

미생물 간이 검사법 실시에 따른 학교급식소의 위생 및 건강관리 개선 효과

한명숙* · 윤성태** · 임준** · 임정수**

*인천광역시 남구보건소 · **가천의과대학교 보건대학원

〈목 차〉

- | | |
|-----------|----------|
| I. 서론 | V. 결론 |
| II. 연구방법 | 참고문헌 |
| III. 연구결과 | Abstract |
| IV. 논의 | |

I. 서론

1996년 12월 학교급식법의 개정에 따라 외부 위탁급식이 전면 허용된 이후, 2003년부터 전국 초·중·고 및 특수학교의 96.4%인 9,989개교에서 1일 655만 명에게 중식 등에 대한 급식이 제공되고 있다(교육인적자원부, 2004). 하지만 급식이 대형화됨에 따라 식중독 예방에 더 많은 노력이 필요함에도 불구하고, 학교집단급식소에서의 식중독 환자 수는 해마다 증가하고 있다. 식품의약품안전청에서 집계한 식중독 발생현황에 의하면 전체 식중독 환자 수에 대한 학교집단급식소의 식중독 환자 발생비율이 1999년도에 44.3%(3,444명), 2000년에 65.9%(4,792명), 2001년에 70.0%(4,487명)으로 급격히 증가하다가 월드컵

이 있던 해인 2002년에 27.0%(806명)으로 일시적으로 감소한 후 2003년에는 58.4%(4,621명)로 다시 증가하고 있다(식품의약품안전청, 2004b).

이에 따라 교육인적자원부에서는 식중독 예방을 위하여 1999년 일반식품위해요소중점관리기준(Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP)을 개발하여 2000년 10월부터 적용할 수 있게 하였으며, 이의 효율적 적용을 위하여 학교급식 위생관리지침서를 펴내었다. 또한 당초 '양호', '보통', '미흡' 등 3단계로 평가하였던 평가척도를 단계별로 서열화하여 점수화 하는 등 학교급식 위생안전점검항목과 평가척도를 개선하였으며(교육인적자원부, 2002), 전국 16개 시·도교육청 및 180개 지역교육청에서 학교 현장의 정기 위생안전점검 시 학교별로 연 2회 이

교신저자 : 임정수

인천광역시 남동구 구월1동 1198 가천의과대학교 보건대학원 (우: 405-760)
전화번호: 032-460-3833, E-mail: mdjsim@gachon.ac.kr

상 점검표에 의한 점검과 연 1회 이상 미생물검사를 병행하도록 하여 위생안전점검을 강화하고 있다(류경, 2003).

학교급식 위생상태 확인을 위한 미생물 검사는 정기검사와 자율검사로 분류할 수 있는데, 미생물 정기검사는 연 1회 이상 칼, 도마 등 조리기구에 대하여 보건소 또는 보건환경연구원에 의뢰하여 학교 조리시설의 미생물학적 안전성을 평가토록 하고 있으며, 미생물 자율검사는 미생물 간이 검사법을 활용하여 자율적으로 실시하도록 하고 있다(교육인적자원부, 2000). 그런데 이 간이 검사법은 고가의 미생물 장비가 없어도 간편하게 사용할 수 있다는 이유로, 식품의약품안전청에서도 식품안전 관리강화 차원의 위생지도 점검 시 적극 활용하도록 권고하고 있다(식품의약품안전청, 2004a). 미생물 간이 검사법의 장점으로서는 정기 위생검사 시 ‘예고 없는 검사(Unannounced inspection)’에 대한 부담감을 해소하고 급식소 자체에서 자율적으로 실시할 수 있으며, 조리시설에 대한 미생물의 오염도를 현장에서 가시적으로 확인함으로써 식중독 사고 위험에 대한 경각심을 고취시키는 등 종사자에게 실증적 위생교육 및 건강관리 자료로 활용할 수 있는 효과가 있다(김형기, 2002).

그러나 이렇듯 미생물 간이 검사법이 국가기관의 권고로 점차 확대 활용되고 있음에도 불구하고 우리나라에는 아직 미생물 간이 검사 실시에 따른 위생 및 건강관리 개선 효과에 대하여 실증적으로 조사한 논문이나 자료가 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 인천광역시 일개 구의 학교집단급식소를 대상으로 미생물 간이 검사 실시에 따른 조리시설의 위생 및 건강관리 개선 효과를 분석하고, 이를 학교급식 위생 및 건강관리 교육프로그램 개발에 활용하고자 하였다.

