



Part 1. Current Status of Hearing Loss Patients in Korea Using National Data: National Health Insurance Service-Database, 2010 to 2020

Junhun Lee^{1,2} , Chul Young Yoon^{1,2} , Jiwon Kim^{1,2} , In-Ki Jin³ , Michelle J. Suh⁴ ,
Wan-Ho Cho⁵ , Hyo-Jeong Lee⁶ , Seong Jun Choi⁷ , Dongchul Cha^{8,9} , Kyung Ho Park¹⁰ ,
Soo Hee Oh^{11,12} , Young Joon Seo^{1,13} , and Tae Hoon Kong^{1,2,13}

¹Research Institute of Hearing Enhancement, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju; and

Departments of ²Medical Informatics and Biostatistics, ¹³Otorhinolaryngology, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju; and

³Division of Speech Pathology and Audiology, Research Institute of Audiology and Speech Pathology, College of Natural Sciences, Hallym University, Chuncheon; and

⁴Department of Otorhinolaryngology, Jeju National University College of Medicine, Jeju; and

⁵Division of Physical Metrology, Korea Research Institute of Standards & Science, Daejeon; and

⁶Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Hallym University College of Medicine, Anyang; and

⁷Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan; and

⁸Healthcare Lab, Naver Corporation, Seongnam; and

⁹Healthcare Lab, Naver Cloud Corporation, Seongnam; and

¹⁰Department of Otorhinolaryngology, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul; and

¹¹Department of Audiology and Speech Language Pathology, Hallym University of Graduate Studies, Seoul; and

¹²Hallym University of Graduate Studies Center for Hearing and Speech Research, Seoul, Korea

Part 1. 전국 데이터를 이용한 우리나라 난청 환자 현황: National Health Insurance Service-데이터베이스, 2010 to 2020

이준현^{1,2} · 윤철영^{1,2} · 김지원^{1,2} · 진인기³ · 서지영⁴ · 조완호⁵ · 이효정⁶

최성준⁷ · 차동철^{8,9} · 박경호¹⁰ · 오수희^{11,12} · 서영준^{1,13} · 공태훈^{12,13}

¹연세대학교 원주의과대학 청각재활연구소, ²연세대학교 의료정보통계학과, ³한림대학교 언어청각학부, 언어청각연구소,

⁴제주대학교 의과대학 이비인후과학교실, ⁵한국표준과학연구원 물리측정본부, ⁶한림대학교 의과대학 이비인후과학교실,

⁷순천향대학교 의과대학 이비인후과학교실, ⁸네이버 헬스케어, ⁹네이버 클라우드, ¹⁰가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실,

¹¹한림국제대학원대학교 청각언어치료학과, ¹²한림국제대학원대학교 청각언어연구소, ¹³연세대학교 원주의과대학 이비인후과학교실

Received February 22, 2024

Revised April 15, 2024

Accepted April 26, 2024

Address for correspondence

Tae Hoon Kong, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology,

Yonsei University Wonju

College of Medicine,

20 Ilsan-ro, Wonju 26426, Korea

Tel +82-33-741-0642

Fax +82-33-732-8287

E-mail cochlear84@yonsei.ac.kr

Background and Objectives Hearing loss significantly affects communication, psychosocial well-being, and quality of life. This study analyzes the National Health Insurance Service database to assess the trends and characteristics of hearing loss in South Korea from 2010 to 2020.

Subjects and Method The database encompasses 97% of the Korean population, providing comprehensive data on medical history, prescriptions, and health examinations. The analysis used the World Health Organization's ICD-10 definitions to categorize hearing loss types and examine their prevalence and incidence across various demographics over 11 years.

Results There was an overall annual increase of 4.62% in diagnosed cases of hearing loss, with the most significant rise among the elderly. The rate of increase accelerated from 3.32% between 2010 and 2014 to 6.49% between 2014 and 2020, corresponding with the improved

hearing aid access facilitated by policy changes. Women showed a slightly higher increase than men. The data also indicated a consistent rise in abnormal hearing test results during health examinations, especially in older adults.

Conclusion The study highlights an increasing trend in hearing loss diagnoses, driven by an aging population and enhanced detection facilitated by policy changes. These findings emphasize the need for continuous monitoring and targeted health policies to manage hearing loss effectively, offering valuable insights for global health management and policy development.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2025;68(1):7-18

Keywords Big data; Hearing loss; Incidence; Prevalence.

서론

난청은 일반적으로 듣기가 어려운 상태를 말하며, 순음청력검사상 25 dB HL을 초과할 때로 정의된다. 난청인은 평소 대화나 소음을 인지하는 데 어려움을 겪을 수 있으며, 난청은 연령과 관계없이 대인 의사소통, 심리·사회적 웰빙(psychosocial well-being), 삶의 질 및 경제적 독립에 이르기까지 부정적인 영향을 미친다.^{1,2)} 2000년부터 2016년까지 약 16년 동안 난청과 삶의 질과 관련된 메타분석 연구에서도 난청이 삶의 질(quality of life)을 감소시키는 것으로 나타났다.³⁾

전세계적으로 난청 인구가 급격히 증가하고 있으며 이 수치는 향후 더 높아질 것으로 예상된다.⁴⁾ 세계보건기구(World Health Organization, WHO)의 보고에 따르면, 2024년에는 난청 인구가 약 4억 3천만 명에 이르며, 2050년까지는 이 숫자가 7억 명을 초과할 것으로 예상하였다.¹⁾ 난청의 증가에 따른 의료비용은 미국, 호주, 뉴질랜드 등에서의 최대 33억 달러에서 128억 달러로 산정되었으며, 난청으로 인한 경제적 비용은 또한 최대 18억 달러에서 1940억 달러로 추정되었다.⁵⁾

이에 따라 국가별로 난청에 대한 전 국가적 현황을 파악하는 연구가 중요하게 되었으며, 과거에는 전 세계적(독일, 프랑스, 영국 등)으로 난청에 관한 연구가 수행되었고, 최근에는 한국, 일본, 대만 등에서 전국적인 난청 연구가 발표되었다.⁶⁻¹²⁾ 국내에서 세계보건기구(WHO)의 Ear and Hearing Care Situation Analysis 도구를 사용하여 수행된 과거 연구에 따르면, 우리나라의 난청 관련 의료 전달 체계 및 관리 수준은 선진국 수준에 달하고 있고, 국내에서도 세계적 추세와 비슷하게 난청의 유병률과 의료비용은 지속적으로 증가하고 있다.^{6,13)} 그러나 일부 연구에서는 심도-고도 난청인을 대상으로만 수행되었기 때문에 일반적인 난청의 현황에 대한 파악이 어렵다.

의료 빅데이터 분석은 현대 의료분야에서 혁신적인 변화를 이끌어내는 핵심 기술 중 하나로 인식되고 있다.¹⁴⁾ 특히 국내 보건의료 빅데이터는 오랫동안 국가 주도하에 수집되어, 거대한 규모와 일관성을 가지고 있다. 대표적인 국내 보건의

료 빅데이터 중 하나인 국민건강보험공단(National Health Insurance Service, NHIS) 빅데이터는 전 국민의 97%가 가입 되어있는 국민건강보험제도를 활용하여 국내의 인구 통계학적 정보부터 의료 서비스 이용 내역, 진단 정보, 처방 및 치료 행위 정보 등 다양한 측면의 건강 관련 데이터를 포함하고 있다. 표본 연구를 수행하는 대부분의 의학적 연구에 비해 국내 현황 파악을 위한 기술통계적 연구에 장점이 있으며 데이터의 특성을 정확히 이해하고 유용한 연구 결과를 도출한다면 특정 의료분야의 국내 현황을 파악할 수 있는 중요한 자원이 될 수 있다.¹⁵⁾

본 연구는 국민건강보험 빅데이터를 활용하여 난청의 진료 행태를 바탕으로 국내의 난청의 현황과 연령대별, 성별에 따른 난청의 유형별, 원인별 현황에 대하여 최근 11년간(2010-2020년)의 연도별 추세 현황을 보고하고자 한다.

대상 및 방법

대한민국 국민의 97%가 건강보험에 가입된 국민건강보험공단(NHIS)의 데이터베이스는 사실상 대한민국 전체 인구를 포함한다.¹⁵⁾ 국민건강보험 데이터는 건강보험 대상자(전국)의 병력(상병코드), 의약품 처방, 진료 행위, 건강검진 정보를 포함하고 있으며, 정보 주체를 알아볼 수 없도록 비식별화한 후 정책 및 학술연구를 위한 데이터셋을 제공한다. 본 연구는 대한청각학회-국민건강보험공단 memorandum of understanding (MOU)를 통해 수행되었으며, 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board)의 연구 승인을 받아 수행하였다(CR321338).

