

위생교육 실시에 따른 조리종사원의 손 위생 개선 효과

조현옥 · 배현주

대구대학교 식품영양학과

Effect of Foodservice Employee's Hand Hygiene Improvement according to Food Safety Education

Hyun-Ok Cho and Hyun-Joo Bae

Department of Food and Nutrition, Daegu University

ABSTRACT The purpose of this study was to analyze the personal hygiene status of foodservice employees as well as microbiological counts of their hands according to food safety education. A survey was conducted for employees who worked at five foodservice facilities, and the results of the survey were assessed using the SAS program (ver. 9.3). A total of 20 employees' hands were sampled to analyze aerobic plate counts (APCs), coliforms counts (CCs), and *Staphylococcus aureus*. The food safety education program was composed of four education sessions, including microbiological evaluation of employees' hands. According to the survey results, all employees wore a sanitary uniform, hair cap, and shoes. However, 96% of employees used the restroom wearing sanitary shoes, whereas just 20% of them washed their hands using the standard method. Additionally, employees washed hands after using the restroom (100%), before using single-use gloves (76%), after eating (76%). The results of the microbiological hazards analysis of foodservice employees' hands showed that the average numbers of APCs and CCs before cooking were 5.53 log CFU/hand and 2.95 log CFU/hand respectively, whereas the average numbers of APCs and CCs while cooking at foodservice facilities were 6.49 log CFU/hand and 3.29 log CFU/hand, respectively. *Staphylococcus aureus* was detected in 10% of their hands before cooking and 5% of their hands while cooking. The average numbers of APCs and CCs were significantly reduced before cooking as well as while cooking, and *Staphylococcus aureus* was not detected in any of the samples as the frequency of food safety education increased. In conclusion, this study shows that it is necessary for foodservice employees to regularly participate in food safety education with effective instruments in order to improve their hygiene level.

Key words: foodservice employee, personal hygiene, food safety education, microbiological evaluation, foodservice facility

서 론

외식·급식의 증가와 국제 교류의 증가, 식품산업의 다국적화 등으로 인해 식품 오염과 식품 변질의 위험이 증가하면서 식중독은 연중 발생하고 있으며 발생 규모도 점차 대형화되고 있다(1,2). 최근 5년간 우리나라의 식중독 발생 통계를 살펴보면 연평균 발생 건수는 274건, 연평균 발생 환자 수는 6,561명이었고, 원인 시설별 발생 건수는 2014년을 기준으로 학교 급식소가 51건(14.7%), 기업체 급식소가 15건(4.3%), 음식점이 213건(61.0%)으로 음식점에서의 식중독 발생 건수가 급식소에서 발생한 건수보다 많았다. 하지만 식중독 발생 건수당 환자수를 살펴보면 학교 급식소가 81.1명/건, 기업체 급식소가 25.3명/건, 음식점이 8.3명/건으로 급

식소가 음식점보다 식중독 발생 건수당 환자수가 더 많았다(3).

단체급식소의 경우 음식점에 비해 1회당 식사 인원이 많고 그에 따라 조리종사원수가 많으므로 조리종사원의 개인 위생 상태가 불량할 경우 교차오염 발생의 위험이 더욱 증가할 수 있으며, 다량 조리과정에서의 부적절한 온도-시간 관리 등은 대형 식중독 발생의 원인이 될 수 있다(4,5). 조리종사원의 손과 조리도구의 오염으로 인한 교차오염의 발생으로 급식소 조리음식 중 닭볶음탕, 잡채, 비빔밥, 콩나물무침 등에서 황색포도상구균이 검출된 바 있으며(5), 식품을 다루는 종사원의 손 씻기가 부적절하게 수행될 경우 소규모의 식품 취급시설에서도 식품 매개성 질환이 발생할 수 있다(6). 특히 급식산업은 노동집약적인 산업으로 급식소의 조리종사원은 최종 급식되는 음식의 생산과 배식 전 과정에서 식품과 직접 접촉하므로 조리종사원의 식품 안전에 대한 올바른 이해와 위생적인 작업 수행과 함께 조리종사원의 손

Received 5 November 2015; Accepted 19 January 2016

Corresponding author: Hyun-Joo Bae, Department of Food and Nutrition, Daegu University, Gyeongsan, Gyeongbuk 38453, Korea
E-mail: bhj@daegu.ac.kr, Phone: +82-53-850-6835

위생관리는 급식위생관리 중 가장 기본적이면서도 중요한 항목이다(6-10).

급식소 조리종사원의 개인위생에 관한 선행연구를 살펴 보면 위생교육 실태 조사(11-14)와 조리종사원의 위생지식과 위생관리 수행도 분석(8,15), 조리종사원 위생교육과 위생 직무수행도 분석(16,17) 등이 있고, 손의 미생물 수준을 평가한 연구는 소비자 대상 연구(9,18,19)와 급식소 조리종사원을 대상으로 한 연구(5,6,20)가 일부 있으나 조리종사원을 대상으로 위생교육을 실시한 후 위생교육의 효과를 과학적으로 검증한 연구는 부족하다.

따라서 본 연구에서는 사업체 급식소 조리종사원을 대상으로 급식소 위생관리 수행과정에서의 문제점을 진단하고자 설문조사와 조리종사원 손의 미생물학적 위해분석을 실시하였다. 그리고 이를 바탕으로 하여 조리종사원을 대상으로 한 위생교육 프로그램을 구성한 후 위생교육 프로그램 시행에 따라 조리종사원 손의 미생물 수준이 어느 정도 변화되었는지를 분석함으로써 위생교육의 효과를 평가하고자 하였다.

