

식당 조리직 작업자의 작업자세 평가

황재진 · 정명철 · 김현주* · 정최경희** · 박진욱*** · 이인석†****

아주대학교 산업정보시스템공학부 · *단국대학교 의과대학 산업의학교실

**이화여자대학교 의학전문대학원 예방의학교실

서울대학교 보건대학원 직업환경건강교실 · *한경대학교 안전공학과

(2011. 4. 4. 접수 / 2011. 9. 5. 채택)

Evaluation of Working Postures of Catering Workers in a Restaurant

Jaejin Hwang · Myung-Chul Jung · Hyunjoo Kim* ·

Kyunghee Jung-Choi** · Jinwook Bahk*** · Inseok Lee†****

Department of Industrial and Information Systems Engineering, Ajou University

*Department of Occupational and Environmental Medicine, Dankook University College of Medicine

**Department of Preventive Medicine, Ewha Womans University School of Medicine

***School of Public Health, Seoul National University

****Department of Safety Engineering, Hankyong National University

(Received April 4, 2011 / Accepted September 5, 2011)

Abstract : The goal of this study was to determine whether food industry workers are exposed to musculoskeletal loads due to the work time, frequency, awkward postures and inappropriate workspace design. Three catering workers were evaluated based on job analysis and posture analysis. The results showed that the four most time-consuming tasks were arranging(17%), cooking(16%), handling before cooking(15%) and cutting(15%), and the four most frequent tasks were arranging(21%), cooking(18%), handling after cooking(16%) and handling before cooking(13%). The most common posture was a standing posture(73%) with neutral back(73%), and bent head(50%), left lower arm(71%), right lower arm(78%) and right hand(60%). The comparative analysis of subtasks for the risk levels of musculoskeletal disorders was conducted using the work time, frequency and cumulative time of the postures. The ‘displaying’ and ‘handling after cooking’ showed higher risk levels than other subtasks. In addition, the height and length of the tables were evaluated to be inadequate for the workers. It can be concluded that the working environments for catering workers of restaurants should be improved due to the high cumulative time of awkward postures of upper extremities.

Key Words : musculoskeletal disorders, catering workers, job analysis, posture analysis

1. 서론

최근 5년간 서비스 업종의 근골격계질환 요양자 수는 지속적으로 증가하여, 2005년 454명에 비해 2008년에는 2,559명으로 5배 이상이 되었다. 전체 근골격계질환 요양자 중 서비스 업종이 차지하는 비율도 2005년 15.6%에서 2008년 38.5%로 증가하였다¹⁾.

조리직 작업자는 산업재해보상보험법 분류상 음식 및 숙박업종으로 분류되고 있다. 이들의 2008년

업무상질병자는 총 432명이었으며, 그 중 근골격계 질환자수는 352명으로 81.5%를 차지하였다. 이러한 근골격계질환의 발병 원인으로 과도한 힘(62.1%), 반복동작(18.7%), 부자연스런 자세(7.9%)가 보고된 바 있다. 음식 및 숙박업의 경우 50인 미만의 소규모 사업장이 70.8%를 차지하고 있어 근로자의 보건 관리가 효과적으로 이루어지는데 어려움이 있다¹⁾.

국내의 조리직 작업자 관련 연구를 살펴보면, Ahn 등²⁾은 호텔 요리사의 인간공학적 작업 위험성에 대해 평가하였으며, 전체 작업자의 16.0%가 통증을 호소하였고 특히 어깨, 허리, 다리 부위에서 높은 비율을 차지한다고 보고했다. Jung-Choi 등³⁾은 초등

* To whom correspondence should be addressed.
lis@hknu.ac.kr

학교 급식 조리노동자의 근골격계증상 위험요인에 대한 다수준분석 연구를 진행한 바 있으며, 전체 작업자의 52.0%가 근골격계 자각증상 호소자였고, 부위별로 손/손목(23.6%), 어깨(21.4%), 등/허리(14.5%), 팔(13.6%) 순으로 증상을 호소하였다. Choi 등⁴⁾은 조리직 작업자들은 식사 시간 전후에 작업이 집중되어, 부자연스러운 자세에서 고도의 반복작업 및 집중을 요구하므로 작업자의 근골격계에 단시간동안 큰 부담을 줄 수 있다고 보고하였다. Choi⁵⁾는 학교 급식 조리노동자에 대해 연구하였으며 작업자들은 팔, 다리, 허리, 관절염, 어깨 결림과 같은 각종 통증을 호소한다고 밝힌 바 있다.

유럽연합은 호텔, 레스토랑, 조리 업종에서 일하는 작업자들의 위험을 감소시키기 위한 보고서를 발간한 바 있으며, 이들은 장시간 노동, 비정형적 작업, 중량물 취급, 시간적 압박, 교대근무 등이 근골격계질환을 유발한다고 밝혔다⁶⁾. Messing과 Kilbom⁷⁾은 조리직 작업자들의 장시간 입식작업과 관련한 압통 및 작업을 분석하였고, 입식 시간이 길어질수록 압통 및 주관적 불편도가 증가함을 보고하였다. Iwakiri 등⁸⁾은 음식 준비 과정에서 작업자들의 허리 굴곡을 방지하기 위해 보조기구에 따른 주관적 불편도 및 개선 여부를 조사한 바 있다. Ono 등⁹⁾의 연구에서는 조리직 작업자들의 요통 위험도는 할당된 식사 준비량이 증가할수록 높아지고, 작업자 수가 증가하면 감소함을 밝힌 바 있다.