II. 연구방법

본 연구는 인천광역시 일개 구에 소재한 학교급식소 33개소를 대상으로 조리기구인 도마, 칼, 행주 및 학교급식소 종사자의 손에 대하여 2004년 9월과 2005년 4월 두 차례에 걸쳐 미생물 간이 검사를 실시하여 미생물 간이 검사 실시에 따른 조리시설의 위생 및 건강관리 개선 효과를 분석하였다.

조리기구인 도마, 칼, 행주에 대한 미생물 간이 검사는 로닥 플레이트(Easy Medeia, Easy Bio System Inc)를 사용하여 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*), 비브리오균속(*Vibrio species*), 살모넬라균속(*Salmonella species*)의 표면 오염도를 측정하였으며, 종사자 손의 미생물 간이 검사는 핸드 플레이트(Easy Medeia, Easy Bio System Inc)를 사용하여 대장균(*E. coli*)의 표면오염도를 측정하였다(표 1).

표 1. 미생물 간이 검사 항목과 병원체

항목	병원체
도마	황색포도상구균
	비브리오균속
	살모넬라균속
칼	황색포도상구균
	비브리오균속
	살모넬라균속
행주	황색포도상구균
	비브리오균속
	살모넬라균속
종사자의 손	대장균

이들 10개 항목 각각의 표면오염도는 ‘우수’, ‘주의’, ‘대책 필요’, ‘긴급 대책 필요’ 등 네 가지 서열척도로 판독되었으며, ‘우수’는 3점, ‘주의’는 2점, ‘대책 필요’는 1점, ‘긴급 대책 필요’는 0점의

점수를 각각 부여한 후 10개 항목의 측정결과를 모두 합산하여 30점 만점으로 학교급식소의 종합적인 위생 상태를 측정하였다(표 2).

표 2. 미생물 간이 검사 표면오염도 측정 기준 및 점수 부여

측정 기준	점수
우수	3
주의	2
대책 필요	1
긴급 대책 필요	0

또한, 연구대상 급식소의 위생관리 현황을 파악하여 학교급식 위생 및 건강관리 교육 프로그램 개발의 기초자료로 활용하고자 영양사, 식품 위생관리인 등 각 학교급식소 관계자에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문지는 급식소의 운영 형태 및 조리기구의 소독방법 등 일반적 위생관리 지침 준수와 관련된 질문항목으로 위생관리 책임자 지정, 조리기구의 용도별 구분, 오염구역과 비오염구역 구획, HACCP 인증업소 식재료 사용 여부, 조리기구에 대한 살균제 사용 여부로 구성하였다.

모든 통계적 분석은 SPSS Version 12.0을 통해 수행되었으며, 특히 미생물 간이 검사 항목 각각에 대한 위생개선 효과는 χ^2 -검정을 통해, 학교급식소의 종합적인 위생 상태 개선의 효과는 paired t-검정을 통해 비교되었다.

Ⅲ. 연구결과

1. 일반적 특성

연구대상으로 포함된 전체 학교는 총 33개소

로 이중 초등학교가 14개교(42.42%), 중학교가 11개교(33.34%), 고등학교가 7개교(21.21%), 그리고 특수학교가 1개교(3.03%)이었다. 초등학교는 전체 14개교 모두가 직영운영이었으며, 중학교는 직영운영이 4개교(12.12%), 위탁운영이 7개교(21.21%)이었으며, 고등학교는 전체 7개교 모두가 위탁운영이었다. 전체 연구대상 학교 33개소 중 19개교(58%)가 직영운영이었고, 14개교(42%)가 위탁운영이었다.

집단급식소 급식인원을 규모별로 살펴보면 1,000명 이상 1,500명 미만의 급식소가 63.6%로 가장 많았고, 1,500명 이상 2,000명 미만의 급식소는 15.2%, 500명 이상 1,000명 미만의 급식소는 15.2%이었다(표 3).

표 3. 연구대상 급식소의 일반적 특성

특성	단위: 수(%)			
	직영	위탁	계	
학교 종류	초등학교	14(100.0)	0(0.0)	14(100.0)
	중학교	4(36.4)	7(63.6)	11(100.0)
	고등학교	0(0.0)	7(100.0)	7(100.0)
	특수학교	1(100.0)	0(0.0)	1(100.0)
급식 인원	<500	1(5.3)	1(7.2)	2(6.0)
	500 ≤ 1,000	3(15.7)	2(14.2)	5(15.2)
	1,000 ≤ 1,500	14(73.7)	7(50.0)	21(63.6)
	≥1,500	1(5.3)	4(28.6)	5(15.2)
총계	19(57.68)	14(42.4)	33(100.0)	

2. 미생물 간이검사 효과 분석

1) 항목별 효과 분석

2004년 9월과 2005년 4월의 미생물 간이 검사 결과를 비교한 결과, 도마의 황색포도상구균 오염도는 '우수'의 판독결과가 81.8%에서 97.0%로 증가한 것으로 나타났다. 또한, 비브리오팀속의 오염도도 '우수'가 93.9%에서 97.0%로 향상되었으며, 살모넬라균속의 오염도도 '우수'가 93.9%

에서 100%로 향상되었다(표 4).

