


## Original Article

## 서울·경기지역 단체급식소 유형별 제공 메뉴의 나트륨 함량 분석

하 현 숙\* 

상명대학교 외식영양학과

## Analysis on the Sodium Content of Institutional Foodservice in the Seoul/Gyeonggi Region

Hyun-Suk Ha\*

Department of Foodservice Management &amp; Nutrition, Sangmyung University

**Abstract:** To determine the sodium content of meals provided by foodservice institution, 540 different menus were collected by their serving portion and categorized into nine food groups and three different foodservice types (office, industry, school). Each were evaluated by each sodium evaluation method. All nine categories of food type showed higher content of sodium than listed in the 'nutrition assessment program (Can-Pro 4.0)', when assessed with a salimeter. From the 9 food types, 6 types, excluding 'Korean pancakes', 'Kimchi/pickled food' and 'a la carte', showed significantly higher sodium content on the salimeter than shown in the 'nutrition assessment program (Can-Pro 4.0)' ( $p < 0.001$ ). Also in assessing sodium content per serving, 'soup and stews' and 'a la carte' menus had significantly higher sodium content than other food types ( $p < 0.001$ ). The results compared by foodservice types showed dishes served in 'Industries' had significantly higher daily sodium content than those served in 'offices' and 'schools'.

**Key words:** Sodium, institutional food service, seoul/gyeonggi region

## I. 서 론

나트륨의 과다섭취는 체액의 삼투(滲透) 농도를 증가시켜 혈액의 부피를 증가시키고, 혈관 수축에 관여하는 부신 수질 호르몬인 Norepinephrine의 분비를 촉진하여 말초혈관의 저항을 상승시켜 긴장상태가 발생되어 혈압 상승을 유발한다고 보고되었다(Blaustein & Hamlyn 1991). 뿐만 아니라 심혈관질환, 뇌졸중의 위험 또한 높아지는 것으로 알려져 있으며, 소변으로 칼슘 배출을 촉진시켜 골다공증을 유발시켜(Strazzullo et al. 2009) 우리나라는 사람들의 영양소 섭취 기준에 따라 성인의 1일 나트륨 충분 섭취량은 1,500 mg 미만으로 설정하고 있다.

2017년 국민건강영양조사에 따르면, 한국인 하루 평균 나트륨 섭취량이 2010년 4,789 mg, 2013년 3,847 mg, 2017년 3,478 mg으로 점차 낮아지고 있다(Ministry of food and drug safety 2017). 나트륨 섭취 함량은 점진적으로 낮아지고는 있으나, 2016년 하루 평균 나트륨 섭취량은 약 3,800 mg으로 아직 목표 섭취량 2,000 mg보다 1.9배 많이 섭취하는 수준에 달하며, 또한 2015년 한국인 영양소섭취 기준으로 섭취 비율을 분석한 결과, 다른 영양소에 비해 나트륨이 충분 섭취량 대비 남자는 301%, 여자는 206% 높게 섭취하는 것으로 나타났다.

우리나라도 가정식을 통한 나트륨 섭취는 감소하는 반면, 경제 활동이 왕성한 30~40대 남자는 나트륨 섭취 함량의 50% 가량을 외식으로 섭취하는 것으로 전체 에너지의 41.5%, 나트륨의 48.6%를 외식으로 섭취하는 것으로 조사되어 외식 및 단체급식을 통한 나트륨 섭취를 줄일 수 있는 노력이 절실한 것으로 나타났다(Ministry of Health and Welfare 2014). 고도의 경제성장으로 인한 여성들의 사회 진출 증가, 1인 가구 증가 등의 사회적 변화는 단체급식에 대

\*Corresponding author: Hyun-Suk Ha, Department of Human Environmental Sangmyung University, Seoul 110-743, Korea  
 Tel: \*\*\* - \*\*\*\* - \*\*\*\*  
 E-mail: cookgk219@hanmail.net

Received April 5, 2021; Revised June 14, 2021; Accepted June 16, 2021

한 의존도가 점점 높아져 전국적으로 단체급식소는 점차 증가하는 추세이다. 학교뿐만 아니라 유치원, 군대, 산업체, 병원 등에서의 급식 보급률이 증가함에 따라 단체급식소의 효율적인 나트륨 저감화 노력은 전 국민들의 건강한 식생활을 위한 중요한 사안으로, 나트륨 함량이 높은 국, 찌개, 반찬류 등의 단체급식소에서 활용되기 쉬운 맞춤형 식단 모델을 개발하여 나트륨 함량을 줄여도 맛과 영양이 유지되기 위한 대체제 개발 등을 위해 지속적인 관심이 절실한 시점이다.

## II. 연구내용 및 방법

### 1. 연구내용

단체급식소 유형별 제공 메뉴의 나트륨 함량 조사 및 평가방법을 위해 참고문헌에 의한 식단분류 및 평가방법을 설계하였다. 2014년 2월부터 6월까지 시료를 수거하여 3개 업체의 단체급식소 유형별(사무실형, 공장형, 학교형)로 각 2개 업체의 3식(조식, 중식, 석식)을 10일 간(30식), 540식 식단의 표준 레시피와 제공량에 따른 1인 1회 배식량을 수거하여 분석하기 전까지  $-20^{\circ}\text{C}$  냉동실에 보관하여 사용하였으며, 식단의 구성별 나트륨 현황 평가를 위해 제공 메뉴를 음식 유형별로 분류한 국, 주 요리, 반찬 등 제공량의 나트륨 함량을 염도계와 ‘영양평가 프로그램’인 CAN-Pro 4.0의 두 가지 분석방법을 통해서 도출된 나트륨 함량을 비교 분석하고, 보다 객관적인 자료로 연구를 수행하기 위해 설계하였다.

