



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

보건학 석사학위 논문

소음 노출과 직업성 손상 간의 관계:
4차 한국근로환경조사 결과를 이용하여

아주대학교 보건대학원

보건학과/안전보건 전공

원 구 연

소음 노출과 직업성 손상 간의 관계:
4차 한국근로환경조사 결과를 이용하여

지도교수 박재범

이 논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함.

2018년 2월

아주대학교 보건대학원

보건학과/안전보건 전공

원 구 연

원구연의 보건학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 박재범인

심사위원 이경중인

심사위원 민영기인

아주대학교 보건대학원

2017년 12월 14일

감사의 말씀

빠르게 2년이 지났습니다. 목적 없이 보건대학원에 입학했지만 얻어가는 것이 많습니다. 좋은 사람들, 좋은 교수님들을 만나고 많은 것들을 배워 갑니다. 그리고 이 논문을 통해 저의 부족함을 또 한 번 알게 되었고, 나태했던 저 자신에 대해 돌아볼 수 있었습니다.

부족한 제가 이런 논문을 쓸 수 있게 도와주신 많은 분께 이 지면으로나마 감사 인사를 드립니다.

우선 언제나 저에게 힘이 되어 주신 부모님께 감사드립니다. 그리고 항상 저에게 격려와 조언을 아끼지 않으시는 이경중 교수님, 박재범 교수님께 감사드립니다. 또한, 손상에 대한 의학적 조언을 해 주신 민영기 교수님께 감사드립니다. 그리고 제가 방향을 잃고 헤맬 때, 연구 방향을 바로잡아주신 정인철 교수님께 감사드립니다.

입학부터 졸업까지 저의 정신적 지주가 되어 준 조윤식 선생님과 의국원 백철인, 정재혁, 하륜 선생님에게도 감사를 드립니다. 그리고 혼자였던 보건대학원에서 벗이 되어 격려를 아끼지 않은 박형기, 정유현 원우와 전덕영 선생님에게도 심심한 감사를 전합니다.

많은 분들의 도움으로 이 논문이 나올 수 있었습니다. 도움을 주신 모든 분들께 부끄럽지 않은 사람이 되기 위해 더욱 노력하고 항상 정진하겠습니다.

감사합니다.

원구연 올림

소음 노출과 직업성 손상 간의 관계:

4 차 한국근로환경조사 결과를 이용하여

직업성 소음 노출은 가장 중요한 직업성 유해인자 중 하나이다. 국외 선형 연구들이 소음 노출과 직업성 손상의 연관은 밝혀왔지만, 국내의 역학 연구는 매우 부족하다. 또한, 지금까지의 연구들은 특정 직업군만을 대상으로 진행되었거나 함께 노출될 수 있는 다른 직업성 유해인자를 충분히 고려하지 못하였다는 제한점이 있었다.

이번 연구에서는 전국 근로자를 대표할 수 있는 근로환경조사 자료를 활용하여 근로자들의 개인적, 직업적 특성뿐만 아니라 직업성 유해인자 노출 정도를 통제하여 국내 임금근로자의 작업장에서의 소음 노출과 직업성 손상과의 연관성을 알아보고자 하였다.

4 차 근로환경조사 대상자 중 군인을 제외한 임금 근로자 32,950 명을 대상으로 연구를 진행하였다. 설문을 통해 평가한 소음 노출을 독립변수로 사용하였고, 지난 12 개월 동안 겪은 손상 중 업무 때문에 발생한 것을 직업성 손상으로 정의해 종속변수로 사용하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 성별, 연령, 주관적 건강상태, 직종, 주당 근무 시간, 사업장 규모, 중량물 작업, 고온, 화학물질 노출을 보정하였다.

32,950 명의 연구 대상자 중 1.1%인 364 명이 지난 12 개월 동안 직업성 손상을 겪었다. 소음 노출 없는 군이 15,830 명(48.0%), 가볍게 노출된 군이 13,502 명(41.0%), 심하게 노출된 군이 3,618 명(11.0%)이었다. 로지스틱 회귀분석 결과, 소음 노출 없는 군을 참조 집단으로 했을 때 소음 노출이 심해짐에 따라 직업성 손상의 비차비가 증가하였다. 개인적, 직업적 특성과 직업성 유해인자 노출을 보정한 뒤, 가벼운 노출에서 1.48(95% CI 1.02-2.15), 심한 노출에서 3.54(95% CI 2.37-5.27)의 비차비를 보였다.

연구를 통해 개인적, 직업적 특성뿐만 아니라 다른 중량물 작업, 고온, 화학 물질 같은 직업성 유해인자를 보정한 후에도 소음 노출이 직업성 손상의 위험을 통계적으로 유의하게 증가시킴을 확인할 수 있었다. 정량적으로 소음 노출을 평가하고 청력손실을 포함한 더 많은 의학 정보를 이용한 전향적 방식의 연구가 필요하며, 직업성 손상을 예방하기 위해 작업장 내의 소음 노출을 줄이기 위한 다양한 방법이 논의되어야 한다.

핵심어 : 소음 노출, 직업성 손상, 근로자 건강, 근로환경조사

차 례

국문요약	i
차례	iii
그림차례	iv
표차례	v
I. 서론	1
A. 연구의 필요성.....	1
B. 연구의 목적.....	3
II. 연구방법	4
A. 연구설계	4
B. 연구대상	5
C. 변수의 정의 및 측정도구.....	6
D. 자료분석방법	9
III. 연구결과	10
A. 연구 대상자들의 일반적 특성	10
B. 연구 대상자의 특성에 따른 직업성 손상 유무	13
C. 소음 노출과 직업성 손상의 관계.....	15
D. 직종에 따른 소음 노출과 직업성 손상의 관계.....	17
IV. 고찰	19
V. 결론	23
참고문헌	24
ABSTRACT	28