표 4. 미생물 간이 검사 결과: 도마

병원체	측정 기준	검사 시점		p-value
		1회	2회	
황색 포도상구균	우수	27(81.8)	32(97.0)	0.105
	주의	6(18.2)	1(3.0)	
	대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
	긴급 대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
비브리오균속	우수	31(93.9)	32(97.0)	1.000
	주의	1(3.0)	1(3.0)	
	대책 필요	1(3.0)	0(0.0)	
	긴급 대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
살모넬라균속	우수	31(93.9)	33(100.0)	0.492
	주의	1(3.0)	0(0.0)	
	대책 필요	1(3.0)	0(0.0)	
	긴급 대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	

칼의 황색포도상구균 오염도는 '우수'의 판독 결과가 72.7%에서 97.0%로 증가하는 등 두 시점 간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 또한, 비브리오균속의 오염도도 '우수'의 판독결과가 81.8%에서 100%로 증가하는 등 역시 유의한 차이를 보였다. 살모넬라균속의 오염도는 두 시점

표 5. 미생물 간이 검사 결과: 칼

병원체	측정 기준	검사 시점		p-value
		1회	2회	
황색 포도상구균	우수	24(72.7)	32(97.0)	0.013*
	주의	8(24.2)	1(3.0)	
	대책 필요	1(3.0)	0(0.0)	
	긴급 대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
비브리오균속	우수	27(81.8)	33(100)	0.003*
	주의	5(15.2)	0(0.0)	
	대책 필요	1(3.0)	0(0.0)	
	긴급 대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
살모넬라균속	우수	32(97.0)	32(97.0)	1.000
	주의	0(0.0)	1(3.0)	
	대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
	긴급 대책 필요	1(3.0)	0(0.0)	

*p-value<0.05

모두에서 '우수'의 판독결과가 97.0%인 반면, '긴급 대책 필요'가 3.0%에서 0%로 줄어든 대신 '주의'가 0%에서 3.0%로 증가하여 개선된 것으로 나타났다(표 5).

행주의 황색포도상구균 오염도는 '우수'의 판독결과가 84.9%에서 100%로 증가하는 등 두 시점 간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 또한, 비브리오균속의 오염도도 '우수'의 판독결과가 84.9%에서 100%로 증가하는 등 역시 유의한 차이를 보였다. 한편 살모넬라균속의 오염도도 '우수'의 판독결과가 84.9%에서 97.0%로 증가하는 결과를 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 발견할 수 없었다(표 6).

표 6. 미생물 간이 검사 결과: 행주

병원체	측정 기준	검사 시점		p-value
		1회	2회	
황색 포도상구균	우수	28(84.9)	33(100.0)	0.048*
	주의	5(15.2)	0(0.0)	
	대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
	긴급 대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
비브리오균속	우수	28(84.9)	33(100.0)	0.048*
	주의	5(15.2)	0(0.0)	
	대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
	긴급 대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
살모넬라균속	우수	28(84.9)	32(97.0)	0.197
	주의	5(15.2)	1(3.0)	
	대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	
	긴급 대책 필요	0(0.0)	0(0.0)	

*p-value<0.05

종사자 손의 대장균에 오염도는 '우수'의 판독 결과가 69.7%에서 66.7%로, '주의'의 판독결과가 24.2%에서 15.2%로 감소한 반면, '대책 필요'의 판독결과가 6.1%에서 15.2%로 증가하는 등 악화 된 것으로 나타났다(표 7).

표 7. 미생물 간이 검사 결과: 종사자의 손
단위: 수(%)

병원체	측정 기준	검사 시점		p-value
		1회	2회	
대장균	우수	23(69.8)	22(66.7)	0.399
	주의	8(24.2)	5(15.2)	
	대책 필요	2(6.1)	5(15.2)	
	긴급 대책 필요	0(0.0)	1(3.0)	

2) 종합 효과 분석

10개 항목의 판독결과를 30점 만점으로 종합하여 평가하였을 때, 미생물 간이 검사 실시에 따라 조리시설의 위생 상태는 2004년 9월 평균 28.18점에서 2005년 4월 29.17점으로 향상되었으며, 두 시점 간에 유의한 차이가 나타났다. 직영의 경우 평균점수가 28.46에서 29.26으로 유의하게 향상되었고 위탁의 경우 27.89에서 29.08로 역시 유의하게 향상되었지만, 두 군 간의 유의한 차이는 나타나지 않았다(그림 1).

