

일개 종합병원을 방문한 어선원에서 발생한 소음성 난청의 특징

정유선, 김창희
동국대학교 의과대학 이비인후과교실

Characteristics of Noise Induced Hearing Loss of Fishermen Visiting a General Hospital

You Sun Chung, Chang Hoi Kim
Department of Otorhinolaryngology, College of Medicine, Dongguk University

= Abstract =

Objectives: To obtain audiologic basic data to diagnose the noise induced hearing loss of workers in fisheries.

Methods: The charts of the referred fishermen with noise induced hearing loss from November 2022 to February 2023 at a general hospital were retrospectively reviewed. Pure tone audiometry, speech audiometry, auditory brainstem response test and auditory steady state response test were conducted.

Results: All of them were men over 60 years of age, and the average duration of exposure to noise was 38.9 ± 10.8 years, and the average symptom duration of hearing loss was 13.4 ± 4.3 years. Although the hearing thresholds in the high frequencies were higher than thresholds in the low frequencies, the audiogram showed a down-sloping pattern without rebound at 8 kHz. 10.5% of the cases had thresholds greater than 75 dB in high frequencies, but 57.9% had thresholds greater than 40 dB in low frequencies. Other hearing test results of fishermen were similar to those of general noise-induced hearing loss.

Conclusions: Although the fishermen were exposed to noise for a long time, they recognized hearing loss late. The hearing threshold in lower frequencies of the fishermen was higher than expected. Further studies will be needed to analyze the audiologic characteristics of noise-induced hearing loss of the fishermen after confirming noise exposure by conducting a survey on the working environment, such as the noise level and working hours.

Key words: Fisheries, Noise, Hearing loss

* Received March 7, 2023; Revised March 16, 2023; Accepted March 20, 2023.

* Corresponding author: 정유선, 경상북도 경주시 동대로 87, 동국대학교 의과대학 이비인후과교실, 38067

You Sun Chung, Department of Otorhinolaryngology, College of Medicine, Dongguk University, 87 Dongdae-ro, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do, 38067 Republic of Korea

Tel: 82-54-770-8261, Fax: 82-54-770-8378, E-mail: sunent00@naver.com

서 론

소음성 난청은 근로자에게 많이 발생하는 산재 질환 중 하나로, 소음이 많은 제조업 공장이나 건설 현장 등의 육상 근로자에 대한 소음성 난청과 관련하여서는 국내외적으로 많이 보고되고 있고 산업재해보상보험법에 의해 인정기준이 있어서 진단을 하는데 도움이 되고 있다(1, 2). 산업재해보상보험법에 따라서, 소음성 난청은, 연속으로 85 dB(A) 이상의 소음에 3년 이상 노출되어 한 귀의 청력손실이 40 dB 이상인 감각신경성 난청으로 고막 또는 중이에 뚜렷한 병변이 없고 순음청력검사 결과 기도청력 역치와 골도청력 역치 사이에 뚜렷한 차이가 없어야 하며 청력 장애가 저음역보다 고음역에서 커야 한다. 또한 노인성 난청 등 명백하게 다른 원인은 없어야 한다고 정의하고 있다. 근로복지공단에서 2021년 소음성 난청 업무처리기준을 확대 개선하여(3), 골도청력이 40 dB 이상인 혼합성 난청, 비대칭 또는 편측성 난청, 수평형 난청도 포함되고, 소음작업에 노출된 이력이 있는 60세 이상의 난청 환자도 단순 노화에 의한 난청임을 명확히 입증할 수 없으면 업무상 질병으로 적극 인정하고 있다.

