

Evaluation of Workload and Working Conditions for Female Postal Workers Designated to the Residence Apartment

Anseok Jang¹, Jiin Jeon²

¹Incheon National University, Department of Industrial and Management Engineering, Incheon, 22012

²Incheon National University, Institute of Labor Science, Incheon, 22012

아파트 전담 여성 집배원의 작업조건 및 작업강도의 평가

장안석¹, 전지인²

¹인천대학교 산업경영공학과

²인천대학교 노동과학연구소

Corresponding Author

Anseok Jang

Incheon National University,
Department of Industrial and
Management Engineering,
Incheon, 22012

Email : ansjang@inu.ac.kr

Received : July 21, 2021

Revised : September 13, 2021

Accepted : September 26, 2021

Objective: The purpose of this study was to evaluate the workload and working conditions for female postal workers designated to their residence apartment after changing type of the employment.

Background: Since January 2020, the employment type of female postal workers designated to their residence apartment has been changed to a public service type from a consignment teleworking type. After the type of employment, female postal workers were appealing for the strengthened labor intensity and working conditions. Hence, a survey was conducted on the effects of the changed workload and working conditions together with the Korean Postman Workers' Union.

Method: Total of 162 female postal workers were participated in the questionnaires survey including working conditions, MSDs (Musculoskeletal Disorders), perceived work intensity, experiences in various harassments and violence from the job and by customers. Also a real time physical workload were measured for 14 postal workers using HR (heart rate) technique for at least a whole weekdays of work. Also a FGI (Focus group interview) was carried out on 14 participants in HR study to retrieve and validate the findings from the questionnaire survey such as working conditions and changes in workload.

Results: The results of the study revealed the following three main findings. First, working hours were increased by more than 30% and the number of delivery households were increased as well. Second, all participants responded that their workload has increased remarkably. In detail, they responded that workload increased by 89%, weight handling load by 77%, awkward working postures by, risk of accidents by 74%, work environment by 68%, and mental stress during the delivery by 62%, respectively. Third, the HR measurements showed that the average RHR (Relative heart rate) was $28.4 \pm 4.4\%$, the average MAWT (Maximum acceptable working time) was 6.82 ± 1.4 hours which revealed that female postal workers are working 1.45 times longer than the recommended working hours to work intensity.

Conclusion: The results of the study could conclude that the change in employment type for female postal workers affected in increased workload, working hours, and improper and stressful working conditions. It is recommended that workload should

be reduce either by increasing number employees or reduce workload to improve the working condition and well-being, and to reduce the risk of the occupational diseases and accident for the female postal worker.

Application: The results and methods of the study could be applied in evaluating working conditions and to plan the remedies for the labor intensive jobs such as postal workers.

Keywords: Postal worker, Workload, MAWT, Working condition, Heart rate

1. Introduction

집배원의 업무는 이륜차 운전으로 인한 교통사고의 위험, 우편물 구분 및 상하차 작업으로 인한 중량물 취급과 부적절한 자세로 인한 근골격계질환, 장시간 노동과 관련한 심혈관계질환의 위험이 높다(Jang, 2020). 2001년 기준 과로로 인한 집배원의 사망자는 18명이었고 1997년부터 2001년까지 5년 동안 사망자가 173명이었으며, 당시 하루 평균 노동시간은 14.2시간이었다(Lee, 2002). 당시 우편 물량은 매년 9~10%씩 꾸준히 증가한데 비해 집배원 인원은 97년말부터 2001년까지 4,744명이 감축되었으며(Lee et al., 2002) 비정규 집배원을 고용하였으나 집배원의 장시간 노동과 과중한 업무에 대한 문제제기는 계속되었다(Lee et al., 2002; Lee, 2002; Sun et al., 2008).

2008년부터 2017년 까지 10년간 166명의 집배원이 사망하였으며, 매년 20명 내외의 사망자가 발생하고 있다. 근무 중 교통사고(25명), 뇌심혈관계질환(29명), 암(55명), 자살(23명), 사고 기타(20명), 질병 기타(14명) 등의 사망자가 있으며 그 원인으로 장시간 노동과 업무의 과중함이 알려져 있다(POST, 2018a). 집배원의 2017년 기준 연간 노동시간은 2,745시간으로, OECD 평균보다 123일 더 일하고 한국 평균보다 87일 더 많이 일하며 1일 휴게시간은 35분에 불과하다(POST, 2018a).

이에 2017~2018년 사회적 합의 기구인 '집배원 노동조건 개선 기획추진단'을 통해 작업강도, 노동시간, 조직문화 등에 대한 실태조사를 실시하였으며 인력을 증원하는 등 개선안을 마련하였고(POST, 2018a), 근로기준법 개정으로 주당 52시간 이내의 근무를 하고 있으나 2019년의 집배원 사망재해가 과로에 의한 산업재해로 인정받는 등 과중한 업무는 해소되지 않고 있다.

최근 연구에서 집배원을 포함한 우정종사자는 교육공무원에 비해 고혈압성질환 1.75배, 뇌혈관질환 1.23배, 유행성막염 1.83배, 녹골, 흉골 및 흉추의 골절은 4.19배 높았으며, 남성 우정종사자의 근골격계질환 위험은 경찰공무원에 비해 1.71배, 소방공무원에 비해 1.98배 높았으며 뇌심혈관계질환 위험은 경찰공무원에 비해 1.53배, 소방공무원에 비해 1.29배 높은 것으로 나타났다(POST, 2019).