내용 및 방법

조리종사원의 위생실태 조사

사업체 급식소 조리종사원의 개인위생관리 실태를 파악하기 위해 서울시에 있는 다섯 곳의 급식소 조리종사원을 대상으로 설문조사를 하였다. 설문지의 문항은 선행연구(21, 22)를 참고하여 작성하였고, 작성된 설문지는 예비조사를 하여 수정·보완 후 본조사에 사용하였다. 설문내용은 조사대상 급식소와 조사대상 조리종사원의 일반 특성에 대해서 10문항, 조리종사원의 식품 취급 및 개인위생관리에 대한 4문항, 손 위생관리에 대한 5문항 등 총 19문항으로 구성하였다. 설문조사는 연구진이 직접 조사대상 급식소를 방문하여 조사대상자들에게 연구목적을 설명한 후 설문지를 배부하였고, 설문조사 후 즉시 연구진이 총 25부의 설문지를 회

수하였다.

조리종사원 대상 위생교육 실시 및 교육효과 평가

조리종사원 개인위생관리 실태 조사에 대해 설문조사를 실시한 다섯 곳의 급식소 중 협조가 가능한 급식소 네 곳의 조리종사원을 대상으로 한 달 동안 1주일에 1회, 각 40분 동안 총 4회에 걸쳐 Table 1과 같이 연구진이 직접 위생교육을 실시하였다.

1회차 위생교육은 개인위생관리의 중요성 및 올바른 손 세척·소독 방법에 대해서 유인물을 이용하여 구두 교육을 실시하였고, 2회차 교육은 황색포도상구균, 대장균에 대한 식중독 발생 현황 및 발생 원인에 대해서 교육하고 형광물질 함유 로션(Glitterbug[®] potion, Brevis Co., Salt Lake City, UT, USA)을 이용하여 올바른 손 씻기 방법에 대해 교육을 하였다. 조리종사원 손에 형광물질 함유 로션을 바르게 한 후 개인별로 평소에 손 씻는 방법으로 손을 씻게 한 다음 장과 장 자외선 등(Glitterbug[®] lamp, Brevis Co.)을 조사하여 손 세척 후에도 잔류해 있는 형광물질을 가시적으로 보여줌으로써 올바른 손 세척 방법과 필요성을 인식시키고자 하였다. 그리고 3회차 위생교육은 살모넬라와 리스테리아의 발생현황 및 그 원인에 대해서 교육하면서 일반세균수를 측정할 수 있는 미생물 배지를 이용하여 교육하였다. 조리종사원의 손을 페트리디쉬에 도말한 배지 위에 직접 찍게 한 뒤 이 배지를 배양기에 넣고 35°C에서 48시간 배양한 후 조리종사원 손의 미생물이 배지에서 자란 정도를 육안으로 확인할 수 있도록 하였다. 마지막으로 4회차 위생교육은 손 위생의 중요성에 대해서 교육하고, 전체 위생교육 프로그램 내용에 대한 질의 및 토의 시간으로 구성하였다.

또한 조리종사원 손에 대한 미생물학적 위해분석을 실시하고자 위생교육 프로그램 1회차 시작 전에 설문조사를 실시한 급식소 다섯 곳의 조리종사원 25명 중에서 주로 조리작업을 담당하는 조리종사원 20명을 대상으로 조리작업 전과 조리작업 중에 손의 미생물 검사를 실시하였다. 그리고

Table 1. Food safety education program for foodservice employees

Contents		Education instructions
1st	Importance of personal hygiene - focus on the methods of proper hand washing and sanitizing -	- Handout - Results of microbiological hazard analysis of employees' hand before starting education
2nd	Reasons of foodborne outbreak - focus on <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>E. coli</i> -	- Handout - Results of microbiological evaluation of employees' hand after 1st education - Glitterbug [®] potion and Glitterbug [®] lamp for handwashing education
3rd	Reasons of foodborne outbreak - focus on <i>Salmonella</i> spp., <i>Listeria monocytogenes</i> -	- Handout - Results of microbiological evaluation of employees' hand after 2nd education - Plated media for detecting foodborn pathogens
4th	Importance of hand hygiene, Q&A, discussion	- Handout - Results of microbiological evaluation of employees' hand after 3rd education

Table 2. Characteristics of foodservice establishments

Characteristics	Foodservice establishments				
	A	B	C	D	E
Number of meals served (person/time)	500	500	120	500	1,600
Frequency of meal served (time/day)	1	1	1	1	2
Type of foodservice management	Contracted	Contracted	Contracted	Self-operated	Contracted
Number of foodservice employee	8	8	3	7	23

위생교육의 효과를 평가하기 위해서는 위생교육을 받은 조리종사원을 대상으로 각 회차의 위생교육이 끝나고 1주일 후에 위해분석 실시 방법과 같은 방법으로 조리종사원 손의 미생물 검사를 하였다. 또한 미생물 분석 결과는 다음 회차 위생교육의 교육자료로도 이용하였다. 한편 위생교육 4회차 교육이 끝난 후 1주일이나 지나 4회차 교육의 효과를 평가하기 위해 손의 미생물 검사를 했을 뿐만 아니라 전체 위생교육 프로그램 종료 2주일 후에 조리종사원 손의 미생물 검사를 재차 실시하여 미생물 검출량의 변화를 비교함으로써 위생교육의 효과가 유지되고 있는지를 평가하였다.

조리종사원 손의 위생 검사방법

시료의 채취: 조리종사원 손의 미생물은 일반세균수(aerobic plate counts), 대장균군수(total coliforms), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)을 검사하였다. 조리종사원 손에서의 검체 채취는 조리종사원의 조리작업 직전과 조리작업 중에 Glove Juice법(9,23)을 이용하여 실시하였다. 멸균한 0.85% NaCl 용액 75 mL를 멸균 백에 부은 후 조리종사원의 손을 넣고, 손목 부위를 고무줄로 묶은 후 60초간 손 전체를 골고루 진탕하여 이를 시험용액으로 하였다. 샘플링한 시료는 아이스박스에 담아 실험실로 운반 후 2시간 이내에 실험하였다.