각 유형별 난청의 조작적 정의는 세계보건기구의 제10차 국제질병분류 개정판(ICD-10)에 따른 진단코드(주/부진단)를 사용하였다(Table 1).¹⁶⁾ 난청의 유형별로 크게 1) 전음성 난청(conductive hearing loss), 2) 감각신경성 난청(sensorineural hearing loss), 3) 혼합성 난청(mixed hearing loss)으로 분류하였으며 진료 현장에서 각 난청의 유형을 세세하게 입력하지

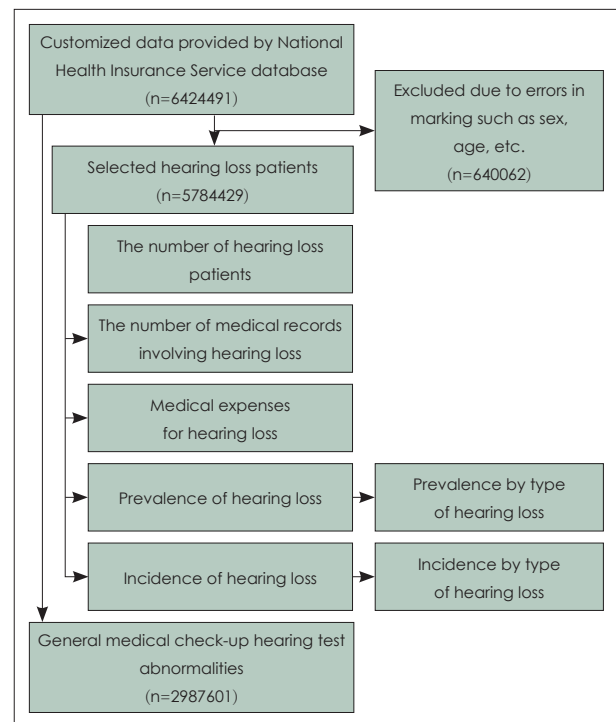
Table 1. ICD-10 codes by types of hearing loss

Types of hearing loss	ICD-10	Headword
Conductive hearing loss	H90.0	Conductive hearing loss, bilateral
	H90.1	Conductive hearing loss, unilateral with unrestricted hearing on the contralateral side
	H90.2	Conductive hearing loss, unspecified
Sensorineural hearing loss		
Sensorineural	H90.3	Sensorineural hearing loss, bilateral
	H90.4	Sensorineural hearing loss, unilateral with unrestricted hearing on the contralateral side
	H90.5	Sensorineural hearing loss, unspecified
Ototoxicity	H91.0	Ototoxic hearing loss
Presbycusis	H91.1	Presbycusis
Sudden	H91.2	Sudden idiopathic hearing loss
Noise-induced	H83.3	Noise effects on inner ear
Mixed	H90.6	Mixed conductive and sensorineural hearing loss, bilateral
	H90.7	Mixed conductive and sensorineural hearing loss, unilateral with unrestricted hearing on the contralateral side
	H90.8	Mixed conductive and sensorineural hearing loss, unspecified
Other hearing loss	H91.3	Deaf mutism, NEC
	H91.8	Other specified hearing loss
	H91.9	Hearing loss, unspecified

못하는 현실을 감안하여 4) 기타 난청(other hearing loss)을 별도의 그룹으로 분류하였다. 추가로, 난청의 원인별 현황을 파악하기 위해 이독성 난청(ototoxicity hearing loss), 노인성 난청(presbycusis hearing loss), 돌발성 난청(sudden hearing loss), 소음성 난청(noise-induced hearing loss) 등 4가지로 분류하여 분석하였다. 분류된 난청 유형 및 원인별 기준으로, 2010년부터 2020년 사이에 한 번이라도 진료 내역이 있는 환자들을 연구 대상자에 포함하였다. 또한 동 기간 동안 난청 상병이 있는 환자 중 일반건강검진의 청력검사 항목에서 비정상을 받은 대상자들을 추가로 추출하였다.

상기 조건을 토대로 건강보험공단에서 제공한 난청 맞춤형 데이터셋의 초기 대상자 수는 총 6424491명이었(Fig. 1). 이 중 성별 및 연령의 결측치 및 표기 오류 제외하고 최종적으로 5784429명의 대상자가 분석에 포함되었다. 이 데이터를 바탕으로, 난청 진단 환자의 수, 난청의 진료 건수, 난청 관련 진료 비용, 난청 유형 및 원인별 유병률과 발생률, 그리고 일반 건강검진에서 청력검사 결과 비정상적으로 판정된 환자 수를 한눈에 쉽게 이해하고 파악할 수 있도록 도표로 정리하였다.

유병률과 발생률의 분모에는 해당 연도의 대한민국 전체 인구수를 사용하였으며, 유병률의 분자는 해당 연도에 난청 관련 상병이 있는 모든 환자를 포함하였다. 발생률의 분자는 기본적으로 난청 관련 상병이 처음 등장하는 연도에 포함하였으며, 추적관찰 기간을 고려하여 첫 진단 후 365일 이상 지난 시점에 해당 상병이 다시 발생하는 경우, 해당 연도의 발생률에 포함되었다. 연평균 증감률은 연도별로(전년도 값-올

**Fig. 1.** Flowchart of the article.

해 값)/올해 값을 나눈 뒤 평균을 계산하였다. 나이는 진료일자에서 출생연도를 뺀 값으로 계산하였으며, 연령대를 10세 미만, 10-19세, 20-29세, 30-39세, 40-49세, 50-59세, 60세 이상으로 분류하였다. 통계 분석은 SAS 소프트웨어 버전 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA)를 사용하였다.

결 과

난청 환자의 수, 진료 그리고 비용

국내 난청의 환자 수는 2010년 604700명에서 시작하여 2020년에는 942764명으로, 난청 진단 환자 수가 연평균 4.62% 증가하였다. 2010년부터 2014년까지 연평균 2.12% 증가하다가 2015년도부터 환자 수의 증가가 급격하게 이루어져 2014년도부터 2020년까지 연평균 5.93% 증가하였다. 연령별로는 60세 이상의 환자가 다른 연령의 환자들보다 높은 환자 수를 보이고, 연평균 증가율 또한 6.85%로 가장 높았다(Fig. 2A). 2010년에서 2020년까지 성별에 따른 환자 수는 비교했을 때, 남성(45.08%)에 비해 여성(54.92%)의 환자 비율이 더 높았다. 남성 환자 수는 2010년의 275639명에서 2020년에는 427097명으로, 연평균 4.56% 증가하였으며, 여성 환자 수도 2010년의 329061명에서 2020년에는 515667명으로, 연평균 4.66% 증가하여 두 성별에서 비슷한 증가율을 보였다(Fig. 2B and C).

난청 진료 건수 또한 2010년 1281825건에서 2020년 2184821건까지 지속적으로 연평균 5.56% 증가하였다. 난청 환자 수가 증가함에 따라 난청 진료 건수 또한 2010년부터 2014년까지 연평균 3.32% 증가하다가 2015년도부터 증가가 급격하게 이루어져 2014년도부터 2020년까지 연평균 6.49% 증가하였다. 연령별 연평균 증감률을 분석한 결과, 10세 미만(-2.22%)과 10대(-0.48%) 환자 수는 11년간 대체로 감소하는 추세를 나타내지만, 60세 이상(7.36%), 20대(6.43%), 50대(4.98%), 30대(4.48%), 40대(3.92%) 순으로 연평균 증가율이 증가하는 추

세를 보였다(Fig. 3A). 2010년에서 2020년까지 성별에 따른 진료 건수의 비율은 남성(45.15%)에 비해 여성(54.85%)에서 더 높았다. 남성 진료 건수는 2010년 580460건에서 2020년 987322건으로 연평균 5.54% 증가하였고, 여성의 진료 건수는 2010년 700707건에서 2020년 1197499건으로 연평균 5.57% 증가하여 두 성별 간 비슷한 증가율을 보였다(Fig. 3B and C).

난청 관련 진료비용은 2010년 7041억 원에서 2020년에는 19531억 원으로, 11년 동안 연평균 10.93%로 환자 수와 건수보다 높은 증가율을 보였다. 11년 동안 급격하게 증가하여 2010년에 비해 2020년 진료비용이 2.77배로 증가하였다. 특히 60세 이상 연령대의 증가율이 가장 높았으며, 연평균 증가율은 14.81%에 달했다(Fig. 4A). 남성의 경우, 2010년에 3283억 원이었던 진료비용이 2020년에는 8715억 원으로 연평균 10.54% 증가하였으며, 여성은 같은 기간 동안 3758억 원에서 10816억 원으로 연평균 11.3% 진료비용이 증가하였다(Fig. 4B and C).