그림 차례

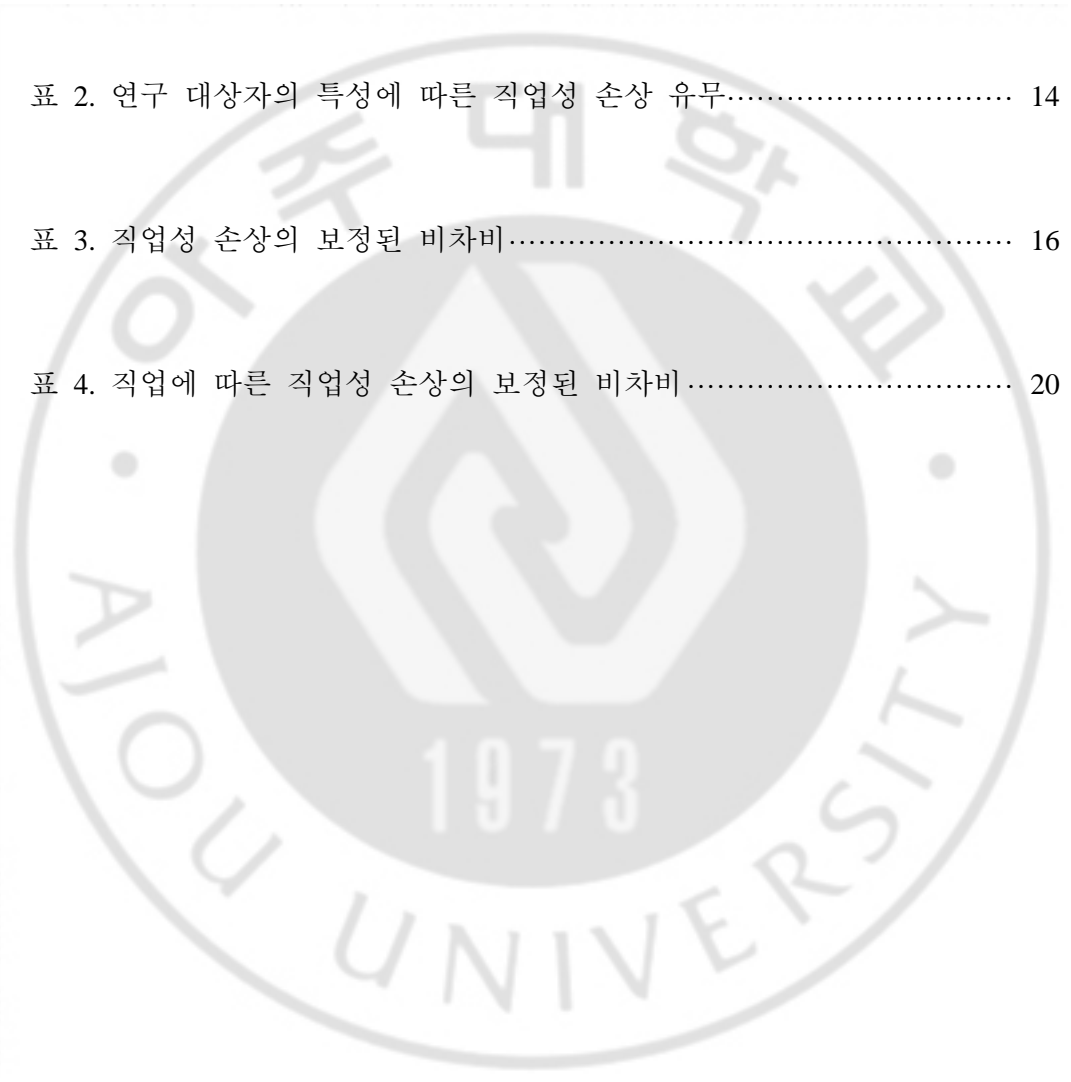
그림 1. 연구모형 4

그림 2. 직업에 따른 직업성 손상의 보정된 비차비 18



표 차례

표 1. 연구 대상자들의 일반적 특성.....	12
표 2. 연구 대상자의 특성에 따른 직업성 손상 유무.....	14
표 3. 직업성 손상의 보정된 비차비.....	16
표 4. 직업에 따른 직업성 손상의 보정된 비차비.....	20



I. 서론

A. 연구의 필요성

물리적으로, 소리와 소음의 차이는 없다. 소리는 감각적 지각이며 소음은 원치 않는 소리를 의미한다. 소음은 인간의 모든 활동에 존재하는데, 일터에서 발생하는 직업성 소음과 일상생활과 거주지에서 발생하는 환경성 소음으로 나눌 수 있다(Concha-Barrientos 등, 2004).

직업성 소음은 가장 중요하고 흔한 직업성 유해인자 중 하나이다. 미국의 경우 대략 2240 만 명의 근로자가 직장에서 위험한 소음에 노출되며(Tak 등, 2009), 유럽의 경우 28%의 근로자가 시간에 대화를 유지하기 위해 목청을 높여야 하는 정도의 소음에 근무 시간의 4분의 1 이상 노출된다(EASHW, 2000). 우리나라가 속한 동남아시아의 경우 제조업 근로자의 거의 절반이 소음에 노출되며, 30%에서 50%의 공장에서 90 데시벨을 초과하는 높은 소음이 측정되었다(Lee, 2010).

소음 노출은 수많은 건강 문제를 일으킬 수 있다. 이 중 가장 흔한 건강 문제는 소음성 난청이다. 85 데시벨 이상의 지속적인 소음 노출은 일시적이거나 영구적인 청력 손실을 일으킬 수 있다(Sliwinska-Kowalska 등, 2012). 직장에서의 소음 노출은 성인 청력 손실의 중요한 원인으로, 전 세계적으로 약 16%의 청력 손실이 직장 내 소음 때문에 일어난다(Nelson 등, 2005). 소음성 난청 외에도 소음

노출은 짜증, 수면장애, 주간 졸림, 고혈압 및 심혈관질환 등의 비 청각적 합병증을 일으킬 수 있다(Basner 등, 2013).

소음 노출은 근로자들의 인지 기능에 나쁜 영향을 미칠 수 있고(Liebl 과 Jahncke, 2017), 근로자 간의 의사소통을 방해할 수 있다(Kumar 등, 2012). 그렇게 함으로써 근로자들의 정신적 피로가 증가할 수 있고, 이로 인한 집중력 감소로 경고 신호를 인지하는데 실패하여 인적 오류가 발생할 수 있다(Kjellberg 등, 1998; Picard 등, 2008). 불안정한 직업환경에서 이런 인적 오류들로 인해 사고가 발생할 수 있고, 더 나아가 손상이 발생할 수 있다(Heinrich, 1980). 국외의 많은 역학적 연구들은 소음 노출이 직업성 손상의 잠재적 위험요인이 될 수 있음을 밝혀 이러한 가설을 신빙성 있게 만들었다(Cordeiro 등, 2005; Amjad-Sardudi 등, 2012; Girard 등, 2015; Smith, 2017). 이처럼 소음 노출과 직업성 손상 간의 연관성에 대해 생물학적인 타당성이 있음에도 불구하고, 이에 대한 국내의 역학 연구는 매우 부족하다. 몇몇 국내 연구가 소음 노출과 직업성 손상의 연관을 밝혔으나(정달영 등, 2011; 윤진하 등, 2015; 윤진하 등, 2016), 특정 직업군만을 대상으로 하거나 다른 직업성 유해인자를 충분히 고려하지 못하였다는 제한점을 가지고 있었다.

이번 연구에서는 전국의 근로자들을 대상으로 구조화된 설문 도구를 사용하여 측정한 4 차 근로환경조사 자료를 바탕으로 우리나라 모든 직종의 임금노동자에서 함께 노출될 수 있는 직업성 유해인자를 통제하여 소음 노출과 직업성 손상과의 연관성을 규명하고자 한다.

B. 연구의 목적

이 연구에서는 2014 년 전국을 대상으로 실시된 근로환경조사 자료를 바탕으로 하여 소음 노출과 직업성 손상 간의 관련성을 알아보고자 한다. 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, 연구 대상자들의 개인적, 직업적 특성과 소음을 비롯한 직업성 유해인자 노출 정도를 알아보고, 각 요인의 세부 군 간에 직업성 손상 유무의 차이가 있는가 분석한다.

둘째, 소음 노출과 직업성 손상과의 연관성을 규명한다

셋째, 소음 노출과 직업성 손상과의 연관성이 직종별로 차이를 보이는지 알아본다.