조리직 작업자들은 높은 근골격계 증상을 호소하고 있음에도 불구하고 50인 미만의 소규모 작업장이 많아 효과적인 대책이 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 조리직은 다양한 작업들을 병행하고 일의 강도 및 주기가 불규칙적인 전형적인 비정형 작업임에도 불구하고, 정형적 작업에서 수행되는 샘플링 기법들이 주로 사용되고 있다. 이러한 방식은 일부 표본추출 방식으로 측정된 단위작업 별 시간을 바탕으로 하루의 총 작업시간을 추정해야 하기 때문에 추정 과정에서 오류가 발생할 수 있는 문제가 있다. 또한 국외에서 제안하는 작업 도구 및 작업 시간의 결과들은 현지의 작업환경 및 작업자들의 인체측정 데이터를 기반으로 하므로 국내 실정에 직접적으로 적용하는 데는 무리가 따른다.

본 연구의 목적은 조리직 작업자에 대하여 비디오 촬영을 기반으로 작업 분석과 자세 분석을 실시하여 국내 조리직 작업자들의 근골격계질환 위험요인에 대한 노출 정도를 평가하고, 그 요인을 분

석함으로써 국내 현장의 실태 파악 및 인간공학적 작업 환경 개선의 필요성을 제시하는데 있다.

2. 연구 방법

2.1. 연구 대상

본 연구는 충청도 소재 대형 숙박시설에서 조리직 작업자 6명(남자 4, 여자 2)을 대상으로 하였다. 연구 대상자의 평균 연령, 키, 몸무게는 각각 38.3(±11.6)세, 164.2(±11.4) cm, 67.3(±9.2) kg이다. 현장의 제한적인 여건으로 3명의 작업자에 대해서만 동영상 촬영하였다.

작업 장면 촬영은 비교적 작업에 익숙한 숙련 작업자를 대상으로 하였으며, 조리직 작업자 2명은 한식 분야에서, 다른 1명은 양식 분야에 종사하였다. 모든 조리직 작업자들은 주방에서 발생하는 전반적인 요리 및 부수 작업들에 골고루 참여하였다. 이들은 1일 8시간 근무(오전 7시~오후 3시 혹은 오전 10시~오후 6시)를 기본으로 하며 성수기와 주말에는 정해진 시간 외에 추가 근무를 하기도 한다.

2.2. 작업 분석

작업 현장의 작업 분석은 목요일과 금요일 이들 연속으로 10:00부터 18:00까지 이루어졌다. 이때 인간공학 전문가가 직접 카메라 촬영에 참여하였으며 작업자들의 개인적인 휴식 시간 및 현실적인 제약 사항들에 의해 실제로 촬영은 약 6시간 동안 이루어졌다. 사전에 작업자로부터 촬영의 허가를 얻고, 정상적인 속도로 작업에 임할 것을 교육했다. 작업자 측면에 위치한 카메라를 통해 각 작업자들의 전신을 촬영하였으며 관찰자는 작업자들의 행동에 대해 일체 간섭하지 않았다.

현장에서 줄자를 사용해 작업도구인 조리대, 카트, 칼의 치수를 조사하였으며, 작업 도구를 세 가지 방향인 정면, 측면, 평면에서 촬영하였다.

현장에서 촬영한 동영상을 바탕으로 각 단위작업의 정의 및 평균 단위작업시간을 산출하고 작업자 자세 분석을 수행하였다. 관찰자들은 작업자들과 인터뷰를 통해 작업에 대한 정보를 수집하였고 촬영한 동영상을 바탕으로 최종적으로 협의를 통해 단위작업을 정의하였다. 단위작업 별 평균작업시간은 촬영시간을 바탕으로 작업자 3명의 평균시간을 산출하였고, 이를 통해 최종적으로 하루 8시간 기준 환산작업시간을 산출하였다.

2.3. 자세 분석

자세 분석은 크게 거시적(macro) 분석과 미시적(micro) 분석으로 구분할 수 있다. 거시적 분석은 쉽고 빠르게 현장에서 작업자세를 분석할 수 있으며 대표적인 자세 평가 기법으로 OWAS가 있다¹⁰⁾. 이 기법은 체절 간 부적절한 자세의 조합을 바탕으로 신체적 위험의 정도를 파악하며 이미 여러 현장분야에서 활용된 바 있다¹¹⁾. 한편 미시적 분석은 자세에 대한 기준이 세분화 되어 있어 거시적 분석에 비해 더 정확하고 구체적인 평가가 가능하지만 현장에서 사용하기 어렵고 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 본 연구는 거시적 분석의 개념을 바탕으로 상체와 하지에 대하여 자세를 분류하였다.

