 선택하도록 하였다. 연구를 위한 질문 설문지는 뒤에 appendix로 추가하였다(Appendix IV).

결 과

이명 진단에 필요한 청각학적 검사의 우선 순위

제시된 9개(기타 포함)의 청력검사 중에서 모든 병원에서 난청의 여부와 정도를 파악하기 위해 순음청력검사(8 kHz까지)를 시행하고 있었고, 97%(38개 병원)의 병원에서 어음청력검사를 시행하고 있었으며, 87%(34개 병원)의 병원에서 이명도 검사를 시행하고 있었다. 다음으로는 임피던스 청력검사, 이음향방사 검사, 청성뇌간유발반응검사, 고음역 청력검사, 등골반사(stapeal reflex) 순이었다(Fig. 1). 기타를 선택한 1예에서는 미세증가 감성지수검사(short increment sensitivity index) 및 역치피로검사(threshold tone decay test)를 제시하였다.

이명 진단에 필수적이지는 않지만 권장되는 2차 검사로는 제시된 9개의 보기의 청력검사 중에서 고주파 청력검사를 선택한 경우가 48.7%(19개 병원)로 가장 많았다. 그 다음으로 이음향방사 검사, 청성뇌간유발반응검사, 등골반사, 이명도 검사, 임피던스 청력검사 순이었다(Fig. 2).

Fig. 1. The priority of audiologic measurement for the diagnosis of the tinnitus in Korean otologic society members. PTA: pure tone audiogram, SA: speech audiometry, IA: impedance audiometry, OAE: otoacoustic emission, ABR: auditory brainstem response, Stapedial Ref: stapedial reflex.

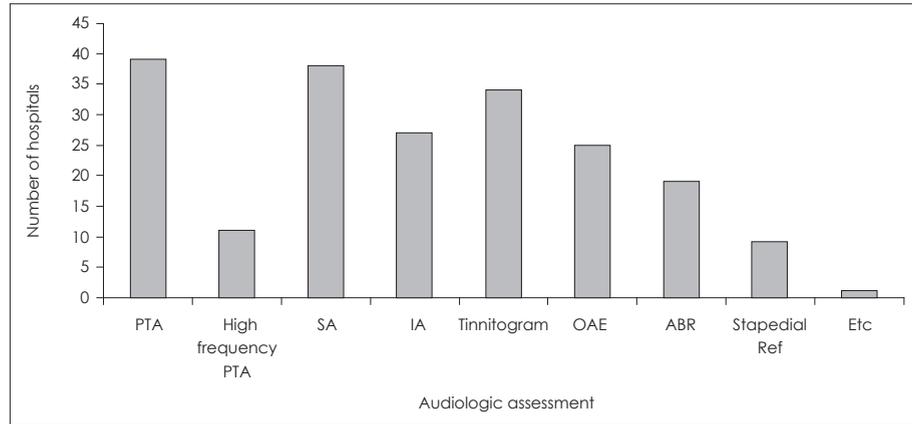


Fig. 2. The 2nd priority of audiologic measurement for the diagnosis of the tinnitus in Korean otologic society members. PTA: pure tone audiogram, SA: speech audiometry, IA: impedance audiometry, OAE: otoacoustic emission, ABR: auditory brainstem response, Stapedial Ref: stapedial reflex.

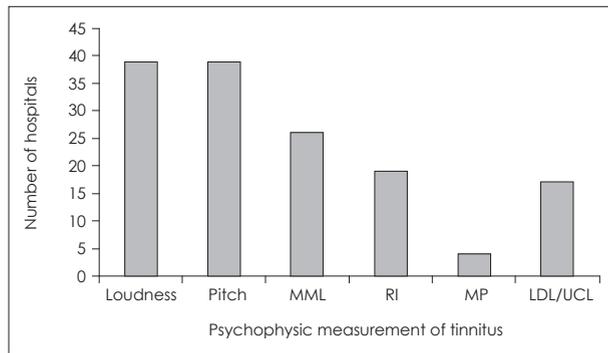
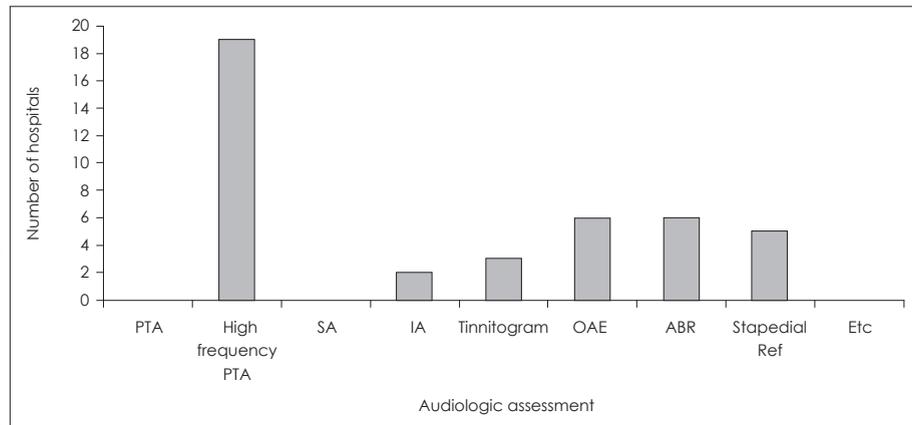


Fig. 3. The priority of psychophysical measurement of tinnitus in Korean otologic society members. Loudness: loudness-balance test, Pitch: pitch-match test, MML: minimal masking level, RI: residual inhibition, MP: mixing point, LDL/UCL: loudness discomfort level/uncomfortable level.

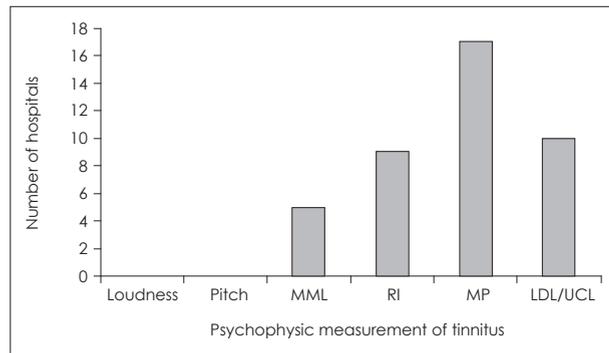


Fig. 4. The 2nd priority of psychophysical measurement of tinnitus in Korean otologic society members. Loudness: loudness-balance test, Pitch: pitch-match test, MML: minimal masking level, RI: residual inhibition, MP: mixing point, LDL/UCL: loudness discomfort level/uncomfortable level.

이명도 검사

이명도 검사 중 시행하고 있는 세부 항목에 대한 조사를 했을 때 모든 병원에서 음 고저 비교검사(주파수 매칭 검사, pitch-match test), 음 크기 평형검사(크기 매칭 검사, loudness-balance test)를 시행하고 있었으며, 그 다음으로 최소 차폐역치(최소 차폐치 검사, minimal masking level test)[66.7%(26개 병원)], 잔존억제(잔류억제, residual inhibition)[48.7%(19

개 병원)], 음 크기 불쾌역치(loudness discomfort level, uncomfortable level)[43.6%(17개 병원)], 혼합점(mixing point) [10.2%(4개 병원)] 순으로 시행하고 있었다(Fig. 3).

필수적이지는 않지만 시행하는 것이 좋다고 생각하는 이명도 검사 세부항목으로는 혼합점이 43.6%(17개 병원)로 가장 높았고, 음 크기 불쾌역치 25.6%(10개 병원), 잔존억제 23.1%(9개 병원), 최소 차폐역치 12.8%(5개 병원)의 순이었다(Fig. 4).

참여한 39개의 병원 중 10개의 병원에서 혼합점을 제외한 나머지 5가지 항목, 음 크기 평형검사 비교, 음 고저 비교검사, 최소 차폐역치, 잔존억제, 음 크기 불쾌역치에 대한 이명도 검사를 시행하고 있었고, 음 크기 평형검사와 음 고저 비교검사만 검사하는 병원은 9개였다(Fig. 5).