아파트 전담 집배원은 대부분 여성이며, 2020년 1월 고용형태가 변경된 집배원으로 과거 재택 집배원을 말한다. 정부는 1999년 우편법 시행규칙을 변경하여 '일반위탁집배구'란 명칭으로 상시 위탁과 시간제 위탁 집배 제도를 도입하였다. '집배 업무를 담당하는 공무원과 동일한 형태로 근무'하는 비정규 집배원 제도의 시작이라고 할 수 있다. 재택 집배원은 시간제 위탁 집배 제도로 2001년에 도입되었으며(MoEL, 2004), 집배 부하량 증가에 따른 대책으로 예산 절감, 부하량 경감, 인력 증원 등 3가지 효과를 꾀하는 제도이다(Newspaper of Postal Workers' Union, 2003).

재택 집배원은 우체국으로 출근하지 않고 우정사업본부로부터 정해진 시간과 장소에서 당일 우편물을 건네받아, 본인 주거지 중심의 아파트 단지에서 배송 업무를 수행하였다. 주로 일반 우편물 배달을 중심으로 1일 5~7시간씩 주5일 근무하였으며, 위탁계약에서 정한 시간당 금액과 근무시간, 근무일수를 곱한 금액을 위탁수수료로 받았다(Supreme Court, 2019). 2014년 재택 집배원들은 우정사업본부를 대상으로 근로자지위확인 소송을 제기하여 2019년 4월 대법원 확정 판결을 받고 2020년 1월부터 아파트 전담 공무원직 집배원으로 전환되었다. 민간 위탁 및 개인사업자 신분에서 우정사업본부가 직접 고용하는 형태로 변경된 것을 의미한다.

아파트 전담 집배원들은 고용형태 전환 이후 공무원 신분인 집배원과 동일한 형태로 근무하며 업무의 과중함을 호소하였다. 우체국 출퇴근에 따른 통근시간 및 노동시간의 증가와 함께 새로운 업무가 추가되었으며, 담당하는 업무량의 변화도 있었다.

'집배원 노동조건 개선 기획추진단'의 작업강도에 대한 연구는 모두 남성 집배원을 대상으로 하였으며(POST, 2018b), 인원 구성이 매우 낮은 여성 집배원에 대한 연구는 부족하였다. 일반적인 여성의 경우 체격으로부터 기인하는 좌심실의 크기가 작아 1회당 심박출량이 적고 헤모글로빈량이 낮아 활동 근육에 전달되는 산소의 양이 낮으며, 일상적인 활동량이 남성에 비해 비교적 낮아 최대산소섭취량이 일반 남자의 70~75%에 불과하여(Kim et al., 2018), 동일한 강도로 작업했을 때 여성이 느끼는 작업강도는 상대적으로 더 높을 수 있다.

또한 집배원의 표준 부하량 시스템은 우편물의 종류, 이동시간, 배달환경 등에 따라 표준시간을 중심으로 부하량을 평가하고 있으며(Lee et al., 2012), 여유율이 3%에 불과한 점을 포함하여 해당 부하량 시스템 하에서 실제 수행되는 작업강도의 적정성에 대한 평가가 요구되었다. 이에 재택 집배원 당시와 비교하여 작업조건의 변화를 살펴보고 여성 아파트 전담 집배원으로서 일반 공무원 집배원과 동일한 형태로 근무하는 현재 시점의 업무량 등 작업강도에 대한 평가의 필요성이 제기되었다.

2. Method

본 연구는 4단계의 연구과정(Figure 1)을 거쳤으며, 업무량 및 작업조건을 조사하기 위하여 온라인 설문조사를 실시하였고 설문조사 결과에 대한 확인 및 추가 조사를 위해 인터뷰와 현장조사를 실시하였다. 작업강도 평가를 위해 작업 중 심박수 및 휴식 중 심박수를 측정하였으며 문헌연구를 통해 확보한 육체적 작업강도 평가 방법을 적용하여 작업강도를 평가하였다. 연구 방법에 대한 자세한 내용을 기술하였다.

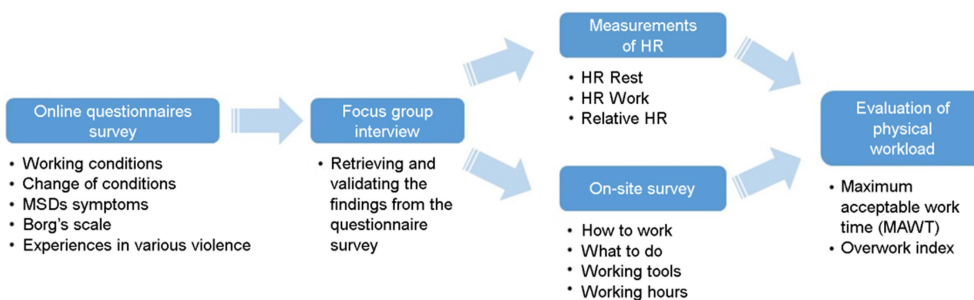


Figure 1. Process of survey and research

2.1 Online questionnaires survey

공무직으로 전환 후인 2020년 03월 기준 전국에서 아파트 전담 집배원으로 근무하는 213명 중 연락처를 확보한 162명에게 온라인 설문지를 배포하였다. 설문 내용은 담당 세대 수 등 업무 특성과 노동시간 및 휴식시간, 고용형태 변경 전 후 작업조건의 변화, 근골격계 질환, 자각 작업강도, 폭언 및 괴롭힘 피해 경험 등을 포함하였다. 작업조건과 관련한 설문은 본 연구를 위해 자체적으로 제작한 설문지이며, 근골격계질환 통증조사는 KOSHA GUIDE H-9-2018를 사용하였고 자각 작업강도는 Borg's Scale (1982)를 사용하였다. 통계적 처리는 Excel 2016과 SPSS 25를 사용하였으며, 평균치 비교는 paired *t*-test를 사용하였다.

2.2 Measurements of heart rate

작업강도에 대한 평가를 위해 작업 중 심박수를 측정하였다. 아파트 전담 집배원이 많이 분포하고 있는 경기/인천지역 우체국을 대상으로, 아파트 전담 집배원 전체 평균연령과 비슷한 집배원을 선발하여 대표성을 갖도록 하였다. 이상지혈증, 고혈압, 당뇨병 등이 있는 자는 제외하였다.

