

Prevalence of Tinnitus and Related Factors Among Middle-aged People in Korea

Do-Youn Lee

College of General Education, Kookmin University, Seoul, Republic of Korea

Purpose: This study analyzed the prevalence of tinnitus and related factors in middle-aged and elderly people in Korea to provide basic data for prevention.

Methods: Using the data from 2019–2021, 5,206 subjects who participated in a health survey among adults aged 40 or older and under the age of 65 and did not have complex diseases other than tinnitus were selected. The related factors of tinnitus were analyzed through complex logistic regression analysis.

Results: The prevalence of tinnitus among the study subjects was 7.90%, and the factors associated with tinnitus were age, sex, noise exposure, subjective health status, and stress. For each one-year increase in age, the risk of tinnitus increased by an OR of 1.044 (95% CI 1.026–1.063). Compared to females, males had an OR 2.354 (95% CI 1.607–3.449) higher risk of tinnitus. Individuals exposed to occupational noise had an OR 2.179 (95% CI 1.675–2.834) higher risk of tinnitus. Those who responded "Bad" to their subjective health status had an OR 1.522 (95% CI 1.069–2.169) higher risk of tinnitus than those who responded "Good." In addition, individuals with high stress levels had an OR 1.814 (95% CI 1.422–2.315) higher risk of tinnitus than those with low stress levels.

Conclusion: Tinnitus is not caused by a single factor but can result from the combined effects of various physiological, environmental, and psychological factors. Therefore, an integrated approach and strategy addressing each of these factors are necessary to prevent and manage it.

Keywords: Tinnitus, Prevalence, Related factors, Middle-aged

서론

이명(tinnitus)이란 외부에서의 소리 자극이 없음에도 귀 또는 머리에서 청각 신호가 들리는 증상으로¹, 전 세계적으로 수많은 사람들이 경험하고 심각한 불편함을 초래하는 청각 질환이다.² 이러한 청각 신호는 대부분 다른 사람들이 들을 수 없는 주관적 이명이다.¹ 이는 단순한 청각적 불편함을 넘어 과민성 반응, 불안, 청력 문제 등 정신적, 신체적 건강에 부정적인 영향을 미친다.³ 전 세계적으로 수많은 환자가 이명을 경험하고 있으며, 이는 중요한 사회적 문제로 대두되고 있다.⁴

이명은 다양한 원인에 의해 발생 가능하며, 크게 청각적 요인과 비 청각적 요인으로 나눌 수 있다. 청각적 요인으로는 내이의 손상, 중추 신경계의 장애, 또는 청신경의 이상 등이 포함된다.⁵ 이는 장기간의 외부 소음 노출이나 급성 소음 손상에 의해 청각세포의 손상으로 인해 이명이 발생할 수 있다.⁶ 비청각적 요인 중 가장 흔히 알려진 이명의

위험 요인은 노화이다.⁷ 연령이 증가할수록 청각 세포의 손상이 축적되고 이로 인해 이명 발생률이 높아진다.⁶ 특히, 50세 이상에서 청력의 손실과 함께 이명 유병률이 급격히 증가된다고 보고되었다.⁸ 이는 단순한 노화로 인한 자연스러운 과정으로 볼 수도 있지만, 이를 관리하지 않으면 이명이 더욱 악화될 수 있어 중장년층 시기부터 관리가 필요하다. 또한, 혈관 질환, 갑상선 기능 저하, 약물 부작용 등이 있으며, 특히 일부 항생제, 이노제, 항암제 등의 약물 독성이나 부작용이 이명을 유발할 가능성도 있다.⁹

이외에도 정신적 요인이 이명 발생에 중요한 영향을 미친다. 스트레스, 불안, 우울증 등의 심리적 요인이 이명의 악화나 이명에 대한 인식에 더 민감하게 반응하여 증상을 심화시킬 수 있다.¹⁰ 이뿐만 아니라, 흡연, 음주, 고혈압 등도 이명 발생에 기여할 수 있으며¹¹, 이러한 요인들은 생활습관을 개선함으로써 이명 발생의 예방과 관리에 중요한 역할을 할 수 있다.