또한 현재 시행하고 있는 이명도 검사에 대한 매뉴얼이 있는지에 대한 질문에 대해서 매뉴얼을 제시하거나 있다고 응답한 병원은 56%(22개 병원)였으며, 없거나 무응답인 경우는 각각 25%(10개 병원)와 18%(7개 병원)였다. 사용하고 있는 매뉴얼은 2008년 대한청각학회에서 발간한 청각검사지침이 7개 병원으로 가장 많았고, 2011년 대한이과학회에서 발행한 current opinion on tinnitus가 3개 병원, 청각사 연수회를 통해 청각사에게 맡기는 경우가 2개 병원, 기타가 5개 병원이었다(Table 1).

실제로 시행하는 이명도 검사 방법론에 대한 질문에는 39개의 병원 중 38개의 병원에서 답을 하였다. 음 고저 비교검사(pitch-match test)의 경우 보기에서 주어진 것처럼 순음청력 검사계를 이용하여 250~8000 Hz의 순음을 주어 검사하고, 환자의 역치에서 10~15 dB 큰 강도로 2~3초간 소리를 들려주는 방식으로 진행한다고 응답하였다. 하지만, 병원에 따라 500~8000 Hz, 125~12000 Hz 등 사용하는 주파수 영역의 차이가 있었고, 음자극의 크기도 환자의 역치보다 5~15 dB 정도 큰 소리들로 다양하였다. 또한 예시에서처럼 주파수 양 극단에서 소리를 좁혀오는 경우도 있었지만, 환자가 표현하는 소리 및

청력도를 참고하여 비슷한 주파수대의 음을 먼저 바로 제시해주는 방법으로 검사를 시행하는 경우도 있었다. 대부분의 병원에서 순음(pure tone)에 반응이 없을 경우 협대역잡음(narrow band noise), 이에도 반응이 없을 경우 백색잡음(white noise)을 사용하였지만, 환자의 이명 특성에 따라 순음, 협대역잡음, 워블톤(warble tone), 펄스톤(pulse tone), 백색잡음 등을 선택적으로 사용하는 곳도 있었다. 음 크기 평형검사(loudness-balance test)의 경우 음 고저 검사에서 선택된 주파수를 이용하여 검사를 하였으나, 역치에서 단계적으로 올리는 크기는 1~5 dB로 다양하였고, 이명이 있는 귀에 검사하는 경우보다 반대측에 하는 경우가 2배 가량 더 많았다. 최소 차폐역치(minimal masking level)의 경우 병원에 따라 순음, 협대역잡음, 백색잡음을 선택적으로 사용하였고, 1 dB 또는 5 dB의 강도로 상승하여 측정하였다. 잔존억제검사의 경우 최소 차폐역치의 강도보다 10~15 dB 정도 큰 차폐음을 약 1분 정도 들려주고 이명의 감소 여부를 확인하였는데, 차폐음으로 사용하는 소리도 순음, 협대역잡음 등 다양하였고, 이명이 다시 시작될 때까지의 시간을 측정하는지의 여부도 병원마다 차이가 있었다. 음 크기 불쾌역치의 경우 보기에서처럼 대부분의 병원에서는 순음청력검사계를 이용하여 순음청력역치상 30~50 dB부터 측정하였으며, 자극음에 대하여 불쾌감을 일으키는 수준에 이를 때까지 2.5 dB 또는 5 dB씩 자극하며 측정하였다. 혼합점 검사를 시행하는 곳은 4개 병원으로 많지는 않았지만, 보기에서처럼 환자에게 소리발생기(sound generator)를 착용하여 이명의 크기를 변화시키는 최초의 소리 크기라는 혼합점(mixing point)의 개념에 대해 이해할 수 있도록 설명하고, 상황에 따라 혼합점이 변화할 수 있음을 이해시키며, 환자 스스로 소리발생기에서 나오는 소리를 조절하여 이명차폐기가 아니라 습관화를 돕는 소리 치료로서의 역할을 할 수 있게끔 교육하는 데 주안점을 두는 것은 4개 병원 모두에서 비슷하였다.

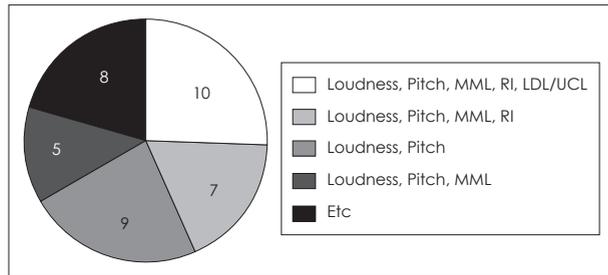


Fig. 5. The preferred combination of psychophysical measure among Korea otologic society members. Loudness: loudness-balance test, Pitch: pitch-match test, MML: minimal masking level, RI: residual inhibition, MP: mixing point, LDL/UCL: loudness discomfort level/uncomfortable level.

혈액 검사 및 심전도 검사

이명 환자에게 시행하는 혈액 검사 및 심전도 검사에 대한 질문에서 시행하지 않는 병원은 61.5%(24곳), 시행하는 병원은 38.5%

Table 1. Preferred references for the psychophysical measurement of tinnitus

Reference	Frequency
Practical manual of Hearing tests (The Korean Audiological Society) ¹⁰⁾	7
Current opinion on tinnitus (The Korean Otologic Society) ²⁴⁾	3
Depend on Audiologist (Audiologist Workshop)	2
Henry, et al. Clinical guide for audiologic tinnitus management I: assessment. Am J Audiol 2005 ²⁵⁾	2
Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery (Korean Society of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery) ⁸⁾	1
Park, et al. Clinical implication and therapeutic efficacy of tinnitus retraining therapy. Korean J Otolaryngol 2002 ²⁶⁾	1
Henry, et al. Comparison of manual and computer-automated procedures for tinnitus pitch-matching. J Rehabil Res Dev 2004 ²⁷⁾	1

(15곳)였으며, 시행하는 검사는 일반혈액검사(CBC)가 33.3% (13곳)로 가장 많았으며, 그 외에 갑상선 기능검사(TFT) 30.8% (12곳), 간기능검사(LFT) 20.5%(8곳), 매독검사 12.8%(5곳), BUN/Cr 12.8%(5곳), 심전도검사(EKG) 10.3%(4곳) 등의 순서였다(Fig. 6). 기타 5.1%(2곳)는 고지혈증 검사(lipid profile)를 시행하였다.

박동성 이명 진단을 위한 영상검사

박동성 이명 환자가 외래로 내원했을 때 가장 처음으로 시행하는 영상검사에 대한 질문에는 8개의 보기 중에 측두골 단층촬영을 가장 먼저 시행한다는 병원이 23곳(59%)으로 가장 많았고, 자기공명 혈관조영술(magnetic resonance angiogra-

phy, MRA)을 가장 먼저 시행한다는 병원이 15곳(38%), 컴퓨터 단층촬영 혈관조영술(CT angiography)을 시행한다는 병원이 11곳(28%)으로 그 다음으로 많았다(Fig. 7).

체성 이명의 병력조사 및 신체검사 방법

체성 이명에 대한 병력 조사에 대한 질문에는 27곳(69%)에서 악관절 병력을 물어본다고 대답하여 가장 많았고, 그 뒤로는 26곳(67%)에서 목근육 병력에 대한 질문을 한다고 응답하였다. 시행하지 않는 곳이 6곳(15%), 3곳(8%)에서는 이를 가는지 여부를 질문하였고, 임상적으로 의심되는 부위에 대한 병력을 조사하는 곳도 1곳(3%)이었다(Fig. 8).

