

식량안보시리즈 제 1 권

나트륨, 건강 그리고 맛



이숙종, 이철호 공저



도서출판 식안연



나트륨, 건강 그리고 맛

이숙종, 이철호 공저

한국식량안보연구재단(www.foodsecurity.or.kr)

본 재단은 세계적인 식량위기 상황을 분석하고 평가하여 우리나라 식량 안보에 미칠 영향을 미리 예측하고, 이에 대비하기 위한 국가적 정책개발과 국민 의식개혁 운동을 선도하기 위해 2010년 4월 설립된 순수 민간 연구기관이다. 재단은 안정적인 식량공급을 위해 농어업과 식품산업이 식량공급의 주체가 되는 새로운 식량정책의 개발에 힘쓰고 있다. 특히 식품산업의 식량안보적 기능을 강화하고, 식품산업이 사회적 책임을 다하도록 노력하고 있다. 재단은 독지가들의 후원금을 모아 식량안보에 관한 학술활동을 지원하며 출판사업과 관련 자료를 수집하고 공유하는 일을 하고 있다. 재단은 식량자급실천 국민운동 추진본부로서 식량부족의 위험이 없는 사회를 다음세대에 물려주기 위한 국민실천운동을 전개하고 있다. 도서출판 식안연(食安研)은 재단의 출판사업을 수행하고 있다.

나트륨, 건강 그리고 맛

초판 1쇄 발행 2014년 11월 17일

2쇄 발행 2014년 12월 31일

발행인 이철호(한국식량안보연구재단)

발행처 도서출판 식안연

주소 서울시 성북구 안암로 145, 고려대학교 생명과학관(동관) 401호

전화 02-929-2751

팩스 02-927-5201

이메일 foodsecurity@foodsecurity.or.kr

홈페이지 www.foodsecurity.or.kr

편집·인쇄 한림원(주) <http://www.hanrimwon.com>

ISBN • 978-89-967826-9-8

정가 8,000원

* 이 책의 무단 전재 또는 복제를 금합니다.

나트륨, 건강 그리고 맛

도서출판 식안연의 식량안보시리즈 제1권으로 ‘나트륨, 건강 그리고 맛’을 출판하게 된 것은 실로 의미 있는 일이다. 식량안보라고 하면 흔히들 농업 식량생산, 식량교역, 식량 자급률 등 공급측면의 상황을 주요 사안으로 생각하기 쉽다. 그러나 식량안보는 식품의 가용성(availability), 구매력을 포함한 접근성(accessability), 영양과 안전성이 확보된 이용적합성(use)을 모두 고려한 식품 전반의 수요 공급 상황을 대상으로 하는 것이다. 식품의 가용성은 주로 농수산업과 식품산업의 관심대상이며, 식품의 접근성은 소득과 구매력으로 결정되는 사회 경제적 사안인 반면, 이용적합성은 식품 영양, 위생, 안전성 등에 대한 국민의 지식수준과 사회 기반시설에 의해 좌우되는 사항이다. 따라서 식품의 영양, 위생, 안전성은 식량안보의 중요한 한 축으로 국민교육을 통해 달성할 수 있는 식량안보이다.

나트륨 섭취를 줄이려는 노력이 전 세계적으로 진행되고 있다. 나트륨의 주 공급원인 소금을 과다 섭취하면 고혈압과 뇌졸중을 비롯한 심혈관계 질환에 걸릴 확률이 높아진다는 사실이 알려지면서 소금의 사용을 줄이고 저염식품을 제조하는 것을 권장하고 있다. 세계보건기구(WHO)는 나트륨의 1일 섭취권고량을 2g으로 정하고 있으나 대부분의 나라들이 이보다 훨씬 많은 양을 먹고 있다. 미국이나 유럽인들은 1일 평균 3.4g 내외, 한국, 일본, 중국인들은 평균 4.8g 수준을 먹고 있다.

우리나라에서도 식품의약품안전처를 중심으로 정부 주도하에 나트륨 줄이기운동이 전개되면서 그 성과가 가시적으로 나타나는 면도 있으나 식품산업과 외식산업에 대한 지나친 간섭으로 생산 활동에 지장을 초래한다는 불만의 목소리도 있다. 특히 염장을 기본으로 하는 전통발효식품,

김치, 간장, 된장, 젓갈 등이 고염식품으로 지목되면서 이들 식품에 대한 우려의 목소리가 커지고 자칫 전통 발효식품 산업을 위축시킬 조짐마저 보이고 있다. 더 나아가 이들 식품을 주축으로 하는 전통 한식에 대한 불안감과 기피 현상을 부채질하고 있다. 또한 전통발효식품의 소금농도를 지나치게 낮추어 이상발효에 의한 맛의 변질과 유해 미생물에 의한 식중독 사고의 위험이 커지고 있다.

이 책은 맛의 원천인 소금의 식품학적 기능을 다시 돌아보면서 나트륨 과잉 섭취에 의한 피해를 합리적으로 줄이기 위한 방안을 모색하기 위하여 저술되었다. 세계보건기구가 제시한 나트륨 섭취권고량이 우리에게 합당한 것인지 재검토하고, 이를 근거로 하여 정한 한국인을 위한 나트륨 섭취권장량의 부적합성과 비현실성을 지적하고, 합리적인 기준을 가지고 현실성 있는 나트륨줄이기 운동을 전개할 것을 제안하였다.

한국식량안보연구재단은 2014년도 연구과제로 ‘나트륨 저감화를 위한 합리적 방안 연구’를 수행하였으며, 한국식품산업협회가 이 연구사업을 지원하였다. 재단은 2014년 9월 ‘나트륨줄이기 운동의 성과와 발전 방향’ 세미나를 개최하여 각계의 의견을 수렴하였으며 그 결과도 이 책에 실었다. 본 연구를 열정적으로 수행한 공저자 이숙중 박사의 노력을 치하하며, 세미나에 참여하여 좋은 의견을 주신 전문가 여러분에게도 감사의 말씀을 전한다. 또한 책의 편집과 인쇄를 도와주신 김미경 간사, 김유원 사장님, 그리고 (주)한림원 김홍중 사장님과 직원 여러분께 감사드린다. 끝으로 한국식량안보재단을 후원하여 주신 재단 이사님들과 후원자 여러분의 고매한 뜻에 깊이 감사드린다.

2014년 11월

한국식량안보연구재단 이사장 **이철호**

01 자연속의 나트륨 | 11

1.1 나트륨의 본질	11
1.2 염화나트륨	12
1.3 소금의 종류와 제조방법	14
1.3.1 암염(Rock salt)	14
1.3.2 지하 소금물(Brine)	14
1.3.3 해수 천일염(Marine salt)	16
1.4 세계의 소금 생산량	17
1.5 소금의 종류에 따른 성분 함량과 용도	19
1.6 우리나라 소금 종류별 생산 실적	21

02 음식속의 나트륨 | 25

2.1 소금과 맛	27
2.2 우리나라 소금의 제조와 염장(鹽藏)의 역사	30
2.3 소금의 살균작용	31
2.4 식품에서 소금의 역할	34
2.5 우리나라 주요 식품의 소금농도	37
2.6 나트륨이 포함된 주요 식품 첨가물	39

03 우리 몸속의 나트륨 | 41

3.1 동물 및 식물체의 나트륨 조성 비교	42
-------------------------------	----

3.2 우리 몸에서 나트륨의 기능	43
3.2.1 나트륨과 삼투압 평형	43
3.2.2 나트륨과 영양소들의 흡수	45
3.2.3 신경자극 전달과 나트륨	45
3.3 나트륨의 체내 흡수와 배설	46
3.4 나트륨 섭취 및 대사와 관련된 질병	48
3.5 나트륨과 칼륨	51

04 고혈압과 나트륨의 관계에 대한 논쟁 | 53

4.1 다알(Dahl)과 글리버만(Glieberman)의 연구	53
4.2 국가간 식염 연구그룹의 조사	56
4.3 영국의학회지(BMJ)의 단신	58
4.4 미국의학회(IOM)의 조사 결과	59
4.5 일본 요시히로 고쿠보의 연구	62
4.6 마틴 오도넬의 연구	64

05 세계보건기구의 나트륨 섭취권고량은 합당한가? | 67

5.1 WHO의 나트륨 섭취권고량	67
5.2 WHO 나트륨 섭취 권고량의 과학적 근거	68
5.2.1 나트륨 섭취와 혈압	69
5.2.2 나트륨 섭취와 모든 종류의 사망률, 심혈관계질환, 뇌졸중	70
5.2.3 나트륨섭취의 잠재적 부작용	71
5.3 WHO 나트륨 섭취 권고량 적용의 문제점	71
5.3.1 나트륨 요구량과 나트륨 허용량	72
5.3.2 나트륨 섭취와 질병과의 관계 모호	73
5.3.3 인종적, 지역적 편차의 문제	74

5.3.4 식문화의 다양성에 의한 차이	77
5.3.5 나트륨 이외의 고혈압 원인들에 대한 고려	78
5.3.6 나트륨 섭취량에 대한 자료 부족	80
5.4 WHO 권고량이 사회경제에 미치는 영향	82

06 한국인의 적정 나트륨 섭취 권장량 | 85

6.1 한국인의 나트륨 섭취 현황	85
6.2 현행 한국인의 나트륨 섭취권장량의 문제점	89
6.2.1 나트륨 권장량 - 충분섭취량(AI)과 상한섭취량(UL)	90
6.2.2 한국인의 나트륨 섭취량 분포	93
6.2.3 한국인의 식단과 나트륨	99
6.2.4 나라별 나트륨/칼륨 권장량 비교	103
6.3 한국인의 적정 나트륨 섭취권장량	107

07 나트륨 저감화 기술개발 | 109

7.1 소금대체제(Salt substitute)	110
7.2 염미증진제(Salt enhancer)	112
7.3 입자 형태와 크기를 변형한 소금 (Modified salt)	114

08 외국의 나트륨 저감화 사례 및 전략 | 117

8.1 핀란드의 나트륨 저감화 사례	119
8.2 영국의 나트륨 저감화 사례	121
8.3 미국의 나트륨 저감화 정책과 스텔스 전략	122
8.4 나트륨 저감화를 위한 스텔스 전략	124

09 우리나라 나트륨 줄이기 운동의 성과 | 127

9.1 나트륨 줄이기 운동본부	127
9.2 나트륨 저감화 목표와 성과	128
9.3 식품산업의 나트륨 줄이기 노력	130
9.3.1 김치 나트륨 저감화와 스텔스 전략	130
9.3.2 가공식품의 나트륨 저감화	135
9.4 교육, 홍보 프로그램의 중요성	139

10 전문가 의견 | 141

10.1 채수완 교수(전북대학교 의과대학)	141
10.2 김초일 박사(한국보건산업진흥원)	147
10.3 정윤희 국장(한국소비자원)	151
10.4 김연숙 이사(한국소비생활연구원)	155
10.5 김정년 부장(한국식품산업협회)	159
10.6 함경식 교수(목포대학교 식품공학과)	161
10.7 최낙언 이사((주)시아스)	166
10.8 박건영 교수(부산대학교 식품영양학과)	169
10.9 신동화 교수((사)한국식품안전협회장)	172

11 나트륨 줄이기 운동의 올바른 방향 | 175

11.1 정책 제언	176
------------------	-----

1.1 나트륨의 본질

나트륨은 모든 동물에 필요한 다량원소 중 하나로 원소기호 Na, 원자번호 11, 원자량 22.99, 원자가 1인 주기율표¹⁾의 1A족에 속하는 알칼리 금속원소이다. 소듐(sodium)으로도 불리는데 반응성이 대단히 강하여 금, 은, 동, 철과 같이 원자상태의 금속으로 존재하지 않고 자연계에서 항상 화합물의 상태로 지구 표층에 존재한다. 자연계에 존재하는 나트륨의 동위원소는 ^{23}Na 뿐이다. 나트륨은 물을 포함하는 지구표층 전체 물질 중량의 2.83%를 차지하는 지구의 주요 구성 성분이다. 나트륨을 특수한 방법으로 순수한 결정으로 만들면 가벼운 은백색의 안으로 집중한 정6면체의 구조를 만들 수 있는데 공기와 접촉하면 회색으로 변색한다. 나트륨 결정의 녹는점은 97.82°C , 끓는점은 881.4°C , 밀도는 20°C 에서 0.968이다(표 1).