난청 유병률

전체 난청 환자, 유형별 및 원인별 난청 환자의 연간 유병률을 인구 10만 명당으로 나타내었다(Fig. 5). 2010년에서 2020년에 이르기까지 난청 환자의 유병률은 인구 10만 명당 2010년 1212명에서 2020년 1836명으로 연평균 4.31% 증가하였다. 연령별로는 10세 미만에서 -1.86%로 연평균 감소하였고, 50대(1.20%), 60세 이상(2.04%), 10대(2.72%), 40대(3.15%), 30대(5.14%), 20대(5.46%) 순으로 연평균 증가율이 높게 관찰되었다. 10세 미만을 제외한 모든 연령대에서 유병률이 증가하는 추

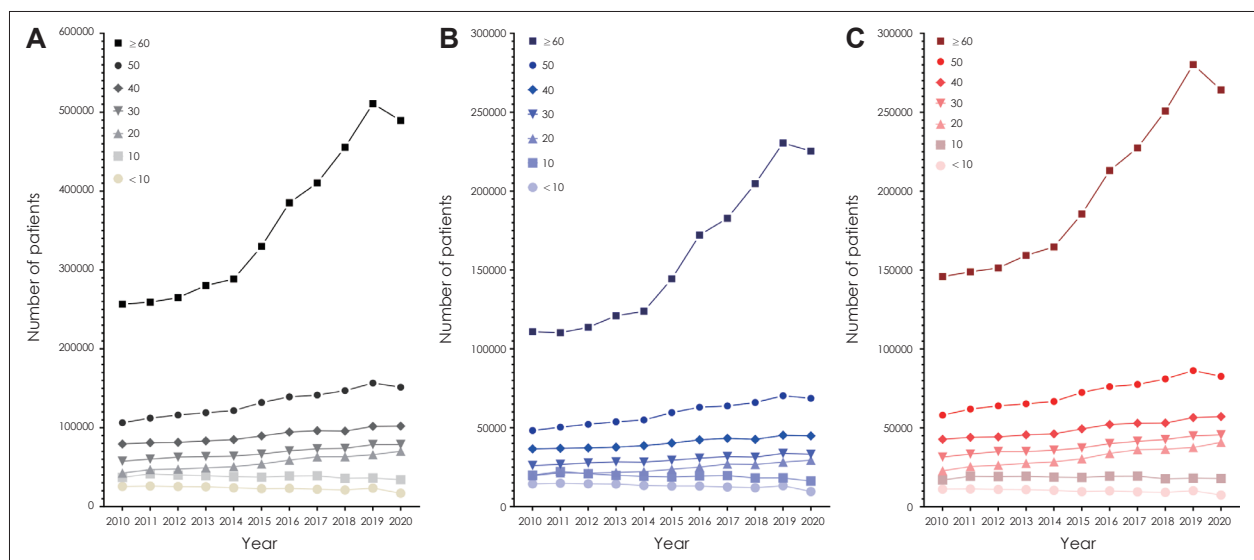


Fig. 2. Current status of hearing loss patients. A: Total hearing loss. B: Male hearing loss. C: Female hearing loss. Represents the number of diagnosed hearing loss patients by age from 2010 to 2020 over 11 years. The y-axis maximum values are the same for males and females.

추세를 보였다(Fig. 5A).

전음성 난청의 유병률은 감소 추세를 보이다가 전 연령대에서 2014년을 기점으로 증가세로 전환되었으며, 10세 미만의 경우 꾸준히 감소하다가 2019년에 급격히 증가하는 추세를 보였다(Fig. 5B). 감각신경성 난청과 혼합성 난청, 기타 난청 유병률의 증가 추세는 전체 난청 환자 유병률의 증가 추세와 유사하였다(Fig. 5C-E). 반면, 이독성 난청은 2012년을 기점으로 급격히 감소하기 시작해 2020년까지 지속적으로 감소하는 추세를 보였다(Fig. 5F). 노인성 난청은 당연히 60세 이상 연령대에서 주로 관찰되었으며(Fig. 5G), 돌발성 난청은

10세 미만을 제외한 모든 연령대에서 지속적으로 증가하는 추세를 보였다(Fig. 5H). 소음성 난청은 전 연령대에서 감소하는 경향을 보였으나, 60세 이상 연령대에서는 증가하는 경향을 보였다(Fig. 5I).

전체 난청 환자 및 유형별, 원인별 난청 환자의 연간 유병률을 성별로 구분하여 인구 10만 명당으로 나타내었다(Fig. 6). 남성과 여성 간에 유사한 추세가 나타났으나, 몇몇 차이점이 관찰되었다. 특히, 돌발성 난청의 경우, 남성과 다르게 여성에서는 50대와 60대 이상의 유병률이 비슷하게 관찰되었다. 두 성별 모두 10세 미만을 제외한 연령대에서 연평균 증가율 평

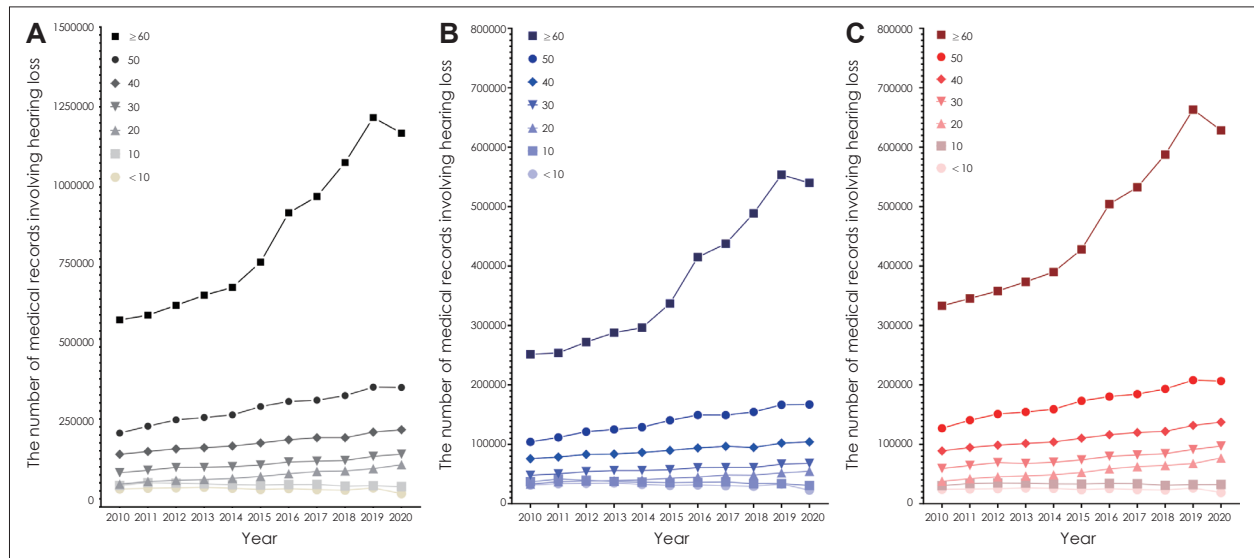


Fig. 3. The number of medical records involving hearing loss. A: Total hearing loss. B: Male hearing loss. C: Female hearing loss. Represents the number of diagnosed hearing loss cases by age from 2010 to 2020 over 11 years. The y-axis maximum values are the same for males and females.

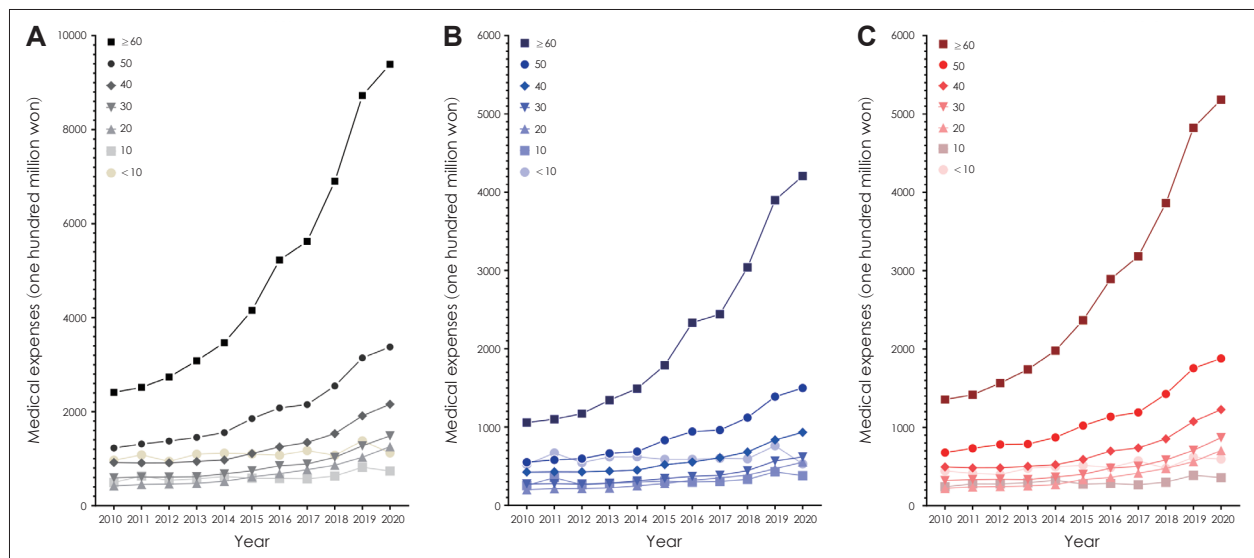


Fig. 4. Medical expenses for hearing loss. A: Total hearing loss. B: Male hearing loss. C: Female hearing loss. Represents the medical expenses by age from 2010 to 2020 over 11 years. The y-axis maximum values are the same for males and females.