체성 이명이 의심되어 경부에 대한 신체검사 방법으로는 목의 압통점을 확인하는 곳이 18곳(46%), 목의 통증 17곳(44%), 운동범위 제한 14곳(36%), 목의 경직도 13곳(33%)이었으며, 아무런 검사도 시행하지 않는 곳이 10곳(26%), 청진을 하는 곳이 1곳(3%) 있었다(Fig. 9).

체성 이명이 의심되어 악관절에 대해 시행하는 신체검사 방법으로는 악관절의 압통을 확인하는 곳이 26곳(67%), 악관절의 연발음 23곳(59%), 악관절의 운동범위 제한 21곳(54%), 검사를 시행하지 않는 곳이 8곳(21%) 있었다(Fig. 10).

이명의 체성 조절 여부를 알기 위해 시행하는 검사로서는

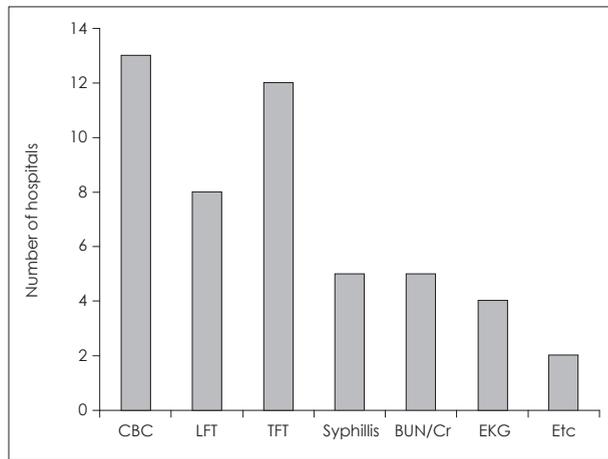


Fig. 6. Preferred serologic tests for the tinnitus evaluation. CBC: complete blood cell count, LFT: liver function test, TFT: thyroid function test, BUN/Cr: blood urea nitrogen/creatinine, EKG: electrocardiography.

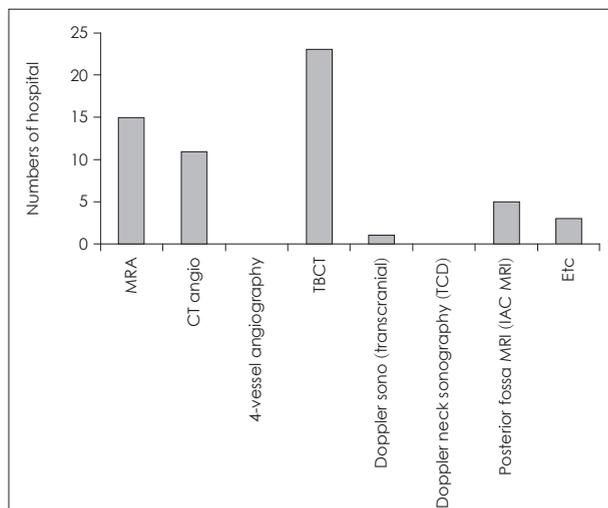


Fig. 7. The priority of an imaging analysis for the measurement of pulsatile tinnitus. MRA: magnetic resonance angiography, CT angio: computed tomography angiography, TBCT: temporal bone computed tomography, IAC: internal auditory canal.

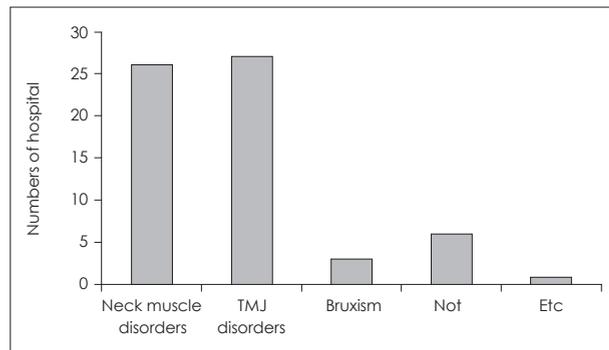


Fig. 8. History taking in somatic tinnitus. TMJ: temporomandibular joint.

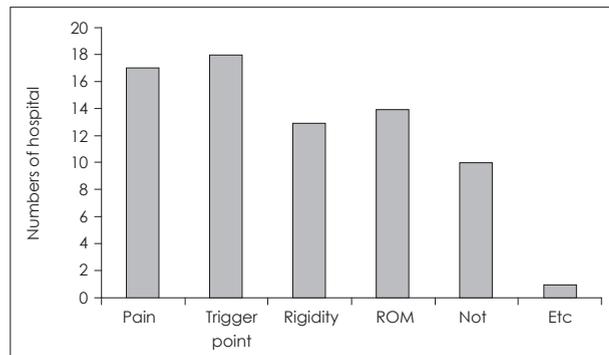


Fig. 9. Physical examination of the neck in somatic tinnitus. ROM: range of motion.

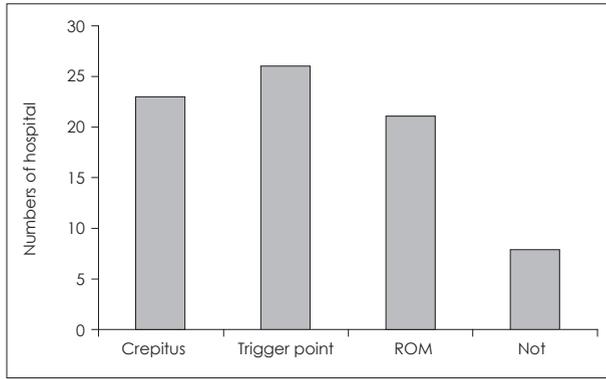


Fig. 10. Physical examination of the temporomandibular joint in somatic tinnitus. ROM: range of motion.

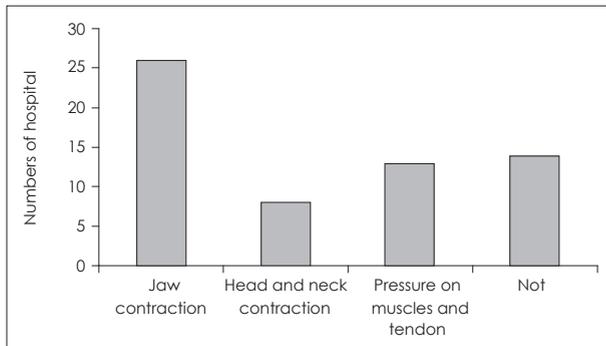


Fig. 11. Somatic testing for modulating tinnitus.

악관절 근육검사를 하는 곳이 26곳(67%), 검사를 시행하지 않는 곳이 14곳(36%), 근육 부착부위나 압통점 압박 검사를 하는 곳이 13곳(33%), 두경부 근육의 복합적 수축 검사를 하는 곳이 8곳(21%) 있었다(Fig. 11).

고찰

본 연구에서는 이명을 주소로 수련병원 및 전문병원 이비인후과에 내원한 이명 환자를 대상으로 이명의 진단을 위해 시행하는 검사를 분석하였다. 최종적으로 답변을 보낸 39개의 병원은 전국에 고르게 위치하고 있었으며, 서울과 경기 지역의 26곳의 병원 중에는 3곳의 이과 전문병원이 포함되어 있었다. 이번 연구를 통해 국내에서 이명을 주소로 환자가 내원했을 때, 이비인후과 수련병원 및 전문병원에서 시행하는 이학적 검사, 청각학적 검사, 혈액학적 검사 및 이명도 검사를 전반적으로 살펴볼 수 있었고 박동성 이명 및 체성 이명을 주소로 내원했을 때의 접근방법 또한 알 수 있었다. 또한 이명으로 환자가 내원했을 때 각 병원에서 시행하는 검사가 일반화되어 있지 않고 다양함을 알 수 있었지만, 한편으로는 필수적으로 시행하는 공통적인 검사에 대해 확인 할 수 있었다.