나트륨은 물과 만나면 맹렬히 반응하여 가성소다(NaOH)와 수소를 만든다. 또한 공기 중의 산소와 접촉하면 노란 불꽃을 내며

1) 주기성을 나타내는 원소를 원자번호의 순서대로 배열하면서 물리적·화학적 성질이 비슷한 원소들이 같은 족으로 배열되도록 분류한 표

▶ 표 1 나트륨의 일반성질

분자량	22.98977
밀도(20℃)	0.968
녹는점	97.82℃
끓는점	881.4℃
열용량	0.292cal/g℃
융해열	27.05cal/g

자연계에서 항상 화합물로 존재

탄다. 염소(Cl)와 같은 할로젠류나 인(Phosphorus)과는 직접적으로 반응하여 소금(NaCl)이나 인산염(Na_2PO_4)을 만든다. 나트륨은 수많은 화합물을 만드는데 나트륨염의 특징은 물에 쉽게 녹아 여러 가지 반응에 참여할 수 있어 식품의 가공에 사용되는 많은 첨가물들이 나트륨염으로 되어 있다. 소금은 자연계에 존재하는 나트륨염의 대표적인 물질로 바닷물의 주성분이기도 하다.

1.2 염화나트륨

염화나트륨(NaCl) 즉 소금은 자연계에 존재하는 가장 큰 나트륨의 급원으로 할로젠류의 염소(Cl)와 결합하여 만들어진 결정체 물질이다. 소금은 분자량이 58.45, 이중 나트륨의 비율이 39.34%로 나트륨 1g은 소금 2.5g에 해당한다. 소금은 정6면체 백색 또는 투명 결정체이며 녹는점은 800.6℃, 끓는점은 1,413℃이다. 소금

은 물에 잘 녹아 1g의 소금은 25℃에서 2.8ml의 물에 완전히 녹으며(포화용액) 끓는 물에서는 용해도가 약간 높아져 2.6ml에 완전히 녹는다. 소금은 알코올에는 잘 녹지 않으며, 염산용액에서도 소금의 용해도는 감소한다. 소금 수용액은 중성으로 pH 6.7-7.3 수준이며, 25℃ 포화용액의 밀도는 1.202이다. 소금은 강한 어는점 강화 현상을 나타내어 23% 식염용액의 어는점은 -20.5℃까지 내려간다(표 2). 소금의 독성(LD₅₀)은 쥐의 경우 3.75g/kg을 기록하고 있지만 음식으로 섭취할 경우 인체에 무해한 GRAS(generally recognized as safe) 식품으로 알려져 있어 사용량에 제한이 없다.

▶ 표 2 소금의 특성

구조식	NaCl
분자량	58.45
Na의 비율(%)	39.34
형태	정6면체 백색/투명 결정체
녹는점	800.6℃
끓는점	1413℃
밀도	2.165
용해도(g/100g물)	35.7(25℃) / 39.8(100℃)
포화용액의 밀도	1.202(25℃)
수용액의 pH	6.7-7.3
23%용액의 빙점	-20.5℃
LD ₅₀ (쥐, 경구투입)	3.75g/kg

1.3 소금의 종류와 제조방법

자연에서 소금을 얻는 방법은 암염(巖鹽, halite)을 깨뜨려 직접 소금을 만들거나, 지하 소금 퇴적층에서 길어 낸 소금물(brine)을 증발건조 하거나, 바닷물을 천일 건조하여 얻는다.

1.3.1 암염(Rock salt)

암염은 지구의 생성과정에서 바다가 육지로 바뀌면서 바닷물속의 소금이 농축 퇴적된 것으로 땅 표면에 노출되어 있거나 땅속 깊은 곳에 석탄이나 광석처럼 매장되어 있다. 석탄을 채취하는 것과 마찬가지로 지표면의 암염을 파내어 분쇄하거나 갱도를 파고 들어가면서 채굴한다. 암염광의 깊이가 지하 6,100m까지 내려간 경우도 있으나 대개 지하 300m 이내의 갱도에서 채굴한다.

미국, 중국, 러시아, 독일, 프랑스, 캐나다, 인도, 멕시코, 파키스탄, 호주 등지에는 암염이 풍부하여 암염을 석탄처럼 채굴하여 사용한다. 미국에서는 순도 97%-99%의 암염이 생산되고 있어 아무런 정제과정이 없이 식염으로 판매되고 있다. 미국에서 생산되는 암염의 77%는 겨울철에 도로에 뿌려지는 제설제로 사용되고 있다.

1.3.2 지하 소금물(Brine)

지하의 소금 퇴적층에 물을 주입하여 소금을 녹인 액(brine)을 퍼내어 증발 농축하여 소금을 얻는다. 지하 소금물을 채취한 최초

의 기록은 기원전 250년경의 중국 기록에서 발견된다고 하며 대나무로 만든 파이프를 통해 소금물을 퍼내어 쇠가마에 붓고 나무나 석탄불로 증발 농축하여 소금을 얻었다고 한다. 지하에서 퍼낸 소금물을 염전에서 천일 건조하는 경우도 있는데 중국, 파키스탄, 멕시코 등지에서는 지금도 이러한 전통적인 방법이 사용되고 있다.

지하 소금 퇴적층에 물을 주입하여 수압으로 소금층을 파쇄 용융하여 퍼내는 방법(solution mining)은 서기 858년 프랑스에서 처음 시작되었다. 지상에서 물을 주입하고 소금물을 퍼내어 증발 농축기에서 농축되고 결정화 된 소금을 공업적으로 생산한다. 미국, 프랑스, 독일, 캐나다에서는 대규모 다중효용 감압 농축기(multiple-effect vacuum evaporator)를 이용하여 소금을 생산한다.

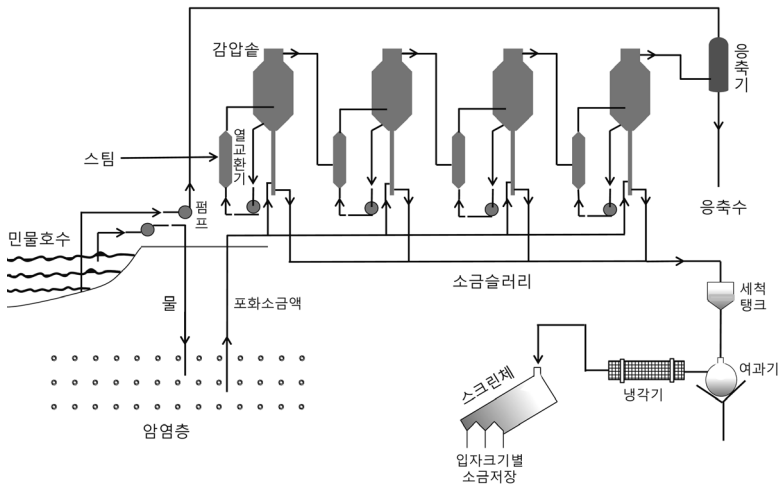


그림 1 ▶ 다중효용 진공 농축기를 이용한 소금 제조 공정

농축된 염 용액으로 포화농도 이상의 염을 석출하여 건조한 결정체 소금을 생산하게 된다(그림 1).

1.3.3 해수 천일염(Marine salt)

우리나라처럼 해안가에 위치한 나라들은 바닷물을 염전에서 햇볕에 농축하여 천일염을 만든다. 이스라엘과 요르단 사이에 있는 사해(Dead Sea)와 같이 소금 농도가 높은 염호(鹽湖)에 인접한 지역에서는 호수물을 천일 농축하여 소금을 생산한다.

천일염의 제조공정은 바닷물을 저수지로 유입시켜 정치시킨다. 저수지에 보관한 바닷물을 제 1증발지로 이동하여 약 1주일 증발시키고 제 2증발지로 이동하여 다시 1주일 정도 증발시킨다. 이를 결정지로 옮겨 소금의 결정이 형성되도록 하며 소금결정이 석출되면 채염하여 한 곳으로 모아 어느 정도의 수분을 제거한 뒤 소금창고로 이동시킨다. 소금보관창고에서 일정기간 간수를 뺀 후에 포장, 출고하게 된다(그림 2).

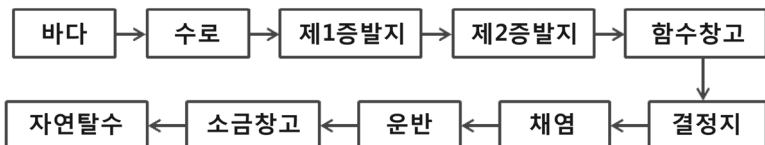


그림 2 ▶▶ 천일염 제조과정¹⁾

1) 김소영, 태양과 바다가 만든 보석, 천일염, RDA Interrobang 16호(2011)



그림 3 ▶ 염 전

1.4 세계의 소금 생산량

세계의 소금생산량은 연간 약 2억 8,000만 톤(2010년)으로 추산되고 있다. 중국이 연간 6천200만 톤(2010년 기준)을 생산해 세계 최대 소금 생산국이며 암염과 지하 소금물이 풍부하다. 미국은 연간 4천 300만 톤을 생산해 세계 2위의 소금 생산국이다. 지하 소금물을 다중효용증발기로 농축한 공업적 소금생산이 가장 많고 암염도 풍부하다. 이 외에 독일, 인도, 호주, 파키스탄, 캐나다, 바하마, 멕시코, 칠레 등이 세계 10대 소금 생산국이다. 한국은 연간 38만 톤을 생산하며, 북한은 50만 톤 생산하는 것으로 추정된다(표 3).

