pISSN 1229-1153 / eISSN 2465-9223 *J. Food Hyg. Saf.*
Vol. 39, No. 1, pp. 26~34 (2024)
https://doi.org/10.13103/JFHS.2024.39.1.26

Journal of Food Hygiene and Safety
Available online at http://www.foodhygiene.or.kr

식수인원에 따른 보육시설 급식소 위생관리 수준 평가

김동수* · 권혁성 · 김평원 · 이자영 · 김상구 · 이상윤
풀무원 기술원 식품안전실 품질기술센터

Assessment of Food Service Management at Childcare Facilities According to the Number of People Eating Meals

Dong Soo Kim*, Hyuk Sung Kwon, Pyeong Won Kim, Ja Yeong Lee, Sang Gu Kim, Sang Yun Lee
Food Quality Technology Center, Food Safety Division, Pulmuone Co. Ltd., Cheongju, Korea

(Received December 18, 2023/Revised January 5, 2024/Accepted January 9, 2024)

ABSTRACT - In this study, the food service management levels of cafeterias in childcare facilities were investigated based on the number of meal recipients and the working status of the kitchen staff. The study included 199 childcare facilities nationwide that received food supplies from the food ingredients distribution company, Pulmuone Foodmerce, from 2021 to 2022. The assessment was conducted using 61 inspection items. The analysis revealed that, as the number of meal recipients and kitchen staff members decreased, the documentation of inspection results was less likely to be conducted (P<0.05). Facilities with fewer meal recipients showed less adequate health status checks for kitchen staff, and those with fewer kitchen staff showed insufficient compliance with hygienic clothing (P<0.05). Additionally, facilities with fewer meal recipients showed a higher frequency of lapses in checking the expiration dates of stored ingredients (P<0.05), requiring increased management attention. They also exhibited the absence of internal temperature measurement records during heating processes (P<0.05). Furthermore, facilities with fewer meal recipients demonstrated inadequate maintenance of kitchen facilities (P<0.05). Significantly higher adenosine triphosphate (ATP) levels were detected on the hands and cutting boards of the kitchen staff in facilities with fewer meal recipients and fewer kitchen staff (P>0.05). Overall, facilities with fewer meal recipients exhibited insufficient infrastructure management for kitchen operations and inadequate hygiene management. These results are expected to provide foundational data for the selection of national support programs for childcare facilities in the future.

Key words: Number of people eating meals, Food service management, Childcare facilities

코로나 19 위기단계 하향 조정에 따라 일상회복 전환과 함께 맞벌이 가정이 증가되면서 외부 보육시설에서의 어린이 양육 의존도는 증가하고 있다[1]. 하지만 최근 아동 보육시설의 수요상태는 현재 양육 의존도를 충분히 반영하지 못하고 있는 실정이다[2]. 보건복지부 보육통계 자료[3]에 따르면 2014년 기점으로 매년 2% 이상의 아동 보육시설 감소가 확인되었으며, 2021년도의 경우 전년 대비 6.3%로 가장 높은 감소폭을 기록하였다. 정부는 보육시설 확충을 위한 지원정책 및 예산반영을 실시하고 있지만, 여전히 보육시설 공급부족 현상은 지속되고 있는 추세이다[4].

이러한 보육시설 공급부족 현상과 더불어 보육시설 내 급식소의 위생관리 사항도 주요 관리항목으로 평가되고 있다. 특히 대부분의 보육시설은 면역체계가 완벽하게 형성되지 않은 영유아를 대상으로 운영하고 있기 때문에 청결한 급식시설 운영을 통해 균형잡힌 영양식이 제공되어야 할 의무가 있다[5]. 하지만 관련통계를 통한 보육시설의 위생수준의 결과는 많은 개선관리가 필요함을 말해주고 있다. 식품의약품안전처 통계자료[6]에 따르면 2018년 국내 식중독 환자는 11,504명(363건)으로 정점을 찍고 감소추세로 접어들었으나, 2020년부터 다시 증가추세로 전환되었다. 특히, 2021년 식중독 건수 및 환자수는 2020년 대비

*Correspondence to: Dong Soo Kim, Food Quality Technology Center, Food Safety Division, Pulmuone Co., Ltd., 29, Osongsaengmyeong 10-ro, Osong-eup, Heungdeok-gu, Cheongju, Chungbuk 28220, Korea
Tel: +82-10-3159-8127, Fax: +82-2-6499-0131
E-mail: dskimaa@pulmuone.com

Copyright © The Korean Society of Food Hygiene and Safety. All rights reserved. The Journal of Food Hygiene and Safety is an Open-Access journal distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution,and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

발생 건수는 49% 증가되었으며, 환자수는 104% 증가되어 전체적으로 급식시설 위생관리 유지에 문제점이 있음을 보여주고 있다[6].

과거 영유아를 대상으로 한 급식시설의 위생관련 법령은 관련 부처가 분리되어 운영되고 있기 때문에 전문성이 낮았다[7]. 하지만 2011년부터 '어린이식생활 안전관리 특별법' 내 급식시설 위생관련 조항이 추가되면서 현재는 체계적인 형태로 운영되고 있다[8]. 집단 급식소에서 발생되는 식중독 발병사례를 확인해 보면 조리사의 개인위생 인식부족, 조리시설 및 도구의 청결관리 미흡, 조리 작업자 및 도구에 의한 교차오염이 발병사례 주요원인으로 확인되었다[9]. 이러한 식중독 발생사례를 예방하기 위해서 체계적인 급식 환경관리와 주기적인 위생점검이 필요한 것으로 보고되고 있다[10]. 하지만 일부 보육시설의 경우 급식시설의 위생관리는 미흡한 것으로 확인되고 있다. 특히 식수인원에 비례한 조리 종사원이 근무되어야 급식시설 청결상태 등의 위생관리를 유지할 수 있지만, 20인 미만의 민간 보육시설은 인건비 등의 경제적인 문제로 충분한 인력확보가 쉽지 않은 상황이다. Bae 등[11]의 조사연구에 따르면 보육시설 내 1인당 담당하는 급식원아 수가 57.6명으로 확인되어 식수인원 대비 조리 종사자의 업무과다 상태가 확인되었으며, Chang 등[12]의 연구에서는 20인 미만의 민간 보육시설은 전문 영양사의 상주관리가 충분히 지원되지 않아, 식중독 등의 안전사고가 발생할 수 있다고 제시하였다.

