JESK J Ergon Soc Korea 2023; 42(1): 79-104
https://dx.doi.org/10.5143/JESK.2023.42.1.79
https://jesk.or.kr eISSN:2093-8462

A Longitudinal Case Study on the Symptom Investigation of Work-related Musculoskeletal Disorders during the Last Fifteen Years

Kyung-Tae Lee

Department of Business Administration, Sehan University, Youngam-gun, 58447

근골격계질환 증상조사에 대한 15년간의 종단사례 연구

이 경 태

세한대학교 경영학과

Corresponding Author
Kyung-Tae Lee
Department of Business Administration,
Sehan University, Youngam-gun, 58447
Email : ktlee@sehan.ac.kr

Received : January 18, 2023
Revised : January 23, 2023
Accepted : February 10, 2023

Copyright@2023 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

Objective: This study is to track long-term changes in symptoms of musculoskeletal disorders after legal enforcement for preventing work-related musculoskeletal disorders (WMSD).

Background: Cross-sectional studies on symptoms of musculoskeletal disorders have been investigated in various industries, but long-term longitudinal studies are rare.

Method: In the musculoskeletal symptom survey conducted five times over 15 years in a company, the self-awareness of work intensity, body pain parts, pain duration, pain intensity, and pain frequency by body part were investigated.

Results: The 15-year changes in pain duration, pain intensity, and pain frequency for each body part were investigated and verified.

Conclusion: It will be valuable in terms of a longitudinal study that followed and investigated long-term changes in symptoms of musculoskeletal disorders experienced by workers.

Application: This study can be used as basic data to identify long-term musculoskeletal disease symptom trends and establish long-term prevention policies.

Keywords: Musculoskeletal disorders, Symptom investigation, Longitudinal study

1. Introduction

2002년에 통과된 산업안전보건법 시행규칙에 따르면 11가지 부담작업이 있는 사업장의 경우 2003년부터 3년마다 유해요인조사를 실시하도록 하고 있다(산업안전보건기준에 관한 규칙 제12장 근골격계부담작업으로 인한 건강장해의 예방). 유해요인조사는 근골격계부담작업의 범위 및 유해요인조사 방법에 관한 고시(고용노동부고시 제2020-12호, 2020)를 따르도록 하고 있으며 구체적인 조사방법으로는 유해요인조사표(고용노동부고시 제2020-12호 별지1호서식)와 근골격계질환 증상조사표(고용노동부고시 제2020-12호 별지

2호서식)를 활용하도록 하고 있다.

유해요인조사표는 설비·작업공정·작업량·작업속도 등 작업장 상황과 작업시간·작업자세·작업방법 등 작업조건에 관한 사항을 조사하도록 되었다. 근골격계질환 증상조사표는 가사노동시간, 질병 진단 유무, 신체상해 유무, 업무에 대한 육체적 부담 정도를 측정하는 부분과 신체의 통증부위, 통증지속기간, 통증 정도, 통증강도, 지난 1년간의 통증경험 빈도, 지난 1주일간의 통증 경험 유무, 지난 1년간 통증 발생에 대한 대처 등을 조사하도록 되어있다.

유해요인조사표가 작업장 상황과 작업조건 등 비교적 객관적인 항목을 조사하는 것이라면 근골격계질환 증상조사표는 작업자가 주관적인 관점에서 느끼는 근골격계질환 증상을 조사하는 것이다. 따라서, 작업장 상황 및 작업조건이 동일하더라도 작업자에 따라서 생활환경, 신체특성, 노출기간 등이 다르기 때문에 작업자마다 근골격계질환 자각증상은 달라질 수 있다. 따라서, 작업자가 실제로 자각하고 있는 근골격계질환 증상에 대한 경향을 추적하는 것은 의미 있는 연구가 될 것이다

근골격계질환 증상조사에 관한 기존 연구는 주로 특정 사업장이나 특정 업종을 대상으로 특정한 시점을 대상으로 한 횡단연구가 대부분이다. Kim et al. (2004)은 국내 지하철 정비사업장의 근골격계질환 실태를 조사하였다. Lee (2005)는 병원 근로자의 근골격계질환 증상조사와 이에 따른 인간공학적 분석 방안을 제시하였다. Seo and Kee (2005)은 종합병원 간호사의 근골격계질환 실태를 조사하였으며 연령, 신장, 체중, 근속기간 등이 근골격계질환 발병에 유의하지 않은 것으로 보고하였다. Lee et al. (2007)은 거리환경미화원의 근골격계질환 및 증상의 특징을 조사하였다. Cha et al. (2007)은 치과의사를 대상으로 신상정보와 불편신체부위와의 관계를 조사하였다. Kim et al. (2012)은 치과위생사의 근골격계질환에 대한 자각증상 요인을 조사하였다. Ryu et al. (2012)는 병원 근로자를 대상으로 작업부하와 근골격계질환 증상과의 관계를 조사하였다. Lee (2020)는 근로자의 장시간 근로와 작업관련 근골격계질환 증상과의 연관성을 조사하였다. Kim and Jeong (2021)은 중소기업에 근무하는 작업자의 개인적 특성과 근골격계질환 증상 간의 상관관계를 분석하였다.

이와 같이 다양한 직종에서 근골격계질환 특성에 대한 연구가 이루어져 왔으나, 특정 시점을 기준으로 조사한 횡단연구가 대부분이며, 하나의 기업을 대상으로 장기간에 걸쳐 근골격계질환 증상의 변화를 추적해 온 종단연구는 찾아보기 어렵다. 본 연구에서는 한 제조업체를 대상으로 2006년부터 2019년까지 15년간 총 5회에 걸친 유해요인조사에서 근골격계질환 증상조사 항목 중 근로자의 육체적 부담 자각 정도, 신체 통증 및 불편함에 대한 추세를 분석하였다. 이 연구는 작업자가 경험한 근골격계질환 증상에 대한 장기간의 변화를 추적 조사하였다는 점에서 그 가치가 있으며 장기적인 근골격계질환 예방 정책을 세우는데 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. Method

본 연구는 '산업안전보건기준에 관한 규칙 제12장 근골격계부담작업으로 인한 건강장해의 예방'에서 규정하고 있는 정기유해요인조사에 포함된 근골격계질환 증상조사를 기준으로 하였다. 이를 근거로 본 연구는 특정 제조업체를 대상으로 2006년부터 2019년까지 총 5회(2005, 2009, 2013, 2016, 2019)에 걸친 정기유해요인조사에서 근골격계질환 증상조사를 측정 추적하였다. 이 연구는 Lee (2018)의 조사와 연관된 것으로 Lee (2018)의 연구는 2006년부터 2016년까지의 작업유해수준 평가에 관한 것이며 본 연구는 2006년부터 2019년까지의 근골격계질환 증상조사에 관한 것이다.

근골격계질환 증상조사표(고용노동부고시 제2020-12호 별지2호서식) part 1에서는 개인신상정보, 여가 및 취미활동, 가사노동시간, 질병 진단 여부, 신체상해여부, 육체적 부담 정도를 조사하도록 하고 있다. Part 2에서는, 신체 통증부위(목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 허리, 다리), 통증 지속시간, 통증강도, 지난 1년 동안의 통증빈도, 지난 1주일간의 통증 유무, 지난 1년간 통증에 대한 대처를 조사하도록 하고 있다.

본 연구에서는 위 항목 중에서 근골격계질환 증상과 직접 관련이 있다고 판단되는 항목만을 분석하였다. 분석한 항목은 part 1에서는 근로자가 느끼는 육체적 부담 정도, part 2에서는 신체 통증부위(목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 허리, 다리), 통증부위별 통증 지속시간, 통증부위별 통증강도, 통증부위별 지난 1년 동안의 통증 빈도이다.

본 연구에서 측정한 사업장은 4조 3교대하는 제조업으로 전체 공정의 약 90%는 cycle time이 3분 내외이며, 나머지 10%는 설비나 보

전 같은 비정형 공정이다. 전체 공정에서 자동화 공정을 제외하고 인력이 수반되는 서로 다른 공정 수는 약 300개이다. 조사연도별 생산직 근로자 수와 근골격계질환 증상조사표에 응답한 생산직 근로자 수는 Table 1과 같다. 생산직 근로자수는 조사연도별로 1,556~2,355명이고, 설문응답자 수는 531~797명으로 응답비율은 30.3~33.8%였다. 응답자 평균 연령은 43.0~45.4세로 지속적으로 증가하였다. 2006년부터 2019년까지 총 5회 15년간의 정기유해요인조사에서 동일한 연구팀이 동일한 기준과 방법으로 조사를 하였다.

Table 1. Characteristics of respondents

Year	2006	2009	2013	2016	2019	Average
No. of employee	2300	2355	1755	1738	1556	1940.8
No. of respondents	721	797	531	555	498	620.4
Average age of respondents	43.0	44.3	45.1	46.7	47.8	45.4
% of respondents	31.3%	33.8%	30.3%	31.9%	32.0%	31.9%

3. Results

3.1 Results of Self-awareness of work intensity

Table 2와 Figure 1은 5차에 걸친 조사(2006년~2019년)에서 근로자가 업무 수행 중 자각하는 육체적 부담 정도를 나타낸다.