▶ 표 3 세계 소금 생산량 통계 (단위: 1,000톤)¹⁾

순위	국가	종류	2006	2008	2010
1	중국		56,630	59,520	62,750 ⁽¹⁾
2	미국	지하소금물	19,800	18,900	18,500 ⁽¹⁾
		암염	16,500	20,900	15,800 ⁽¹⁾
		천일염	3,640	4,070	4,830 ⁽¹⁾
		팬솔트	4,450	4,200	4,100 ⁽¹⁾
		합계	44,500	48,100	43,300 ⁽¹⁾
3	독일	공업 브라인	9,590	9,084	9,800
		암염, 기타	9,663	6,169 ^r	8,800
		증기건조소금 (해수 소금포함)	593	580	500
		합계	19,846	15,833 ^r	19,100
4	인도 ^e	해수소금	15,500	16,000	17,000
		암염	3	3	3
		합계	15,500	16,000	17,000
5	호주	소금과 해수소금	11,424	11,160	11,968 ⁽¹⁾
6	파키스탄 ⁽²⁾	해수소금 ^e	13	18 ^r	20
		암염	2,008	10,000 ^r	11,000
		합계	2,021	10,018 ^r	11,000
7	캐나다		14,389	14,386	10,537 ^{(1)D}
8	바하마		1,152	10,244	10,000
9	멕시코		8,371	8,809	8,431 ⁽¹⁾
10	칠레		4,580	6,431	8,400
42	대한민국		286	348	380
39	북한 ^e		500	500	500
	세계전체		261,000 ^r	276,000 ^r	280,000

⁽¹⁾ 발표된 수치, ⁽²⁾ 당해년도 6월 30일 마감 / ^e 추정치, ^D 예상치, ^r 수정치

1) 2010 Minerals Yearbook, US Geological Survey(2011)

1.5 소금의 종류에 따른 성분 함량과 용도

소금은 제조 과정에 따라 천일염, 암염, 정제염(기계염)으로 분류할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 천일염은 해수를 모아 태양과 바람의 힘으로 소금결정을 얻은 것이고 암염은 소금이 오랜 세월 동안 돌처럼 굳어있는 것을 캐내거나 소금물을 퍼낸 것이며, 정제염은 해수나 지하 소금물을 이온교환수지라는 기계장치를 통해 염화나트륨을 분리하여 만든 소금을 말한다. 표 4는 이들 세 종류의 소금에 들어있는 미네랄 함량을 비교한 것이다.

▶ 표 4 소금의 종류별 성분 비교^{1,2)}

미네랄(ppm)	기계염	천일염	암염
황(S)	33	7,459	3,740
칼슘(Ca)	161	1,037	434
마그네슘(Mg)	10	10,266	520
칼륨(K)	870	3,701	166
철(Fe)	0.4	2.6	157
망간(Mn)	0.1	4.5	4
나트륨(Na, %)	33.6	36.2	38.49
염화나트륨(NaCl, %)	99.8	94.4	98.7

1) 하정옥, 박건영, 소금의 종류별 미네랄 함량과 외형구조 비교연구, 한국식품영양학회지, 27(3):413-418(1998)

2) Titler, R. V. et al., Chemical analysis of major constituents and trace contaminants of rock salt, Pennsylvania Dept. Environmental Protection(2011)

기계염은 염화나트륨의 함량이 99.8%로 매우 높고 기타 미네랄의 성분은 미미하다. 반면 천일염은 세 종류의 소금 중에서 가장 낮은 염화나트륨의 함량을 보였으며 칼슘, 마그네슘, 칼륨과 같이 우리 몸에 필요한 무기질은 높은 함량을 가지고 있다. 암염의 경우 나트륨의 비율이 가장 높으며 철과 황의 함량이 높다.

특히 국내산 천일염은 정제염 뿐 아니라 다른 나라의 천연 소금에 비해 칼륨과 마그네슘의 함량이 높은 것으로 조사되었다(표 5).

소금은 정6면체 백색 결정체이거나 굵은 덩어리, 박편 또는 분말 등 여러 형태로 만들 수 있으며 흡습성이 강해 쉽게 덩어리를 만든다. 상품으로 팔리는 일반소금, 특히 천일염은 흡습성이 큰 칼슘염(CaCl_2)과 마그네슘염(MgCl_2)을 불순물로 포함하고 있어 소금을 저장하는 동안 이들 성분이 흘러나와 간수가 된다.

▶ 표 5 산지별 소금의 미네랄 함량비교 (단위: mg/kg)¹⁾

산지별 미네랄	국내산	정제염	계랑드산	중국산	베트남, 일본	호주, 멕시코
염화나트륨(%)	82.8	98-99	89.9	88.5	90.5	99.0
칼슘(mg)	1,429	500	1,493	920	761	349
칼륨(mg)	3,067	2,100	1,073	1,042	837	182
마그네슘(mg)	9,797	100	3,975	4,490	3,106	100

1) 채수완, 나트륨과 질병과의 관계, 제12회 식량안보세미나 - 나트륨줄이기운동의 성과와 발전방향, 서울프레스센터, 9월 24일(2014)

소금은 자연에서 얻을 수 있는 가장 풍부한 나트륨과 염소의 급원이므로 거의 모든 나트륨 화합물과 염소 화합물의 원료로 쓰인다. 선진국에서 가장 많이 사용되는 용도는 겨울에 도로에 뿌리는 제설제이며 주로 암염이 여기에 사용된다. 물을 소독하는 염소제, 중화제로 사용하는 가성소다(NaOH), 팽창제로 사용하는 탄산나트륨(Na_2CO_3) 등 수많은 화학약품들이 소금을 원료로 사용하여 만들어 진다. 소금은 그 자체로서 강한 살균능력을 가지고 있으므로 전통적으로 식품을 저장하는 목적으로 염장(鹽藏) 등에 사용되고 있으며, 비누의 제조, 염색, 인쇄, 도자기, 금속가공 등의 필수 보조제로 널리 사용되고 있다.

1.6 우리나라 소금 종류별 생산 실적

우리나라에서 생산되는 소금의 종류는 다음과 같이 5종류로 분류되어 있다.¹⁾

(1) 가공소금(processed salt)

재제소금, 정제소금, 태움·용융소금(95% 이상)에 식품 또는 식품첨가물을 넣어 가공한 소금. 염화나트륨 함량은 93% 이상이다.

1) 식품과학용어사전, 식품나라 전문 DB관

(2) 재제소금(recrystallized salt)

원료소금을 용해, 탈수, 건조 등의 과정을 거쳐 다시 결정화시킨 소금. 재제소소금이라고도 한다. 염화나트륨 함량은 88% 이상이다.

(3) 정제소금(refined salt)

바닷물을 이온교환막에 투석하여 정제한 농축수를 증발시켜 만든 소금. 염화나트륨 함량은 99.5% 이상이다.

(4) 천일염(sun dried salt)

바닷물을 끌어들여 햇볕과 바람으로 수분을 증발시켜 만든 소금. 수분, 총 염소, 칼슘, 마그네슘, 황산이온, 염화나트륨 등의 규격이 있다.

(5) 태움용융소금(burnt or melted salt)

원료소금을 태우거나 녹여 그 원래의 형태를 변화시킨 소금. 염화나트륨 함량은 88% 이상이다.

식약처에서 고시하고 있는 소금 종류별 기준 규격은 표 6과 같다.

우리나라 식염의 종류별 생산실적은 표 7과 같다.

▶ 표 6 국내생산 소금 종류 및 규격¹⁾

항목 \ 유형	천일염	재제 소금	태움·용융소금	정제소금	기타 소금	가공 소금
(1) 염화나트륨(%)	70.0 이상	88.0 이상	88.0 이상	95.0 이상 (해양심층수염은 70.0 이상)	88.0 이상	35.0 이상
(2) 총염소(%)	40.0 이상	54.0 이상	50.0 이상	58.0 이상 (해양심층수염은 40.0 이상)	54.0 이상	20.0 이상
(3) 수분(%)	15.0 이하	9.0 이하	4.0 이하	4.0 이하 (해양심층수염은 10.0 이하)	9.0 이하	5.5 이하
(4) 불용분(%)	0.15 이하	0.02 이하	3.0 이하	0.02 이하	0.15 이하	-
(5) 황산이온(%)	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하	0.4 이하 (해양심층수염은 5.0 이하)	5.0 이하	5.0 이하
(6) 사분(%)	0.2 이하	-	0.1 이하	-	-	-
(7) 비소(mg/kg)	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하
(8) 납(mg/kg)	2.0 이하	2.0 이하	2.0 이하	2.0 이하	2.0 이하	2.0 이하
(9) 카드뮴(mg/kg)	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하	0.5 이하
(10) 수은(mg/kg)	0.1 이하	0.1 이하	0.1 이하	0.1 이하	0.1 이하	0.1 이하
(11) 페르시아화 이온(mg/kg)	불검출	0.010 이하	0.010 이하	0.010 이하	0.010 이하	0.010 이하

1) 식품의약품안전청 고시 제2009-172호

▶ 표 7 식염 종류별 생산실적¹⁾

연도	생산량(톤)				
	가공소금	재제소금	정제소금	천일염	태움·용융소금
2008	6,499	58,534	188,556	2,822	3,142
2009	21,869	34,170	169,868	11,106	5,241
2010	14,741	32,940	167,993	9,696	5,763
2011	10,209	34,329	173,963	24,730	4,136

연도	생산액(억원)				
	가공소금	재제소금	정제소금	천일염	태움·용융소금
2008	61.0	523.4	304.9	64.7	52.6
2009	212.1	144.2	317.1	52.7	100.7
2010	211.8	151.5	252.3	96.8	90.2
2011	157.7	213.9	259.8	212.0	123.5

1) 연도별 식품 및 식품첨가물 생산실적, 식품의약품안전처

02 음식속의 나트륨

나트륨의 주요 공급원인 소금은 음식에 짠 맛을 주는 조미료로 인류의 생존과 밀접한 관련이 있는 화합물이다. 소금의 사전적 의미를 살펴보면, (1) 짠맛이 나는 백색의 결정체, 대표적인 조미료,¹⁾ (2) 소금은 인류가 이용해온 조미료 중에서 역사가 가장 오래 되었으며 비중이 가장 큰 것. 음식의 간을 맞추는 뿐 아니라 영양적으로나 생리적으로 다른 물질로는 거의 대체시킬 수 없다는 특징을 가지고 있음,²⁾ 으로 정리되어 있다. 동서양을 막론하고 인간의 생존에 소금의 중요성은 널리 인식되어왔다. 동화 속에서 아버지에 대한 사랑의 정도를 소금에 비유한 막내딸의 현명함과 성경에서 세상에 꼭 필요한 존재를 소금으로 표현한 것은 우연이 아닌 것이다. 인간은 “소금을 찾는 동물”이라고도 하며, 소금은 “세상에서 가장 필요한 상품”으로 국가의 전매품이 되어 왔다. 로마의 캐시오도루스(Cassiodorus, AD 523)는 “금을 구하지 않는 사람은 있어도 모든 음식에 맛을 내는 소금을 구하지 않는 사람은 없다”라는 명언을 남겼다.

1) 국어사전

2) 식품과학기술대사전

“소금”

옛날에 세 딸을 둔 왕이 살고 있었는데 왕은 자신의 딸들이 자신을 얼마나 사랑하는지 궁금했다. 그래서 세 딸들에게 자신을 얼마나 사랑하는지 물어보았다.

첫째 딸은 “갓 구운 빵보다도 더 사랑해요”라고 대답했고 둘째 딸은 “값비싼 포주주보다도 사랑해요”라고 대답한다.

막내딸은 “하얀 소금보다도 더 사랑합니다”라고 대답한다.

자신에 대한 사랑을 하찮은 소금에 비유한 것이라 생각한 왕은 대답을 듣고 크게 노해 막내딸을 감옥에 가뒀다.