상체는 머리, 위팔, 아래팔, 손, 허리가 고려되었으며 자세는 중립, 굴곡, 회전, 판단불가의 항목으로 구분되었다. 윗팔은 Keyserling^{12,13)}의 연구를 참고하여 90°를 기준으로 약간 굴곡과 심한 굴곡으로, 허리는 Foreman과 Troup¹⁴⁾, Genaidy 등¹⁵⁾의 연구를 기초로 45°를 기준으로 약간 굴곡과 심한 굴곡으로 구분하였다. 하지는 Lee 등¹⁶⁾, Baty와 Stubbs¹⁷⁾, Grandjean과 Hunting¹⁸⁾, Keyserling¹³⁾, Ryan¹⁹⁾의 연구를 기초로 서기, 무릎 굽혀 서기, 걷기, 기대기, 앉기, 기타로 정의하였다. 걷기는 세 발자국 이상 지면을 밟는 것으로 정의하였고, 기타의 경우 무릎 꿇기와 쪼그려 앉기를 포함하였다.

세 명의 숙련된 관찰자가 조리직 작업자의 자세 분석을 실시하였다. 촬영한 동영상상을 바탕으로 Andrews와 Callaghan²⁰⁾의 연구를 기초로 1초 당 1프레임 간격으로 분석을 실시하였으며 3명의 작업자에 대해 총 31.8분(1,908개 프레임)을 분석하였다.

3. 결과

3.1. 작업분석

조리직 작업자들의 작업은 크게 1) 정리(arranging), 2) 조리(cooking), 3) 조리 전 처리(handling before cooking), 4) 손질(cutting), 5) 조리 후 처리(handling after cooking), 6) 대기(waiting), 7) 진열(displaying), 8) 세척(washing)으로 구분하였다. 비디오 촬영시간은 평균 350(±6.6)분이었다. 이를 바탕으로 8시간 기준 환산작업시간 및 빈도를 도출하였다(Table 1). 가장 많은 시간을 차지하는 작업은 정리(17%), 조리(16%), 조리 전 처리 및 손질(15%), 조리 후 처리(14%), 대기(11%), 세척 및 진열(6%) 순이었다. 가장 많은 빈도를 차지하는 작업은 정리(21%), 조리

(18%), 조리 후 처리(16%), 조리 전 처리(13%), 대기(12%), 세척(11%), 손질(7%), 진열(2%) 순이었다.

작업도구를 살펴보면, 조리대의 경우 높이 85 cm였으며 카트의 경우 높이 90 cm, 너비 55 cm, 길이 80 cm를 나타냈고, 주방칼의 경우 길이 36 cm, 손잡이 길이 10 cm, 손잡이 둘레 10 cm를 나타냈다(Fig. 1). 음식물 진열 작업 시는 이동식 3단 카트(지면부터 손잡이까지의 높이 90 cm, 손잡이 둘레 8 cm, 바퀴 지름 7 cm, 받침대 너비 55 cm, 받침대 길이 80 cm)를 사용하여 음식물을 이동하였다.

3.2. 자세분석

작업자 3명의 단위작업별 평균샘플 시간은 정리작업 63.7(±23.9)초, 조리 작업 100.3(±38.6)초, 조리 전 처리 작업 53.3(±33.5)초, 손질 작업 60.3(±18.9)초, 조리 후 처리 작업 107.0(±80.2)초, 진열 작업 230.0(±234.8)초, 세척 작업 33.3(±5.1)초였다.

Table 2는 작업자들의 8시간 근무 중 중립, 굴곡, 회전 자세별 시간의 비율이다. 이는 모든 작업들을 통합해서 도출한 결과로 조리직 작업자의 대표자세는 허리를 펴고(73%) 서 있는 상태(73%)에서 머리(50%), 좌측 아래팔(71%), 우측 아래팔(78%), 우측 손(60%)을 굽힌 자세였다. 허리 굴곡 및 회전 자세는 비율이 25%로 대표자세는 아니지만 작업자에게 부담이 되는 것으로 평가된다.

자세의 비율 평가는 단위작업별로 하였다. 정리작업을 예로 들면 비율은 Table 3과 같이 나타낼 수

Table 1. Mean (SD) work time and frequency of subtasks

Subtask	Time(min/8hours)	Frequency(per 8hours)
Arranging	81(11.2)	100(19.4)
Cooking	75(24.1)	87(17.7)
Handling before cooking	72(17.3)	60(2.1)
Cutting	69(34.2)	33(6.7)
Handling after cooking	67(9.4)	79(26.1)
Waiting	51(17.2)	60(13.7)
Displaying	39(13.1)	8(1.4)
Washing	27(9.9)	54(15.7)
Total	480	481



Fig. 1. The dimension of the kitchen counter, cart and knife.