이처럼 보육시설 급식소의 청결상태 유지 및 식재료의 품질유지를 위해서는 충분한 인력확보가 필요하고, 관련 전문지식을 보유한 조리 종사자의 업무수행이 요구된다. 하지만, 최근 몇 년간의 연구사례와 관련 기사를 조사해 보면 식수인원 및 조리 종사자 근무현황에 따른 품질 및 위생 지표수준과 관련된 연구자료는 확인되지 않았다. 따라서 본 연구는 식수인원에 따른 보육시설 급식소의 위생관리 수행도 및 조리 종사자 배치인원에 따른 급식시설 관리현황을 파악하여 향후 보육시설 급식소의 위생관리 기준수립을 위한 기초자료로써 활용될 수 있도록 해당 논문을 작성하였다.

Materials and Methods

조사대상 및 기간

2021년 2월부터 2022년 12월까지 풀무원푸드머스를 통해 급식전용 식자재를 공급받는 전국 199개소 보육시설을 대상으로 조사하였다. 권역별로 구분했을 때 서울/경기권 73개소, 강원권 23개소, 충청권 34개소, 호남권 32개소, 영남권 37개소에서 평가가 진행되었다. 평가 조사자는 집단급식시설 위생관리에 대한 배경지식을 갖춘 전문 조사팀이 위생수준을 판정할 수 있는 전용 체크리스트를 활용하여 평가하였다.

연구내용 및 방법

체크리스트는 어린이급식지원센터 가이드라인[13]과 식품위생법 주요 요구사항[14]을 참고하여 총 61개 문항으로 제작하였으며, ① 보육시설 운영서류, ② 조리 종사자 위생관리, ③ 조리식재 위생관리, ④ 조리작업 운영사항, ⑤ 조리환경 관리 등의 영역으로 세부 분류하였다. 체크리스트를 통한 평가방식은 5점법 판정에 따라 우수(5점), 보통(3점), 미흡(1점)으로 나눠서 평가하여 점수별로 결과값을 도출하였다. 전문 조사팀은 사전에 해당 체크리스트에 대한 요구사항을 충분히 숙지하고, 관련 법령사항을 인지한 후 조사를 실시하였다. 조사 이후 해당 점검결과에 대한 적합성 판정을 위해 3인 이상의 전문가가 참여한 내부 심의회를 진행하여 해당 조사결과의 타당성을 판정하였다. 해당 논문은 61개 문항 중 평가결과에서 유의미하다고 판단되는 일부 조사결과 자료를 바탕으로 작성하였다.

급식도구 ATP 청결도 측정방법

급식도구에 대한 adenosine tri-phosphate (ATP) 측정대상은 선행된 연구결과를 참고하여 조리과정 중 가장 많이 사용하는 작업도구(칼, 도마) 및 청결상태가 취약하다고 판단되는 정수기 시설을 선정하여 청결도를 측정하였다[12]. 측정방법은 Clean-Trace™ surface ATP (3M Co., St. Paul, MN, USA)를 이용하여 멸균면적(도마의 경우 10×10 cm^2, 칼은 표면모양에 따른 일정한 면적, 정수기의 경우 노즐부 내부)로 ATP 값을 측정하였으며, ATP 값은 Clean-Trace™ NG luminometer (3M)의 제조사 가이드라인에 따라 수치화하여 분석하였다.

통계자료 분석

2021년부터 2022년까지 측정된 199개 보육시설의 체크리스트 결과는 Excel 2021 (Microsoft Office, Bellevue, WA, USA)를 통해 수치화하고, 모든 조사결과는 IBM SPSS statistics ver. 28.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 각 항목별 평균 및 표준편차를 산출하였으며, Duncan 사후검정(Duncan's multiple range test, $P<0.05$)을 통해 평균들 간의 유의성 차이를 검증하였다.

Result and Discussion

보육시설 기본사항

조사대상 보육시설의 기본사항은 Table 1과 같이 제시되었다. 조사대상 보육시설은 어린이집(167개소), 유치원(32개소)으로 구분하여 총 199개소에 대한 급식소 위생수준을 확인하였다. 식사 빈도는 1회(점심) 제공이 83.9%로 일반적이었으나, 식수인원 현황에 따라 2회(아침, 점심) 제공하

Table 1. General information on the investigated child care facility

Classification	Type	2021 year	2022 year	Total
		n (%)	n (%)	n (%)
Type of facilities	Child care centers	67(84.8)	100(83.3)	167(83.9)
	Kindergarten	12(15.2)	20(16.7)	32(16.1)
Service type	Food service institutions	63(79.7)	93(77.5)	156(78.4)
	Non service institutions	16(20.3)	27(22.5)	43(21.6)
Frequency of served food	Once	68(86.1)	97(80.9)	165(82.9)
	Twice	11(13.9)	22(18.3)	33(16.6)
	Thrice	-	1(0.8)	1(0.5)
Frequency of snack food	Once	8(10.1)	13(10.8)	21(10.6)
	Twice	68(86.1)	107(89.2)	175(87.9)
	Thrice	3(3.8)	-	3(1.5)
Number of people eating	<20	10(12.7)	2(1.7)	12(6.0)
	20-49	14(17.7)	31(25.8)	45(22.6)
	>50	55(69.6)	87(72.5)	142(71.4)
Numbers of food employee	1	35(44.3)	62(51.7)	97(48.7)
	2	34(43.0)	28(23.3)	62(31.2)
	>3	10(12.7)	30(25.0)	40(20.1)