### 2. 유형별 분석 목적

단체급식소는 유형은 크게 사무실형, 공장형, 학교형의 형태로 운영되고 있어 3개 업체의 각각 유형별 나트륨 섭취 동향을 파악하여 맞춤형 식단 구성 및 나트륨 과다 섭취의 문제점 홍보물 제작을 위한 자료로 사용되기를 바라는 게 연구의 큰 목적이다. 더불어 서울·경기지역 외 다른 지역에도 세 유형별로 연구해보는 것도 우리나라 전체 인구의 나트륨 섭취 동향에 대해 파악할 수 있는 의미 있는 연구가 될 것 같다.

### 3. 식단 제공 메뉴의 음식 유형별 분류

식단의 구성별 나트륨 함량 현황 평가를 위해 제공 메뉴를 음식 유형별로 분류하고 국, 주 요리, 반찬 등 제공량의 나트륨 함량을 측정하였으며, 대구지역 단체급식소 음식의 염도 및 나트륨 함량을 조사한 연구(Kim et al. 2012)를 기초로 본 연구 목적에 적합하도록 수정·보완하여 ‘밥류’ 및 ‘일품류’, ‘국 및 찌개류’, ‘채소 반찬류’ 및 ‘김치·절임류’, ‘어·육류·두류·육가공 반찬류’ 및 ‘전류’, ‘과일류’ 및 ‘음료류’의 9개 음식군으로 분류하였다.

### 4. 나트륨 섭취량 측정방법

염도계는 대운계기산업(주)의 ‘모델번호 DMT-20’을 사용하여 염도를 측정 후, 희석한 용액의 희석배수를 곱하여

음식의 염도(%)를 환산하고, 환산된 음식의 염도(%)를 1인 분량의 음식량(g)과 곱하여 1인 분량의 소금량(g)을 계산하였다. 그리고 소금량(g)을 2.54로 나누고 1,000을 곱하여 나트륨 함량(mg)을 나타내었다.

1인 1회 배식량을 기준으로 하여 ‘국류’, ‘고형분 음식’, ‘기름진 음식’으로 분류하였으며, 먼저 ‘국류’(국, 탕, 찌개)는 건더기 15g, 국물 45g의 총량 60g을 건더기와 국물을 수차례 휘저어 거름 기구에 여과지를 깔고 부어 새거나 터지지 않도록 감싼 후 여과하여 맑은 액상만 염도계 측정 스푼으로 옮겨 염도측정 온도 범위인  $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ 에서 염도 측정값이 안정될 때 까지 10초간 기다렸다가 염도 측정하였다.

‘고형분 음식’은 국물이 60% 이하 일 때를 말하며, 고형분 15g, 물 45g (1:3 비율로 희석)의 총 60g을 핸드믹서를 이용하여 30~40초 정도 충분히 간 후 수차례 휘저어 ‘국류’와 같은 방법으로 염도측정을 하였으며, ‘기름진 음식’은 육안으로 확인 시 기름이 표면에 동등 떠 있는 상태를 포함하여 분류하였으며, 고형분의 경우 고형분 15g, 물 45g (1:3 비율로 희석)의 총 60g을 핸드믹서를 이용하여 30~40초 정도 충분히 간 후 수차례 휘저어 ‘국류’와 ‘고형분 음식’과 같은 방법으로 염도측정을 하였다.

‘영양평가 프로그램’인 CAN-Pro 4.0 (Computer Aided Nutritional Analysis Program Version 4.0)은 ‘한국영양학회’에서 2010년 개정된 ‘한국인 영양섭취기준’ (Dietary Reference Intakes for Koreans 2010: 한국 사람들이 건강을 최적상태로 유지하고, 필요한 영양소 섭취 수준을 제시하는 기준)을 적용하였고, 식품영양성분 데이터베이스를 이용하여 영양소 정보가 구축된 ‘영양평가 프로그램(CAN-Pro 4.0)’으로 음식의 1회 실제 제공량을 설정하여 나트륨 함량 산출방법을 적용하였다.

### 5. 통계분석

수집된 자료의 통계분석 방법은 SPSS (Statistical Package for Social Science) Windows Ver 12.0을 활용하여 분석하였다. 단체급식소 제공 메뉴의 직업 유형별 1인 1회 배식량 비교, 직업 유형에 따른 분석 방법별 1인 1일 나트륨 함량 비교, 9개 음식군의 직업 유형에 따른 분석방법별 나트륨 함량 비교를 위해 독립표본 t-test와 일원변량분석(One-Way ANOVA)을 실시하였으며, 유의적인 차이를 보인 경우에는 유의성을 검증하기 위해 Duncan’s posteriori test를 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 단체급식소의 식단조사를 위한 음식군의 메뉴 유형별 분류

단체급식소의 식단 540식에 대한 음식 유형별 분류는 <Table 1>과 같다. 3개 업체의 단체급식소별로 취합된 540식 식단의 표준 레시피와 1인 1회 조·중·석식 배식 제공량

**Table 1. Classification According to cooking Type on 540 Menus Provided by Institutional food service operations**

Food Type	No. of Sample
Cooked Rices	391
A One-Course Foods	279
Soups and Stews	522
Vegetables side Dishes	783
Kimchies and Pickles	652
Fish · Meats · Pulses and Meat Processing side Dishes	633
Pan-Fried Foods	54
Fruits	22
Beverages	55
Total	3,391