이명에 대한 선행연구는 노인에서 발생하는 이명과 인지기능 저하

Received September 23, 2024 Revised October 8, 2024

Accepted October 21, 2024

Corresponding author Do-Youn Lee

E-mail triptoyoun@kookmin.ac.kr

Copyright ©2024 The Korean Society of Physical Therapy

This is an Open Access article distribute under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License (<https://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.

의 연관성이나, 청소년을 대상으로 한 연구가 대부분이다.^{12,13} 또한, 이명의 임상적 특징은 완전히 이해되지 않고 있는 실정이며, 병태생리학적 기전 또한 명확하게 규명된 바가 없다.¹⁴ 따라서, 이명 발생과 관련된 요인과 이들 간의 관계를 정량화하고 규명하는 것은 질환의 예방적 개입을 위한 정보를 제공할 수 있다. 또한, 이명을 예방하고 관리하기 위한 전략은 위험요인을 최소화하는 것이 중심이 된다.

이에 본 연구에서는 한국의 인구를 대표할 수 있는 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 중장년층의 이명 유병률과 이와 관련된 다양한 요인을 분석하는 것을 목표로 한다. 본 연구의 세부적인 목표는 다음과 같다. 첫째, 중장년층의 이명 유병률을 분석한다. 둘째, 이명군과 정상군의 인구학적, 건강 관련 특성의 차이를 비교한다. 셋째, 이명과 관련된 인구사회학적, 건강 및 생활습관 요인을 파악한다. 이를 통해 이명 발생에 영향을 미치는 요인을 구체적으로 파악함으로써 보다 효과적인 예방 및 관리 전략을 수립하는 데 기초자료를 제공하고, 중장년층의 삶의 질을 높이는 데 기여할 수 있을 것이다.

연구 방법

1. 연구대상자

본 연구는 질병관리본부에서 실시한 국민건강영양조사 2019-2021년 도 데이터를 사용하였다. 대상자는 40세 이상, 65세 미만 성인 중 인구 사회학적 요인 및 직업 소음노출과 같은 건강 설문조사와 키, 체중, 혈액검사와 같은 신체계측검사에 참여한 사람으로 결정하였다. 조사에 참여한 22,559명의 대상자 중 40세 미만, 65세 이상 14,010명, 건강 설문조사와 신체계측검사 미참여자 2,723명, 기저질환(뇌졸중, 골관절염, 천식, 심근경색, 협심증, 간경변, 각종 암) 유병자 620명이 제외되었다. 최종적으로 5,206명의 대상자가 선정되었고, 정상군 4,770명, 이

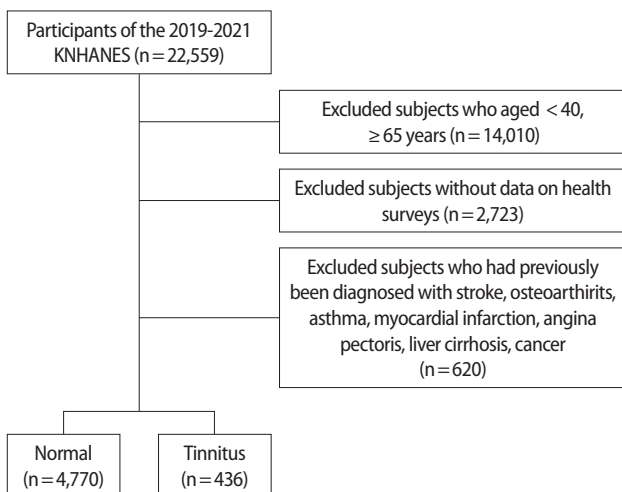


Figure 1. Flow chart of participants throughout the study.

명 436명으로 분류되었다(Figure 1).