해상근로자인 어선원은 임금을 받을 목적으로 어선에서 근로를 제공하기 위하여 고용된 사람으로(4) 업무관련성 질환으로 근골격계질환, 시력 문제, 다음으로 청력문제가 많이 발생하고, 장기간 근무하고 노출이 많이 될수록 더 많이 발생한다고 알려져 있다(5). 바다에서 어업에 종사하는 배의 79%가 12m 미만의 소형선박이고, 18%는 12에서 24m 미만의 중형선박이고, 3%만 24m보다 큰 선박이다(6). 선박의 크기가 작을수록 소음이 심하고, 어선의 대부분을 차지하는 중소형선박의 경우에 엔진이 가장 큰 소음원이며 선박의 유형에 따라 가속할 때 93.5에서 97.3 dB(A) 정도의 큰 소음을 발생시키고 지속적인 엔진소음 때문에 모든 선원에게 청력문제가 생기는 것으로 보고되고 있으며(5, 7), 어선원 소음성 난청의 유병율이 50.5%에서 53.8%까지 보고되고 있다(8, 9). 특히나 소형어선에서 근무하는 어선원은 소음원

근처에서 작업하는 경우가 많으며 높은 소음 수준과 청력 손실로 직업상 부상 위험이 증가할 수 있음에도(9) 국내에 보고된 논문이 적은 실정이다. 최근 국내에 어업인 수가 적고 해마다 점차 줄어 들고 있어서 정책당국과 의료인의 관심이 적기 때문이다(10). 2005년에 총 어업인수는 136,680명으로 총인구 중 어업인 비율은 0.3% 정도 차지했는데 2020년에는 83,210명으로 줄었다(10, 11). 어선원 및 어선 재해보상보험법에서는 소음성 난청 재해인정기준으로 산업재해보상보험법 시행령 규정을 준용하고 있다(12). 육상과 해상의 근무환경의 차이가 있는데 육상근로자에게 적용되는 산업재해보상보험법을 어선원에게 적용하는 것이 타당한 지에 대한 의문이 생긴다. 대개의 육상근로자는 공장 등 폐쇄된 작업 공간 속에서 소음에 노출되어 난청이 생기고, 어선원은 선박의 갑판 등 개방된 공간에서 작업을 하면서 소음에 노출이 된다. 또한, 어선원은 며칠 동안 또는 경우에 따라서 몇 주까지 선박에서 생활하는 경우가 있으므로 육상근로자보다 긴 시간 소음에 노출될 수 있다. 소음원도 육상근로자는 직업에 따라 다양한 소음원이 있을 수 있지만, 어선원은 엔진음이 가장 큰 소음원이고, 그 외 프로펠러에서 발생하는 소음, 펌프와 공기압축기, 공조장치에서 발생하는 소음이 있다(13). 따라서 어선원의 근무환경 차이에 따른 소음성 난청의 특징이 생길 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 일개 종합병원에서 소음성 난청을 주소로 의뢰된 어선원의 청각학적 특성을 분석하여 어선원 소음성 난청 진단을 위한 청각학적 기초자료를 마련하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2022년 11월부터 2023년 2월까지 동국대학교 경주병원 이비인후과 외래를 내원한 환자 중에서 소음성 난청을 주소로 어선원재해보상보험 진찰 의뢰서를 가지고 내원하여 순음청력검사 3회, 청성뇌간반응검사, 청성지속반응검사를 시행한 총

13명의 어선원의 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

산업재해보상보험법 시행령 제34조제3항 [별표 3] 소음성 난청의 업무상 질병 인정기준에 따라(1) 85 dB(A) 이상의 연속음에 3년 이상 노출되어 한 귀의 청력손실이 40 dB 이상인 감각신경성 난청으로, 고막 또는 중이에 뚜렷한 병변이 없고 순음청력검사결과 기도 청력역치와 골도 청력역치 사이에 뚜렷한 차이가 없어야 하며, 청력장애가 저음역보다 고음역에서 큰 경우에 소음성 난청이라고 인정하였다. 내이염, 약물중독, 열성 질병, 메니에르증후군, 매독, 머리 외상, 돌발성 난청, 유전성 난청, 가족성 난청, 노인성 난청 또는 재해성 폭발음 등 다른 원인으로 발생한 난청은 제외하였다. 소음성 난청 대상자의 귀에서 소음성 난청 귀의 청력역치를 분석하기 위해서 순음청력검사 6분법 평균 청력역치가 40 dB 이상인 감각신경성 난청으로, 고막 또는 중이에 병변이 없고 순음청력검사결과 기도 청력역치와 골도 청력역치 사이에 10 dB 이하로 차이나는 귀를 포함하였다. 저음역 평균 청력역치가 고음역 평균 청력역치보다 청력이 높은 경우는 제외하였다. 일반적으로 소음 노출만으로는 높은 주파수(3000, 4000, 6000Hz)의 평균 청력역치에서 75 dB 이상, 낮은 주파수 (500, 1000, 2000Hz)의 평균 청력역치에서 40 dB 이상의 손실이 발생하지 않다고 보고되어(2) 순음청력 평균 청력역치가 91 dB 이상인 심도 난청 귀를 제외하였다. 성인에서 청성 뇌간반응검사의 역치는 순음청력검사 역치보다 일반적으로 5-10 dB 높게 나타나는데(14) 오히려 10 dB 초과로 낮게 나타나는 경우 신뢰도가 낮다고 보고 제외하였다.