에 따른 단체급식소 음식군의 나트륨 함량을 측정하기 위해 ‘밥류’ 및 ‘일품류’, ‘국 및 찌개류’, ‘채소 반찬류’ 및 ‘김치·절임류’, ‘어·육류·두류·육가공 반찬류’ 및 ‘전류’, ‘과일류’ 및 ‘음료류’ 등의 9개 음식 군으로 분류하였으며, 음식의 수는 ‘밥류’ 391개, ‘일품류’ 279개, ‘국 및 찌개류’ 522개, ‘채소 반찬류’ 783개, ‘김치 및 절임류’ 652개, ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’ 633개, ‘전류’ 54개, ‘과일류’ 22개, ‘음료류’ 55개로 분류되어 나트륨 함량 측정 및 분석에 사용되었다.

**2. 단체급식소 제공 메뉴의 직업 유형에 따른 1인 1회 배식량 비교**

단체급식소 제공 메뉴의 직업 유형에 따른 1인 1회 조·중·석식 배식량을 비교한 결과는 <Table 2>와 같다. ‘밥류’는 ‘학교형’이 177.00 mg, ‘공장형’ 143.00 mg, ‘사무실’ 122.45 mg, 평균 147.58 mg으로 나타나 ‘학교형’이 ‘사무실

형’이나 ‘공장형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다 ( $p<0.001$ ). ‘국 및 찌개류’는 ‘학교형’ 221.89 mg, ‘공장형’ 204.81 mg, ‘사무실형’ 192.41 mg, 평균 206.68 mg으로 나타나 ‘학교형’이 ‘사무실형’이나 ‘공장형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ).

‘어·육류, 두류 및 육가공류, 반찬류’는 ‘공장형’ 153.78 mg, ‘사무실형’ 135.18 mg, ‘학교형’ 123.71 mg, 평균 138.61 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). ‘김치 및 절임류’는 ‘공장형’ 68.28 mg, ‘사무실형’ 63.95 mg, ‘학교형’ 51.36 mg, 평균 61.52 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). ‘음료류’는 ‘공장형’ 160.35 mg, ‘학교형’ 95.00 mg, ‘사무실형’ 82.16 mg, 평균 117.19 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘사무실형’이나 ‘학교형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ).

**3. 단체급식소 직업 유형에 따른 분석 방법별 1인 1일 나트륨 함량 비교**

직업 유형에 따른 분석 방법별 1인 1일 나트륨 함량을 비교한 결과는 <Table 3>과 같으며, 조사 대상 학교는 대학교를 선정하여서 3개의 시료를 다 수집할 수 있었다. 단체급식소의 직업 유형별 1인 1일 총 나트륨 함량은 ‘공장형’이 염도계에 의한 나트륨 함량이 4,107.39 mg, ‘사무실형’ 3,706.63 mg, ‘학교형’ 3,561.43 mg, 평균 3,770.86 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). ‘영양평가 프로그램(Can-Pro 4.0)’에 의한 1인 1일 총 나트륨 함량은 ‘공장형’ 3,420.15 mg, ‘사무실형’ 3,119.32 mg, ‘학교형’ 2,975.74 mg, 평균 3,159.43 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). 분석 방법별로는 ‘사무실형’, ‘공장형’, ‘학교형’의 세 집단 모두 염도계에 의한

**Table 2. Comparison of one Portion size According to food service Types (unit: g)**

Classification	Cooked Rice	Soups and Stews	Vegetables side Dishes	Fish · Meats · Pulses and Meat Processing Side Dishes	Pan-Fried Foods	Kimchies and Pickles	Fruits	Beverages	A One-Course Foods
Office	122.45 ±37.45 <sup>a</sup>	192.41 ±63.35 <sup>a</sup>	67.93 ±35.38	135.18 ±66.93 <sup>a</sup>	88.94 ±30.42 <sup>ab</sup>	63.95 ±26.59 <sup>b</sup>	119.72 ±81.64	82.16 ±31.26 <sup>a</sup>	249.86 ±96.71
Factory	143.00 ±50.73 <sup>b</sup>	204.81 ±68.08 <sup>a</sup>	63.65 ±35.45	153.78 ±69.17 <sup>b</sup>	101.24 ±39.08 <sup>b</sup>	68.28 ±24.96 <sup>c</sup>	56.40 ±19.75	160.35 ±38.89 <sup>b</sup>	249.92 ±137.29
School	177.00 ±72.69 <sup>c</sup>	221.89 ±72.39 <sup>b</sup>	67.61 ±32.59	123.71 ±72.29 <sup>a</sup>	71.68 ±30.76 <sup>a</sup>	51.36 ±10.92 <sup>a</sup>	89.00 ±22.48	95.00 ±56.08 <sup>a</sup>	285.85 ±158.78
Average	147.58 ±59.31	206.68 ±69.05	66.22 ±34.72	138.61 ±70.36	90.99 ±35.52	61.52 ±23.17	99.91 ±62.46	117.19 ±53.89	265.23 ±137.71
F-value	29.182***	7.933***	1.319	10.126***	2.622	34.978***	1.465	23.679***	2.349

<sup>abc</sup> means the group showing significant difference as a result of Duncan’s posteriori tests  
 \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$

Table 3. Comparison of Analysis Method Types 1 Person per day Sodium Content According to Food Service Occupation Type (One day standard per food service, unit: mg)