미생물 검사법: 미생물 검사법은 식품공전의 미생물 실험법(24)을 기준으로 실시하였다. 일반세균은 plate count agar(Difco Laboratories, Detroit, MI, USA)를 사용하여 35°C에서 48시간을, 대장균군은 deoxycholate lactose agar(Difco Laboratories)를 사용하여 35°C에서 48시간을 배양한 후 전형적인 집락을 계수하였다. 황색포도상구균은 tryptic soy broth(Difco Laboratories)로 증균배양 후 난황 첨가 만니톨 식염한천배지(Difco Laboratories)와 nutrient agar(Difco Laboratories)를 사용하여 각각 35°C에서 24시간 동안 배양한 후 coagulase test kit(Staphylase test, Oxoid Ltd., Basingstoke, UK)으로 확인 실험을 하였다.

통계 처리 방법

회수된 설문지는 통계 분석용 SAS 통계 프로그램(ver. 9.3, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 사용하였다. 조사대상 급식소와 조리종사원의 일반 특성과 조리종사원의 위생관리 실태 조사 결과에 대해서는 빈도와 백분율을 구하였다. 또한 위생교육 시행 회차에 따른 조리종사원 손의 일반세균수와 대장균군수의 차이 분석을 위해 분산분석을

한 후 유의적인 차이를 보인 경우에는 유의성을 검증하기 위해 던컨검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

조사대상 급식소와 조리종사원의 일반 특성

조사대상 급식소의 일반 특성은 Table 2와 같다. 조사대상 급식소 총 5곳 중에서 A, B, D 급식소는 1회 급식인원수가 500명이었고, C 급식소는 120명, E 급식소는 1,600명이었다. 그리고 급식 횟수가 E 급식소는 하루 2회, 나머지 급식소는 하루 1회 중식만 급식하였다. 또한 D 급식소는 직영으로 운영되고 있었고, 나머지 4곳은 위탁 방식으로 운영되고 있었다.

조사대상 조리종사원의 일반 특성은 Table 3과 같다. 조사대상 조리종사원의 성별은 여자가 18명(72%), 남자가 7명(28%)이었고, 나이는 40세 이상~50세 미만이 10명(40

Table 3. General characteristics of foodservice employees

	Variables	n (%)
Gender	Male	7 (28.0)
	Female	18 (72.0)
Age (years)	<30	5 (20.0)
	≥30 ~ <40	3 (12.0)
	≥40 ~ <50	10 (40.0)
	≥50	7 (28.0)
Education level	Middle school and lower	10 (40.0)
	High school	10 (40.0)
	College or higher	5 (20.0)
Working experience (year)	<1	9 (36.0)
	≥1	16 (64.0)
Employment type	Full-time	9 (36.0)
	Part-time	16 (64.0)
Job description ¹⁾	Inspection	1 (4.0)
	Pre-preparation	9 (36.0)
	Preparation: rice, noodle, etc.	9 (36.0)
	Preparation: soup, stew, tang, etc.	10 (40.0)
	Preparation: main dishes	9 (36.0)
	Preparation: side dishes	9 (36.0)
	Distribution	14 (56.0)
	Washing of trays and utensils	17 (68.0)
	Cleaning of dining area	12 (48.0)
	Total	25 (100.0)

¹⁾Plural response.

%)으로 나이그룹 중에서 가장 많았다. 또한 조사대상의 최종학력은 중학교 졸업 이하와 고등학교 졸업이 각각 10명(40%)이었고, 전문대졸 이상이 5명(20%)이었다. 한편 조사대상자 중 현재 직장에서의 근무경력이 1년 미만인 경우가 9명(36%), 1년 이상이 16명(64%)이었다. Walker 등(7)은 조리종사원의 이직률이 높은 것이 위생교육의 효과를 감소시키는 주요 원인이라고 하였으므로 급식위생 개선을 위해서는 조리종사원의 이직을 최소화할 수 있는 인력관리가 필요하다라고 생각된다.

조사대상 조리종사원의 고용 형태는 종일제 근무자가 9명(36%), 시간제 근무자가 16명(64%)이었고, 조리종사원의 담당업무에 대한 복수응답 결과 세정이 17명(68%), 배식이 14명(56%), 식당 홀 청소가 12명(48%), 국·찌개류 조리가 10명(40%) 순으로 많았다. 반면에 검수 참여자는 1명(4%)으로 검수가 조리종사원 담당업무 중 가장 낮았다. 이 결과를 통해 규모가 크지 않은 급식소에서 근무하는 조리종사원은 조리, 배식, 세정 및 청소 등을 중복해서 수행한다는 것을 알 수 있었다.

조리종사원의 식품 취급 및 개인위생관리 실태

조리종사원 위생관리의 문제점을 진단하고 위생교육 프로그램의 내용 구성 시에 참고하기 위해 조리종사원의 식품 취급 및 개인위생관리를 조사한 결과는 Table 4와 같다. 조리종사원의 위생교육 실태 조사 결과 위생교육 경험이 있는 경우는 전체의 84%였다. 설문조사 대상자 중 위생교육을 받지 않은 조리종사원 4명은 모두 시간제 근무자였으므로 이들을 대상으로 한 위생교육을 추가로 시행할 필요가 있다

고 생각한다.

선행연구(16,25)에서 조리종사원의 위생교육 여부는 조리종사원의 위생지식 및 실천 수준과 유의적인 상관관계가 있다고 하였고 위생지식이 높은 집단이 낮은 집단보다 개인 위생, 조리단계, 기기설비위생 등에서 수행도가 유의적으로 높았다. 또한 정기적으로 위생교육을 받은 조리종사원은 비정기적으로 위생교육을 받은 종사원보다 식품저장, 전처리, 조리, 기기설비 위생, 개인위생 등의 위생적인 작업 수행에서 높은 점수 분포를 보였고(21), 조리종사원의 위생관리 수행에는 위생교육 경험뿐만 아니라 교육의 횟수도 영향을 미친다고 하였다(17).