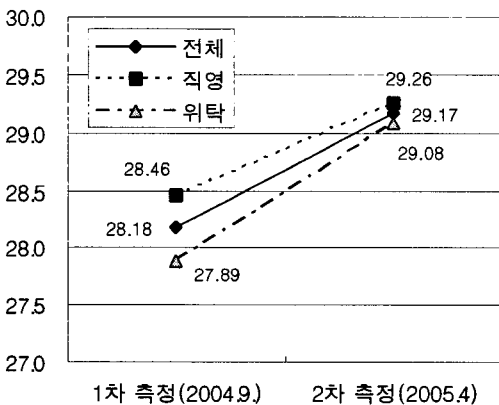


그림 1. 미생물 간이 검사에 대한 종합 효과 분석

3. 연구대상 급식소의 위생 및 건강관리 현황

위생관리 지침 준수 여부 등 연구대상 급식소

의 일반적인 위생 및 건강관리 현황을 조사한 결과, 전체 집단급식소의 약 87.9%가 정해진 위생관리 책임자가 있는 것으로 나타났다. 또한 집단급식소의 87.9%가 오염구역과 비오염구역을 구획하여 사용하는 것으로 나타났다. 조리작업 위생관리측면에서 집단급식소의 97.0%가 육류, 생선, 채소류 등 원료별로 조리기구를 구분하여 사용하는 것으로 나타났으며, 91.0%가 일반식품위해요소중점관리기준 인증 업소제품을 식재료로 사용하고 있는 것으로 나타났다. 한편 이들 결과에 있어 직영과 위탁 두 군 간의 유의한 차이는 발견되지 않았다.

조리시설에 대한 살균제 사용여부에 대하여는 행주의 살균제 사용이 약 69.7%였으며, 도마, 칼, 식판은 각각 약 93.9% 살균제를 사용하고 있는 것으로 나타났다. 조리시설에 대한 소독, 건조 방법에서 소독기 사용을 살펴보면 식판은 100% 소독기를 사용하며, 도마, 칼은 각각 약 93.9%씩 사용하는 것으로 나타났다. 그러나 행주는 60.6%만 소독기를 사용하고 있으며, 자연건조 등 기타의 방법으로 소독, 건조하는 경우가 39.4%로 조사되었다. 한편 이들 결과에 있어 직영과 위탁 두 군 간의 유의한 차이는 발견되지 않았다(표 8).

IV. 논 의

미생물에 의해 발생하는 식품매개성 질환, 이른바 식중독은 그 규모가 계속 커지며 대부분의 나라에서 심각한 보건 문제로 대두되고 있다. 선진국에서조차 매년 인구의 1/3 정도가 식중독에 걸리며, 개발도상국가에서는 매년 220만 명 정도

표 8. 연구대상 급식소의 위생 및 건강관리 지침 준수 여부

항목	전체		직영		위탁		p-value	
	예	아니오	예	아니오	예	아니오		
일반 위생관리	위생관리 책임자 지정	29 (87.9)	4 (12.1)	18 (94.7)	1 (5.3)	11 (78.6)	3 (21.4)	0.288
	조리기구의 용도별 구분	32 (97.0)	1 (3.0)	18 (94.7)	1 (5.3)	14 (100)	0 (0.0)	1.000
	오염구역과 비오염구역 구획	29 (87.9)	4 (12.1)	18 (94.7)	1 (5.3)	11 (78.6)	3 (21.4)	0.288
	HACCP 인증업소 식재료 사용 여부	30 (91.0)	3 (9.0)	19 (100)	0 (0.0)	11 (78.6)	3 (21.4)	0.070
	도마	31 (93.9)	2 (6.1)	17 (89.5)	2 (10.5)	14 (100)	0 (0.0)	0.500
	칼	31 (93.9)	2 (6.1)	17 (89.5)	2 (10.5)	14 (100)	0 (0.0)	0.500
살균제 사용	행주	23 (69.7)	10 (30.3)	14 (73.7)	5 (26.3)	9 (64.3)	5 (35.7)	0.707
	식판	31 (93.9)	2 (6.1)	18 (94.7)	1 (5.3)	13 (92.9)	1 (7.1)	1.000
	도마	31 (93.9)	2 (6.1)	18 (94.7)	1 (5.3)	13 (92.9)	1 (7.1)	1.000
소독 및 건조	칼	31 (93.9)	2 (6.1)	18 (94.7)	1 (5.3)	13 (92.9)	1 (7.1)	1.000
	행주	20 (60.6)	13 (39.4)	14 (73.7)	5 (26.3)	6 (42.9)	8 (57.1)	0.148
	식판	33 (100)	0 (0.0)	19 (100)	0 (0.0)	14 (100)	0 (0.0)	1.000