Type	Sodium Contents (mg)	Salimeter	Nutritional Evaluation Program	t-value
Office		3,706.63±1154.21 <sup>a</sup>	3,119.32±900.32 <sup>a</sup>	8.349***
Factory		4,107.39±1122.32 <sup>b</sup>	3,420.15±848.50 <sup>b</sup>	6.977***
School		3,561.43±1075.54 <sup>a</sup>	2,975.74±814.48 <sup>a</sup>	6.062***
Average		3,770.86±1144.79	3,159.43±881.80 <sup>a</sup>	12,205***
F-value		13.132***	14.022***	

<sup>ab</sup> means the group showing significant difference as a result of Duncan's posteriori tests

\*\*\*p<0.001

Table 4. Analysis Method Types Sodium Content According to Cooked Rices' and A One-Course Foods Occupation Type (One day standard per food service, unit: mg)

Type	Sodium Contents (mg)	Salimeter	Nutritional Evaluation Program	t-value
Office	Cooked Rices	37.94±13.12 <sup>a</sup>	5.49±3.30 <sup>a</sup>	25.484***
	A One-Course Foods	1,008.77±718.17	946.28±632.06	.591
Factory	Cooked Rices	49.53±27.96 <sup>b</sup>	23.40±28.78 <sup>b</sup>	8.157***
	A One-Course Foods	1,045.54±967.86	943.26±677.55	.765
School	Cooked Rices	58.92±21.03 <sup>c</sup>	8.76±10.80 <sup>a</sup>	23.340***
	A One-Course Foods	1,132.11±782.89	980.16±603.11	1.677
Average	Cooked Rices	49.08±23.76	13.69±20.87	22.131***
	A One-Course Foods	1071.66±820.26	959.89±631.07	1.804
F-value	Cooked Rices	25.730***	34.034***	
	A One-Course Foods	.602	.107	

<sup>abc</sup> means the group showing significant difference as a result of Duncan's posteriori tests

\*\*\*p<0.001

나트륨 함량 분석 방법이 '영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)'에 의한 나트륨 함량 분석 방법보다 유의적으로(p<0.001) 더 높게 나타났다. '공장형'은 두 분석방법에서 모두 나트륨 섭취 함량이 높게 나타났는데 이는 육체적 노동으로 인한 에너지원이 음식물 섭취량 증가로 이어져 나트륨 섭취 함량이 높은 것으로 사료된다.

대구지역 단체급식소 음식의 염도 및 나트륨 함량을 조사한 연구에서 점심 한 끼 식단의 소금 함량이 3~5 g인 경우가 46%로 가장 많았으며, 2010년도 '한국인 영양섭취기준'의 1일 목표 섭취량인 소금 5 g의 1/3 이하인 1.7 g 이하로 섭취하는 경우는 3.0%에 불과하였다. 또한 나트륨 함량도 1,000~1,500 mg인 경우가 35.3%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 1일 목표 섭취량인 2,000 mg의 1/3인 667 mg 이하인 경우는 2.5%에 불과하였다. 염도는 '양념류'가 3.84±2.36%로 가장 높았으며, '김치류' 1.62±0.70%, '무침류' 1.33±1.21%, '조림류' 1.27±1.17%, '볶음류' 1.01±0.79% 등의 순으로 높은 반면, '밥류'(0.00±0.01%)와 '과일류'(0.16±0.18%)는 낮은 것으로(Kim et al. 2012) 조사되어, 본 연구와 유사하게 나타났다.

4. 밥류·일품류의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨 함량 단체급식소 제공 메뉴 중 '밥류' 및 '일품류'의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨 함량은 <Table 4>와 같다. '밥류'의 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 '사무실형' 37.94 mg, '공장형' 49.53 mg, '학교형' 58.92 mg, 평균 49.08 mg으로 나타나 '학교형'이 '공장형'이나 '사무실형'에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다(p<0.001). '일품류'의 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 '사무실형' 1,008.77 mg, '공장형' 1,045.54 mg, '학교형' 1,132.11 mg, 평균 1,071.66 mg으로 나타나 '학교형'이 '공장형'이나 '사무실형'에 비해 더 높게 나타났으나 유의적이지 않았다. '밥류'의 '영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)'에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 '사무실형' 5.49 mg, '공장형' 23.40 mg, '학교형' 8.76 mg, 평균 13.69 mg으로 나타나 '공장형'이 '학교형'이나 '사무실형'에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다(p<0.001). '일품류'의 영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)'에 의한 '1인 1회 나트륨 함량은 '사무실형' 946.28 mg, '공장형' 943.26 mg, '학교형' 980.16 mg, 평균 959.89 mg으로 나타나 '학교형'이 '사무실형'이나 '공장형'에 비해 더 높게 나타났으나



Table 5. Analysis Method Types Sodium Content According to Soups and Stews Occupation Type  
(One day standard per food service, unit: mg)

Type	Sodium Contents (mg)	Salimeter	Nutritional Evaluation Program	t-value
Office		1,055.03±437.58 <sup>a</sup>	994.55±532.28	1.114
Factory		1,233.30±576.84 <sup>b</sup>	1,104.54±462.53	2.381*
School		1,268.34±460.82 <sup>b</sup>	1,022.43±539.63	4.571***
Average		1,190.00±506.42	1,043.25±512.16	4,655***
F-value		8.735***	2.221	

<sup>ab</sup>means the group showing significant difference as a result of Duncan's posteriori tests

\*p<0.05, \*\*\*p<0.001

유의적이지 않았다.