II. 연구방법

A. 연구설계

이 연구는 2014 년 전국에서 시행한 4 차 근로환경조사 자료를 통해 소음 노출과 직업성 손상과의 연관성을 알아본 연구이다. 이 연구의 연구 모형은 다음과 같다(그림 1).

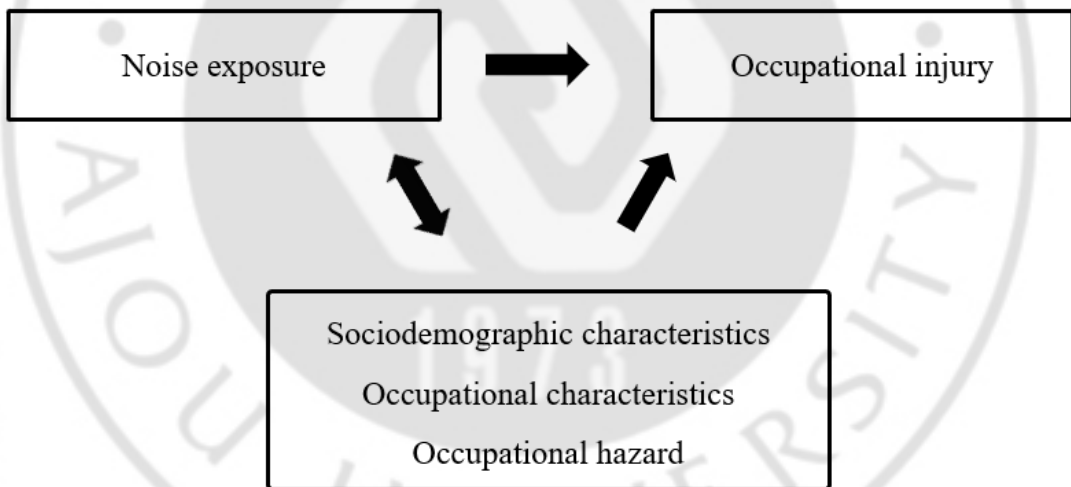


Figure 1. Study design

B. 연구대상

근로환경조사(KWCS, Korean Working Conditions Survey)는 유럽근로환경조사(EWCS, European Working Conditions Survey)와 영국 노동력조사(LFS, Labour Force Survey)를 벤치마킹하여 전국의 만 15 세 이상의 취업자를 대상으로 근로형태, 고용형태, 직종, 업종, 위험요인 노출, 고용안정 등 업무환경을 전반적으로 파악하기 위한 조사다. 4 차 근로환경조사에서는 2010 년 인구주택총조사를 활용하여 아파트 조사구 및 일반조사구 내 가구에 거주하는 만 15 세 이상 근로자 50,007 명을 대상으로 전문 조사원에 의한 가구 방문을 통한 1:1 개별면접조사가 시행되었다.

이 연구에서는 4 차 근로환경조사 대상자 50,007 명 중 군인을 제외한 임금근로자 36,292 명을 연구 대상으로 삼았다. 임금근로자란 개인, 가구 또는 사업체와 명시적 또는 암묵적으로 고용계약을 체결하여 일하고 그 대가로 급여, 봉급, 일당, 현물 등을 받는 근로자를 의미한다.

소음 노출과 직업성 손상을 비롯한 모든 변수에 대한 자료에 누락이 있는 대상자와 손상은 있으나 업무상 관련이 없다고 답한 대상자를 제외하여 총 32,950 명을 이 연구의 최종 대상으로 삼았다.

C. 변수의 정의 및 측정도구

1. 소음 노출

소음 노출은 “귀하가 일을 할 때 다음과 같은 요인에 어느 정도 노출되십니까?”라는 질문의 세부항목인 ‘다른 사람에게 말할 때 목청을 높여야 할 정도의 심한 소음’에 대한 답변으로 평가되었다. 답변은 ‘근무 시간 내내’, ‘거의 모든 근무 시간’, ‘근무 시간 3/4’, ‘근무 시간 절반’, ‘근무 시간 1/4’, ‘거의 노출 안됨’, ‘절대 노출 안됨’, ‘모름/무응답’, ‘거절’의 9 가지 항목으로 이루어졌다. ‘절대 노출 안 됨’이라고 답한 경우를 노출 없음으로, ‘거의 노출 안됨’과 ‘근무 시간 1/4’이라고 답한 경우를 가벼운 노출로, ‘근무 시간 절반’, ‘근무 시간 3/4’, ‘거의 모든 근무 시간’, ‘근무 시간 내내’라고 답한 경우를 심한 노출로 분류하였다. ‘모름/무응답’, ‘거절’은 결측값으로 처리하였다.

2. 직업성 손상

직업적 손상은 “지난 12 개월 동안 다음과 같은 건강상의 문제가 있었습니까?”라는 질문의 세부항목인 ‘손상(사고로 다침)’에 대한 답변으로 평가되었다. ‘없다’라고 답한 경우 직업성 손상이 없다고 정의하였다. ‘있다’라고 답한 대상자 중 위 질문의 세부 질문인 “(있었다면) 귀하가 하시는 일 때문에 발생한 것입니까?”라는 질문에도 ‘있다’라고 답한 경우 직업성 손상이 있다고 정의하였다. 손상이 있었다고 답했지만, 업무상 관련이 없다고 답한 경우 연구에서 제외하였다.

3. 개인적 특성

대상자의 개인적 특성으로 성별, 연령, 주관적 건강상태를 조사하였다. 성별은 남성, 여성으로 구분하였고, 연령은 15-29 세, 30-39 세, 40-49 세, 50-59 세, 60 세 이상의 다섯 군으로 분류하였다. 주관적 건강상태는 “귀하의 건강상태는 전반적으로 어떠합니까?”라는 질문으로 평가되었다. 답변은 ‘매우 좋다’, ‘좋은 편이다’, ‘보통이다’, ‘나쁜 편이다’, ‘매우 나쁘다’, ‘모름/무응답’, ‘거절’의 7 가지 항목으로 이루어졌다. 이 중 ‘매우 좋다’, ‘좋은 편이다’라고 답한 경우를 좋음으로 ‘보통이다’, ‘나쁜 편이다’, ‘매우 나쁘다’를 나쁨으로 정의하였다. ‘모름/무응답’, ‘거절’은 결측값으로 처리하였다.

4. 직업적 특성

대상자의 직업적 특성으로 직종, 주당 근무 시간, 사업장 규모를 조사하였다. 직종은 “다음의 직업분류 중 귀하가 하시는 일(직업)에 가장 적합한 직업분류는 어떤 것입니까?”라는 질문으로 평가되었다. 직업분류는 한국표준직업분류의 11 가지 직종으로 구성되었다. 이것을 이용하여 관리자, 전문가, 기술공 및 준 전문가, 사무 종사자는 ‘사무직 및 전문직’으로, 서비스 종사자, 판매 종사자는 ‘서비스 및 판매직’으로, 농림어업 숙련 종사자, 기능원 및 관련 기능 종사자, 장치·기계 조작 및 조립 종사자, 단순노무 종사자는 ‘육체 노동자’로 분류하였다. 군인은 연구에서 제외하였다. 주당 근무 시간은 “일주일에 (주로 하는 일을) 몇 시간이나 하십니까?”라는 질문으로 평가되었고, 40 시간 미만, 40-52 시간, 52 시간 초과의 세 군으로 분류하였다. 사업장 규모는 “귀하가 일하는 직장의 현 종사자는 모두 몇 명입니까?”라는 질문에 대한 답변으로 평가되었고, 30 인을 기준으로 30 인 미만과 30 인 이상의 두 군으로 분류하였다.