청각학적 검사

제시된 9개(기타 포함)의 청력검사 중에서 모든 병원에서 청력소실 여부를 파악하기 위해 순음청력검사(8 kHz까지)를 시행하고 있었고, 97%인 38개의 병원에서 어음청력검사를 시행하며, 87%인 34개의 병원에서 이명도 검사를 시행하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 2006년 TRI에서 제시한 접근방법에 의하면 8000 Hz까지의 순음청력검사는 모든 환자에게 꼭 필요하고(essential), 12 kHz까지의 고음역 청력검사, 임피던스 청력검사, 이음향방사 검사, 음 크기 불쾌역치(loudness discomfort level) 등은 높게 권고하였으며(highly recommended), 청성유발반응검사는 시행하면 좋다고 구분하였는데(might be of interest),⁴⁾ 우리나라에서도 순음청력검사를 꼭 필요한 검사로 시행하고 있고, 어음청력검사 또한 이와 같은 수준으로 꼭 필요한 검사로 인식하고 있음을 알 수 있었다. 이명 진단에 필수적이진 않지만 권장되는 2차 검사로는 고주파 청력검사를 선택한 경우가 19곳(48.7%)으로 가장 많았는데, 이명을 초진으로 내원한 이명 환자들 중 감각신경성 이명이 80% 이상의 높은 비중을 차지하는 것과 연관성이 있을 것으로 추정된다.⁶⁾

이명도 검사

이명도 검사(tinnitogram)는 이명 검사(tinnitus test), 이명의 정신물리학적 측정(psychophysical measures of tinnitus)⁴⁾ 등의 용어와 병행하여 사용되고 있다. 대개의 이명 클리닉에서 환자의 이명을 좀 더 객관적으로 파악하기 위해 음고저 비교검사(pitch-match test), 음 크기 평형검사(loudness-balance test), 최소 차폐역치(minimal masking level, maskability), 잔존억제(residual inhibition) 등의 이명도 검사를 시행하고 있으며,^{7,8)} 음 크기 불쾌역치(loudness discomfort level)는 엄밀한 의미에서 이명도 검사에 해당되지는 않지만 이명 환자에서 청각과민증(hyperacusis)을 동반하는 지를 보조적으로 확인해 볼 수 있어 함께 검사하는 것이 도움이 된다.^{7,9)} 이명도 검사는 아직 국제적으로 표준화(standardization)에 대한 합의가 되어 있지 않고,⁸⁾ 이명과 관련된 기존의 문헌들에서는 각국의 보고자와 기관에 따라 다양한 방법으로 보고되고 있다.¹⁰⁾ 우리나라에서는 구미 또는 일본의 방법을 각 병원의 사정에 맞게 수정(modification)하여 실시하는 경우가 많다.^{8,10-12)} 본 연구에서는 설문 조사와 문헌 고찰을 시행하여 가장 흔하게 이용되고 있는 이명도 검사의 실제 검사 방법을 appendix에 추가하였다(Appendix I).

혈액 검사 및 심전도 검사

이명의 진단에서 중요한 것은 병력을 청취하여 원인이 될 만한 것을 찾아 제거하는 것인데, 혈액 검사를 통하여 감상선 질

환, 혈액 질환 등의 전신 질환 여부를 확인할 수 있다. 박동성 이명을 일으키는 혈관성 종양, 후천적 동맥 이상, 선천적 동맥 기형, 정맥성 질환 등 중에서 정맥성 이명(venous hum)은 주로 경정맥이 제2경추의 횡돌기에 의해 눌려서 발생하는 경우가 많지만, 그 외에도 심박출량의 증가와 관련이 있는 것으로 알려져 있다.¹³⁾ 이 때 임신, 빈혈, 갑상선 기능항진증 등으로 인한 심박출량 증가 여부를 알기 위해 혈액 검사 및 심전도 검사 등이 도움이 된다. 본 연구에서 국내 수련병원 및 이과 전문병원을 대상으로 혈액 검사 및 심전도 검사에 대한 설문조사를 시행했을 때 61.5%의 병원에서 시행하지 않는다고 응답하였고, 38.5%의 병원에서 시행한다고 응답하였으며, 일반혈액검사 및 갑상선 기능검사를 가장 많이 시행하고 있음을 확인할 수 있었다.

박동성 이명 진단을 위한 영상검사

박동성 이명은 동맥이나 빠른 혈류를 가진 다른 혈관의 와류(turbulence)에 의해 발생한다. 혈류의 와류는 혈관계에 압력파를 형성하고, 이 압력이 뼈나 혈류를 통해 와우로 전달이 되며, 와우에 이 압력파가 신경자극으로 전환되어 소리 자극으로 작용하게 된다. 박동성 이명을 주소로 내원한 환자의 이학적 검사시 소리가 나는 부위의 청진을 하는 것이 중요하다. 박동성 이명을 일으키는 질환으로는 1) 고실 사구종(glomus tympanicum), 정맥 사구종(glomus jugulare), 안면신경 혈관종(facial nerve hemangioma), 해면상 혈관종(cavernous hemangioma), 뇌수막종(meningioma) 등의 종양, 2) 경동맥 및 두개내 동맥경화반(atherosclerotic plaque), 두개내 및 경막의 혈관기형, 동맥류, 경동맥파열 등의 후천적 동맥 이상, 3) 내경 동맥 기형(aberrant internal carotid artery), 등골동맥의 기형(persistent stapedia artery) 등의 선천적 동맥 기형, 4) 경정맥 구 기형(jugular bulb anomaly) 등의 정맥성 질환, 5) 심방판막 질환, 양성 두개내 압력 상승(benign intracranial hypertension), 빈혈, 갑상선 증독증 등의 과역동 상태(hyperdynamic state) 등의 다양한 질환이 있다.¹⁴⁾

이명검사 위원회에서는 검사 현황에 대한 분석을 통해 박동성 이명에 대한 검사안을 제안, appendix에 추가하였다(Appendix II).¹⁵⁻¹⁹⁾ 박동성 이명을 주소로 환자가 내원했을 때 문진, 두경부의 이학적 검사 등을 통해 혈관성, 비혈관성 병변인지를 구분하고, 혈관성 이명인 경우에는 이경 검사를 통해 고실내 병변이 관찰되는 경우 측두골 단층촬영과 이에 따른 자기공명영상 촬영을 시행하여 병변을 확인할 것을 권유하였다. 하지만 고막이 정상소견을 보일 경우에는 청진, 경정맥 압박, 머리 회전 등의 검사를 하여 이명의 변화가 없을 때는 동맥성 질환을 의심하여 검사를 진행하고, 이명의 변화가 있을 때는 정맥성

질환을 의심하여 순차적 검사를 시행하도록 하였다. 동맥성 질환의 경우 후두개와 자기공명영상, 자기공명 혈관조영술(MRA), 컴퓨터단층촬영 혈관조영술(CT angiography) 등의 검사를 선택적으로 시행하여 병변을 발견하고, 병변을 발견하지 못할 때는 혈관조영술, duplex ultrasound, 안저검사(fundoscopy), 일반혈액검사, 갑상선 기능검사, 혈압 측정 등의 검사를 시행한다. 정맥성 질환이 의심될 경우에는 후두개와 자기공명영상, 자기공명 정맥조영술(MRV) 등을 시행하여 병변을 확인하고 이로써 확인하지 못할 때는 동맥성 질환과 마찬가지로 혈관조영술, duplex ultrasound, 안저검사(fundoscopy), 일반혈액검사, 갑상선 기능검사, 혈압 측정 등의 검사를 시행한다. 역시 이는 표준적인 검사방법을 제시한다기 보다는 개별 환자의 임상적 특성과 진료의사의 개인적인 임상경험을 존중하고 이명 진단에 도움이 되고자 제시하는 지침이다.

