Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 30, No. 3 pp.409-418, June 2011 DOI:10.5143/JESK.2011.30.3.409

Analysis of Risk Factors of Musculoskeletal Disorder for Child-care Teachers' Job

Jin Kim

Department of Oriental Rehabilitation Medicine, The University of Gimcheon, Gimcheon, 740-704

ABSTRACT

Objective: This study was performed to evaluate the child-care teachers' job in relation to physical work. **Background:** Child-care teacher is directly related to the quality of child care. And their physical activity is higher than general education teachers because the proportion of day care is high. But analyzes of child-care teachers' job burdens and the work environment associated with physical activity is not well established. **Method:** To conduct this study, the child-care teachers' job was classified into 18 physical works. After classification, posture was evaluated by ergonomic posture evaluation schemes of OWAS, RULA, REBA and evaluated for each physical part. Next, musculoskeletal subjective symptoms were analyzed. **Results:** The results showed the following: The highest assessment on the posture evaluation was "helping children to ride a school bus", "feeding: meal/snack", "brushing children's teeth" and "arrangement of nap-stuff". The rank of high-risk assessment on the neck/trunk/leg part was arranged by: "feeding: meal/snack", "helping children to ride a school bus", "making nap", "arrangement nap-stuff" and "brushing children's teeth". The rank of high-risk assessment on the upper limbs part was arranged by: "helping children to ride a school bus", "the bust - group activity", "meal/snack time - preparing, feeding, arrangement", "nap time - preparing, arrangement", "brushing children's teeth", and "using the toilet". According to the results of each musculoskeletal subjective symptom, teachers ordered the pain area as follows: waist, shoulder, leg/feet, and neck, and they showed more pain on trunk than the upper limbs. **Conclusion:** To sum up the results from ergonomic posture evaluation and a subjective symptom, the following are high working pressures: "feeding: meal/snack", "the bust - group activity", "making nap", "brushing children's teeth" with deep bending and waist twisting, "helping children to ride a school bus", "brushing children's teeth" with lifting shoulder; "meal/snack time - preparing, arrangement", "nap time - preparing, arrangement", and "using the toilet" with moving or an up-down position in their job. **Application:** The results of this study might be information for improvement of the child-care teachers' job environment.

Keywords: The Child-care Teachers' job evaluation, Ergonomic posture evaluation, Musculoskeletal subjective symptom

1. Introduction

정부는 저출산문제에 대한 구체적인 해결을 위해 일부 고소득층가정을 제외한 모든 가정에 보육시설의 보육비를 전액지원하게 함으로서 보육혜택을 늘려갈 수 있게 하고, 지속적으로 보육의 질을 높여가는 대책을 마련하고 있다.

보육의 질에 영향을 미치는 여러 생태학적 관련 변인 중 가장 영향력이 높은 변인은 보육교사관련 변인이며(Lee, 2000), 보육의 질에 교사의 중요성이 강조되면서 보육교사의 직무효능감(Lee and Park, 2007; Lee, 2009), 직무스트레스(Goo, 2007; Joo, 2004), 전문성(Park and Kim, 2010; Lee, 2009) 등과 같은 연구가 진행되고 있다.

보육교사 자질은 수준 높은 교사 양성교육과 역할 수행에

Corresponding Author: Jin Kim. Department of Oriental Rehabilitation Medicine, The University of Gimcheon, Gimcheon, 740-704.
E-mail: jinkim@gimcheon.ac.kr
Copyright@2011 by Ergonomics Society of Korea(pISSN:1229-1684 eISSN:2093-8462). All right reserved.

적절한 근무환경 및 처우가 주어졌을 때 충분히 발휘될 수 있다. 그러나 우리나라 보육교사들의 근무환경은 매우 열악하고, 보육교사로서 가장 어렵다고 느끼는 점이 "업무량에 비해 낮은 임금"으로 나타났으며, 이직을 희망하는 이유에 대해서도 "근무량이 너무 많아서"로 조사되었다(Yoo and Lee, 2004).

보육교사는 교육을 주된 업무로 하는 일반교사와는 달리 아이를 보살피는 일도 같이 해야 하므로 일반교사보다는 신체활동이 많다. 즉, 영유아들은 모든 일을 스스로 수행하기에는 미숙하므로 먹기, 씻기, 오르내리기 등과 같은 일상생활에 교사의 도움을 필요로 한다. 특히 어린이집 대상연령은 0~6세로 되어 있어 3~5세를 대상으로 하는 유치원에 비해 건강 · 영양 · 안전 등 보호에 관련된 직무 비중이 높다고 볼 수 있으며, 대상연령이 낮은 관계로 보육교사는 유치원 교사에 비해 영유아의 행동수행을 돕기 위한 신체활동이 더 많다고 할 수 있다. 또한 보육시설의 가구 및 공간 배치 등도 영유아의 신체에 맞추어 설비 · 배치되어 있어서 보육교사는 직무를 수행함에 있어 허리를 많이 구부리거나 비틀고, 일어나고 앉기를 반복하며 계속 이동하고 움직이는 등 근골격계 질환에 노출되어 있다.

근골격계 질환은 산업현장에서 문제점으로 이슈화되고 있어 정부는 산업안전보건법 개정을 통해 근골격계 질환예방에 대한 사업주의 의무를 명시하고 근골격계부담작업으로 인한 건강장해예방편을 입법화하여 2003년 7월부터 시행하고 있다. 그러나 대기업을 중심으로 한 작업환경 개선과 질환예방을 위한 움직임은 활발하지만 대기업에 비해 열악한 환경에 일하고 있는 중소규모 사업장은 지식과 경험, 인적자원이 부족해 근골격계 질환을 체계적으로 예방하는데 어려움을 겪고 있다. 그리고 근골격계 질환은 특정산업의 정형적인 형태의 작업에서만 발생되는 것이 아니라 서비스업 등 일정한 작업이 연속적으로 발생하지 않는 비정형적인 형태의 작업에서도 발생되며 다양한 형태의 비정형작업을 수행하는 서비스업에서의 근골격계 질환의 발병율이 높아지고 있다. 2006년도 전체 4,606개 사업장에서 근골격계 질환이 발생하였는데, 비제조업종 사업장이 56%인 2,573개소나 발생하였으며, 이중 마트나 택배배달 근로자가 가장 많고, 다음이 식당이나 호텔종사자, 병원종사 근로자의 순으로 나타났다(Park, 2007). 최근 서비스업종 직무의 근골격계 질환에 관한 연구가 많이 진행되고 있는데 병원종사자(Park et al., 2008; Woo, 2009; Gwon, 2009; Hong and Goo 2010)와 음식업종사자(Lee et al., 2007)에 대한 연구가 많고, 그 외 미용업(Chae, 2009), 소방종사자(Gang, 2008), 철도기관사(Kim, 2006)에 관한 연구들도 있다.