유모의 도움으로 남장을 하고 무사히 빠져나간 막내딸은 이웃마을 병사들 틈에 끼이게 되고 영특한 머리로 전쟁을 승리로 이끈다. 젊은 나이에 왕위에 오른 이웃마을 왕은 막내딸에게 청혼을 하고 그간 있었던 이야기를 모두 듣게 된다.

얼마 뒤 이웃 나라 왕과 막내딸의 결혼식이 열리고 막내딸의 아버지도 초대되었다. 막내딸의 아버지는 소금을 넣지 않고 만든 잔치음식을 맛본 후 음식에 가장 중요한 소금이 들어 있지 않으니 맛이 없다며 역정을 낸다. 막내딸은 그렇게 중요한 소금보다도 더 사랑한다고 말한 막내딸을 감옥에 가둔 것을 깨우쳐주고 깊게 반성한 아버지와 화해한다.

» 세계명작동화, 이탈리아 만담

우리나라에서 소금에 관한 기록은 『삼국사기』 고구려 본기 미천 왕조에 왕이 젊었을 때 소금장사를 하면서 망명생활을 하였다는 기록이 나오며 『삼국유사』에는 소금이 시주되었다는 기록이 있다. 소금의 생산을 주로 천일염에 의존하였던 근대까지 소금의 중요성과 사회에 미치는 영향력을 충분히 인지하고 있었기 때문에 이후 고려시대나 조선시대에도 국가가 직접 소금의 생산과 판매를 주도하였다.¹⁾

2.1 소금과 맛

소금은 음식에 짠맛을 내는 유일한 성분으로 기본 맛, 짠맛(salty), 단맛(sweet), 신맛(sour), 쓴맛(bitter) 중에서 으뜸의 맛 성분이다. Henning의 맛 4면체에서 보는 바와 같이 소금의 짠맛은 다른 기본맛과 상호관계를 가지고 영향을 미친다(그림 4). 소금은 설탕의 단맛을 확장하며 쓴맛과 신맛의 강도에도 영향을 미친다.

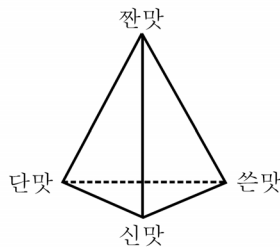


그림 4 ▶▶ Henning의 맛 4면체²⁾

1) 문화원형백과 조선시대 식문화, 한국콘텐츠진흥원(2003)

2) 이철호 외, 식품평가 및 품질관리론, 유림문화사(1999)

우리는 전통적으로 다섯 가지 맛을 기본 맛으로 친다. 단맛(甘), 신맛(酸), 짠맛(鹽), 쓴맛(苦), 매운맛(辛)을 오미(五味)라 하며, 감칠맛(鮮味)을 더하여 육미(六味)라 칭한다. 짠맛은 이들 맛에 모두 영향을 미치며 특히 조미료의 구수한 맛을 증진시키는 효과가 크다. 조미료의 구수한 맛 혹은 감칠맛의 주성분으로 알려져 있는 MSG(monosodium glutamate)에 소금이 첨가되면 고양이의 고색신경(chorda tympani nerve)을 통한 미각신경 반응이 크게 확장되는 것을 확인할 수 있다. 그림 5는 소금과 MSG는 짠맛과 구수한 맛에 대한 상승효과를 나타낸다. MSG 첨가에 의한 짠 맛의 상승정도는 농도에 따라 달라지며 사람을 대상으로 한 다른 연구에서 MSG 첨가에 대한 짠 맛의 강도변화가 연구자에 따라 다르게 나타나는 이유를 설명해 주고 있다.

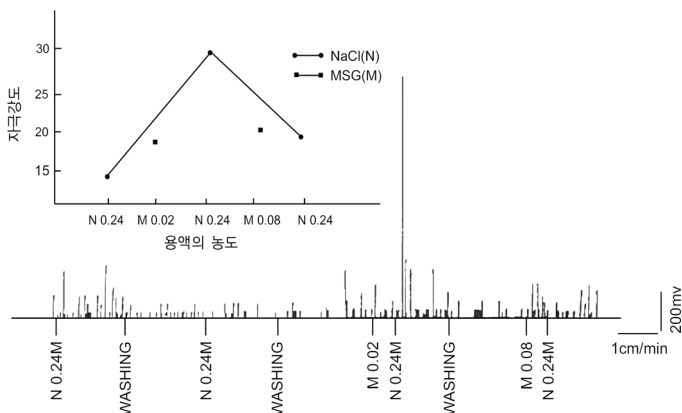


그림 5 ▶ MSG를 첨가한 짠 맛(NaCl) 자극에 대한 고양이 고색신경의 반응¹⁾

1) 홍혜경 외, Monosodium Glutamate가 고양이 고색신경의 미각반응에 미치는 연구, 한국식품과학회지, 23(1):37-43(1991)

“맛없는 음식과 맛있는 음식의 차이”

맛이 없는 것은 간(소금)이 부족하기 때문이다

나는 켈로그의 기존 간판제품에서 소금을 전부 빼버린 시험제품을 맛볼 기회를 얻었다. 그리고서 그들이 아무리 소금 중독에서 벗어나고 싶어도 선뜻 나서지 못하는 이유를 완벽하게 이해할 수 있었다. 소금을 빼니 하나같이 엽기요리 경연에서나 맛볼 수 있을 법한 맛이 났기 때문이다.

콘프레이크는 금속 맛이 났고 냉동와플은 마치 지푸라기를 씹는 느낌이었다. 치즈-잇(CHEEZ-IT: 켈로그의 American snack food cracker)은 특유의 황금색 광채를 잃고 누르튀튀한데다가 입천장에 짹짹 들러붙었다. 키블러(Keebler) 버터 크래커의 버터 향은 온데간데없이 사라져 버렸다.

“소금은 사실상 음식 맛 전체를 좌우합니다. 이것들도 소금만 뺐을 뿐인데 소금이 상쇄해주던 나쁜 맛이 살아나 전체 맛이 망가져버렸습니다.” 이 엽기 시식회를 동행했던 켈로그 식품공학자 존 케플링거의 설명이다.

아마 소금이 인류 최초의 식품첨가물이자 인류 최후의 식품첨가물일 것이다. 소금만큼 적은 양으로 요리에 강력한 효과를 주는 것은 없다. 분자 요리로 세계적 명성을 얻은 엘 불리의 페랑 아드리아는 한때 소금을 “요리를 변화시키는 단 하나의 물질”이라고 말한 바 있다.

소금은 음식에 짭맛을 주는 것이 아니라 음식의 전반적인 풍미를 더 강하고 맛있게 한다. 또한 쓴맛을 없애주고 단맛을 강하게 만들며, 이취는 줄이고 향을 더 풍부하게 만들어 준다. 음식에서 짭맛이 난다는 것은 소금을 넣어도 너무 많이 넣었다는 이야기일 뿐이다.

» 식품저널, 최낙언의 맛 이야기 중에서

2.2 우리나라 소금의 제조와 염장(鹽藏)의 역사

구석기시대 인류는 소금을 주로 동물의 피나 내장에서 섭취하였다고 한다. 암염이 없는 우리나라의 경우 소금의 발견은 한반도 원시토기문화시대(기원전 8000-3000년)에 토기를 이용하여 찌개를 끓이면서 시작되었다고 본다. 바닷물을 토기에 담아 해산물, 곡물, 채소를 함께 끓이면 찌개가 되는데 이때 용기 주변에 하얗게 돌아난 소금을 발견하게 된다. 소금의 발견과 제조기술의 발달은 동북아시아 인류 문명에 지대한 영향을 미친 것으로 사료된다. 토기와 소금의 제조기술로 인해 원시토기문화시대 이른 시기에 김치와 젓갈의 제조가 가능하였을 것으로 추측되며 콩의 식용이 일반화 되면서 기존에 발전된 염장발효기술을 응용한 장류제조가

▶ 표 8 전통 염장 발효식품의 일반성분표 (단위: %)^{1,2)}

종류	수분	조단백질	조지방	탄수화물(당질)	소금
조선간장	68.9	4.4	0.1	2.3	23.6
재래된장	51.5	12.0	4.1	10.7	12
고추장	47.7	8.9	4.1	25.9	7
멸치젓	61.1	13.1	1.6	0.2	20.2
새우젓	60.7	10.4	0.9	0.7	27.3

1) 이삼빈 외, 발효식품학, 도서출판 효일(2004)

2) 심상국 외, 발효식품학, 진로연구사(2008)

이루어졌다고 본다. 전통 염장 발효식품들은 소금의 농도가 20% 내외로 소금에 의한 미생물의 생육억제와 부패방지가 주목적이었음을 알 수 있다(표 8).

2.3 소금의 살균작용

소금은 대부분의 유해균 및 식중독균들에 대해 살균효과가 크다. 특히 염장 발효식품에서 미생물의 살균효과가 뚜렷이 나타난다. 표 9는 김치제조 과정중의 주요 식중독균의 사멸 효과를 조사한 것이다. 3%의 소금농도를 가진 김치의 발효 2일 만에 퍼프린젠스균(*Clostridium perfringens*)이 불활성화 되고 화농균(*Staphylococcus aureus*)과 장티브스균(*Salmonella typhimurium*)은 4일 후에 생육을 멈추었다. 리스테리아균(*Listeria monocytogenes*), 비브리오균(*Vibrio parahaemolyticus*), 대장균(*Escherichia coli*) 등은 5일부터 생육하지 않는다. 이상에서 언급된 미생물들은 식품에 오염되어 식중독을 발생시키는 대표적인 식중독 세균들이다. 김치발효 중에는 초기 5.44였던 pH가 발효 7일후에는 3.63으로 낮아진다. 이는 유산균이 꾸준히 증식하면서 유기산을 분비하기 때문인데 유산균은 유기산 뿐 아니라 알코올, 이산화탄소 등 유익한 대사산물을 분비하여 유해미생물의 생육저해에 도움을 주는 것으로 알려져 있다.