Table 2. Self-awareness of work intensity

Year	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not hard at all	2.3%	2.0%	3.8%	2.7%	3.0%	2.8%
Bearable	24.7%	24.4%	28.9%	31.5%	37.1%	29.3%
A bit tough	33.3%	33.6%	34.2%	35.7%	33.5%	34.0%
Tough	26.5%	28.6%	23.9%	21.1%	19.8%	24.0%
Very tough	13.2%	11.4%	9.2%	9.0%	6.6%	9.9%

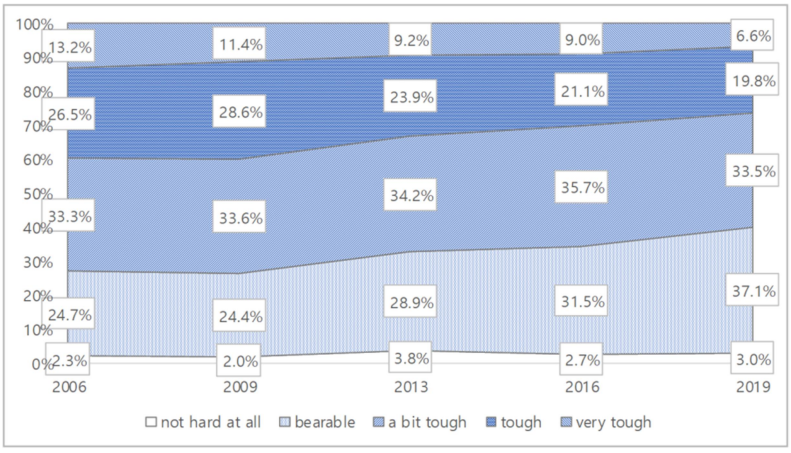

Figure 1. Self-awareness of work intensity

근로자가 자각하는 육체적 부담 정도를 그 수준별로 연도에 따라 차이가 있는지를 검정하였다. 유의수준은 10%이며 이후 모든 검정에서도 동일하다. '전혀 힘들지 않음(not hard at all)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 4.0$, $p = 0.406$). '견딜만함(bearable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 13.727$, $p = 0.008$). '약간 힘듦(a bit tough)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 0.699$, $p = 0.952$). '힘듦(tough)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 5.977$, $p = 0.201$). '매우 힘듦(very tough)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 9.253$, $p = 0.055$).

즉, 15년 동안 '매우 힘듦' 비율은 줄어들었고 '견딜만함' 비율은 증가되었다. 부분적이기는 하지만 근로자가 자각하는 육체적 부담 정도는 줄어들었다고 할 수 있다.

3.2 Results of neck pain

3.2.1 Duration of neck pain

Table 3와 Figure 2는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 목 통증 지속시간을 나타낸다.

Table 3. Duration of neck pain

Duration of neck pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	58.0%	59.2%	54.1%	46.7%	46.1%	52.8%
Less than 1 day	9.2%	9.7%	10.0%	11.0%	12.0%	10.4%
1 day ~ 1 week	9.5%	8.6%	15.5%	21.6%	19.6%	14.9%
1 week ~ 1 month	8.4%	8.6%	9.8%	9.8%	9.5%	9.2%
1 month ~ 6 months	2.6%	4.7%	2.6%	3.1%	3.2%	3.3%
More than 6 months	12.3%	9.3%	8.0%	7.8%	9.5%	9.4%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

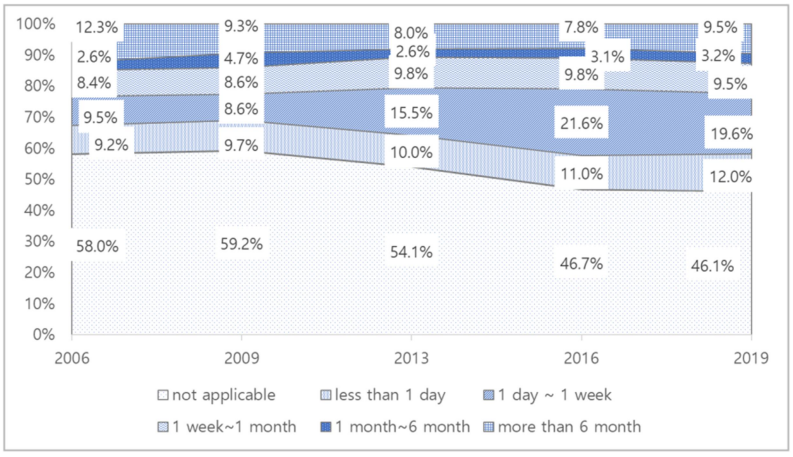

Figure 2. Duration of neck pain

연도별로 근로자가 자각하는 목 통증 지속시간(한번 아프기 시작하면 통증기간은 얼마 동안 지속됩니까?)을 검정하였다. '해당 없음

(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 17.708$, $p = 0.001$). '1일 미만(less than 1 day)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 2.879$, $p = 0.578$). '1일~1주일 미만(1 day ~ 1 week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 56.987$, $p = 0.000$). '1주일~1달(1 week ~ 1 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.343$, $p = 0.854$). '1달~6개월 미만(1 month ~ 6 months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 5.700$, $p = 0.223$). '6개월 이상(more than 6 months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 8.364$, $p = 0.079$).

목 통증 지속시간의 경우 15년간 전체적으로 '해당 없음(not applicable)' 비율이 줄어들었다. 단기간(1일~1주일 미만)에 해당되는 비율은 늘어났으며, 장기간(1달~6개월 미만, 6개월 이상)에 해당하는 비율이 줄어들었다. 즉, 전체적으로 목 통증 지속시간이 줄어든 경향을 보인다고 할 수 있다.

3.2.2 Intensity of neck pain

Table 4와 Figure 3은 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 목 통증강도를 나타낸다.

Table 4. Intensity of neck pain

Intensity of neck pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	56.3%	56.0%	56.5%	54.0%	57.8%	56.1%
Mild pain	15.2%	17.5%	16.6%	17.7%	17.4%	16.9%
Middle pain	18.3%	16.7%	16.9%	17.6%	15.1%	16.9%
Severe pain	7.7%	7.4%	8.5%	9.0%	8.5%	8.2%
Very severe pain	2.5%	2.3%	1.5%	1.6%	1.2%	1.8%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

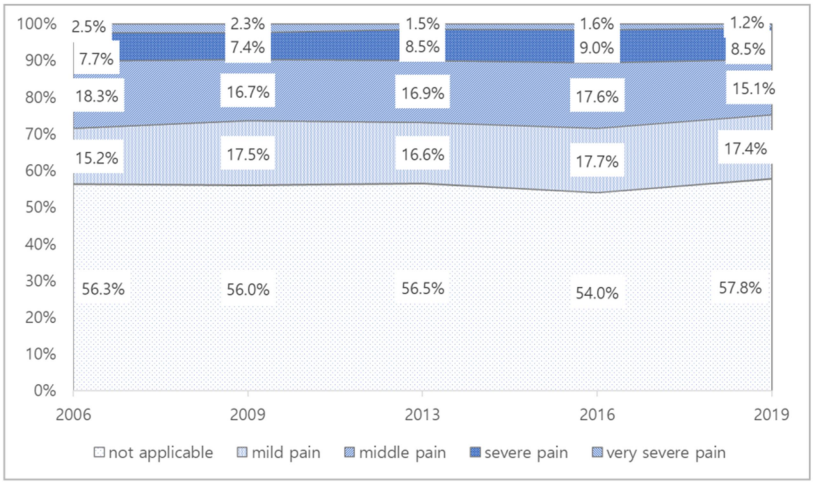

Figure 3. Intensity of neck pain

연도별로 근로자가 자각하는 목 통증강도(그때의 아픈 정도는 어느 정도 입니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 0.801$, $p = 0.938$). '약한 통증(mild pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다

는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.668$, $p = 0.797$). '중간 통증(middle pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 2.080$, $p = 0.721$). '심한 통증(severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.305$, $p = 0.861$). '매우 심한 통증(very severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 4.839$, $p = 0.298$). 목 통증강도의 경우 15년간 전체적으로 근로자가 자각하는 정도는 큰 변화를 보이지 않았다.

3.2.3 Frequency of neck pain

Table 5와 Figure 4는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 목 통증빈도를 나타낸다.

Table 5. Frequency of neck pain

Frequency of neck pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	63.4%	58.4%	59.3%	50.6%	54.8%	57.3%
Once in 6 months	5.4%	6.5%	7.9%	12.9%	12.5%	9.0%
Once in 2~3 month	4.1%	7.9%	9.4%	9.4%	6.6%	7.5%
Once in a month	10.5%	8.4%	10.7%	12.2%	14.1%	11.2%
Once in a week	8.1%	10.5%	6.2%	9.0%	5.6%	7.9%
Everyday	8.6%	8.2%	6.4%	5.9%	6.5%	7.1%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

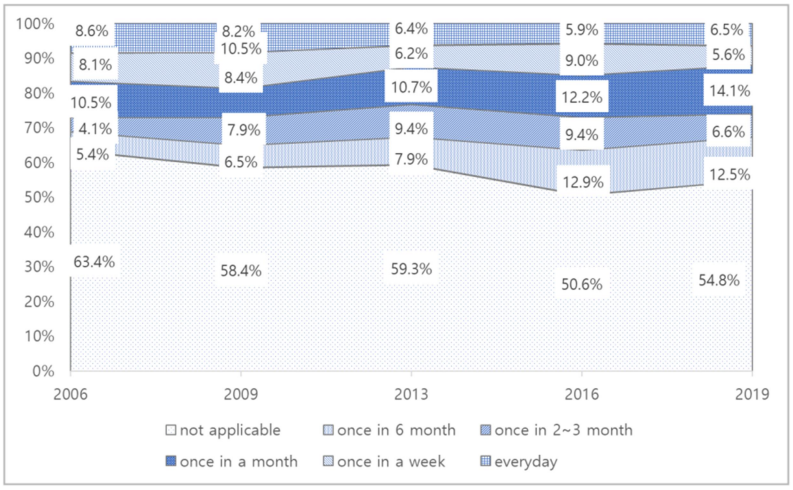

Figure 4. Frequency of neck pain

연도별로 근로자가 자각하는 목 통증빈도(지난 1년 동안 이러한 증상을 얼마나 자주 경험하셨습니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 10.037$, $p = 0.040$). '6개월에 1번(once in 6 months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 33.821$, $p = 0.000$). '2~3개월에 1번(once in 2~3 months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 15.543$, $p = 0.004$). '1개월에 1번(once in a month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 9.665$, $p = 0.046$). '1주일에 1번(once in a week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 12.939$, $p = 0.012$). '매일(everyday)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 4.950$, $p = 0.292$).