이와 같이 보육교사는 아이들의 인지발달과 신체발육의 중요한 시기에 큰 영향을 미칠 수 있어 보육의 질에 직접적으로 관련된다. 따라서 보육정책의 중요한 요인이 될 수 있음에도 불구하고 과중한 업무와 낮은 처우로 인해 보육교사의 역량을 제대로 발휘하지 못하고 있다. 또한 보육교사의 직무를 신체활동과 관련하여 직업부담과 근무환경을 분석한 연구는 전무한 실정이다.

본 연구는 보육교사의 직무를 신체활동과 관련하여 평가한 것으로 보육교사의 작업부담이 큰 직무와 근골격계 질환 유해요인을 조사 분석함으로써 보육교사의 전문성확보와 근무환경 개선에 도움이 될 수 있는 기초자료를 마련하는데 목적이 있다.

2. Method

2.1 Subjects

대전, 경북지역 보육시설의 만 1~2세 반, 만 3~4세 반 소속 145명의 보육교사를 대상으로 근골격계 자각증상에 대한 설문조사를 실시하였다. 대상 보육시설 중 무작위로 선출된 15명의 보육교사의 보육활동을 동영상 촬영하여 인간공학적 평가분석을 하였다.

2.2 Method

일반적으로 보육교사의 직무는 주보육관련직무, 보육지원직무, 운영관련직무, 행사관련직무로 직무영역을 나누어 영역별 세부 직무로 나누거나, 일일보육프로그램으로 직무를 분류할 수도 있다(Yoo and Lee, 2004). 본 연구에서는 기존 연구의 직무자료와 현재 보육시설에서 실시하고 있는 보육프로그램을 기초로 보육교사의 직무를 수집하고, 조사대상 10개 보육시설에서 약 3주간 촬영한 동영상과 원장들의 의견을 수렴하여 공통적으로 나타나는 교사의 직무를 신체활동과 관련하여 18가지 작업으로 재구성하였다(행사관련직무는 매일 해야 하는 규칙적인 직무가 아니므로 제외되었음).

작업자세와 관련된 부하의 평가에는 OWAS, RULA, REBA가 많이 사용되고 있으며, 한국산업안전관리공단의 근골격계부담작업 유해요인조사지침(Korea Occupational Safety and Health Agency, 2003)에서도 이들 세 기법을 평가도구로 제시하고 있다. 본 연구에서는 분류된 보육교사 작업에 대해 인간공학적 작업평가를 위하여 촬영된 동영상으로 보육교사의 직무를 OWAS(Karhu · Kansi · Kuorinka, 1977), RULA(McAtamney · Corlett, 1993), REBA(Hignett · McAtamney, 2000)를 이용하여 평가를 실시하고 조치수준을 결정하였다.

직무와 관련된 신체부위의 통증이나 불편의 경험을 조사

하기 위하여 근골격계 자각증상 조사를 실시하였다. 근골격계 자각증상 설문은 근골격계부담작업 유해요인 조사지침을 참조하여 조사대상자 일반현황과 근무특성, 근골격계 자각증상 조사로 구성되었다. 일반현황은 연령, 결혼여부, 운동여부, 평균가사시간, 과거병력 및 사고력으로 구성되고, 근무특성은 근무경력, 근무시간, 소속반(만 1세 반 이상), 육체적 부담정도(5점 척도)로 구성하였다. 근골격계 자각증상 조사는 "지난 1년 동안 보육교사의 작업과 관련하여 통증이나 불편함(통증, 쑤시는 느낌, 뻣뻣함, 화끈거리는 느낌, 무감각 혹은 찌릿찌릿함 등)을 느낀 적이 있는가"에 대해 지속시간, 증상의 강도, 증상의 빈도를 조사하였다. 신체부위는 목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 허리, 다리/발로 분류하였다.

근골격계부담작업 평가를 위하여 2010년 7월 중순부터 8월 초까지 3주간에 걸쳐 동영상 촬영을 실시하였으며, 근골격계 자각증상을 조사하기 위한 설문자료는 8월 한 달에 걸쳐 각 시설을 방문하여 설문에 대한 설명을 한 후 직접 배부 및 회수하였다. 회수된 설문지는 SPSS 15.0을 이용하여, 빈도분석과 교차분석, χ^2 분석을 실시하였다.

3. Results

3.1 Physical work classification of the child-care teachers' job

보육교사의 직무를 신체활동과 관련하여 18가지 작업으로 분류하여 내용과 특징을 표 1에 나타내었다. "차량(태우고 내리기)", "등원지도", "자유선택활동", "대/소집단활동-전신사용활동", "대/소집단활동-상반신사용활동", "점심/간식 준비", "점심/간식 도우기", "점심/간식 후 정리", "낮잠 준비",