2. 연구방법

순음청력검사는 순음을 이용하여 각 주파수별 청력역치를 측정하는 것으로, 순음청력기기 (AudioStar Pro, Grason- Stadler, Eden Prairie, MN, USA)와 헤드폰(TDH-50P, Telephonics, Farmingdale, NY, USA)을 이용하여 0.25 kHz에서 8 kHz까지의 주파수를 검사하였다. 모든

주파수에서 5 dB 간격으로, 10 dB 하강, 5 dB 상승법에 의해 역치를 구하였고, 모든 환자에서 양측 귀를 대상으로 검사를 진행하였다. 24 시간 이상 소음작업을 중단한 후, 순음청력검사는 의사의 판단에 따라 48시간 이상 간격으로 3회 이상 실시하여 검사의 유의한 차이가 없으면 그 중 최소 가청 역치를 청력장애로 인정하였다(3). 소수점 이하는 버리고 각 주파수에서 청력역치가 100 dB 이상이거나 0 dB 이하이면 100 dB 또는 0 dB 로 보았다. 3 kHz 역치가 일부 환자에서 측정이 안 된 경우에 2 kHz와 4 kHz 역치를 평균하였고, 6 kHz 역치는 측정이 안 된 경우 4 kHz와 8 kHz 역치를 평균하였다.

어음청력검사(speech audiometry)는 자극음으로 어음 자체를 사용하는 것으로, 어음청취역치(speech reception threshold, SRT)는 한국표준 일반용 이음절표를 사용하여(15) 각 음절이 같은 세기로 이루어진 두 음절 단어를 환자에게 읽어 주고 따라 말하도록 하여, 환자가 어음을 50% 정확하게 되풀이하여 말할 수 있는 가장 낮은 강도를 기록하였다. 어음명료도(speech discrimination) 검사는 최대안정수준(most comfortable level)에서 한국표준 일반용 단음절표를 이용하여(16) 양측 귀에 각각 서로 다른 50개의 단음절 단어를 읽어 주고 똑같이 따라 말한 단어의 개수를 체크하여 백분위로 환산하여 기록하였다. 2~7일의 반복 검사주기를 가지고 3회 실시하여 가장 좋은 검사결과를 인정하였다.

객관적 청력검사인 청성뇌간반응검사(auditory brainstem response, ABR)와 청성지속반응검사(auditory steady state response, ASSR)는 음자극 후 청신경, 청각중추로 등의 청각전달로에서 발생하는 일련의 전기적 변화를 전극을 이용하여 측정하여 역치를 구하는 것으로, GSI Audera (Grason- Stadler, Madison, WI, USA)와 Neuro- Audio(Neurosoft, Ivanovo, Russia)를 이용하였고, 삽입형 이어폰(insert earphone)을 사용하였다. 피검자는 최대한 안정을 취하도록 한 후 침대에 누운 채 검사를 시행하였다. 청성 뇌간반응검사는 자극음으로 클릭(click)음을 사

