

장류와 고나트륨 한식 대표 음식의 나트륨 함량 및 염도 저감화 기준치 개발*

지양린¹, 신은경¹, 서정숙², 이연경^{1†}

¹경북대학교 식품영양학과, ²영남대학교 식품영양학과

Development of standards for reducing the sodium content and salinity of Korean fermented soybean sauces and representative Korean foods high in sodium*

Lin Jiang¹, Eun-Kyung Shin¹, Jung-Sook Seo² and Yeon-Kyung Lee^{1†}

¹Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

²Department of Food and Nutrition, Yeungnam University, Gyeongsan, Gyeongbuk 38541, Korea

ABSTRACT

Purpose: This study was conducted to develop standards for the salinity and sodium content in representative Korean foods high in sodium. **Methods:** A total of 600 foods from four seasonings (soy sauce, soybean paste, red pepper paste, and *ssamjang*) and 16 representative Korean foods high in sodium were collected from 10 households, 10 industry foodservice establishments, and 10 Korean restaurants in 10 cities nationwide and analyzed for their salinity and sodium content. Based on the findings, the standards with a 20% ~ 30% reduced sodium content and salinity from the current level were presented.

Results: The suggested standards of salinity (and sodium content per 100 g) were less than 12% (4,500 mg) for soy sauce, 9% (3,500 mg) for soybean paste, 5% (2,000 mg) for red pepper paste, and 6% (2,500 mg) for *ssamjang*. The reduced standards of salinity for soups were suggested to less than 0.5% for clear soup and 0.7% for soybean paste soup, while for broths, it was 0.6% for clear broth and 0.7% for other broths. The standards of salinity for stews were suggested to less than 0.8% for soybean paste stew, 0.6% for other stews, 0.9% for steamed and stir-fried fish dishes, 1.0% for braised dishes, 4.0% for stir-fried dried fishes, 1.3% for other braised dishes including vegetables, and 1.5% for pickled vegetables and kimchi.

Conclusion: Standards for the sodium content and salinity were suggested to reduce the sodium level in fermented soybean sauces and representative Korean high sodium dishes by 20% from the current levels. Nevertheless, it will be necessary to adjust the standards properly to reduce the sodium content and salinity further by considering the future status of sodium intake.

KEY WORDS: Korean food, fermented soybean sauces, sodium reduction, sodium content, salinity

서 론

우리 국민의 평균 나트륨 섭취량은 2017년 3,478.3 mg으로 2011년 4,756.7 mg에 비하여 감소하였으나, 충분섭취량의 2.3배로 여전히 높은 편이다 [1]. 나트륨의 섭취급원은 소금, 간장, 된장, 고추장 등의 양념류에서 차지하는 비율이 38.3% [2]로 높아 장류의 저염화가 필요한 상황이며, 최근 저염 장류가 시판되고 있다.

단체급식소와 가정식의 나트륨 함량을 비교 분석한 결과 [3]에 의하면, 음식 100 g에 함유된 나트륨량이 집단급식소의 경우 장류 및 양념류 (3,362.0 mg)가 가장 높았고,

가정식의 경우도 양념류 (2,209.0 mg)에서 가장 높았으며, 그다음 김치류, 반찬류, 국류 순이었다. 그러나 1인분에 포함된 나트륨 함량은 집단급식소에서는 장류 및 양념류, 국류, 일품요리, 김치류 순이었고, 가정식의 경우 일품요리, 국류, 김치류, 양념류 순으로 높았다. 또한 음식에서 김치류, 국·찌개류, 생선조림으로부터 57.8 ~ 60%의 나트륨을 섭취하는 것으로 나타났다 [4,5]. 이처럼 염도가 높은 음식군과 1인분의 나트륨 섭취량이 높은 음식군이 서로 다른 것으로 나타나 나트륨 섭취에 영향을 미치는 음식의 1인분량과 염도 저감 기준치를 제한할 필요성이 대두되고 있다 [3,6-8].

Received: September 18, 2018 / Revised: November 20, 2018 / Accepted: February 20, 2019

* This work was supported by grants from Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (913001-1).

† To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-53-950-6234, e-mail: yklee@knu.ac.kr

© 2019 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article 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.

식품의약품안전처 [9]에서는 나트륨 저감화를 위하여 1 단계로 우리 국민의 1일 나트륨 섭취량에서 20%를 감량하는 것을 목표로 정하였다. 이철희 등 [10]의 연구에 의하면 우리 국민의 평균 나트륨 섭취량을 2009년 현재 수준인 1인 1일 4,700 mg에서 3,000 mg으로 약 36% 낮출 경우 의료비용 절감, 노동손실비용 감소, 사망으로 인한 소득 및 후생손실의 감소 등을 모두 포함하여 나트륨 섭취량 감소정책의 총 편익은 연간 12조 6,000억 원으로 추정되었다.

보건복지부 [11]에서는 국민건강증진법 제4조에 의거한 제4차 국민건강증진계획 (Health plan 2020)에서 만 6세 이상의 인구에서 나트륨 섭취량이 1일 2,000 mg 이하인 인구 비율을 2008년 13.4%에서 2020년에 15.0%까지 높이는 것을 목표로 하고 있다.

교육부 [12]에서도 2017년 학생건강증진 기본방향에서 학교급별 학교급식 한 끼당 초등학교 900 mg, 중학교 1,000 mg, 고등학교 1,300 mg으로 나트륨 줄이기 정책 목표를 설정하였다. 학교급식 권고 국 염도기준은 2017년까지 초·중학교 0.6%, 고등학교 0.7%로 저염화하고 국 배식량을 초등학교 100 mL, 중학교 130 mL, 고등학교 150 mL 이하로 줄일 것을 권장하였다 [13].