급식소에서 위생교육 시행이 어려운 이유는 인식 부족(38.7%), 시간 부족(30.0%), 예산 부족(16.0%), 교육자료 부족(15.3%) 등이라고 하였고(14), Lee 등(16)은 업무 과중 및 시간 부족(51.0%) 때문이라고 하였다. 따라서 급식관리자가 정기적으로 체계적인 위생교육을 시행하기 위해서는 효율적인 작업시간관리를 통해 조리종사원 대상 위생교육 시간을 확보해야 할 것이다. 또한 정기적인 위생교육뿐만 아니라 일일 조회시간, 종사원 식사 후 휴식 시간 등 짧은 시간을 이용한 수시 위생교육도 더욱 활성화할 필요가 있다고 생각된다(8).

본 연구에서 조리종사원 작업위생관리 수행도 조사 결과 식품의 유통기한 확인 및 작업지시서 수시 체크 항목의 수행도가 각각 92%로 가장 높았고, 조리작업 중 칼을 소독하는 경우는 전체의 64%였다. 조리용 칼을 위생적으로 사용하지 않으면 교차오염의 원인이 될 수 있으므로 용도별로 구분하여 사용하거나 조리작업 중 수시로 세척·소독하면서 사용하

Table 4. Performance evaluation of sanitation management items by foodservice employees

Variables		n (%)
Experience of education		21 (84.0)
Working hygiene ¹⁾	I prepare foods on the kitchen floor.	6 (24.0)
	I always check the work sheet during cooking.	23 (92.0)
	I always check the expiration date before using the foods.	23 (92.0)
	I sterilize cooking knives during working.	16 (64.0)
	I reuse single-use gloves.	6 (24.0)
Personal hygiene ¹⁾	I wear a clean uniform at work.	25 (100.0)
	I wear a sanitary hair cap at work.	25 (100.0)
	I put on sanitary shoes at work.	25 (100.0)
	I go to the restroom wearing sanitary shoes.	24 (96.0)
	I wear a ring at work.	0 (0.0)
	I wear earrings at work.	3 (12.0)
	I wear a watch at work.	0 (0.0)
	I wear a necklace at work.	3 (12.0)
	I work puts on nail polish.	1 (4.0)
I work with bare hands.	2 (8.0)	
What do you when you are sick or find a purulent wounds on your hands?	I announced the fact to the manager and rested.	1 (4.0)
	I announced the fact to the manager and worked without taking proper measures.	2 (8.0)
	I announced the fact to the manager and worked after taking proper measures.	19 (76.0)
	I didn't announce the fact to the manager and worked after taking care of it by myself.	3 (12.0)
Total		25 (100.0)

¹⁾Plural response.

야 하나 조리작업 시 조리종사원의 36%는 조리용 칼의 위생 관리 수준이 미흡하므로 이에 대한 개선이 필요하며, 식품을 조리실 바닥에서 취급하는 경우와 일회용 장갑을 재사용하는 경우도 각각 전체의 24% 정도였으므로 교차오염의 방지를 위해서 이들 항목의 우선적인 개선이 필요하다고 생각된다.

조리종사원 개인위생관리 실태를 살펴보면 조사대상 조리종사원은 급식작업 시에 위생복·위생모·위생화를 모두 착용하는 것으로 조사되었으나 위생화를 신고 화장실을 출입하는 비율이 전체의 96%로 매우 높았으므로 이에 대한 개선이 필요하며, 조리 시 반지와 시계를 착용하는 경우는 전혀 없었으나 귀걸이(12%), 목걸이(12%), 매니큐어(4%) 등을 하는 경우가 있었다. 조리 시 음식물로 장신구가 혼입되는 것을 방지하기 위해서 급식관리자는 조리종사원을 대상으로 정기적인 위생교육시간과 매일 조리작업 전 위생점검시간을 통해 조리종사원이 조리작업 시 장신구를 착용하지 않도록 지도해야 할 것이다. 또한 맨손으로 작업하는 경우가 8%로 조사되었는데, 관련 연구(20) 결과에서 일반세균수는 작업 초기부터 작업을 마친 후까지 맨손보다 장갑 낀 손에서 훨씬 낮게 검출되었으므로 조리종사원의 맨손 작업을 금하고, 위생적으로 소독된 고무장갑을 용도별로 구분하여 사용하도록 관리해야 한다.

한편 조리종사원이 아프거나 손에 화농성 상처가 있을 때

의 조치 방법 조사 결과 급식관리자에게 알린 후 작업을 하지 않고 쉬는 경우는 1명(4%)밖에 없었고 급식관리자에게 알리고 적절한 조치를 한 후 작업하는 경우는 전체의 76%였다. 그러나 조사대상자 중에서는 아프거나 손에 상처가 있을 때 급식관리자에게 전혀 알리지 않는 경우도 12%나 되었으므로 급식관리자는 아침 조회시간 등을 이용하여 조리종사원의 건강상태를 정확하게 점검하여 식품사고 발생 위험요인을 사전에 차단할 수 있도록 관리해나가야 할 것이다.

조리종사원의 손 위생관리 실태

조사대상 조리종사원의 손 위생관리 실태는 Table 5와 같다. 손 세척 방법은 '비누 세척→헹굼→건조→소독'을 하는 경우가 전체의 20%였고, 소독과정 없이 '비누 세척→헹굼→건조'만 하는 경우는 전체의 80%였다. 학교 급식 조리종사원 대상 위생지식 평가(8)에서도 '올바른 손 씻기'에 대한 질문의 정답률이 평균 이하였으므로 조리종사원 위생교육 시 올바른 손 씻기와 손 소독의 중요성에 대해 강조해서 교육할 필요가 있다고 판단된다. 한편 손 세척에 사용하는 물의 온도는 온수가 32%, 냉수가 68%였다. 온수가 냉수보다 수세 효과가 좋으므로 급식소의 조리실과 종사원이 이용하는 화장실 등에 온수 공급이 안 될 경우에는 급식 위생의 개선을 위해서 반드시 온수 공급이 원활하게 되도록 조치해야 할 것이다.