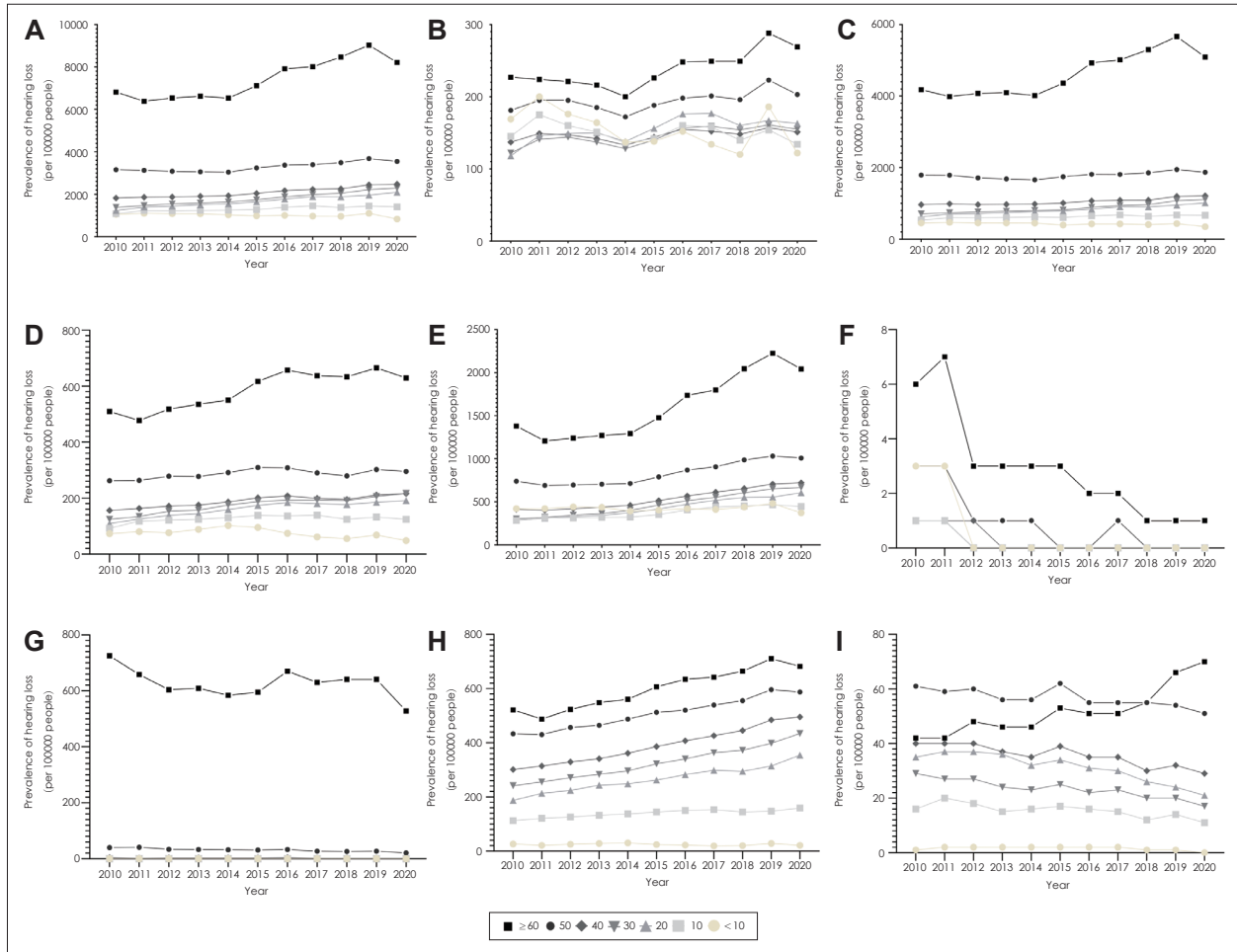


Fig. 5. Prevalence by type of hearing loss. A: The total number of hearing loss. B: Conductive hearing loss (H90.0, H90.1, H90.2). C: Sensorineural hearing loss (H90.3, H90.4, H90.5). D: Mixed hearing loss (H90.6, H90.7, H90.8). E: Other hearing loss (H91.3, H91.8, H91.9). F: Ototoxicity hearing loss (H91.0). G: Presbycusis hearing loss (H91.1). H: Sudden hearing loss (H91.2). I: Noise-induced hearing loss (H83.3). Represents the total number of hearing loss patients and the number of patients with eight types of hearing loss per 100,000 population by age from 2010 to 2020 over 11 years.

균은 여성은 5.03%, 남성은 4.02%로 여성의 증가율이 더 높게 관찰되었다. 소음성 난청은 전 연령대에서 남성의 유병률이 여성 유병률보다 현저하게 많았다.

난청 발생률

전체 난청 환자 및 유형별, 원인별 난청 환자의 연간 발생률을 인구 10만 명당으로 나타냈다(Fig. 7). 2010년에서 2020년에 이르기까지 난청 환자의 발생률은 인구 10만 명당 2010년 1212명에서 2020년 1570명으로 연평균 2.78% 증가하였다. 연령별로는 10세 미만(-4.27%)과 50대(-0.06%)에서 연평균 감소하였고, 60세 이상(0.2%), 10대(1.47%), 40대(2.13%), 30대(4.32%), 20대(4.62%) 순으로 연평균 증가율이 높게 관찰되었다. 10세 미만과 50대를 제외한 모든 연령대에서 발생률이 증가하는 추세를 보였다(Fig. 7A). 유형 및 원인별 발생률의 전반적인 증가 추세는 유병률의 유형 및 원인별 추세와 유사하

게 관찰되었다(Fig. 7B-I).

전체 난청 환자 및 유형별, 원인별 난청 환자의 연간 발생률을 성별로 구분하여 인구 10만 명당으로 나타내었다(Fig. 8). 전반적으로 유병률과 마찬가지로, 유형 및 원인별 발생률에서도 남성과 여성 간의 유사한 추세를 보였다.

난청의 유병률과 발생률은 60세 이상에서 높은 비중을 차지했으며, 이독성 난청과 소음성 난청은 감소하는 추세를 보인 반면, 다른 유형 및 원인별 난청은 증가하는 경향을 보였다. 두 성별 모두 지난 11년간의 추세가 유사하게 관찰되었다.

일반건강검진 청력검사

난청 상병이 있는 환자 중 일반건강검진 청력검사 항목에서 비정상 판정을 받은 환자 수는 2010년 187355명부터 2020년 307303명까지 지속적으로 연평균 5.35% 증가하였다. 이는 11년 동안 꾸준히 증가하여 2010년에 비해 2020년 비정상