2. 변수

1) 인구사회학적 특성 요인

인구사회학적 변수로는 연령, 성별, 학력, 배우자와의 동거여부, 개인 소득수준 항목이 포함되었다. 학력은 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교 졸업으로 구분되었다. 배우자와 동거여부는 현재 배우자와 함께 살고 있는지에 따라 구분하였다. 개인 소득은 월평균 소득을 사분위수로 나누어 분류하였다.¹⁵

2) 건강관련 특성 요인

체질량지수(body mass index, BMI)는 체중(kg)을 키(m)²의 제곱으로 나누어 산출하였으며, 저체중, 정상, 과체중, 비만으로 분류하였다. 흡연 상태는 현재 흡연자, 과거 흡연자, 비흡연자로 구분하였다. 음주 상태는 '월 1회 이상' 음주를 하는 경우 현재 음주자로, '월 1회 미만' 또는 '최근 1년간 전혀 마시지 않음'으로 응답한 경우 비음주자로 분류하였다.¹⁶

유산소 운동은 일주일 동안 10분 이상 걷는 일수를 바탕으로 총 걷기 시간(total walking time, TWT)을 측정하여, TWT= 걷기 일수(일/주)×걷기 시간(분/일)으로 계산되었다. 하루 평균 30분 이상 걷는 경우 유산소 운동을 하는 것으로 간주되어 'Yes'로 분류되었고, 30분 미만인 경우 'No'로 분류되었다.^{17,18} 근력운동은 "일주일에 몇 번 근력운동(push업, 윗몸 일으키기, 아령 들기 또는 바벨)을 합니까?"라는 질문에 4일 이상인 경우 고강도(high-intensity) 운동군, 1-3일인 경우 중강도(mid-intensity) 운동군, 근력운동을 전혀 하지 않는 경우(never) 비운동군으로 분류하였다.¹⁹

고혈압은 수축기 혈압이 130mmHg 이상, 이완기 혈압이 85mmHg 이상이거나 항고혈압제를 복용 중인 경우로 정의하였다. 고혈당은 공복혈당이 100mg/dL 이상이거나 당뇨약을 복용 중인 경우로 정의하였다. 고중성지방혈증은 중성지방이 150mg/dL 이상일 때, 저HDL-C는 남성에서 40mg/dL 미만, 여성에서 50mg/dL 미만일 때로 정의하였다. 복부 비만은 남성에서 허리둘레가 90cm 이상, 여성은 85cm 이상인 경우로 분류되었다.²⁰

직업적 소음노출 여부는 3년 이상 기계음이나 발전기와 같은 소음이 큰 장소에서 근무한 적이 있는지 경우 "Yes"로 분류되었고, 아닌 경우 "No"로 분류하였다.²¹ 주관적 건강상태 설문은 '매우 좋음', '좋음'으로 응답한 경우 "Good", '보통'으로 응답한 경우 "Moderate", '나쁨', '매우 나쁨'으로 응답한 경우 "Bad"로 분류하였다.

3. 자료분석 방법

본 연구의 자료분석은 SPSS 28.0 프로그램(SPSS Inc., Armonk, NY,

USA)을 사용하였으며, 통계적 유의수준은 0.05로 설정하였다. 국민건강영양조사 자료를 분석하기 위해 복합층화표본으로 추출된 데이터를 사용하였다. 본 자료가 한국 국민을 대표할 수 있도록 기수 간 통합가중치(integrated weight), 집락변수(cluster), 층화변수(strata)를 적용하여 분석하였다. 이를 통해 모든 국민에게 일반화할 수 있는 조사 값과 추정 값을 중심으로 결과를 도출하였다. 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 그룹 간 특성 차이는 복합표본 일반선형모델 및 교차분석(χ^2 -test)을 통해 분석하였고, 분산추정은 표준오차(standard error, SE)를 사용하였다. 둘째, 이명에 영향을 미치는 관련 요인을 분석하기 위해 복합표본 다중로지스틱 회귀분석을 실시하였고, 결과는 오즈비(odds ratio, OR) 및 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)으로 나타내었다.