5. 직업성 유해인자

직업성 손상과 연관이 있는 직업성 유해인자로 중량물 작업, 고온, 화학물질을 포함하였다. 중량물 작업은 “귀하가 하는 일에는 다음과 같은 사항이 포함되어 있습니까?”라는 질문의 세부항목인 ‘무거운 물건을 끌거나, 밀거나, 이동시킴’에 대한 답변으로 평가되었다. 고온과 화학 물질은 “귀하가 일을 할 때 다음과 같은 요인에 어느 정도 노출되십니까”라는 질문의 세부항목인 ‘일하지 않을 때조차 땀을 흘릴 정도로 높은 온도’와 ‘화학제품/물질을 취급하거나 피부와 접촉함’에 대한 답변으로 각각 평가되었다. 세 항목 모두 답변은 ‘근무 시간 내내’, ‘거의 모든 근무 시간’, ‘근무 시간 3/4’, ‘근무 시간 절반’, ‘근무 시간 1/4’, ‘거의 노출 안 됨’, ‘절대 노출 안 됨’, ‘모름/무응답’, ‘거절’의 9 가지 항목으로 이루어졌다. 모든 직업성 유해인자에 대해 ‘절대 노출 안 됨’이라고 답한 경우만을 노출이 없다고 정의하였고, 조금이라도 노출이 있는 경우 노출이 있다고 정의하였다.

D. 자료 분석 방법

수집된 자료를 SPSS (Statistical Package for the Social Science) for Windows version 22.0(SPSS INC: Chicago, IL, USA; 2013)을 이용하여 분석하였다.

첫째, 빈도분석을 통해 연구 대상자들의 소음 노출 정도와 직업성 손상의 빈도, 개인적·직업적 특성과 직업성 유해인자 노출 정도를 파악하였다.

둘째, 개인적·직업적 특성과 직업성 유해인자 노출에 따라 직업성 손상 유무에 차이가 있는지 카이제곱 검정을 통해 분석하였다.

셋째, 소음 노출과 직업성 손상의 관계를 알아보기 위해 이분형 로지스틱 회귀분석을 사용하여 그에 따른 비차비를 구하였다. Model 1 에서는 개인적 특성인 성별, 연령, 주관적 건강상태를 통제하여 분석하였으며, Model 2 에서는 Model 1 에 직업적 특성인 직종, 주당 근무 시간, 사업장 규모를 추가로 통제하여 분석하였다. Model 3 에서는 Model 2 에 직업성 유해인자인 중량물 작업, 고온, 화학물질 노출을 추가로 통제하여 분석하였다.

넷째, 소음 노출과 직업성 손상의 관계가 직종별로 차이를 보이는지 알아보기 위해 직종별로 층화하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

III. 연구결과

A. 연구 대상자들의 일반적 특성

연구대상자는 총 32,950 명이었고, 빈도분석을 통해 연구 대상자의 소음 노출 정도, 직업성 손상 유무, 개인적·직업적 특성과 직업성 유해인자 노출 정도를 분석하였다.

연구 대상자의 1.1%인 364 명이 지난 12 개월 동안 직업성 손상을 겪었다. 소음 노출에 대해 살펴봤을 때, 노출 없는 군이 15,830 명(48.0%), 가볍게 노출된 군이 13,502 명(41.0%), 심하게 노출된 군이 3,618 명(11.0%) 이었다.

연구 대상자의 성별은 남성이 19,075 명(57.9%)이었으며 여성이 13,875 명이었다. 연령별로 살펴보면 15-29 세가 6,354 명(19.3%), 30-39 세가 8,829 명(26.8%), 40-49 세가 8,718 명(26.5%), 50-59 세가 6,139 명(18.6%), 60 세 이상이 2,910 명(8.8%)으로 30 대와 40 대가 가장 많았다. 주관적 건강상태는 좋은 군이 25,082 명(76.1%)으로 7,868 명(23.9%)인 나쁜 군보다 많았다.

직종은 사무직 및 전문직이 15,564 명(47.2%), 서비스 및 판매직이 6,750 명(20.5%), 육체 노동자가 10,636 명(32.3%)으로 사무직 및 전문직이 가장 많았다. 주당 근무 시간을 살펴보면 4,166 명(12.6%)가 40 시간 미만으로, 22,537 명(68.4%)이 40 시간 이상 52 시간 미만으로, 6,247 명(19.0%)이 52 시간 이상 근무하고 있었다. 사업장 규모는 30 인 미만인 경우가 20,067 명(60.9%)이었으며 30 인 이상인 경우가 12,883 명(39.1%) 이었다.

중량물 작업은 노출 없는 군이 11,086 명(33.6%), 노출 있는 군이 21,864 명(66.4%)이었다. 고온은 노출 없는 군이 15,953 명(48.4%), 노출 있는 군이 16,997 명(51.6%)이었다. 화학 물질은 노출 없는 군이 22,043(66.9%), 노출 있는 군이 10,907 명(33.1%)이었다<Table 1>.



Table 1. General characteristics of study subjects

		N (%)
Total		32,950 (100.0)
Noise exposure		
	None	15,830 (48.0)
	Mild	13,502 (41.0)
	Severe	3,618 (11.0)
Sex		
	Male	19,075 (57.9)
	Female	13,875 (42.1)
Age		
	15-29	6,354 (19.3)
	30-39	8,829 (26.8)
	40-49	8,718 (26.5)
	50-59	6,139 (18.6)
	≥60	2,910 (8.8)
Self-rated health status		
	Good	25,082 (76.1)
	Bad	7,868 (23.9)
Occupation		
	Clerk/Professional	15,564 (47.2)
	Sales/Service	6,750 (20.5)
	Manual	10,636 (32.3)
Working hours/week		
	<40 hours	4,166 (12.6)
	40-52 hours	22,537 (68.4)
	>52 hours	6,247 (19.0)
Workplace size		
	<30 workers	20,067 (60.9)
	≥30 workers	12,883 (39.1)
Carrying/moving heavy loads		
	No	11,086 (33.6)
	Yes	21,864 (66.4)
Heat exposure		
	No	15,953 (48.4)
	Yes	16,997 (51.6)
Chemical exposure		
	No	22,043 (66.9)
	Yes	10,907 (33.1)

B. 연구 대상자의 특성에 따른 직업성 손상 유무

연구 대상자 중 직업성 손상을 겪은 대상자는 364 명(1.1%), 겪지 않은 대상자는 32,586 명(98.9%)이었다. 요인별 세부 군 간의 직업성 손상 유무 차이를 카이제곱 검정으로 분석하였다.