지금까지 음식의 염도 및 나트륨 함량은 몇몇 지역에 국한되어 분석되어 왔으나 전국 단위에서 동시에 가정식, 단체급식, 외식 음식의 나트륨 함량 및 염도를 분석한 연구는 본 연구 [14,15] 이외 거의 없을 뿐 아니라, 1일 나트륨 섭취량을 감량할 수 있는 음식의 1인분 나트륨 함량 및 염도의 저감 기준치를 제안한 연구도 거의 없다.

따라서 본 연구에서는 전국 단위의 가정식, 단체급식, 외식의 장류와 고나트륨 한식 대표 음식의 염도와 나트륨 함량을 분석하고, 보건복지부, 식약처, 교육부 등 관련 기관의 감량 정책 등을 고려하여, 장류와 고나트륨 한식 대표 음식군별 나트륨과 염도의 저감화 기준치를 제안하고자 하였다.

연구방법

고나트륨 한식 대표 음식 선정

고나트륨 한식 대표 음식을 선정하기 위하여 국민건강영양조사 [2]에서 나트륨 섭취량의 주요 급원식품을 조사한 결과, 소금 1위, 배추김치 2위, 간장 3위, 된장 4위, 총각김치 6위, 고추장 7위, 쌈장 10위로 주로 소금과 장류 및 김치류가 상위 10위에 포함되었다. 따라서 장류를 활용한 국, 탕, 찌개류와 조림류, 찜류, 볶음류, 장아찌류와 김치류를 고나트륨 한식대표 메뉴로 고려하였다. 또한 장류를 활

용한 음식들 중 가정식 [3], 단체급식 [3,6-8], 외식 [16-19] 음식에 대한 나트륨 함량 분석 결과에서 나트륨 함량이 공통적으로 높았던 음식을 고나트륨 한식 대표 음식으로 16가지 선정하였다.

음식군별로 분류하면 일품요리 중 비빔밥, 국류에서는 미역국과 된장국, 탕류에서는 육개장과 동태탕, 찌개류에서는 된장찌개와 순두부찌개, 찜류에서는 돼지갈비찜, 볶음류에서는 소불고기, 제육볶음과 멸치볶음, 조림류에서는 고등어조림과 우영/연근조림, 장아찌류에서는 양파장아찌로 정하였고, 김치류에서는 배추김치와 총각김치 (깍두기)를 포함하였다. 고나트륨 한식 대표 음식에 대해서는 전국 주부와 음식점 업주를 대상으로 설문조사를 통하여 고나트륨 한식 대표 음식으로 인식함을 확인하였다 [14].

고나트륨 한식 대표 음식 수거

고나트륨 한식 대표 음식은 지역 및 급식 장소를 대표할 수 있는 곳에서 수거하기 위하여 대한영양사협회 (사업체 분과), 한국외식업중앙회, 소비자단체협의회와 각 시도 관련 부처에 공문을 발송하여 수거 장소 섭외를 위한 협조를 구하였다.

2013년 12월부터 2014년 4월까지 수거 지역은 수도권, 충청권, 경상권, 전라권의 4개 권역의 10개 지역 (서울특별시, 인천광역시, 부천시, 대전광역시, 천안시, 대구광역시, 부산광역시, 안동시, 광주광역시, 전주시)에서 가정식, 급식 (사업체), 외식 (한식) 장류 4종과 음식 각각 16종, 총 600개 메뉴를 방문 혹은 택배로 수거하였다.

장류와 고나트륨 한식 대표 음식의 나트륨 함량과 염도 분석

시료는 각 메뉴별로 200 g을 수거하여 나트륨 함량 및 염도 분석에 사용하였으며, 특히 급식과 가정식의 경우 1인분 중량, 재료명, 목측량, 재료 중량을 배부한 용지에 기입하도록 하여 시료와 함께 수거하였다. 외식의 경우 1인 분량 기준을 식품의약품안전처 [20]에서 제시한 외식 1인 분량 등을 참고하였다. 장류 및 고나트륨 한식 대표 음식 600개에 대한 나트륨 함량 및 염도 분석 방법은 다음과 같다. 시료 전체를 믹서기에 넣고 분쇄한 뒤 균질화한 후 일정량 (0.5 ~ 1.0 g)을 Microwave digestion system에 넣고, 질산 (70%) 10 mL을 넣어 분해하고 메스플라스크 100 mL에 정용하였다. 전처리한 시료 중 나트륨 함량 분석은 ICP-OES (Optima 7000DV, Perkin Elmer)를 이용하여 ICP법에 의하여 분석하였으며, 분석은 식품의약품안전처로부터 식품위생검사기관 및 축산물위생검사기관으로 인허가 받은 한 연구센터에 의뢰하였다.

염도측정은 고형분이 포함된 음식물 시료 전체를 블렌더로 균질화시킨 다음 30 g을 취하여 물을 첨가해 전체 부피가 150 mL가 되도록 희석한 용액을 염도계로 3회 이상 측정하여 평균값을 얻은 다음 희석 배수를 곱하여 최종 균질염도를 산출하였다.

장류의 나트륨 함량 및 염도 기준치 제안

가정식, 단체급식, 외식 장류의 100 g 당 나트륨 함량 및 염도의 평균값에서 20% 감량한 수치를 나트륨 저감화 기준치로 제안하였다.

고나트륨 한식 대표 음식의 1인 분량과 나트륨 함량 및 염도 기준치 설정

고나트륨 한식 대표 음식의 1인 분량과 나트륨 함량 및 염도 저감화 기준은 음식군별로 설정하였으며, 음식군은 국류 (맑은국, 토장국), 탕류 (맑은탕류, 기타 탕류), 찌개류 (토장찌개, 기타찌개), 찜류 (어육류), 볶음류 (건어물, 어육류), 조림류 (어육류, 기타/채소류), 장아찌류 (양파장아찌), 김치류 (배추김치, 총각김치)로 구분하였다.