용하였고, 90 dB 부터 10 dB 간격으로 내려오면서 역치를 확인하였다. 모든 전기저항은 5 kΩ 이하로 유지하였다. GSI Audera를 이용한 청성 지속반응검사는 각각의 귀에서 자극음을 0.5 kHz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz의 네 가지 주파수로 100% 진폭변조(amplitude modulation), 10% 주파수 변조(frequency modulation)하였고 변조주파수(modulation frequency)는 각각 74, 81, 88, 95 Hz로 하였다. 음자극에 의해 유발된 뇌파의 성분 중 자극음의 변조주파수와 동일한 주파수를 가진 성분의 위상(phase)을 분석하였다(17). 자극음을 10 dB 간격으로 역치를 구하였다. Neuro-Audio 를 이용한 청성지속반응검사는 동시에 양쪽 귀에 0.5 kHz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz의 네 가지 주파수음을 제시하였고 100% 진폭 변조(amplitude modulation), 20% 주파수 변조(frequency modulation)하였고 변조주파수(modulation frequency)는 40 Hz로 하였다. F-test에 근거하여 유의한 반응 ($p < 0.05$)이 나타나는 제일 낮은 자극 진폭의 수준을 확인하였다. 평균역치는 6분법에 의하여 구하고 소수점 이하를 버리고 구하였다.

연구기간 동안 한 명의 숙련된 청각사에 의해 모든 청력검사가 시행되었으며, 검사의 판독은 1차적으로 청각사가 역치를 기록하였고 2차적으로 한 명의 전문의가 재확인하였다.

소음성 난청이 있는 어선원에서 성별, 나이, 병변 귀, 소음노출기간, 난청기간, 이명여부, 이명기간, 동반 질환 및 양측 청력이 두 연속적 주파수에서 10 dB 이상의 차이 또는 0.5 kHz에서 4 kHz 사이의 특정 주파수에서 15 dB 이상 차이가 있는 비대칭적 난청(3) 등을 분석하였다. 소음성 난청이 있는 귀에서 성별, 병변 귀, 나이, 소음노출기간, 난청기간, 난청의 정도에 따른 귀의 분포, 저음역 평균역치가 40 dB 초과 고음역 평균역치가 75 dB 초과하는 난청 귀(2)를 분석하였다. 저음역 평균역치는 0.5 kHz, 1 kHz, 2 kHz 역치의 평균으로 하였고, 고음역 평균역치는 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz 역치의 평균으로 하였다(2). 여러 청력검사별 평균역치를 분석하였다.

3. 통계

통계적 분석은 SPSS 20.0(IBM Corp. Armonk, NY, USA)을 이용하였다. 각 자료는 평균과 표준편차를 구하여 분석하였다. 이 연구는 동국대학교 경주병원의 기관윤리심의위원회의 심의를 통과하였다(IRB No.110757-202303-HR-01-02).

결 과

1. 소음성 난청 대상자들의 일반적 및 청각학적 특성

내원한 총 13명 중에서 10명이 소음성 난청이었다. 모두 남자였고, 어선기관장으로 근무 중(8명)이거나 1년 전에 퇴직(2명)하였다. 60세부터 77세까지 포함되었고, 평균 나이는 67.4 ± 5.6 세였다. 소음에 노출된 기간은 모두 최소 21년 이상이었고, 평균적으로 38.9 ± 10.8 년 소음에 노출되었다. 난청기간은 평균적으로 13.4 ± 4.3 년이었다. 이명이 있는 사람은 5명(50%)이었고, 평균 이명기간은 9.0 ± 4.2 년 이었다. 동반질환으로는 고혈압(3명), 당뇨(4명), 고지혈증(1명), 심장병(1명)이 있었다. 양쪽 귀의 청력이 비대칭인 경우는 4명(40%)이 있었고 그 중 3명은 왼쪽 귀가 더 청력이 나빴다(Table 1).