소음 노출 수준이 증가할수록 직업성 손상의 비율이 증가하였다. 노출 없는 군 중 0.4%인 67 명이, 가볍게 노출된 군 중 1.2%인 156 명이, 심하게 노출된 군 중 3.9%인 141 명이 직업성 손상을 겪었다.

남성이 여성보다 직업성 손상의 비율이 높았으며(남성: 1.4%, 여성: 0.7%), 40 대와 50 대 근로자에서 직업성 손상의 비율이 높았다(40 대: 0.9%, 50 대: 1.3%). 주관적 건강상태가 나쁜 군이 좋은 군보다 직업성 손상의 비율이 높았다(좋은: 0.6%, 나쁨: 2.7%).

사무직 및 전문직보다 서비스 및 판매직, 육체 노동자에서 직업성 손상의 비율이 높았다(사무직 및 전문직: 0.4%, 서비스 및 판매직: 1.0%, 육체 노동자: 2.2%). 근무시간의 경우 52 시간보다 많이 근무하는 군이 52 시간보다 적게 근무하는 두 군보다 직업성 손상의 비율이 높았다(<40 시간: 0.8%, 40-52 시간: 0.8%, >52 시간: 2.4%). 사업장 규모가 작은 군이 큰 군보다 직업성 손상의 비율이 높았다(<30 인: 1.3%, ≥30 인: 0.9%).

다른 직업성 유해인자들의 경우 노출 없는 군보다 노출 있는 군에서 높은 직업성 손상의 비율을 보였다(중량물: 0.5% vs. 1.7%; 고온: 0.7% vs. 1.9%; 화학 물질: 0.7% vs. 1.9%)<Table 2>.

Table 2. Presence of occupational injury by general characteristics

		Occupational injury		<i>p</i> -value
		No	Yes	
		N (%)	N (%)	
Total		32,586 (98.9)	364 (1.1)	
Noise exposure				
	None	15,763 (99.6)	67 (0.4)	<0.01
	Mild	13,346 (98.8)	156 (1.2)	
	Severe	3,477 (36.1)	141 (3.9)	
Sex				
	Male	18,815 (98.6)	260 (1.4)	<0.01
	Female	13,771 (99.3)	104 (0.7)	
Age				
	15-29	6,324 (99.5)	30 (0.5)	<0.01
	30-39	8,748 (99.1)	81 (0.9)	
	40-49	8,587 (98.5)	131 (1.5)	
	50-59	6,060 (98.7)	79 (1.3)	
	≥60	2,867 (98.5)	43 (1.5)	
Self-rated health status				
	Good	24,933 (99.4)	149 (0.6)	<0.01
	Bad	6,683 (97.3)	215 (2.7)	
Occupation				
	Clerk/Professional	15,497 (99.6)	67 (0.4)	<0.01
	Sales/Service	6,683 (99.0)	67 (1.0)	
	Manual	10,406 (97.8)	230 (2.2)	
Working hours/week				
	<40 hours	4,413 (99.2)	33 (0.8)	<0.01
	40–52 hours	22,357 (99.2)	180 (0.8)	
	>52 hours	6,096 (97.6)	151 (2.4)	
Workplace size				
	<30 workers	19,815 (98.7)	252 (1.3)	<0.01
	≥30 workers	12,771 (99.1)	112 (0.9)	
Carrying/moving heavy loads				
	No	15,878 (99.5)	75 (0.5)	<0.01
	Yes	16,708 (98.3)	289 (1.7)	
Heat exposure				
	No	21,887 (99.3)	156 (0.7)	<0.01
	Yes	10,699 (98.1)	208 (1.9)	
Chemical exposure				
	No	21,887 (99.3)	156 (0.7)	<0.01
	Yes	10,699 (98.1)	208 (1.9)	

C. 소음 노출과 직업성 손상의 관계

소음 노출과 직업성 손상의 관계를 알아보기 위해 이분형 로지스틱 회귀분석을 사용하여 그에 따른 비차비를 구하였다.

Model 1에서는 개인적 특성인 성별, 연령, 주관적 건강상태를 통제하여 분석하였으며, Model 2에서는 Model 1에 직업적 특성인 직종, 주당 근무 시간, 사업장 규모를 추가로 통제하여 분석하였다. Model 3에서는 Model 2에 직업성 유해인자인 중량물 작업, 고온, 화학물질 노출을 추가로 통제하여 분석하였다.

소음 노출 없는 군을 참조 집단으로 했을 때, 세 모델 모두에서 소음 노출이 심해짐에 따라 직업성 손상의 비차비가 증가하였다. Model 1의 경우 가벼운 노출에서 2.49(95% CI 1.87-3.33), 심한 노출에서 7.17(95% CI 5.31-9.71)의 비차비를 보였고, Model 2에서는 가벼운 노출에서 2.24(95% CI 1.68-3.01), 심한 노출에서 5.52(95% CI 4.01-7.60)의 비차비를 보였다. 모든 변수를 보정한 Model 3에서는 가벼운 노출에서 1.48(95% CI 1.02-2.15), 심한 노출에서 3.54(95% CI 2.37-5.27)의 비차비를 보였다<Table 3>.

Table 3. Adjusted odds ratios for occupational injury

		Model 1		Model 2		Model 3	
		OR	(95% CI)	OR	(95% CI)	OR	(95% CI)
Noise exposure							
	None	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Mild	2.49	(1.87-3.33)	2.24	(1.68-3.01)	1.48	(1.02-2.15)
	Severe	7.17	(5.31-9.71)	5.52	(4.01-7.60)	3.54	(2.37-5.27)

Sex							
	Male	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Female	0.75	(0.59-0.93)	0.83	(0.64-1.06)	0.83	(0.63-1.08)
Age							
	15-29	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	30-39	1.62	(1.06-2.46)	1.76	(1.15-2.70)	1.77	(1.15-2.72)
	40-49	2.01	(1.34-3.00)	1.98	(1.32-2.99)	1.98	(1.32-2.99)
	50-59	1.35	(0.88-2.08)	1.22	(0.73-1.97)	1.21	(0.78-1.88)
	≥60	1.51	(0.93-2.44)	1.20	(0.73-1.97)	1.19	(0.72-1.95)
Self-rated health status							
	Good	1.00	Reference	1.00	Reference	1.00	Reference
	Bad	4.01	(3.22-4.99)	3.58	(2.86-4.47)	3.55	(2.84-4.44)
Occupation							
	Clerk/Professional			1.00	Reference	1.00	Reference
	Sales/Service			1.79	(1.25-2.57)	1.79	(1.25-2.57)
	Manual			2.05	(1.50-2.80)	1.91	(1.39-2.61)
Working hours/week							
	<40 hours			1.00	Reference	1.00	Reference
	40-52 hours			1.12	(0.76-1.65)	1.12	(0.76-1.66)
	>52 hours			2.10	(1.42-3.11)	2.07	(1.40-3.07)
Workplace size							
	<30 workers			1.00	Reference	1.00	Reference
	≥30 workers			0.73	(0.58-0.92)	0.75	(0.59-0.94)
Carrying/moving heavy loads							
	No					1.00	Reference
	Yes					1.40	(0.99-1.98)
Heat exposure							
	No					1.00	Reference
	Yes					1.38	(0.97-1.95)
Chemical exposure							
	No					1.00	Reference
	Yes					1.28	(1.00-1.65)