Table 5. Assessment of foodservice employees' hand hygiene management

	Variables	n (%)
Hand washing method	Soap-rinse-dry-disinfect	5 (20.0)
	Soap-rinse-dry	20 (80.0)
Temperature of hand-washing water	Warm water	8 (32.0)
	Cold water	17 (68.0)
Hand-drying method	Disposable wipes	9 (36.0)
	Individual towel	5 (20.0)
	Public towel	7 (28.0)
	Apron or dishcloth	4 (16.0)
Frequency of hand washing for cooking (times/day)	<5	17 (68.0)
	≥5 ~ <10	4 (16.0)
	≥10	4 (16.0)
Case of hand washing ¹⁾	Before using single-use gloves	19 (76.0)
	After using single-use gloves	13 (52.0)
	Before using rubber gloves	17 (68.0)
	After using rubber gloves	15 (60.0)
	After touching ear	9 (36.0)
	After touching mouth	8 (32.0)
	After touching nose	10 (40.0)
	After touching hair	12 (48.0)
	After using the restroom	25 (100.0)
	After coughing	8 (32.0)
	After eating or drinking	19 (76.0)
	After using the telephone	7 (28.0)
	When changing tasks (e.g. after inspection)	6 (24.0)
	Total	25 (100.0)

¹⁾Plural response.

수세 후 건조방법으로는 일회용 종이수건(36%), 공용 수건(28%), 개인 수건(20%), 행주 및 앞치마(16%) 사용 순이었다. 선행연구(26)에서는 손 세척 후 건조 시에 대·중규모 업소는 개인 수건을, 소규모 업소는 공동 수건을 사용하는 경우가 많았다고 하였는데, 공용수건이나 행주, 앞치마 등으로 건조할 경우 교차오염이 발생할 수 있으며, 개인수건의 경우에도 위생관리가 미흡할 경우 오염을 유발할 수 있으므로 수세 후 건조 시에는 일회용 종이수건 등을 사용하는 것이 좋다(4,27).

조리 시 평균 손 세척 횟수는 5번 이하가 68%로 가장 많았고, 5번 이상 10번 미만과 10번 이상이 각각 16%였다. 선행연구(9)에 의하면 손 세척 횟수가 증가할수록 손의 미생물 수준이 양호해진다고 하였는데 여러 해 전부터 각 지방자치단체에서 일반인을 대상으로 하루에 평균 8회 손 씻기를 통해 질병을 예방하자는 위생교육 캠페인을 활발히 해오고 있으므로(28), 급식소에서 식재료 및 조리음식과 가장 밀접하게 접촉하는 조리종사원의 경우에는 일반인들보다 수세 빈도를 더 늘리고 올바른 손 씻기의 실천으로 급식소 식중독 예방에 더욱 노력해야 할 것이다. 또한 조리종사원은 손세정대가 작업하는 곳에 가까이 있을수록 손을 더 자주 씻는다고 하였으므로(29) 급식관리자는 손 위생교육과 함께 급식 조리공간에 전용 손세정대를 충분히 배치할 필요가 있다고 생각된다.

조사대상 조리종사원이 손을 씻는 경우는 '용변을 본 후'가 100%였고, 그다음은 '일회용 장갑 착용 전'과 '식사 후'가 각각 76%로 많았다. 반면에 '식품 검수 또는 전처리 작업 후 등 작업이 바뀔 때'는 손 세척 비율이 24%로 가장 낮았다. 선행연구(30)에서 조리종사원 위생관리 항목에 대한 영양사의 중요도-수행도 분석 결과 '작업이 바뀔 때마다 손 세척·소독 시행' 항목이 가장 먼저 개선되어야 할 항목 중 하나였다. 특히 대부분의 급식소에서 작업구역의 구분이 명확하지 않고, 조리종사원들이 전처리 작업 후 조리작업으로 곧바로 이행하는 경우가 많으므로 급식관리자는 조리종사원이 작업 변경 시마다 반드시 손 세척·소독을 하고, 위생복장과 고무장갑을 용도별로 교체 사용하고 작업하도록 관리·점검

해야 할 것이다.

또한 손 세척 비율이 50% 이하인 항목은 눈·코·입·귀 등 신체의 일부를 만지거나 머리카락을 만졌을 때와 전화기를 사용한 후 등이었다. 관련 연구(26)에서도 전화 받은 후와 식품 검수 후에 손 씻는 비율이 낮게 조사되어 본 연구 결과와 유사하였다. 건강한 사람도 콧속에 황색포도상구균을 40% 보유하고 있으므로 코를 풀거나 코를 만지면 손에 의해 균이 이동할 가능성이 있고, 식품 취급자는 식품이나 화장실 사용을 통해 *Salmonella* spp., fecal *Streptococci*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Shigella* spp. 등에 쉽게 오염될 수 있다(31). 이와 같은 손의 비상주 미생물들은 손 세척으로 쉽게 제거될 수 있으므로 조리종사원 손으로 인한 교차오염을 차단하기 위해서는 조리종사원 스스로가 자발적으로 손 세척·소독 관리에 노력하도록 하는 것이 중요하다(10,31). 또한 급식관리자는 조리종사원이 스스로 개인위생을 잘 관리해나갈 수 있도록 급식소 내에 손 세척·소독을 위한 시설을 충분히 갖추고 조리종사원을 대상으로 지속적인 위생교육을 하면서 동시에 종사원 개인위생관리 상태를 실시간 모니터링 할 필요가 있다(7-9,26).