Table 1. Classified physical work of the child-care teachers' job

작업내용	요소작업	작업내용 및 특징	
차량 (태우고 내리기)		: 아이들을 차에 태우고 내림 -. 아이들을 들어서 차에 태우고, 내릴 때에는 아이들이 대부분 뛰어내리거나 손을 잡고 내림	
등원지도		: 아이들을 맞이하는 직무 -. 허리를 20도 이상 숙여서 아이들을 맞이함	
자유선택활동		: 실내외 놀이활동으로 놀이 영역별로 자유로이 선택해서 놀이를 하도록 하고 관찰과 놀이상대로 참여하며, 행동을 지도하는 등의 활동 -. 아이들이 계속 옮겨 다니며 놀이를 하기 때문에 한 곳에 있을 수 없어 대부분 무릎을 꿇은 상태에서 일어났다 앉았다를 반복하거나 허리를 많이 굽힘	
대/소 집단활동	전신사용 활동	: 집단활동은 자유선택활동과 달리 보육교사가 미리 주제를 정해놓고 준비한 프로그램을 집단별로 지도하는 활동으로 신체표현 및 게임, 뛰어놀기, 그대로 멈춰라 등 아이들과 같이 전신을 사용하는 활동 -. 팔을 완전히 뻗거나 뛰기, 큰 동작으로 구성됨	
	상반신 사용 활동	: 아이들을 모아 앉혀놓고 이야기 나누기, 언어탐색, 그리기, 음악율동, 구연동화, 노래 등과 같은 활동 -. 낮은 의자에 앉아 있거나 바닥에 앉아 몸과 허리를 틀거나 팔을 크게 움직임	
점심/ 간식	준비	: 점심이나 간식을 준비하는 직무 -. 식탁이 무릎아래 있으므로 식판을 나를 때 허리와 무릎을 구부림	
	도우기	: 혼자 잘 먹는 아이가 있지만 흘리거나 잘 먹지 못하는 아이들을 도와주거나 먹여 줌 -. 허리를 구부린 자세에서 비틀고 머리와 팔이 돌아감 -. 정상작업역 밖에 있는 아이에게 먹이는 경우는 허리를 20도 이상 굽혀 늘여서 팔을 뻗는 자세	

Table 1. Classified physical work of the child-care teachers' job (Continued)

작업내용	요소작업	작업내용 및 특징	
점심/간식	후정리	: 식사가 끝나면 무릎을 꿇은 자세에서 식판을 정리하여 모으고, 식탁을 닦고 치우며, 식판을 한데 모으고 들어 옮김 -. 허리와 무릎을 구부린 상태에서 작업하며, 다리의 힘으로 들어올림	
낮잠	준비	: 침구를 펴고 아이들을 재울 준비를 함 -. 대부분 바닥에서 재우므로 이불과 요, 베개를 펼 때 20도 이상 허리를 숙임	
	재우기	: 아이들이 잠들 때까지 머리맡에 앉아 머리를 쓰다듬거나 다독이며 잠을 재움 -. 허리를 20도 이상 숙이고 비틀기도 함 -. 오랫동안 스스로 잠들지 않는 아이는 안아서 재우는 경우도 있음	
	후 정리	: 낮잠 후에는 무릎을 꿇고 이불과 요를 개키고 이불장에 침구를 넣음 -. 허리를 60도 이상 굽혀 들어올림	
일지작성/수업준비		: 아이들이 낮잠을 자는 동안 관찰일지 작성, 수업준비, 정리정돈을 함 -. 아이들이 사용하는 책상을 이용하므로 허리와 머리를 숙인 자세에서 작업함	
일상생활 지도	손씻기	: 좁은 화장실에서 손을 씻김 -. 허리를 20도 이상 굽혀서 팔을 45도 이상 든 상태	
	이 닦기	-. 허리를 20도 이상 숙이고 비틀며 -. 한 팔은 45도 이상 들고 다른 한 팔은 왕복 팔운동	
	대소변보기	-. 허리는 60도 이상 굽히거나 쪼그리고 앉아 바지를 내리거나 올리는 것을 도와주며 -. 대소변을 완전히 볼 때까지 쭈그리고 앉아 도와줌	
	손 닦기	-. 타월에 손을 닦일 때에도 허리가 20도 이상 굽혀짐	
귀가지도		-. 가방을 챙겨 아이들에게 메움	
정리정돈		: 바닥이나 탁자에 놓인 교구들을 가져오고 정리정돈을 하는 직무 -. 수납장 등이 낮으므로 허리를 20도 이상 굽히거나 무릎을 꿇은 자세에서 일하며, 일어났다 앉았다를 반복함	

"낮잠 재우기", "낮잠 후 정리", "일지작성", "수업준비", "일상생활지도-손 씻기", "일상생활지도-이 닦기", "일상생활지도-대소변보기", "일상생활지도-손 닦기", "귀가지도", "정리정돈"으로 분류할 수 있었다.

3.2 The ergonomic evaluation of child-care teachers' job

3.2.1 Posture evaluation for each work

분류된 작업별로 인간공학적 위험평가기법 OWAS, RULA, REBA를 이용하여 분석하여 표 2에 나타내었다.

보육교사의 작업 중 가장 점수가 높은 작업은 "차량(태우고 내리기)"과 "점심/간식 도우기"로 나타났다. OWAS와 RULA는 가장 높은 조치단계인 "즉시 개선"과 "즉각적인 개선요망"으로 평가되었고, REBA는 평가점수가 두 번째 조치단계인 "곧 필요함"으로 평가되었다. 아이들이 버스에서 내릴 때에는 주로 뛰어 내리거나 손을 잡고 내리지만, 차에 오르는 경우는 교사들이 들어서 태우거나 혼자 오르는 아이들인 경우에도 어느 정도 힘을 실어 도와줘야 한다. 아이들을 들어 올릴 때 힘 사용평가에서 점수가 많이 가산되어 차량발받침 높이 개선 등이 필요하다. 4세 2학기 아이들은 대부분 혼자서 잘 먹지만, 3세에서 4세 1학기까지는 음식을 흘리거나 잘 먹지 않는 아이들이 많아서 이 경우 잘 먹지 못하는 아이들은 보육교사 옆에 앉혀 두고 식사와 간식을 돕는다. 이때 허리가 굽은 자세에서 비트는 자세가 되고, 특히 자신이 쓰는 손과 반대편에 앉힌 아이에게는 더 많이 비틀린 자세로 동작이 반복된다. 따라서 도움이 필요한 아이는 가급적 앞에 앉혀두고 도움으로서 허리가 비틀리는 것을 방지할 수 있다. 둥근식탁은 아이들을 많이 앉힐 수 있는 장점은 있지만 마주보는 거리가 멀어지기 때문에 피할 것 등의 개선이 필요하다.