가 식품과 물에 기인한 설사로 인해 사망하였다. 이러한 식중독의 증가는 영농 방법의 변화, 보다 확대된 식품 가공 및 유통 시스템, 그리고 개발도상국에서의 육류 및 가공육에 대한 선호도 증가 등 급변하는 세상과 관련된 복합적인 요인들의 결과이다. 특히 확대된 식품 가공 및 유통 시스템은 집단급식 등을 통해 오염된 식품을 빠르고 광범위하게 퍼뜨릴 수 있는 가능성을 증가시키고 있다. 구체적으로 신선하고 최소한으로 가공된 식품에 대한 선호, 가공에서 섭취까지의 시간 간격 증가, 그리고 가정 밖에서 조리된 음식의 섭취 빈도 증가 등과 같은 식생활의 변화는

모두 미생물에 의한 식중독 발생 증가에 기여한다. 또한 학교와 보육시설 어린이를 수용하거나 병원과 요양시설을 이용하는 노인 인구가 증가하는 것은 소수의 사람들에 의해 다수의 사람들을 위한 식사가 준비됨을 뜻하며, 이는 식중독의 주된 발병 원인이 되고 있다(WHO, 2002). 따라서 세계보건기구는 2000년 5월 제53차 세계보건기구 총회를 통하여 식품안전결의안을 채택하며 회원국들에게 “식품안전을 각국의 필수적인 보건 및 영양 기능에 포함시킬 것”, “식품매개성 질환의 발생을 현저히 감소시키는 것을 목표로 체계적이고 지속가능한 예방조치들을 구상하고

시행할 것”, “식품매개성 질환의 감시 및 미생물/화학물질의 모니터링을 위한 수단을 국가 수준과 지역 수준에서 개발하고 유지할 것”, 그리고 “식품안전사안을 초등학교와 중학교 교과과정을 포함한 소비자를 위한 건강/영양 교육 및 정보 프로그램 내로 통합시키고, 식품제조업자, 식품취급자, 소비자들을 위한 문화적으로 차별화된 건강/영양 교육 프로그램을 시작할 것” 등을 촉구한 바 있다(WHO, 2000).

우리나라에서도 학교급식의 전면 실시와 급식위탁율의 가속화 등과 관련되어 식중독 환자가 지속적으로 증가하고 있다(류경, 2003). 식품의약품안전청에서 집계한 식중독 발생현황에 의하면 전체 식중독 환자 수에 대한 학교집단급식소의 식중독 환자 발생비율이 1999년도에 44.3%(3,444명), 2000년에 65.9%(4,792명), 2001년에 70.0%(4,487명)으로 급격히 증가하다가 2002년에 27.0%(806명)으로 일시적으로 감소한 후 2003년에는 58.4%(4,621명)로 다시 증가하고 있다(식품의약품안전청, 2004b). 이에 따라 교육인적자원부에서는 식중독 예방을 위하여 1999년 학교급식을 위한 일반식품위해중점관리기준(HACCP)을 개발하였으며, 이의 효율적 적용을 위해 2000년도부터 학교급식 위생관리지침서를 펴내어 학교별로 연 2회 이상 점검표에 의한 점검과 연 1회 이상 미생물검사를 병행하도록 하여 위생안전점검을 강화하고 있다(교육인적자원부, 2002).

본 연구는 인천광역시 일개 구의 학교집단급식소 33개소를 대상으로 조리기구인 도마, 칼, 행주 및 학교급식소 종사자의 손에 대하여 2004년 9월과 2005년 4월 두 차례에 걸쳐 미생물 간이검사 결과를 실시하여, 미생물 간이검사 실시에 따른 조리시설의 위생 및 건강관리 개선 효과

를 분석하였다.