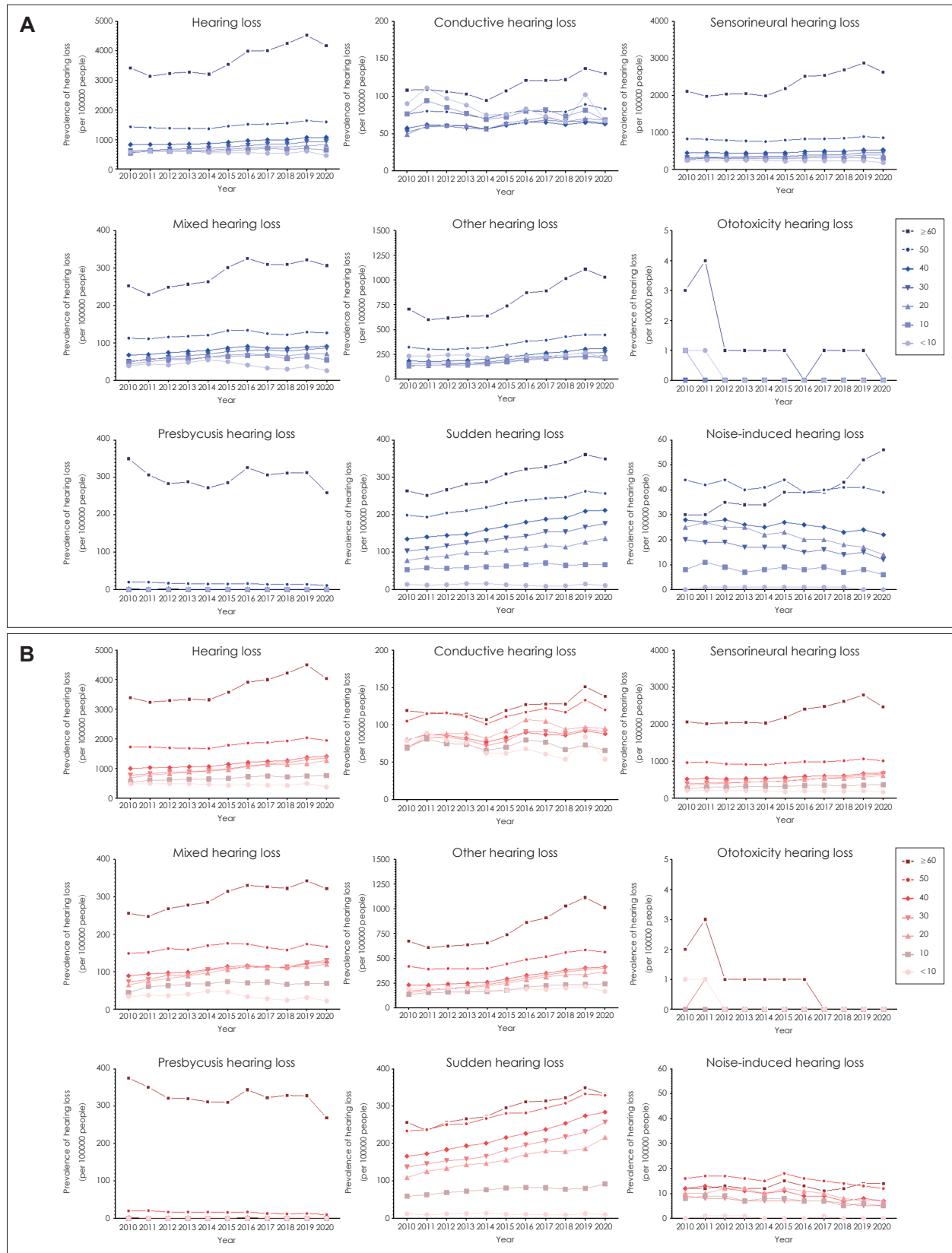


Fig. 6. Prevalence of hearing loss in male and female by type of hearing loss. A: Male hearing loss. B: Female hearing loss. Represents the total number of hearing loss patients and the number of patients with eight types of hearing loss per 100000 population by age from 2010 to 2020 over 11 years for comparison between males and females. The y-axis maximum values for males and females are identical.

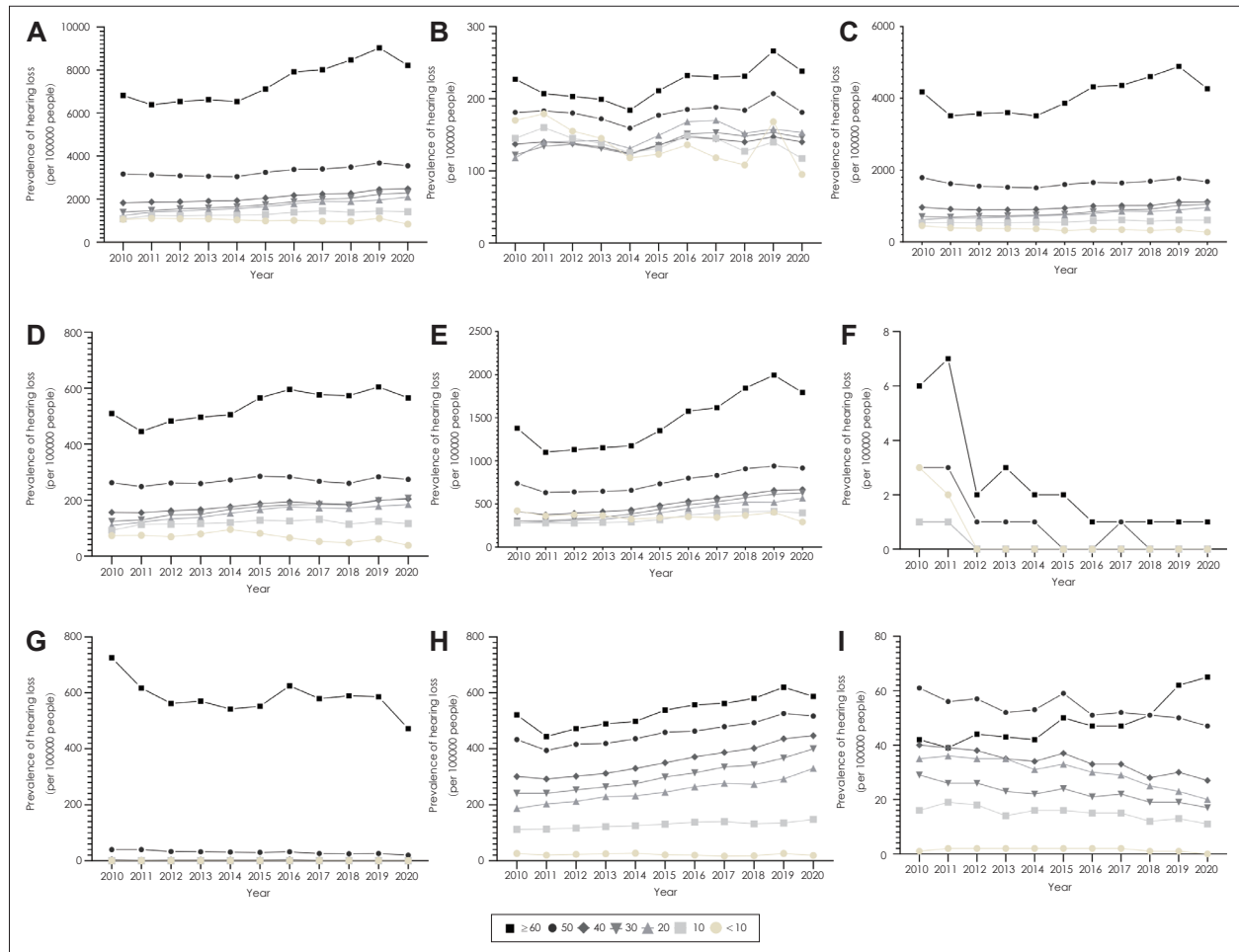


Fig. 7. Incidence by type of hearing loss. A: The total number of hearing loss. B: Conductive hearing loss (H90.0, H90.1, H90.2). C: Sensorineural hearing loss (H90.3, H90.4, H90.5). D: Mixed hearing loss (H90.6, H90.7, H90.8). E: Other hearing loss (H91.3, H91.8, H91.9). F: Ototoxicity hearing loss (H91.0). G: Presbycusis hearing loss (H91.1). H: Sudden hearing loss (H91.2). I: Noise-induced hearing loss (H83.3). Represents the total number of hearing loss patients and the number of patients with eight types of hearing loss per 100,000 population by age from 2010 to 2020 over 11 years.

판정 수가 1.64배로 증가하였다. 연령별 연평균 증감률을 분석한 결과, 10대(-6.18%)와 40대(-1.97%)의 비정상 판정 수는 11년간 대체로 감소하는 추세를 나타낸 반면, 60세 이상(7.68%), 20대(5.27%), 30대(0.73%), 50대(0.64%) 순으로 연평균 증가율이 증가하는 추세를 보였다(Fig. 9A). 2010년에서 2020년까지 성별에 따른 비정상 판정 수의 비율은 남성(52.16%)이 여성(47.84%)보다 더 높았다. 남성의 비정상 판정 수는 2010년 101214명에서 2020년 158974명으로 연평균 4.85% 증가하였고, 여성의 비정상 판정 수는 2010년 86141명에서 2020년 148329명으로 연평균 5.93% 증가하여 여성이 더 높은 증가율을 보였다(Fig. 9B and C).