분석 방법별로는 ‘밥류’의 경우, ‘사무실형’, ‘공장형’, ‘학교형’의 세 집단 모두 염도계에 의한 나트륨 함량 분석 방법이 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량 분석 방법보다 유의적으로 더 높게 나타났으며(p<0.001), 평균은 22,131 mg으로 유의적으로 높게 나타났(p<0.001). ‘일품류’는 ‘사무실형’, ‘공장형’, ‘학교형’ 세 집단 모두 염도계에 의한 나트륨 함량이 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량보다 더 높게 나타났지만 유의적이지 않았다. 식생활의 변화에 따라 ‘일품류’의 나트륨 함량은 ‘밥류’보다 훨씬 높았으며, 2012년 보건복지부의 발표는 국민의 나트륨 섭취량이 4,583 mg으로 2011년에 비해 6% 감소한 경향을 보였다고 하지만, 여전히 WHO에서 권고하는 2,000 mg보다 2배 이상 높은 수준이다.

#### 5. 국·찌개류의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨 함량

단체급식소 제공 메뉴 중 ‘국 및 찌개류’의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨 함량은 <Table 5>와 같다. 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 1,055.03 mg, ‘공장형’ 1,233.30 mg, ‘학교형’ 1,268.34 mg, 평균 1,190.00 mg으로 나타나 ‘학교형’과 ‘공장형’이 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 높게 나타났(p<0.001). ‘영양평가 프로그램(Can pro 4.0)’에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 994.55 mg, ‘공장형’ 1,104.54 mg, ‘학교형’ 1,022.43 mg, 평균 1,043.25 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 더 높게 나타났으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

분석 방법별로는 세 유형 모두 염도계에 의한 나트륨 함량이 ‘영양평가 프로그램(Can pro 4.0)’보다 더 높게 조사되었으며, 그 중 ‘공장형’과 ‘학교형’의 경우 유의적으로 더 높게 조사되었다(p<0.001).

우리나라 20~59세의 성인 552명의 나트륨 섭취량을 조사한 연구에서 Son et al. (2007)은 소금 섭취량은 지역별로 평균 12.1~17.0 g으로 나타났으며, 그중 전체 나트륨 섭취량의 21.8%를 ‘국 및 찌개류’의 나트륨 섭취량이 높게 나타났. 본 연구와 유사한 결과를 보여 주었다.

#### 6. 채소 반찬류·김치 및 절임류의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨 함량

단체급식소 제공 메뉴 중 ‘채소 반찬류’ 및 김치 및 절임류의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨 함량은 <Table 6>과 같다. ‘채소 반찬류’의 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 사무실형 358.17 mg, ‘공장형’ 452.25 mg, ‘학교형’ 402.14 mg, 평균 405.31 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났(p<0.001). ‘김치 및 절임류’의 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 537.88 mg, ‘공장형’ 651.08 mg, ‘학교형’ 473.87 mg, 평균 559.63 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났(p<0.001). ‘채소 반찬류’의 ‘영양평가 프로그램(Can pro 4.0)’에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 305.64 mg, ‘공장형’ 414.86 mg, ‘학교형’ 318.10 mg, 평균 350.31 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났(p<0.001). ‘김치 및 절임류’의 ‘영양평가 프로그램(Can pro 4.0)’에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 502.04 mg, ‘공장형’ 502.04 mg, ‘학교형’ 499.37 mg, 평균 545.15 mg으로 나타나 ‘공장형’과 ‘사무실형’이 ‘학교형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났(p<0.001). 분석 방법별로는 ‘채소 반찬류’의 경우, 염도계에 의한 나트륨 함량 분석 방법이 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량 분석 방법보다 더 높게 조사되었으며, 그 중 ‘학교형’의 경우, 유의적으로 더 높게 나타났(p<0.01). ‘김치 및 절임류’의 경우, 세 집단 모두에서 염도계에 의한 나트륨 함량과 ‘영양평가 프로그램(Can pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량이 유의적인 차이를 보이지 않았다.

#### 7. 어·육류·두류·육가공 반찬류 및 전류의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨함량

단체급식소 제공 메뉴 중 ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’ 및 ‘전류’의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨 함량은 <Table 7>과 같다. ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’의 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 738.81 mg,

Table 6. Analysis Method Types Sodium Content According to Vegetables side Dishes, and Kimchies and Pickles' Occupation Type (One day standard per food service, unit: mg)

Type	Sodium Contents (mg)	Salimeter	Nutritional Evaluation Program	t-value
Office	Vegetables side Dishes	358.17±256.48 <sup>a</sup>	305.64±293.47 <sup>a</sup>	2.263
	Kimchies and Pickles	537.88±317.53 <sup>b</sup>	502.04±180.94 <sup>a</sup>	1.380
Factory	Vegetables side Dishes	452.25±299.18 <sup>b</sup>	414.86±275.11 <sup>b</sup>	1.586
	Kimchies and Pickles	651.08±244.97 <sup>c</sup>	502.04±188.01 <sup>b</sup>	1.596
School	Vegetables side Dishes	402.14±279.94 <sup>a</sup>	318.10±229.74 <sup>a</sup>	3.315**
	Kimchies and Pickles	473.87±130.93 <sup>a</sup>	499.37±164.20 <sup>a</sup>	-1.760
Average	Vegetables side Dishes	405.31±281.96	350.31±275.44	3,904***
	Kimchies and Pickles	559.63±253.11	545.15±187.28	1.174
F-value	Vegetables side Dishes	8.219***	13.689***	
	Kimchies and Pickles	31.393***	33.869***	