조리종사원 손의 위해분석 및 위생교육 효과 평가

다섯 곳의 급식소에서 작업 전 조리종사원 손에 대한 미생물학적 위해분석을 실시한 결과와 네 곳 급식소에서 총 4회의 위생교육을 진행하면서 조리종사원 손 위생관리 수준의 변화를 평가한 결과는 Table 6과 같다. 조리작업 전 조리종사원 손에서는 일반세균수가 평균 5.53 log CFU/hand, 대장균수가 평균 2.95 log CFU/hand 검출되었고, 황색포도상구균은 10%가 검출되었다. 대학 급식소 고객을 대상으로 한 연구(9)에서 손의 일반세균수는 평균 3.11 log CFU/hand, 대장균수는 평균 1.06 log CFU/hand, 황색포도상구균의 검출률은 20.5%였다. 본 연구대상 조리종사원의 손 위생 수준을 일반인을 대상으로 한 선행연구(9) 결과와 비교해볼 때 조리종사원의 손에서 일반세균수와 대장균수는 더 많이 검출되었고, 황색포도상구균 검출률은 다소 낮았다. 조리종사원 손에 분포하는 황색포도상구균 등은 급식생산

Table 6. Comparison of microbiological level of foodservice employees' hands before cooking according to the frequency of food safety education

Variables		Aerobic plate counts ¹⁾	Total coliforms	Detected rate ²⁾ <i>Staphylococcus aureus</i> coagulase (+)
Before education (n=20)		5.53±0.89 ^{a3)}	2.95±2.59 ^{a4)}	2 (10.0%)
Steps of food safety education (n=16)	After 1st	4.67±1.52 ^{bc}	1.21±2.20 ^b	ND ⁵⁾
	After 2nd	5.09±0.44 ^{ab}	0.52±1.42 ^b	ND
	After 3rd	5.15±0.57 ^{ab}	0.71±1.52 ^b	ND
	After 4th	4.78±0.26 ^{bc}	0.00±0.00 ^b	ND
After two weeks from finishing education (n=16)		4.39±0.43 ^c	0.00±0.00 ^b	ND
		F=4.41 ^{**}	F=8.11 ^{***}	-

¹⁾log CFU/hand, CFU: colony forming unit. ²⁾n (%).

³⁾Mean±SD. ⁴⁾Different letters (a-c) in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test.

⁵⁾ND: not detected. ^{**}P<0.01, ^{***}P<0.001.

과정에서 최종 조리음식으로 교차오염을 일으킬 수 있으므로(32) 조리종사원은 작업 중 수시로 손을 세척·소독해야 한다.

조리종사원 손의 일반세균수는 1회차 위생교육 후에 실시한 위생검사 결과와 위생교육 전 위해분석 결과와 비교했을 때 1회차 위생교육 후에 유의적으로 감소하였다. 그 후 4회차 교육 종료 후까지 유의적인 변화가 없이 1회차 위생교육 후 감소한 수준으로 유지되었다. 또한 전체 위생교육 프로그램 종료 2주일 후에 검사한 일반세균수는 평균 4.39 log CFU/hand로 4회차 위생교육 종료 후 감소한 수준으로 계속 유지되고 있음을 확인할 수 있었다.

그리고 조리종사원 손의 대장균군수는 위생교육 시행 전 위해분석 결과에서 평균 2.95 log CFU/hand였던 것이 1회차 위생교육 후부터 유의적으로 감소하였고($P<0.001$), 4회차 교육 후와 추후관리를 위한 검사 결과에서는 조사대상 조리종사원 손에서 대장균군이 전혀 검출되지 않았다. 또한 황색포도상구균은 1회차 교육 이후부터 추후관리를 위한 검사 결과까지 조사대상 조리종사원 전체의 손에서 전혀 검출되지 않았다.

조리종사원의 조리작업 중 손의 미생물학적 위해분석을 실시한 결과와 위생교육을 진행하면서 평가한 조리종사원 손의 조리작업 중 위생 수준은 Table 7과 같다. 조리작업 중 조리종사원의 손의 미생물학적 위해분석 결과 일반세균수는 평균 6.49 log CFU/hand였고, 대장균군수는 3.92 log CFU/hand, 황색포도상구균의 검출률은 5%였다. 조리작업 전 손의 위해분석 결과와 비교했을 때 일반세균수와 대장균군수 모두 평균 약 1 log 정도 높았으나 황색포도상구균 검출률은 조리작업 전보다 50% 정도 감소한 수준으로 검출되었다.

조리작업 중 조리종사원 손의 일반세균수는 위생교육 전보다 1회차 교육 후에 유의적으로 감소한 후 3회차 교육 후까지 유사한 수준으로 유지되다가 4회차 교육 종료 후에 평균 4.92 log CFU/hand로 1~3회차 교육 후에 실시한 검사의 결과에 비해 유의적으로 감소하였으며, 위생교육 전체 교육 종료 2주일 후에 추후관리를 위해 실시한 검사 결과에

서도 일반세균수가 평균 4.72 log CFU/hand로 검출되어($P<0.001$) 4회차 위생교육 이후 위생교육에 따른 조리작업 중 조리종사원 손의 일반세균수 감소 상태가 지속해서 유지되고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 선행연구(9) 결과에서도 손 세척 횟수가 증가할수록 일반세균수는 감소한다고 하였으므로 조리종사원의 손 위생을 포함한 개인위생관리 수준 향상을 위해서는 올바른 손 세척·소독을 실천할 수 있는 충분한 위생시설 구비와 지속적인 조리종사원의 위생교육이 필요하다고 생각된다.

조리작업 중 조리종사원 손의 대장균군수는 위생교육 전 검출률이 평균 3.92 log CFU/hand였던 것이 1~3회차 교육 후까지 유의적인 차이가 없다가 4회차 교육 후에 유의적으로 감소하였고, 추후관리를 위한 검사 결과에서 대장균군수가 평균 0.75 log CFU/hand로 위생교육 효과가 지속하고 있다는 것을 확인하였다($P<0.001$).