연구 결과, 종사자의 손을 제외한 나머지 9개 항목의 표면오염도는 우수의 판독 결과가 증가하는 등 개선된 것으로 나타났다. 특히 칼과 행주의 황색포도상구균, 비브리오균속 등에서는 두 시점 간에 통계적으로 유의한 차이가 나도록 표면오염도가 개선되었다. 하지만 종사자 손의 대장균에 대한 표면오염도는 2005년 4월 측정에서 대책 필요와 긴급 대책 필요의 판독 결과가 증가하는 등 악화된 것으로 나타났다. 이는 학교급식 위생관리지침의 미생물 정기검사 항목에 손의 표면오염도 항목이 없는 관계로 종사자의 손 씻기 관리가 미흡한 것으로 보이며(교육인적자원부, 2004), 향후 종사자뿐만 아니라 학생, 교직원, 학부모 등이 실제 연습을 통해 올바르게 손 씻는 방법을 익힐 수 있도록 위생 및 건강관리 교육프로그램을 개발하는 것이 반드시 필요하다고 판단된다. 다행히 최근 질병관리본부에서는 “손을 깨끗이 씻는 것만으로도 각종 전염병을 70% 이상 예방할 수 있다”며, 손 관리의 중요성을 강조하고 있다(질병관리본부, 2005).

학교급식소의 종합적인 위생 상태는 2004년 9월 평균 28.18점에서 2005년 4월 29.17점으로 향상되었으며, 두 시점 간에 유의한 차이가 발견되었다. 따라서 미생물 간이검사 실시는 학교급식소 조리시설 위생개선에 효과가 있음을 알 수 있다. 이와 같이 학교 집단급식소 조리시설의 위생개선 효과가 나타난 중요한 이유는 조리시설에 대한 미생물의 오염도를 현장에서 가시적으로 확인시킴으로써 식중독 사고 위험에 대한 경각심을 고취시키는 효과가 있었던 것으로 보인다. 미생물 정기검사가 최종 동정까지 수일이 걸리므로 검사 결과 문제점이 발견되어도 이를 시정하기가 어려운 반면, 미생물 간이검사는 신속하

게 여러 번 실시하여 위생 상태를 효율적으로 모니터링하고 위험요소를 사전에 시정할 수 있다는 장점이 있기 때문이다(김형기, 2002; 이승연, 2004).

한편 직영과 위탁 등 급식소의 운영형태에 따라 위생 및 건강관리 개선 효과에 차이가 있는지 비교해 보았는데, 본 연구에서는 유의한 차이는 발견할 수 없었다. 정기혜(2002)의 보고에 의하면 위탁급식을 실시하는 학교의 식중독 발생 비율이 직영급식을 실시하는 학교의 약 8배에 달한다고 한다. 그리고 이러한 차이가 직영급식에 비해 위탁급식의 위생관리가 상대적으로 열악하다는 것을 반증하는 결과라고 한다(정기혜 등, 2001). 하지만 김문형(2001)은 직영과 위탁급식을 실시하는 학교의 조리시설 청결성에 있어 통계적으로 유의한 차이를 발견할 수 없다는 연구 결과를 보고한 바 있다. 본 연구에서도 김문형의 연구처럼 운영형태에 따라 미생물 간이검사 결과의 차이를 발견할 수 없었으며, 일반적 위생 및 건강관리 실태에 관한 조사에서도 차이를 발견하지 못했다.

학교집단급식소의 일반적인 위생 및 건강관리 현황을 파악하기 위하여 연구대상 급식소 관계자에 대한 설문조사를 실시한 결과, 오염구역과 비오염구역 구획, 행주에 대한 살균제 사용 여부 등 두 가지 항목에서 위생 및 건강관리 지침의 준수가 90% 미만인 것으로 나타났다. 구체적으로 학교 급식시설의 위생관리 효율화 및 교차오염(cross contamination) 방지를 위하여 오염구역과 비오염구역의 공간을 구획하도록 되어있으나, 연구대상 급식소의 87.9%만이 오염구역과 비오염구역을 구획하여 사용하는 것으로 조사됨에 따라 아직 교차오염으로 인한 식중독 사고 위험에 대한 인식이 전체적으로 미흡한 것으로 판

단되었다. 또한, 조리기구에 대한 살균제 사용 여부에서도 도마, 칼, 식판 등에 대해서는 93.9% 이상이 살균제를 사용하였으나, 행주는 수돗물 세척만 하거나 주방용 세제로 세척하는 급식소들이 30.3%나 되는 것으로 조사됨에 따라 특별히 행주에 대한 위생 및 건강관리가 미흡한 것으로 판단되었다. 따라서 행주 등에서 검체를 채취하여 미생물을 배양한 결과를 보여주거나 실제 연습을 통하여 올바른 소독방법을 체험하도록 함으로서 향후 행주 사용에 대한 위생 및 건강관리 교육을 더욱 강화할 필요가 있다.