고찰

본 연구는 국민건강보험공단 빅데이터를 활용하여 2010년

부터 2020년까지 11년 동안 난청과 관련된 기술 통계적인 현황을 파악하였다. 국민건강보험 빅데이터는 전 국민의 97%가 가입되어 있어 전 국가적 데이터로서 국내 현황 파악에 유용성이 있다는 장점이 있으나, 병·의원 접근성이 좋은 국내 의료환경에서도 질환은 있지만 병·의원에 내원하지 않은 환자들의 현황은 집계되지 않는다는 일반적인 단점이 있어 해석에 주의를 요한다.¹⁵⁾ 또한 상병코드만을 활용한 조작적 정의의 경우 실제 진료 현장에서의 진료 행태에 따라 세부 진단 혹은 원인별 진단이 입력되지 않거나 비특이적 진단명(예: 기타 비특이적 난청 등)을 입력한 경우, 조작적 정의에 따른 질환 맞춤형 데이터에서 인구학적 분포가 실제보다 과대 추정 혹은 과소 추정될 수 있다.¹⁷⁾ 이에 따라 본 연구의 결과를 해석할 때, 병·의원에 내원하지 않은 일부 난청 환자들은 포함되지 않았다는 점에 유의해야 하며, 상병코드만을 활용하여 조작적 정의를 시행한 점을 감안하여 기타 난청 등의 비특이적

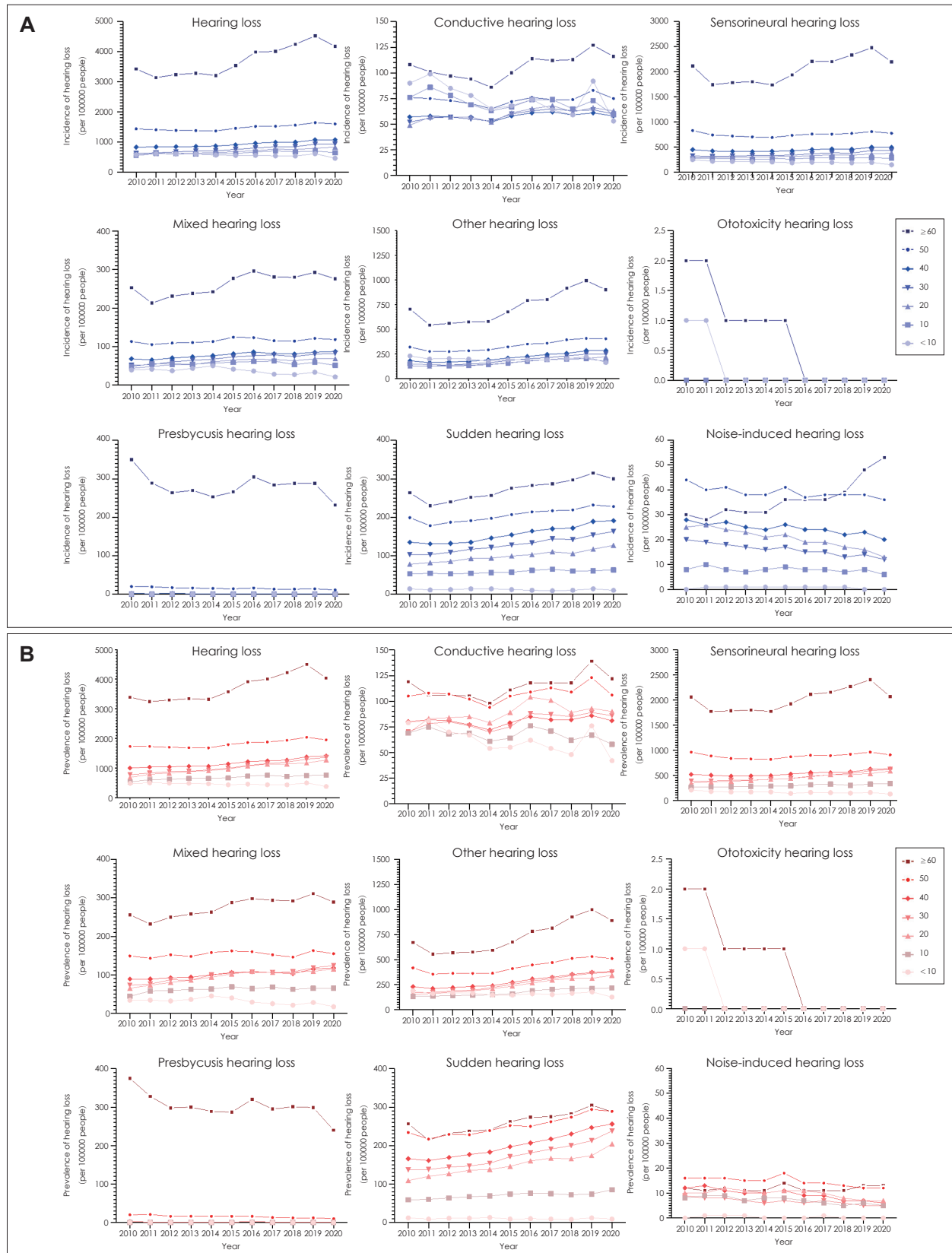


Fig. 8. Incidence of hearing loss in male and female by type of hearing loss. A: Male hearing loss. B: Female hearing loss. Represents the total number of hearing loss patients and the number of patients with eight types of hearing loss per 100,000 population by age from 2010 to 2020 over 11 years, comparing between males and females. The y-axis maximum value is the same for males and females.

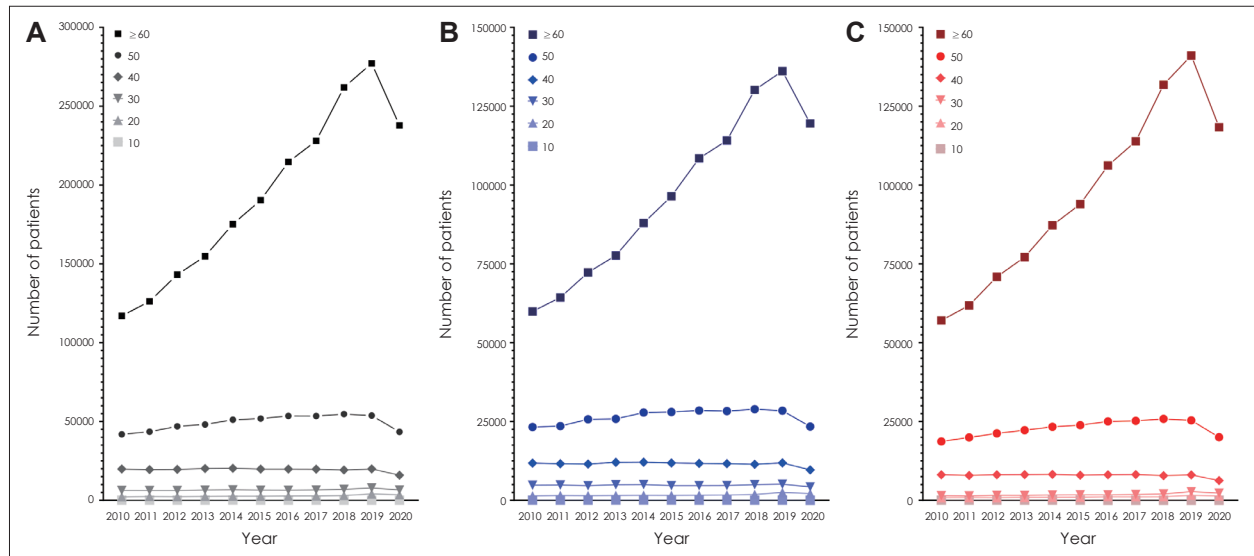


Fig. 9. General medical check-up hearing test abnormalities. A: Total hearing loss. B: Male hearing loss. C: Female hearing loss. Represents the number of cases judged abnormal in the hearing test during general medical check-ups by age from 2010 to 2020 over 11 years, where abnormalities were detected in at least one ear. The y-axis maximum value is the same for males and females.

진단명이 실제 감각신경성, 전음성, 혼합성 난청 등에 일정 부분 포함되어 있을 것이며, 특히 이독성 난청, 노인성 난청, 소음성 난청의 경우 실제보다 과소 추정되었을 가능성이 높다는 점에 유의해야 한다.