한편 조리작업 중 조리종사원 손에서의 황색포도상구균 검출 결과를 살펴보면 1회차 위생교육 이후부터 위생교육 프로그램 종료 후 추후관리를 위한 검사 결과 전체에서 전혀 검출되지 않았으므로, 본 연구에서 진행한 총 4회차의 위생교육 프로그램 시행에 따라 조리작업 전과 조리작업 중에 조리종사원 손에서 검출될 수 있는 황색포도상구균이 효과적으로 제어될 수 있었다고 판단된다.

위와 같이 조리종사원 위생교육 시행 전 조리종사원 손에 대한 미생물학적 위해분석 결과에 비해 위생교육 시행 후에 조리종사원 손의 조리작업 전과 조리작업 중 일반세균수와 대장균수가 유의적으로 감소하거나 황색포도상구균이 전혀 검출되지 않은 것은 조리종사원들이 위생교육의 내용을 잘 숙지하고 올바르게 실천한 결과라고 판단된다. 즉 본 연구에서 조리종사원을 대상으로 실시한 위생교육 내용과 방법이 조리종사원들의 손 세척·소독 방법을 효과적으로 개선하였기 때문이라고 생각된다.

본 연구 결과는 향후 사업체 급식소에서 근무하는 조리종사원 대상 위생교육 계획 수립과 조리종사원 개인위생에 대한 관리기준을 설정하기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 그리고 급식관리자는 조리종사원의 위생

Table 7. Comparison of microbiological level of foodservice employees' hand while cooking according to the frequency of food safety education

Variables		Aerobic plate counts ¹⁾	Total coliforms	Detected rate ²⁾ <i>Staphylococcus aureus</i> coagulase (+)
Before education (n=20)		6.49±0.64 ^{a3)}	3.92±3.03 ^{a4)}	1 (5.0%)
Steps of food safety education (n=16)	After 1st	5.70±0.91 ^b	3.43±2.13 ^a	ND ⁵⁾
	After 2nd	5.61±0.74 ^b	2.55±2.14 ^a	ND
	After 3rd	5.67±0.65 ^b	3.14±2.33 ^a	ND
	After 4th	4.92±0.53 ^c	0.58±1.62 ^b	ND
After two weeks from finishing education (n=16)		4.72±0.75 ^c	0.75±1.61 ^b	ND
		F=4.13 ^{***}	F=6.76 ^{***}	—

¹⁾log CFU/hand, CFU: colony forming unit. ²⁾n (%).

³⁾Mean±SD. ⁴⁾Different letters (a-c) in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test.

⁵⁾ND: not detected. ^{***} $P<0.001$.

수준을 개선하기 위해서 이들의 위생관리 수행이 미흡한 부분을 정확하게 진단한 후 위생교육은 조리종사원의 담당 업무를 중심으로 내용을 구성하고 다양한 교육매체와 도구를 이용하여 체계적으로 진행해야 할 것이다. 또한 급식소 위생관리 책임자가 조리종사원 손에 대한 위생검사를 주기적으로 실시하고, 이 결과를 위생교육 자료로 활용함과 동시에 위생관리 수행의 적합성을 검증하는 자료로 활용한다면 급식소 위생관리 수준을 효과적으로 개선해나갈 수 있으리라 판단된다.

요 약

사업체 급식소 조리종사원을 대상으로 위생교육을 한 후 교육 효과를 평가하고자 위생 교육 전후에 조리종사원 손의 미생물 수준을 검사한 결과는 다음과 같다. 조리종사원의 개인위생관리 실태 조사 결과 위생복·위생모·위생화는 전원 착용하였으나 위생화를 착용한 채 화장실을 가는 경우가 전체의 96%였다. 또한 조리종사원 손 씻기 방법은 비누 세척→행굵→건조→소독을 하는 경우가 20%였고, 운수 사용은 32%, 일회용 종이수건으로 건조하는 경우는 36%였다. 손을 씻는 경우는 용변을 본 후(100%), 식사 후(76%), 일회용 장갑 착용 전(76%) 등이 많았고, 작업이 바쁠 때(24%)가 가장 낮았다. 그리고 조리작업 전 조리종사원 손의 미생물학적 위해분석 결과 일반세균수는 평균 5.53 log CFU/hand, 대장균수는 평균 2.95 log CFU/hand, 황색포도상구균의 검출률은 10%였고, 조리작업 중의 조리종사원 손의 위해분석 결과는 일반세균수가 평균 6.49 log CFU/hand, 대장균수가 평균 3.92 log CFU/hand, 황색포도상구균의 검출률은 5%였다. 총 4회의 위생교육 후와 추후관리를 위한 미생물 검사 결과에서 위생교육 전에 비해 조리종사원 손의 미생물 검출량은 조리작업 전 일반세균수($P<0.01$)와 대장균수($P<0.001$), 조리작업 중 일반세균수($P<0.001$)와 대장균수($P<0.001$)가 모두 유의적으로 감소하였고, 황색포도상구균은 1회차 위생교육 시행 후부터 추후관리 검사 결과까지 조리작업 전과 조리작업 중에 조리종사원의 손에서 전혀 검출되지 않았다. 위의 결과를 종합해볼 때 조리종사원의 손 위생 수준은 다양한 교육매체와 도구를 활용하여 체계적으로 위생교육을 했을 때 효과적으로 개선할 수 있다고 판단된다.