는 보육시설도 확인되었다. 식사 외 간식은 주로 오전 및 오후시간으로 나눠서 2회 제공하는 보육시설이 87.9%로 가장 높게 확인되었다. 식품위생법 제2조 12항[15]에 따라 집단 급식시설을 운영해야 하는 50인 이상의 식수인원 보유 보육시설은 71.4%으로 가장 높은 비중을 차지하여 대다수의 보육시설이 집단급식소 운영대상에 포함되는 것으로 확인되었다[13]. 보육시설 내 조리원 수는 대부분 1인 또는 최대 2인이 근무하는 것으로 확인되어, Paik 등[16]에서 제시된 선행연구와 유사한 수준이었다.

보육시설 서류관리 항목 조사결과

조사대상 보육시설의 서류관리 항목의 평가문항은 Fig. 1과 같으며, 식수인원에 따른 서류관리 통계결과는 Table 2와 같다. 서류관리 항목은 총 5개의 문항으로 구성하였으며, 조리시설 유지를 위한 관리서류와 식재료 품질상태 체크를 주요항목으로 평가하였다. 평가결과 식수인원이 적고, 조리사 인원이 적을수록 식재료 검수 후 기록관리 수행도가 유의적으로 낮게 평가되었다(P<0.05). 이러한 결과는 Lee 등[17]의 논문에서 조사된 선행 연구결과와 일부 일치하는 것으로 나타났으며, 위생적인 급식수준 유지를 위해서는 식수인원이 적은 민간 보육시설을 대상으로 식재료 검수기록에 대한 중요성을 교육할 필요가 있는 것으로 확인되었다. 또한, 식수인원이 적을수록 해충방역 관리 및 실행결과에 대한 서류를 보유하지 않는 것으로 평가되었는데(P<0.05), 이러한 결과는 식수인원이 적은 보육시설의 경우 급식시설 운영을 위한 기록작성이 의무화되지 않았기 때문에 분석결과와 같은 관리소홀이 발생하는 것으로 추론된다. 따라서 20인 미만의 식수인원을 운영하는 민간 보육시설도 조리시설 유지를 위해 관련기록 작성을 의무화하고, 메뉴얼 자료 및 기록양식을 배포함으로써 조리 종사자의 서류작성이 수월해질 수 있도록 지원활동이 필요하다.

Document management questions	
Question 1	Have you posted the origin of your ingredients?
Question 2	Have you prepared and implemented guidelines for food-allergic diseases?
Question 3	Are you performing the correct inspection and writing down an inspection log?
Question 4	Are you performing hygiene/safety checks?
Question 5	Are you performing quarantine and disinfection regularly?

Fig. 1. Evaluation of document management items for children's meal facilities.

Table 2. Evaluation results of document management items according to the number of meal recipients

Classification	Size of facilities		
	< 20	20-49	> 50
Question 1	5.00±0.00^{A}	4.47±1.37^{A}	4.46±1.23^{A}
Question 2	5.00±0.00^{A}	5.00±0.00^{A}	4.86±0.57^{A}
Question 3	3.00±2.09^{B}	4.33±1.35^{A}	4.62±1.06^{A}
Question 4	5.00±0.00^{A}	4.73±0.91^{A}	4.83±0.77^{A}
Question 5	4.00±1.80^{B}	5.00±0.00^{A}	4.94±0.33^{A}

Classification	Numbers of kitchen staff		
	1	2	> 3
Question 1	4.51±1.23^{A}	4.54±1.12^{A}	4.48±1.32^{A}
Question 2	4.98±0.21^{A}	4.84±0.66^{A}	4.82±0.58^{A}
Question 3	4.24±1.48^{B}	4.77±0.74^{A}	4.73±0.92^{A}
Question 4	4.77±0.92^{A}	4.80±0.79^{A}	4.95±0.30^{A}
Question 5	4.98±0.21^{A}	4.97±0.26^{A}	4.91±0.42^{A}

$^{A-C}$Values (mean±S.D.) with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05).

Table 3. Evaluation results of cooks' hygiene management according to the number of meal recipients and number of kitchen staff

Classification	Size of facilities		
	< 20	20-49	> 50
Question 6	4.66±0.78^{A}	4.51±1.21^{A}	4.70±0.89^{A}
Question 7	4.67±1.15^{A}	4.82±0.71^{A}	4.84±0.68^{A}
Question 8	4.67±1.15^{A}	4.51±1.06^{A}	4.11±1.33^{A}
Question 9	4.33±1.55^{B}	5.00±0.00^{A}	5.00±0.00^{A}
Question 10	4.67±1.15^{A}	4.33±1.48^{A}	4.72±0.94^{A}

Classification	Numbers of kitchen staff		
	1	2	> 3
Question 6	4.51±1.16^{B}	4.67±0.90^{AB}	4.95±0.30^{A}
Question 7	4.83±0.70^{A}	4.77±0.90^{A}	4.91±0.42^{A}
Question 8	4.30±1.33^{A}	4.15±1.24^{A}	4.23±1.24^{A}
Question 9	4.91±0.58^{A}	5.00±0.00^{A}	5.00±0.00^{A}
Question 10	4.61±1.15^{A}	4.54±1.23^{A}	4.77±0.77^{A}

$^{A-C}$Values (mean±S.D.) with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05).