결 과

1. 연구대상자의 인구사회학적 특성

본 연구에서 한국 중장년층의 이명 유병률은 7.90%로 나타났다. 본 연구대상자의 인구사회학적 특성에 따른 차이는 Table 1에 제시되었다. 이명 유병에 따라 연령, 성별에서 유의한 차이가 나타났다. 이명 환자의 평균 연령은 53.3±0.4세로 정상군의 51.4±0.2세와 유의한 차이가 나타났다. 이명 환자의 남녀의 비율은 각각 65.3%, 36.7%로 정상군에서의 48.2%, 51.8%와 유의한 차이가 나타났다(Table 1).

Table 1. General Characteristics of Socio-demographic in Subjects (n=5,206)

Factors	Categories	Tinnitus (n=436)	Normal (n=4,770)	p
		M±SE or %	M±SE or %	
Prevalence		7.9	92.1	
Age		53.3±0.4	51.4±0.2	<0.001*
Sex	Male	65.3	48.2	<0.001*
	Female	34.7	51.8	
Education	Elementary	5.6	4.4	0.487
	Middle	7.5	7.1	
	High	40.7	38.9	
	University	46.1	49.7	
Marital status	With	82.4	83.5	0.605
	Without	17.6	16.5	
Individual income	Q1(Lowest)	24.9	23.1	0.734
	Q2	24.6	25.2	
	Q3	26.9	25.8	
	Q4(Highest)	23.5	25.9	

M±SE: mean±standard error. *p<0.05.

2. 연구대상자의 건강관련 특성

본 연구 대상자의 건강관련 특성은 Table 2에 제시하였다. 이명 유병에 따라 신장, 체중, 흡연상태, 고혈당, 소음노출 여부, 주관적 건강상태, 스트레스 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 이명 환자의 평균 신장과 체중은 166.3±0.5cm, 68.1±0.7kg으로 나타났다. 흡연상태에서 현재 흡연, 과거 흡연, 비흡연은 이명 환자에서 21.3%, 32.9%, 45.8%로 나타나 정상군의 19.5%, 24.8%, 55.7%와 유의한 차이가 나타났다. 이명 환자에서 고혈당 비율은 48.6%로 정상군의 43.1%와 유의한 차이가 있었다. 직업적 소음노출이 있는 경우는 이명 환자에서 30.7%로 정상군의 15.1%와 유의한 차이가 나타났다. 이명 환자와 정상군의 주관적 건강상태에서 “Good”으로 응답한 비율은 각각 27.9%, 32.6%였으며, “Moderate” 응답은 50.9%, 53.0%, “Bad”의 응답은 21.2%, 14.4%로 나타났다. 스트레스 수준이 높은 경우는 각각 36.1%, 24.8%로 나타나 이명 환자에서 스트레스 수준이 높은 것으로 밝혀졌다(Table 2).

3. 이명 관련 요인

이명 발생에 영향을 미치는 관련 요인은 Table 3에 제시하였다. 영향요인을 보정한 다중 로지스틱 회귀분석 결과에서 연령, 성별, 직업적 소음노출 여부, 주관적 건강상태, 스트레스 수준이 유의한 연관성이 있는 것으로 나타났다.

연령은 1세가 증가할 때마다 이명 유병 위험이 1.044배(95% CI 1.026-1.063) 높게 나타났다. 성별에 따라 여성 대비 남성에서 이명 유병 위험이 2.354배(95% CI 1.607-3.449) 높았다. 직업적 소음노출이 있는 경우 이명 유병 위험이 2.179배(95% CI 1.675-2.834) 높게 나타났다. 주관적 건강상태에서 “Good”으로 응답한 사람 대비 “Bad”로 응답한 경우 이명 유병 위험이 1.522배(95% CI 1.069-2.169) 높았다. 스트레스 수준이 낮은 것 대비 높은 경우 이명 유병 위험이 1.814배(95% CI 1.422-2.315) 높게 나타났다(Table 3).