그 다음으로 높은 점수를 받은 작업은 "이 닦기", "대/소집단활동-상반신사용활동", 그리고 "낮잠 후 정리" 작업이다. RULA의 경우 첫 번째 조치단계 "즉각적 개선요망"으로 평가되고, OWAS와 REBA는 두 번째 단계로 "가능한 빠른 시일 내 개선"과 "조치가 곧 필요함"으로 평가되었다. "이 닦기"는 4세 이하 아이들은 이를 잘 닦는 훈련이 필요한 때로 대부분 보육교사들이 아이들의 손을 잡고 닦는 것을 도와준다. 이때 좁은 장소에서 허리를 숙인 자세로 허리를 비틀기 때문에 높은 점수로 평가되었다. "대/소집단활동-상반신사용활동"의 경우도 책을 한 손으로 들고 아이들과 눈을 맞추

Table 2. Posture evaluation for each work

작업내용	요소작업	OWAS		RULA		REBA		
		AC	조치수준	점수	조치수준	점수	위험수준	조치수준
차량		4	즉시 개선	7	즉각적 개선요망	9	높음	곧 필요함
등원지도		2	개선 있으면 좋음	4	지속적 관찰요망	3	낮음	필요할지도 모름
자유선택활동		2	개선 있으면 좋음	5	근시일 내 개선요망	4	보통	필요함
대/소 집단활동	전신사용활동	1	개선 불필요	5	근시일 내 개선요망	5	보통	필요함
	상반신사용활동	3	가능한 빠른 시일 내 개선	7	즉각적 개선요망	8	높음	곧 필요함
점심/간식	준비	2	개선 있으면 좋음	5	근시일 내 개선요망	7	보통	필요함
	도우기	4	즉시 개선	7	즉각적 개선요망	8	높음	곧 필요함
	후 정리	2	개선 있으면 좋음	5	근시일 내 개선요망	7	보통	필요함
낮잠	준비	2	개선 있으면 좋음	6	근시일 내 개선요망	7	보통	필요함
	재우기	2	개선 있으면 좋음	6	근시일 내 개선요망	7	보통	곧 필요함
	낮잠 후 정리	3	가능한 빠른 시일 내 개선	7	즉각적 개선요망	8	높음	
일지작성, 수업준비		2	개선 있으면 좋음	3	지속적 관찰요망	3	낮음	필요할지도 모름
정리정돈		2	개선 있으면 좋음	6	근시일 내 개선요망	7	보통	필요함
일상 생활지도	손 씻기	2	개선 있으면 좋음	5	근시일 내 개선요망	7	보통	필요함
	이 딱기	3	가능한 빠른 시일 내 개선	7	즉각적 개선요망	8	높음	곧 필요함
	대소변보기	2	개선 있으면 좋음	5	근시일 내 개선요망	7	보통	필요함
	손 딱기	2	개선 있으면 좋음	5	근시일 내 개선요망	7	보통	필요함
귀가지도		1	개선 불필요	4	지속적 관찰요망	3	낮음	필요할지도 모름
평균		2.3	개선 있으면 좋음	5.5	근시일 내 개선요망	6.4	보통	필요함

며 이야기를 나누거나, 낮은 책상에 앉아 그림그리기 등을 하는 작업으로 허리를 많이 비틀거나 숙이는 자세 등이 점수가 높게 평가된 요인이다. "낮잠 후 정리" 작업은 무릎을 꿇고 이불을 개키는 동작과 개켜진 침구를 바닥에서 들어 올리는 작업을 반복함으로서 몸통, 허리, 다리에 부담이 되는 작업이다. "점심/간식 준비", "점심/간식 후 정리", "낮잠 준비", "낮잠 재우기", "정리정돈", "일상생활지도-손 씻기, 대소변 보기, 손 닦기", "자유선택활동" 작업은 OWAS "개선 있으면 좋음", RULA "근시일 내 개선 요망", REBA "조치 필요함"으로 평가되었다. 이것은 시급한 것은 아니나 개선이 필요한 것을 의미한다. "점심/간식 후 정리" 작업이 "점심/간식 준비" 작업보다 상지평가 부분에서 조금 더 높은 점수를 받았지만 종합점수는 같은 점수로 평가를 받았다. 이 작업들은 양손으로 식판을 잡고 다리의 힘만으로 일어서거나 식판을 나르는 동작으로 주로 하지와 허리에 부담을 주는 작업이다. "낮잠 준비"와 "낮잠 재우기" 종합점수는 같이 평가되었지만 점수의 구성내용은 조금 다르다. 즉, "낮잠 준비" 작업은 팔과 손목 동작이 많아 상지점수가 높은 반면, "낮잠 재우기"는 몸통을 많이 굽히고 비트는 동작으로 몸통점수가 높게 평가되었다. "정리정돈" 작업은 바닥이나 탁자에 어질러진 교구나 장난감을 낮게 배치된 교구함 등에 정리하는 작업으로 허리를 굽혔다 폈다를 반복한다. "일상생활지도-손 씻기, 대소변보기, 손 닦기"에서 "손 씻기"와 "손 닦기"는 동일하게 평가되었으나, "대소변보기"와는 점수평가 구성이 조금 다르다. "손 씻기"와 "손 닦기"는 허리를 숙이고 있는 자세로 몸통/다리 점수가 상지점수보다 높고 "대소변보기"는 앉은 자세에서 옷을 내리고 입히는 동작으로 상지점수가 몸통/다리보다 높게 평가되었다.

"대/소집단활동-전신사용활동"은 RULA와 REBA는 근시일 내 개선이 요망되거나 개선이 필요한 것으로 평가되었으나 OWAS의 경우는 개선 불필요로 평가되었다. OWAS의 경우는 평가시스템 자체가 동작의 반복에 대한 평가점수가 가산되지 않기 때문에 개선 불필요로 평가되었지만, 상지와 몸통 다리 사용이 큰 동작으로 이루어지기 때문에 일정시간 반복되는 경우 개선이 필요하다.

"등원지도"와 "일지작성/수업준비" 작업은 OWAS "개선이 있으면 좋음", RULA "지속적인 관찰요망", REBA "필요할 지도 모름"으로 평가되었다. 이것은 반드시 개선이 필요한 작업은 아니나 지속적으로 관찰해 보면 개선이 필요할 수도 있음을 의미한다. 다시 말해 아이들의 키에 맞추어 허리를 숙여야 하는 이러한 동작들이 당장의 개선이 필요 없을지 모르나 아주 정상적인 자세는 아니라는 것으로 해석할 수 있다. "귀가지도"도 OWAS의 경우 반복작업에 대한 평가점수가 가산되지 않아 "개선 불필요"로 평가되었지만, RULA의 경우 "지속적 관찰요망", REBA의 경우 "필요할지도 모름"으로 평가되어 "등원지도"와 "일지작성/수업준비" 작업과 마찬가지로 해석될 수 있다.