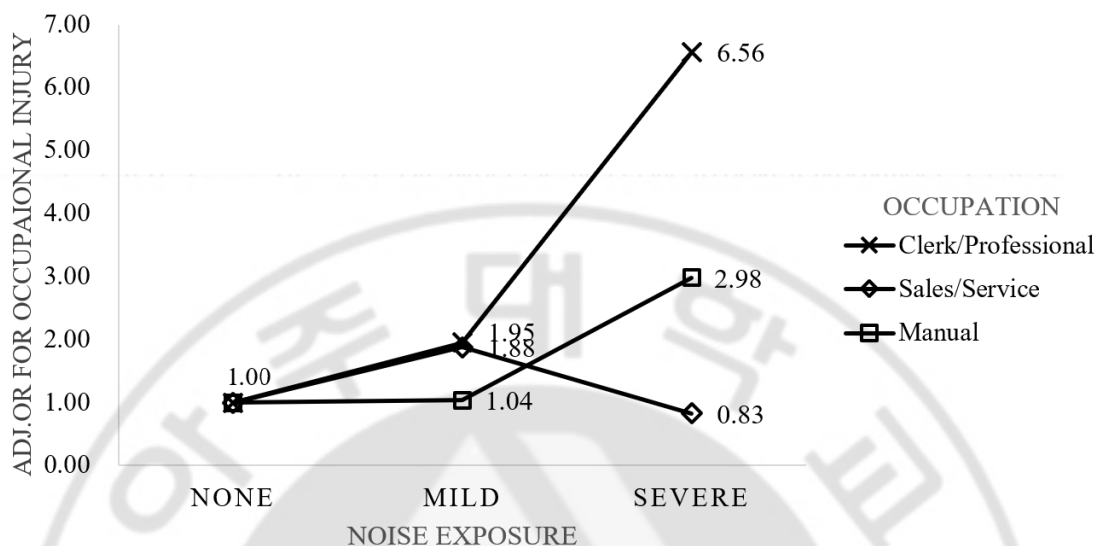
D. 직종에 따른 소음 노출과 직업성 손상의 관계

소음 노출과 직업성 손상의 관계가 직종별로 차이를 보이는지 알아보기 위해 직종별로 층화하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 성별, 연령, 주관적 건강상태, 주당 근무 시간, 사업장 규모, 중량물 작업, 고온, 화학물질 노출을 통제하였다.

사무직 및 전문직, 육체노동자의 경우 소음 노출이 심해짐에 따라 직업성 손상의 위험이 증가하는 양상을 보였으나, 서비스 및 판매직의 경우 그렇지 않았다<Figure 2>.

소음 노출 없는 군을 참조 집단으로 했을 때, 사무직 및 육체 노동자의 경우 가벼운 노출에서 1.95(95% CI 0.86-4.43), 심한 노출에서 6.56(95% CI 2.58-16.71)의 비차비를 보였고, 육체 노동자의 경우 가벼운 노출에서 1.04(95% CI 0.63-1.70), 심한 노출에서 2.98(95% CI 1.81-4.91)의 비차비를 보였다. 서비스 및 판매직의 비차비는 가벼운 노출에서 1.88(95% CI 0.22-3.19), 심한 노출에서 0.83(95% CI 0.71-3.19)으로, 노출 없는 군과 다른 군 간에 통계적으로 의미있는 관계가 나타나지 않았다<Table 4>.

Figure 2. Adjusted odds ratios for occupational injury by occupation



Adjusted for sex, age, self-rated health status, working hours/week, factory size, carrying/moving heavy loads, heat exposure, chemical exposure

Table 4. Adjusted odds ratios for occupational injury by occupation

		Occupation		
		Clerk/Professional	Sales/Service	Manual
Noise exposure	None	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
	Mild	1.95 (0.86-4.43)	1.88 (0.22-3.19)	1.04 (0.63-1.70)
	Severe	6.56 (2.58-16.71)	0.83 (0.71-3.19)	2.98 (1.81-4.91)

Adjusted for sex, age, self-rated health status, working hours/week, factory size, carrying/moving heavy loads, heat exposure, chemical exposure

IV. 고찰

이 연구는 4 차 근로환경조사를 활용하여 국내 임금근로자의 작업장에서의 소음 노출과 직업성 손상과의 연관성을 알아본 단면연구이다.

연구를 통해 개인적, 직업적 특성뿐만 아니라 다른 중량물 작업, 고온, 화학 물질 같은 직업성 유해인자를 보정한 후에도 소음 노출이 직업성 손상의 위험을 통계적으로 유의하게 증가시킴을 확인할 수 있었다. 또한, 소음 노출이 심해질수록 직업성 손상의 위험이 증가하는 양상을 보아, 두 요인 간의 양-반응 관계 역시 확인할 수 있었다.

국외의 많은 연구가 소음 노출과 직업성 손상의 관계를 밝혔다. Cordeiro 등(2005)은 환자-대조군 연구를 통해 높은 정도의 소음에 노출되는 것이 직업성 손상의 위험인자가 될 수 있음을 알렸고, Amjad-Sardrudi 등(2012)은 85dB 이상의 소음 노출과 완전 혹은 부분적 청력손실이 각각 직업성 손상의 위험과 관련이 있다고 보고하였다. 또한, Smith(2017)는 청력에 위험이 되지 않을 정도의 낮은 수준의 소음 노출이 직업성 손상과 연관이 있다고 보고하였다. 국내의 경우 윤진하 등(2015)이 경기 북부의 1790 개의 공장을 대상으로 한 연구를 통해 소음 노출과 직업성 손상의 양-반응 관계를 확인하였고, 정달영 등(2011)과 윤진하 등(2016)이 4 차 국민건강영양조사를 통해 각각 소음 노출과 직업성 손상의 연관성을 밝혔다.

소음 노출이 직업성 손상의 위험을 증가시키는 이유를 몇 가지로 나누어서 설명할 수 있다. 첫째, 소음 노출은 위험을 알리는 경고 신호의 감지를 방해한다. 높은 소음은 경고신호의 효과를 감소시키고(Moll van Charante 등, 1990), 근로자

간의 의사소통을 방해한다(Kumar 등, 2012). 또한, 소음으로 인한 보호구 착용으로 경고 신호를 감지하는 능력이 더욱 떨어질 수 있다. 이런 이유로 소음에 노출되는 근로자들은 기계나 차량이 내는 위험 신호를 제대로 감지하지 못해 사고 또는 손상이 발생할 수 있다. 둘째, 소음으로 인해 근로자들의 실수가 증가할 수 있다. 지속적인 소음은 피로를 증가시키고(Kjellberg 등, 1998), 집중력을 감소시킨다(Banbury 등, 2005). 이러한 영향들이 근로자의 실수를 유발하여 사고가 발생하고, 손상으로 이어질 수 있다. 한 전향적 코호트 연구는 6.2%의 직업성 사고가 소음 노출 때문에 일어난다고 보고하였다(Picard 등, 2008). 마지막으로, 소음성 난청 때문에 손상이 발생할 수 있다. Girard(2015)등은 청력손실의 정도가 증가할수록 직업성 손상의 위험이 증가한다고 밝혔고, Choi 등(2005)은 농업 종사자에서 청력 손실이 손상의 위험인자로 작용한다고 밝혔다. 소음 노출은 청력 손실의 중요한 원인임을 고려할 때(Nelson 등, 2005), 소음 노출이 소음성 난청을 매개로 직업성 손상을 일으킬 가능성이 있다.