소금에 의한 미생물의 생육억제는 미생물의 종류에 따라 차이가 있으며, 식중독균의 독소 생성에도 소금이 크게 영향을 미친다

▶ 표 9 김치 제조과정 중 미생물 수의 변화¹⁾

발효기간(일)	0	1	2	3	4	5	6	7
수소이온농도 (pH)	5.44	5.12	4.11	3.86	3.76	3.70	3.66	3.63
퍼프린젠스균 <i>Cl. perfringens</i>	4.3×10^4	2.7×10^2	—	—	—	—	—	—
화농균 <i>Staph. aureus</i>	2.9×10^4	4.5×10^4	2.8×10^3	5.0×10	—	—	—	—
장티브스균 <i>Salmonella typhimurium</i>	3.6×10^4	2.2×10^4	5.8×10^3	1.1×10^2	—	—	—	—
리스테리아균 <i>L. monocytogenes</i>	6.3×10^4	3.7×10^4	4.5×10^3	2.6×10^2	4.0×10	—	—	—
비브리오균 <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	2.3×10^4	2.1×10^4	7.3×10^3	5.5×10^2	9.0×10	—	—	—
대장균 <i>E. coli</i>	5.2×10^4	3.3×10^4	2.9×10^3	3.3×10^2	3.0×10	—	—	—
유산균 <i>Lactic acid bac.</i>	2.0×10^4	7.3×10^6	2.8×10^8	5.7×10^8	6.1×10^8	5.6×10^8	5.8×10^8	6.0×10^8
총 세균 <i>Total bacteria</i>	4.4×10^4	3.6×10^7	9.3×10^8	1.2×10^9	1.5×10^9	1.6×10^9	1.6×10^9	1.4×10^9

* 세균수는 ml당 콜로니 수(CFU/ml)

—, 미생물의 성장이 검출되지 않음

(표 10). 식품에 흔히 존재하는 바실러스 세레우스(*Bacillus cereus*) 균은 염 농도 7.5% 이상에서는 생육하지 못하며 맹독성 혐기성균

1) 박현진 외, 식품저장학, 고려대학교출판부(2004)

인 클로스트리디움 보툴리눔(*Clostridium botulinum*) A와 B 타입은 식염농도 10%에서, 특히 해산물 저장식품에 주로 나타나는 E 타입은 염농도 5%에서 생육이 중단된다. 클로스트리디움 퍼프린젠스(*Clostridium perfringens*)도 소금에 약해 4-6%에서, 살모넬라(*Salmonella*)는 8% 소금농도에서 생육이 저해된다. 식중독에서 흔히 발견되는 화농균인 스타필로코커스 오레우스(*Staphylococcus aureus*)는 12-16% 염 농도에서 생육이 저해되며, 해산물의 주요 식중독균인

▶ 표 10 일부 식중독균들의 생육한계 및 독소생성 능력¹⁾

세균명	생장 및 독소생산을 위한 조건			
	최저온도 (°C)	pH	수분활성도 (a _w)	최고식염 농도(%)
바실러스 세레우스	7	4.4-5.0	0.93-0.95	7.5
클로스트리디움 보툴리눔				
- 타입 A 및 B	10-12	4.8	0.94-0.95	10
- 타입 E	3.3	5.0	0.97	5
클로스트리디움 퍼프린젠스	15-20	5.0	0.95-0.96	4-6
살모넬라	5.2	4.1-5.5	0.95	8
스타필로코커스 오레우스				
- 성장: 비혐기성	6.7	4.3	0.86	16-18
혐기성	6.7	4.7	0.90	14-16
- 독소생성: 비혐기성	10	4.3	0.90-0.93	12-13
혐기성	10	6.5	0.90-0.93	12-13
비브리오 파라헤몰리티커스	3-13	4.8	0.94	8-10

1) 박현진 외, 식품저장학, 고려대학교출판부(2004)

비브리오 파라헤몰리티커스(*Vibrio parahaemolyticus*)도 8-10% 염 농도에서 생육되지 못한다. 이와 같이 소금은 일반 부패균뿐만 아니라 대부분의 식중독 유해균에 대해 강력한 살균 작용을 한다.

2.4 식품에서 소금의 역할

우리는 나트륨 대부분을 식품 재료에 원래 존재하는 나트륨과 식품에 첨가하는 소금으로 섭취하고 있다. 소금은 음식에 짭 맛을 주는 이외에도 다음과 같은 여러 가지 기능을 한다.¹⁾

- (1) 식품의 다른 향미들을 더 강하게 해준다.
- (2) 쓴 맛을 줄여준다.
- (3) 미생물들로부터 위해를 막아 식품에 안전성을 부여한다.
- (4) 육제품, 곡류와 빵의 조리 시에 색깔을 증진시킨다.
- (5) 치즈 등 발효식품의 발효를 조절한다.
- (6) 냉동식품에서 얼음결정형성을 최소화한다.
- (7) 가공육제품에 단단한 조직감을 준다.
- (8) 육제품에 결합력을 부여한다.
- (9) 빵 반죽의 글루텐을 강화시킨다.

이상을 요약하면 소금은 식품에 짭 맛을 주어 소비자의 기호도를 높이고 식품가공에서 색이나 조직감과 같은 주요 품질특성에

1) Roger Clemens, Translating Science to Policy - implications in Health Communications, Danish Agriculture and Food Council(2012)

▶ 표 11 식품가공에서 소금의 역할¹⁾

역 할	원 리	예 / 식염농도
저장성: 살균, 방부	수분활성을 낮춘다, 삼투압	대부분의 식품
탈수현상	삼투압	김치, 절임류 1~2% 생선구이 1~3%
단백질의 열응고 촉진	단백질의 전하 중화로 응집성 높임	생선구이, 계란요리
Gluten 형성 촉진	Glutamine, Gliadin에 작용	빵 1~2%, 면류 3~4%
어육 탄력성 증가	Actomyosin 형성	연제품 2~3%
대두 단백질 용해	Glycinin	두유
갈변방지	효소 Polyphenoloxylase	사과, 감자, 우엉 등
퇴색방지	Chlorophyll의 안정화	야채 1~2%
빵반죽의 품질유지	Protease 억제	빵
비타민C 보호	Oxidase 억제	주스
발효 조정	내염 미생물 증식 조정	된장, 간장, 치즈
감미 증가	맛의 대비현상	설탕 + 약간의 식염
신맛 억제	맛의 상실현상	식초 + 소량의 식염

관여하며 유해 미생물로부터 식품을 보호하는 다기능 식품첨가물이라 할 수 있다. 더욱이 GRAS 물질에 해당하므로 소금자체의 안전성을 우려할 필요가 없으며 값도 싸다. 현실적으로 식품 가공 산업에서는 기술적으로나 안전성 확보 측면에서 소금 이외의 대안을 찾기가 쉽지 않은 것이다.

1) 최낙언의 자료보관소; <http://www.seehint.com/hint.asp?md=171&no=10684>

우리는 특히 발효식품을 많이 섭취하는 나라로 발효식품에서 소금의 역할에 주목할 필요가 있다. 발효는 미생물을 적극적으로 이용하는 식품 저장방법이다. 우리 주위에는 많은 미생물들이 있으며 유익한 미생물 뿐 아니라 해로운 미생물 역시 존재하고 있는 것이다. 김치나 젓갈과 같은 발효식품은 열처리를 하지 않고 그대로 섭취하는 미생물이 살아있는 발효식품이므로 유해미생물은 억제하고 유용 미생물을 활성화시키는 것은 발효식품의 안전성확보에 매우 중요한 일이다. 그런데 김치유산균을 비롯한 대부분의 유용미생물은 어느 정도의 소금농도에서도 생장에 지장이 없는 반면 유해미생물은 생존이 어렵기 때문에 우리는 걱정 없이 발효식품을 섭취할 수 있게 된다. 냉장기술이 발달하지 못했던 때에는 오로지 발효식품의 보존성을 소금에 의존해야 했기 때문에 소금의 첨가량이 많을 수밖에 없었고 그 결과 발효식품은 매우 짠 맛을 가지게 되며 나트륨을 지나치게 섭취하는 큰 원인이 되었었다(표 12).

▶ 표 12 시판김치, 된장과 가정 김치, 된장의 염도 비교¹⁾

시판김치		가정김치		시판된장		가정된장	
제품명	염도	지역	염도	제품명	염도	지역	염도
종가집(대상)	2%	경상도	3%	재래식된장(해찬들)	6%	경상도	14.5%
갯김치(청정원)	2%	전라도	2.3%	순창조선된장(청정원)	6%	전라도	12.1%
양반김치(동원)	2%	수도권	1.6%	숨쉬는콩된장(샘표)	7%	수도권	7.4%

1) 박영숙 외, 조리 및 가공식품의 나트륨 함량, 순천향 자연과학연구 논문집, 17(2):129-134(2011)

그러나 요즘은 냉장기술과 냉장유통이 발전하면서 발효식품의 소금함량은 이미 상당히 낮아지게 되었다.

2.5 우리나라 주요 식품의 소금농도

우리나라는 전통적으로 주식을 쌀로 하는 곡물위주의 식사를 하면서 계절별로 풍부한 채소류와 해산물 그리고 콩을 이용한 다양한 발효식품을 섭취하여 왔다. 지금처럼 냉장시설이 보편적이지 않았던 시대에 소금은 짠 맛과 더불어 이들 발효식품의 저장성과 안전성에 지대한 영향을 주었다. 서구식 식생활로 발효식품의 섭취량이 줄고 냉장시설 덕분에 식품의 소금함량이 낮아졌지만 가공식품 섭취와 외식의 증가는 또 다른 소금의 섭취를 늘리는 결과가 되었다. 우리나라 사람들이 자주 섭취하는 대표적인 식품들의 1인분에 해당하는 나트륨함량을 표 13에 정리하였다.

밥과 국 또는 찌개, 두어 가지의 반찬과 젓갈로 구성된 한 끼 식사는 2,500mg의 나트륨에 해당하는데 이는 WHO의 성인 1일 섭취권고량 2,000mg을 훨씬 초과하는 양이다. 냉면, 칼국수와 같이 국물이 있는 외식메뉴와 라면은 1인분에 들어 있는 나트륨만으로 2,000mg 이상이며 피자나 치킨도 먹는 양에 따라 2,000mg 이상의 나트륨을 한 끼에 섭취하게 되는 것이다.

▶ 표 13 주요 식품 1인분의 나트륨 함량 (단위: mg)¹⁾

장아찌 및 젓갈류	깻잎장아찌	590	외식 메뉴	돈까스	540
	명란젓	520		피자(1 조각)	600
	오징어젓	710		떡볶이	730
조리식품	쌀밥	60		칼국수	2,680
	잡곡밥	50		햄버거(소, 1개)	750
	배추김치	460		후라이드치킨(1쪽)	410
	열무김치	340		물냉면	2,290
	미역국	820		부대찌개	1,530
	된장찌개	640		자장면	850
	고등어조림	540		짬뽕	1,070
	갈치구이	440	가공 식품	라면	2,530
	불고기	520		스낵과자	150
	멸치볶음	410		시리얼	210
	도라지나물	340		커피믹스	20

1) 주머니속의 똑똑한 밥상, 보건복지부(2006)

2.6 나트륨이 포함된 주요 식품 첨가물

우리 생활에서 나트륨은 소금의 성분으로 가장 널리 알려져 있지만 나트륨이 포함된 첨가물이 소금만 있는 것은 아니다. 빵이나 과자를 잘 부풀게 하기 위해 사용하는 베이킹소다와 간장이나 물엿을 만들기 위해 산을 첨가하는 경우 중화에 사용되는 가성소다에는 모두 나트륨이 들어있다. 또한 인산염은 가공 음료의 청량감을 주는 산미 보조제로 많이 쓰인다(표 14).