피측정자는 4개 우체국(오산, 고양일산, 안양, 인천계양)의 소속이며 1개 우체국당 3~4명으로 전체 14명이다. 전체 213명의 아파트 전담 집배원 중 6.6%에 해당하며 경기/인천지역 137명 중 10.2%에 해당한다. 월~금요일 5일 동안 출근부터 퇴근까지의 작업 중 심박수(HR Work)를 측정하였으며, 안정시 심박수(HR Rest)는 아침 수면에서 깨어난 시점의 심박수를 사용하였다.

2.2.1 Heart rate monitor

측정 도구는 심박수가 1초마다 기록 및 저장되는 손목형 측정기인 Polar 제조사의 A370을 사용하였다. Müller et al. (2019)는 A370과 가슴형 심박계(Polar H10)의 일치도 및 정확도에 대해 실험실과 일상생활을 조건으로 검증 연구를 수행했다. 연구 결과 가슴형 심박계와 실험실 측정에서 급내상관계수(Intraclass Correlation Coefficients, ICC)는 0.73, 절대평균백분율오차(Mean Absolute Percentage Errors, MAPEs)는 6.4%를 보였고 12시간 동안 일상생활에서 측정 시 ICC는 0.83, MAPEs는 7.10%를 보였다.

2.2.2 Heart rate maximum

1960년대 개발된 최대심박수(HRMax) 추정 공식('220-나이')은 60대 이하의 남성을 대상으로 관찰에 의해 만들어진 공식으로 여성에 대한 과대추정 및 연령 별 차이에 대한 추정치의 오차라는 한계를 지니고 있다. 본 연구가 40~50대 여성을 대상으로 하고 그 동안의 '220-나이' 추정식을 보완하는 연구를 검토한 결과, Tanaka et al. (2001)의 공식(208-0.7age)을 인용하여 연구를 진행하였다.

2.2.3 Relative heart rate

작업으로 인한 육체적인 작업부하의 정도를 평가하기 위해 상대심박수(Relative heart rate, RHR) 백분율 값(1)을 사용하였다. 상대심박수 백분율은 개인의 최대심박수(HRMax, HRM)에 안정시 심박수(HRRest, HRR)를 뺀 최대심박수 범위(Maximal Heart Rate Range, MHR)와 작업 중 심박수(HR Work, HRW)에서 안정시 심박수(HRR)를 뺀 값을 비교하여 백분율로 나타난 값으로 작업의 강도를 간접적으로 표현한다(Panton et al, 1996; Wu and Wang, 2002).

$$\text{상대심박수 백분율(RHR, \%)} = \frac{(\text{HRW} - \text{HRR})}{(\text{HRM} - \text{HRR})} \times 100 \tag{1}$$

2.2.4 Maximum acceptable work time

Wu and Wang (2002)는 최대허용노동시간(Maximum acceptable work time, MAWT)을 작업자 개인적으로 피로 없이 주어진 작업의 강도를 유지할 수 있는 최대의 작업시간으로 제시하였으며, 상대심박수(RHR) 비율 값에 따라 최대허용노동시간(MAWT)을 (2)의 공식으로 제시하였다. 상대심박수 백분율 값에 따른 최대허용노동시간은 (Table 1)과 같다.

$$\text{최대허용노동시간(MAWT)} = 26.12 \times e^{-4.81 \times \text{RHR}}, R^2=0.87 \tag{2}$$

Table 1. MAWT according to RHR

RHR (%)	MAWT (Hour)
82.0	0.5
67.5	1
53.5	2
39.0	4
30.5	6
24.5	8
22.1	9
20.0	10
18.0	11
16.0	12

2.2.5 Physical workload

육체적 작업부하(Physical Workload, PW)에 대한 평가는 Jang et al. (2015)가 제시한 과로지수(Overwork Index) 개념을 적용하였다. 과로지수는 상대심박수 비율 값에 따른 최대허용노동시간(MAWT) 대비 실제 근무한 노동시간(Actual working Time)의 비교 값(3)이며, 결과 값이 1을 넘을 경우, 상대심박수 백분율 값에 따라 최대로 허용 가능한 노동시간 대비 더 많은 시간을 일한 것을 의미하며 과중한 업무에 해당한다. 1미만이라고 하더라도 1에 가까울수록 작업강도에 따라 최대로 허용하는 작업시간을 근무한 것으로 업무량, 휴식 비율, 작업 방법, 작업 속도 등의 개선이 필요함을 의미한다.

$$\text{육체적 작업부하(Physical Workload)} = \frac{\text{Actual Working Time}}{\text{MAWT}} \quad (3)$$

2.3 Focus group interview

온라인 설문조사를 통해 확인된 작업조건 및 업무량의 변화와 현재 업무에 대하여 아파트 전담 집배원 스스로 인지하는 부담 요인을 파악하기 위하여 표적집단면접(FGI)을 실시하였다. 표적집단면접은 심박수 측정을 통해 작업강도 평가를 진행한 14명을 대상으로 반구조화(semi-structured)된 질문지를 사용하여 실시하였다. 표적집단면접에는 전반적인 이해를 돕기 위해서 피측정자 외에 공무원 집배원이 함께 참여하였으며 1회당 4~7명, 1회당 90분, 총 4회 진행하였다.

2.4 On-site survey

집배원의 업무는 우체국 출국 전 준비 작업과 배송 작업, 우체국 귀국 후 익일 준비 작업 등 3가지로 구분된다.