보육시설 조리사 위생관리 항목 조사결과

보육시설 내 조리 종사자의 개인위생 평가문항은 Fig. 2과 같으며, 식수인원 및 조리 종사자 인원 수에 따른 개인위생 준수여부 결과는 Table 3와 같다. 조리 종사자 개인위생 평가문항은 위생복 착용상태, 손 씻기, 건강상태, 맨손 작업 등의 개인위생 및 조리시설 위생과 관련된 5개의 문항으로 구성하였다. 평가결과 식수인원이 적을수록 조리 종사자에 대한 건강상태 체크가 낮게 평가되었으며 (P<0.05), 조리 종사자가 적은 보육시설일수록 위생복장 착용상태도 미흡한 것으로 확인되었다. Soh 등[18]의 논문에 따르면 집단급식소에서 감염성 질환을 보유한 조리 종사자의 업무배제가 엄격히 이루어지지 않는다고 서술하고 있으며, Bae[19]의 논문에서는 급식시설 내 조리음식에서 모두 황색포도상구균이 검출된 발생원인으로 조리 종사자의 손이나 조리도구(칼, 도마)의 교차오염이 직접적인 원인이라고 파악하였다. 또한, 집단 식중독 발생은 조리시설의 청결관리 미흡과 조리종사자의 개인위생 불량에 따른 교차오염으로 인해 주로 발생된다고 알려져 있다[20]. 해당 선행연구 사례를 종합해 볼 때, 식수인원 및 조리 종사자 근무현황에 따라 조리 업무강도가 상이하여 위생관리 준수상태도 달라질 수 있으며, 특히 식수인원이 적은 보육시설의 경우 조리 종사자의 위생관리 인지부족에 의한 조리음식으로 교차오염이 발생될 소지가 있으므로 집중적인 위생교육이 요구된다.

보육시설 식재료 위생관리 항목 조사결과

보육시설 식재료 위생관리에 대한 평가문항은 Fig. 3과 같으며, 식수인원 및 조리 종사자 인원 수에 따른 통계결과는 Table 4와 같다. 식재료 위생관리 평가문항은 소비기한 경과원료 보관, 무 표시제품 보관, 보관기준 미 준수, 냉장/냉동창고 온도 모니터링 유무, 선입선출 관리, 비 식품 간 구분보관, 식재료 밀봉여부 등의 7개 문항으로 구성하였다. 평가결과 식수인원이 적을수록 소비기한 경과

Cooks' hygiene management questions	
Question 6	Are you wearing appropriate hygienic clothing?
Question 7	Are you practicing proper hand washing and hand disinfection?
Question 8	Are the flushing facilities in the kitchen adequate?
Question 9	Do you check the health status of kitchen staff before starting work? - People with hand injuries or purulent diseases are excluded from kitchen tasks
Question 10	When cooking, are you prohibited from using bare hands?

Fig. 2. Hygiene management evaluation questions for cooks at children's feeding facilities.

Food hygiene management questions	
Question 11	Do you store products that have passed their expiration date?
Question 12	Are you storing unmarked products?
Question 13	Are you complying with food storage standards?
Question 14	Are freezing and refrigerating facilities equipped with internal thermometers to maintain appropriate temperatures?
Question 15	Do you follow appropriate food organization, tidiness, and first-in-first-out (FIFO) practices?
Question 16	Are food and non-food items stored separately?
Question 17	Are you keeping the stored food ingredients sealed?

Fig. 3. Food hygiene management evaluation questions for children's feeding facilities.

Table 4. Evaluation results of food hygiene management according to the number of meal recipients and number of kitchen staff

Classification	Size of facilities		
	< 20	20-49	> 50
Question 11	3.00±2.09^{B}	4.42±1.32^{A}	4.45±1.35^{A}
Question 12	2.83±1.99^{A}	3.53±1.73^{A}	2.69±1.86^{A}
Question 13	3.50±1.93^{A}	4.24±1.43^{A}	3.91±1.62^{A}
Question 14	3.50±1.73^{A}	3.93±1.68^{A}	3.81±1.67^{A}
Question 15	4.66±1.15^{A}	4.55±1.03^{A}	4.30±1.33^{A}
Question 16	4.30±0.78^{A}	4.20±1.50^{A}	4.59±1.10^{A}
Question 17	4.83±0.57^{A}	4.73±0.91^{A}	4.47±1.23^{A}

Classification	Numbers of kitchen staff		
	1	2	> 3
Question 11	4.23±1.52^{A}	4.41±1.38^{A}	4.63±1.16^{A}
Question 12	3.21±1.86^{A}	3.56±1.76^{A}	3.45±2.09^{A}
Question 13	4.11±1.54^{A}	4.31±1.31^{A}	4.04±1.52^{A}
Question 14	3.65±1.72^{A}	3.82±1.69^{A}	4.18±1.51^{A}
Question 15	4.45±1.15^{A}	4.30±1.32^{A}	4.22±1.16^{A}
Question 16	4.49±1.28^{A}	4.54±1.12^{A}	4.59±1.10^{A}
Question 17	4.60±1.08^{A}	4.51±1.25^{A}	4.45±1.25^{A}

$^{A-C}$Values (mean±S.D.) with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05).