고 찰

본 연구는 한국 중장년층에서 이명의 유병률과 질환에 영향을 주는 관련 요인을 분석하여 이명 예방 및 건강관리에 필요한 기초 자료를 제공하는 것이 목적이었다. 본 연구 결과에서 중장년층 이명 유병률은 7.90%로 나타났다. 다중 로지스틱 회귀분석 결과에서, 연령, 성별, 직업적 소음노출, 주관적 건강상태, 스트레스 수준이 이명 유병 관련 요인으로 나타났다.

본 연구에서 결과에서 연령이 1세씩 증가할 때마다 이명 발생 확률이 1.04배 높게 나타났다. 노화와 이명의 연관성은 여러 선행연구에서 밝혀진 바 있다.^{22,23} 한 선행연구에서도 이명은 나이가 들수록 유병률이 증가하며, 특히 이는 55세 이상에서 두드러진다고 하였다.⁸ 연령이

Table 2. Health-related Characteristics in Subjects according to Tinnitus (n=5,206)

Factors	Categories	Tinnitus (n=436)	Normal (n=4,770)	p
		M±SE or %	M±SE or %	
Height (cm)		166.3±0.5	164.7±0.1	0.001*
Weight (kg)		68.1±0.7	66.4±0.2	0.012*
BMI (kg/m ²)	Low	2.0	2.4	0.929
	Normal	57.9	58.2	
	Overweight	32.9	32.8	
	Obesity	7.2	6.6	
Smoking status	Current	21.3	19.5	0.001*
	Past	32.9	24.8	
	Non	45.8	55.7	
Alcohol status	Yes	53.1	57.0	0.169
	No	46.9	43.0	
Aerobic exercise	TWT	220.62±15.95	238.29±5.23	0.288
	Yes	49.7	52.1	
	No	50.3	47.9	
Resistance exercise	Never	71.7	74.7	0.266
	Mid	18.3	14.9	
	High	10.0	10.3	
Comorbidities conditions				
Hypertension		26.7	31.2	0.099
Diabetes		48.6	43.1	0.045*
High triglyceride		34.8	33.0	0.52
Low HDL-C		29.5	31.1	0.56
Abdominal obesity		39.1	36.0	0.276
Noise exposure	Yes	30.7	15.1	<0.001*
	No	69.3	84.9	
Subjective health status	Good	27.9	32.6	0.005*
	Moderate	50.9	53.0	
	Bad	21.2	14.4	
Stress level	High	36.1	24.8	<0.001*
	Low	63.9	75.2	

BMI: body mass index, HDL: high density lipoprotein, M±SE: mean±standard error. *p<0.05.

높아질수록 내이의 감각세포 손상이나 청각신경의 기능 저하는 이명 발생을 유발할 수 있다.^{24,25} 하지만, 노화 자체가 이명의 위험 요인인지, 노화로 인한 청력 손실로 인해 이명이 유발되는지는 아직까지 밝혀지지 않았기 때문에 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.⁷

남성에서의 이명 유병률이 여성보다 약 2.35배 높게 나타났고, 직업적 소음노출에 노출된 경우 이명 발생 위험이 2.18배 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 성별 차이는 남성이 소음이 많은 작업 환경에 더 노출되기 때문일 수 있다. 한 선행연구에서 남성이 여성보다 이명을 경험할 확률이 높다고 밝혔다.²⁶ 또 다른 연구에서는 여성의 이명 유병률은 6.90%인 것에 비해 남성에서는 11.76%로 나타났으며, 특히 나이가 많은 남성에서 이명 증상을 경험할 가능성이 높다고 하였다.²⁷ 직업적 소음 노출은 이명 발생에 중요한 영향을 미치는 요인 중 하나

이다. 소음이 심한 환경에서 일하는 노동자들은 청력 손상과 이명 위험이 더 높고, 소음에 지속적으로 노출되는 직업군에서 이명의 발생 위험이 더 크다.⁸ 이는 소음성 난청이 이명의 주요 원인 중 하나임을 알 수 있다.