- 출근-출국 전 준비 작업: 당일 택배에 대한 공동 구분 작업, 등기 순로 구분 작업(우편물에 따라 효율적인 방식으로 경로를 정하여 우편물 순서를 정리하는 작업)과 정해진 배송물을 이동 수단에 싣는 작업, 택배 등 수취인 통화
- 오전 및 오후 배송 업무: 일반 우편물, 등기, 택배 등 배송, 1일 물량이 많을 경우 배송 중간에 우체국이나 다른 장소(중간수도)에서 물량을 더 실어 배송
- 귀국-퇴근, 익일 준비: 당일 등기 등 전산 처리, 다음날 배송할 일반 우편물의 순로 구분

작업 중 심박수를 측정하는 피측정자가 심박계를 착용하고 업무를 수행하는 근무일에 현장조사를 실시했다. 우체국에 출근하여 배송을 준비하는 작업과 귀국한 이후의 업무에 대해서는 FGI에서 다루었으며, 현장조사는 배달 업무를 중심으로 수행하였다. 조사 내용은 우편물 배달 도구(전기차), 배달 방법, 배달물량, 작업 자세 등을 포함한다.

3. Results

3.1 Demographics of subject

온라인 설문지가 배포된 아파트 전담 집배원 162명 중 94명이 응답하여 응답율은 58%에 해당한다. 성별에 대해 무응답한 2명을 제외하고 모두 여성이었으며, 평균연령은 51.02±4.5세, 근속년수는 9.73±3.5년으로 나타났다.

3.2 Changes in working conditions

고용형태 변경 전 후, 작업시간 및 통근시간에 대해 paired *t*-test 결과 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 가장 큰 차이점은 우체국 출퇴근으로 인한 근무시간의 변화이다. 고용형태 변경 전에 비해 1일 노동시간은 37.5%, 1주당 평균 노동시간은 35.9% 출퇴근 소요시간은 26.8% 증가한 것으로 나타났다(Table 2). 또한 고용형태 변경 이후, 기존에 수행하던 업무에 비해 업무의 종류가 증가했으며 응답자의 83%가 2가지 이상, 60%가 3가지 이상, 29%가 4가지 이상의 업무가 추가되었다고 응답하였다. 추가된 업무는 우체국에 출근

하여 택배 등을 구분하는 공동 구분 작업, 우편물 픽업 작업, 국제 및 법원 등기, 택배 업무 등이었다.

Table 2. Change of working hour and condition

	Before	Present	Increase rate (%)
One day working hour	6.0±1.25	8.2±0.7***	37.5%
One week working hour	31.2±7.6	42±6.2***	35.9%
Commute hour	0.5±0.5	0.7±0.35*	26.8%
Daily rest hour	0.65±0.62	0.95±0.4***	46.0%

Paired *t*-test *: *p*< .05; **: *p*< .01; ***: *p*< .001

고용형태 전환 전과 후의 작업조건을 비교하여 각 요소에 대한 부담의 증가 및 감소 여부를 설문한 결과, 각 요소에 대해서 대부분 증가했다고 응답하였다. 업무량(89%), 중량물 취급 부담(77%), 시간 내 업무 처리 압박감(75%), 불편한 작업 자세(74%), 사고 발생 위험(74%), 작업환경(소음, 분진 등)의 위험(68%), 우편물 수취인 또는 배송지(경비실 등)로 인한 스트레스(62%), 직장 내 인간관계에서 오는 스트레스(49%) 순으로 증가했다는 응답자의 비율이 높았다(Figure 2).

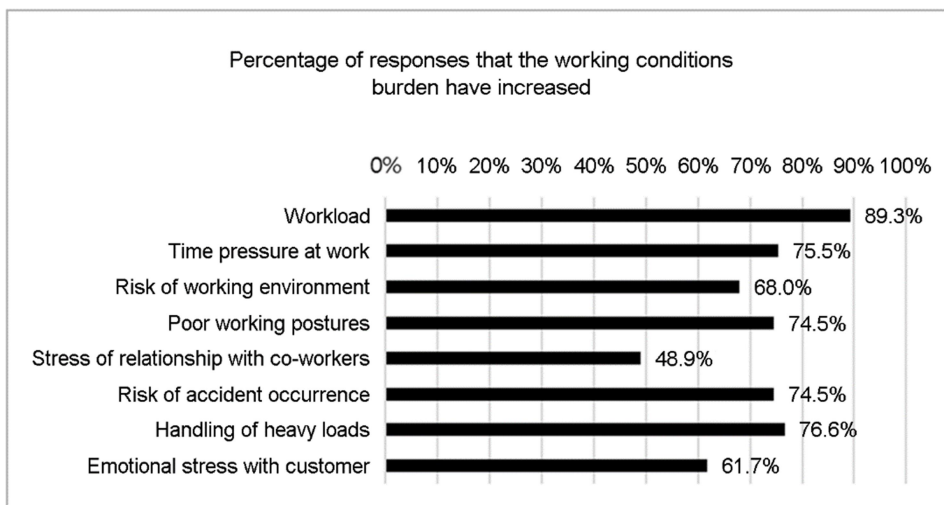


Figure 2. Percentage of responses that the working conditions burden have increased

업무량의 경우 담당하는 평균 세대 수가 기존 1,731.2±384.6에서 2,142.8±344.7로 증가(Paired *t*-test, *p*<0.001)하여 22%가 증가하였고 세대 수뿐만 아니라 담당하는 업무의 종류가 증가하여 업무량 부담을 매우 크게 느끼는 것으로 나타났다.

FGI를 통하여 각 요소에 대해서 확인 결과, 우체국 출근으로 인해 택배 공동 구분 작업으로 인한 중량물 부담과 불편한 자세의 증가, 기존에 일반 우편과 등기 일부를 처리하던 때에 비해서 법원 등기, 택배 등으로 인해 업무량 증가뿐만 아니라 수취인과 대면하는 업무의 증가로 인한 스트레스와 시간 내 처리 압박감을 느꼈다.