목 통증빈도의 경우 '1개월에 1번'과 '6개월에 1번'의 경우 15년간 증가하였다고 할 수 있다.

3.3 Results of shoulder pain

3.3.1 Duration of shoulder pain

Table 6과 Figure 5는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 어깨 통증 지속시간을 나타낸다.

Table 6. Duration of shoulder pain

Duration of shoulder pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	50.8%	40.5%	35.4%	33.7%	34.9%	39.1%
Less than 1 day	11.0%	11.3%	6.2%	7.5%	10.6%	9.3%
1 day ~ 1 week	15.2%	18.6%	27.1%	26.7%	25.3%	22.6%
1 week ~ 1 month	9.2%	10.1%	14.5%	15.3%	14.6%	12.7%
1 month ~ 6 months	5.1%	7.9%	6.6%	5.5%	4.5%	5.9%
More than 6 months	8.7%	11.6%	10.2%	11.4%	10.1%	10.4%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

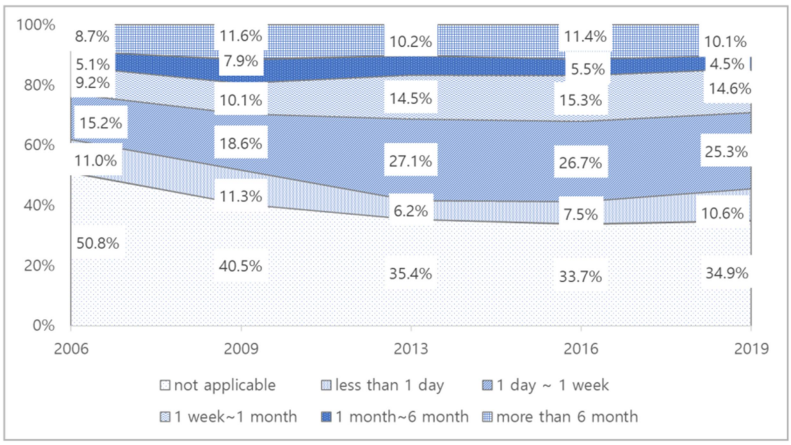

Figure 5. Duration of shoulder pain

연도별로 근로자가 자각하는 어깨 통증 지속시간(한번 아프기 시작하면 통증기간은 얼마 동안 지속됩니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 31.383$, $p = 0.000$). '1일 미만(less than 1 day)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 14.062$, $p = 0.007$). '1일~1주일 미만(1 day ~ 1 week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 31.357$, $p = 0.000$). '1주일~1달(1 week ~ 1 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 15.919$, $p = 0.003$). '1달~6개월 미만(1 month ~ 6 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 7.467$, $p = 0.113$). '6개월 이상(more than six month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 3.373$, $p = 0.498$).

어깨 통증 지속시간의 경우 15년간 전체적으로 근로자가 자각하는 정도는 비교적 장기간의 통증(1달~6개월 미만, 6개월 이상)은 변화

가 없었으며 단기간의 통증(1주일~1달, 1일~1주일)는 상대적으로 증가 경향을 보였다.

3.3.2 Intensity of shoulder pain

Table 7와 Figure 6은 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 어깨 통증강도를 나타낸다.

Table 7. Intensity of shoulder pain

Intensity of shoulder pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	33.1%	33.1%	35.3%	37.3%	37.0%	35.2%
Mild pain	23.5%	21.8%	21.3%	20.8%	24.7%	22.4%
Middle pain	22.1%	24.9%	26.9%	27.8%	27.7%	25.9%
Severe pain	16.1%	15.5%	13.3%	11.3%	9.1%	13.1%
Very severe pain	5.3%	4.7%	3.2%	2.7%	1.5%	3.5%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

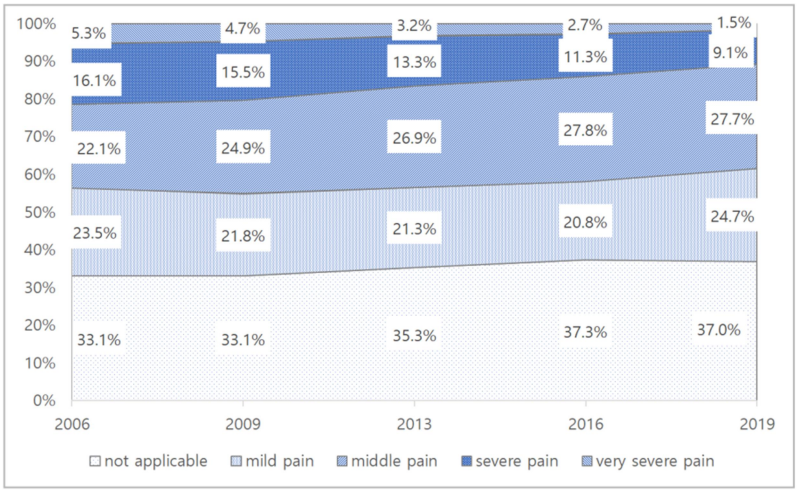

Figure 6. Intensity of shoulder pain

연도별로 근로자가 자각하는 어깨 통증강도(그 때의 아픈 정도는 어느 정도 입니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 2.891$, $p = 0.576$). '약한 통증(mild pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 2.950$, $p = 0.566$). '중간 통증(middle pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 5.761$, $p = 0.218$). '심한 통증(severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 15.852$, $p = 0.003$). '매우 심한 통증(very severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 17.000$, $p = 0.002$).

어깨 통증강도의 경우 '심한 통증'과 '아주 심한 통증'의 비율은 15년간 전반적으로 감소하였다고 할 수 있다.

3.3.3 Frequency of shoulder pain

Table 8와 Figure 7는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 어깨 통증빈도를 나타낸다.

Table 8. Frequency of shoulder pain

Frequency of shoulder pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	36.4%	31.5%	36.9%	34.9%	35.5%	35.0%
Once in 6 months	9.4%	9.0%	7.5%	9.0%	10.1%	9.0%
Once in 2~3 month	10.2%	10.9%	14.5%	14.5%	16.7%	13.4%
Once in a month	13.3%	14.8%	16.4%	16.5%	13.6%	14.9%
Once in a week	15.4%	15.5%	11.1%	12.9%	14.1%	13.8%
Everyday	15.3%	18.3%	13.6%	12.2%	10.1%	13.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

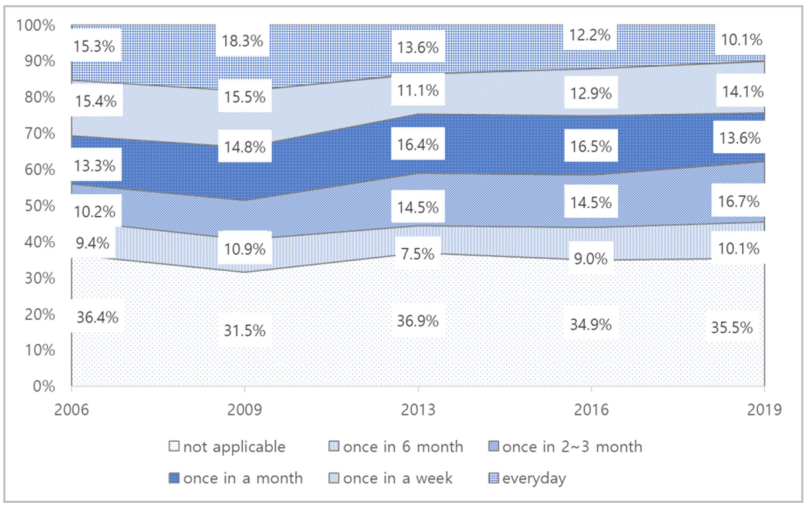

Figure 7. Frequency of shoulder pain

연도별로 근로자가 자각하는 어깨 통증빈도(지난 1년 동안 이러한 증상을 얼마나 자주 경험하셨습니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 3.309$, $p = 0.507$). '6개월에 1번(once in six months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 2.165$, $p = 0.705$). '2~3개월에 1번(once in 2~3 months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 13.560$, $p = 0.009$). '1개월에 1번(once in a month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 3.706$, $p = 0.447$). '1주일에 1번(once in a week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 5.549$, $p = 0.203$). '매일(everyday)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 17.023$, $p = 0.002$).

어깨 통증빈도의 경우 '매일 통증'의 경우는 15년 동안 감소하였으나, '2~3개월에 한번' 경우는 증가하였다.

3.4 Results of arm and elbow

3.4.1 Duration of arm and elbow pain

Table 9와 Figure 8는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 팔/팔꿈치 통증 지속시간을 나타낸다.