2. 소음성 난청 귀의 청각학적 특성

소음성 난청을 가진 10명의 총 20개 귀 중에서 40 dB 미만의 감각신경성 난청을 가진 귀가 포함되어 1개 귀를 제외하여서, 소음성 난청 귀는 총 19개 귀가 분석되었다. 평균 나이는 67.4 ± 5.6 세였고, 우측 9개 귀 좌측 10개 귀가 포함되었다. 소음노출기간은 평균 38.6 ± 10.7 년 이었고, 난청기간은 13.6 ± 4.2 년 이었다. 순음청력 검사상 6분법으로 평균 기도 청력역치는 52.2 ± 7.1 dB, 골도 청력역치는 50.4 ± 6.6 dB이었다. 난청의 심한 정도에 따른 귀의 분포를 보면 40 dB 이상 60 dB 미만이 14개 귀(73.7%)로 가장 많았고, 70 dB 이상의 고도 및 심도 난청은 없었다(Table 2).

Table 1. Demographic and audiologic characteristics of subjects [unit: person (%), mean \pm SD]

Characteristics	n=10
Sex (M : F)	10 : 0
Age, year	67.4 \pm 5.6
Duration, hearing loss, year	13.4 \pm 4.3
Duration, noise exposure, year	38.9 \pm 10.8
Tinnitus	5 (50.0)
Duration, tinnitus, year	9.0 \pm 4.2
Underlying disease	
Hypertension	3 (30.0)
Diabetes mellitus	4 (40.0)
Hypercholesterolemia	1 (10.0)
Heart disease/ stroke	1 (10.0)
Asymmetrical hearing loss	4 (40.0)

Table 2. Audiologic characteristics of the ears with noise induced hearing loss of fishermen

Characteristics	Ears (%)
Distribution by severity of PTA average	
40 dB \leq and < 60 dB	14 (73.7)
60 dB \leq and < 70 dB	5 (26.3)
70 dB \leq and \leq 90 dB	0 (0)
PTA512 > 40 dB	11 (57.9)
PTA346 > 75 dB	2 (10.5)
PTA512 > 40 dB and PTA346 > 75 dB	2 (10.5)

PTA, pure tone audiometry; dB, decibel; PTA average, threshold at [(0.5 k+1 k x2+2 kx2+4 kHz)/6]; PTA512, threshold at [(0.5 k+1 k+2 kHz)/3]; PTA346, threshold at [(3 k+4 k+6 kHz)/3]

저음역 40 dB 초과이고 고음역 75 dB 초과인 난청을 가진 귀는 2개 귀가 있었다. 저음역 평균역치는 49.2 \pm 9.2 dB, 고음역 평균역치는 67.3 \pm 6.8 dB로 하강형의 순음청력도를 보여주었다(Fig.1). 평균 어음청취역치는 34.0 \pm 11.1 dB, 평균 어음명료도검사는 81.5 \pm 11.4%였다. 청성뇌간반응검사의 평균 청력역치는 56.8 \pm 6.7 dB, 청성뇌속반응검사의 평균 청력역치는 63.7 \pm 7.6 dB였다.

고 찰

어선원 총 10명의 19개 귀를 대상으로 소음성 난청의 특징 및 청력역치를 살펴보았다. 소음성 난청의 확대 개선된 기준(3)으로는 여러 변수가 포함될 가능성이 높아서 산업재해보상보험법 시행령 제 34조 별표에 포함된 내용을 기준으로 소음성 난청을 분석하였다. 모두 남자 60세 이상의 어선기관장이었다.

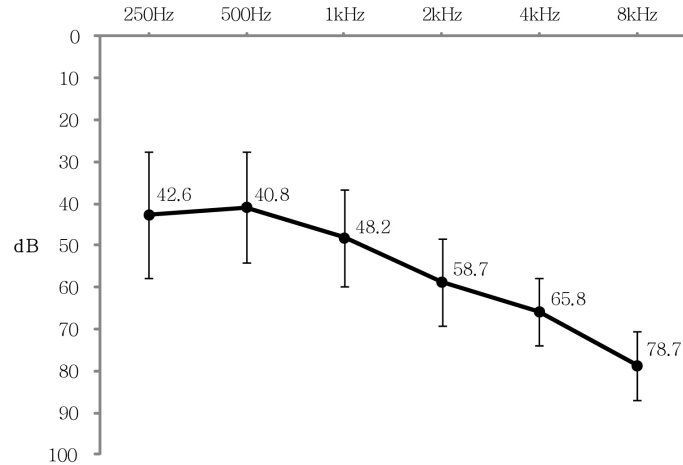


Figure 1. The mean pure tone audiometric thresholds at each frequency of ears with noise induced hearing loss of fishermen