Table 2. Working posture distribution among food industry workers (%) (N=3)

Upper extremity	Neutral	Bending*		Twisting	Bending&Twisting	Invisible	Total
Head	34	50		8	5	3	100
Left upper arm	73	26	0	-	-	1	100
Right upper arm	58	40	1	-	-	1	100
Left lower arm	28	71		-	-	1	100
Right lower arm	21	78		-	-	1	100
Left hand	49	47		-	-	4	100
Right hand	37	60		-	-	3	100
Trunk	73	20	4	1	0	2	100
Lower extremity	Standing	Standing with bending knee	Walking	Sitting	Etc.	Invisible	Total
	73	2	23	0	0	2	100

* Severe upper-arm flexion is over 90° and severe trunk flexion is over 45°

Table 3. Working posture distribution among food industry workers for the arranging task (%) (N=3)

Upper extremity	Neutral	Bending		Twisting	Bending&Twisting	Invisible	Total
Head	31	41		8	7	13	100
Left upper arm	69	27	2	-	-	2	100
Right upper arm	47	49	2	-	-	3	100
Left lower arm	49	51		-	-	0	100
Right lower arm	20	80		-	-	0	100
Left hand	56	40		-	-	4	100
Right hand	23	75		-	-	2	100
Trunk	80	19	0	0	1	0	100
Lower extremity	Standing	Standing with bending knee	Walking	Sitting	Etc.	Invisible	Total
	79	0	21	0	0	0	100

* Upper arm flexion is over 90° and trunk flexion is over 45°

있다. 이 중 작업들의 대표자세만을 기술하면 정리는 허리를 펴고(80%) 서 있는 상태(79%)에서 머리(41%), 우측 위팔(51%), 좌측 아래팔(51%), 우측 아래팔(80%), 우측 손(75%)을 굴곡시키고, 좌측 위팔(69%), 좌측 손(56%)은 중립 자세를 나타냈다. 조리 작업의 대표자세는 허리를 펴고(80%) 서 있는 상태(94%)에서 머리(63%), 우측 아래팔(52%)을 굴곡시키고, 좌측 위팔(83%), 우측 위팔(56%), 좌측 아래팔(53%), 좌측 손(98%), 우측 손(75%)은 중립 자세를 나타냈다. 조리 전 처리 작업의 대표자세는 허리를 펴고(91%) 서 있는 상태(86%)에서 머리(49%), 우측 위팔(67%), 우측 손(64%)을 굴곡시키고, 머리(49%), 좌측 위팔(72%), 좌측 손(50%)은 중립 자세를 나타냈다. 손질 작업의 대표자세는 허리를 펴고(92%) 서 있는 상태(94%)에서 머리(85%), 좌측 아래팔(93%), 우측 아래팔(99%), 좌측 손(83%), 우측 손(65%)을 굴곡시키고, 좌측 위팔(91%), 우측 위팔

(92%)은 중립 자세를 나타냈다. 조리 후 처리 작업의 대표자세는 허리를 펴고(81%) 서 있는 상태(74%)에서 머리(45%), 좌측 아래팔(89%), 우측 아래팔(86%), 좌측 손(52%), 우측 손(72%)을 굴곡시키고, 좌측 위팔(62%), 우측 위팔(56%)은 중립 자세를 나타냈다. 진열 작업의 대표자세는 허리를 펴고(55%) 걷는 상태(55%)에서 좌측 아래팔(68%), 우측 아래팔(74%), 좌측 손(61%), 우측 손(67%)을 굴곡시키고, 머리(52%), 좌측 위팔(78%), 우측 위팔(70%)은 중립 자세를 나타냈다. 세척 작업의 대표자세는 허리를 굴곡시키고(60%) 서 있는 상태(86%)에서 머리(42%), 좌측 위팔(64%), 우측 위팔(72%), 좌측 아래팔(76%), 우측 아래팔(88%), 좌측 손(61%), 우측 손(51%)을 굽힌 자세였다. Fig. 2는 단위작업별 자세들의 예시이다.

앞서 분석했던 작업 시간, 빈도수, 작업 자세 누적 시간의 정보를 바탕으로 단위작업별 근골격계질

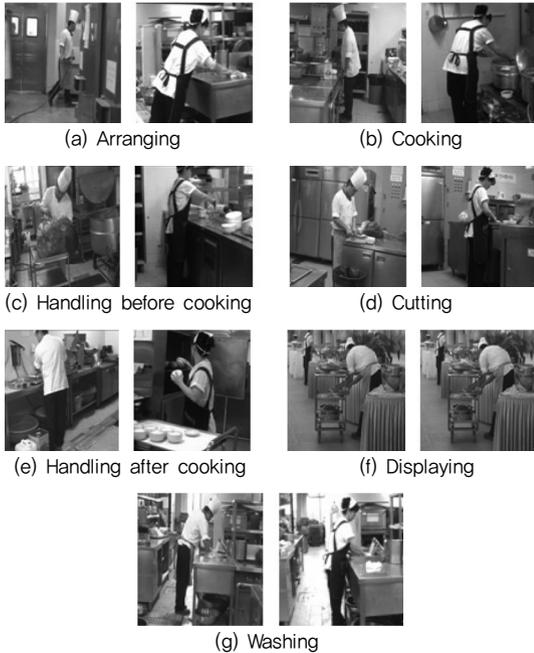


Fig. 2. The examples of postures for the subtasks.