<sup>ab</sup>means the group showing significant difference as a result of Duncan's posteriori tests  
\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

Table 7. Analysis Method Types Sodium Content According to Fish·Meats·Pulses and Meat Processing side Dishes and Pan-Fried Foods' Occupation Type (One day standard per food service, unit: mg)

Type	Sodium Contents (mg)	Salimeter	Nutritional Evaluation Program	t-value
Office	Fish · Meats · Pulses and Meat Processing side Dishes	738.81±449.45 <sup>a</sup>	523.95±407.74 <sup>a</sup>	5.179***
	Pan-Fried Foods	409.75±191.22	319.81±303.67	1.149
Factory	Fish · Meats · Pulses and Meat Processing side Dishes	1,022.09±577.18 <sup>b</sup>	646.39±410.61 <sup>b</sup>	8.079***
	Pan-Fried Foods	468.21±319.60	460.05±292.14	.090
School	Fish · Meats · Pulses and Meat Processing side Dishes	768.79±522.23 <sup>a</sup>	593.46±370.58 <sup>ab</sup>	3.744***
	Pan-Fried Foods	384.92±181.40	353.38±183.26	.387
Average	Fish · Meats · Pulses and Meat Processing side Dishes	851.49±535.83	589.36±400.90	9,855***
	Pan-Fried Foods	430.05±250.93	385.75±283.27	.860
F-value	Fish · Meats · Pulses and Meat Processing side Dishes	19.833***	5.276***	
	Pan-Fried Foods	.487	1.450	

<sup>ab</sup>means the group showing significant difference as a result of Duncan's posteriori tests  
\*\*\*p<0.001

‘공장형’ 1022.09 mg, ‘학교형’ 768.79 mg, 평균 851.49 mg 으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다(p<0.001). ‘전류’의 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 409.75 mg, ‘공장형’ 468.21 mg, ‘학교형’ 384.92 mg, 평균 430.05 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘사무실형’이나 ‘학교형’에 비해 높게 나타났지만 유의적이지 않았다. ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’의 ‘영양평가 프로그램(Can pro 4.0)’에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 523.95 mg, ‘공장형’ 646.39 mg, ‘학교형’ 593.46 mg, 평균 589.36 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다(p<0.001). ‘전류’의 ‘영양평가 프로그램(Can pro 4.0)’에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 319.81 mg, ‘공장형’ 460.05 mg, ‘학교형’ 353.38 mg, 평균 385.75 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘학교

형’이나 ‘사무실형’에 비해 높게 나타났지만 유의적이지 않았다. 분석 방법별로는 ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’가 ‘사무실형’, ‘공장형’, ‘학교형’의 세 집단 모두 염도계에 의한 나트륨 함량 분석 방법이 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량 분석 방법보다 유의적으로 더 높게 나타났다(p<0.001). 본 연구 결과 ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’는 ‘국 및 찌개류’, ‘일품류’ 다음으로 나트륨 함량이 높은 음식군으로 나타났다. 육가공식품은 육류의 보존, 베이킹, 이취 제거, 습도 유지, 향미 증진 등을 위하여 사용되는 식품첨가물을 통해 미국인들도 WHO (세계보건기구) 권장량보다 많은 3,400 mg의 나트륨을 섭취하게 된다고 보고되었으며(U.S. Department 2010), 우리나라의 경우에도 중·장년층의 과도한 업무량, 경기 불황, 여성의 사회 진출에 따른 맞벌이 가구 증가로 가정 간편식, 패스트푸드, 음식준비에 소

Table 8. Analysis Method Types Sodium Content According to Fruits' and Beverages' Occupation Type  
(One day standard per food service, unit: mg)

Type	Sodium Contents (mg)	Salimeter	Nutritional Evaluation Program	t-value
Office	Fruits	182.61±146.52	19.28±32.38	3.610**
	Beverages	159.34±141.48 <sup>b</sup>	35.15±30.29 <sup>b</sup>	4.026**
Factory	Fruits	250.02±279.22	3.38±1.18	1.530
	Beverages	73.31±55.67 <sup>a</sup>	9.31±14.20 <sup>a</sup>	5.343***
School	Fruits	133.80±85.66	2.00±1.41	4.351**
	Beverages	170.40±108.80 <sup>b</sup>	37.75±40.17 <sup>b</sup>	3.617**
Average	Fruits	174.05±146.88	10.83±23.98	5,144***
	Beverages	125.38±114.10	24.82±29.74	6,325***
F-value	Fruits	.700	1.425	
	Beverages	4.719*	6.492**	

<sup>abc</sup> means the group showing significant difference as a result of Duncan's posteriori tests  
\*\*p<0.01

Table 9. Analysis Method Types Sodium Content Comparison According to Food Type Classification  
(One day standard per food service, unit: mg)

One Portion Size of Serving size Standard per Food Service	Sodium Contents		t-value
	Salimeter	Nutritional Evaluation Program	
Cooked Rices (N=391)	49.08±23.76 <sup>a</sup>	13.69±20.87 <sup>a</sup>	22.131***
Soups and Stews (N=522)	1,190.00±506.42 <sup>c</sup>	1,043.25±512.16 <sup>d</sup>	4.814***
Vegetables side Dishes (N=783)	405.31±281.96 <sup>b</sup>	350.31±275.44 <sup>b</sup>	3.904***
Fish · Meats · Pulses and Meat Processing side Dishes (N=633)	851.49±535.83 <sup>d</sup>	589.36±400.90 <sup>e</sup>	9.855***
Pan-Fried Foods (N=54)	430.05±250.93 <sup>b</sup>	385.76±283.27 <sup>b</sup>	.860
Kimchies and Pickles (N=652)	559.63±253.11 <sup>c</sup>	545.15±187.28 <sup>c</sup>	1.174
Fruits (N=22)	174.05±146.88 <sup>a</sup>	10.83±23.98 <sup>a</sup>	5.144***
Beverages (N=55)	125.38±114.10 <sup>a</sup>	24.82±29.75 <sup>a</sup>	6.325***
A one-Course Foods (N=279)	1,071.66±820.26 <sup>c</sup>	959.89±631.07 <sup>d</sup>	1.804
F-value	307.087***	331.361***	