원료를 보관하는 사례가 유의적으로 높게 확인되었는데 (P<0.05), 이러한 결과는 식수인원이 적을수록 조리 후 남은 식재료 처리가 어려워지면서, 조리 종사자가 남은 식재료를 조리구역 내 방치하면서 발생된 것으로 추론된다. Lee 등[21]의 논문에 따르면 조리시설 내 소비기한 경과 식재료를 보관중인 유치원이 확인되어 보육시설에서의 식재료 관리강화가 필요하다고 서술하였다. 또한, 식품위생법 제88조 7항[15]에 따르면 집단급식소 운영 시 소비기한이 경과한 원재료 또는 완제품을 조리할 목적으로 보관하거나, 이를 음식물의 조리에 사용하지 않도록 명시하였으며, 영유아보호법 시행규칙 제38조 1항[22]에 따르면 소비기한이 지난 원료 또는 완제품을 음식물의 조리에 사용하거나 보관한 경우 최대 6개월의 운영정지 행정처분이 내려질 수 있음을 명시하고 있다. 따라서 식수인원이 적은 민간 보육시설을 대상으로 방문점검을 진행하여 법적사항이 준수되고 있는지 평가할 필요가 있으며, 조리 종사자는 보관 식재료의 선입선출을 실천하여 남아있는 식재료가 없도록 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 사료된다. 그 외 식재료 위생관리 항목의 평가결과는 식수인원 및 조리 종사자에 따른 유의적인 차이가 없었다.

보육시설 조리과정 위생관리 항목 조사결과

보육시설 조리과정 위생관리 평가문항은 Fig. 4와 같으며, 식수인원 및 조리 종사자 인원 수에 따른 통계결과는 Table 5와 같다. 조리과정 위생관리 평가문항은 조리도구 구분 및 세척관리 상태, 보존식 보관기준 준수 여부, 야채 세척관리, 조리 중 심부온도 측정 등의 6개 문항으로 구성하였다. 분석 결과 식수인원이 적고, 보육시설 내 조리 종사자가 적을수록 가열요리 시 심부온도 측정이 미 실시되는 것으로 확인되었다(P<0.05). 식품공전[23] 내 제조·가공 기준에 따르면 "살균제품은 63°C 중심온도에서 30분 이상 가열하거나, 동등한 수준의 가열살균이 진행되어야 한다"고 살균 처리방법을 강조하고 있으나, Jung 등[24]의 논문결과에서는 보육시설 조리 종사자의 가열식품 중심온도를 측정하는 조리과정 수행도가 낮은 것으로 평가하고 있다. 또한, Ryu 등[25]의 논문결과에 따르면 단체급식 특성상 제한된 시간 및 조리인력으로 인해 조리단계별 온도측정 및 기록조치가 미흡한 것으로 평가하고 있어 해당 분석결과와 일부 일치하는 것으로 확인되었다. 식품의약품안전처에서 배포한 식중독 예방관리 매뉴얼 자료[26]에 따르면 조리식품은 75°C 이상의 온도에서 1분이상 가열온도 유지여부를 모니터링 함으로써 조리과정 중 식중독균 오염을 예방하도록 관리기준을 제시하고 있다. 따라서 가열식품 온도측정 수행도가 낮은 것으로 평가받은 민간 보육시설은 조리식품의 안전성 강화를 위해 가열조리 시 온도측정과 기록관리가 필요하며, 관할 지자체에서는 시행여부에 대한 지속적인 지도활동과 심부 온도계 등의 모니터링 장비 지원이 필요할 것으로 사료된다.

Cooking process management questions	
Question 18	Do you use separate cooking utensils?
Question 19	Do you adhere to proper preservation and storage of preserved food?
Question 20	Are the cooking utensils in good cleaning condition?
Question 21	Are raw vegetables washed and disinfected?
Question 22	Do you measure and record internal temperature when cooking?
Question 23	Is cooked food stored hygienically before serving?

Fig. 4. Cooking process evaluation questions for children's feeding facilities.

Table 5. Evaluation results of cooking process management according to the number of meal recipients and number of kitchen staff

Classification	Size of facilities		
	< 20	20-49	> 50
Question 18	4.16±1.59^{A}	4.07±1.45^{A}	3.55±1.68^{A}
Question 19	3.83±1.59^{A}	4.29±1.21^{A}	4.27±1.27^{A}
Question 20	3.83±1.59^{A}	3.62±1.70^{A}	3.69±1.67^{A}
Question 21	3.17±1.80^{A}	3.22±1.72^{A}	3.58±1.52^{A}
Question 22	2.33±1.77^{B}	2.77±1.55^{AB}	3.46±1.59^{A}
Question 23	4.83±0.58^{A}	4.64±1.07^{A}	4.58±1.16^{A}

Classification	Numbers of kitchen staff		
	1	2	> 3
Question 18	3.81±1.59^{A}	3.69±1.63^{A}	3.36±1.74^{A}
Question 19	4.12±1.33^{A}	4.25±1.27^{A}	4.50±1.15^{A}
Question 20	3.72±1.63^{A}	3.49±1.78^{A}	3.86±1.58^{A}
Question 21	3.26±1.64^{A}	3.62±1.49^{A}	3.73±1.56^{A}
Question 22	2.89±1.62^{B}	3.52±1.50^{A}	3.68±1.67^{A}
Question 23	4.60±1.12^{A}	4.70±0.95^{A}	4.50±1.30^{A}

$^{A-C}$Values (mean±S.D.) with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05).