기존의 이동 수단은 자전거를 사용하거나 도보였으나 현재는 전기차를 사용하고 있다. 이로 인해서, 우체국에서 직접 배송지까지 이송

및 운전하는 업무로 인한 사고 위험이 증가했다. 또한 전기차 외장재가 플라스틱으로 사고 시 생명과 안전에 대한 불안이 가중되었다. 작업환경상의 위험은 우체국 내 종이 분진과 순로구분기 및 작업공간의 기계 소음 등으로 관련 부담이 증가한 것으로 나타났다.

3.3 Violence and sexual harassment, bullying

우체국 출퇴근 이후 새로운 업무와 늘어난 업무량, 전산시스템 사용, 새로운 공간 및 조직체계에 대한 적응을 하는 과정에서 동료 또는 상사로부터 폭력적인 언어를 경험했다는 응답자가 약 11%였으며, 배송지 또는 수취인으로 하여금 폭언을 경험했다는 비율은 61%로 매우 높게 나타났다(Table 3). 일반 우편 중심으로 배송하던 업무에서 법원 등기 등 다양한 형태의 등기 우편물과 택배, 검배 업무 등을 수행하는 과정에서 수취인과의 접촉이 많아진 것이 원인으로 조사되었다.

Table 3. Experience of verbal and physical violence, sexual harassment and bullying

Type of violence		From co-worker	From supervisor	From customer
Verbal violence	No. of subjects	10	7	57
	Percentage [%]	10.6%	7.4%	60.6%
Physical violence	No. of subjects	0	0	2
	Percentage [%]	0%	0%	2.2%
Sexual harassment	No. of subjects	1	1	9
	Percentage [%]	1.1%	1.1%	9.8%
Bullying	No. of subjects	3	4	31
	Percentage [%]	3.2%	4.3%	33%

배송지와 관련된 성추행 등은 물리적인 접촉 유무를 확인하지 못했으며, 속옷만 입은 상태로 문을 열어주는 등의 행위에서 성적인 불편감을 경험하는 사례가 확인되었다. 배송지로 하여금 발생하는 업무와 관련한 괴롭힘은 개인마다 편차는 있으나, 등기에 대해서 부재 종이 아니었다며 지금 다시 배송해달라는 요청이나 본인이 지정한 시간에 배송해달라는 요청, 등기의 경우 원칙상 수취인의 서명이 없는 경우 미배달 처리해야 하나 집배원 대리 서명 등을 요청하는 것이 사례로 확인되었다.

3.4 Musculoskeletal disorders

재택 집배원으로 근무 당시 민간 위탁으로 업무를 수행하였기 때문에 근골격계질환 유해 요인 및 증상조사를 실시한 바 없었다. 본 연구에 포함된 증상 설문조사에서 증상을 호소하는 비율이 비교적 높게 나타났으며 최근 1주일 동안 증상을 호소하는 비율도 팔/팔꿈치(40%), 발목/발(46%)를 제외하고 50% 이상에 해당했다. 최근 1년 동안 근골격계 부위의 증상으로 인해 병원 또는 약국 치료를 받았다는 응답자 비율도 팔/팔꿈치와 발목/발 부위, 목 부위를 제외하고 50%가 넘는 것으로 나타났다(Table 4).

증상 설문 항목 중 통증의 정도, 지속기간, 발병 빈도 등을 종합적으로 고려한 인천대학교 노동과학연구소(ILS)의 관리대상자 기준에 해당하는 비율은 어깨(49%), 허리(39%), 무릎과 손목/손(35%), 발목/발(30%), 목(27%), 팔/팔꿈치(22%) 순으로 높게 나타났다(Table 4). 공무직 전환 이후 순로 구분 및 택배 공동 작업 등으로 인해 어깨와 허리, 손목의 부담이 높아졌으며, 10여년 동안 주5일 6~7시간 걷거나 계단 오르내리기 작업으로 인한 무릎과 발의 부담, 우편물을 쥐고 우편함에 투입하는 작업 등으로 인한 손목 부담을 호소하는 것으로 나타났다.

Table 4. Musculoskeletal disorder symptoms prevalence

Body site	Last 7 days	Last 12 months		Surveillance target (ILS, %)
	Subjective symptoms prevalence (%)	Subjective symptoms prevalence (%)	Be treated and taken measures, such as a pharmacy, hospital (%)	
Neck	52.1%	56.4%	47.9%	26.6%
Shoulders	64.9%	80.9%	64.9%	48.9%
Arm/elbows	40.4%	52.1%	44.7%	22.3%
Wrist/hands	54.3%	70.2%	51.1%	35.1%
Lower back	50.0%	64.9%	52.1%	39.4%
Knees	54.3%	61.7%	50.0%	35.1%
Ankle/feets	45.7%	56.4%	43.6%	29.8%

3.5 Ratings of perceived exertion

우체국 출근-출국 업무, 오전/오후 배송 업무, 우체국 귀국 후 업무의 각 작업 내용 중 집배원들이 힘들다고 느끼는 작업을 확인하기 위해서 자각 운동 강도 설문(RPE)을 15점 척도(6~20점)로 진행한 결과 작업 내용에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 하루의 작업에 대해 스스로 인지하는 강도는 13.73 (Somewhat hard~hard)이며, 응답 결과에 대해 비모수 검정 방법인 Kruskal-Wallis 쌍대비교를 한 결과 배송 업무를 더 힘들게 평가하는 것으로 나타났다. 출근-출국 업무와 귀국-퇴근 업무에 대한 자각 운동 강도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Figure 3).

우체국에 출근하여 새롭게 접하는 택배 구분 작업 및 순로 구분 작업 등에 대한 부담이 높은 것으로 파악하였으나 자각 운동 강도 평가에서는 출근-출국 때까지의 업무가 귀국 이후의 업무보다 경향적으로 낮은 작업강도로 응답하여, 누적된 작업강도를 표현한 것으로 이해 할 수 있다.