<sup>abcde</sup> means the group showing significant difference as a result of Duncan's posteriori tests  
\*\*\*p<0.001

요되는 시간을 줄일 수 있게 만들어진 음식 등이 인기를 끌고 있지만 가공식품을 선호하는 가장 큰 이유로는 가공식품을 통하여 다양한 맛에 대한 욕구를 충족시키기 때문이다 (Kim 2014).

‘전류’는 ‘사무실형’, ‘공장형’, ‘학교형’의 세 집단 모두 염도계에 의한 나트륨 함량 분석 방법이 ‘영양평가 프로그램 (Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량 분석 방법보다 더 높게 나타났지만 유의적이지 않았다.

8. 과일·음료류의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨 함량  
단체급식소 제공 메뉴 중 ‘과일류’ 및 ‘음료류’의 직업 유형에 따른 분석 방법별 나트륨 함량은 <Table 8>과 같다. ‘과일류’의 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 182.61 mg, ‘공장형’ 250.02 mg, ‘학교형’ 133.80 mg, 평균

174.05 mg으로 나타나 ‘공장형’이 ‘사무실형’이나 ‘학교형’에 비해 더 높게 나타났지만 유의적이지 않았다. ‘음료류’의 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 159.34 mg, ‘공장형’ 73.31 mg, ‘학교형’ 170.40 mg, 평균 125.38 mg으로 나타나 ‘학교형’과 ‘사무실형’이 ‘공장형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다(p<0.05). ‘과일류’의 ‘영양평가 프로그램 (Can pro 4.0)’에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 19.28 mg, ‘공장형’ 3.38 mg, ‘학교형’ 2.00 mg, 평균 10.83 mg으로 나타나 ‘사무실형’이 ‘공장형’이나 ‘학교형’에 비해 더 높게 나타났지만 유의적이지 않았다. ‘음료류’의 ‘영양평가 프로그램 (Can pro 4.0)’에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘사무실형’ 35.15 mg, ‘공장형’ 9.31 mg, ‘학교형’ 37.75 mg, 평균 24.82 mg으로 나타나 ‘학교형’과 ‘사무실형’이 ‘공장형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다(p<0.01). 분석 방법별로는

‘과일류’가 사무실형’과 ‘학교형’의 두 집단에서 염도계에 의한 나트륨 함량 분석 방법이 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량 분석 방법보다 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.01$ ). ‘공장형’도 염도계에 의한 나트륨 함량 분석 방법이 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량 분석 방법에 비해 높게 나타났지만 유의적이지 않았다. ‘음료류’는 ‘사무실형’, ‘공장형’, ‘학교형’의 모든 집단에서 염도계에 의한 나트륨 함량 분석 방법이 ‘영양평가 프로그램(Can-Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량 분석 방법보다 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.01$ ).

#### 9. 음식 유형 분류에 따른 분석 방법별 나트륨 함량 비교

9개군의 음식 유형 모두에서 염도계에 의한 나트륨 함량이 ‘영양평가 프로그램(Can-Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량보다 높게 조사 되었으며, 그 중 ‘밥류’, ‘국 및 찌개류’, ‘채소 반찬류’, ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’, ‘과일류’ 및 ‘음료류’의 경우 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). ‘국 및 찌개류’, ‘일품류’, ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’, ‘김치 및 절임류’는 나트륨 함량이 높게 나타났음에도 불구하고 우리나라 사람들이 특히 즐겨 먹는 음식들이다. 즐겨 먹는 음식들로 인한 나트륨의 과잉 섭취가 건강 위험요인과의 상관성은 나트륨 섭취가 많을수록 고혈압의 위험이 높다는 사실은 이미 잘 알려져 있으며, 나이가 많아질수록 혈압과 나트륨 섭취 간에 상관관계가 있는 것으로 밝혀졌다.

## IV. 요약 및 결론

식생활 패턴의 변화로 국민의 1/4 이상이 하루 한 끼 이상을 나트륨 함량이 높은 외식, 배달, 단체급식소 등의 이용으로 나트륨 섭취량이 계속 증가하고 있는 현실은 우리의 건강한 삶을 위협하고 있다. 나트륨 섭취를 줄이기 위해서는 먼저 개인의 노력이 무엇보다 중요하지만, 국가 정책 사업의 일환인 식품의약품 안전처의 나트륨 줄이기 사업에 많은 사람들이 이용하는 단체급식소에 국, 주 요리, 반찬 등 제공량의 염도 및 나트륨 함량 측정을 위해 각 업체별로 3개의 직업 유형별 6개 업소에서 각각 1일 3식(조식, 중식, 석식)에 대한 10일분(30식) 총 540식을 수거하여 9가지 음식군으로 분류하였다. 이 시료들에 대한 분석 방법으로는 ‘염도계에 의한 나트륨 함량 분석’ 방법과 ‘영양평가 프로그램(Can-pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량 분석’ 방법의 2가지 방법으로 실시하였으며, ‘국 및 찌개류’와 ‘일품류’, ‘밥류’의 배식량은 ‘학교형’이 가장 많았고, ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’, ‘전류’, ‘김치 및 절임류’, ‘음료류’의 배식량은 ‘공장형’이 많았으며, ‘채소 반찬류’, ‘과일류’는 ‘사무실형’에서 배식량이 많았다. 9개 음식군을 단체급식소 유형별로 ‘염도계 의한 나트륨 함량’과 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’을 이용한 나트