보육시설 작업장 운영시설 항목 조사결과

보육시설 조리 작업장 운영시설에 대한 평가문항은 Fig. 5와 같으며, 식수인원 및 조리 종사자 인원 수에 따른 운영시설 관리상태 평가결과는 Table 6과 같다. 운영시설 관리상태 평가문항은 청소계획 수립 및 실행여부, 조리시설 파손여부, 청결유지 시설(후드, 환기장치 등) 보유상황, 위해시설 구분관리 등 8개 문항으로 구분하였다. 분석결과 식수인원이 적을수록 조리실 바닥, 벽 등 조리시설에 대한 유지보수가 낮은 것으로 확인되었으며, 식수인원이 적을수록 식재료를 보관하는 창고의 청결상태도 미흡한 것으로 확인되었다(P<0.05). Lee 등[27]의 논문에 따르면 보육시설 조리 작업장 조사결과 식재료 보관을 위한 보관창고 등의 기반시설이 부족한 것으로 평가하였으며, Seol 등[28]의 논문에서도 일부 보육시설에서 환기시설을 보유하고 있음에도 높은 오염도가 측정되어 환기시설에 대한 지속적인 청결관리 유지 및 시설보완이 필요한 것으로 서술하였다. 따라서 청결한 조리 작업장 운영을 위해서는 기존 위생설비의 유지관리가 요구되며, 특히 식수인원이 적은 민간 보육시설일수록 외부 전문위원을 통한 품질 컨설팅이 필요할 것으로 사료된다. 또한, 관할 지자체에서는 기반시설 확보를 위한 충분한 물품지원이 필요할 것으로 사료된다. 그리고 식수인원이 적을수록 조리실에서 발생하는 쓰레기 배출 및 청결관리가 미흡한 것으로 확인되었다

Cooking facilities management questions	
Question 24	Is there a cleaning plan in place?
Question 25	Are the kitchen and food storage areas clean?
Question 26	Are there any damaged areas on the kitchen floor, walls, ceiling, etc.?
Question 27	Does the kitchen hood have a retaining net installed and is it structured to discharge heat and steam?
Question 28	Is the ventilation condition in the food storage area satisfactory?
Question 29	Are detergents, disinfectants, and pesticides separated from the cooking facilities?
Question 30	Do you dispose of kitchen waste on the same day it is generated, and do you use a pedal-type trash can?
Question 31	Is the access door to the kitchen managed in a sealed manner?

Fig. 5. Cooking facilities evaluation questions for children's feeding facilities.

(P<0.05). Seol 등[28]의 선행 연구결과에 의하면 세척용 고무장갑에서 높은 미생물 오염도가 측정되었는데, 이번 분석결과와 연계해 볼 때 조리 종사자가 세척작업 중 조리실 쓰레기 및 쓰레기통 등 오염도 높은 도구접촉이 빈번하게 이뤄지면서 교차오염이 발생될 수 있음을 추측할 수 있다. 반면 식수인원이 많을수록 세척제, 소독제, 살충제에 대한 구분보관 운영이 미흡한 것으로 확인되었는데(P<0.05), 이러한 결과는 식수인원이 많은 보육시설일수록 세척제, 소독제 사용범위가 넓고, 많은 세척제를 보유하기 때문에 해당 화학약품의 보관관리는 소홀했을 것으로 판단된다.

Table 6. Evaluation results of cooking facilities management according to the number of meal recipients and number of kitchen staff

Classification	Size of facilities		
	< 20	20-49	> 50
Question 24	3.67±1.96^{A}	3.04±1.98^{A}	3.62±1.85^{A}
Question 25	5.00±0.00^{A}	4.69±0.95^{A}	4.62±0.95^{A}
Question 26	4.00±1.80^{B}	4.69±0.95^{A}	4.71±0.88^{A}
Question 27	5.00±0.00^{A}	4.69±0.95^{A}	4.72±0.88^{A}
Question 28	4.00±1.81^{B}	4.69±0.95^{A}	4.77±0.86^{A}
Question 29	4.67±0.78^{A}	4.11±1.45^{AB}	3.60±1.68^{B}
Question 30	3.67±1.78^{B}	4.47±1.16^{A}	4.50±1.15^{A}
Question 31	5.00±0.00^{A}	4.96±0.30^{A}	4.87±0.64^{A}

Classification	Numbers of kitchen staff		
	1	2	> 3
Question 24	3.21±1.96^{A}	3.66±1.85^{A}	3.86±1.89^{A}
Question 25	4.70±0.92^{A}	4.57±1.04^{A}	4.68±0.73^{A}
Question 26	4.68±0.99^{A}	4.67±0.90^{A}	4.64±1.08^{A}
Question 27	4.60±1.12^{A}	4.44±1.27^{A}	4.23±1.38^{A}
Question 28	4.66±1.04^{A}	4.64±1.13^{A}	4.91±0.42^{A}
Question 29	3.89±1.54^{A}	3.82±1.69^{A}	3.50±1.68^{A}
Question 30	4.45±1.22^{A}	4.57±1.04^{A}	4.28±1.37^{A}
Question 31	4.89±0.61^{A}	4.90±0.44^{A}	4.91±0.60^{A}

$^{A-C}$Values (mean±S.D.) with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05).