환 위험 노출 정도를 조사하였다(Table 4). 위험 노출 가능성이 가장 높은 경우 1위로 표기하였다. 작업 시간과 빈도수가 높은 경우 위험 노출 가능성이 높은 것으로 가정하였고, 작업 자세 누적 시간의 경우 굴곡 및 회전의 누적 시간이 높은 경우를 위험 가능성이 높은 것으로 정의하였다. 최종적으로 변수별 위험 정도 순위를 합산하여 총 위험 노출 정도 순위를 도출하였다. 근골격계질환 위험 노출 가능성이 높은 작업은 진열, 조리 후 처리, 조리, 정리, 손질, 조리 전 처리, 세척 순이었다.

4. 고찰

단위작업별 종합적 특성을 살펴보면, 정리 작업이 전체 작업 중 가장 높은 비중을 보였다(시간 17%, 빈도 21%). 조리직의 특성상 주문 요리의 종류와 양에 따라 작업량이 비정형적으로 변하기 때문에 작업자들은 틈틈이 여유시간에 식자재들을 정리하면서 작업속도를 조절하는 양상을 보였다.

정리 작업의 작업자세는 상체의 8개 체절 중 5개의 체절이 비중립 자세(굴곡 또는 회전)를 나타냈다. 특히 우측 아래팔(80%)과 우측 손(75%)의 경우 높은 굴곡의 비율을 나타냈다. 예를 들면, 양식 부서의 경우 조리도구나 소스를 원위치에 놓거나 음식 선반대로 옮기면서 우측 위팔과 우측 손을 빈번히 사용하는 것을 보였다. 조리직 작업자들이 다루는 식자재들은 비교적 가벼워 한손 작업이 가능하였으므로 주 사용 손인 오른손을 이용한 것으로 추정된다.

조리 작업은 전체 작업 중 16%의 시간을 차지하고 18%의 빈도를 나타냈다. 이는 Ahn 등²⁾의 연구에서 호텔 요리사들의 조리 작업이 전체 작업 중 18.3% 비율을 보인 것과 대체적으로 유사한 결과이다. 조리 작업은 가스렌지의 불을 점화하여 음식을 조리해 가는 모든 과정을 의미하였으며 식사시간 전후에 작업량이 과다하게 증가하고 그 외의 시간은 감소하는 대표적인 비정형성을 보였다.

조리의 작업자세를 살펴보면, 상체의 8개 체절 중 2개의 체절이 불편한 자세를 나타냈으며 이는 다른 작업들에 비해 상대적으로 낮은 위험성을 보였다. 특히 머리(63%)의 경우 다른 신체 부위에 비해 가장 높은 굴곡의 비율을 나타냈다. 예를 들면, 한

Table 4. Ranking of risk levels for each subtask

Risk factors	Arranging	Cooking	Handling before cooking	Cutting	Handling after cooking	Displaying	Washing
Time	1	2	3	4	5	6	7
Frequency	1	2	4	6	3	7	5
Head	5	2	6	4	3	1	7
Left upper arm	4	5	6	7	2	1	3
Right upper arm	5	3	4	7	2	1	6
Left lower arm	6	4	5	3	2	1	7
Right lower arm	5	4	6	3	2	1	7
Left hand	4	7	5	3	2	1	6
Right hand	3	6	5	4	2	1	7
Trunk	5	3	7	6	4	1	2
Lower extremity	5	3	6	4	1	2	7
Total	4	3	6	5	2	1	7

식 부서의 경우 조리직 작업자들은 지속적으로 머리를 구부린 상태에서 가열 중인 음식을 조리도구를 이용해 오른손으로 휘젓거나 간을 보고, 재료를 첨가하였다. 이는 조리대의 높이가 부적절함을 의미하며 이러한 불편한 자세를 개선하기 위해 조리대의 높이를 85 cm 이상으로 설계하는 것이 요구된다⁴⁾.

조리 전 처리의 경우 전체 작업 중 15%의 시간을 차지하고 13%의 빈도를 나타냈다. 이는 역시 Ahn 등²⁾의 연구에서 호텔 요리사들의 준비작업이 전체 작업 중 17.0% 비율을 보인 것과 대체적으로 비슷한 결과를 나타냈다. 조리 전 처리 작업은 조리 작업 전 재료의 포장을 제거하거나 용기를 가스렌지에 올리는 등의 준비 작업을 의미하며 주문이 집중되는 식사시간 이전에 주로 발생하였다.

조리 전 처리의 작업자세를 살펴보면, 상체의 8개 체절 중 5개의 체절이 불편한 자세를 나타냈다. 특히 우측 위팔(67%)과 우측 손(64%)을 작업 중 주로 구부리는 경향을 보였다. 예를 들면, 양식 부서의 경우 조리직 작업자들은 냄비에 물과 식재료를 넣고 조리도구를 이용해 오른손으로 휘저으면서 우측 위팔과 우측 손을 주로 구부렸다. 이는 정리 작업에서 발생하는 작업자의 자세와 유사함을 보였다. 그 이유는, 앞선 언급한 듯이 가벼운 중량물의 도구를 사용하는 경우 작업자들은 자주 사용하는 손을 이용해 주 작업을 행하기 때문인 것으로 추정된다.