체성 이명의 병력조사 및 신체검사 방법

청각계는 음원의 공간적 위치를 파악하고 체내에서 발생하는 잡음을 감쇄하기 위해 이개 주변과 경부의 체성감각(somatosensory, proprioceptive) 정보를 끊임없이 받아들인다. 순수한 청각정보가 와우로부터 복측와우핵(ventral cochlear nucleus)으로 전달되는 것과는 달리, 이런 체성감각 정보는 배측와우핵(dorsal cochlear nucleus)으로 전달된다. 배측와우핵은 파괴되어도 뇌간유발청각반응에 영향을 주지 않아 최근 이 배측와우핵이 바로 이명 발생의 신경학적인 근원지로 지목되고 있고, 체성감각계의 이상으로 유발되는 체성 이명의 발생 또한 배측와우핵과 관련되어 있음이 알려졌다.

특정 방향으로 머리를 기울이거나, 턱 관절을 움직일 때, 또는 얼굴의 어떤 부위를 압박함으로써 이명을 조절할 수 있다고 답하는 환자들이 있는데, 이는 두경부 근육(jaw and neck muscles)의 수축이라는 체성감각(somatosensory) 정보가 이명이라는 청각계의 활동에 영향을 주며, 체성감각-청각 정보의 통합(somatosensory-auditory integration)이 중추신경계에서 일어나는 일반적 생리현상이라는 점을 의미한다.²⁰⁾ 이렇게 난청과는 무관하게 체성감각계의 이상으로부터 발생하는 이명군이 있는데, 이를 “체성 이명 증후군(somatic tinnitus syndrome)”이라고 한다. 체성 이명 환자의 병력 청취시에 악관절과 경부 측부의 문제 발생과 이명의 발생 또는 악화가 시간적으로 일치하고, 두경부 이상부위와 같은 쪽의 일측성 이명을 확인할 수 있다. 이명이 들리는 쪽의 악관절 장애와 경부 외상이 가장 흔히 보고되고, 이명 발생 무렵 청각에는 변화가 없는 것이 진단에 아주 중요한 기준이다. 병력 청취시 1) 두경부의 외상, 2) 치아, 턱, 경부 척추의 치료 경험, 3) 머리, 목, 어깨의 반복적인 통증, 4) 통증과 함께 이명이 커지는 경우, 5) 휴식을 취

하거나, 걷기, 일하거나, 잘 때 자세가 좋지 않은 경우, 6) 밤낮으로 이를 심하게 가는 경우 중에서 하나 이상이 해당된다면 체성 이명을 의심해 볼 수 있다.²¹⁾

한편 약 20%의 이명 환자들이 스스로 두경부 근육을 수축시켜 이명을 조절할 수 있다고 기술하는데,²²⁾ 근육 수축 후 같은 쪽 귀에 발생하는(ipsilateral) 일시적인 이명의 변화를 “이명의 체성 조절(somatic modulation of tinnitus)”이라고 한다. 예를 들어, 크게 하품을 한 직후에 좌측 이명이 발생하였고, 턱에 압력을 가하면 이명이 사라지고, 좌측 관자놀이 부근을 압박하면 소리가 커지는 양상이 그 예이다. 체성 이명 증후군의 정의가 아직 구체적으로 명확히 확립되지 않아 “이명의 체성 조절(somatic modulation)”을 “체성 이명 증후군”과 혼동하여 기술하는 경우가 있는데, 체성 이명에서는 거의 모든 경우에 체성 조절 현상이 뚜렷하고 정상인과 이성 이명 환자의 일부에서도 관찰된다. 본 연구에서는 이명의 체성 조절을 확인할 수 있는 검사를 Appendix III에 제시하였다.²³⁾

대한이과학회 산하 이명검사 위원회에서는 전국 수련병원 및 이과전문병원에서 시행하는 이명 검사를 파악하고 분석하여 이를 토대로 효과적인 이명검사안을 구축하는 데 그 목적을 두었다. 하지만 설문지를 통해 얻은 다양한 청각학적 검사, 이명도 검사, 혈액 검사 및 심전도 검사, 영상 검사 및 체성 이명 병력조사와 신체검사 방법 등의 검사안을 통합하여 일원화된 한국형 이명검사안을 구축하기에는 많은 난관이 있었다. 이에 이명검사 위원회에서는 표준적인 검사방법을 제시하기보다는 현재 이명에 대한 연구와 진료에 좀더 전문성을 갖고 임하는 대한이과학회 산하 Otology Research Interest Group 이명 분과 모임의 참여회원과 수련병원 및 전문병원 이비인후과에서 시행하고 있는 이명 진단 검사를 정리하여 보고함으로써 국내 이명 진단의 현재 실정을 살펴보았다. 또한 분석된 결과를 바탕으로 현 시점에서 이명 개별 환자의 임상적 특성과 진료의사의 개인적인 임상경험을 존중하면서 이명을 진단하는 데 도움이 되고자 하는 안을 제안하고자 한다.

Acknowledgments

We thank the members of Otologic Research Interest Group of Tinnitus and The Korean Otologic Society for their support and participation in this study.

REFERENCES

- 1) Møller AR, Langguth B, DeRidder D, Kleinjung T. Textbook of Tinnitus. 1st ed. London: Springer;2011.
- 2) Cho YS, Choi SH, Park KH, Park HJ, Kim JW, Moon IJ, et al. Prevalence of otolaryngologic diseases in South Korea: data from the Korea national health and nutrition examination survey 2008. Clin Exp Otorhinolaryngol 2010;3(4):183-93.
- 3) Møller AR. The Role of auditory deprivation and The role of Neural plasticity in tinnitus. In: Møller AR, Langguth B, DeRidder D, Kleinjung

- T, editors. Textbook of Tinnitus. 1st ed. London: Springer;2011. p.95-102.
- 4) Landgrebe M, Zeman F, Koller M, Eberl Y, Mohr M, Reiter J, et al. The Tinnitus Research Initiative (TRI) database: a new approach for delineation of tinnitus subtypes and generation of predictors for treatment outcome. BMC Med Inform Decis Mak 2010;10:42.
- 5) Langguth B, Goodey R, Azevedo A, Bjorne A, Cacace A, Crocetti A, et al. Consensus for tinnitus patient assessment and treatment outcome measurement: Tinnitus Research Initiative meeting, Regensburg, July 2006. Prog Brain Res 2007;166:525-36.
- 6) Yoo HJ, Park SN, Kim DK, Park KH, Kim MJ, Kim JE, et al. Incidence and clinical characteristics of patients with tinnitus according to diagnostic classification. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2011;54(6):392-8.
- 7) Ambrosetti U, Del Bo L. Audiologic clinical assessment. In: Møller AR, Langguth B, DeRidder D, Kleinjung T, editors. Textbook of Tinnitus. 1st ed. London: Springer;2011. p.409-16.
- 8) Chon KM. Chapter 28, Korean Society of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery. 2nd ed. Seoul: Ilchokak;2009. p.938-50.
- 9) Bauer CA. Tinnitus and hyperacusis. In: Flint PW, editor. Cummings Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 5th ed. St. Louis: Mosby/Elsevier;2010. p.2131-9.
- 10) Park SN. Chapter 16, Tinnitus test, The Korean Audiological Society, Practical manual of Hearing tests. Seoul: Hakjisa;2008. p.269-85.
- 11) Japan Tinnitus Research Society. Standard Tinnitus Test;1993.
- 12) Chon KM. Diagnosis and treatment of tinnitus. J Clin Otolaryngol 1996;7(2):326-39.
- 13) Levine SB, Snow JB Jr. Pulsatile tinnitus. Laryngoscope 1987;97(4):401-6.
- 14) Lockwood AH, Burkard RF, Salvi RJ. Imaging tinnitus. In: Snow JB, editor. Tinnitus: Theory and Management. 1st ed. Ontario: BC Decker Inc;2004. p.255-64.
- 15) Sismanis A. Pulsatile tinnitus. Otolaryngol Clin North Am 2003;36(2):389-402, viii.
- 16) Liyanage SH, Singh A, Savundra P, Kalan A. Pulsatile tinnitus. J Laryngol Otol 2006;120(2):93-7.
- 17) Sismanis A. Pulsatile tinnitus: contemporary assessment and management. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2011;19(5):348-57.
- 18) Madani G, Connor SE. Imaging in pulsatile tinnitus. Clin Radiol 2009;64(3):319-28.
- 19) Bae SC, Kim DK, Yeo SW, Park SY, Park SN. Single-center 10-year experience in treating patients with vascular tinnitus: diagnostic approaches and treatment outcomes. CEO. In press 2013.
- 20) Levine RA. Somatic tinnitus. In: Snow JB, editor. Tinnitus: Theory and Management. 1st ed. Ontario: BC Decker Inc;2004. p.109-24.
- 21) Sanchez TG, Rocha CB. Diagnosis of Somatosensory Tinnitus. In: Møller AR, Langguth B, DeRidder D, Kleinjung T, editors. Textbook of Tinnitus. 1st ed. London: Springer;2011. p.429-33.
- 22) Levine RA, Kiang NYS. A conversation about tinnitus. In: Vernon JA, Møller AR, editors. Mechanisms of tinnitus. Bostone: Allyn and Bacon;1995. p.149-62.
- 23) Nam EC. Somatic tinnitus. 1st Kyung Hee Tinnitus Seminar;2009. p.25-42.
- 24) Yeo SW, et al. Current Opinion on Tinnitus. 1st ed. Seoul, Korea: The Korean Otologic Society;2011.
- 25) Henry JA, Zaugg TL, Schechter MA. Clinical guide for audiologic tinnitus management I: Assessment. Am J Audiol 2005;14(1):21-48.
- 26) Park SN, Yeo SW, Chung SH, Rhee SJ, Park YS, Suh BD. Clinical implication and therapeutic efficacy of tinnitus retraining therapy. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg 2002;45(3):231-7.
- 27) Henry JA, Flick CL, Gilbert A, Ellingson RM, Fausti SA. Comparison of manual and computer-automated procedures for tinnitus pitch-matching. J Rehabil Res Dev 2004;41(2):121-38.