▶ 표 14 나트륨이 포함된 주요 식품첨가물

	소금 (염화나트륨)	베이킹소다 (중탄산나트륨)	가성소다 (수산화나트륨)	인산염 (중인산나트륨)
구조식	NaCl	NaHCO ₃	NaOH	NaHPO ₄
분자량	58.44	84.01	40.00	119.98
Na의 비율(%)	39.34	27.37	57.47	19.16
용도	짭맛 조미료, 염장, 발효 저장 용 첨가제	제과제빵의 팽창제	산분해 간장 제조시 중화제, 알카리제	베이킹파우더, 청량음료 산미제, 녹 제거제



나트륨은 모든 고등동물의 체액 조성을 조절하는 필수 물질이지만 세균이나 식물체에는 없어도 되거나 있으면 해가 되는 물질이다. 반면 칼륨은 모든 생명체에 반드시 있어야 하는 물질이며 특히 식물체에는 필수 영양소이다. 나트륨과 칼륨이 이와 같이 생명체에 중요한 역할을 하는 것은 지구상에서 생명이 탄생하고 진화한 역사와 관계가 있다고 한다. 바닷물의 나트륨과 칼륨의 농도 비율은 40:1이며 이 비율은 생명의 탄생과 진화과정에서 항상 일정했다고 한다. 그래서 해양 생물의 체액 속 나트륨과 칼륨의 농도와 비율은 바닷물의 그것과 유사하다고 한다. 그러나 민물고기나 육지동물의 체액 속 나트륨과 칼륨의 농도는 해양 동물보다 낮고 그 비율도 달라진다. 민물(fresh water)의 나트륨과 칼륨 비율은 바닷물보다 훨씬 낮아 1:1에서 4:1 수준이라고 한다.¹⁾

1) Van Nostrand's Scientific Encyclopaedia, 5th Ed. p.1821-1822

3.1 동물 및 식물체의 나트륨 조성 비교

생명체의 진화과정과 관련된 이유로 인해 동물체와 식물체의 성분 조성은 크게 다르다. 특히 체액의 조성에서 큰 차이가 있다. 쇠고기, 돼지고기, 계란, 우유 등 동물성 식품의 나트륨 함량은 100g 당 38mg에서 157mg으로 식물성 식품에 비해 절대량도 많을 뿐 아니라 Na/K의 비율이 높다. 반면 곡물, 과일, 채소, 콩 등의 식물성 식품은 2-17mg/100g의 나트륨을 포함하고 있으며 Na/K의 비율이 낮다. 다시 말해 동물성 식품은 높은 나트륨 함량과 상대적으로 낮은 칼륨함량을, 식물성식품은 낮은 나트륨함량과 높은 칼륨함량을 갖고 있는 것이다(표 15).

소금의 영양학적 중요성을 역사적인 관점에서 설명한 자료를

▶ 표 15 주요 식물성 식품과 동물성 식품의 나트륨 및 칼륨함량 비교

(단위: mg/100g)							
식물성식품 ⁽¹⁾	Na	K	Na/K	동물성식품 ⁽²⁾	Na	K	Na/K
백미	8	170	0.05	소고기(등심)	74	184	0.40
대두(노란콩)	2	1340	0.00	돼지고기	42	373	0.11
배추	15	222	0.07	닭고기	58	215	0.27
호박(애호박)	17	215	0.08	고등어	157	224	0.70
사과(부사)	16	146	0.11	계란	135	133	1.02
굴(조생)	11	173	0.06	우유	38	134	0.28

(1) 식품성분표, 제 8차 개정판, 농촌진흥청, 국립농업과학원(2011)

(2) 한국인 대표식단 중 오염물질 섭취량 및 위해도 평가, 한국보건산업진흥원(2003)

보면 나트륨함량이 적은 곡류와 야채를 주로 섭취해온 농경민족은 나트륨에 대해 부족을 느끼게 되어 이를 더 섭취하려는 요구가 있고, 초식동물의 경우에도 소금에 대한 요구를 만족시키기 위해 해변을 찾아 장거리 이동을 하는 경우도 있다는 것이다.

반면 육류나 우유를 주로 섭취해온 민족이나 육식동물은 식이에서 충분한 나트륨의 섭취가 가능하기 때문에 나트륨에 대한 부족을 느끼지 않는다고 한다.¹⁾ 농사를 짓고 살아가는 민족보다 유목이나 사냥으로 살아가는 민족의 소금섭취량이 더 많다는 연구 결과도 있다.²⁾

3.2 우리 몸에서 나트륨의 기능

나트륨은 삼투압 평형에 관계하는 중요 인자로 체액의 양을 조절하며 신경자극을 전달하여 근육의 정상적인 운동을 가능하게 한다. 또한 우리가 섭취한 영양소들을 소장에서 흡수시키는 과정에서도 나트륨이 필요하다. 우리 몸에서 나트륨의 역할은 다음과 같다.

3.2.1 나트륨과 삼투압 평형

우리 몸은 생물체의 기본 구성단위인 세포로 이루어져 있다. 세포는 영양소와 물을 투과시킬 수 있는 세포막으로 둘러싸여 있

1) Van Nostrand's Scientific Encyclopeia, 5th Ed. p.1821-1822

2) Gleibermann, L., Blood pressure and dietary salt in human population, Ecol. Food Nutr., 2:143-156(1973)

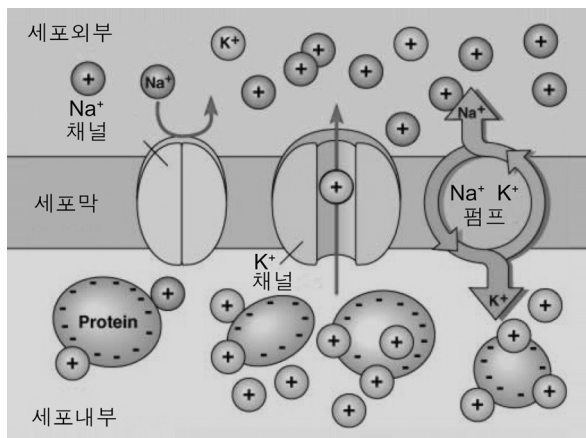


그림 6 ▶▶ 체내 삼투압 평형과 물질 이동

는데 물을 비롯한 세포내외의 모든 물질농도는 일정한 수준을 유지하여야 하며 이를 삼투압 평형이라 한다. 우리 몸은 세포 내외의 삼투압을 항상 일정하게 유지하려고 하며 이를 위해 세포막을 통해 물과 각종 이온들을 받아들이거나 내보내게 되는데 이 때 중요한 역할을 하는 이온이 나트륨(Na)과 칼륨(K)인 것이다(그림 6).

세포의 삼투압 평형에 중요한 역할을 하는 이온은 나트륨과 칼륨으로 모두 1가의 전하를 띤 양이온이다. 소금의 주 성분인 나트륨은 흡수되면 주로 세포 외액에 칼륨은 세포 내액에 존재하면서 삼투압을 유지하며 이들의 농도 변화에 따라 삼투압을 일정하게 유지하기 위해 물의 이동이 일어나 체액의 부피가 줄어들거나 늘어나게 된다. 따라서 나트륨의 섭취가 증가하면 세포 외액의 부피가 늘어나 혈압이 상승하게 되는 것이다.

3.2.2 나트륨과 영양소들의 흡수

세포 밖에는 나트륨이온의 농도가 높고 세포 내에는 칼륨이온의 농도가 높아 세포 내외에 농도경사를 형성하는 사실은 세포가 여러 가지 다른 기능을 할 수 있는 에너지의 근원이 된다. 이를 이용하여 신경세포는 전기적 신호를 전달하고 소장·상피세포는 영양소를 흡수하게 되는 것이다. 영양소의 흡수는 주로 소장의 상피세포에서 일어난다. 포도당이나 아미노산과 같은 영양소는 극성을 띠므로 확산을 통해 세포막을 통과하기 어렵다. 따라서 이들은 세포막에 있는 운반체에 의해 흡수된다. 이때 나트륨은 이들 영양소와 공동으로 세포내로 수송된다. 앞서 설명한 바와 같이 세포 밖은 나트륨 농도가 높고 내부는 낮다. 나트륨은 고 농도에서 저 농도로 이동하면서 포도당이나 아미노산과 함께 이동한다. 즉 세포 내외의 나트륨 농도 차에 의해 포도당과 아미노산을 세포 내로 흡수시키는 것이다. 따라서 나트륨은 우리 몸에서 꼭 필요한 영양소를 세포내로 이동시킬 때 필수적인 요인이 되는 것이다.¹⁾

3.2.3 신경자극 전달과 나트륨

안정적인 상태에서 우리의 신경세포 막 외부는 양전하를 내부는 음전하를 띠고 있다. 세포 내액에는 양이온으로 칼륨이온(K^+)이 30배 쯤 많으며 세포 외액에는 나트륨이온(Na^+)이 10배 쯤 많은데 이러한 세포 내외의 농도경사 때문에 칼륨이온은 밖으로 나

1) 고영규 외, 인체생리학, 제6판, 라이프사이언스(2014)

트륨이온은 안으로 확산하려고 한다. 안정 상태에서 칼륨이온은 세포막을 비교적 쉽게 투과하는 반면 나트륨이온은 거의 투과가 어렵다. 칼륨이온이 밖으로 확산되어 나가려고 하는 힘은 세포막 내부를 전기적 음성으로 만들어 칼륨이온의 투과를 막으려하기 때문에 세포 내는 음전하를 띠게 되는 것이다. 그러나 자극을 받으면 나트륨이온 통로가 열려 나트륨이온이 갑자기 세포 내로 들어 오게 되고 일시적으로 막 내부가 양전하, 막 외부가 음전하를 띠게 된다. 이렇게 촉발된 전기적 교란이 인접한 나트륨 이온 통로를 열면서 신경자극이 신경세포의 표면을 따라 전달되는 것이다.¹⁾

3.3 나트륨의 체내 흡수와 배설

섭취된 나트륨은 주로 소장에서 흡수되며 신장을 통해 소변으로 배설된다. 우리 몸에 필요한 나트륨의 양은 일정하며 이보다 부족할 경우 신장은 나트륨을 재 흡수한다. 반대로 몸속의 나트륨이 너무 많으면 신장은 나트륨을 재흡수 하지 않고 과량의 나트륨을 소변으로 배설시킨다. 하루에 배설되는 나트륨의 양은 섭취량의 80-90% 정도로 알려져 있다. 이런 과정을 통해 몸속의 나트륨은 일정 농도를 유지하게 되는데 이를 조절하는 역할은 신장에서 분비되는 레닌이라는 호르몬이 하게 된다. 즉 혈중 나트륨 농도가 너무 낮다고 판단되면 신장은 레닌(Renin) 호르몬을 분비하고 레닌은 안지오텐시노겐(Angiotensinogen)을 안지오텐신 1(Angiotensin

1) 이연숙 외, 이해하기 쉬운 인체 생리학, 파워북(2014)

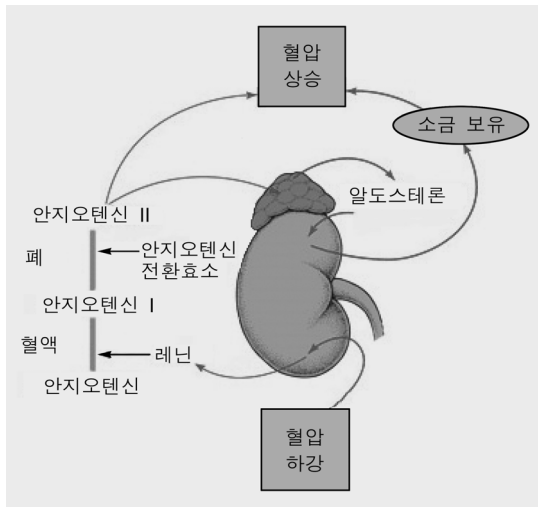


그림 7 ▶ 나트륨의 체내 흡수와 배설 과정

1)으로 전환시키게 된다. 안지오텐신 1은 안지오텐신 2로 활성화되고 이는 부신피질에서 알도스테론(Aldosterone) 호르몬의 분비를 자극하여 신장에서 나트륨이 재 흡수되도록 하는 것이다.