손질 작업은 전체 작업 중 15%의 시간을 차지하고, 7%의 빈도를 나타냈다. 이는 기존 연구에서 호텔 요리사들의 손질 작업이 전체 작업 중 13.1% 비율을 차지한 것과 대체적으로 유사한 결과이다²⁾. 손질 작업은 주로 주문량이 적은 시간대에 실시하며 조리할 때 필요한 식재료들을 주방칼과 도마를 사용하여 조리대 위에서 다듬거나 바로 조리할 수 있게 준비하는 작업이다. 손질 작업이 낮은 빈도를 나타내는 이유는 한가한 시간대에 작업자들이 지속적으로 작업을 수행하는 경향이 있기 때문이다.

손질의 작업자세를 살펴보면, 상체의 8개 체절 중 5개의 체절이 불편한 자세를 나타냈다. 특히 머리(85%), 좌측 아래팔(93%), 우측 아래팔(99%), 좌측 손(83%), 우측 손(65%)에서 매우 높은 비율의 굴곡을 보였다. 예를 들면, 한식 부서의 경우 조리직 작업자들은 오른손에 칼을 쥐고 왼손에 식재료를 고정시킨 채 썰거나 다듬는 작업을 반복하면서 지속적으로 머리, 양쪽 아래팔, 양쪽 손의 굴곡을 보였다. 이는 다른 작업들과 비교하였을 때 가장 불편한 자세를 취하는 것으로 판명되었다. 이러한 원인은 부

적절한 조리대의 높이, 인간공학적 특성이 고려되지 않은 조리도구의 손잡이로 인해 발생하는 것으로 추정되며, 이를 보완하기 위해 작업형태에 따른 휘어진 손잡이를 디자인해 손목의 중립 자세를 도모하는 것이 필요할 것이다⁴⁾.

조리 후 처리의 경우 전체 작업 중 14%의 시간을 차지하고, 16%의 빈도를 나타냈다. 조리 후 처리 작업은 조리가 완성된 음식을 이동이 용이하게 포장하거나 그릇에 옮겨 담는 작업이다. 이는 조리 이후에 발생하는 작업으로 조리 전 처리 작업과 대체적으로 유사한 시간과 빈도를 나타냈다.

조리 후 처리의 작업자세를 살펴보면, 상체의 8개 체절 중 5개의 체절이 불편한 자세를 나타냈다. 특히 좌측 아래팔(89%), 우측 아래팔(86%), 우측 손(72%)이 작업 중 높은 굴곡을 보였다. 예를 들면 한식 부서의 경우 조리직 작업자들은 조리가 끝난 밥을 용기에 담은 뒤, 양손으로 용기를 쥐고 음식 선반대에 넣는 작업을 반복하면서 양쪽 아래팔, 우측 손의 지속적인 굴곡을 보였다.

진열의 경우 전체 작업 중 6%의 시간을 차지하고, 2%의 빈도를 나타냈다. 진열 작업은 뷔페손님을 위하여 준비된 음식을 상에 차리는 작업을 의미하며 여유시간에 주로 수행되었다.

진열의 작업자세를 살펴보면, 상체의 8개 체절 중 4개의 체절이 불편한 자세를 나타냈다. 특히 좌측 아래팔(68%), 우측 아래팔(74%), 좌측 손(61%), 우측 손(67%)이 작업 중 높은 굴곡을 나타냈다. 예를 들면 한식 부서의 경우 조리직 작업자들은 음식을 카트에 담은 뒤 뷔페 홀로 운반하여 음식을 테이블 위에 진열하면서 양쪽 아래팔과 양쪽 손의 굴곡을 보였다. 이는 음식물을 안정적으로 다루기 위해 쟁반과 접시를 양손을 사용하여 운반하고 진열하였기 때문이다.

세척의 경우 전체 작업 중 가장 낮은 시간인 6%를 차지하였고, 11%의 빈도를 나타냈다. 세척 작업은 세척이 필요한 식기류나 조리도구가 싱크대에 쌓여있을 때 발생하며, 바쁘지 않은 작업자가 간헐적으로 세척 작업에 투입되었다. 이러한 특성으로 낮은 시간을 차지함에도 불구하고 높은 빈도를 나타냈다. 하지만 Jung-Choi 등³⁾의 연구에서는 학교급식 조리노동자의 세척 작업이 오후에 2시간 이상 쉬지 않고 이루어지는 것으로 보고한 바 있다. 이와 같은 차이가 발생한 이유는 학교급식 조리노동자들의 연구는 숙박시설 조리직 작업자들을 대상으로 한 본 연구와 인력, 교대근무 횟수, 작업 환경

의 차이가 존재하기 때문인 것으로 추정된다.