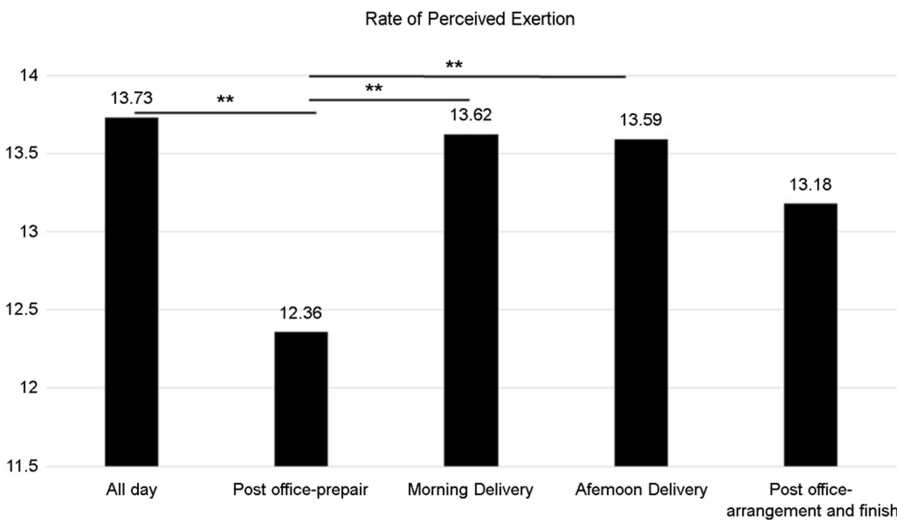


Figure 3. Ratings of perceived exertion

3.6 Evaluation of workload

3.6.1 Demographics of subject

피측정자 14명의 평균 나이는 49.7 ± 6.6 세, 담당 평균 세대 수는 $2,075 \pm 131.4$, 평균 안정시 심박수는 60.1 ± 5.7 , 예측 최대심박수는 172.8 ± 4.6 로 나타났다(Table 5).

Table 5. General characteristics of the subjects

	No. of subject	Age	Households in charge	HR Rest	HR Work	(Predicted) HR Max
Average \pm SD	14	49.7 ± 6.6	$2,075 \pm 131.4$	60.1 ± 5.7	92 ± 7.3	172.8 ± 4.6

3.6.2 Physical workload

피측정자 모두 월~금요일 5일 동안 측정하였으며 피측정자 14명의 근무 요일 별 작업 중 평균 심박수는 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 전체적으로 92 ± 7.3 (beat/min)의 심박수를 보였으며 상대심박수 백분율은 $28.4 \pm 4.4\%$ 로 나타났다.

실제 작업시간(Actual working time)의 경우 월요일과 화요일을 제외하고 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 비교적 업무량이 많은 화요일에 실제 작업시간이 가장 길었으며 평균적으로 9.5시간을 근무하는 것으로 나타났다. 근무 중 30분 이상 지속적으로 휴게 하는 시간이 없었으며, 짧게 휴식하는 시간은 여유율의 개념으로 보아 별도 휴게시간을 부여하지 않은 것으로 계산했다. 요일 별 최대허용 노동시간(MAWT)도 통계적으로 유의한 차이가 없었으며 전체적으로 1일 6.82 ± 1.4 시간으로 나타났다(Table 6).

요일 별 과로지수(Overwork index)도 통계적으로 유의한 차이가 없었으며 전체적으로 1.45 ± 0.3 로 나타났다(Table 6). 상대심박수 비율에 따라 최대 허용하는 노동시간에 비해서 약 1.45배 더 많이 일하는 것으로 나타났다.

Table 6. Maximum acceptable work time & physical workload

	No. of case	HR Work	Working time	MAWT	Physical workload
Mon	14	93.4 ± 8.7	9.11 ± 0.27	6.54 ± 1.4	1.46 ± 0.3
Tue	14	92.2 ± 7.8	9.89 ± 0.55	6.79 ± 1.4	1.52 ± 0.3
Wen	14	91.6 ± 7.6	9.61 ± 0.48	7.03 ± 1.7	1.47 ± 0.5
Thu	14	91.3 ± 7.2	9.39 ± 0.48	6.92 ± 1.2	1.39 ± 0.2
Fri	14	91.6 ± 6.1	9.39 ± 0.48	6.81 ± 1.1	1.41 ± 0.2
Total	70	92.0 ± 7.3	9.48 ± 0.52	6.82 ± 1.4	1.45 ± 0.3

4. Discussion

재택 집배원에서 아파트 전담 집배원으로 고용형태가 변경된 이후, 노동시간과 담당하는 세대 수와 업무량, 업무의 종류가 증가했다. 기존에 수행하던 업무의 증가뿐만 아니라, 추가된 업무(컴퓨터 전산 입력 업무, 법원 등기, 국제 등기 우편 등)를 배우고 조직체계에 적응하는 부담까지 가중되어 육체적·정신적 스트레스가 높게 나타났다.

근무형태 및 조건(작업조직)의 변경은 직장문화, 신체적 요구량 및 정신적 요구량, 작업자 역할, 근무시간 및 근무 일정 결정 등에서 작업자의 부상과 질병에 영향을 미칠 수 있으며(NIOSH, 2002), 장시간 노동 및 노동시간의 증가는 작업장 내 유해 요인에 대한 노출 증가, 회복시간 부족, 피로, 스트레스, 부정적 정서, 생리학적 이상에 영향을 주며 작업자에게 질병과 손상을 일으킬 뿐만 아니라 삶의 질에 부정적인 영향을 주며 그 가족과 생산성 및 품질 저하, 보험 비용 등으로 사업주에게도 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Carusso et al., 2006). 과거에 비해 증가한 노동시간의 변화량도 심뇌혈관계에 영향을 줄 수 있으며 고용노동부는 단기적인 업무 시간의 변화(30%)를 심뇌혈관계질환을 야기하는 원인으로 인정한다(MoEL, 2020).