혈중 나트륨 농도가 높을 경우 알도스테론의 분비는 줄어들고 신장을 통해 나트륨의 재흡수는 감소된다. 우리 몸은 늘어난 나트륨 농도 때문에 삼투압 균형이 깨져 물을 필요로 하게 되고 갈증을 느껴 수분을 섭취하게 되며 이는 소변으로 나트륨을 배설하는데 도움을 주게 된다. 결국 나트륨의 흡수와 배설을 담당하는 신장은 전체적인 체내 나트륨 균형에 매우 중요한 역할을 하고 있는 것이다.¹⁾

1) 이양자 외, 고급영양학, 신광출판사(2010)

3.4 나트륨 섭취 및 대사와 관련된 질병

나트륨의 과다 섭취는 어떤 질병의 위험을 초래하는가? 일반적으로 나트륨의 섭취는 혈압의 증가와 양의 상관관계를 나타내는 것으로 알려져 있는데 혈압은 심혈관계질환, 뇌졸중, 신장질환과 같은 질병의 중요한 지표가 된다. 즉, 혈압이 높아지면 이들 질병의 위험성이 증가하며 나트륨의 섭취는 혈압의 상승과 관계가 있다는 것이다. 전 세계적으로 기름진 식생활과 운동부족으로 인해 심혈관계질환은 주요 사망원인으로 부각되고 있다. 우리나라의 경우 질병원인별 사망률 자료를 보면 주요사망원인은 암이 가장

▶ 표 16 한국 주요 사망원인별 사망률 추이 (단위: 인구10만 명당 명)¹⁾

	2003	2006	2009	2012
전체	506.1	495.6	497.3	530.8
- 각종 암	131.1	134	140.5	146.5
- 당뇨병	25	23.7	19.6	23
순환기계통의 질환	124.2	114.7	109.2	117.1
- 고혈압성 질환	10.6	9.4	9.6	10.4
- 심장 질환	35.3	41.1	45	52.5
- 뇌혈관 질환	75.3	61.3	52	51.1
호흡기계통의 질환	29.9	29.1	34.3	45.2
소화기계통의 질환	26.6	21.8	21.5	22.4
- 간 질환	20.5	15.5	13.8	13.5

1) 통계청 「2012년 사망원인통계」

많고 다음으로 순환기계통의 질환으로 나타나고 있다(표 16).

그렇지만 좀 더 질병을 세분화 하여 조사한 자료를 보면 우리나라 사망률 1위 질병은 뇌졸중이며 2위가 관상동맥성 심장질환의 순서로 폐암, 당뇨병, 위암이 3-5위를 나타내고 있다(표 17). 우리나라, 중국, 일본 등의 아시아 국가들은 뇌졸중의 비중이 사망률에 가장 큰 영향을 주는 반면 미국, 영국, 핀란드 등의 서방국가들은 관상동맥성심장질환이 사망률의 가장 큰 원인인 것으로 보인다. 뇌졸중과 관상동맥질환은 모두 혈압과 밀접한 관련이 있는 질병이다. 나트륨의 과다 섭취로 혈압이 상승하게 되면 두 질병 모두에 대한 위험성이 커지겠지만 동서양의 질병 원인별 사망률이 일정

▶ 표 17 나라별 질병 원인별 사망률(주요 50개 질병 중) (단위: %)^{1,2)}

나라	뇌졸중	관상동맥성심장질환	폐암	당뇨병	위암
대한민국	17.19	9.15	7.34	6.15	5.17
중국	23.92	11.71	5.19	2.02	3.99
일본	14.88	11.76	7.55	1.67	5.84
미국	7.05	21.42	7.95	3.62	0.64
영국	11.98	19.77	7.68	1.43	1.29
핀란드	10.04	27.89	4.86	1.30	1.33
북한	8.93	16.35	4.60	3.49	1.71

1) <http://www.worldlifeexpectancy.com/>

2) <http://www.worldlifeexpectancy.com/world-health-review/south-korea-vs-north-korea>

한 경향을 나타내는 것은 나트륨의 섭취 이외의 다른 요인들, 예를 들면 식사패턴이나 운동량과 같은 생활습관의 차이가 영향을 미친 것으로 생각해 볼 수도 있을 것이다.

물론 나트륨은 앞서 살펴본 바와 같이 체내에서 중요한 역할을 담당하는 무기질 이므로 지나치게 부족할 경우에도 건강상의 문제가 발생한다. 저나트륨혈증은 우리 몸의 수분이 과다할 때 발생하게 된다. 저나트륨혈증이 발생할 수 있는 상황은 이뇨제 사용, 구토, 설사, 췌장염, 장관폐쇄, 화상, 과도한 발한, 출혈, 갑상선기능 저하증, 울혈성 심부전, 간경화, 신증후군, 코르티코이드 호르몬 이상 등이 있다. 저나트륨혈증의 가벼운 증상으로는 두통, 구역질 등이 나타나고 심하면 정신 이상, 의식 장애, 간질 발작 등이 나타날 수 있다.

특정 질병으로 인한 저나트륨혈증 증상이 아니라 식이에서 매우 낮은 나트륨식이를 지속하는 경우(0.46g/day 이하)에는 건강한 사람에게서 총 콜레스테롤 및 LDL 수치, 혈청 인슐린(plasma insulin) 농도가 증가한다는 보고가 있지만 일관성 있는 결과는 아닌 것으로 알려져 있다.¹⁾ 이와 같이 질병이나 극단적인 나트륨 식이 제한에 해당하는 특수한 상황이 발생하지 않는 한 나트륨의 부족으로 문제가 되는 경우는 매우 드물며 특히 우리나라 사람들의 경우 과도한 나트륨의 섭취가 문제되고 있으므로 일반적으로 나트륨의 부족증상에 대한 우려는 없다고 하겠다.

1) IOM, Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride and water, Institute of Medicine of the National Academies, The National Academies Press, Washington D.C.(2001)

3.5 나트륨과 칼륨

나트륨과 함께 체내에서 중요한 역할을 하는 칼륨은 나트륨과 같은 1가 양이온이지만 나트륨과 칼륨은 서로 반대되는 경향을 보인다. 즉 자연 상태에서 동물성 식품에 나트륨이 많이 들어 있는데 비해 칼륨은 야채나 과일 등 식물성 식품의 함유량이 높다. 나트륨이 혈압을 상승시키는 원인물질로 알려져 있는데 반해 칼륨은 혈압을 내리는 물질로 주목받아왔다. 칼륨과 혈압과의 관계를 연구한 결과들에 의하면 혈청의 칼륨 양과 혈압은 반비례한다는 보고가 있고 소금을 많이 섭취하는 사람들에게서 나타나는 혈압의 상승을 칼륨의 섭취로 완화시킬 수 있다는 연구들도 있다.¹⁾ 이런 이유로 WHO에서도 칼륨이 들어 있는 식품의 섭취를 늘릴 것을 권고하고 있다. 우리나라 뿐 아니라 세계적으로도 나트륨의 섭취는 필요 이상으로 많은데 비해 칼륨의 섭취는 권장량에 비해 부족한 실정이다. 나트륨과 칼륨의 섭취 비율은 거의 같은 정도로 유지하는 것이 좋은데 이를 표현한 지표가 Na/K 비율(sodium/potassium ratio)이다. 우리가 나트륨이 들어 있는 식품과 칼륨이 들어 있는 식품을 비슷한 정도로 섭취하면 나트륨-칼륨 비율은 1에 근접하게 되며 비록 나트륨을 필요량 이상으로 많이 섭취한다 해도 칼륨에 의한 상쇄작용으로 부작용을 줄일 수 있다고 보는 것이다. 그러나 우리나라의 나트륨/칼륨 비율은 2009년 현재 1.71에 달한다. 즉 칼륨에 비해 나트륨을 1.7배 더 먹고 있다는 뜻이 된다.

1) 임화재, 나트륨과 영양문제, 한국식품영양과학회 발표자료(2011)

고혈압과 심혈관질환을 예방하기 위해 나트륨 섭취를 줄여야 한다는 것은 이미 상식으로 되어 있고 국제기구나 국가 보건당국에서도 식염의 섭취를 반 이하로 줄여야 한다고 강조하고 있다. 그러나 고혈압과 나트륨의 관계에 관한 논쟁은 아직도 계속되고 있다.

4.1 다알(Dahl)과 글리버만(Glieberman)의 연구

소금의 섭취와 고혈압 사이에 관계가 있다는 사실은 다알(Louis Dahl)에 의해서 처음 논의되었다. 1960년에 알래스카 에스키모와 일본 북부지역을 포함하는 서로 다른 5개 인구집단에서 고혈압이 식염 섭취량과 직선적인 양의 관계가 있다는 연구 결과를 발표한 것이다(그림 8). 그 후 그가 발표한 이 그래프는 소금의 섭취와 혈압과의 관계를 나타내는 대표적인 자료가 되었다. 다알은 하루에 식염을 섭취하는 양이 인구 집단 간에 큰 차이를 보인다는 사실을 보고했는데 가장 낮은 소금섭취량은 알래스카 에스키모 집단에서 1일 1.56g, 가장 높은 섭취량은 일본 북부지역 집단에서 10.6g으로 나타났다. 또한 그는 일본 북부지역의 뇌졸중에 의한 사망률

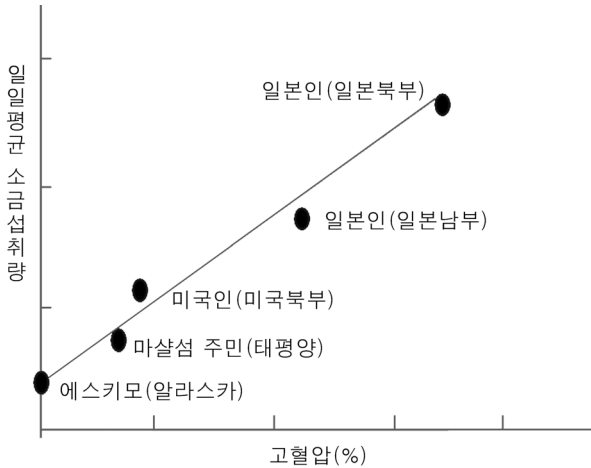


그림 8 ▶ 고혈압 유병률과 평균 소금섭취량과의 관계

이 남부지역보다 큰 사실에 주목했는데 이 차이는 남부(5.47g)와 북부지역(10.6g)의 소금섭취량의 차이와 일치했던 것이다.¹⁾

이를 계기로 다양한 인구집단의 혈압과 소금섭취와의 관계에 대한 연구가 확대되었다. 1973년 인류학자인 미국 미시간 대학의 글리버만(Lillian G.)은 논문의 서론에서 소금섭취와 혈압이 유의적인 상관관계를 보인 연구결과도 있으나 개인의 소금섭취와 혈압 사이에 유의적 관계를 나타내지 않은 경우도 있으며 이에 대한 원인으로 개개인의 반응성 차이를 언급한 다알의 의견을 소개하였다. 다시 말해 나트륨에 대한 병리학적 효과가 크게 혹은 작게