세척 작업의 작업자세는 상체의 8개 체절 모두가 비중립 자세를 나타냈으며 이는 손질 작업과 더불어 자세만을 평가 하였을 시 가장 높은 위험성을 보였다. 특히 허리(60%), 좌측 위팔(64%), 우측 위팔(72%), 좌측 아래팔(76%), 우측 아래팔(88%), 좌측 손(61%)의 경우 높은 비율의 굴곡을 보였다. 예를 들면 한식 부서의 경우 조리직 작업자들은 세척대의 깊이와 너비의 영향을 받아 작업자는 허리를 굴곡시킨 채 작업을 행하거나 경우에 따라서는 몸을 세척대에 기댄 채 한쪽 발을 든 불균형한 자세로 작업을 행하였고 요리도구를 세척하면서 손의 굴곡 및 회전이 빈번히 발생하였다. 이러한 작업환경을 개선하기 위하여 싱크대의 경우 깊이를 25 cm 미만으로 설계하는 것이 필요하고⁴⁾, 허리 굽힘을 방지하기 위해 전면이 개방된 싱크대를 사용할 것을 권장된다.

하지의 자세분포를 살펴보면, 하루 근무 중 73%의 시간을 서기, 23%를 걷는 것으로 나타났으며 근무 중 앉기 자세는 발생하지 않았다. 단위작업별 하지 자세 분석 결과 진열을 제외한 모든 작업에서 서기가 대표자세로 나타났다. 이는 조리직 작업자들은 제한적인 좁은 공간 내에서 장시간 서서 근무한다는 기존 연구들의 내용과 일치하였다^{2,7)}. 진열의 경우 조리가 완성된 음식물을 테이블에 진열 및 세팅을 하면서 지속적으로 3단 카트를 사용해 이동하였고, 이는 하지의 자세에 있어 결과적으로 다른 작업들과 차별성을 나타냈다. Messing과 Kilbom⁷⁾의 연구에서는 조리 작업에 대해 64.5%의 서기, 35.5%의 걷기를 밝힌 바 있다. 본 연구의 결과와 차이가 발생하는 주 이유는 Messing과 Kilbom⁷⁾의 경우 걷기 자세의 시작점을 발이 바닥에서 떨어지는 순간으로 정의하였고, 본 연구는 걷기의 시작을 세 발자국 이상 지면을 밟는 순간으로 정의하였기 때문으로 추정된다. 이는 정확한 연구들 간의 비교를 위해 추후 걷기 자세의 기준이 필요함을 시사하고 있다. 최종적으로, 앉기 작업이 거의 발생하지 않는 조리직 작업자들을 위해 피로예방 매트나 발 받침대를 제공하는 것을 권장한다.

전체 작업을 종합한 조리직 작업자의 대표자세의 경우 머리(50%), 좌측 아래팔(71%), 우측 아래팔(78%), 우측 손(60%)이 높은 비율의 굴곡을 나타냈다. 기존 연구에서 조리직 작업자들의 근골격계증상 호소부위가 손/손목, 어깨, 허리인 것으로 보고된 바 있다³⁾. 즉, 부적절한 자세들이 주로 발생하는 신

체 부위들과 조리직 작업자들의 통증 호소 부위들 간에는 높은 관련성이 있음을 나타내고 있다.

작업도구의 특성을 살펴보면, 조리대는 85 cm의 높이를 나타내며 이는 입식 경작업의 권장 높이인 ‘팔꿈치 보다 5~10 cm 아래’에 위배되는 것으로, 식재료를 손질 시 머리와 허리의 굴곡을 유발하는데 주 영향을 미친 것으로 판단된다.

본 연구는 근골격계질환 위험 노출 정도를 평가하는 데 있어서 단위작업시간, 단위작업빈도와 부적절한 자세의 비율을 종합적으로 고려하였다. 단위작업의 시간을 도출함에 있어서 기존의 연구들이 30분에서 2시간 정도를 표본시간으로 시행했던 것과 달리, 6시간의 표본시간을 기반으로 하루 작업 시간 및 빈도를 환산하면서 비정형작업 시간분석의 신뢰성을 높였다. 예를 들면, 세척의 경우 부적절한 자세를 나타냈지만 전체 작업에서 차지하는 시간의 비율은 6%로 가장 낮았으므로 본 연구에서는 주 유해요인 작업으로 판명하지 않았다. 최종적으로 근골격계질환에 영향을 미치는 작업시간, 작업빈도, 부적절한 자세를 함께 고려하였을 때 정리, 조리 전 처리, 손질이 가장 근골격계질환 위험에 노출된 작업으로 평가되었다.

5. 결론

본 연구는 식당 조리직 작업자들에 대하여 작업 시간, 빈도수, 작업 자세의 누적시간 및 비율을 바탕으로 근골격계질환 위험 요인 노출 수준을 평가하였다. 조리직 작업자들은 하루 근무 중 73% 이상의 시간을 허리를 펴고 서 있는 상태에서 머리, 아래팔, 우측 손의 굴곡을 나타냈다. 단위작업 별로 비교하였을 때 진열, 조리 후 처리 작업이 높은 근골격계질환 위험 가능성을 보였으며 상체의 부적절한 자세가 주된 위험요인으로 나타났다. 이 작업들은 순수 작업시간을 누적 합산하여 추정하였을 때 모두 2시간으로 법정 근골격계 부담작업에 해당되진 않으나, 이는 매우 엄격하게 노출시간을 고려하여 평가한 것이기 때문에 이것이 실제로 근골격계질환의 위험요인에 대한 노출 수준이 낮다고 평가하기에는 한계가 있다. 진열, 조리 후 처리 작업 등은 상체의 부적절한 자세의 비율이 높기 때문에 작업 시간이 길어질 경우 근골격계 부담작업에 해당될 가능성이 매우 높다고 할 수 있다. 그러므로 현 식당 조리직 작업환경에 대한 인간공학적 요소를 고려한 근시일 내의 개선이 요구된다.