보육시설 급식기구 ATP 청결도 조사결과

식수인원 및 조리 종사자 인원 수에 따른 ATP 측정결과는 Table 7과 같다. ATP Luminometer를 활용한 위생검사는 지표세균 뿐만 아니라 세균의 생장을 도와주는 유기물의 잔존상태도 측정하여 좀 더 정밀한 결과분석이 가능하다[29]. 또한, ATP 측정방법과 일반세균과의 상관관계는 Chen 등[30]의 논문결과와 Leon 등[31]의 논문결과를 통해서도 검증된 바 있다. ATP 청결도 분석결과 식수인원이 적을수록 조리 종사자의 손과 도마에서 ATP 수치가 유의적으로 높게 측정되었다(P<0.05). 해당 결과는 식수인원이 적은 민간 보육시설에서 조리시설 청결관리가 미흡한 것으로 도출된 앞선 분석내용과 일치하는 것으로 확인된다. 또한, 조리 종사자 인원이 적을수록 도마에서 ATP 오염도가 높게 측정되었는데(P<0.05), 이러한 결과는 조리 종사자 인원이 적을수록 과도한 업무량이 수행되면서 위생관리 운영 측면에서는 관리소홀이 발생된 근거라고 판단된다. 따라서 해당 보육시설에서는 조리 종사자 추가 배치와 적절한 업무 분배를 통한 근무조건 개선이 요구된다. Jang 등[32]의 논문에 따르면 학교 급식소에서 사용하는 작업도구(앞치마, 고무장갑 등)에서 높은 ATP 수치가 측정되어 기본적인 소독운영에 주의해 줄 것을 당부하고 있다. 분석결과를 종합해 볼 때, 20인 미만의 식수인원을 운영중인 민간 보육시설일수록 위생관리 유지를 위한 기반시설이 부족하고, 조리 종사자의 위생개념 확립을 위한 교육활동이 미비한 것으로 평가된다. 따라서 민간 어린이집을 중심으로 관할 지자체에서는 위생점검을 통한 위생수준을 주기적으로 평가하는 모니터링 활동이 필요하고, 온

Table 7. Results of ATP(RLU) value to the number of meal recipients and number of kitchen staff

Classification	Size of facilities		
	< 20	20-49	> 50
Hand	409.89±305.06^{A}	206.60±185.41^{B}	249.23±189.68^{B}
Cutting boards	277.50±318.11^{A}	123.07±166.15^{B}	96.26±135.43^{B}
Water purifier	67.67±67.60^{A}	64.13±51.91^{A}	89.28±103.00^{A}

Classification	Numbers of kitchen staff		
	1	2	> 3
Hand	311.32±272.77^{A}	265.30±202.60^{A}	241.56±176.59^{A}
Cutting boards	163.62±238.86^{A}	100.14±139.74^{AB}	76.57±95.55^{B}
Water purifier	156.88±262.81^{A}	101.77±137.20^{A}	80.67±91.51^{A}

$^{A-C}$Values (mean±S.D.) with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05).

라인/오프라인을 활용한 위생교육을 시행하여 조리 종사자의 정보제공과 경각심을 일깨워 줄 필요성이 있다고 판단된다.

Acknowledgement

본 연구는 (주)풀무원의 지원을 받아 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

국문요약

본 연구에서는 보육시설 내 식수인원 및 조리 종사자 근무현황에 따른 급식소 위생 관리수준을 평가하였다. 2021년부터 2022년까지 풀무원푸드머스를 통해 식자재를 공급받는 전국 199개 보육시설을 대상으로 61개 점검문항 중 평가결과에서 유의미한 일부 분석결과를 바탕으로 작성하였다. 분석결과 식수인원이 적고, 조리 종사자가 적을수록 검수기록이 미 실시(P<0.05)되는 평가되었으며, 식수인원이 적을수록 조리 종사자의 건강상태 확인이 미흡하고, 조리 종사자가 적을수록 복장착용(P<0.05)이 미흡하였다. 또한, 식수인원이 적은 보육시설일수록 소비기한 경과 식재료 보관이 확인(P<0.05)되는 빈도 수가 높아 관리가 요구되었으며, 가열조리 시 심부온도 측정기록은 미 실시(P<0.05)되는 것으로 확인되었다. 그리고 식수인원이 적은 보육시설일수록 조리시설의 유지관리가 미흡(P<0.05)하였다. ATP 측정결과에서는 식수인원이 적은 조리시설 종사자의 손과 도마에서 유의적으로 높은 ATP 수치가 검출(P<0.05)되었으며, 조리종사자가 적을수록 근무 급식소의 도마에서 높은 ATP 수치(P<0.05)가 측정되었다. 분석결과를 종합해 볼 때 식수인원이 적은 보육시설일수록 조리운영을 위한 시설기반 관리가 부족하고, 위생관리가 미흡한 것으로 확인되었다. 따라서 본 연구결과를 통해 식수인원 및 조리 종사자 수에 따른 보육시설 급식소의 위생 관리수준을 판단하였으며, 향후 보육시설에 대한 국가 지원사업 선정 시 해당 연구결과가 기초자료로써 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

Conflict of interests

The authors declare no potential conflict of interest.

ORCID

Dong Soo Kim https://orcid.org/0009-0003-7247-9508
Hyuk Sung Kwon https://orcid.org/0009-0006-2024-6712
Pyeong Won Kim https://orcid.org/0009-0001-5584-9912
Ja Yeong Lee https://orcid.org/0009-0005-3329-1857
Sang Gu Kim https://orcid.org/0000-0002-8392-2267
Sang Yun Lee https://orcid.org/0000-0002-7652-5714