3.2.2 Posture evaluation of physical part

평가된 결과를 신체부위별로 나누어 비교해 보았다(표 3). RULA와 REBA는 몸통, 목, 다리그룹과 상지그룹별로 평가되지만, OWAS는 허리, 상지, 하지로 각각 점수화하고 총점으로 평가된 것이기 때문에 신체부위를 같이 두고 비교할 수 없다. 따라서 평가도구는 RULA와 REBA만으로 신체부위를 몸통/다리와 상지로 구분하여 비교하였다. 몸통/다리 점수가 가장 높은 작업은 "점심/간식 도우기"이며, 그 다음으로 "차량", "낮잠 재우기", "낮잠 후 정리", "이 닦기" 작업으로, 그 다음 "상반신 대/소집단활동", "정리정돈", "자유선택활동"의 순으로 평가되었다.

상지점수가 가장 높게 평가된 작업은 "차량운행", 그 다음으로는 "상반신 대/소집단활동", "점심/간식-준비, 도우기, 후 정리", "낮잠 준비"와 "낮잠 후 정리", "이 닦기"와 "대소변보기", 그리고 "손 씻기"와 "손 닦기"로 나타났다.

Table 3. Posture evaluation of physical part

작업 내용	요소 작업	몸통/다리			상지		
		RULA	REBA	계	RULA	REBA	계
차량		7	5	12	7	8	15
등원지도		5	3	8	3	2	5
자유선택활동		5	5	10	4	3	7
대/소 집단활동	전신사용 활동	4	3	7	5	5	10
	상반신 사용활동	6	5	11	5	7	12
점심/ 간식	준비	4	4	8	5	7	12
	도우기	7	6	13	6	6	12
	후 정리	4	4	8	5	7	12
낮잠	준비	5	4	9	5	7	12
	재우기	6	6	12	4	5	9
	후 정리	6	6	12	6	6	12
일지작성, 수업준비		3	3	6	4	3	7
정리정돈		5	6	11	5	5	10
일상생활 지도	손 씻기	5	4	9	4	7	11
	이 딱기	7	5	12	5	7	12
	대소변보기	3	5	8	6	6	12
	손 딱기	5	4	9	4	7	11
귀가지도		2	2	4	5	4	9

3.2.3 The ergonomic evaluation of child-care teachers' job

보육교사의 직무에 대한 인간공학 평가 결과는 OWAS의 경우 점수평균이 2.3점으로 "개선 있으면 좋음"으로 평가되었고, RULA의 경우 5.5점으로 "근시일 내 개선요망"으로, REBA는 6.4점으로 보통 필요함으로 평가되었다.

타 산업의 직무에 대한 인간공학적 작업자세 평가와 비교해보면, 제조업 직무의 OWAS(3.4)보다는 평가점수가 낮지만, RULA(5.2)와 REBA(6.7)는 비슷하게 평가되었다(Korea Occupational Safety and Health Agency, 2005). 고속기관사 운전승무원(Kim, 2006)도 RULA(6)와 REBA(7)에서 비슷하게 평가되었으며, 암전문 수술실 간호사(Lee, 2007)의 REBA(5.2)보다는 높게 평가되었다. 평가방법에서 차이가 있지만 보육교사의 신체작업이 제조업과 같은 직무만큼이나 신체작업부담이 크다는 것을 알 수 있다.

3.3 The musculoskeletal subjective symptom

3.3.1 Generic/job properties of subjects

조사대상 보육교사에 대한 일반적인 특성과 직무특성의 빈도분석 결과를 표 4에 나타내었다. 총 145명에 대해 연령별 분포는 20대가 47.9%로 가장 많고, 30대가 34.5%, 40대 16.2%, 50대가 1.4%로 평균연령은 31.9세였다. 보육교사가 소속하고 있는 반은 1~2세 반이 56.2%, 3세 이상 반이 43.8%이었다. 근무기간은 1년 미만이 22.4%, 1년 이상에서 3년 미만이 28.4%, 3년 이상에서 5년 미만이 19.4%, 5년 이상 근무한 교사가 전체의 29.9%를 차지했다. 하루 근무시간은 8시간 이하가 9.7%이며, 9시간 이상 10시간이 49.3%, 11시간 이상도 41%를 차지하여 9시간 이상 근무하는 비율이 전체의 90.3%를 차지하고 있었다. 결혼여부는 미혼이 50.7%, 기혼이 49.3%로 거의 같은 비율을 보였다. 하루 30분 이상, 일주일에 적어도 2~3회 하고 있는 규칙적인 운동이나 여가취미활동을 하는 교사는 57.6%로 하고 있지 않은 교사 42.4%보다 약간 많았다.

Table 4. Generic/job properties of subjects

특성	구분	빈도	백분율	누적백분율
연령	20대	68	47.9	47.9
	30대	49	34.5	82.4
	40대 이상	27	17.6	100.0
소속	1~2세 반	77	56.2	56.2
	3~4세 반	60	43.8	100.0
근무기간	1년 미만	30	22.4	22.4
	1년 이상 3년 미만	38	28.4	50.7
	3년 이상 5년 미만	26	19.4	70.1
	5년 이상	40	29.9	100.0
1일 근무시간	8시간 이하	13	9.7	9.7
	9~10시간	66	49.3	59.0
	11시간 이상	55	41.0	100.0
혼인여부	기혼	70	49.3	49.3
	미혼	72	50.7	100.0
여가취미활동 여부	없음	61	42.4	42.4
	있음	83	57.6	100.0
평균가사 노동시간	거의 하지 않음	27	18.8	18.8
	1시간 미만	43	29.9	48.6
	1~2시간	29	20.1	68.8
	2~3시간	24	16.7	85.4
	3시간 이상	21	14.6	100.0
과거 질병력	아니오	138	95.8	95.8
	예	6	4.2	100.0
과거사고력 여부	아니오	104	72.2	72.2
	예	40	27.8	100.0
육체적 부담정도	견딜만함	25	17.7	17.7
	보통	35	24.8	42.6
	약간 힘듦	57	40.4	83.0
	매우 힘듦	24	17.0	100.0

평균가사노동시간은 1시간 미만이 29.9%로 가장 많았고, 다음으로 1~2시간이 20.1%, 거의 하지 않음이 18.8%, 2~3시간이 16.7%의 순이었으며, 3시간 이상은 14.6%로 가장 적게 차지하고 있었다. 조사대상 보육교사의 95.8%가 과거 질병력(류머티스관절염, 당뇨병, 루프스병, 통풍, 알콜중독 등)을 가지고 있지 않았다. 그러나 27.8%의 교사가 과거 운동 중 혹은 사고(교통사고, 넘어짐, 추락 등)로 다친 경험을 가지고 있었다.