□ Appendix I □

이명도 검사 제안

1) Pitch matching test(음 고저 비교 검사, 이명 주파수 매칭 검사)

1. 환자 자신이 느끼는 이명음의 높이에 가장 가까운 음을 찾으도록 하는 검사
2. 순음청력검사장치를 이용하여 시행하며 이명의 종류가 두 가지 이상일 경우에는 자각하는 정도가 큰 이명부터 검사한다.
3. 방 법
 - ① 검사음으로 125~8000 Hz(혹은 12000 Hz)의 순음을 사용하여 환자의 이명이 가장 유사한가를 찾아낸다.
 - ② 이명이 있는 쪽에서 검사한다(이명이 있는 쪽의 난청이 심하거나 주파수 매칭상 유사음이 없을 경우에는 반대쪽에서 할 수 있다).
(문헌상 검사음을 이명이 있는 쪽에 들려주는 방법은 이명의 tone이 변할 수 있으며, 반대쪽에 들려주면 binaural diplacusis 때문에 잘못 측정될 수 있고, 양측에 들려주면 두 가지 효과가 같이 나타나 문제가 될 수 있다는 보고도 있으며, 어느 쪽에 검사음을 들려주어도 결과는 비슷했다는 보고도 있다)
 - ③ 자극음의 강도는 환자의 순음청력도의 역치보다 10~15 dB 큰 검사음을 2~3초간 들려준다.
 - ④ 가장 낮은 주파수 음(125 Hz)과 가장 높은 주파수 음(8000 혹은 12000 Hz)을 먼저 들려 준 후 어느 쪽과 더 유사한가를 확인 한 후, 유사하지 않은 쪽의 자극음을 유사한 쪽으로 접근하며 가장 유사한 주파수를 찾는다.
 - ⑤ 순음에서 유사한 음을 찾지 못할 경우 narrow band noise(협대역 잡음)를 사용하여 같은 방법으로 찾고, 이것도 유사하지 않을 경우 white noise(백색잡음)도 이용하여 검사한다.

2) Loudness matching test(음 크기 비교 검사, 이명 크기 매칭 검사)

1. 주파수 매칭 검사에서 확인 된 이명의 주파수(순음 혹은 잡음)를 이용하여 이명의 크기를 검사한다.
2. 방 법
 - ① 이명이 있는 쪽에 검사음을 2~3초간 들려주어 측정한다(이명이 있는 쪽의 난청이 심할 경우 반대쪽에서 할 수 있다).
 - ② 검사음을 이명 주파수의 청력 역치에서 5 dB씩 단계적으로 상승과 하강을 반복하여 이명의 크기와 검사음의 크기가 일치하는 점을 구하여 측정한다(주파수 검사에서 측정된 이명주파수의 순음청력역치 2 dB 이하의 크기에서 1 dB씩 증가시켜가면서 환자가 느끼는 이명의 크기와 비슷한 크기를 찾는 상승법으로 검사할 수 있다).
 - ③ 측정 단위는 dB Sensation Level(SL)로 표시한다[임상에서 가장 많이 사용되는 dB Hearing Level(HL)도 사용할 수 있으나, 반드시 단위를 표시해야만 한다].
 - ④ 이명의 종류가 2종류 이상이면 크게 들리는 이명부터 검사한다.

3) Minimal masking level(최소 차폐역치, 최소 차폐치 검사)

1. 이명이 들리지 않게 되는 최소 자극음(차폐음)을 구하는 검사
2. 방 법
 - ① 주파수 매칭 검사에서 측정된 주파수의 narrow band noise(협대역 잡음)를 차폐음으로 사용한다.
 - ② 이명이 들리는 귀에 차폐음을 2~3초간 들려주며, 순음청력역치보다 5 dB씩 단계적으로 상승하여 이명이 들리지 않게 되는 차폐의 최소치를 구한다.
 - ③ 원칙적으로 1회만 검사하고, 아무리 많아도 3회까지만 검사하며, 2회 이상 검사하였을 경우에는 작은 값으로 한다.
 - ④ 현재 이명이 들리지 않을 경우는 검사가 불가하다.

4) Residual inhibition(잔존억제, 잔류억제)

1. 차폐음에 노출된 후 이명의 크기가 일시적으로 작아지는 현상을 잔존억제라고 한다.
2. 방 법

- ① 차폐음에 노출된 후 이명이 감소되거나 이명을 느끼지 못하는 시간을 측정한다.
- ② 이명 주파수의 순음이나 narrow band noise(협대역 잡음)를 사용한다.
- ③ Minimal masking level(최소 차폐역치)에서 구해진 강도에서 10~15 dB SL 정도 큰 차폐음을 이명이 들리는 귀에 60초간 자극을 준다.
- ④ 자극음 중지 후에 완전히 이명을 느끼지 못하는 경우를 완전 잔존 억제(complete RI), 이명이 일부 감소되는 경우를 부분 잔존 억제(partial RI)라 한다. 그 후 이명이 다시 느껴질 때까지의 시간을 초(sec)로 기록한다.
- ⑤ 현재 이명이 들리지 않을 경우는 검사가 불가하다.