주관적 건강상태는 개인이 인지하는 자신의 건강 수준을 반영하는 지표로서, 본 연구의 결과에서 “Good”으로 응답한 사람 대비 “Bad”로 응답한 경우 이명 유병률이 1.52배 높았다. 이명은 주관적인 불편감을 동반하는 질환이기 때문에, 자신의 건강이 좋지 않다고 느낄수록 이명 증상을 더욱 심각하게 경험할 수 있다.^{10,28} 한 선행연구에서는 9,000명 이상의 참가자를 대상으로 한 연구에서 자가평가건강 (self-rated health)와 이명을 포함한 청력 문제에서 상관관계가 있다고 보고하였다.²⁹ 이처럼 주관적 건강 상태는 이명과 관련된 심리적 스트

Table 3. Multiple Logistic Regression Analysis for Tinnitus related factors

Factors	Categories	Crude		Adjusted	
		OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
Age		1.041 (1.024-1.058)	<0.001*	1.044 (1.026-1.063)	<0.001*
Height		1.021 (1.009-1.035)	0.001*	1.003 (0.981-1.026)	0.77
Weight		1.010 (1.003-1.018)	0.009*	0.995 (0.981-1.026)	0.513
Sex	Male	2.022 (1.625-2.516)	<0.001*	2.354 (1.607-3.449)	<0.001*
	Female	1		1	
Smoking status	Current	1.328 (0.980-1.799)	0.067	0.731 (0.562-1.082)	0.059
	Past	1.611 (1.252-2.074)	<0.001*	0.870 (0.624-1.214)	0.412
	Non	1		1	
Fasting glucose (mg/dL)	Normal	1		1	
	Diabetes	1.249 (1.005-1.552)	0.045*	1.019 (0.804-1.291)	0.878
Noise exposure	Yes	2.485 (1.909-3.234)	<0.001*	2.179 (1.675-2.834)	<0.001*
	No	1		1	
Subjective health status	Good	1		1	
	Moderate	1.122 (0.850-1.481)	0.416	1.134 (0.861-1.493)	0.076
	Bad	1.718 (1.225-2.410)	0.002*	1.522 (1.069-2.169)	0.02*
Stress level	High	1.711 (1.348-2.172)	<0.001*	1.814 (1.422-2.315)	<0.001*
	Low	1		1	

*p<0.05.

레스를 강화시킬 수 있다.

자신을 건강하지 않다고 인식하는 사람들은 스트레스나 우울감 등 정신적인 문제를 더 많이 겪을 가능성이 높으며, 이는 이명의 발생과도 밀접한 관련이 있다.^{30,31} 본 연구 결과에서 스트레스 수준이 낮은 것 대비 높은 경우 이명 유병 위험이 1.814배(95% CI 1.422-2.315) 높게 나타났다. 스트레스와 이명의 연관성은 심리학적, 생리학적 연구에서 보고되었다. 여러 선행연구에 따르면, 스트레스는 이명 증상을 악화시키거나 발생을 유도할 수 있는 중요한 요인 중 하나로 작용한다.^{30,31} 이전의 한 연구에서는 이명 환자들이 이혼, 실직, 배우자의 사망과 같은 스트레스를 많이 받는 특정 기간 동안 이명이 더 크게 들린다고 호소하는 경우가 많았다고 보고하였다.³² 이처럼 스트레스와 같은 정신적 요인은 이명 증상의 상호작용에 중요한 역할을 할 수 있고, 이는 주관적 건강상태에 의해 매개될 수 있다.³³ 따라서, 이명 환자들이 종종 심리적 고통을 호소하는 점을 고려할 때, 스트레스 관리와 심리적 치료는 이명 관리에 중요한 역할을 할 수 있다.