이러한 점을 감안함에도 불구하고 본 연구의 결과에서는 2010년부터 2020년까지 전체 난청 환자 수는 연평균 4.6%로 점진적으로 증가하는 경향을 보였으며, 연령이 증가함에 따라 환자 수도 증가하였다. 이는 과거 국민건강보험 데이터를 활용하여 2006년부터 2015년까지 심도-고도 난청인이 연평균 3.9% 증가하는 수치보다 다소 높은 수치이며, 과거 국민건강영양조사 데이터를 바탕으로 수행한 결과에서도 성별과 관계없이 연령이 높아질수록 난청의 환자 수가 증가하는 추세를 보였던 것과 상통한다.^{6,18)}

또한 본 연구에서 2015년을 기준으로 그 이전에는 3.3%였던 연평균 증가율이 이후 6.5%로 가파르게 증가하는 추세를 보였는데 2015년 정부에서 시행한 보청기 급여 기준 금액이 상승한 보청기 보급 정책으로 난청 관련 진료 인원수가 증가한 원인으로 풀이된다.^{16,19)} 2000년부터 2020년까지 집계된 우리나라 청각장애인 수를 통해서도 알 수 있는데 2000년 82906명이던 등록 청각장애인이 2020년 384672명으로 증가하였으며, 특히 2017년에서 2020년까지 약 42%의 높은 증가율을 보인점은 이 시기의 보청기의 정책 변화로 인하여 난청 관련 진료 인원수와 등록 청각장애인이 증가하여 의료기관을 이용하지 않아 미처 파악이 되지 않았던 난청인의 현황 파악이 더 용이해진 결과를 유발하였다. 이 때문에 난청 환자 수 및 유병률의 파악이 더욱 효과적으로 할 수 있게 되었다.²⁰⁾

따라서 2015년 이후 급격히 증가한 난청 환자의 수는 실제로 국내 난청인이 증가하였다기보다는 그동안 의료사각지대에 있던 난청인의 파악이 증가함으로써 실질적인 난청의 환자 수 및 유병률을 파악하게 될 수 있었던 결과로 해석된다.

난청의 환자 수를 성별로 비교하였을 때 본 연구에서는 여성의 비율(54.9%)이 남성(45.1%)보다 높게 나타났다. 하지만, 난청 발생 위험의 성별 비율은 산업 현장, 군복무 등의 생활 속 소음 및 직업적 소음으로 노출 위험이 여성보다 남성에게 더 높은 것으로 알려져 있으며,²¹⁻²³⁾ 남성이 여성보다 난청을 겪을 확률이 53.4% 더 높다.^{18,21-23)} 본 연구에서 난청의 진료 건수 현황을 보면 남성보다 여성에서 난청 관련 진료 행태가 더 높게 나타나고 있는데, 이는 여성의 난청 관련 의료기관 이용률이 높은 진료 행태가 난청의 환자 수에 반영된 결과로, 실제 난청이 있음에도 병·의원에 내원하지 않는 사각지대에 있는 남성에 대한 관리와 추적이 중요함을 시사한다. 국내 난청 관련 진료비용, 즉 의료비 지출은 지속적으로 증가하여 2020년 19531억 원으로 나타났는데 33억 달러에서 최대 128억 달러까지 추정된 다른 나라의 보고와 다소 차이가 있다.⁵⁾ 그러나 이는 실제 병·의원 진료비용만이 반영된 결과이며 직/간접적 의료비용까지 감안하면 더 높을 것으로 추정된다. 또한 난청 관련 의료비 지출의 증가는 경제적 부담으로도 작용할 수 있는데, 국내 청각장애인의 소득 수준 변화를 추적한 연구에서 청각장애인 그룹이 청각장애가 아닌 그룹보다 소득 수준의 증가 폭이 더 낮고 경제적 불평등이 더 높은 것으로 보고하여, 난청인, 특히 청각장애인의 경우 증가하는 의료비가 더 많은 경제적인 부담을 줄 것으로 추정할 수 있다.²⁴⁾ 본

연구에서 난청의 유병률은 2010년 1.2%에서 2020년 1.8%로 연평균 4.3% 증가율을 보였다. 2010년부터 2012년까지 국민건강영양조사 데이터를 기반으로 조사된 난청 유병률은 보고에 따라 다소 차이가 있으나 일측성 난청의 경우 8%, 양측성 난청의 경우 5.8%로 보고하였으며, 다른 보고에서는 경도 난청의 유병률은 20.5%, 중등도 및 고도 난청의 유병률은 9.2%로 보고하였다.^{18,25)} 조사의 목적이 난청에 국한되지 않으며, 지역의 일부 표본만을 대상으로 조사를 시행하는 국민건강영양조사 데이터 연구의 단점을 감안하더라도 본 연구의 유병률이 다소 낮게 나온 것은 병원을 이용하는 난청인을 대상으로 하였기 때문에 가장 보수적인 추론이며, 실제 난청의 유병률은 이보다 높을 것으로 추정된다. 난청의 원인(이독성, 노인성, 소음성, 돌발성)에 따른 유병률 추정의 결과도 실제 진료 현장에서 이러한 원인별 상병코드를 입력하는 비율이 매우 낮음을 고려하면 이 또한 가장 보수적인 추론으로서 원인별 유병률은 이보다 훨씬 높을 것으로 판단된다.

그러나 국민건강영양조사 자료는 단면 조사 연구로서 조사시점마다 조사대상이 다르기 때문에 증가율의 추정이 어려운 반면, 국민건강보험공단 데이터를 이용한 본 연구는 전체 난청인 중 병·의원을 이용하는 난청인의 비율이 일정하다는 점을 가정하면, 본 연구에서 보이는 유병률의 증가율인 4.3%는 신뢰도가 높을 것으로 판단된다. 본 연구에서 나타난 30대 이하의 유병률을 보면, 10대는 2012년 0.6%에서 2020년까지 0.7%로 연평균 2.7%의 증가율을 보였고, 20대와 30대 연평균 각각 5.5%, 5.1%의 증가율을 보여, 60세 이상의 난청 유병률의 연평균 2% 증가율보다 더 높았다. 젊은 인구의 난청 유병률은 미국에서도 12세에서 19세 청소년 약 5명 중 1명이 난청에 해당하며, 이러한 추세로 시간이 흐름에 따라 난청 유병률이 증가함을 보고하였다.²⁶⁾ 국내에서도 국민건강영양조사 데이터를 이용한 연구에서 한국 청소년의 일측성 난청과 양측성 난청의 가중 유병률을 각각 2.2%, 0.4로 보고하였다.²⁷⁾ 젊은 인구의 난청 유병률의 증가는 노인 이후의 난청 유병률의 급격한 증가로 이어질 수 있어 난청 환자의 연령에 따른 특성에 맞게 효과적인 관리 방안을 마련해야 하며, 난청의 조기 발견 및 관리의 중요성에 대한 인식과 교육 개선이 필요하다.

본 연구에서 사용한 발생률은 해당 연도에 난청의 상병이 처음 발생하거나 첫 난청 상병 발생일로부터 365일 이상 지난 이후 난청 상병이 재발생한 경우를 함께 포함하였는데, 이는 기존 난청의 환자가 365일 이상 지난 이후에 추적관찰을 하러 내원한 경우에는 실제로 발생한 것이 아닌 유병 상태임에도 불구하고 발생률에 포함되게 추정되어, 유병률에 비해 발생률이 다소 과대 추정되었을 수 있다. 또한 난청인 중 병·의원에 내원하는 사람들만 대상으로 하므로 실제 난청이 발생

하였지만, 병·의원에 내원하지 않는 난청인에 대한 발생률은 집계되지 않는다는 점에서 그 한계점을 가진다.

난청 상병코드가 있는 환자 중 일반건강검진의 청력검사 항목에서 비정상인 나온 비율은 대체로 48%~52% 수준으로 나왔는데, 일반건강검진의 청력 검사 비정상을 순음청력검사 40 dB HL 이상을 기준으로 하는 특성을 고려하면 일반건강검진의 난청 스크리닝의 민감도가 낮은 결과로 풀이된다. 실제로 소음으로 인한 난청을 선별하기 위해 활용된 설문지의 유효성을 보고한 연구에서도 일반건강검진의 난청 스크리닝 민감도가 낮음을 보고한 바 있다.²⁸⁾

본 연구는 병·의원을 방문하여 난청 관련 상병이 있는 환자들을 대상으로 분석을 진행한 결과로 난청의 유형별 분류에서 기타 난청의 비중이 높게 나타난 점은 실제 진료 환경에서 입력하는 상병의 경우 비특이적 진단명을 사용하는 경우가 높다는 점을 뒷받침한다. 실제로 기타 난청 군으로 입력된 난청 환자는 전음성, 감각신경성, 혼합성 난청이 혼재되어 있을 것이며 따라서 난청 환자의 수, 난청 관련 진료 건수, 난청 관련 의료비용 분석에서는 전체 난청에 대해서만 분석하였을 뿐 난청의 유형 및 원인별 분석은 시행하지 않았다. 난청의 유병률 및 발생률에 대해서는 난청의 유형(전음성, 감각신경성, 혼합성, 기타 난청) 및 원인(이독성, 노인성, 돌발성, 소음성)별 분석을 시행하였는데, 절대적인 수치보다는 연령 및 성별에 따른 전반적인 증감 추세를 참고하는 것이 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구는 건강보험공단 빅데이터를 활용하여 전국적인 난청 현황의 파악하였다는 점에서 중요성을 가진다. 건강보험의 특성을 잘 이해하고 있는 의료서비스 제공자, 연구자, 정책 담당자가 국내 난청의 현황 및 진료 현황에 대한 전반적인 이해에 쉽게 접근할 수 있도록 데이터 제공에 중점을 두었다. 의료 빅데이터 분석은 데이터의 특성에 따라 활용 목적과 분석 방법에 유의해야 하며 그 결과를 해석할 때 데이터의 특성을 반드시 고려해야 한다. 본 연구자들은 대한청각학회-국민건강보험공단 MOU를 통한 추가적인 연구를 수행할 계획이며 특히 병·의원을 진료 통해서 전국적으로 집계되는 청각장애 현황 및 보청기, 인공와우 등의 청각 재활 현황에 대한 심층적인 분석을 통해 분석을 수행하여 난청과 관련된 문제에 대한 이해를 더욱 향상하고자 한다. 이러한 국내 현황의 보고는 국제적인 연구 협력을 통해 보다 글로벌한 난청 빅데이터 연구가 이루어질 수 있을 것으로 기대된다.