Table 9. Duration of arm/elbow pain

Duration of arm/elbow pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	50.1%	52.5%	54.5%	51.4%	52.2%	52.1%
Less than 1 day	6.5%	8.6%	6.7%	8.8%	8.6%	7.8%
1 day ~ 1 week	13.5%	12.8%	17.1%	20.6%	24.1%	17.6%
1 week ~ 1 month	10.2%	9.3%	11.5%	10.2%	7.6%	9.8%
1 month ~ 6 month	9.6%	7.0%	3.6%	3.5%	3.5%	5.4%
More than 6 months	10.0%	9.7%	6.6%	5.4%	4.0%	7.2%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

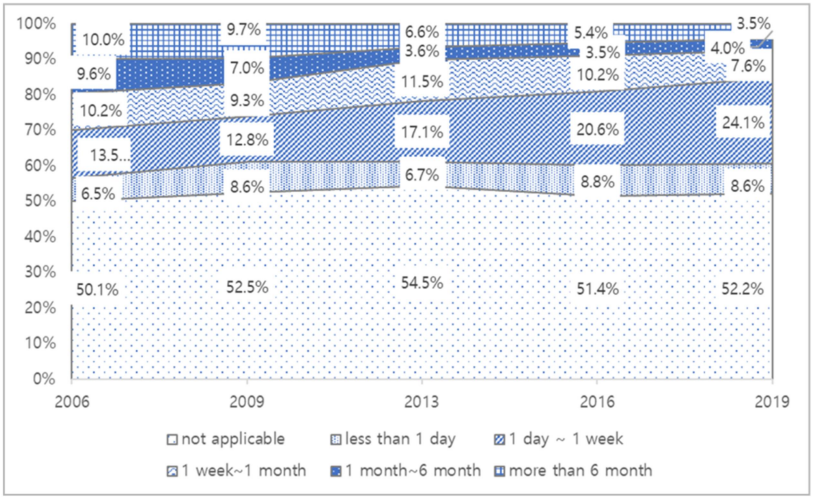

Figure 8. Duration of arm/elbow pain

연도별로 근로자가 자각하는 팔/팔꿈치 통증 지속시간(한번 아프기 시작하면 통증기간은 얼마 동안 지속됩니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.215$, $p = 0.876$). '1일 미만(less than 1 day)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.125$, $p = 0.876$). '1일~1주일 미만(1 day ~ 1 week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 32.073$, $p = 0.000$). '1주일~1달(1 week ~ 1 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 5.152$, $p = 0.272$). '1달~6개월 미만(1 month ~ 6 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 35.172$, $p = 0.000$). '6개월 이상(more than 6 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 23.631$, $p = 0.000$).

팔/팔꿈치 통증 지속시간의 경우 '1일~1주일'의 비율은 증가하였고, 비교적 장기간의 통증(1달~6개월 미만, 6개월 이상) 비율은 줄어들었다고 할 수 있다.

3.4.2 Intensity of arm and elbow pain

Table 10와 Figure 9은 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 팔/팔꿈치 통증강도를 나타낸다.

Table 10. Intensity of arm/elbow pain

Intensity of arm/elbow pain	2006	2009	2013	2016	2019	average
Not applicable	48.3%	50.3%	54.6%	53.2%	53.7%	52.0%
Mild pain	16.7%	18.0%	15.1%	18.4%	15.1%	16.7%
Middle pain	15.9%	16.8%	18.2%	19.2%	21.7%	18.4%
Severe pain	14.2%	12.5%	9.8%	7.5%	8.5%	10.5%
Very severe pain	4.9%	2.3%	2.3%	1.6%	1.0%	2.4%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

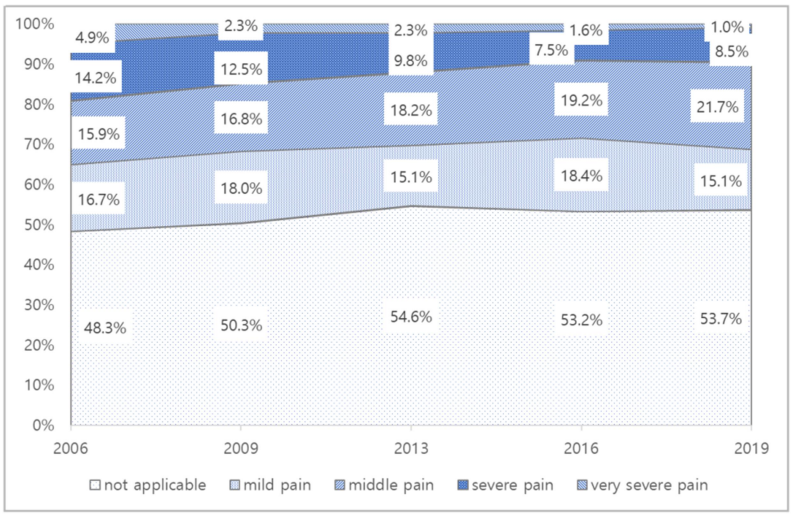

Figure 9. Intensity of arm/elbow pain

연도별로 근로자가 자각하는 팔/팔꿈치 통증강도(그때의 아픈 정도는 어느 정도 입니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 3.268$, $p = 0.514$). '약한 통증(mild pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 3.360$, $p = 0.499$). '중간 통증(middle pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 6.598$, $p = 0.159$). '심한 통증(severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 18.061$, $p = 0.001$). '매우 심한 통증(very severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 23.868$, $p = 0.000$).

팔/팔꿈치 통증강도의 경우 '심한 통증'과 '아주 심한 통증'의 비율은 15년간 전반적으로 감소하였다고 할 수 있다.

3.4.3 Frequency of arm and elbow pain

Table 11와 Figure 10는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 팔/팔꿈치 통증빈도를 나타낸다.

Table 11. Frequency of arm/elbow pain

Frequency of arm/elbow pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	50.5%	49.8%	54.6%	50.6%	50.7%	51.2%

Table 11. Frequency of arm/elbow pain (Continued)

Frequency of arm/elbow pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Once in 6 months	8.0%	9.0%	9.2%	10.2%	13.1%	9.9%
Once in 2~3 month	3.4%	4.9%	6.8%	8.2%	8.6%	6.4%
Once in a month	7.9%	8.2%	10.7%	9.8%	12.5%	9.8%
Once in a week	14.6%	13.6%	9.2%	11.0%	7.6%	11.2%
Everyday	15.6%	14.5%	9.5%	10.2%	7.6%	11.5%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

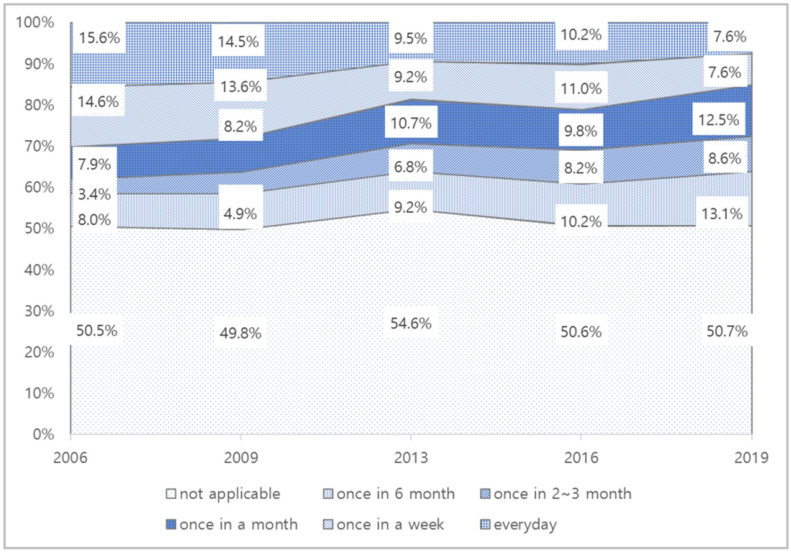

Figure 10. Frequency of arm/elbow pain

연도별로 근로자가 자각하는 팔/팔꿈치 통증빈도(지난 1년 동안 이러한 증상을 얼마나 자주 경험하셨습니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.821$, $p = 0.769$). '6개월에 1번(once in six months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 9.205$, $p = 0.056$). '2~3개월에 1번(once in 2~3 months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 18.566$, $p = 0.001$). '1개월에 1번(once in a month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 9.294$, $p = 0.054$). '1주일에 1번(once in a week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 19.268$, $p = 0.001$). '매일(everyday)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 25.573$, $p = 0.000$).

팔/팔꿈치 통증빈도의 경우 15년간 전체적으로 상대적으로 높은 빈도(매일, 1주일에 한번)는 줄어들었고 상대적으로 낮은 빈도(6개월에 1번, 2~3개월에 1번, 1달에 1번)은 증가하였다고 할 수 있다.

3.5 Results of hand, wrist, and fingers

3.5.1 Duration of hand, wrist, and fingers pain

Table 12와 Figure 11는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 손/손목/손가락 통증 지속시간을 나타낸다.