본 연구는 여러 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 단면 연구이므로 위험 요인의 인과 관계를 파악하기 어려우므로 향후 코호트 연구를 통해 밝혀내는 것이 필요하다. 둘째, 본 연구에서는 이명의 심각도가 고려되지 않았으므로, 이에 대한 추가 연구가 필요하다. 셋째, 본 연구에서 직업적 소음 노출은 노출 기간을 고려하지 않았다. 넷째, 본 연구에서는 일부 참가자가 사용할 수 있는 항생제, 이노제 등의 여러 약물에 대한 조사와 이에 따른 독성이 이명에 미칠 수 있는 영향은 고려

되지 않았다. 여러 제한점에도 불구하고, 본 연구의 결과는 한국 중장년층의 이명을 위한 건강관리의 기초 자료로서 활용될 수 있어 중요한 연구적 의의를 지닌다.

결론적으로 본 연구는 한국 중장년층의 이명 유병률 및 관련 요인을 확인하였다. 그 결과 중장년층의 이명 유병률은 7.90%로 나타났으며, 연령이 높아질수록, 남성일수록, 직업적 소음에 노출될수록, 주관적 건강 상태가 나쁠수록, 스트레스 수준이 높을수록 이명 발생 위험이 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 이명 발생의 임상적 관리를 위한 중요한 근거로 작용할 수 있다.

따라서, 이명 예방 및 치료에 대한 임상적 적용은 다각적 접근을 필요로 한다. 첫째, 고위험군(고령자, 남성, 소음 노출자)을 선별하고, 정기적인 청력 검진을 통해 조기 진단 및 개입이 필요하다. 둘째, 주관적 건강 상태가 나쁜 환자에게는 건강 증진 프로그램을 제공하고, 스트레스 관리 교육 및 상담을 병행하여 이명의 악화를 방지할 수 있다. 셋째, 직업적 소음 노출에 대한 구체적 보호 조치(보호장구 제공, 작업 환경 개선 등)를 강화하여, 예방적 차원의 청력 보호 프로그램이 마련되어야 한다. 이러한 통합적 관리 전략은 향후 보건 정책에 있어서 국가 차원의 예방프로그램 개발에 기초 자료로 활용될 수 있다.