보육직무에 대한 육체적 부담정도는 "약간힘듦"이 40.4%로 가장 많았으며, "보통" 24.8%, "견딜만함" 17.7%의 순으로 나타났으며, "매우 힘들다"는 응답도 17%를 차지하고 있었다. 보육업무를 작업내용별로 신체적 어려움에 대해 자기평가한 결과를 표 5에 나타내었다.

신체적 어려움에 대한 자기평가에서 가장 높은 점수를 받은 작업은 "차량" 업무였다. 다음으로 "일지작성/수업준비", "정리정돈", "점심/간식 후 정리", "점심/간식 도우기"의 순으로 주로 정리정돈과 관련된 작업이며, "일지작성/수업준비"는 아이들이 낮잠을 자는 동안 정리정돈을 하고 일지작성과

수업준비 등을 하는 작업으로 신체적 정신적 어려움이 복합적으로 나타나는 작업으로 평가하였다.

Table 5. Subjective assessment of physical work difficulties

작업내용	요소작업	Mean	S. D
차량		3.06	1.22
등원지도		2.36	0.93
자유선택활동		2.43	0.90
대/소집단활동	전신사용활동	2.68	0.90
	상반신사용활동	2.48	0.91
점심/간식	준비	2.55	1.07
	도우기	2.71	1.06
	후 정리	2.80	1.02
낮잠	준비	2.36	0.92
	재우기	2.46	0.97
	후 정리	2.48	0.97
일지작성, 수업준비		2.97	0.99
정리정돈		2.88	0.96
일상생활지도	손 씻기	2.40	1.01
	이 딱기	2.50	0.98
	대소변보기	2.60	0.98
	손 딱기	2.38	0.94
귀가지도		2.46	0.91
평균		2.59	

3.3.2 The musculoskeletal subjective symptom for each physical part

신체부위별 자각증상율에 대한 빈도분석 결과 표 6을 보면 지난 1년간 증상이 한번이라도 경험한 증상 1은 허리(56.3%), 어깨(52.1%), 다리/발(34%), 목(30.6%), 손/손목/손가락(29.2%), 팔/팔꿈치(15.3%)의 순이었다. 지난 1주일간 증상율(증상 2)은 어깨(38.9%), 허리(33.3%), 다리/발(25%), 목(21.5%), 손/손목/손가락(14.6%), 팔/팔꿈치(6.3%)의 순으로 나타났다. 통증기간이 1주일 이상이거나 통증의 빈도가 1달에 1번 이상이면서 중간통증이상호소(증상 3)의 경우 허리(13.2%), 어깨(6.9%), 손/손목/손가락(5.6%), 다리/발(3.5%), 목(2.1%), 팔/팔꿈치(0%)로 조사되었다. 증상 3에 지난 1주일간 현 증상을 호소한(증상 4)는 허리(8.3%), 어깨(5.6%), 손/손목/손가락(3.5%), 다리/발(2.8%), 목(1.4%), 팔/팔꿈치(0%)의 순으로 나타났다.

어깨, 팔/팔꿈치, 손/손가락/손목 중 한 부위라도 증상을 호소(상지)한 자각율은 증상 1이 66.7%, 증상 2가 47.2%, 증상 3이 12.5%, 증상 4가 9%였으며, 목/몸통/다리 중 한 부위라도 증상을 호소한 경우의 자각율은 증상 1이 73.6%, 증상 2가 56.9%, 증상 3이 16%, 증상 4가 9.7%였다. 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손가락/손목, 목, 허리, 다리 중 한 부위라도 증상을 호소한 경우(전신)는 증상 1이 81.9%, 증상 2가 64.6%, 증상 3이 20.1%, 증상 4가 13.2%였다. 모든 증상에 대해 상지보다는 목/허리/다리의 증상자각율이 높게 나타났다.

3.3.3 The musculoskeletal subjective symptom of upper limbs, trunk, entire body in connection with generic properties

조사대상 보육교사의 일반적/근무특성별로 지난 1주일 동안 증상을 호소한 보육교사수와 자각증상율을 상지, 목/허리/다리, 전신으로 구분하여 교차분석과 χ^2 분석을 실시하여 표 7에 나타내었다. 연령대가 증가할수록 상지, 목/허리/다리, 전신의 자각율이 높았다. 근무기간에서 상지와 목/허리/다리는 '5년 이상'의 비율이 가장 높고, 다음으로 '1년 이상~3년 미만'의 비율이 높았으나 전신 자각율은 '1년 이상~3년 미만'의 비율이 가장 높고 그 다음이 '5년 이상'으로 나타났다. 혼인여부에서는 모든 신체부위에서 기혼자가 미혼자에 비해 높았으며, 소속반은 상지는 3세 이상 반이 1~2세 반보다 높고, 목/허리/다리는 1~2세 반이 3~4세 반보다 높다. 여가취미활동이 없는 경우가 자각율이 높았으며, 평균가사노동시간에서는 1~2시간이 상지와 전신에서 가장 높은 비율을 보였으나 목/허리/다리는 2~3시간대가 가장 높았다. 과거질병력에서는 "아니오"가 자각율이 더 높았으며, 과거사고력에서는 사고가 있었던 경우가 자각율이 더 높게 나타났다. 비율은 조금씩 차이가 있었으나 통계적으로 유의한 차이가 보인 특성은 발견되지 않았다.