단체급식과 가정식 음식의 1인 분량 결정은 음식군별로 참고문헌을 달리 적용하였다. 국·탕·찌개류는 우리나라 나트륨 급원의 많은 부분을 차지하고 있으므로 감량이 필요하여, 본 연구의 단체급식과 가정식 1인 분량의 평균값에서 20% 감량하고 단체급식 배식량 선행연구 [6,8,21-24]를 참고하여 국은 200 g, 탕은 250 g, 찌개는 230 g으로 정하였다. 찜류 (200 g), 볶음류 (150 g), 조림류 (어육류 100 g, 채소류 30 g)는 식약처 자료집 [25]의 1인 분량을 참고하였으며, 이 수치는 본 연구의 단체급식과 가정식 1인 분량 평균값에서 20% 감량한 수치와 유사하였다. 또한 멸치볶음의 경우는 식사구성안 [26]의 1회 분량을 적용하여 15 g으로 정하였으며, 장아찌류 및 김치류도 식사구성안 [26]의 1회 분량을 적용하여 모두 40 g으로 정하였다.

고나트륨 한식 대표 음식의 나트륨 함량 및 염도 기준을 설정하기 위하여 식약처 자료집 [25]을 참고하였으며, 가정

식과 단체급식의 나트륨 함량과 염도 평균값에서 20%를 감량하여 제안하였다.

통계처리

자료처리는 SPSS (Statistical Package Social Science) Win (ver. 24.0) 프로그램을 사용하였다. 장류들 간, 음식 간, 음식군별 간 평균 나트륨 함량 비교를 위하여 ANOVA와 Duncan's multiple range test로 유의성을 검증하였다 ($p < 0.05$).

결 과

장류의 나트륨 함량 및 염도

가정식, 단체급식, 외식 장류의 평균 100 g 당 나트륨 함량 분석 결과는 Table 1과 같다. 간장, 된장, 고추장, 쌈장의 나트륨 함량은 각각 5,827.2 mg, 4,431.0 mg, 2,401.5 mg, 3,010.9 mg 이었고, 간장, 된장, 쌈장, 고추장 순으로 높았다 ($p < 0.001$). 장류의 염도는 간장, 된장, 고추장, 쌈장이 각각 14.65%, 10.99%, 5.71%, 7.35% 이었고 ($p < 0.001$), 나트륨 함량과 동일한 순으로 높았다 ($p < 0.001$).

고나트륨 한식 대표 음식의 나트륨 함량

고나트륨 한식 대표 메뉴의 1인분 나트륨 함량은 Table 2와 같다. 비빔밥의 경우 1인분 나트륨 함량이 1,050.4 mg 이었고, 1인 분량과 나트륨 함량을 20% 감량하면 676.5 mg이 되었다.

국·탕·찌개류의 경우 1인분 나트륨 함량이 미역국 592.6 mg로 가장 낮았고, 된장국 667.8 mg, 동태탕 648.4 mg, 순두부찌개 (697.8 mg) 으로 1인분 나트륨 함량이 600 ~ 700 mg 정도였으며, 육개장 (877.6 mg)과 된장찌개 (813.3 mg)는 1인분 나트륨 함량이 800 mg 정도로 높았다. 국·탕·찌개류의 1인 분량과 1인분 나트륨 함량을 각각 20% 감량한 결과 364.8 ~ 578 mg 정도로 낮아졌다.

반찬류의 경우 1인분 나트륨 함량은 돼지갈비찜 1,134.2

Table 1. Sodium content of soy sauce, soybean paste, gochujang, and ssamjang by eating place (mg/100 g)

	Home meal (n = 40)	Food service (n = 40)	Restaurant (n = 40)	F-value	Total (n = 120)
Soy sauce (n = 30)	6,648.7 ± 1495.5 ^b	5,113.7 ± 584.0 ^a	5,719.3 ± 498.6 ^a	6.345 ^{**}	5,827.2 ± 1135.5
Soybean paste (n = 30)	4,610.6 ± 1059.8	4,211.4 ± 392.0	4,471.0 ± 467.6	0.823 ^{NS}	4,431.0 ± 701.7
Gochujang (n = 30)	2,237.9 ± 1058.4	2,368.1 ± 646.7	2,598.6 ± 213.2	0.632 ^{NS}	2,401.5 ± 717.3
Ssamjang (n = 30)	2,990.2 ± 718.8	3,120.1 ± 619.3	2,922.3 ± 501.5	0.263 ^{NS}	3,010.9 ± 603.7

Mean ± SD

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ by ANOVA

abc: Values with the different small letter superscript are significantly different among row by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

NS: not significant

Table 2. Sodium content of the representative Korean food high in sodium

Menu items	Home meal & Food service			20% Sodium reduction			
	Sodium/100 g (mg)	Portion size (g)	Sodium content (mg/portion size)	Sodium/100 g (mg)	Portion size (g)	Sodium content (mg/portion size)	
One dish meal Bibim bap (n = 20)	269.3 ± 70.3	392.5	1,050.4 ± 388.5	215.4	314.0	676.5	
Soup · Broth · Stew (n = 120)	Seaweed soup	266.4 ± 73.1	234.3	592.6 ± 208.8	213.1	187.4	399.4
	Soybean paste soup	330.3 ± 112.4	236.8	667.8 ± 240.3	264.2	189.4	500.5
	Pollack broth	174.3 ± 39.7	327.0	648.4 ± 204.5	139.4	261.6	364.8
	Spicy beef broth	262.0 ± 68.1	334.4	877.6 ± 346.2	209.6	267.5	560.7
	Spicy soft tofu stew	222.0 ± 89.4	286.5	697.8 ± 309.8	177.6	229.2	407.1
	Soybean paste stew	347.9 ± 110.8	259.9	813.3 ± 333.2	278.3	207.9	578.6
Side dishes (n = 180)	Steamed pork ribs	389.0 ± 126.1	300.5	1,134.2 ± 499.4	311.2	240.4	748.1
	Barbecued beef	331.7 ± 145.2	233.5	770.9 ± 390.3	265.4	186.8	495.7
	Stir-fried pork	379.0 ± 117.7	230.0	865.6 ± 346.7	303.2	184.0	557.9
	Stir-fried anchovy	2,113.2 ± 527.6	36.7	728.0 ± 372.9	1,690.6	29.4	497.0
	Braised mackerel	386.5 ± 100.3	208.8	828.9 ± 270.1	309.2	167.0	516.4
	Braised lotus root	661.2 ± 243.5	62.2	469.9 ± 350.8	529.0	49.8	263.4
	Pickled onions	637.9 ± 221.1	58.1	449.3 ± 243.7	510.3	46.5	237.3
	Cabbage kimchi	679.4 ± 147.4	40.0	252.4 ± 52.2	543.5	32.0	173.9
	Radish kimchi	506.4 ± 155.7	30.0	161.0 ± 43.8	405.1	24.0	97.2