REFERENCES

1. Baguley D, McFerran D, Hall D. Tinnitus. *Lancet*. 2013;382(9904):1600-7.

2. Jarach CM, Lugo A, Scala M et al. Global prevalence and incidence of tinnitus: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Neurol.* 2022; 79(9):888-900.
3. Carpenter-Thompson JR, McAuley E, Husain FT. Physical activity, tinnitus severity, and improved quality of life. *Ear Hear.* 2015;36(5):574-81.
4. Biswas R, Genitsaridi E, Trpchevska N et al. Low evidence for tinnitus risk factors: a systematic review and meta-analysis. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2023;24(1):81-94.
5. Langguth B, Kreuzer PM, Kleinjung T et al. Tinnitus: causes and clinical management. *Lancet Neurol.* 2013;12(9):920-30.
6. Jafari Z, Copps T, Hole G et al. Noise damage accelerates auditory aging and tinnitus: a canadian population-based study. *Otol Neurotol.* 2020; 41(10):1316-26.
7. Reisinger L, Schmidt F, Benz K et al. Ageing as risk factor for tinnitus and its complex interplay with hearing loss-evidence from online and nhanes data. *BMC Med.* 2023;21(1):283.
8. Kim HJ, Lee HJ, An SY et al. Analysis of the prevalence and associated risk factors of tinnitus in adults. *PLoS One.* 2015;10(5):e0127578.
9. Cianfrone G, Pentangelo D, Cianfrone F et al. Pharmacological drugs inducing ototoxicity, vestibular symptoms and tinnitus: a reasoned and updated guide. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2011;15(6):601-36.
10. Durai M, Searchfield G. Anxiety and depression, personality traits relevant to tinnitus: a scoping review. *Int J Audiol.* 2016;55(11):605-15.
11. Lai H, Yin J, Yang H. Association of oxidative balance score with hearing loss and tinnitus: Nhanes 1999-2018. *Front Nutr.* 2024;11:1421605.
12. Coelho CB, Sanchez TG, Tyler RS. Tinnitus in children and associated risk factors. *Prog Brain Res.* 2007;166:179-91.
13. Tegg-Quinn S, Bennett RJ, Eikelboom RH et al. The impact of tinnitus upon cognition in adults: a systematic review. *Int J Audiol.* 2016;55(10): 533-40.
14. Langguth B, de Ridder D, Schlee W et al. Tinnitus: clinical insights in its pathophysiology-a perspective. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2024;25(3): 249-58.
15. Lee DY. Prevalence and risk factors of stroke in korean older adults: focusing on demographic and health behavior factors. *J Korean Soc Phys Med.* 2024;19(3):103-10.
16. Lee DY. Incidence of low grip strength and related factors in the elderly korean. *J Korean Soc Phys Med.* 2024;19(3):81-9.
17. Lee DY. Sex-specific prevalence and related factors of osteoporosis in korean older adults. *Kor J Neuromuscul Rehabil.* 2024;14(3):144-56.
18. Lee DY. Prevalence and risk factors of sarcopenia in korean older adults. *Kor J Neuromuscul Rehabil.* 2024;14(2):26-34.
19. Lee DY. Analysis of risk factors for copd incidence in adults over 40 years of age in korea. *J Korean Soc Phys Med.* 2024;19(1):23-30.
20. Lee DY. The association of activity limitation on health-related quality of life and depression in elderly korean stroke patients. *J Kor Phys Ther.* 2023;35(6):195-9.
21. Seo YM, Lee ES. Factors associated with dizziness in korean adults. *Journal of muscle and joint health.* 2024;31(1):53-63.
22. Nondahl DM, Cruickshanks KJ, Wiley TL et al. Prevalence and 5-year incidence of tinnitus among older adults: the epidemiology of hearing loss study. *J Am Acad Audiol.* 2002;13(6):323-31.
23. Shargorodsky J, Curhan GC, Farwell WR. Prevalence and characteristics of tinnitus among us adults. *Am J Med.* 2010;123(8):711-8.
24. Hickox AE, Liberman MC. Is noise-induced cochlear neuropathy key to the generation of hyperacusis or tinnitus? *J Neurophysiol.* 2014;111(3): 552-64.
25. Liberman MC, Epstein MJ, Cleveland SS et al. Toward a differential diagnosis of hidden hearing loss in humans. *PLoS One.* 2016;11(9): e0162726.
26. Hoffman HJ, Reed GWSnow JB. *Epidemiology of tinnitus: theory and management.* 2004 Lewiston. NY BC Decker. 2004:16-41.
27. Han SY, Lee SY, Suh MW et al. Associations between tinnitus and body composition: a cross-sectional study. *Sci Rep.* 2024;14(1):16373.
28. Wagenaar OVG, Schubert NMA, van Rood YR et al. Factors associated with self rated health in persons with tinnitus from the general population. *J Psychosom Res.* 2022;153:110693.
29. Hasson D, Theorell T, Wallén MB et al. Stress and prevalence of hearing problems in the swedish working population. *BMC Public Health.* 2011;11:130.
30. Kapoula Z, Yang Q, Lé TT et al. Medio-lateral postural instability in subjects with tinnitus. *Front Neurol.* 2011;2:35.
31. Kreuzer PM, Landgrebe M, Schecklmann M et al. Trauma-associated tinnitus: audiological, demographic and clinical characteristics. *PLoS One.* 2012;7(9):e45599.
32. Tyler RS, Coelho C, Noble W. Tinnitus: standard of care, personality differences, genetic factors. *Orl.* 2006;68(1):14-22.
33. Seo HY, Baek JI. Mediating role of subjective stress levels between subjective health status and quality of life (EQ-VAS). *JKDAS.* 2013;15(6): 3053-66.