참고문헌

- 1) Korea Occupational Safety & Health Agency, "The work-related musculoskeletal disorders prevention program operation manual", 2009.
- 2) T.H. Ahn, J.S. Kim, B.Y. Jeong, "Ergonomic job hazard assessment of hotel chef", *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, Vol. 25, No. 3, pp. 105~111, 2006.
- 3) K.H. Jung-Choi, S.Y. Lee, M. Ki, K.H. Cho, H.T. Kang, Y.J. Kwon, H.J. Kim, M.H. Kim, K.B. Min, H.S. Park, J.Y. Kim, E.H. Ha, D.M. Paek, "Multilevel analysis of risk factors related to musculoskeletal symptoms among caterers for elementary school lunch services", *Korean J. Occup. Environ. Med.*, Vol. 16, No. 4, pp. 436~449, 2004.
- 4) W.I. Choi, D.S. Kim, J.H. Kim, D.S. Choi, Y.W. Kim, J.H. Kim, S.K. Kang, "A survey for status of the work-related musculoskeletal disorders in the food & accommodation industry", *Proceedings of the Ergonomics Society of Korea*, 2007.
- 5) S.I. Choi, "The debate material of the right to work and discrimination for female temporary employee in the school, Korean Women's Trade Union", 2002.
- 6) European Agency for Safety and Health at Work, "Protecting workers in hotels, restaurants and catering", 2008.
- 7) K. Messing, A. Kilbom, "Standing and very slow walking: foot pain-pressure threshold, subjective pain experience and work activity", *Appl. Ergon.*, Vol. 32, pp. 81~90, 2001.
- 8) K. Iwakiri, R. Kunisue, M. Sotoyama, H. Udo, "Postural support by a standing aid alleviating subjective discomfort among cooks in a forward-bent posture during food preparation", *J. Occup. Health.*, Vol. 50, pp. 57~62, 2008.
- 9) Y. Ono, M. Shimaoka, S. Hiruta, Y. Takeuchi, "Low back pain among cooks in nursery schools", *Ind. Health.*, Vol. 35, No. 2, pp. 194~201, 1997.
- 10) O. Karhu, R. Harkoen, P. Sorvali, P. Vepsalainen, "Observing working postures in industry: examples of OWAS application", *Appl. Ergon.*, Vol. 12, pp. 13~17, 1981.
- 11) G. Li, P. Buckle, "Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods", *Ergonomics*, Vol. 42, No. 5, pp. 674~695, 1999.
- 12) W.M. Keyserling, "Computer-aided posture analysis of the trunk, neck, shoulders and lower extremities", Taylor and Francis, London, 1990.
- 13) W.M. Keyserling, M. Brouwer, B.A. Silverstein, "A checklist for evaluation ergonomics risk factors resulting from awkward postures of the legs, trunk and neck", *Int. J. Ind. Ergonom.*, Vol. 9, pp. 283~301, 1992.
- 14) T.K. Foreman, J.D.G. Troup, "Diurnal variations in spinal loading and the effects on stature: A preliminary study of nursing activities", *Clin. Biomech.*, Vol. 2, No. 1, pp. 48~54, 1987.
- 15) A.M. Genaidy, L. Guo, R. Eckart, J.D.G. Troup, "A postural stress analysis system for evaluating body movements and positions in industry", *Proceedings of the Ergonomics Society Conference*, pp. 346~351, 1993.
- 16) I.S. Lee, M.K. Chung, D.H. Kee, "Evaluation of postural load of varying leg postures using the psychophysical scaling", *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, Vol. 21, No. 4, pp. 47~65, 2002.
- 17) D. Baty, D.A. Stubbs, "Postural stress in geriatric nursing", *Int. J. Nurs. Stud.*, Vol. 24, No. 4, pp. 339~344, 1987.
- 18) E. Grandjean, W. Hunting, "Ergonomics of posture-Review of various problems of standing and sitting posture", *Appl. Ergon.*, Vol. 8, No. 3, pp. 135~140, 1977.
- 19) G.A. Ryan, "The prevalence of musculo-skeletal symptoms in supermarket workers", *Ergonomics*, Vol. 32, No. 4, pp. 359~371, 1989.
- 20) D.M. Andrews, J.P. Callaghan, "Determining the minimum sampling rate needed to accurately quantify cumulative spine loading from digitized video", *Appl. Ergon.*, Vol. 34, pp. 589~595, 2003.