선진 외국의 학교집단급식소 위생 및 건강관리 현황에 대한 기존 연구 결과를 살펴보면, 식품위생행정당국은 학교급식시설을 설계 단계에서부터 관여하며 각 지방정부에서 정한 시설 기준을 따르도록 하고 있다. 또한 정기위생검사는 '예고 없는 검사'를 원칙으로 하고, 식품위생검사 시 식품의 저장온도, 소독과정, 교차연결(cross connection), 교차 오염, 소독약 등의 보관 상태, 그리고 곤충 및 쥐의 서식상태 등을 중점적으로 검사하고 있다. 그리고 위생상태가 좋지 않은 급식소는 위생검사를 실시한 후 조건부 합격일 경우 재차 위생검사를 실시하고 계속적으로 위반 사항이 있을 경우에는 법원에 고발하는 등 강력한 조치를 취하고 있다(정기혜 등, 2001). 특히 일본의 경우 학교급식에서 안전하면서도 양질의 식품을 공급하기 위하여 위생관리실에서 학교급식용 식품의 세균, 잔류농약, 잔류방사능 등의 검사업무를 담당하고 있으며, 모든 학교에서 학교급식소의 청결조사 및 조사결과 해석 등을 직접 수행할 수 있도록 각 학교에 간이용 세균검사기, 자체진단용 온도·습도계 등을 대출해 주고 있다(이승연, 2004).

따라서 우리나라에서도 식중독 예방의 인식도

를 높이기 위해 정기위생검사 시 ‘예고 없는 검사’를 원칙으로 하고 계속적으로 위반사항이 있을 경우 처벌 규정을 강화시킬 필요성이 있다. 예고 없는 검사를 실시 할 경우 각 급식소에서는 위생 및 건강관리를 더욱 철저히 할 것이며, 미생물 정기검사에 대비하여 간이 검사법을 더욱 자율적으로 활용할 것이다. 특히 간이 검사법은 고가의 미생물 실험장비가 없이도 분석이 가능하므로 활용 범위가 더욱 증진될 것으로 보인다. 미생물 간이검사는 “정기위생검사의 예고 없는 검사에 따른 부담감을 해소할 수 있다.”, “일반식품위해요소중점관리기준 적용의 완성도를 확인할 수 있다.”, “급식시설의 적절한 청소주기를 설정할 수 있다.”, 그리고 “종사원들의 위생교육 교재로 활용할 수 있다.”는 등의 장점을 가지고 있다(교육인적자원부, 2000). 미생물 간이검사를 1회, 2회, 3회로 검사 횟수를 늘려 갈수록 위생수준 향상을 기대할 수 있으며, 위생수준에 대한 인식과 역학적 위생수준을 제어하는 능력이 향상될 것이다. 따라서 식품의약품안전청에서는 식품안전관리강화차원의 위생지도 점검 시 미생물 간이검사법을 적극 활용하도록 권장하고 있다(식품의약품안전청, 2004a).

또한 종사자 손의 대장균 표면오염도 악화에 서 드러났듯이 조리 종사자들의 위생 및 건강관리에 대한 인식이 아직도 단순한 정리정돈 차원 정도에서 벗어나지 못하므로, 종사자들의 위생 및 건강관리 실행이 습관화되게끔 관리할 수 있는 방안이 필요하다(목포대학교와 식품의약품안전청, 2004). 미국에서는 이를 위해 학교급식 종사자를 대상으로 식품법전, 일반식품위해중점관리기준(HACCP) 원리, 식품위생의 개요 및 식중독 원인균과 관리대책, 식품구매, 검수, 저장, 전처리, 조리, 보관, 서비스, 냉장, 재가열 등에 대

한 10시간 분량의 식품위생 교육훈련 과정을 개설하여 식품위생인증서 취득을 장려하고 있으며, 교육훈련자를 위한 슬라이드, 비디오, 인터넷 교육매체를 제공하여 교육훈련 당사자인 조리 종사자는 물론 학생, 학부모 등이 이용 가능하도록 조치하고 있다. 따라서 학교급식의 위생 및 안전성 확보를 위해 우리나라에서도 훈련과 인증을 받은 조리 종사자 양성 프로그램을 개발하고 실행하여야 할 것이다(한국식품안전협회와 식품의약품안전청, 2004).

본 연구는 연구대상을 인천광역시 일개 구에 소재한 학교집단급식소로 제한함에 따라 학교급식소 전체를 대표하지 못한다는 한계와 연구기간이 짧아서 계절적 특성을 고려하지 못했다는 한계를 가지고 있다. 하지만 이러한 한계에도 불구하고 미생물 간이검사 실시에 따른 위생 및 건강관리 개선 효과를 실증적으로 조사했다는 점에서 그 의의가 있다고 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 인천광역시 일개 구의 학교집단급식소 33개소를 대상으로 미생물 간이검사 실시에 따른 조리시설의 위생 및 건강관리 개선 효과를 분석하였다.