Mean ± SD

Table 3. Salinity of the representative Korean food high in sodium

Menu items	Home meal & Food service	20% Sodium reduction
	Salinity (%)	Salinity (%)
One dish meal (n = 20) Bibim bap	0.75 ± 0.22	0.60
Soup · Broth · Stew (n = 120)	Seaweed soup	0.64 ± 0.14
	Soybean paste soup	0.88 ± 0.29
	Pollack broth	0.70 ± 0.13
	Spicy beef broth	0.80 ± 0.16
	Spicy soft tofu stew	0.78 ± 0.22
	Soybean paste stew	0.96 ± 0.33
Side dishes (n = 180)	Steamed pork ribs	1.11 ± 0.32
	Barbecued beef	1.03 ± 0.31
	Stir-fried pork	1.16 ± 0.27
	Stir-fried anchovy	4.26 ± 1.42
	Braised mackerel	1.28 ± 0.26
	Braised lotus root	1.81 ± 0.92
	Pickled onions	2.10 ± 0.73
	Cabbage kimchi	2.01 ± 0.36
	Radish kimchi	1.86 ± 0.38

Mean ± SD

mg, 불고기 770.9 mg, 돼지고기볶음 865.6 mg, 멸치볶음 728.0 mg이었으나 1인 분량과 나트륨 함량을 각각 20% 감량한 결과 495 ~ 758 mg 정도가 되었다. 또한 고등어 조림 1인분 나트륨 함량이 828.9 mg, 연근/우영조림 469.9 mg이었으나 20% 저감하면 각각 516.4 mg, 263.4 mg이 되었다. 양파장아찌의 경우 1인분 나트륨 함량이 449.3 mg, 배추김치 252.4 mg, 총각김치 (깍두기) 161.0 mg으로 20%

저감하면 97.2 ~ 237.3 mg이 되었다.

고나트륨 한식 대표 음식의 염도

고나트륨 한식 대표 메뉴의 가정식과 단체급식의 평균 염도는 Table 3과 같다.

비빔밥의 염도는 0.75 ± 0.22%였으며, 20% 염도를 저감하면 0.60%였다. 국·찌개·탕류 (미역국, 된장국, 육개장,

Table 4. Standard of sodium reduction and salinity reduction of soy sauce, soybean paste, gochujang, and ssamjang

	Standard of sodium reduction (mg/100 g)	Standard of salinity reduction (%)
Soy sauce	≤ 4,500	≤ 12
Soybean paste	≤ 3,500	≤ 9
Gochujang	≤ 2,000	≤ 5
Ssamjang	≤ 2,500	≤ 6

Table 5. Standard of sodium reduction and salinity reduction of the representative Korean food groups high in sodium

	Food groups	Portion (g)	Sodium content (mg/portion size)	Salinity (%)	Menu items
Soups	Clear soup	200	≤ 400	≤ 0.5	Bean sprouts soup, Seaweed soup
	Thick soybean paste soup	200	≤ 500	≤ 0.7	Spinach soybean paste soup, Cabbage soybean paste soup
Broths	Clear broth	250	≤ 400	≤ 0.6	Seafood broth
	Broth	250	≤ 550	≤ 0.7	Spicy beef broth
Stews	Stew	230	≤ 450	≤ 0.7	Spicy soft tofu stew
	Thick soybean paste stew	230	≤ 600	≤ 0.8	Soybean paste stew
Steamed dishes	Meat/Fish products	200	≤ 600	≤ 0.9	Steamed pork ribs, Steamed Patagonian toothfish
Stir-fried dishes	Meat	150	≤ 450	≤ 0.9	Barbecued beef, Stir-fried pork
	Dried fish	15	≤ 250	≤ 4.0	Stir-fried anchovy
Braised dishes	Fish products	100	≤ 350	≤ 1.0	Braised mackerel
	Vegetables, etc.	30	≤ 150	≤ 1.5	Braised lotus root
Pickled vegetables	Pickled vegetables	40	≤ 200	≤ 1.5	Pickled onions
Kimchi	Cabbage kimchi	40	≤ 200	≤ 1.5	Cabbage kimchi
	Radish kimchi	40	≤ 200	≤ 1.5	Radish kimchi

동태탕, 된장찌개, 순두부찌개)의 염도는 미역국이 0.64%로 가장 낮았고, 된장찌개가 0.96%로 가장 높았으며, 염도를 20% 저감하면 0.51 ~ 0.77%가 되었다. 돼지갈비찜의 염도는 1.11 ± 0.32%에서 20% 저감하면 0.89%가 되었다. 볶음류의 염도는 쇠불고기 1.03 ± 0.31%, 돼지고기볶음 1.16%, 멸치볶음 4.26%였으며, 20% 저감하면 0.82 ~ 3.41%가 되었다. 조림류는 고등어조림 1.28%, 연근조림 1.81%였으며, 20% 저감하면 각각 1.03%와 1.45%가 되었다. 양파장아찌는 2.1%였으며, 20% 저감하면 1.68%가 되었고, 김치류는 배추김치 2.01%였고, 총각김치 (깍두기)는 1.86%였으며 20% 저감하면 각각 1.61%, 1.49%가 되었다.