5) Mixing point(혼합점)

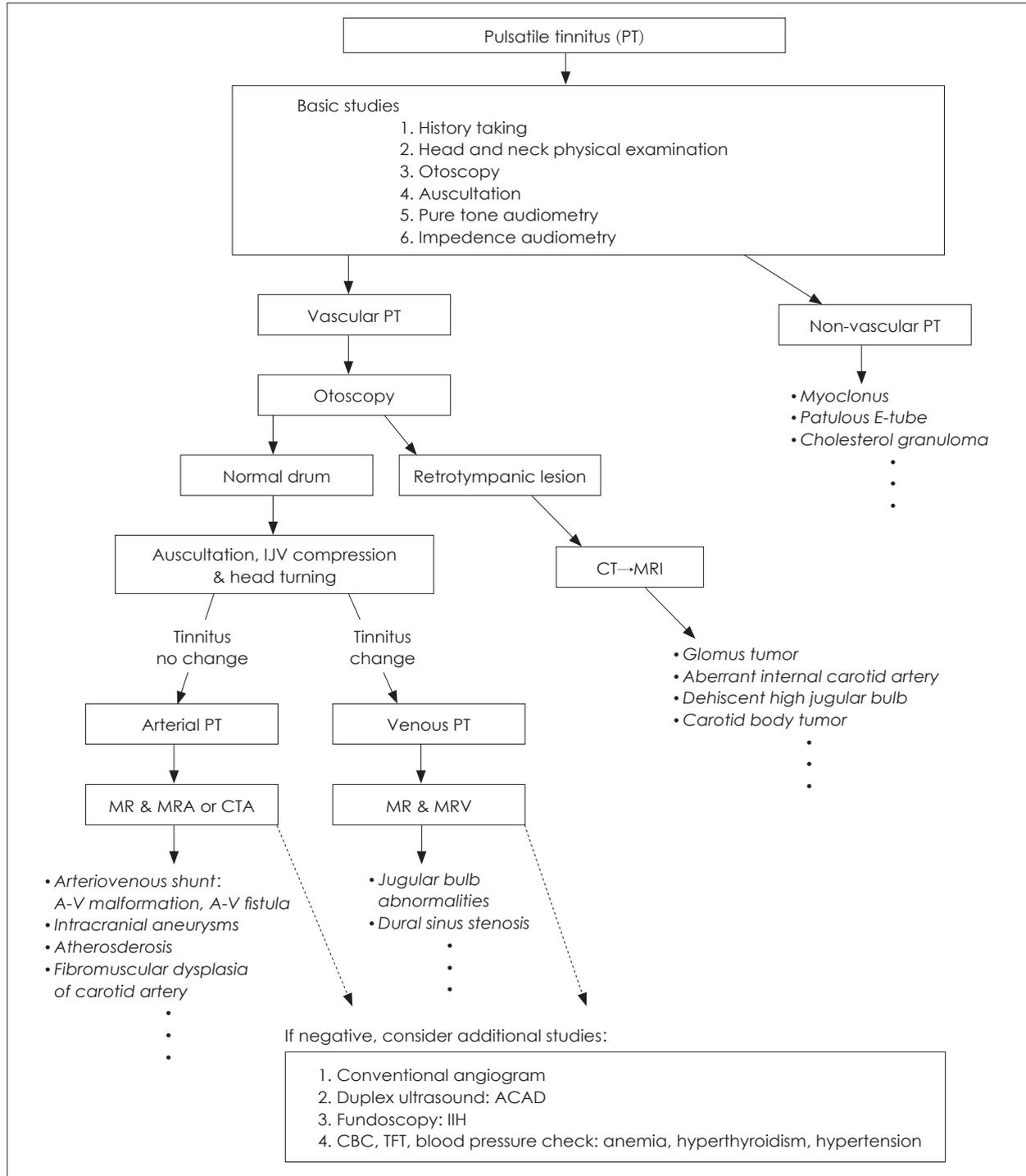
1. 소리 발생기(sound generator)를 착용하여 이명의 크기를 변화시키는 최초의 소리 크기를 혼합점(mixing point)이라고 한다.
2. 방 법
 - ① 순음청력검사기기를 이용한다.
 - ② 상황에 따라 혼합점이 변화할 수 있음을 이해시키며, 환자의 순음청력역치 상에서 white noise(백색잡음) 이용하여 2~5 dB씩 상승시키면서 환자에게 이명이 완전히 소실되는 지점이 아니라 이명이 현재 들리고 있는 것보다 크기가 줄어들거나, 이명의 성질이 변하는 최초의 소리크기 시점을 측정한다.
 - ③ 현재 이명이 들리지 않을 경우는 검사가 불가하다.

6) Loudness discomfort level(음 크기 불쾌역치검사, LDL; uncomfortable loudness level, UCL)

1. 이명도 검사에 해당되지는 않지만 이명 환자에서 청각과민증(hyperacusis)을 동반하는 지를 보조적으로 확인해 볼 수 있는 검사이다.
2. 방 법
 - ① 순음청력검사기기를 이용한다.
 - ② 500 Hz 이상의 각 주파수대에서 환자의 순음청력역치상 30~50 dB부터 측정한다.
 - ③ 자극음에 대하여 “불쾌감을 일으키는 수준”에 이를 때까지 2.5 dB 또는 5 dB씩 상승하며 자극한다(문헌상 평균 불쾌역치가 90~100 dB HL 이상일 때 청각과민증을 배제할 수 있다고 알려져 있다).

□ Appendix II □

박동성 이명 검사 알고리즘



MRA: magnetic resonance angiography, CTA: computed tomography angiography, MRV: magnetic resonance venography, ACAD: atherosclerotic carotid artery disease, IIH: idiopathic intracranial hypertension, CBC: complete blood cell count, TFT: thyroid function test, IJV: internal jugular vein.

□ Appendix III □

이명의 체성조절 검사(Somatic Testing for Modulating Tinnitus)

Condition	Tinnitus loudness		Tinnitus pitch	
	(우측)	(좌측)	(우측)	(좌측)
Baseline				
턱을 다물기				
입을 벌리기				
저항을 견디면서 입을 벌리기				
아래턱 내밀기				
저항을 견디면서 아래턱 내밀기				
아래턱을 왼쪽으로 내밀기				
저항을 견디면서 아래턱을 왼쪽으로 내밀기				
아래턱을 오른쪽으로 내밀기				
저항을 견디면서 아래턱을 오른쪽으로 내밀기				
아래턱을 뒤로 밀어넣기				
앞이마로 버티기				
뒷머리로 버티기				
정수리로 버티기				
왼쪽 측두부로 버티기				
오른쪽 측두부로 버티기				
머리를 돌리고 왼쪽 측두부로 버티기				
머리를 돌리고 오른쪽 측두부로 버티기				
왼쪽 흉쇄유돌근				
오른쪽 흉쇄유돌근				
오른쪽 흉쇄유돌근의 유양돌기 부착부 압박				
왼쪽 흉쇄유돌근의 유양돌기 부착부 압박				
오른쪽 두관상근 후두하 부착부 압박				
왼쪽 두관상근 후두하 부착부 압박				
오른쪽 이개의 뒤쪽 접착부 압박				
왼쪽 이개의 뒤쪽 접착부 압박				
오른쪽 이개 잡아당기기				
왼쪽 이개 잡아당기기				

Loudness는 0~10으로 기록한다. Pitch는 baseline을 기록하지 않고 변화만 ↑, ↓, -로 기록한다.

□ Appendix IV □

이명설문지 원본

1. 이명 환자에게 **기본적으로 시행하고 있는** 청각학적 검사에는 어떤 것이 있으신가요?(전부 표시 부탁드립니다)
 - ① PTA
 - ② High frequency PTA(8 kHz 이상)
 - ③ Speech audiometry
 - ④ Impedence
 - ⑤ Tinnitusgram
 - ⑥ OAE
 - ⑦ ABR
 - ⑧ Stapedial reflex
 - ⑨ 기타-()

2. 이명 환자에게 **기본적으로 시행하고 있지는 않으나, 시행하는 것이 좋다고 생각하는** 청각학적 검사에는 어떤 것이 있으신가요?
 - ① PTA
 - ② High frequency PTA(8 kHz 이상)
 - ③ Speech audiometry
 - ④ Impedence
 - ⑤ Tinnitusgram
 - ⑥ OAE
 - ⑦ ABR
 - ⑧ Stapedial reflex
 - ⑨ 기타-()

3. Tinnitusgram 시행시 **현재 시행하고 있는** 세부 항목을 표시해 주십시오(전부 표시 부탁드립니다).
 - ① Loudness match test
 - ② Pitch match test
 - ③ Maskability(Minimal masking level)
 - ④ Residual inhibition
 - ⑤ Mixing point
 - ⑥ Loudness discomfort level(or UCL)
 - ⑦ 기타-()

4. Tinnitusgram 시행시 **현재 시행하고 있지는 않으나, 시행하는 것이 좋다고 생각하는** 세부 항목을 표시해 주십시오(전부 표시 부탁드립니다).
 - ① Loudness match test
 - ② Pitch match test
 - ③ Maskability(Minimal masking level)
 - ④ Residual inhibition
 - ⑤ Mixing point

- ⑥ Loudness Discomfort Level(or UCL)
- ⑦ 기타-()

5. 현재 시행하고 있는 Tinnitusgram에 대한 매뉴얼이 있으신가요?
: 있다면 무엇이신가요?(참고로 하고 계신 textbook 혹은 자체 매뉴얼에 대한 질문입니다.)