분석 결과, 종사자의 손을 제외한 나머지 9개 항목의 표면오염도는 우수의 판독 결과가 증가하는 등 개선된 것으로 나타났다. 특히 칼과 도마의 황색포도상구균, 칼의 비브리오균속 등에서는 두 시점 간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 하지만 종사자 손의 대장균에 대한 표면오염도는 대책 필요와 긴급 대책 필요의 판독 결과

가 증가하는 등 악화된 것으로 나타났다. 이는 학교급식위생관리지침의 미생물 정기검사 항목에 손의 표면오염도 항목이 없는 관계로 종사자의 손 씻기 관리가 미흡한 것으로 보이며, 향후 종사자뿐만 아니라 학생, 교직원, 학부모 등이 실제 연습을 통해 올바르게 손 씻는 방법을 익힐 수 있도록 위생 및 건강관리 교육프로그램을 개발하는 것이 반드시 필요하다고 판단된다.

따라서 미생물 간이검사의 실시는 학교집단급식소 등 조리시설에서 미생물학적 안정성을 평가하여 위생 및 건강관리 수준을 제어할 수 있는 중요한 수단이 될 수 있다고 판단되며, 향후 위생 안전 및 건강관리 점검에서 보다 적극적으로 활용되어야 할 것이다.

참고문헌

- 이승연. 학교 환경·식품위생검사 현황 및 개선방안 -서울지역 학교중심으로-. 서울: 서울특별시학교보건원, 2004.
- 정기혜, 광노성, 윤시몬. 대형식중독 예방을 위한 집단급식 위생수준 제고 방안. 한국보건사회연구원, 2001.
- 정기혜. 집단급식소의 식중독 발생 현황 및 위생관리 제고방안. 한국보건사회연구원, 2002.
- 질병관리본부. 손씻기 운동본부 발족식 보도자료, 2005.
- 한국식품안전협회, 식품의약품안전청. 선진국의 식중독 관리 시스템 조사. 서울: 식품의약품안전청, 2004.
- World Health Organization. Resolution WHA53.15 on food safety. Geneva: WHO, 2000.
- World Health Organization. WHO Global Strategy for Food Safety - Safer food for better health-. Geneva: WHO, 2002.
- 교육인적자원부. 학교급식 식중독 예방 및 안전성 확보대책. 서울: 교육인적자원부, 2000.
- 교육인적자원부. 학교급식 위생관리 지침서. 서울: 교육인적자원부, 2002.
- 교육인적자원부. 학교급식 위생관리 지침서. 서울: 교육인적자원부, 2004.
- 김문형. 학교급식 유형별 성과에 관한 연구[석사학위논문]. 부산: 부산대학교 행정대학원, 2001.
- 김형기. 최근 미생물 간이검사 방법. 경산대학교 영양학과 HACCP 전문가 과정 자료집. (주)한국식품경영개발, 2002. 6.
- 류 경. 급식위생관리의 현황 및 선진화 방안, 2003.
- 목포대학교, 식품의약품안전청. 단체급식의 실행매뉴얼을 통한 안전성 확보 및 활용. 서울: 식품의약품안전청, 2004.
- 식품의약품안전청. 식품안전관리지침. 서울: 식품의약품안전청, 2004a.
- 식품의약품안전청. 집단급식소 발생 현황 및 동향 분석. 서울: 식품의약품안전청, 2004b.

<ABSTRACT>

Effects of Microbe Inspections in School Food Service Systems

Myeong-Sook Han* · Sung-Tae Youn** · Jun Yim** · Jeong-Soo Im**

* *Incheon Nam-Gu Health Center*

** *Graduate School of Public Health, Gachon Medical School*

Objectives: The purpose of this study was to analyze the effects of microbe inspections on the hygienic improvement of school food service systems.

Methods: Thirty-three school food service systems in Incheon metropolitan city participated in the study from Sep. 2004 to Apr. 2005. Major items of microbe inspections were cutting boards, knives, kitchen towels, and kitchen staff's hands. The Rodac plate and hand plate were used to measure the surface contamination level of germs such as *Staphylococcus aureus*, *Vibrio* species, *Salmonella* species and *E. coli*.

Results: This study compared the results of the inspections in Sep. 2004 and Apr. 2005. The surface contamination level of *Staphylococcus aureus* and *Vibrio* species on the knives and kitchen towels had significantly improved. However, the surface contamination level of *E. coli* on the hands of the kitchen staff had worsened.

Conclusions: This study showed that microbe inspections could control the hygienic level of the school food service systems. In the future, microbe inspections should be actively used to improve sanitary conditions in the school lunch system.

Key words : Microbe Inspection, School Food Service System, Surface Contamination Level