Acknowledgments

This study was conducted under the Memorandum of Understanding (MOU) between the Korean Audiological Society and the National Health Insurance Service.

Author Contribution

Conceptualization: Young Joon Seo, Junhun Lee, Tae Hoon Kong. Data curation: Junhun Lee, Chul Young Yoon, Jiwon Kim. Formal analysis: Junhun Lee, Chul Young Yoon, Tae Hoon Kong. Funding acquisition: Young Joon Seo. Investigation: Junhun Lee. Methodology: Junhun Lee, Tae Hoon Kong. Project administration: Young Joon Seo, Tae Hoon Kong. Resources: Junhun Lee, Chul Young Yoon. Software: Junhun Lee, Chul Young Yoon, Jiwon Kim. Supervision: Young Joon Seo, Tae Hoon Kong. Validation: all authors. Visualization: Junhun Lee, Chul Young Yoon, Jiwon Kim. Writing—original draft: Junhun Lee. Writing—review & editing: all authors.

ORCIDiDs

Junhun Lee	https://orcid.org/0000-0002-7190-5312
Chul Young Yoon	https://orcid.org/0000-0003-0162-1741
Jiwon Kim	https://orcid.org/0009-0003-0673-7505
In-Ki Jin	https://orcid.org/0000-0002-0834-5981
Michelle J. Suh	https://orcid.org/0000-0001-6345-7671
Wan-Ho Cho	https://orcid.org/0000-0001-5606-6293
Hyo-Jeong Lee	https://orcid.org/0000-0003-2258-0803
Seong Jun Choi	https://orcid.org/0000-0003-4478-9704
Dongchul Cha	https://orcid.org/0000-0002-0043-5026
Kyung Ho Park	https://orcid.org/0000-0003-1485-3250
Soo Hee Oh	https://orcid.org/0000-0002-3745-1484
Young Joon Seo	https://orcid.org/0000-0002-2839-4676
Tae Hoon Kong	https://orcid.org/0000-0002-5612-5705

REFERENCES

- World Health Organization. Deafness and hearing loss [online] 2024 Feb [cited 2024 March 25]. Available from: URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.
- Olusanya BO, Neumann KJ, Saunders JE. The global burden of disabling hearing impairment: a call to action. *Bull World Health Organ* 2014;92(5):367-73.
- Nordvik Ø, Laugen Heggdal PO, Brännström J, Vassbotn F, Aarstad AK, Aarstad HJ. Generic quality of life in persons with hearing loss: a systematic literature review. *BMC Ear Nose Throat Disord* 2018;18:1.
- Davis AC, Hoffman HJ. Hearing loss: rising prevalence and impact. *Bull World Health Organ* 2019;97(10):646.
- Huddle MG, Goman AM, Kernizan FC, Foley DM, Price C, Frick KD, et al. The economic impact of adult hearing loss: a systematic review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2017;143(10):1040-8.
- Im GJ, Ahn JH, Lee JH, Han KD, Lee SH, Kim JS, et al. Prevalence of severe-profound hearing loss in South Korea: a nationwide population-based study to analyse a 10-year trend (2006-2015). *Sci Rep* 2018;8(1):9940.
- Jun HJ, Hwang SY, Lee SH, Lee JE, Song JJ, Chae S. The prevalence of hearing loss in South Korea: data from a population-based study. *Laryngoscope* 2015;125(3):690-4.
- Lai DC, Tseng YC, Guo HR. Trends in the prevalence of childhood disability: analysis of data from the national disability registry of Taiwan, 2000-2011. *Res Dev Disabil* 2013;34(11):3766-72.
- Chung JH, Lee SH, Woo SY, Kim SW, Cho YS. Prevalence and associated factors of chronic suppurative otitis media: data from the Korea national health and nutrition examination survey, 2009-2012. *Laryngoscope* 2016;126(10):2351-7.
- Lee P. [Trends in Hearing Loss Treatment Over the Past Decade] [online] 2019 Sep [cited 2024 March 31]. Available from: URL: <https://repository.hira.or.kr/handle/2019.oak/2034>. Korean
- GBD 2019 Hearing Loss Collaborators. Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990-2019: findings from the global burden of disease study 2019. *Lancet* 2021;397(10278):996-1009.
- Bisgaard N, Ruf S. Findings from EuroTrak surveys from 2009 to 2015: hearing loss prevalence, hearing aid adoption, and benefits of hearing aid use. *Am J Audiol* 2017;26(3S):451-61.
- Lee J, Yoon CY, Lee J, Kong TH, Oh SH, Seo YJ. A situational analysis of ear and hearing care in South Korea using WHO ear and hearing care situation analysis tool. *Front Public Health* 2023;11:1215556.
- Jin IK, Lee D, Jeong Y, Seo YJ, Kong TH, Suh MJ, et al. Trends in distributions of hearing threshold levels by ages: a comparison of the ISO 7029 and newly available country-specific data. *J Audiol Otol* 2024;28(1):1-9.
- Kyoung DS, Kim HS. Understanding and utilizing claim data from the Korean National Health Insurance Service (NHIS) and Health Insurance Review & Assessment (HIRA) database for research. *J Lipid Atheroscler* 2022;11(2):103-10.
- Yoon CY, Lee J, Kong TH, Seo YJ. Effect of changes in the hearing aid subsidy on the prevalence of hearing loss in South Korea. *Front Neurol* 2023;14:1215494.
- Park JS, Lee CH. Clinical study using healthcare claims database. *J Rheum Dis* 2021;28(3):119-25.
- Kim S, Park JM, Han JS, Seo JH, Han KD, Joo YH, et al. Age-related hearing loss in the Korea national health and nutrition examination survey. *PLoS One* 2020;15(12):e0243001.
- Byun H, Kim EM, Kim I, Lee SH, Chung JH. The trend in adoption of hearing aids following changes in provision policy in South Korea. *Sci Rep* 2022;12(1):13389.
- Oh SH. [Status of people with hearing loss in Korea: findings of from the 2000 to 2020 nationwide survey of people with disabilities]. *Audiol Speech Res* 2024;20(1):48-54. Korean
- Cho JJ, Chang JH, Lee JK, Ann CN. [Prevalence of noise-induced hearing loss and its related factors in men in their twenties with military duty-off]. *J Korean Acad Fam Med* 1995;16(6):373-80. Korean
- Moon IS. Noise-induced hearing loss caused by gunshot in South Korean military service. *Mil Med* 2007;172(4):421-5.
- Villavisanis DF, Berson ER, Lauer AM, Cosetti MK, Schrode KM. Sex-based differences in hearing loss: perspectives from non-clinical research to clinical outcomes. *Otol Neurotol* 2020;41(3):290-8.
- Kim SY, Min C, Yoo DM, Chang J, Lee HJ, Park B, et al. Hearing impairment increases economic inequality. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2021;14(3):278-86.
- Hong JW, Jeon JH, Ku CR, Noh JH, Yoo HJ, Kim DJ. The prevalence and factors associated with hearing impairment in the Korean adults: the 2010-2012 Korea national health and nutrition examination survey (observational study). *Medicine (Baltimore)* 2015;94(10):e611.
- Shargorodsky J, Curhan SG, Curhan GC, Eavey R. Change in prevalence of hearing loss in US adolescents. *JAMA* 2010;304(7):772-8.
- Hong SM, Park IS, Kim YB, Hong SJ, Lee B. Analysis of the prevalence of and factors associated with hearing loss in Korean adolescents. *PLoS One* 2016;11(8):e0159981.
- Song JS, Choi BS, Won JU, Roh J. [The effectiveness of questionnaire utilized for screening noise induced hearing loss]. *Korean J Occup Environ Med* 2000;12(4):473-82. Korean