Table 6. The musculoskeletal subjective symptom for each physical part

	목	어깨	팔/팔꿈치	손/손목/손가락	허리	다리/발	상지	목/허리/다리	전신
증상 1	44(30.6)	75(52.1)	22(15.3)	42(29.2)	81(56.3)	49(34.0)	96(66.7)	106(73.6)	118(81.9)
증상 2	31(21.5)	56(38.9)	9(6.3)	21(14.6)	48(33.3)	36(25.0)	68(47.2)	82(56.9)	93(64.6)
증상 3	3(2.1)	10(6.9)	0(0.0)	8(5.6)	19(13.2)	5(3.5)	18(12.5)	23(16.0)	29(20.1)
증상 4	2(1.4)	8(5.6)	0(0.0)	5(3.5)	12(8.3)	4(2.8)	13(9.0)	14(9.7)	19(13.2)

Table 7. The musculoskeletal subjective symptom of upper limbs, trunk, entire body in connection with generic properties(%)

*p=0.05

		상지	몸통	전신
연령대	20대	27(39.7)	32(47.1)	36(52.9)
	30대	24(49.0)	30(61.2)	35(71.4)
	40대 이상	17(68.0)	19(76.0)	21(84.0)
	Pearson chi-square(df)	4.148(2)	1.398(2)	1.321(2)
근무기간	1년 미만	12(40.0)	15(50.0)	16(53.3)
	1년 이상 3년 미만	18(47.4)	24(63.2)	27(71.1)
	3년 이상 5년 미만	11(42.3)	13(50.0)	16(61.5)
	5년 이상	22(55.0)	26(65.0)	28(70.0)
	Pearson chi-square(df)	1.115(3)	2.643(3)	2.860(3)
혼인여부	기혼	41(58.6)	45(64.3)	52(74.3)
	미혼	27(37.5)	36(50.0)	40(55.6)
	Pearson chi-square(df)	0.765(1)	0.145(1)	0.122(1)
만 세반	1~2세 반	36(46.8)	46(59.7)	50(64.9)
	3~4세 반	30(50.0)	31(51.7)	38(63.3)
	Pearson chi-square(df)	0.170(1)	0.668(1)	0.754(1)
여가취미 활동여부	없음	30(49.2)	37(60.7)	40(65.6)
	있음	38(45.8)	45(54.2)	53(63.9)
	Pearson chi-square(df)	2.410(1)	0.541(1)	0.661(1)
평균가사 노동시간	거의하지않음	12(44.4)	16(59.3)	16(59.3)
	1시간 미만	19(44.2)	21(48.8)	25(58.1)
	1~2시간	17(58.6)	17(58.6)	22(75.9)
	2~3시간	10(41.7)	16(66.7)	17(70.8)
	3시간 이상	10(47.6)	12(57.1)	13(61.9)
	Pearson chi-square(df)	3.358(4)	1.977(4)	2.118(4)
과거 질병력	아니오	66(47.8)	79(57.2)	90(65.2)
	예	2(33.3)	3(50.0)	3(50.0)
	Pearson chi-square(df)	0.151(1)	0.114(1)	0.100(1)
과거 사고력 여부	아니오	48(46.2)	57(54.8)	66(63.5)
	예	20(50.0)	25(62.5)	27(67.5)
	Pearson chi-square(df)	2.026(1)	1.296(1)	1.212(1)

4. Conclusion

본 연구는 보육교사들의 신체활동과 관련하여 직무분석을 한 것으로 작업부담이 큰 작업, 작업부담이 큰 신체부위를 조사함으로서 보육교사의 근무환경 개선과 근골격계 질환예방에 도움이 될 수 있는 기초자료를 제공하기 위해 실시되었다. 연구 결과를 중심으로 논의하면 다음과 같다.

첫째, 보육교사의 직무 분류는 교사의 일상 작업을 신체활동과 연관지어 구체적으로 분류함으로써 작업에 의한 신체적 고통과 불편함 및 개선의 관점을 보다 구체적으로 제시할 수 있게 되었다. 즉, 보육교사의 직무를 신체활동과 관련하여 "차량(태우고 내리기)", "등원지도", "자유선택활동", "대/소집단활동-전신사용활동", "대/소집단활동-상반신사용활동", "점심/간식 준비", "점심/간식 도우기", "점심/간식 후 정리", "낮잠 준비", "낮잠 재우기", "낮잠 후 정리", "일지작성, 수업준비", "일상생활지도-손 씻기", "일상생활지도-이 닦기", "일상생활지도-대소변보기", "일상생활지도-손 닦기", "귀가지도", "정리정돈"으로 18가지 작업으로 분류하였다.

둘째, 분류된 작업을 인간공학적으로 분석하여 작업별로 정량화하였고 급히 개선되어야 할 작업자세 및 작업 종류를 과학적인 방법으로 제시하였다. 또한 정량화를 통해 타 직업과의 업무부하에 대한 비교도 가능하게 하였다. 급히 개선할 업무로는 "차량운행", "식사도우기", "이 닦기", "대/소집단활동-상반신사용", "낮잠 후 정리" 순으로 조사되었다. 신체부위 중 몸통/다리에 부담이 큰 작업은 "점심/간식 도우기"이며, 그 다음으로 "차량", "낮잠 재우기", "낮잠 후 정리", "이 닦기" 순으로 나타났으며, 상지에 부담이 큰 작업은 "차량운행" 그 다음으로 "상반신 대/소집단활동", "점심/간식-준비, 도우기, 후 정리", "낮잠 준비"와 "낮잠 후 정리", "이 닦기"와 "대소변보기", "손 씻기", "손 닦기" 순으로 조사되어 인력 보충이나 보육실의 환경구성에 대한 시사점을 제공할 수 있다. 보육교사의 직무에 대한 인간공학 평가 결과는 OWAS 2.3점으로 "개선 있으면 좋음", RULA 5.5점으로 "근시일 내 개선요망", REBA는 6.4점으로 "보통 필요함"으로 평가되어 제조업과 같은 정도의 신체부담이 큰 직무라는 것을 알 수 있었다.