장류의 나트륨 함량 및 염도 저감화 기준

장류 4종 100 g의 나트륨 함량 및 염도의 저감화 기준은 Table 4와 같다.

가정식, 단체급식, 외식 음식의 평균치에서 20% 감량한 수치를 기준으로 100 g 중 나트륨 함량과 염도 기준으로 제시하였다. 장류의 염도 기준치는 간장 12% 이하, 된장 9% 이하, 고추장 5% 이하, 쌈장 6% 이하로 정하였고, 나트륨 함량은 간장 4,500 mg 이하, 된장 3,500 mg 이하, 고추장 2,000 mg 이하, 쌈장 2,500 mg 이하로 제안하였다.

고나트륨 한식 음식군별 1인 분량, 나트륨 함량 및 염도 저감화 기준

고나트륨 한식의 음식군별 1인분 나트륨 함량 및 염도 저감화 기준은 Table 5와 같다.

음식군별 1인분 나트륨 저감 기준은 맑은 국 400 mg 이하, 토장국 500 mg 이하, 맑은 탕류 400 mg 이하, 일반 탕류 550 mg 이하, 토장찌개류 600 mg 이하, 일반 찌개류 450 mg 이하, 어육류 찜류 600 mg 이하, 어육류 볶음류 450 mg 이하, 건어물 볶음류 250 mg 이하, 어육류 조림류 350 mg 이하, 채소 조림류 150 mg 이하, 장아찌류, 김치류 (배추김치와 총각김치)는 200 mg 이하로 제안하였다.

음식군별 나트륨 저감 염도는 국·탕·찌개류에서는 맑은 국류 (콩나물국, 미역국 등)가 0.5%로 가장 낮고, 그 다음이 맑은 탕류 (복어탕, 동태탕 등)가 0.6%, 토장국류 (시금치된장국, 아욱된장국 등), 일반 탕류 (육개장 등) 및 찌개류 (순두부찌개 등) 0.7%로 하였으며, 토장찌개 (된장찌개) 0.8% 순으로 제시하였다. 어육류의 찜류 (돼지갈비찜 등)와 볶음류 (돼지고기볶음 등)는 0.9% 이하, 조림류 (고등어조림 등)는 1.0% 이하로 하였다. 채소류를 포함한 기타 조림류 (연근·우엉조림 등)는 1.5% 이하로 정하였고, 장아찌류 (양파장아찌 등)와 김치류 (배추김치, 총각김치/

Table 6. Sodium content of menu plan by 20% sodium reduction of the representative Korean food high in sodium

		Home meal & Food service		20% Sodium reduction	
		Portion size (g)	Sodium content (mg/portion size)	Portion size (g)	Sodium content (mg/portion size)
Menu 1	Soybean paste soup with spinach	236.8	667.8	200	500
	Stir-fried beef with broccoli	233.5	770.9	150	450
	Braised burdock	62.2	469.9	30	150
	Cabbage kimchi	40.0	252.4	40	200
	Sodium (mg)		2,161.0		1,300
Menu 2	Spicy beef broth	334.4	877.6	250	550
	Steamed yellow croaker	300.5	1,134.2	150	450
	Braised lotus root	62.2	469.9	30	150
	Radish kimchi	30.0	161.0	40	200
	Sodium (mg)		2,642.7		1,350
Menu 3	Spicy soft tofu stew	286.5	697.8	230	450
	Steamed pork ribs	300.5	1,134.2	200	600
	Stir-fried anchovies with paprika	36.7	728.0	15	250
	Pickled onions	58.1	449.3	40	200
	Sodium (mg)		3,009.3		1,500

깍두기 등)는 1.5% 이하로 정하였다. 건어물 볶음류 (멸치 볶음 등)는 4.0% 이하로 하였다.

고나트륨 한식 대표 음식의 나트륨 저감화 기준치에 따른 저나트륨 식단의 예

고나트륨 한식 대표 음식으로 구성된 나트륨 저감화 식단의 예는 Table 6과 같다. 식단에는 국, 탕, 찌개류가 각각 한 가지씩 포함되도록 총 3가지로 구성하였다. 본 연구의 가정식과 단체급식 평균값으로 한 끼 식단의 총나트륨량을 계산하면 2,161mg, 2,642 mg, 3,009 mg 이었으나 1인분 및 100 g 당 나트륨 함량을 20% 저감하면 각각 1,300 mg, 1,350 mg, 1,500 mg로 약 50%까지 나트륨 함량이 감소되었다.

고 찰

식품의약품안전처 [9]에서는 나트륨 저감화를 위하여 1단계로 우리 국민의 1일 나트륨 섭취량에서 20%를 감량하는 것을 목표로 정하였고, 보건복지부 [11]에서는 나트륨 섭취량이 1일 2,000 mg 이하인 인구 비율을 2008년 13.4%에서 2020년에 15.0%까지 높이는 것을 목표로 하고 있다. 이처럼 국가적인 차원에서 나트륨 저감화 목표를 제시하고 있으나 가정이나 단체급식에서 나트륨 저감화를 실천하기 위한 구체적인 저감 기준이 없는 상황이다. 현재로서는 교육부 [12]에서 제시한 학교급식 국 염도기준 초·중학교 0.6%, 고등학교 0.7%, 국 배식량 초등학교 100 mL, 중학교 130 mL, 고등학교 150 mL 이하를 권장하는

정도에 불과하다. 이에 본 연구에서는 한국인의 나트륨 섭취의 급원인 장류와 고나트륨 한식 대표 음식에 대한 나트륨 저감화 기준을 제안하고자 하였다.