REFERENCES

- Altekruse SF, Cohen ML, Swerdlow DL. 1997. Emerging foodborne diseases. *Emerg Infect Dis* 3: 285-293.
- Bae HJ, Chun HJ. 2003. Microbiological hazard analysis of cooking utensils and working areas of foodservice establishments and hygienic improvement by implementing HACCP system. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 231-240.
- Ministry of Food and Drugs Safety. 2015. Statistics of foodborne illness outbreaks. Available from: http://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/healthyfoodlife/foodPoisoningStat.do?menu_no=519&menu_grp=MENU_GRP02 (accessed Oct 2015).
- Bae HJ, Paik JE, Joo NM, Yoon JY. 2012. *HACCP principles and applications for foodservice managers*. Kyomunsa, Paju, Korea. p 27-38,85-86.
- Bae HJ. 2006. Analysis of contamination of bacteria from raw materials, utensils and workers' hands to prepared foods in foodservice operations. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 655-660.
- Allwood PB, Jenkins T, Paulus C, Johnson L, Hedberg CW. 2004. Hand washing compliance among retail food establishment workers in Minnesota. *J Food Prot* 67: 2825-2828.
- Walker E, Pritchard C, Forsythe S. 2003. Food handlers' hygiene knowledge in small food business. *Food Control* 14: 339-343.
- Chang HW, Bae HJ. 2010. Assessment of food sanitation knowledge and performance of food service workers in school food service operations implementing HACCP. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 781-790.
- Park HJ, Bae HJ. 2006. Evaluation of microbiological hazards of hygiene by the customers' hands in university foodservice operation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 940-944.
- Kang YJ. 2001. Handwashing, essential for safe food preparation; a technical review. *J Korean Public Health Assoc* 27: 269-276.
- Lee YE. 2006. A study on the perception and practice of sanitation training program at school foodservice operations in Chungbuk province. *J Korean Diet Assoc* 12: 69-81.
- Hong WS, Yim JM, Choi YS. 2008. Sanitary performance and knowledge of elementary school foodservice employees in Seoul. *J Korean Diet Assoc* 14: 382-395.
- Kim GM, Lee SY. 2009. Analysis of the school foodservice facilities & sanitary education (Seoul, Gyeonggi, Kangwon and Choongchung areas in Korea). *Korean J Community Nutr* 14: 576-589.
- Park SH, Jung HA, Bae HJ, Joo N. 2009. A study on differences of sanitation education and sanitation knowledge between dietitians in school foodservice and managers in commercial foodservice. *Korean J Community Nutr* 14: 306-315.
- Kim DJ, Kim GJ. 2010. A study on moderating effect of sanitation education in relationship between sanitation knowledge and sanitation management performance of culinary employees. *Korean J Culinary Res* 16: 291-307.
- Lee JY, Yon M, Lee YJ, Kim WJ. 2011. Culinary employees' sanitation management practice levels according to dietitians' sanitation training performance in the institutional foodservice industry in the Chungbuk province. *Korean J Food Culture* 26: 151-158.
- Lim JH, Kim HA, Jung HY. 2013. A study on the hygiene practices of foodservice employees by hygiene education and work environment in the Gyeongnam area. *J Korean Diet Assoc* 19: 209-222.
- Chung JK, Kim MJ, Kee HY, Choi MH, Seo JJ, Kim SH, Park JT, Kim MG, Kim E. 2008. Prevalence of food poisoning bacteria on hands in various age groups. *J Fd Hyg Safety* 23: 40-50.
- Kim JB, Hur ES, Kang SH, Kim DH, Do YS, Park PH, Park YB, Yoon MH, Lee JB. 2012. Prevalence of microbiological hazard on nursery school children's hands and effect of hand washing education. *J Fd Hyg Safety* 27: 30-36.
- Kim JK, Park JY, Kim JS. 2011. A comparison of microbial load on bare and gloved hands among food handlers. *J Environ Health Sci* 37: 298-305.
- Lyu ES. 1999. Food sanitary procedures of employees in

- business and industry foodservice operations of Pusan and Kyung Nam. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 942-947.
22. Kim JG. 2000. Evaluation of the management of sanitation in food service establishments in Korea and strategies for future improvement. *J Fd Hyg Safety* 15: 186-198.
 23. Paulson DS. 1993. Evaluation of three microorganism recovery procedures used to determine handwash efficacy. *Dairy Food Environ Sanit* 13: 520-523.
 24. Korean Food and Drug Administration. 2015. *Korean food code*. Available from: http://fse.foodnara.go.kr/residue/RS/jsp/menu_02_01_01.jsp (accessed Jul 2015).
 25. Lee KE, Ryu K. 2004. Influences of school food service employees' food safety training on food safety knowledge and practices. *Korean J Community Nutr* 9: 597-605.
 26. Kye SH, Moon HK, Chung HR, Hwang SH, Kim WS. 1996. A study for the improvement of sanitary condition in Korean style-restaurant in Seoul city area (Ⅱ) - Evaluation on sanitary management of cooking equipment and personal hygiene-. *Korean J Dietary Culture* 10: 1-10.
 27. Korean Food and Drug Administration. 2014. *Sanitation management manual for foodservice establishments in Korea*. Available from: <http://www.mfds.go.kr/fim/article/view.do?articleKey=1412&searchTitleFlag=1&boardKey=19&menuKey=153¤tPageNo=2> (accessed Oct 2015).
 28. Ecodaily News. 2011. *1830 handwashing campaign in Seoul*. Available from: <http://ecolover.co.kr/detail.php?number=14335&thread=25r01> (accessed Oct 2015).
 29. Longree K, Armbruster G. 1996. *Quantity food sanitation*. 5th ed. John Wiley and Son, Inc., New York, NY, USA. p 228.
 30. Lee HY, Chang HW, Bae HJ. 2011. Importance-performance analysis about sanitation management items performed by school food service workers. *Korean J Food Cookery Sci* 27: 21-31.
 31. Kwak TK, Chang HJ, Ryu K, Kim SH. 1998. Effectiveness of 70% alcohol solution and hand washing methods on removing transient skin bacteria in foodservice operation. *J Korean Diet Assoc* 4: 235-244.
 32. Bryan FL. 1996. Hazard analysis: the link between epidemiology and microbiology. *J Food Prot* 59: 102-107.