소음 노출과 직업성 손상의 관계가 직종별로 차이를 보이는지 알아보기 위해 층화하여 분석한 결과, 사무직 및 전문직, 육체 노동자의 경우 소음 노출의 수준이 높을 수록 직업성 손상의 위험이 증가하는 양상을 보였지만 서비스 및 판매직에서는 소음 노출의 수준과 직업성 손상 간에 통계적으로 의미 있는 관계가 관찰되지 않았다. 이와 같은 결과가 나타난 이유로 서비스 및 판매직의 특징을 들 수 있다. 서비스 및 판매직에 해당하는 연구 대상자 중 소음에 심하게 노출된 대상자의 직종은 상점 판매원(29%), 주방장 및 조리사(20.7%), 웨이터(12.5%), 통신서비스판매원(7.7%)이 대부분을 차지하였다. 이 중 주방장 및 조리사를 제외한 나머지는 비교적 안전한 작업환경을 가진다고 볼 수 있고, 그

때문에 서비스 및 판매직에서는 소음 노출로 인한 위험한 행동(실수)이나 위험 신호 감지 능력의 감소가 손상으로 이어질 가능성이 다른 직종보다 적었을 수 있다. 서비스 및 판매직에서의 소음 노출과 직업성 손상 간의 관계를 정확히 확인하기 위해서 서비스 및 판매직의 하부 직종을 통제한 추후 연구가 필요하겠다.

연구의 강점으로 근로환경조사 자료를 이용하였는 점을 들 수 있다. 근로환경조사는 우리나라 전국 근로자를 대표할 수 있는 자료로, 연구 결과를 모든 근로자에게 일반화할 수 있게 해준다. 또한 32,950 명의 근로자를 대상으로 하여, 기존 연구들에 비해 상대적으로 큰 표본을 가진다는 점을 강점으로 꼽을 수 있다. 소음 노출 외에도 고온(Tawatsupa 등, 2013), 화학 물질(Gimeno 등, 2005), 중량물 작업(Zwerling, 1996) 같은 직업성 유해인자들이 직업성 손상의 위험을 높인다는 연구 결과가 있다. 기존 연구에서 충분히 고려하지 못했던 이런 직업성 유해인자들을 통제한 점 역시 이 연구의 강점으로 들 수 있다.

이 연구는 몇 가지 약점을 가지고 있다. 첫째, 이 연구는 단면연구이기 때문에 소음 노출과 직업성 손상 간의 명확한 인과관계를 파악하기 어렵다. 하지만 직업성 손상이 소음 수준을 증가시키는 역 인과성의 가능성은 매우 적기 때문에 소음 노출이 직업성 손상의 위험을 증가시키는 방향의 인과관계가 성립한다고 짐작할 수 있다. 둘째, 회상 바이어스의 가능성이 있다. 직업성 손상을 겪은 대상자는 그렇지 않은 대상자보다 상대적으로 더 소음 노출에 대해 심각하게 응답했을 가능성이 있다. 하지만 근로환경조사는 잘 훈련된 전문 조사원이 개별면접을 진행하였기 때문에 이러한 회상 바이어스의 정도를 어느 정도 줄일 수 있었다고 생각한다. 셋째, 소음의 평가 역시 약점이 될 수 있다.

이번 연구는 설문을 이용하여 소음 노출을 평가했기 때문에 소음 노출을 정량화할 수 없었다. 다만 이 설문에서 사용된 질문이 85dB 이상의 소음 노출에 대해 68.5%의 민감도와 74.6%의 특이도를 가진다는 연구 결과가 있어(Ahmed 등, 2004), 설문을 통한 소음 노출 평가를 어느 정도 신뢰할 수 있다. 마지막으로 청력 손실 등의 구체적인 의학 정보를 이용할 수 없었다는 점을 약점으로 꼽을 수 있다. 대신 이번 연구에서는 주관적 건강상태라는 도구를 이용하여 대상자의 건강상태를 평가하였다. 주관적 건강상태는 여러 연구에서 심혈관계 질환, 근골격계 질환 등의 이환과 사망률의 강한 예측인자가 될 수 있음이 밝혀졌기 때문에(Massey 와 Shapiro, 1982; Kaplan 등, 1996; Bardage 등, 2005), 주관적 건강상태가 연구 대상자들의 건강상태를 어느 정도 대변할 수 있겠다. 다만 청력손실의 경우 소음 노출과 직업성 손상 간의 관계에 매개변수로 작용할 수 있기 때문에, 이번 연구 결과를 활용할 때 이점을 주의 깊게 고려해야 한다.

연구 결과를 통해 소음 노출의 수준이 증가함에 따라 직업성 손상의 위험이 증가함을 알 수 있었다. 그리고 대상자들의 개인적, 직업적 특성뿐만 아니라 고온, 화학 물질, 중량물 작업 같은 직업성 유해인자 노출을 통제된 후에도 같은 결과를 확인할 수 있었다. 정량적으로 소음 노출을 평가하고 청력손실을 포함한 더 많은 의학 정보를 이용하여 전향적 방식의 연구 진행된다면 소음 노출과 직업성 손상의 관계를 더 명확히 밝힐 수 있을 것이다. 더불어 직업성 손상을 예방하기 위해서 작업장 내의 소음 노출을 줄이기 위한 다양한 방법이 논의되어야 한다.

V. 결론

이 연구는 4 차 근로환경조사를 활용하여 국내 임금근로자의 작업장에서의 소음 노출과 직업성 손상과의 연관성을 알아본 연구이다. 연구를 통해 개인적, 직업적 특성뿐만 아니라 중량물 작업, 고온, 화학 물질 같은 직업성 유해인자를 보정한 후에도 소음 노출 수준이 증가할수록 직업성 손상의 위험이 증가함을 알 수 있었다.

직업성 손상을 예방하기 위해서 작업장 내의 소음 노출을 줄이기 위한 다양한 방법이 논의되어야 한다. 더불어 소음 노출을 정량적으로 평가하거나 청력 손실을 비롯한 구체적인 의학정보를 이용하여 전향적 방식으로 연구가 진행된다면 소음 노출과 직업성 손상 간의 관계를 보다 구체적이고 명확하게 밝힐 수 있겠다.

참고문헌

정달영, 김환철, 임중환, 박신구, 이동훈, 이승준, 김기웅. 국민건강영양조사(제 4기)에서 추정된 취업자의 업무상 손상 경험률과 근무관련 요인.

대한직업환경의학회지 2011;23(2):149-163.

Ahmed HO, Dennis JH, Ballal SG. The accuracy of self-reported high noise exposure level and hearing loss in a working population in Eastern Saudi Arabia. *Int J Hyg Environ Health*. 2004;207:227-34.