References

1. Kim, J.A., Lee, Y.M., The effect of a periodic visiting education program on food safety knowledge of cooks in children's foodservice facilities. *J. Korean Diet. Assoc*., **20**, 36-49 (2014).
2. Park, H.S., Lee, K.M., Seol, H.R., Park, K.H., Ryu, K., Evaluation of foodservice managers' perception on safety management in childcare centers and kindergartens. *Korean J. Community Nutr.*, **14**, 87-99 (2009).
3. E-Country Index, (2023, September 27). Number of children in childcare facilities. Retrieved from https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1583
4. Park, S.G., Moon, M.J., An analysis of the effect of transaction cost on local government's publicly funded preschool program. *Korean J. Local Govt. Stud.*, **25**, 135-153 (2022).
5. Kim, J.B., Park, Y.B., Kim, K.C., Kim, D.H., Kang, S.H., Lim, Y.S., Park, P.H., Yoon, M.H., Lee, J.B., Evaluation and reduction of microbiological hazard of spoon and spoon case carried by nursery school children. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*., **40**, 116-122 (2011).
6. E-Country Index, (2023, December 22). Number of food poisoning incidents and the number of patients. Retrieved from https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2761
7. Korean Law Information Center, (2024, January 2). Enforcement decree of early childhood education act. Retrieved from https://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=245505&efYd=20221122#0000
8. Park, S.H., Joo, N.M., An evaluation of the foodservice quality and management of preschool foodservice establishments by IPA. *Korean J. Food Nutr*., **28**, 160-169 (2015).
9. Lee, H.A., Choi, J.H., Park, S.M., Nam, H.S., Choi, J.H., Park, J.H., Epidemiological analysis of a food poisoning outbreak caused by multiple pathogens in a high school in Chungnam Korea, 2019. *J. Environ. Health Sci*., **45**, 434-442 (2019).
10. Lee, H.C., Jun, S.Y., Ha, H.H., Song, J.S., Lee, Y.J., Kim, J.B., Evaluation of microbiological safety of food service environment in child care centers. *J. Food Hyg. Saf.*, **35**, 146-151 (2020).
11. Bae, H.J., Lee, H.Y., Ryu, K., Field assessment of food safety management at preschool foodservice establishments. *Korean J. Food Cook. Sci*., **25**, 283-296 (2009).
12. Chang, H.J., Park, Y.J., Ko, E.S., Current and future foodservice management performance in child-care centers. *J. Korean Diet Assoc*., **14**, 229-242 (2008).
13. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2023, December 22). Children's meal management support center guidelines. Retrieved from https://www.mfds.go.kr/
14. Korean Law Information Center, (2023, January 1). Guidelines for the safety management of food in group meal centers. Retrieved from https://www.law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000204235

15. Korean Law Information Center, (2023, September 27). Food sanitation act. Retrieved from https://www.law.go.kr/LSW//lsLinkCommonInfo.do?lspttninfSeq=115776&chrClsCd=010202
16. Paik, J.E., Lee, H.A., Bae, H.J., The assessment of food safety practices and the effect of visiting education on food safety improvement in children's foodservice facilities. *Korean J. Food Cook. Sci*., **31**, 764-772 (2015).
17. Lee, M.S., Lee, J.Y., Yoon, S.H., Assessment of foodservice management performance at child care centers. *Korean J. Community Nutr.*, **11**, 229-239 (2006).
18. Soh, G.S., Kim, Y.S., Shin, D.H., A survey on the sanitary management in food service institutions. *J. Food. Hyg. Saf.*, **22**, 63-75 (2007).
19. Bae, H.J., 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 (2006).
20. Oh, T.Y., Back, S.Y., Koo, M.S., Lee, J.K., Kim, S.M., Park, K.M., Hwang, D.K., Kim, H.J., Analysis of foodborne pathogens in food and environmental samples from foodservice establishments at schools in Gyeonggi province. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*., **44**, 1895-1904 (2015).
21. Lee, J.E., Choi, K.S., Kang, Y.J., Kwak, T.K., Evaluation of sanitation management practices and microbiological quality of foods in kindergarten foodservice settings. *Korean J. Food Cook. Sci*., **28**, 515-530 (2012).
22. Korean Law Information Center, (2023, September 28). Child care act. Retrieved from https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EC%95%84%EB%8F%99%EB%B3%B5%EC%A7%80%EB%B2%95
23. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2023, September 28). Food code. Retrieved from https://various.foodsafetykorea.go.kr/fsd/#/
24. Jung, H.A., Kim, A.N., Joo, N.M., Paik, J.E., Analyzing the importance and performance of sanitation management within childcare center foodservice facilities in Gyeongbuk province. *J. East Asian Soc. Dietary Life*., **21**, 385-391 (2011).
25. Ryu, K., Woo, C.N., Kim, W.J., Assessment of dietitian's nutritional quality management for school food service. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*., **35**, 238-247 (2006).
26. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2023, September 28). Daycare and kindergarten food poisoning prevention and management manual. Retrieved from https://www.mfds.go.kr/brd/m_218/view.do?seq=33296&srchFr;=&srchTo;=&srchWord;=&srchTp;=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company;_cd=&company;_nm=&page=1
27. Lee, Y.M., Oh, Y.J., A study on kindergarten's meal service program and children's food intake. *J. Nutr. Health*., **38**, 232-241 (2005).
28. Seol, H.R., Park, H.S., Park, K.H., Park, A.K., Ryu, K., Microbiological evaluation of foods and kitchen environments in childcare center and kindergarten foodservice operations. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*., **38**, 252-260 (2009).
29. Kim, Y.S., Moon, H.K., Kang, S.I., Nam, E.J., Verification of the suitability of the ATP luminometer as the monitoring tool for surface hygiene in foodservices. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*., **39**, 1719-1723 (2010).
30. Chen, F.C., Godwin, S.L., Comparison of a rapid ATP bioluminescence assay and standard plate count methods for assessing microbial contamination of consumers' refrigerators. *J. Food Prot*., **69**, 2534-2538 (2006).
31. Leon, M.B., Albrecht, J.A., Comparison of adenosine triphosphate (ATP) bioluminescence and aerobic plate counts (APC) on plastic cutting boards. *J. Foodserv.*, **18**, 145-152 (2007).
32. Jang, J.S., Hwang, S.H., Evauation of hygienic status of high school foodservice using ATP bioluminescence assay & microorganism test strips. *Korean J. Food Nutr.*, **28**, 918-925 (2015).