장류의 나트륨 저감화 기준은 100 g 당 나트륨 함량으로서 간장 4,500 mg 이하, 된장 3,500 mg 이하, 고추장 2,000 mg 이하, 쌈장 2,500 mg 이하로 제안하였다. 이는 한국소비자원 [27]에서 조사한 시판 저염 간장 4,502 mg (A회사), 4,417 mg (B회사)과 비슷한 수준이었다.

장류의 염도 분석결과 간장이 14.6%, 된장이 9.0%, 고추장이 5.7%, 쌈장이 7.3%으로 나타났고, 시판 장류의 염도는 간장이 14.5~24.0%, 된장 10.5~11.0%, 고추장 6.6~9.0%, 쌈장 7.8~11.0%였고 [28], Oh 등 [29]의 전통 장류 염도 분석결과는 된장이 11.7%, 고추장이 4.3%으로 나타나 본 연구결과와 비교 시 본 연구의 장류 염도와 다소 차이가 있거나 비슷한 것으로 나타났다.

본 연구에서 제안한 저감화 염도는 된장 8.5%, 고추장 5.0%, 쌈장이 6.0%이며, 시판되는 저염 장류를 조사해 본 결과 저염 된장이 5~8.5%, 저염 양념쌈장이 6.1%로 나타나 본 연구에서 제안한 기준이 시판되고 있는 장류의 저감 염도와 크게 차이 나지 않은 것으로 나타났다.

본 연구에서는 가정 및 단체급식의 나트륨 저감화를 위한 음식의 1인분 기준을 국류 200 g, 탕류 250 g, 찌개류 230 g으로 정하였고, 저감화를 위한 염도 제안 기준치는 맑은 국류 (콩나물국, 미역국 등)가 0.5%로 가장 낮고, 그 다음 맑은 탕류 (복어탕, 동태탕 등) 0.6%로 하였으며, 일반 찌개류 (순두부찌개 등) 0.7%, 토장국 (시금치된장국, 우거지된장국) 0.7%, 일반 탕류 (육개장) 0.7%, 토장찌개

(된장찌개) 0.8% 순으로 제시하였다. 식약처 외식 자료집 [25]에 따르면, 저감 상한 염도를 달걀국 0.6%, 쇠고기미역국 0.49%로 제시하고 있는데 본 연구에서 제안한 맑은국 기준과 비슷하였으며, 근대된장국 0.7%, 우거지된장국 0.7%로 본 연구에서 제안한 토장국류의 염도와 같았고, 꽃게탕 0.65%, 대구매운탕 0.54%, 동태탕 0.56%, 대구지리탕 0.54%로 본 연구에서 제안한 염도와 비슷하였다. 또한 순두부찌개 0.75%, 콩비지찌개 0.72%, 된장찌개 0.88%, 청국장찌개 0.81%로 나타났는데 본 연구에서 제안하는 기준치보다 조금 높은 것으로 나타났다.

본 연구에서 어육류의 찜류와 볶음류의 염도 저감 기준치는 0.9% 이하로 제시하였는데, 이는 식약처 자료집 [25]에서 제시하는 나트륨 상한기준인 돼지고기볶음 1.18%, 오삼불고기 0.99%, 오리불고기 0.76%와 비교하면 비슷하였고, 갈비찜 0.67%, 등갈비찜 0.93%, 아구찜 0.79%는 본 연구에서 제안한 수치보다 높은 것으로 나타났다.

본 연구에서 조림류의 염도 저감 기준치는 1.0% 이하로 제안하였는데, 식약처 자료집 [25]에 고등어조림 1.06%, 갈치조림 1.09%, 가자미조림 1.08%로 상한 기준을 정하고 있어 본 연구와 거의 같은 것으로 나타났다. 또한 채소류를 포함한 기타 조림류는 1.5% 이하로 제안하였는데 식약처 자료집 [25]에 우영조림 1.91%, 연근조림 1.5%로 상한 기준을 제시하고 있어서 연근조림은 동일하였고, 우영조림은 본 연구보다 높은 것으로 나타났다.

또한 식약처 자료집 [25]에서 제시한 잔멸치볶음의 상한 기준 염도는 4.26%로서 본 연구의 건어물 볶음류 염도기준치 4.0% 이하보다 조금 높은 것으로 나타났다. 본 연구에서 장아찌류와 배추김치, 총각김치 등 김치류는 1.5% 이하로 제안하였는데, 식약처 자료집 [25]에는 배추김치 1.40%, 총각김치 1.52%, 양파장아찌 1.58%로 상한기준을 제시하고 있어서 본 연구에서 제안하는 기준과 비슷하였다.

본 연구에서 1인분의 나트륨 함량 저감화 제안 기준은 국은 맑은국 400 mg 이하, 토장국 500 mg 이하, 맑은 탕류 400 mg 이하, 기타 탕류 550 mg 이하, 토장찌개 600 mg 이하, 기타 찜개류 450 mg 이하로 정하였다. 식약처 자료집 [25]에 의하면 소고기미역국의 1인분 (650.0 g) 나트륨 함량이 1,908.9 mg이었고, 나트륨 상한 기준치는 1,299 mg이었다. 본 연구에서 미역국의 나트륨 저감화 기준을 1인분 (200 g) 400 mg으로 제시하였는데, 이것을 1인분량으로 환산하면 1,300 mg으로 식약처에서 제시한 나트륨 상한 기준과 비슷하였다.