Amjad-Sardrudi H, Dormohammadi A, Golmohammadi R, Poorolajal J. Effect of Noise Exposure on Occupational Injuries: A Cross-sectional Study. *JRHS* 2012; 12(2): 101-104

Banbury SP, Berry DC. Office noise and employee concentration: identifying causes of disruption and potential improvements. *Ergonomics*. 2005;48(1):25-37.

Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, Stansfeld S. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet* 2014;383:1325-1332.

Bardage C, Pluijm SMF, Pedersen NL, Deeg DJH, Jylhä M, Noale M, Blumstein T, Otero Á. Self-rated health among older adults: a cross-national comparison. *Eur J Ageing*. 2005 Jun;2(2):149-158.

Choi SW, Peek-Asa C, Sprince NL, Rautiainen RH, Donham KJ, Flamme GA, Whitten PS, Zwerling C. Hearing loss as a risk factor for agricultural injuries. *Am J Ind Med*. 2005;48(4):293-301.

Coderio R, Clementa AP, Diniz CS, Dias A. Occupational noise as a risk factor for work-related injuries. *Rev Saude Publica*. 2005;39(3):1-5

Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenland K. Occupational noise: assessing the burden of disease from workrelated hearing impairment at national and local levels (environmental burden of disease series, No. 9). Geneva, World Health Organization 2004.

European Agency for Safety and Health at Work (EASHW). Monitoring the State of Occupational Safety and Health in the European Union—Pilot Study. Luxembourg. 2000.

Gimeno D, Felknor S, Burau KD, Delclos GL. Organisational and occupational risk factors associated with work related injuries among public hospital employees in Costa Rica. *Occup Environ Med*. 2005 May;62(5):337-43.

Girard SA., Leroux T, Courteau M., Picard M., Turcotte F, Richer O. Occupational noise exposure and noise-induced hearing loss are associated with work-related injuries leading to admission to hospital. *Inj Prev*. 2015;21:e88–92.

Heinrich HW, Petersen DC, Roos NR, Hazlett S. *Industrial Accident Prevention: A Safety Management Approach*. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 1980. xii, pp. 468

Kaplan GA, Goldberg DE, Everson SA, Cohen RD, Salonen R, Tuomilehto J, Salonen J. Perceived health status and morbidity and mortality: evidence from the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *Int J Epidemiol*. 1996 Apr;25(2):259-65.

Kjellberg A, Muhr P, Skoldstrom B. Fatigue after work in noise - an epidemiological survey study and three quasi-experimental field studies. *Noise Health*. 1998;1(1):47-55.

Kumar UA, Ameenudin S, Sangamanatha AV. Temporal and speech processing skills in normal hearing individuals exposed to occupational noise. *Noise Health*. 2012;14:100–5.

Lee HJ. Occupational diseases of noise exposed workers. *Hanyang Med Rev* 2010;30:326-32.

Liebl A, Jahncke H. Review of research on the effects of noise on cognitive performance 2014–2017. Proceedings of the 12th ICBEN Congress on Noise as a Public Health Problem, 18–22 June 2017, Zurich, Switzerland.

Moll van Charante AW, Mulder PG. Perceptual acuity and the risk of industrial accidents. *Am J Epidemiol*. 1990;131:652–63.

Mossey JM, Shapiro E . Self-rated health: a predictor of mortality among the elderly. *Am J Public Health*. 1982 Aug;72(8):800-8.

Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med* 2005; 48: 446–58.

Picard M, Girard SA, Simard M, Larocque R, Leroux T, Turcotte F. Association of work-related accidents with noise exposure in the workplace and noise-induced hearing loss based on the experience of some 240,000 person-years of observation. *Accid Anal Prev* 2008; 40: 1644–52.

Sliwinska-Kowalska M, Davis A. Noise-induced hearing loss. *Noise Health* 2012;14:274-80.

Smith AP. Effects of noise on errors, injuries and subjective health of nursing staff.

Proceedings of the 12th IC BEN Congress on Noise as a Public Health Problem, 18–22 June 2017, Zurich, Switzerland

Tak S, Davis RR, Calvert GM. Exposure to hazardous workplace noise and use of hearing protection devices among US workers—NHANES, 1999–2004. *Am J Ind Med* 2009;52: 358–71.

Tawatupa B, Yiengprugsawan V, Kjellstrom T, Berecki-Gisolf J, Seubsman SA, Sleigh A. Association between heat stress and occupational injury among Thai workers: findings of the Thai Cohort Study. *Ind Health*. 2013;51(1):34-46.

Yoon JH, Roh J, Kim CN, Won JU. The Risk of Occupational Injury Increased According to Severity of Noise Exposure After Controlling for Occupational Environment Status in Korea. *Noise & Health*. 2016;18(85):355-361

Yoon JH, Hong JS, Roh J, Kim CN, Won JU. Dose-response relationship between noise exposure and the risk of occupational injury. *Noise Health* 2015;17:43-7.

Zwerling C, Sprince NL, Wallace RB, Davis CS, Whitten PS, Heeringa SG. Risk factors for occupational injuries among older workers: an analysis of the health and retirement study.

Am J Public Health. 1996 Sep;86(9):1306-9.

[ABSTRACT]

The association between noise exposure and occupational injury:

Using the fourth Korean Working Condition Survey

Guyeon Won

Graduate School of Public Health

Ajou University

(Supervised by Professor Jae Bum Park, M.D., Ph.D.)

Occupational noise exposure is one of the most important occupational hazards. Although previous studies have found an association between noise exposure and occupational injuries, domestic epidemiological studies are insufficient. In this study, we tried to examine the relationship between noise exposure and occupational injuries by using the data on the Korean Working Condition Survey(KWCS) which represent the national workers, and controlling the sociodemographic and occupational characteristics as well as occupational hazard exposure.

The study was conducted on 32,950 wage workers excluding military personnel from the subjects of the fourth KWCS. We used the noise exposure assessed via the questionnaire as an independent variable. Among the injuries that occurred during the past 12 months, work-related injuries were defined as occupational injuries and it was used as dependent

variable. The binary logistic regression was conducted to examine the relationship between noise exposure and occupational injuries.

Of the 32,950 subjects, 364 (1.1%) had experienced occupational injuries during the past 12 months. 15,830 (48.0%) were in the group without noise exposure, 13,502 (41.0%) were in the mildly exposed group, and 3,618 (11.0%) were in the severely exposed group. As a result of logistic regression analysis, when the noise exposure group was used as a reference group, the odds ratio for occupational injury increased as the noise exposure increased. After adjusting for sociodemographic and occupational characteristics and other occupational exposures, odds ratio of group with mild noise exposure was 1.48 (95% CI 1.02-2.15), and that of group with severe noise exposure was 3.54 (95% CI 2.37-5.27).

This study show that noise exposure increases the risk of occupational injury statistically significantly after controlling of occupational hazards such as work with heavy load, high temperature, and chemicals as well as sociodemographic and occupational characteristics. Further prospective studies with quantitative assessments of noise exposure and more medical information including hearing loss are needed.

Key Words: Noise exposure, Occupational injury, Employee Health, Korean Working Condition Survey(KWCS)