아파트 전담 집배원의 고용형태 및 근무조건 변경 이후 노동시간, 신체적 요구량, 직장문화 등에서 부정적인 영향이 있었다. 고용형태 및 근무조건 변경 시에 업무량, 업무 속도, 업무 체계, 업무 방법 등의 변화에 따른 부정적인 영향을 확인할 수 있었으며, 조건 변경에 적응 할 수 있도록 변화를 단계적으로 적용하는 조치의 필요성을 확인할 수 있었다.

근로복지공단은 업무량 증가 등 변화를 포함하여 육체적 작업강도가 높은 작업은 심뇌혈관계질환의 발병 위험을 가중하는 요인으로 인정하고 있으며(KWC and WS, 2021), 작업강도가 높을수록 심혈관질환의 위험도가 증가하는 것으로 알려져 있다(Jang et al., 2015). 아파트 전담 여성 집배원의 상대심박수 비율 값에 의한 1일 최대 허용하는 노동시간이 6.82 ± 1.4 으로 나타나 작업강도가 높은 수준으로 조사되어 업무량이나 휴식 비율 등을 적절하게 조절할 필요성이 있었다.

아파트 전담 여성 집배원의 최대허용노동시간 6.82 ± 1.4 은 우정사업본부의 「집배원의 노동강도와 신체 부하량 연구」에서 남성 집배원들의 최대허용노동시간 월(7.6시간), 화(7.3시간), 수(8.1시간), 목(8.6시간) (POST, 2018b)에 비해 더 짧게 나타나, 본 연구에서의 아파트 전담 여성 집배원들이 상대적으로 더 높은 작업부하에 노출되는 것으로 나타났다. 최대허용노동시간은 각 개인의 최대심박수와 안정 시 심박수에 따른 최대심박수 범위 등 피측정자개인의 신체 능력에 비하여 주어진 업무강도를 평가한 것이며 각 집단의 업무량 및 업무강도 자체를 비교한 것은 아니다. 또한 예측 최대심박수의 추정식, 안정 시 심박수 등에 따라 상대심박수 백분율은 차이가 있고 보다 정밀한 연구가 필요하며, 경향적인 차이로 이해 할 수 있다. 아파트 전담 여성 집배원의 과로지수는 1.45 ± 0.3 로, 남성 집배원의 과로지수 월(1.51), 화(1.68), 수(1.44), 목(1.43) (POST, 2018b)와 비슷하거나 비교적 낮게 나타났다. 최대 허용하는 노동시간은 아파트 전담 집배원이 더 짧게 나타난 반면에, 과로지수는 비슷하게 나온 이유는 실제 노동시간이 남성 집배원이 더 길었기 때문으로 분석된다.

상대심박수(RHR) 백분율에 따른 작업강도 평가 시에 최대심박수 추정치와 안정 시 심박수를 측정하는 방법 및 시간에 따라 평가 결과가 다를 수 있다. 최대심박수를 추정하는 공식을 피측정자의 연령과 성별 등을 고려하여 적용하고 같은 강도라 하더라도 24시간 생체 리듬에 따라 심박수가 다르므로(Reilly and Brooks, 1990), 안정 시 심박수를 측정하는 시간에 따라 상대심박수 비율이 다를 수 있으며 야간 작업 측정 시에는 저평가 될 수 있다. 또한 개인의 작업 스타일을 통제하지 않기 때문에 작업 스타일 등에 따라 다르게 나타날 수 있다.

국내에서 심박수를 통한 작업강도에 대한 평가는 산림작업원의 작업 공정에 대한 평가(Park et al., 2003; Mun et al., 2014; Baek et al., 2020)가 있으며, 상대심박수와 정이가 같은 작업강도지수로 평가 시에 임목수확작업이 44%, 벌도 작업 46.4%, 경사 5도로 50m 이내 보행 시 40%로 나타나, 아파트 전담 여성 집배원의 상대심박수 백분율 $28.4 \pm 4.4\%$ 에 비해 높게 나타났다. 물론, 최대심박수 추정 방법 및 안정 시 심박수 측정 방법에 따라 다를 수 있다. 또한, 아파트 전담 여성 집배원의 경우 하루 노동시간 전체의 심박수를 측정할 반면, 산림작업원의 경우 공정 별 평가로 1일 전체 작업시간에 대한 평가가 아니기 때문에 같은 조건으로 비교할 수는 없다.

현재 우정노사협의회는 「집배 업무강도 진단시스템」의 대안을 마련하면 폐지하기로 합의하였으나 현재도 진단시스템을 사용하고 있다. 진단시스템은 이륜차를 표준 작업 도구로 정하고 남성 집배원을 대상으로 산정된 표준시간 시스템으로(Lee et al., 2012), 아파트 전담 집배원에게 동일하게 적용하기에는 표준작업 조건이 동일하지 않는 문제가 있다.

아파트 전담 집배원은 전기차를 사용하고 있으며, 이륜차에 비해 전기차 사용자 승하차 방법, 좁은 도로 주행 가능 여부, 주정차 장소 유무, 우편물 취급 방법 등의 차이로 작업시간이 더 많이 소요된다. 현행 이륜차로 산정한 진단시스템을 동일하게 전기차로 배송하는 집배원에 적용하는 것은 부적절하며 보정계수 도입을 고려할 수 있다. 또한, 여성의 신체적 및 생리적 능력과 여유율을 고려하여 부하량을 산정하는 것이 필요하다.