본 연구에서 탕류의 나트륨 저감화 기준을 1인분 (250 g) 400 mg으로 제시하였는데, 식약처 [25]에서 제시한 외식

아구탕의 1인분 (600.0 g) 나트륨 함량은 1,863.3 mg이었고, 나트륨 상한 기준은 1,299 mg이었다. 본 연구 탕류 기준을 600 g으로 환산하면 나트륨 함량은 960 mg이 되어 식약처에서 제시한 나트륨 상한 기준보다 낮았다. 식약처 [25]에서 제시한 외식 버섯찌개의 1인분 (400.0 g) 나트륨 함량이 1,293.9 mg이었고, 나트륨 상한 기준은 1,164.5 mg이었다. 본 연구에서 찜개류의 나트륨 저감화 기준을 1인분 (230 g) 600 mg으로 제시하였는데, 이는 총 나트륨 1,043 mg으로 식약처에서 제시한 나트륨 상한 기준보다 낮은 것으로 나타났다. 또한 식약처 [25]에서 제시한 돼지갈비찜의 1인분 (450.0 g) 나트륨 함량이 2,395.2 mg이었고, 나트륨 상한 기준은 1,676.6 mg이었다. 본 연구에서 찜류의 나트륨 저감화 기준을 1인분 (200 g) 600 mg으로 제시하였는데, 이는 총 나트륨 1,350 mg으로 식약처에서 제시한 나트륨 상한 기준보다 낮았다.

본 연구에서는 배추김치의 나트륨 저감화 염도 기준치를 1.5%로 하고, 1인분 40 g에 나트륨 함량 기준치는 200 mg으로 정하였다. 이는 식약처 [25]에서 제시한 배추김치 1인분 50 g, 나트륨 상한치가 280 mg, 염도는 1.4%로 본 연구에서 제시한 기준보다 염도는 낮았으나 1인분량이 많아서 나트륨 함량이 조금 높은 것으로 나타났다.

식약처 [30]는 집단급식소 중에서 일주일에 주 5회 이상 점심 식사의 나트륨 함량을 1,300 mg 정도로 제공하는 급식소를 ‘삼삼급식소’라고 정하였다. ‘삼삼급식소’는 염도가 높은 국과 김치의 나트륨을 줄이기 위해 김치는 일반김치 대신 저염김치를 제공하고, 국은 염도를 낮추고 작은 국그릇 (200 mL)을 사용하는 방법으로 메뉴를 개선하도록 하였다. 그 결과 국의 평균 나트륨 함량은 672 mg에서 300 mg으로 감소하였고, 김치의 경우 560 mg에서 280 mg으로 감소하였다. 이는 본 연구에서 제시한 국 1인분량 (200 g)과 동일한 양이며, 나트륨 함량은 본 연구에서 제시한 국량보다 낮았고, 김치의 나트륨 함량은 본 연구에서 제시한 배추김치 40 g에 나트륨 200 mg, 총각김치 40 g에 나트륨 200 mg 이하 수치와 비교할 때 조금 높았다.

2014년에 학교급식 나트륨 줄이기 가이드 [12]에서 국의 염도를 제시하고 있으나 그 외 단체급식과 가정식을 위한 음식군별 염도와 나트륨 함량에 대한 국내 선행 연구와 음식군별 및 조리방법별로 나트륨 저감 상한기준을 제안한 연구는 거의 없는 실정이므로 본 연구결과가 단체급식 및 가정식의 저염화 조리 시 유익한 지침이 될 것으로 사료된다. 또한 국가적인 차원에서 저염 장류를 이용한 저염한식 레시피를 개발하거나 1인분량의 나트륨 함량 저감화 기준을 제시하는데 기초자료로 활용되기를 기대한다.

요 약

본 연구는 나트륨 저감화를 위한 나트륨 함량과 염도 기준치를 제시하기 위하여 국내 장류 4종과 고나트륨 한식 대표 음식 16종에 대하여 전국 4개 권역, 10개 지역의 가정식, 단체급식과 외식 음식의 1인 분량, 나트륨 함량과 염도를 분석하였고, 그 결과를 바탕으로 가정식과 단체급식을 위한 나트륨 및 염도의 저감 기준치를 제안하였다.

장류의 저감화 염도 기준으로 간장 12%, 된장 9%, 고추장 5%, 쌈장 6% 이하로 제안하였고, 장류 100 g의 나트륨 함량 기준은 간장 4,500 mg 이하, 된장 3,500 mg 이하, 고추장 2,000 mg 이하, 쌈장 2,500 mg 이하로 제안하였다. 음식군별 나트륨 저감 염도는 국·탕·찌개류에서는 맑은 국류 0.5%, 맑은 탕류가 0.6%, 토장국류, 일반 탕류 및 찌개류 0.7%, 토장찌개류 0.8%로 제안하였다. 어육류의 찜류와 볶음류는 0.9% 이하, 조림류는 1.0% 이하, 채소류를 포함한 기타 조림류는 1.5% 이하, 장아찌류, 배추김치와 총각김치는 모두 1.5% 이하, 건어물 볶음류는 4.0% 이하로 제안하였다. 음식군별 1인분 나트륨 함량 저감 기준은 맑은 국 400 mg 이하, 토장국 500 mg 이하, 맑은 탕류 400 mg 이하, 일반 탕류 550 mg 이하, 토장찌개류 600 mg 이하, 일반 찌개류 450 mg 이하, 어육류 찜류 600 mg 이하, 어육류 볶음류 450 mg 이하, 건어물 볶음류 250 mg 이하, 어육류 조림류 350 mg 이하, 채소 조림류 150 mg 이하, 장아찌류, 김치류 (배추김치와 총각김치)는 200 mg 이하로 제안하였다.

본 연구에서는 제안한 장류의 염도와 100 g 당 나트륨 저감 기준 및 고나트륨 한식대표 음식의 1인 분량 및 1인분 나트륨 함량과 염도 저감 기준은 가정식과 단체급식의 저염 조리 시 가이드가 될 것이며, 범국민 나트륨 저감화 교육자료로도 활용되어 나트륨 섭취 저감화 실현에 도움이 될 것으로 사료된다.