Table 12. Duration of hand/wrist/finger pain

Duration of hand/wrist/finger pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	51.1%	52.1%	57.7%	46.7%	49.1%	51.3%
Less than 1 day	7.7%	8.9%	5.3%	6.3%	6.5%	6.9%
1 day ~ 1 week	10.5%	12.5%	15.2%	21.6%	21.7%	16.3%
1 week ~ 1 month	11.3%	8.6%	11.1%	12.2%	13.1%	11.2%
1 month ~ 6 month	7.0%	6.2%	3.6%	4.7%	4.5%	5.2%
More than 6 months	12.4%	11.7%	7.2%	8.6%	5.0%	9.0%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

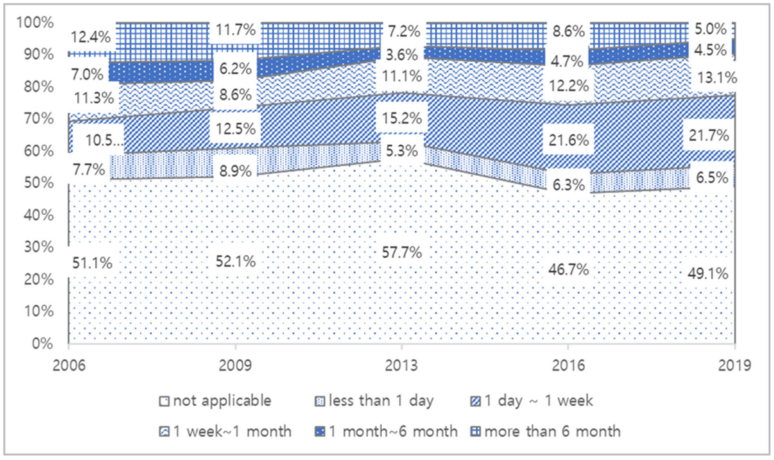

Figure 11. Duration of hand/wrist/finger pain

연도별로 근로자가 자각하는 손/손목/손가락 통증 지속시간(한번 아프기 시작하면 통증기간은 얼마 동안 지속됩니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 8.089$, $p = 0.088$). '1일 미만(less than 1 day)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 7.217$, $p = 0.125$). '1일~1주일 미만(1 day ~ 1 week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 40.663$, $p = 0.000$). '1주일~1달(1 week ~ 1 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 6.253$, $p = 0.181$). '1달~6개월 미만(1 month ~ 6 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 9.155$, $p = 0.057$). '6개월 이상(more than 6 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 26.424$, $p = 0.000$).

손/손목/손가락 통증 지속시간의 경우 '1일~1주일' 경우는 15년 동안 증가하였으며, 비교적 장기간(1달~6개월, 6개월 이상)은 15년 동안 그 비율은 감소하였다고 할 수 있다.

3.5.2 Intensity of hand, wrist, and fingers pain

Table 13와 Figure 12은 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 손/손목/손가락 통증강도를 나타낸다.

Table 13. Intensity of hand/wrist/finger pain

Intensity of hand/wrist/finger pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	52.0%	56.4%	51.2%	48.9%	49.6%	51.6%
Mild pain	23.4%	18.0%	19.6%	22.6%	23.6%	21.5%
Middle pain	12.8%	16.1%	20.3%	22.7%	22.2%	18.8%
Severe pain	7.8%	7.2%	6.0%	4.4%	4.3%	5.9%
Very severe pain	4.0%	2.3%	2.8%	1.4%	0.3%	2.2%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

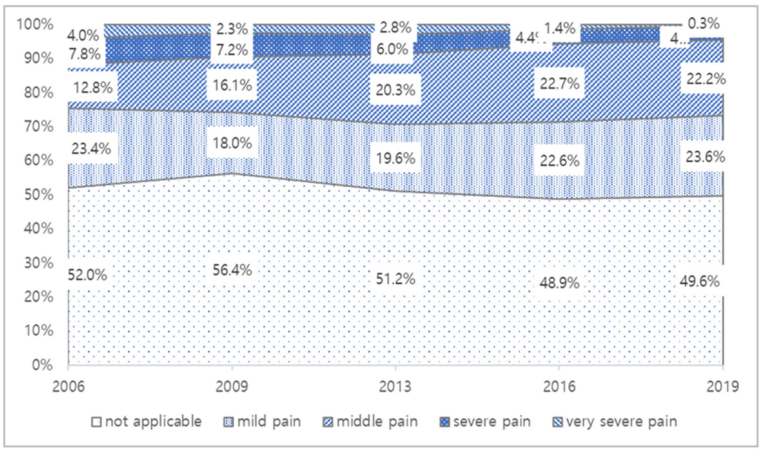

Figure 12. Intensity of hand/wrist/finger pain

연도별로 근로자가 자각하는 손/손목/손가락 통증강도(그때의 아픈 정도는 어느 정도 입니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 4.199$, $p = 0.380$). '약한 통증(mild pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 7.138$, $p = 0.129$). '중간 통증(middle pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 24.235$, $p = 0.000$). '심한 통증(severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 10.457$, $p = 0.033$). '매우 심한 통증(very severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 23.522$, $p = 0.000$).

손/손목/손가락 통증강도의 경우 '중간 통증'은 15년간 증가하였으며, '심한 통증'과 '아주 심한 통증'은 그 비율이 감소되었다고 할 수 있다.

3.5.3 Frequency of hand, wrist, and fingers pain

Table 14와 Figure 13는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 손/손목/손가락 통증빈도를 나타낸다.

Table 14. Frequency of hand/wrist/finger pain

Frequency of hand/wrist/finger pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	48.3%	45.1%	49.8%	45.8%	45.1%	46.9%

Table 14. Frequency of hand/wrist/finger pain (Continued)

Frequency of hand/wrist/finger pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Once in 6 months	10.1%	13.0%	8.5%	8.3%	11.6%	10.3%
Once in 2~3 month	5.4%	4.1%	8.9%	11.0%	15.1%	8.9%
Once in a month	9.4%	8.2%	10.9%	13.3%	12.6%	10.9%
Once in a week	14.2%	13.7%	10.0%	12.2%	8.1%	11.6%
Everyday	12.6%	15.9%	11.9%	9.4%	7.6%	11.5%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

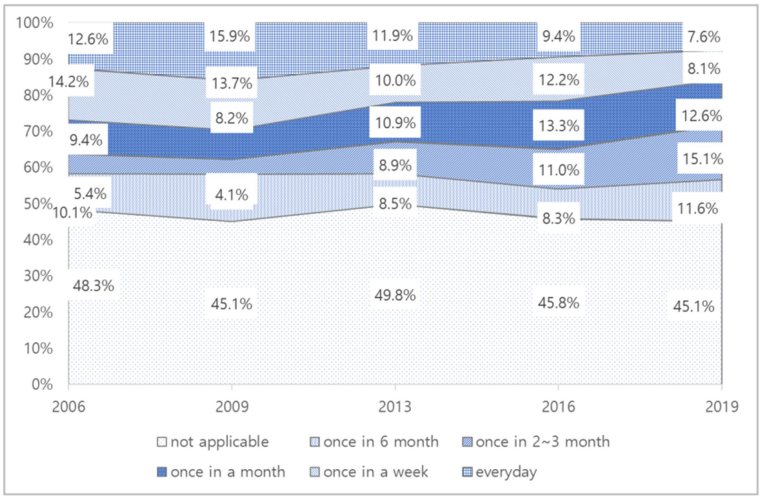

Figure 13. Frequency of hand/wrist/finger pain

연도별로 근로자가 자각하는 손/손목/손가락 통증빈도(지난 1년 동안 이러한 증상을 얼마나 자주 경험하셨습니까?)를 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 2.392$, $p = 0.664$). '6개월에 1번(once in six months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 10.063$, $p = 0.039$). '2~3개월에 1번(once in 2~3 months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 54.616$, $p = 0.000$). '1개월에 1번(once in a month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 10.550$, $p = 0.032$). '1주일에 1번(once in a week)'은 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 14.139$, $p = 0.007$). '매일(everyday)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 22.287$, $p = 0.000$).

손/손목/손가락 통증빈도의 경우 비교적 높은 빈도(매일, 1주일에 한번)의 경우는 15년간 점차 감소 경향을 보였다.

3.6 Results of back pain

3.6.1 Duration of back pain

Table 15와 Figure 14는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 허리 통증 지속시간을 나타낸다.

Table 15. Duration of back pain

Duration of back pain	2005	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	50.3%	48.5%	52.7%	46.1%	63.2%	52.2%
Less than 1 day	6.2%	6.3%	7.3%	6.7%	6.6%	6.6%
1 day ~ 1 week	10.5%	12.1%	18.2%	20.0%	19.1%	16.0%
1 week ~ 1 month	6.2%	9.3%	10.1%	15.3%	6.6%	9.5%
1 month ~ 6 month	10.0%	7.0%	4.6%	3.3%	2.1%	5.4%
More than 6 months	16.8%	16.7%	7.2%	8.6%	2.5%	10.4%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

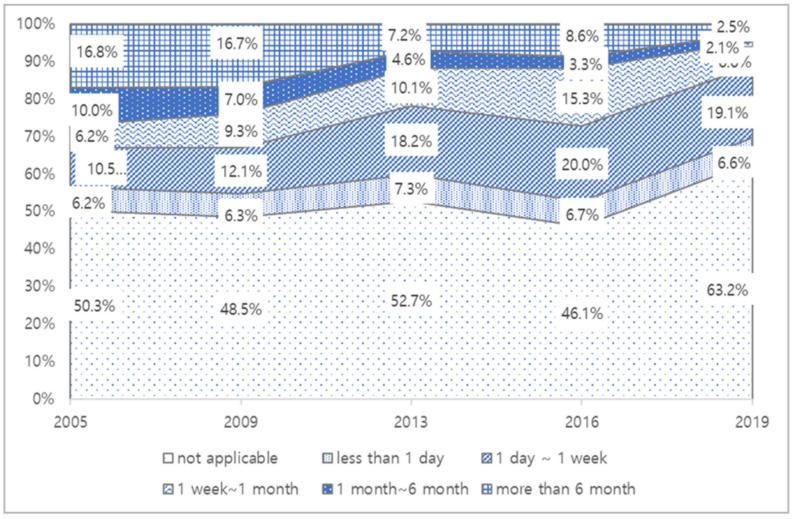

Figure 14. Duration of back pain

연도별로 근로자가 자각하는 허리 통증 지속시간(한번 아프기 시작하면 통증기간은 얼마 동안 지속됩니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 20.857$, $p = 0.000$). '1일 미만(less than 1 day)'는 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 0.602$, $p = 0.963$). '1일~1주일 미만(1 day ~ 1 week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 29.766$, $p = 0.000$). '1주일~1달(1 week ~ 1 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 36.220$, $p = 0.000$). '1달~6개월 미만(1 month ~ 6 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 46.229$, $p = 0.000$). '6개월 이상(more than 6 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 93.219$, $p = 0.000$).