소음에 노출된 기간은 평균적으로 38.9년으로 장기간 소음에 노출되었으나 난청기간은 평균적으로 13.4년으로 소음노출에 비해서 늦게 난청을 인지하였다. 소음에 노출된 상태로 10년-15년 동안 가장 빠르게 청력손실이 증가하고, 청력역치가 증가함에 따라 청력손실 정도가 감소한다고 알려져 있지만(2) 갑판 위 개방된 공간에서 작업을 하여서 육상근로자보다는 장기간 소음에 노출이 되어야 청력에 변화가 올 것이라 추측이 된다. 어선원에서 소음성 난청이 있으면서 이명이 있는 사람은 5명(50%)이었는데 일반적인 소음성 난청에서 53.3-57.0%가 이명을 동반한다고 보고 되어(18, 19) 유사한 결과를 보였다. 일반적인 근로자나 어선원이나 소음에 장시간 노출될수록 비대칭적 난청이 많이 나타나고 왼쪽 귀의 청력이 더 나쁘다고 알려져 있는데(8, 20) 최소 21년 이상 소음에 노출이 된 이 연구에도 비대칭인 경우가 있었고 왼쪽 귀가 더 나쁜 경우가 75%였다. 일반적인 소음성 난청은 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz의 고음역에서 역치가 상승하고 8 kHz에서 복구되는 청력도를 보이지만(2), 60세 이상 고령의 어선원인 경우에 8 kHz에서 가장 청력이 나쁘게 나온다고 보고되는데(9), 대상자가 모두 60세 이상인 이번 연구에서도 8 kHz에서 하강하는 청력도를 보였다. 일반적인 소음성 난청에서는 소음 노출만으로는 고음역의 평균 청력역치에서 75 dB 이상, 저음

역의 평균 청력역치에서 40 dB 이상의 손실이 발생하지 않지만(2) 고음역 평균 청력역치가 75 dB 초과인 경우는 10.5%이나 저음역 평균 청력역치가 40 dB 초과인 경우가 57.9%를 차지하였다. 저음역 평균 청력역치가 일반적인 소음성 난청보다 높은 이유가 노화에 의한 영향인지 어선원의 특징 인지는 좀 더 대규모 다기관 연구를 통해서 확인할 필요가 있다. 순음청력검사 평균 청력역치는 52.2 dB 이며, 70 dB 이상의 난청은 없었다. Kim(21)이 보고한 육상근로자의 소음성 난청의 청력검사와 비슷하게 순음청력검사 0.5, 1, 2 kHz의 저음역 평균역치는 어음청취역치보다 높게 나타나고 청성뇌간반응검사의 역치보다는 낮게 나타났다. 이번 연구에서 순음청력검사 평균역치보다 청성뇌간반응검사와 청성지속반응검사의 평균역치가 높게 나타나서 Karawani 등(22)의 소음성 난청과 유사한 결과를 보였다.

연구의 제한점 및 한계로는 일개의 종합병원에서의 표본수가 적어서 모집단을 대표할 수 없고 대상자가 모두 60세 이상이어서 청력검사에서 노인성 난청을 배제할 수 없지만 현재 어업인의 수가 적고 감소하는 추세라서 향후 어선원 소음성 난청에 대한 대규모 연구의 대상자들도 60세 이상의 고령자일 가능성이 높으므로 이 연구 결과가 기초적인 데이터가 될 수 있을 것으로 생각된다. 소음성 난청을 진단하기위해서는 85 dB(A) 이상의