셋째, 보육직무와 관련된 통증이나 불편한 신체부위는 허리, 어깨, 다리/발, 목, 손/손목/손가락, 팔/팔꿈치의 순으로 조사되고 교사의 일반적 배경과 관련지어 분석함으로서 그 특성별로 어떠한 예방과 처치가 필요한 지를 제시하게 되었다. 즉, 그 차이는 미비했으나 연령대가 증가할수록, 기혼자일수록, 여가취미활동이 없는 경우, 과거질병력이 없는 경우, 사고가 있었던 경우의 자각율이 높게 나타났다. 따라서 여가취미활동의 권장이나 근무시간의 조정, 보조교사의 투입 등 그 개선책을 간구해볼 필요가 있다.

이상의 논의에 기초하여 보육교사의 직무는 신체활동이 많을 뿐 아니라, 작업자세도 허리를 많이 숙이고 비틀며, 어깨를 든 상태의 자세가 많고, 일어나고 앉기를 반복하며, 좁은 공간과 낮은 교구들로 인해 인간공학적 작업평가에서 개선이 요구되는, 일반제조업과 비슷한 정도의 신체적 부담이 많은 직무로 평가되었다. 특히 허리를 많이 숙이고 비트는 "점심/간식 도우기", "상반신 대/소집단활동", "낮잠 재우

기", "이 닦기" 작업과, 어깨를 든 상태나 들어올리는 "차량 운행시 태우고 내리기", "이 닦기" 작업, 그리고 일어나고 앉거나 계속 이동하는 "점심/간식−준비, 후 정리", "낮잠−준비, 후 정리", "대소변보기" 작업은 즉시 개선되어야 할 작업이며, 근골격계 질환에 노출되어 있는 작업이다.

보육기관과 관련 부처는 이에 근거하여 보육교사 처우 개선과 작업환경 개선 노력을 함으로서 보육교사의 근골격계 질환예방에 도움이 될 수 있도록 할 뿐만 아니라 보육교사의 자질이 충분히 발휘될 수 있도록 하여야 할 것이다.

References

Chae, G. J., A study work-related musculoskeletal disorders and prevention in the skin beauty artists: A review of the literature, *The Korea Society for Aesthetics and Cosmetics*, 7(4), 73-85, 2009.

Gang, S. G. and Kim, W., Work-related musculoskeletal disorders in fire fighters, *Korean Medical Association*, 51(12), 1111-1117, 2008.

Gwon, Y. A., A Study of MSDs and their Policy Reform for Workers in Healthcare and Medical Fields, *The Graduate School of Energy and Environment: Seoul National Univ.*, 2009.

Hignett, S. and McAtamney, L., Rapid entire body assessment(REBA). *Applied Ergonomics*, 31, 201-205, 2000.

Hong, J. Y. and Goo, J. W., Work-related musculoskeletal diseases and occupational injuries in health care workers, *Korean Medical Association*, 53(6), 446-453, 2010.

Joo, S. Y., Teacher's work satisfaction and work stress in child care center, *Korean Journal of Child Care and Education*, 2004.

Karhu, O., P. Kansi. and Kuorinka, I., Correcting working postures in industry: a practical method for analysis, *Applied Ergonomics*, 8(4), 199-2001, 1977.

Kim, Y. C., A Study on Risk Assessment of the Musculoskeletal Disorders for Train Operator, *The Graduate School of Industry and Eng.: Seoul National Univ.* 2006.

Koo, E. M., A study on health perceptions, health promoting lifestyles and job stress of child care teachers, *Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 2007.

Korea Occupational Safety and Health Agency, Musculoskeletal Burdened Work Risk Factors Survey Guidelines, *KOSHA CODE H-30-2003*, 2003.

Korea Occupational Safety and Health Agency, A Study of ergonomic risk factor assessment tool development according to task characteristics, *Korea Occupational Safety and Health Agency: Occupational Safety and Health Research Institute*, 2005.

Labor Occupational Safety & Health Protection Agency, Analysis of Industrial Accidents 2006, *Labor Occupational Safety & Health Protection Agency*, 2007.

Lee, C. O., Work Related Musculoskeletal Disorders and Ergonomic Work Posture Analysis of Operating for Nurses in a Cancer Center, *The Graduate School of Public Health: Yonsei Univ.,* 2007.

Lee, H. M., Effects of child care teachers' sense of efficacy and belief on job stress, *Korean Journal of Child Care and Education*, 2009.

Lee, K. S., Exploring Variables Influencing the Quality of Child Care, *The Graduate School: SungKyungKwan Univ*., 2000.

Lee, S. G., et al., Risk assessment in the loaded works of muscular skeletal disorder for company attached to dining workers. *Korean Society of Occupational and Environment Hygiene*., 17(2), 101-110, 2007.

Lee, S. H. and Park, Y. S., A study on child care teachers' efficacy and job satisfaction, *Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 2007.

Lee, S. Y., Child care teacher's recognition of professionalization : Relative to establishment types, scholarship level, teaching career, and age, *Journal of Early Childhood Education and Education Administration*, 2009.

McAtamney, L. and Corlett, E. N., RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99, 1993.

Park, et al., Musculoskeletal diseases symptom features and control strategies in hospital workers, *J. of the Ergonomic Society of Korea*, 27(3), 81-92, 2008.

Park, G. H., Higher risk of developing musculoskeletal disorders in Non-manufacturing Industrial, *Safety and Health*, 19(9), 76-77, 2007.

Park, H. S. and Kim, J. J., Relations among the professional Learning environments, organizational commitment and awareness of professionalism in child care teachers, *children Education*, 2010.

Yoo, H. J. and Lee, M. H., Analysis of Work Environment and Working Condition for Child Care Teacher, *Korean Women's Development Institute Research Reports*, 2004.

Woo, N. H., Relationship between Job stress and Work-related Musculoskeletal Symptoms of Hospital Nurses. *The Graduate School of Clinical Nursing: Eulji Univ*., 2009.

Author listings

Jin Kim: jinkim@gimcheon.ac.kr

Highest degree: Ph D of Industrial and System Eng., DongGuk Univ.
Position title: Associate Professor, Dept. of Oriental Rehabilitation Medicine, the University of Gimcheon.
Areas of interest: Sensibility Ergonomics, Biomechanics

Date Received : 2010-10-25

Date Revised : 2011-01-31

Date Accepted : 2011-02-09