허리 통증 지속시간의 경우 '1일~1주일 미만'은 증가하였으며, 장기간의 통증(1달~6개월, 6개월 이상)의 경우는 15년간 감소되었다고 할 수 있다.

3.6.2 Intensity of back pain

Table 16와 Figure 15은 5차에 걸친 조사(2006년~2019년)에서 근로자가 자각하는 허리 통증강도를 나타낸다.

Table 16. Intensity of back pain

Intensity of back pain	2005	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	49.2%	47.4%	51.2%	49.3%	52.1%	49.8%
Mild pain	14.6%	16.5%	17.6%	18.3%	19.1%	17.2%
Middle pain	19.9%	21.8%	20.3%	23.1%	23.2%	21.7%
Severe pain	9.6%	8.2%	8.0%	6.5%	3.5%	7.2%
Very severe pain	6.8%	6.2%	2.8%	2.7%	2.0%	4.1%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

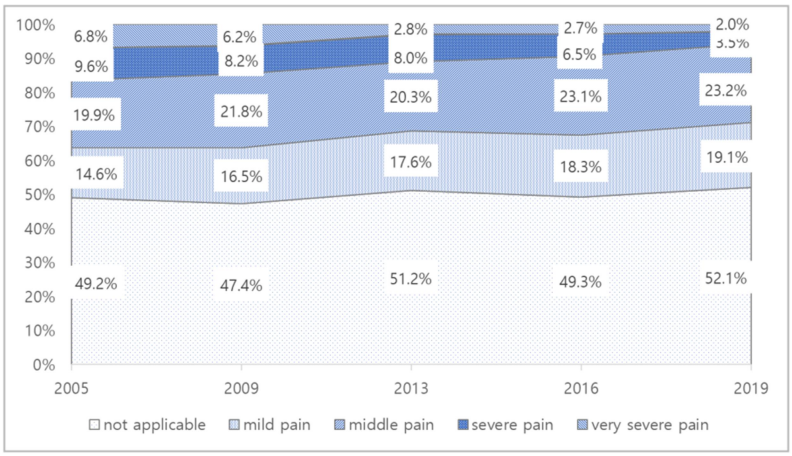

Figure 15. Intensity of back pain

연도별로 근로자가 자각하는 허리 통증강도(그때의 아픈 정도는 어느 정도 입니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.704$, $p = 0.790$). '약한 통증(mild pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 4.664$, $p = 0.324$). '중간 통증(middle pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 2.698$, $p = 0.610$). '심한 통증(severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 18.225$, $p = 0.001$). '매우 심한 통증(very severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 28.636$, $p = 0.000$).

허리 통증강도의 경우 '심한 통증'과 '아주 심한 통증'의 경우는 15년간 감소하였다고 할 수 있다.

3.6.3 Frequency of back pain

Table 17와 Figure 16는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 허리 통증빈도를 나타낸다.

Table 17. Frequency of back pain

Frequency of back pain	2005	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	43.2%	40.9%	45.8%	47.8%	49.2%	45.4%
Once in 6 months	5.0%	5.0%	8.5%	9.1%	12.6%	8.0%

Table 17. Frequency of back pain (Continued)

Frequency of back pain	2005	2009	2013	2016	2019	Average
Once in 2~3 month	3.2%	3.1%	8.9%	7.8%	15.6%	7.7%
Once in a month	7.7%	9.3%	10.9%	12.5%	11.6%	10.4%
Once in a week	19.7%	17.1%	9.0%	10.2%	6.1%	12.4%
Everyday	21.3%	24.5%	16.9%	12.5%	5.1%	16.0%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

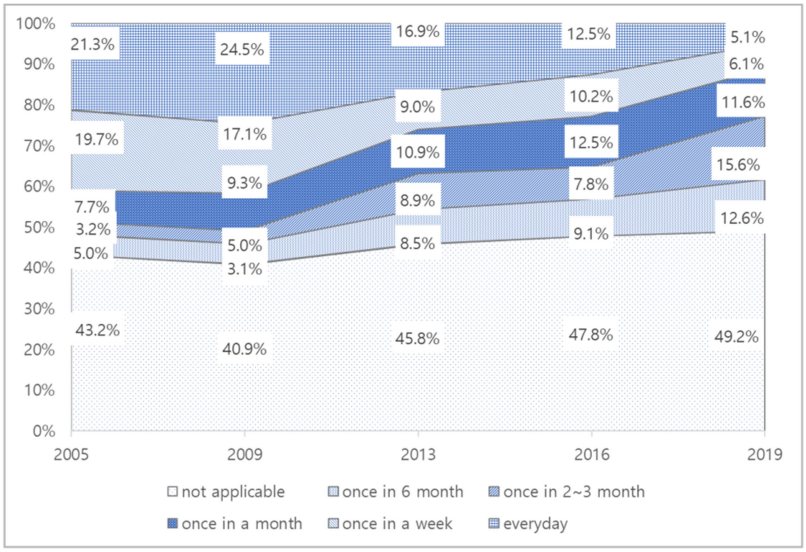

Figure 16. Frequency of back pain

연도별로 근로자가 자각하는 허리 통증빈도(지난 1년 동안 이러한 증상을 얼마나 자주 경험하셨습니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 6.169$, $p = 0.187$). '6개월에 1번(once in six months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 31.141$, $p = 0.000$). '2~3개월에 1번(once in 2~3 months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 84.917$, $p = 0.000$). '1개월에 1번(once in a month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 8.716$, $p = 0.069$). '1주일에 1번(once in a week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 65.247$, $p = 0.000$). '매일(everyday)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 90.033$, $p = 0.000$).

허리 통증빈도의 경우 빈도가 높은 경우(매일 통증, 1주일에 한번)는 15년 동안 감소하였다. 반면, 빈도가 낮은 경우(6개월에 한번, 2~3개월에 한번, 1달에 1번)은 그 비율이 증가하였다.

3.7 Results of legs and feet pain

3.7.1 Duration of legs and feet pain

Table 18와 Figure 17는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 다리/발 통증 지속시간을 나타낸다.

Table 18. Duration of legs and feet pain

Duration of legs/feet pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	61.4%	58.8%	59.9%	57.1%	61.2%	59.7%
Less than 1 day	10.2%	10.8%	9.1%	12.8%	14.0%	11.4%
1 day ~ 1 week	5.8%	8.9%	12.4%	12.1%	13.1%	10.5%
1 week ~ 1 month	3.8%	5.8%	6.6%	6.6%	5.6%	5.7%
1 month ~ 6 months	6.2%	5.9%	4.7%	3.9%	3.1%	4.8%
More than 6 months	12.6%	9.7%	7.3%	7.5%	3.0%	8.0%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

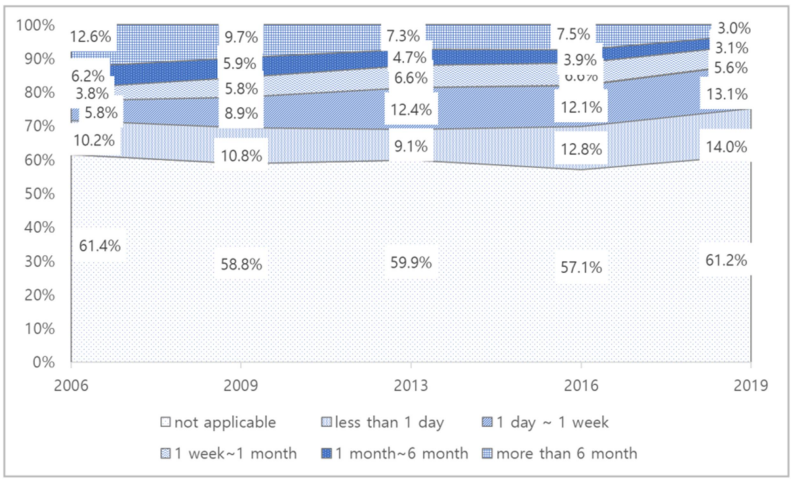

Figure 17. Duration of legs and feet pain

연도별로 근로자가 자각하는 다리/발 통증 지속시간(한번 아프기 시작하면 통증기간은 얼마 동안 지속됩니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.364$, $p = 0.850$). '1일 미만(less than 1 day)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 2.879$, $p = 0.578$). '1일~1주일 미만(1 day ~ 1 week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 56.987$, $p = 0.000$). '1주일~1달(1 week ~ 1 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.343$, $p = 0.854$). '1달~6개월 미만(1 month ~ 6 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 5.700$, $p = 0.223$). '6개월 이상(more than 6 month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 8.364$, $p = 0.079$).

다리/발 통증 지속시간의 경우 '1일~1주일'의 통증기간 비율은 15년 동안 증가하였으며, '6개월 이상' 통증기간 비율은 감소하였다.

3.7.2 Intensity of legs and feet pain

Table 19와 Figure 18은 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 다리/발 통증강도를 나타낸다.