ORCID

지양린: <https://orcid.org/0000-0003-3575-6011>

신은경: <https://orcid.org/0000-0003-3269-5276>

서정숙: <https://orcid.org/0000-0001-8963-1375>

이연경: <https://orcid.org/0000-0002-5975-3969>

References

1. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2017: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-2). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2018.
2. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2011: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-2). Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2012.
3. Shin EK, Lee YK. Comparison of sodium content of workplace and homemade meals through chemical analysis and salinity measurements. *Nutr Res Pract* 2014; 8(5): 558-563.
4. Son SM, Huh GY. Salt intake and nutritional problems in Korean. *Korean J Community Nutr* 2002; 7(3): 381-390.
5. Shin EK, Lee HJ, Lee JJ, Ann MY, Son SM, Lee YK. Estimation of sodium intake of adult female by 24-hour urine analysis, dietary records and dish frequency questionnaire (DFQ 55). *Korean J Nutr* 2010; 43(1): 79-85.
6. Lim HS, Ko YS, Shin D, Heo YR, Chung HJ, Cjaj IS, et al. Sodium and potassium content of school meals for elementary and junior high school students in Daegu, Masan, Gwangju, and Jeju. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2013; 42(8): 1303-1317.
7. Kim JA, Kim YH, Ann MY, Lee YK. Measurements of salinity and salt content by menu types served at industry foodservice operations in Daegu. *Korean J Community Nutr* 2012; 17(5): 637-651.
8. Lee H, Lee C, Lee K, Jung Y, Ha S, Jung Y, et al. Survey on sodium contents in meals of school foodservice and sodium intakes of students in Busan and Gyeongsangbuk-do. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2010; 39(1): 85-91.
9. Ministry of Food and Drug Safety. By the 2017, the sodium intake will be reduced by 20% [Internet]. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2014 Feb 5 [cited 2015 Oct 22]. Available from: http://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=22795.
10. Lee CH, Kim DI, Hong JL, Koh EU, Kang BW, Kim JW, et al. Cost-benefit analysis of sodium intake reduction policy in Korea. *Korean J Community Nutr* 2012; 17(3): 341-352.
11. Ministry of Health and Welfare. The Third National Health Plan in Korea (2011-2020). [Internet]. Health Plan; 2017 Mar 7 [cited 2018 Sep 22]. Available from: <https://www.khealth.or.kr/board/view?linkId=559209&menuId=MEN00829>.
12. Ministry of Education. Guideline of student health promotion, 2017. [cited 2018 Sep 22] Available from: https://www.dge.go.kr/dep/board/view.do?menu_idx=24&manage_idx=39&board_idx=1006054.
13. Ministry of Education. Guidelines for sodium reduction of school foodservice 2014 [Internet]. Sejong: Ministry of Education; 2014 [cited 2018 Sep 07]. Available from: <http://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=318&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=030207&opType=N&boardSeq=52712>.
14. Jiang L, Lee YK. Analysis of sodium content of representative Korean foods high in sodium from home meal, foodservice, and restaurants. *J Nutr Health* 2017; 50(6): 655-663.
15. Jiang L, Shin D, Lee YK. Salinity of representative Korean foods high in sodium from home meals, foodservices, and restaurants. *Korean J Community Nutr* 2018; 23(4): 333-340.
16. Lee KJ, Song MR. Salinity of Kimchi and soups/stews, and

- the acceptability and attitudes of restaurant owners toward salt in the Jeonju area. *Korean J Food Cult* 2009; 24(3): 279-285.
17. Park S, Min SH. A study on eating out behavior and recognition of salinity in restaurant food in Jecheon area. *J Korean Soc Food Cult* 2009; 30(1): 20-28.
 18. Park HR, Jeong GO, Lee SL, Kim JY, Kang SA, Park KY, et al. Workers intake too much salt from dishes of eating out and food service cafeterias; direct chemical analysis of sodium content. *Nutr Res Pract* 2009; 3(4): 328-333.
 19. Jang MR, Hong MS, Choi BC, Han SH, Lee KA, Kim LL, et al. Contents of sodium and potassium for restaurant dishes in Seoul. *J Food Hyg Saf* 2010; 30(2): 189-195.
 20. Ministry of Food and Drug Safety. Nutrition facts of restaurant food. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2013.
 21. Park SY, Lee KA. Study on the salt and sodium content of middle school lunch meals in Gyeongsangbuk-do area - focus on application of 'SamSam Foodservice'. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2016; 45(5): 757-764.
 22. Lee S, Chang E, Choi J, Bahn K, Kim M. Current assessment of sodium and potassium intakes in elementary and middle school students through school meals. *Korean J Food Sci Technol* 2010; 42(5): 578-585.
 23. Lee EM, Park YG, Jung WY, Kim MR, Seo EC, Jung RS, et al. Survey on sodium and potassium content of school meals as well as sodium and potassium intake by students in the Daejeon and Chungcheong area. *J East Asian Soc Diet Life* 2010; 20(6): 853-862.
 24. Ko YS, Kang HY. A study of the major dish group, food group and meal contributing to sodium and nutrient intake in Jeju elementary and middle school students. *J Nutr Health* 2014; 47(1): 51-66.
 25. Ministry of Food and Drug Safety. Guidelines for management of practical restaurant for sodium reduction 2017. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2017.
 26. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans. 3rd revision. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2015.
 27. Korea Consumer Agency. Soy sauce, all products are safe, but there is a large difference in sodium content by type [Internet]. Eumseong: Korea Consumer Agency; 2016 Sep 5 [cited 2016 Oct 22]. Available from: http://www.kca.go.kr/brd/m_32/view.do?seq=2096&multi_itm_seq=0.
 28. Ministry of Food and Drug Safety. Reduction of processed food sodium part 2- soybean enterprise [Internet]. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2011 Sep 30 [cited 2017 Sep 7]. Available from: http://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=16166.
 29. Oh SI, Lee MS. Salinity and sweetness of Korean Jang products related to taste threshold, preferences of food group and nutrient intakes in the rural elderly. *Korean J Food Nutr* 2017; 30(4): 780-787.
 30. Ministry of Food and Drug Safety. Guidelines for management of 'Sam Sam' foodservice 2017. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2017.