륨 함량을 비교해 보면, 모든 음식 군에서 염도계에 의한 나트륨 함량이 높게 나타났다. 세부 내용별로는 염도계에 의한 1인 1회 나트륨 함량은 ‘밥류’가 ‘학교형’이 ‘사무실형’이나 ‘공장형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). ‘국 및 찌개류’는 ‘학교형’과 ‘공장형’이 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). ‘채소 반찬류’는 ‘공장형’이 ‘사무실형’이나 ‘학교형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). ‘김치 및 절임류’도 ‘공장형’이 ‘학교형’이나 ‘사무실형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’는 ‘공장형’이 ‘사무실형’이나 ‘학교형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.001$ ). ‘음료류’는 ‘학교형’과 ‘사무실형’이 ‘공장형’에 비해 유의적으로 더 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 이와 같이 ‘공장형’과 ‘학교형’에서 염도계에 의한 나트륨 함량이 유의적으로 높게 나타난 음식군이 많았다. 음식 유형별 분류에서는 염도계와 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량 분석에서 ‘국 및 찌개류’와 ‘일품류’의 나트륨 함량이 다른 음식군에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $p<0.001$ ). 분석 방법별 나트륨 함량을 비교해 본 결과는 9개 메뉴 유형 모두 염도계에 의한 나트륨 함량이 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량보다 높게 나타났다. 그중 ‘밥류’, ‘국 및 찌개류’, ‘채소 반찬류’, ‘어·육류·두류 및 육가공 반찬류’, ‘과일류’, ‘음료류’가 염도계에 의한 나트륨 함량이 ‘영양평가 프로그램(Can Pro 4.0)’에 의한 나트륨 함량보다 유의적으로 더 높았다( $p<0.001$ ). 본 연구에서 나트륨 함량이 가장 높게 나타난 ‘국 및 찌개류’, ‘일품류’의 나트륨 함량은 WHO의 1인 1일 나트륨 섭취기준인 2,000 mg에서 약 50%의 나트륨 양을 한 끼에 섭취하는 것으로 나타났다. 이상의 결과에 의하면, 직업 유형별 분류에서는 ‘공장형’에서 나트륨 함량이 가장 높게 나타났고, 음식 군별로는 ‘국 및 찌개류’, ‘일품류’가 가장 높은 것으로 나타났다. ‘공장형’에서 나트륨 함량이 가장 높은 이유로는, 육체적 노동자(블루칼라)들은 노동 에너지 소모로 인하여 1회 배식량이 많은 것으로 판단되며, 음식 군별로는 국 및 찌개를 좋아하는 우리의 음식문화와도 무관하지 않을 것 같다. ‘공장형’의 나트륨 저감화를 위해서는 소금 대신 천연조미료를 많이 사용하고, 국·찌개는 배식량을 줄이면서 국물과 소스는 적게 먹어야 함을 널리 홍보해서 우리 국민들의 건강하고 활기찬 삶을 위하여 국가와 개인 모두가 나트륨 저감화를 위하여 함께 노력해야만 하는 매우 절실한 과제이다. 또한 단체급식소에서는 염도 관리를 할 때 식단 작성 시 나타난 나트륨 함량에만 주의하면 나트륨 저감화 실현이 어려울 수 있으므로, 반드시 실제 제공하는 각 음식별 1인1회 분량을 수거하여 염도계로 측정하고, 식단 전체에 포함된 나트륨 함량을 계산해 봐야 정확한 나트륨 섭취량을 알고 관리할 수 있을 것으로 사료된다.



## 감사의 글

본 연구는 2014년 식품의약품안전처 식생활 안전관리 연구 용역(과제번호: 14162 미래식128)에 의해 수행되었으며 이에 대해 감사드립니다.

## 이해 관계의 글

No potential conflict of interest relevant this article was reported.

## References

Blaustein MP, Hamlyn JM. 1991. pathogenesis of essential hypertension: A link between dietary salt and high blood pressure. hypertension 18(55):184-195

Kim JA, Kim YH, Ahn MY, Lee YK. 2012. types of salinity and Sodium content measurement of business Feeding's menu in Daegu. Korean journal of community nutrition. papersearch.net. nutrition, 13(2):216-227

Kim Yj 2014, growth and trends in the global food service industry, world agriculture, 68

Ministry of health and welfare. 2014. The Korea national health and nutrition examination survey 2013

Ministry of food and drug safety, guidelines for operation and management of restaurants in action to reduce Sodium. 2017

Son SM, Park YS, Lim WJ, Kim SB, Jeong YS. 2007. Sodium intakes of Korean adults with 24 hour urine analysis and dish frequency questionnaire and comparison of Sodium intakes according to the regional areas and dish group. Korean J. community Nutr., 12(5):545-558

Strazzullo P, D'Elia L, Kandala NB, Cappuccio FP. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. BMJ 2009;339:b4567

U.S. department of agriculture & U.S. department of health and human services. 2010. dietary guidelines for Americans(7th edition), Washington D.C., government printing office