Table 19. Intensity of legs and feet pain

Intensity of legs and feet pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	55.4%	55.8%	53.2%	57.2%	60.7%	56.5%
Mild pain	10.5%	14.0%	16.0%	16.5%	19.6%	15.3%
Middle pain	15.5%	14.4%	15.1%	16.6%	14.6%	15.2%
Severe pain	12.7%	12.3%	11.7%	8.2%	3.5%	9.7%
Very severe pain	5.8%	3.5%	4.0%	1.6%	1.5%	3.3%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

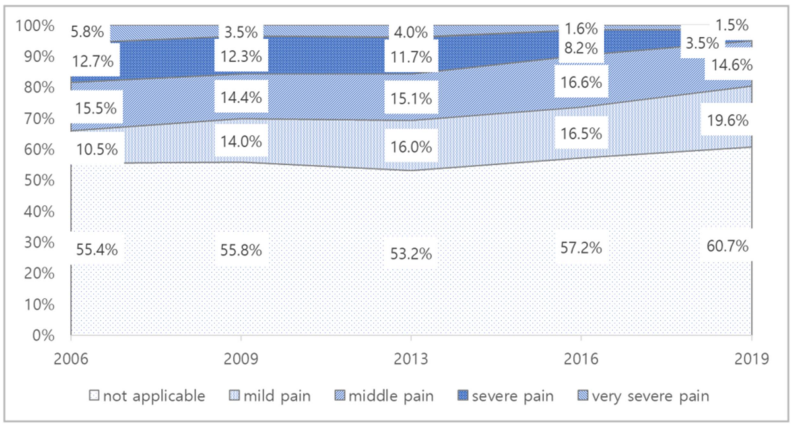

Figure 18. Intensity of legs and feet pain

연도별로 근로자가 자각하는 다리/발 통증강도(그때의 아픈 정도는 어느 정도 입니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 3.439$, $p = 0.487$). '약한 통증(mild pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 18.505$, $p = 0.001$). '중간 통증(middle pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 1.239$, $p = 0.872$). '심한 통증(severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 38.385$, $p = 0.000$). '매우 심한 통증(very severe pain)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 24.765$, $p = 0.000$).

다리/발 통증강도의 경우, 15년 동안 '약한 통증'은 증가하였으며, 비교적 심한 통증(심한 통증, 아주 심한 통증)은 감소하였다.

3.7.3 Frequency of legs and feet pain

Table 20와 Figure 19는 5차에 걸친 조사에서 근로자가 자각하는 다리 통증빈도를 나타낸다.

Table 20. Frequency of legs and feet pain

Frequency of legs and feet pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Not applicable	59.8%	61.4%	62.6%	57.3%	65.7%	61.4%
Once in 6 months	3.7%	4.0%	6.1%	5.5%	9.5%	5.8%
Once in 2~3 month	2.4%	2.7%	5.0%	5.8%	6.0%	4.4%

Table 20. Frequency of legs and feet pain (Continued)

Frequency of legs and feet pain	2006	2009	2013	2016	2019	Average
Once in a month	6.7%	5.8%	8.9%	9.8%	5.1%	7.3%
Once in a week	10.0%	9.3%	7.2%	10.2%	8.6%	9.1%
Everyday	17.5%	16.7%	10.2%	11.4%	5.1%	12.2%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

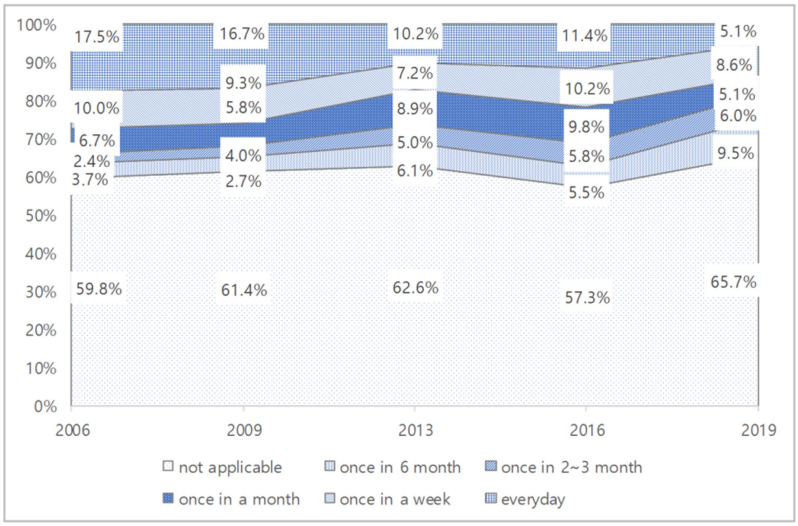

Figure 19. Frequency of legs and feet pain

연도별로 근로자가 자각하는 다리/발 통증빈도(지난 1년 동안 이러한 증상을 얼마나 자주 경험하셨습니까?)을 검정하였다. '해당 없음(not applicable)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 3.984$, $p = 0.408$). '6개월에 1번(once in six months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 23.095$, $p = 0.000$). '2~3개월에 1번(once in 2~3 months)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 16.205$, $p = 0.003$). '1개월에 1번(once in a month)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 14.267$, $p = 0.006$). '1주일에 1번(once in a week)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 채택되었다($\chi^2(4) = 4.321$, $p = 0.364$). '매일 (everyday)'에 대해 연도에 따라 차이가 없다는 귀무가설은 기각되었다($\chi^2(4) = 54.116$, $p = 0.000$).

다리/발 통증빈도의 경우 15년 동안 비교적 높은 빈도(매일 통증)의 경우는 줄어들었고, 비교적 낮은 빈도의 경우(6개월에 1번, 2~3개월에 1번)는 증가하였다고 할 수 있다.

4. Conclusion and Discussion

본 연구에서는 한 제조업체를 대상으로 2006년부터 2019년까지 15년간 총 5회에 걸친 유해요인조사에서 근로자의 육체적 부담 자각정도, 신체 통증부위(목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 허리, 다리), 통증부위별 통증 지속시간, 통증부위별 통증강도, 통증부위별 지난 1년 동안의 통증빈도를 추적 조사하였다. 이에 대한 요약표와 해석은 Table 21과 같다.

Table 21. Summary of the musculoskeletal symptom

Musculoskeletal symptom			Hypothesis test	Trend over 15 years
Self-awareness of work intensity		Not hard at all	Accept H0	For 15 years, the 'very tough' rate decreased, and the 'bearable' rate increased. Although it is not an overall change, it can be said that the degree of physical burden that workers are aware of has decreased.
		Bearable	Reject H0	
		A bit tough	Accept H0	
		Tough	Accept H0	
		Very tough	Reject H0	
Neck	Duration of neck pain	Less than 1 day	Accept H0	The proportion corresponding to the short term (1 day ~ 1 week) increased, and the proportion corresponding to the long term (1~6 months, more than 6 months) decreased. It can be said that the duration of neck pain tends to decrease.
		1 day ~ 1 week	Reject H0	
		1 week ~ 1 month	Accept H0	
		1 month ~ 6 months	Accept H0	
		More than 6 months	Reject H0	
	Intensity of neck pain	Mild pain	Accept H0	In the case of neck pain intensity, there was no significant change in the degree of workers' perception as a whole for 15 years.
		Middle pain	Accept H0	
		Severe pain	Accept H0	
		Very severe pain	Accept H0	
	Frequency of neck pain	Once in 6 months	Reject H0	In the case of neck pain frequency, 'once a month' and 'once in 6 months' increased over 15 years.
		Once in 2~3 months	Reject H0	
		Once in a month	Reject H0	
		Once in a week	Reject H0	
		Everyday	Accept H0	
Shoulder	Duration of shoulder pain	Less than 1 day	Reject H0	In the case of shoulder pain duration, there was no change in relatively long-term pain (1 month ~ 6 months, more than 6 months) and short-term pain (1 week ~ 1 month, 1 day ~ 1 week, less than 1 day) can be said to have increased relatively.
		1 day ~ 1 week	Reject H0	
		1 week ~ 1 month	Reject H0	
		1 month ~ 6 months	Accept H0	
		More than 6 months	Accept H0	
	Intensity of shoulder pain	Mild pain	Accept H0	In the case of shoulder pain intensity, it can be said that the proportion of severe pain (severe pain, very severe pain) decreased overall over 15 years.
		Middle pain	Accept H0	
		Severe pain	Reject H0	
		Very severe pain	Reject H0	
	Frequency of shoulder pain	Once in 6 months	Accept H0	In the case of shoulder pain frequency, 'everyday pain' decreased and, but 'once in 2~3 months' increased over 15 years.
		Once in 2~3 months	Reject H0	
		Once in a month	Accept H0	
		Once in a week	Accept H0	
		Everyday	Reject H0	

Table 21. Summary of the musculoskeletal symptom (Continued)

Musculoskeletal symptom			Hypothesis test	Trend over 15 years
Arm and elbow	Duration of arm and elbow pain	Less than 1 day	Accept H0	In the case of arm/elbow pain duration, the ratio of '1 day ~ 1 week' increased, and the ratio of relatively long-term pain (1 month ~ 6 months, more than 6 months) decreased.
		1 day ~ 1 week	Reject H0	
		1 week ~ 1 month	Accept H0	
		1 month ~ 6 months	Reject H0	
		More than 6 months	Reject H0	
	Intensity of arm and elbow pain	Mild pain	Accept H0	In the case of arm/elbow pain intensity, it can be said that the ratio of 'severe pain' and 'very severe pain' decreased overall over 15 years.
		Middle pain	Accept H0	
		Severe pain	Reject H0	
		Very severe pain	Reject H0	
	Frequency of arm and elbow pain	Once in 6 months	Reject H0	In the case of arm/elbow pain frequency, the overall relatively high frequency (every day, once a week) decreased over the 15 years, and the relatively low frequency (once in 6 months, once in 2~3 months, once in a month) can be said to have increased.
		Once in 2~3 months	Reject H0	
		Once in a month	Reject H0	
		Once in a week	Reject H0	
		Everyday	Reject H0	
Hand, wrist, and finger	Duration of hand, wrist, and finger pain	Less than 1 day	Accept H0	In the case of hand/wrist/finger pain duration, '1 day to 1 week' increased over 15 years, and relatively long-term (1 month ~ 6 months, more than 6 months), the ratio decreased over 15 years.
		1 day ~ 1 week	Reject H0	
		1 week ~ 1 month	Accept H0	
		1 month ~ 6 months	Reject H0	
		More than 6 months	Reject H0	
	Intensity of hand, wrist, and finger pain	Mild pain	Accept H0	In the case of hand/wrist/finger pain intensity, 'middle pain' increased over 15 years, and 'severe pain' and 'very severe pain' decreased.
		Middle pain	Reject H0	
		Severe pain	Reject H0	
		Very severe pain	Reject H0	
	Frequency of hand, wrist, and finger pain	Once in 6 months	Reject H0	In the case of hand/wrist/finger pain frequency, relatively high frequency (every day, once in a week) showed a gradual decrease over 15 years.
		Once in 2~3 months	Reject H0	
		Once in a month	Reject H0	
		Once in a week	Reject H0	
		Everyday	Reject H0	
Back	Duration of back pain	Less than 1 day	Accept H0	In the case of back pain duration, '1 day to less than 1 week' increased, and long-term pain (1 month to 6 months, more than 6 months) decreased over 15 years.
		1 day ~ 1 week	Reject H0	
		1 week ~ 1 month	Reject H0	
		1 month ~ 6 months	Reject H0	
		More than 6 months	Reject H0	