소음에 3년 이상 노출되었다는 것을 입증해야 하지만 현실적으로 어선에서 작업할 때 소음의 크기나 근무시간을 확인할 수 없어서 환자의 진술에만 의존하여 소음에 대한 근거가 불확실했다. 국외에서도 길이 15m 미만의 중소형선박의 어선원들은 높은 소음 수준에 노출되어 있지만 소음 노출 감시를 수행하기 어렵기 때문에 실제 소음 노출에 대한 데이터들, 예를 들어 선박내에서 근무 위치, 근무 위치에서의 소음의 크기 및 평균 승선 기간에 대한 데이터 등을 수집하는데 제한적이라서 소음성 난청에 대한 안전 및 건강 조건이 규제될 가능성이 낮고, 직업적 위험을 통제하기 위한 개입 프로그램 개발이 어렵다고 보고된다(7, 23). 국내 어선원의 소음성 난청에 대한 진단, 보상 및 예방을 위해서는 정부 단체나 수산업협동조합중앙회 등에서 어선 소음에 대한 감시를 먼저 수행하여 어선 소음에 대한 실질적인 기준을 제시하는 것이 선행되어야 할 것이다. 향후 다기관 연구에서는 대규모의 어선원 대상자를 포함하여 소음원의 크기 및 어선원의 하루 중 소음노출시간 등 근무환경을 고려하여 소음성 난청을 분석할 필요가 있다. 연구의 한계는 있지만 어선원 대상으로 소음성 난청의 청각학적 특징을 분석하여 기초적인 자료를 제공한데 의의가 있을 것으로 사료된다.

요 약

2022년 11월부터 2023년 2월까지 동국대학교 경주병원 이비인후과 외래를 내원한 환자 중에서 소음성 난청을 가진 어선원의 의무기록을 후향적으로 검토하여 소음성 난청을 가진 총 10명의 19개 귀의 청각학적 특징을 분석하였다. 모두 60세 이상의 남자였고 소음에 노출된 기간은 평균적으로 38.9 ± 10.8 년으로 장기간 소음에 노출되었으나 난청기간은 평균적으로 13.4 ± 4.3 년으로 소음노출에 비해서 늦게 난청을 인지하였다. 고음역 평균역치가 저음역 평균역치보다 높지만, 8 kHz에서 하강하는 청력도를 보였고 고음역 평균 청력역치가 75 dB 초과인 경우는 10.5%이나 저

음역 평균 청력역치가 40 dB 초과인 경우가 57.9%를 차지하였다. 순음청력검사상 평균 청력역치는 52.2 ± 7.1 dB, 어음청취역치는 34.0 ± 11.1 dB, 어음명료도검사는 $81.5 \pm 11.4\%$, 청성뇌간반응검사의 청력역치는 56.8 ± 6.7 dB, 청성지속반응검사의 청력역치는 63.7 ± 7.6 dB였다. 향후 다기관 연구에서는 어선의 소음의 크기 및 근로시간 등 근로환경에 대한 조사를 같이 시행하여 소음노출을 확인 후 어선원 소음성 난청 청각학적 특징을 분석해야 할 것이다.

REFERENCES

1. 고용노동부. 산업재해보상보험법 시행령 별표 3. [cited 2023 Feb 15]. Available from: [https://law.go.kr/법령별표서식/\(산업재해보상보험법 시행령,20230112,별표3\)](https://law.go.kr/법령별표서식/(산업재해보상보험법 시행령,20230112,별표3))
2. Mirza RD, Kirchner DB, Dobie RA, Crawford J, ACOEM. Occupational Noise- Induced Hearing Loss. *J Occup Environ Med.* 2018;60(9):e498-e501
3. 근로복지공단. 소음성 난청 업무처리기준 개선. 2021 [cited 2023 Feb 15]. Available from: <https://www.comwel.or.kr/comwel/info/laws/rule.jsp>
4. 해양수산부. 어선원 및 어선 재해보상보험법. 2021 [cited 2023 Feb 15]. Available from: <https://www.law.go.kr/LSW/lSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%86%8C%EC%9D%8C%EC%84%B1+%EB%82%9C%EC%B2%AD+%EC%97%85%EB%AC%B4%EC%B2%98%EB%A6%AC%EA%B8%B0%EC%A4%80+%EA%B0%9C%EC%84%A0#>
5. Zytoon MA, Basahel AM. Occupational safety and health conditions aboard small and medium-size fishing vessels: Differences among age groups. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2017;14(3). 229. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/3/229>

6. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture Opportunities and Challenges ; Food and Agriculture Organization. Rome (Italy): 2014
7. Zytoon MA. Occupational noise exposure of fishermen aboard small and medium-scale fishing vessels. *Int J Ind Ergon.* 2013;43(6):487-494
8. Kaewboonchoo O, Srinoon S, Lormphongs S, Morioka I, Mungarndee SS. Hearing loss in Thai naval officers of coastal patrol crafts. *Asia Pac J Public Health.* 2014; 26(6):651-659
9. Levin JL, Curry WF, 3rd, Shepherd S, Nalbone JT, Nonnenmann MW. Hearing Loss and Noise Exposure Among Commercial Fishermen in the Gulf Coast. *J Occup Environ Med.* 2016;58(3):306-313
10. Lim HS. Work-related injuries and diseases of fisheries in Korea. *J Agric Med Community Health.* 2010;35(1):21-35
11. KOSIS. Fisheries [Internet]. [cited 2023 Feb 15]. Available from: https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?vwcd=MT_ZTITLE&menuId=M_01_01#contentgroup
12. 해양수산부. 어선원 및 어선 재해보상보험법 시행령 2023 [cited 2023 Feb 15]. Available from: <https://www.law.go.kr/EB%2%95%EB%A0%B9%EC%96%B4%EC%84%A0%EC%9B%90%EB%B0%8F%EC%96%B4%EC%84%A0%EC%9E%AC%ED%95%B4%EB%B3%B4%EC%83%81%EB%B3%B4%ED%97%98%EB%B2%95%EC%8B%9C%ED%96%89%EB%A0%B9>
13. 어업안전보건센터. 알기 쉬운 어업인의 직업성 질환 [internet], 광주, 도서출판 사람들; 2020; p.134-142. Available from: http://www.koreanfishermanorg/bbs/?b_id=publication2&site=basic&mn=1066&type=view&bs_idx=1
14. Jerger J, Mauldin L. Prediction of sensorineural hearing level from the brainstem evoked response. *Arch Otolaryngol.* 1978;104(8):456-461
15. Cho SJ, Lim D, Lee KW, Han HK, Lee JH. Development of Korean standard bi-syllabic word list for adults used in speech recognition threshold test. *Audiology.* 2008;4(1):28-36
16. Kim JS, Lim D, Hong HN, Shin HW, Lee KD, Hong BN, Lee JH. Development of Korean standard monosyllabic word lists for adults (KS-MWL-A). *Audiology.* 2008;4(2):126-140
17. Luts H, Wouters J. Comparison of MASTER and AUDERA for measurement of auditory steady-state responses. *Int J Audiol.* 2005;44(4):244-53
18. Kang HJ, Jin Z, Oh TI, Kim SS, Park DY, Kim SH, Yeo SG. Audiologic characteristics of hearing and tinnitus in occupational noise-induced hearing loss. *J Int Adv Otol.* 2021;17(4):330-334
19. Attias J, Karawani H, Shemesh R, Nageris B. Predicting hearing thresholds in occupational noise-induced hearing loss by auditory steady state responses. *Ear Hear.* 2014;35(3):330-338
20. Fernandes SV, Fernandes CM. Medicolegal significance of asymmetrical hearing loss in cases of industrial noise exposure. *J Laryngol Otol.* 2010;124(10):1051-1055
21. Kim KS. A Comparison among pure-tone thresholds, speech reception threshold, and auditory brainstem response threshold in noise-induced hearing loss. 2009;5(1):42-50
22. Karawani H, Attias J, Shemesh R, Nageris B. Evaluation of noise-induced hearing loss by auditory steady-state and auditory brainstem-evoked responses. *Clin Otolaryngol.*

2015;40(6):672-681
23. ILO. Conditions of work in the fishing
sector-A comprehensive standard (a convention

supplemented by a recommendation) on work
in the fishing sector. International Labour
Office, Geneva. 2004