6. 이명 환자에게 시행하는 lab(혈액검사, 심전도 등)이 있으신가요?
: 있다면 무엇이신가요?(전부 표시해 주시기 바랍니다)

- ① CBC
- ② LFT
- ③ TFT
- ④ Syphillis 검사
- ⑤ BUN/Cr
- ⑥ EKG
- ⑦ 기타-()

7. 박동성 이명 환자에게 가장 처음으로 시행하는 image 검사는 무엇입니까?

- ① MRA
- ② CT angio
- ③ 4 vessel angiography
- ④ Temporal bone CT
- ⑤ Doppler sonography(Transcranial)
- ⑥ Doppler neck sonoogaphy(TCD)
- ⑦ Posterior fossa MRI(IAC MRI 등)
- ⑧ 기타-()
- ⑨ 추가: 단계적으로 검사시 시행하는 검사를 기술해 주십시오(예: MRA를 찍은 후 Angiography를 한다 등).

8. 실제로 시행하는 Tinnitusgram 방법에 대한 문의입니다(가능한 자세하게 기술해 주시기 바랍니다).

① Pitch match test는 어떻게 시행하고 있습니까?

예시)

1. 순음청각검사계를 이용
2. 이명이 다음의 주파수(250~8000 Hz)의 순음 또는 narrow band noise, white noise의 어디에서 가장 유사한가를 찾아낸다.
3. 환자 위치에서 10~15 dB 큰 위치에서 2~3초간 250, 1000, 8000 Hz의 소리를 들려주고 이명이 어느 쪽에 더 유사한가를 묻는다. 유사한쪽을 1 octave씩 바꿔 가며 가장 유사한 소리를 찾는다.
4. 모두 유사하지 않을 경우 narrow band noise를 사용하여 같은 방법으로 찾고, 모두다 유사하지 않을 경우 white noise도 이용하여 검사한다.

: 답변-귀원에서 시행하는 방법을 아래에 기술하여 주십시오.

② Loudness match test는 어떻게 시행하고 있습니까?

예시)

1. Pitch 검사에서 match된 이명의 주파수를 이용하여 이명의 크기를 검사한다.

2. 청력 역치에서 5 dB씩 단계적으로 상승하여 이명과 맞는 강도를 구한다.
3. 이명이 한쪽 귀에만 있을 경우 contra에서 구하고, 이명이 양쪽 귀에 있을 경우 ipsi에서 구한다.
4. 이명의 종류가 2종류 이상이면 크게 들리는 이명부터 검사한다.
: 답변-귀원에서 시행하는 방법을 아래에 기술하여 주십시오.

③ Maskability(minimal masking level)는 어떻게 시행하고 있습니까?

예시)

1. Pitch 검사에서 match된 주파수의 narrow band noise를 사용하여 이명이 차폐되는 최소 역치를 구한다.
2. 이명이 들리는 귀(ipsi)에 차폐음을 5 dB씩 단계적으로 상승하여 이명이 들리지 않게 되는 차폐의 최소치를 구한다.
3. 현재 이명이 들리지 않을 경우는 이 단계에서부터 검사가 불가하다.
: 답변-귀원에서 시행하는 방법을 아래에 기술하여 주십시오.

④ Residual inhibition은 어떻게 시행하고 있습니까?

예시)

1. 차폐음에 노출된 후 이명이 감소되거나 이명을 느끼지 못하는 시간을 재서 구한다.
2. Minimum masking level에서 구해진 강도에서 10~15 dB 정도 큰 차폐음(NB noise 또는 WN)을 이명이 들리는 귀에 1분간 준다.
3. 1분 후 이명이 계속 들리는지 물어보고, 이명을 느끼지 못할 경우, 다시 이명이 시작될 때까지 시간(sec)을 재서 기록한다.
4. 차폐 후에도 이명이 계속해서 들릴 경우는 0 sec로 기록한다.
: 답변-귀원에서 시행하는 방법을 아래에 기술하여 주십시오.

⑤ Loudness Discomfort Level(or UCL)은 어떻게 시행하고 있습니까?

예시)

1. 순음청각검사계기를 이용
2. 500 Hz 이상의 각 주파수대에서 순음청력역치상 30~50 dB부터 측정한다.
3. 자극음에 대하여 불쾌감을 일으키는 수준에 이를 때까지 2.5 dB 또는 5 dB씩 자극한다.
: 답변-귀원에서 시행하는 방법을 아래에 기술하여 주십시오.

⑥ Mixing point는 어떻게 시행하고 있습니까?

예시)

1. 소리 발생기(sound generator)를 착용하여 이명의 크기를 변화시키는 최초의 소리 크기라는 혼합점(mixing point)의 개념에 대해 환자들이 이해할 수 있도록 설명한다.
2. 상황에 따라 혼합점이 변화할 수 있음을 이해시키며, 환자 스스로 소리 발생기에서 나오는 소리를 조절하여 이명 차폐가 아니라 습관화를 돕는 소리 치료로서의 역할을 할 수 있게끔 교육한다.
: 답변-귀원에서 시행하는 방법을 아래에 기술하여 주십시오.

9. 체성이명에 대한 병력조사를 어떻게 하고 계십니까?(복수 선택 가능)

- ① 목근육의 병력에 대해서 조사한다(목의 외상, 디스크 포함).
- ② 악관절의 병력에 대해서 조사한다(밤에 이를 가는지 여부 등).
- ③ 밤에 이를 가는지 여부에 대해서 조사한다.
- ④ 특별히 시행하지 않는다.
- ⑤ 기타-()

(귀원에서 시행하는 다른 방법이 있으면 기술하여 주십시오).

10. 체성이명이 의심되어 시행하는 목에 관한 신체검사방법에는 어떠한 것이 있습니까?(복수 선택 가능)

- ① 목의 통증
- ② 목의 압통점
- ③ 목의 경직도
- ④ 목의 운동범위 제한
- ⑤ 시행하지 않는다.
- ⑥ 기타-()

11. 체성이명이 의심되어 시행하는 악관절에 관한 신체검사방법에는 어떠한 것이 있습니까?(복수 선택 가능)

- ① 악관절의 연발음
- ② 악관절의 압통
- ③ 악관절의 운동범위 제한
- ④ 시행하지 않는다.
- ⑤ 기타-()

12. 이명의 체성조절 검사(somatic testing for modulating tinnitus)에 대한 질문입니다. 체성이명이 의심되는 환자에게 시행하는 검사는 어떤 것이 있습니까?(복수 선택 가능)

- ① 악관절 근육 검사(jaw contractions, 저작근의 수축에 의한 이명유발 검사)-ex) 입을 세게 벌리거나 닫음 등
- ② 두경부 근육의 복합적 수축(head and neck contractions)에 대하여 검사-ex) 검사자가 손바닥을 환자의 이마에 대고 밀고 환자는 목 근육으로 버티기 등
- ③ 근육 부착부위 혹은 압통점의 압박(pressure on muscle insertions or myofascial trigger points) 검사-ex) 목의 압통점 혹은 흉쇄유돌근의 유양돌기 부착부를 누르며 이명변화 검사
- ④ 시행하지 않는다.
- ⑤ 기타-()