Table 21. Summary of the musculoskeletal symptom (Continued)

Musculoskeletal symptom			Hypothesis test	Trend over 15 years
Back	Intensity of back pain	Mild pain	Accept H0	In the case of back pain intensity, it can be said that the case of severe pain (severe pain, very severe pain) decreased over 15 years.
		Middle pain	Accept H0	
		Severe pain	Reject H0	
		Very severe pain	Reject H0	
	Frequency of back pain	Once in 6 months	Reject H0	In the case of back pain frequency, the frequency of high frequency (everyday, once in a week) decreased over 15 years. On the other hand, in the case of low frequency (once in 6 months, once in 2~3 months, once in a month), the ratio increased.
		Once in 2~3 months	Reject H0	
		Once in a month	Reject H0	
		Once in a week	Reject H0	
		Everyday	Reject H0	
Legs and feet	Duration of legs and feet pain	Less than 1 day	Accept H0	In the case of legs and feet pain duration, the ratio of '1 day ~ 1 week' increased over 15 years, and the ratio of 'more than 6 months' decreased.
		1 day ~ 1 week	Reject H0	
		1 week ~ 1 month	Accept H0	
		1 month ~ 6 months	Accept H0	
		More than 6 months	Reject H0	
	Intensity of legs and feet pain	Mild pain	Reject H0	In the case of legs/feet pain intensity, 'mild pain' increased, and relatively severe pain (severe pain, very severe pain) decreased over 15 years.
		Middle pain	Accept H0	
		Severe pain	Reject H0	
		Very severe pain	Reject H0	
	Frequency of legs and feet pain	Once in 6 months	Reject H0	In the case of legs and feet pain frequency, it can be said that relatively high frequency (everyday) decreased, and relatively low frequency (once in 6 months, once in 2~3 months) increased over 15 years.
		Once in 2~3 months	Reject H0	
		Once in a month	Reject H0	
		Once in a week	Accept H0	
		Everyday	Reject H0	

육체적 부담 정도: 근로자가 자각하는 육체적 부담 정도는 부분적이기는 하지만 15년 동안 감소되었다고 할 수 있다.

목 통증: 근로자가 자각하는 목 통증 지속시간은 전체적으로 줄어드는 경향을 보였다. 목 통증강도의 경우는 15년간 큰 변화를 보이지 않았다. 목 통증빈도의 경우 '1개월에 1번'과 '6개월에 1번'의 경우 15년간 증가하였다고 수 있다.

어깨 통증: 근로자가 자각하는 어깨 통증 지속시간의 경우 장기간의 통증은 변화가 없었으며 단기간의 통증은 15년 동안 증가하는 경향을 보였다. 어깨 통증강도의 경우 심한 통증은 15년간 감소하였다. 어깨 통증빈도의 경우 잦은 통증(매일)의 경우는 15년 동안 감소하였으며, 중간 빈도(2~3개월에 한번) 경우는 증가하였다.

팔/팔꿈치 통증: 팔/팔꿈치 통증 지속시간의 경우 '1일~1주일'의 비율은 증가하였고, 비교적 장기간의 통증(1달~6개월 미만, 6개월 이상) 비율은 줄어들었다고 할 수 있다. 팔/팔꿈치 통증강도의 경우 심한 통증의 비율은 15년간 전반적으로 감소하였다. 팔/팔꿈치 통

증빈도의 경우 상대적으로 잦은 빈도(매일, 1주일에 한번)는 줄어들었고 상대적으로 낮은 빈도(6개월에 1번, 2~3개월에 1번, 1달에 1번)은 증가하였다.

손/손목/손가락: 손/손목/손가락 통증 지속시간의 경우 단기간(1일~1주일) 경우는 증가하였으며, 비교적 장기간(1달~6개월, 6개월 이상)은 15년 동안 그 비율이 감소하였다. 손/손목/손가락 통증강도의 경우 중간 통증은 15년간 증가하였으며, 심한 통증은 그 비율이 감소하였다. 손/손목/손가락 통증빈도의 경우 비교적 잦은 통증빈도(매일, 1주일에 한번)의 경우는 15년간 점차 감소 경향을 보였다.

허리 통증: 허리 통증 지속시간의 경우 비교적 단기간의 통증은 증가하였으며, 장기간의 통증은 15년간 감소하였다. 허리 통증강도의 경우 심한 통증의 경우는 15년간 감소하였다. 허리 통증빈도의 경우 잦은 빈도의 경우(매일 통증, 1주일에 한번)는 15년 동안 감소하였고, 빈도가 낮은 경우(6개월에 한번, 2~3개월에 한번, 1달에 1번)는 증가하였다.

다리/발 통증: 다리/발 통증 지속시간의 경우 비교적 단기간의 통증 비율은 15년 동안 증가하였으며, 장기간의 통증 지속 비율은 감소하였다. 다리/발 통증강도의 경우, 약한 통증은 증가하였으며, 비교적 심한 통증은 감소하였다. 다리/발 통증빈도의 경우 15년 동안 비교적 잦은 빈도(매일 통증)의 경우는 줄어들었고, 낮은 빈도의 경우(6개월에 1번, 2~3개월에 1번)는 증가하였다.

이 연구는 15년에 해당하는 총 5회의 유해요인조사에서 동일한 기준으로 동일한 연구진이 조사를 수행한 결과이므로 일관성 측면에서 장점이 있으리라 생각한다. 또한, 작업자가 경험한 근골격계질환 증상에 대한 장기간의 변화를 추적 조사한 종단적 연구라는 관점에서 그 가치가 있을 것이다. 이런 관점에서 이 연구는 장기적인 근골격계질환 증상 경향을 파악하고 장기적인 예방 정책을 세우는데 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다. 다만, 하나의 기업체를 대상으로 조사한 종단 연구이기 때문에 일반화에는 한계가 있을 수 있다.

Acknowledgement

This paper was supported by the Sehan University Research Fund in 2023.

References

Cha, J.H., Ryu, T.B., Choi, H.S., Lee, J.B., Kim, M.K., Chung, M.K. and Jeong, C.H., Survey of Musculoskeletal Disorders in Korean Dentists, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 26(2), 137-147, 2007, doi:10.5143/JESK.2007.26.2.137.

Kim, C.H., Kwan, Y.J., Pack, S.Y. and Son, K.I., A Study of Musculoskeletal Disorders at a Subway Train Repair Plant in Korean, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 23(3), 121-134, 2004, doi:10.5143/JESK.2004.23.3.121.

Kim, H.S. and Jeong, M.J., Analysis of correlation between personal characteristics and musculoskeletal symptoms of small size enterprises, *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 7(13), 155-161, 2021.

Kim, S.G, Oh, N.R. and Jeong, M.A., Factor Analysis on Subjective Symptom of Musculoskeletal Diseases in Dental, *Journal of the Korea Contents Association*, 12(4), 273-281, 2012.

Lee, H.K., Myong, J.P., Jeong, E.H., Jeong, H.S. and Koo, J.W., Ergonomic Workload Evaluation and Musculo-skeletal Symptomatic Features of Street Cleaners, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 26(4), 147-152, 2007, doi:10.5143/JESK.2007.26.4.147.

Lee, J.K., The relationship between long working hours and work-related musculoskeletal symptoms among Korean wage, *Master's thesis of Catholic University*, 2020.

Lee, K.T., A Case Study on the Effect of Ergonomic Intervention during the Last Twelve Years after Legal Enforcement for Preventing WMSD. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 37(5), 643-650, 2018, doi:10.5143/JESK.2018.37.5.643.

Lee, S.Y., The Symptom survey and ergonomic analysis of musculoskeletal disorders in Korean hospital workers, *Master's thesis of Seoul National University*, 2005.

Ryu, T.B., Song, J.B., Yun, M.H. and Lim, J.H., Relationships of Musculoskeletal Disorder Symptoms and Perceived Workload among Hospital Workers, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 31(5), 687-694, 2012, doi:10.5143/JESK.2012.31.5.687.

Seo, S.R. and Kee, D.H., Survey of Musculoskeletal Disorders Among Nurses in a General Hospital, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 24(2), 17-24, 2005, doi:10.5143/JESK.2005.24.2.017

Author listings

Kyung-Tae Lee: ktlee@sehan.ac.kr
Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, KAIST
Position title: Professor, Department of Business Administration, Sehan University
Areas of interest: Human-computer Interaction, MSD, Safety