아파트 전담 여성 집배원의 작업강도가 공무원 여성 집배원의 작업강도와 동일하다고 볼 수는 없다. 공무원 여성 집배원의 집배지 특성(빌라, 도서산간, 상가, 공장 등), 업무량, 이륜차 사용 등으로 인한 작업조건 및 작업강도의 차이가 있으며, 엘리베이터가 있는 아파트에 비해서 다세대 주택이나 빌라를 담당하는 경우 작업의 강도가 더 높을 수 있다.

5. Conclusion

재택 집배원에서 아파트 전담 집배원으로 전환되면서 고용형태는 안정적인 공무원으로 전환되었고 임금 수준은 향상되었으나, 그에 비해서 1일 작업시간과 1주 작업시간 등이 30~40% 증가하였고 업무량과 업무의 종류도 증가하였다. 업무량 경감 또는 인원 충원 등의 작업부하 개선 조치가 필요할 것으로 판단된다. 추후 연구로서 아파트 전담 집배원뿐만 아니라 여성 집배원 전체에 대한 업무량과 작업강도에 대한 점검과 평가가 필요하다.

Acknowledgement

본 연구는 공공운수노조 전국집배노동조합의 연구조사 사업으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

References

- Baek, S.A., Lee, E.J., Nam, K.H. and Cho, K.H., Heart Rate Strain of Forest-workers in Timber Harvesting Operation, 2020.
- Borg, A.V., Psychophysical bases of perceived exertion, 1982.
- Caruso, C.C., Bushnell, T., Eggerth, D., Heitmann, A., Kojola, B., Newman, K., Rosa, R.R., Sauter, S.L. and Vila, B., Long working hours, safety, and health: toward a national research agenda, 2006.
- Jang, T.W., Kim, H.R., Lee, H.E., Myong, J.P., Koo, J.W., Ye, B.J. and Won, J.U., Overwork and cerebrocardiovascular disease in Korean adult workers, Advance Publication Journal of Occupational Health, 2015.
- Jang, T.W., Postal service workers' health care, Industrial Health, 2020, vol.386.
- Kim, G.J., Kim, Y.J., Kim, H.M., Lee, W.J., Jang, K.T., Jang, S.A. and Jeon, J.G., *Physiology of sport and exercise*, (Kenney, W.L., Wilmore, J.H., Costill, D.L.), Fifth Edition, (Original work published 2012), 2018.
- Korea Occupational Safety & Health Agency (KOSHA), GUIDE H-9-2018.
- Korea POST, A Study on the Institutional, Technical, and Behavioral Promotion Plan for the Safety & Health Management of POST, 2019.
- Korea POST, Improvement and the status of the postal worker, 2018a.
- Korea POST, A study on the measurement of workload and physical load of Postal worker, 2018b.
- Korea Workers' Compensation and Welfare Service (KWC and WS), Instruction No. 2021-03.
- Lee, C.M., Jin, B.U., Jing, E.J. and Oh, Y.J., A study on the Postman work environment, Conference proceeding on the Ergonomics Society of Korea, 125-129, 2002.

Lee, S.R., Park, M.S., Cha, C.N., Shim, J.T. and Cha, B.C., A Study on Workload Measurement Model for the Postal Delivery Service, IE Interfaces, 2012.

Lee, H.Y., Status of health and working conditions of postal workers, 2002.

Mun, H.S., Cho, K.H., Kim, C.S. and Song, T.Y., Heart rate strain of forest-workers in weeding, 2014.

Müller, A., Wang, N., Yao, J., Tan, C., Low, I., Lim, N., Tan, J. and Tan, A., Heart Rate Measures From Wrist-Worn Activity Trackers in a Laboratory and Free-Living Setting: Validation Study, JMIR Mhealth Uhealth, 7(10), e14120, 2019. DOI:10.2196/14120

Ministry of Employment and Labor (MoEL), Notice No. 2020-155.

Ministry of Employment and Labor (MoEL), Query and Reply: Labor Standards-1447 (2004. 3. 25), Labor Standards Act, 2004.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), The Changing Organization of Work and the Safety and Health of Working People, 2002.

Newspaper of Postal Workers' Union, No. 482, 2003.

Panton, L.B., Graves, J.E., Pollock, M.L., Garzarella, L., Carroll, J.F., Leggett, S.H., Lowenthal, D.T. and Guillen, G.J., Relative heart rate, heart rate reserve, and vo₂ during submaximal exercise in the elderly, Journal of Gerontology, Vol. 51A, No. 4, 1996.

Park, H.S., Lee, J.W., Choi, Y.H., Park, B.J. and Kim, M.J., Evaluation of work intensity by moving work in forest, 2003.

Reilly, T. and Brooks, G.A., Selective persistence of circadian rhythms in physiological responses to exercise, 1990.

Sun, J.U., Song, Y.H. and Yee, S.R., A study on a model for measuring standard workload of mailman, 2008.

Tanaka, H., Kevin, D.M. and Seals, D.R., Age-predicted maximal heart rate revisited, Journal of the American College of Cardiology, Vol. 37, No. 1, 2001.

The Supreme Court of Korea, Decision of 23 April 2019, 2016DA277538 Worker status confirmation, etc., 2019.

Wu, H.C. and Wang, M.J., Relationship between maximum acceptable work time and physical workload, Ergonomics, 2002.

Author listings

Anseok Jang: ansjang@inu.ac.kr

Highest degree: BS, Department of Industrial and Management Engineering, Incheon National University

Position title: Integrated PhD program student, Department of Industrial and Management Engineering, Incheon National University

Areas of interest: Ergonomics, Occupational Safety and Health, Risk Assessment

Jiin Jeon: winmine99@naver.com

Highest degree: BS, Department of Political Science and international Studies, Incheon National University

Position title: Researcher, Institute of Labor Science, Incheon National University

Areas of interest: Ergonomics, Occupational Safety and Health, Industrial Hygiene