1) Elliot, P. and Brown, I., Background document prepared for the Forum and Technical meeting on Reducing Salt Intake in Populations, Paris, 5-7th October(2006)

나타나는 것은 개인의 유전적 차이일 수 있다는 것이다. 이에 글리버만은 혈압과 소금섭취에 대한 27편의 관련 논문들을 비교분석하여 소금섭취와 혈압 그리고 환경적 요인들 사이의 관계를 밝히 고자 하였다. 그 결과 그녀는 혈압에 영향을 미치는 요인들에 소금 섭취뿐 아니라 다른 문화적 요인들도 고려되어야 한다고 주장했는데 일본, 대만과 같이 문화적 동질성이 높은 집단에서는 소금 섭취가 혈압에 영향을 주는 주요한 환경적 요인이 될 수 있다는 것이다. 아프리카인들의 경우 사냥과 유목으로 살아가는 그룹보다 농업에 종사하는 그룹의 혈압이 더 높았으며 이는 이들의 소금 섭취가 더 높은 것을 의미한다고 하였다.¹⁾ 다만 이 연구에서 인용된 27편의 논문 중 11편만이 식염섭취량을 24시간 소변의 나트륨 양으로 계산한 것으로 나머지 데이터의 정확성에 문제가 제기되고 있는 것이 사실이다.²⁾ 그러나 글리버만의 연구는 혈압과 소금 섭취 사이의 상관관계를 연구할 때 문화적 특성과 혈압에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인들도 고려해야 한다는 중요한 메시지를 남긴 것으로 생각할 수 있다.

1) Gleibermann, L., Blood pressure and dietary salt in human populations, Ecol. Food Nutr., 2:143-156(1973)

2) Swalea, J-D., Salt has only small importance in hypertension, Br. Med. J., 297:307-308(1988)

4.2 국가간 식염 연구그룹의 조사

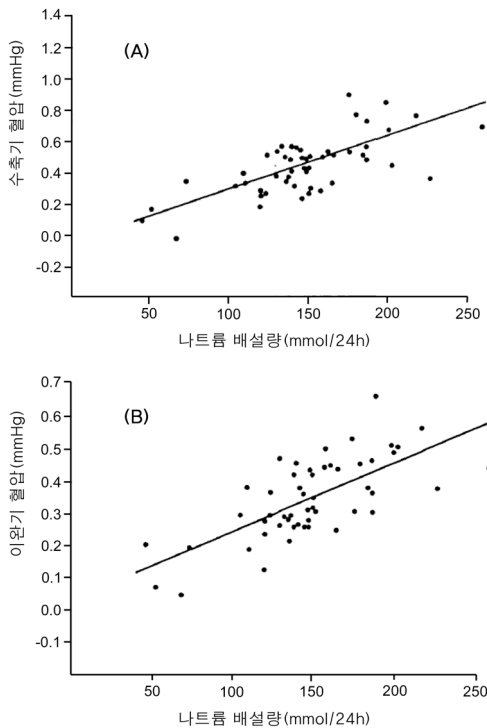
그 후 소금섭취와 혈압간의 관계를 조사한 문헌자료들에서 일정한 경향성을 찾기 어렵게 되자 이를 국제적으로 연구해야 할 필요성이 대두된다. 이에 따라 인터솔트연구그룹(INTER-SALT Co-operative Research Group)은 20-59세에 해당하는 32개국, 52개 센터, 10,079명의 24시간 소변 나트륨 검사 데이터를 수집하였다. 1985년에서 1987년까지 2년 동안 데이터를 수집한 이 연구는 표준화된 시료채취방법을 적용한 전 세계적인 시료 수집으로 지금까지 행해졌던 연구 중 가장 큰 규모이다. 10,079명의 24시간 소변 나트륨 배출량(식염섭취량)과 수축기 혈압 간에, 그리고 Na/K 비율과 수축기혈압 간에 유의적인 양의 상관관계를 나타내었다(그림 9).¹⁾

이는 소금섭취가 많을수록 그리고 칼륨섭취에 비해 나트륨의 섭취비율이 높을수록 수축기 혈압이 상승한다는 의미가 된다. 칼륨의 섭취는 수축기혈압과 유의적으로 역 상관관계를 보였다. 이완기혈압과 나트륨 섭취와의 관계는 수축기혈압에 비해 유의성이 낮았다.

또한 비만도(BMI)와 알코올 소비량은 독립적이고도 유의적으로 혈압에 크게 영향을 주는 것으로 조사되어 소금섭취 이외에 혈압에 영향을 주는 요인들의 중요성을 제시하였다.¹⁾ 소변으로 배설된 나트륨의 양은 브라질의 야노마모 인디언들(Yanomamo Indians)이 24시간에 0-46mg으로 가장 낮게, 중국 북부지역이

1) Stamer, J. et al., Findings of the International Cooperative INTERSALT Study, Hypertension, 19-115(1991)

5,566mg으로 가장 높게 조사되었고 인구집단별 차이가 매우 큰 것을 알 수 있었다. 총 52개 센터 중 4개 센터는(Yanomamo, Xingu, Papua New Guinea, Kenya) 다른 48개 센터에 비해 매우 낮은 소변 나트륨 함량을 나타내었는데 이들 지역에서는 나트륨/칼륨 비율, BMI, 알코올 섭취량, 평균혈압이 모두 낮았으며 나이가 들어감에 따라 나타나는 혈압의 상승도 미미하였다.



A; 52개 센터, B; 48개 센터

그림 9 ▶▶ 나이, 성별, 알코올 섭취량을 반영한 소금섭취량과 수축기혈압의 상관관계

4.3 영국의학회지(BMJ)의 단신

1988년 영국의학회지(British Medical Journal)는 “소금이 고혈압에 미치는 영향은 매우 적다”는 스왈리(Swalea)의 논문을 실었다. 그는 다알, 글리버만과 인터솔트연구를 비교하면서 소금섭취와 고혈압 사이의 관계를 규명하기에는 증거가 부족하다는 의견을 제시하였다. 다알의 경우 소금섭취와 혈압과의 관계가 매우 명확하게 나타났으나 분석에 사용한 데이터가 빈약하며 글리버만의 경우 역시 분석에 사용한 데이터의 한계를 지적하였다. 인터솔트 스터디그룹에 의한 연구결과에 대해서는 우선 극히 낮은 식염섭취 그룹으로 나타난 브라질의 야노마모 인디언들(평균 <1 mmol sodium)의 경우 나이가 들어도 혈압이 오르지 않는다는 기존의 사실을 확인하였다고 보았다. 그러나 식염섭취가 매우 낮은 4개 센터를 제외한 48개 센터들에 대한 조사결과 평균혈압과 고혈압은 나트륨 섭취와 관련이 없었고¹⁾ 나이가 들어가면서 수축기와 이완기 혈압이 증가하는 것은 나트륨 섭취와 유의적인 관계가 있었다는 점을 설명하였다.

Folkow 등은 다알에서 인터솔트 연구결과에 이르기까지 소금의 섭취와 혈압과의 상관관계에 대한 많은 논쟁과 연구결과에도 불구하고 소금의 섭취를 줄여 혈압을 낮추는 것은 빈약한 결론에

1) 발표시기로 볼 때 그의 이 논문은 1988년 Intersalt 그룹의 초기 발표내용을 참고한 것으로 보인다. 소금을 매우 적게 섭취하는 4개 센터를 제외시킨 결과 혈압과 소금섭취간에 유의적 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 그러나 52개 센터를 모두 포함시켰을 경우에는 상관관계가 있는 것으로 나타났으며 이후 데이터를 재분석하여 1991년 Hypertension에 발표된 “Findings of the International Cooperative INTERSALT Study”에서는 두 경우 모두에서 상관관계가 있는 것을 보여주고 있다.

서 얻어진 결과일 수 있으며 소금의 섭취를 줄이는 것에 대한 안전성이 확인되지 않았기 때문에 지나치게 낮거나 높은 소금섭취에 대한 위험성도 고려해야 함을 강조하였다.¹⁾

스왈리(Swalea)는 또한 리우(Liu) 등의 연구를 인용하여 실험대상자의 혈압은 매일 변화하며 이런 사실이 혈압과 소금섭취간의 관계를 희석시킬 수도 있다고 지적하였다. 비만과 알코올 섭취를 줄이면 혈압이 낮아지고 채식을 하는 사람들의 혈압이 더 낮은 사실은 일반적으로 받아들이기에 무리가 없다. 그러나 소금섭취와 혈압과 양의 상관관계가 있다는 사실이 고혈압 환자들이 아닌 일반인에게 보편적으로 적용되기에는 증거가 미약하며 관련 연구결과가 일치하지 않고 다양한 식이 요인들이 큰 영향으로 작용할 가능성이 있기 때문에 보다 깊이 있는 연구가 필요하다고 주장하였다.

4.4 미국의학회(IOM)의 조사 결과

2010년 미국인 영양섭취기준에 의하면 현재 미국 성인기준 나트륨 충분섭취량(adequate intake, AI)은 1일 1,500mg, 상한섭취량(tolerable upper intake level, UL)은 1일 2,300mg이다.²⁾ 그러나 51세 이상의 고령자, 흑인, 고혈압, 당뇨, 만성신장질환 환자들에게는 1일 1,500mg 이하로 줄일 것을 권고하고 있다. 2012년 미국질병관

1) Folkow, B. and Ely, D. L., Dietary sodium effects on cardiovascular and sympathetic neuroeffector functions as studied in various rat models, Journal of Hypertension, 5(4):383-395(1987)

2) Dietary guidelines for Americans(2010)

라본부(CDC)는 미국의학회(IOM)의 전문가들에게 소금섭취를 줄이려는 노력과 관련된 실험들의 디자인과 방법들을 조사하여 과다한 소금섭취가 관상동맥질환(CVD), 뇌졸중(stroke), 심혈관계 질환 사망 위험에 대한 대표적 마커(지표)인 혈압의 상승과 관계 있다는 증거가 있는지 검토해 줄 것을 요청하였다. 특히 가이드라인에서 제시하고 있는 1,500mg 섭취 권장 그룹을 고려하여 나트륨을 1,500-2,300mg 섭취할 경우 얻을 수 있는 이익과 손해에 대해서도 조사를 요청하였다. 2013년 IOM은 보고서를 통해 다음과 같은 결론을 제시하였다.¹⁾

“미국인의 소금섭취기준”

미국인의 현재 소금섭취량인 3,400mg/day 정도의 높은 소금섭취와 심혈관계질환의 위험성 사이에 양의 상관관계가 있다. 그러나 2,300mg/day 이하의 나트륨섭취가 심장질환, 뇌졸중 그리고 다른 모든 사망원인을 높이거나 낮춘다는 증거가 부족하다. 따라서 모든 일반인을 대상으로 나트륨의 섭취를 1,500mg 이하로 낮출만한 충분한 근거가 없다. 또한 51세 이상의 고령자, 흑인, 고혈압, 당뇨병, 만성신장질환 환자들(이들 모두는 미국인구의 반에 해당됨)에 대해서도 1,500mg으로 나트륨의 양을 줄일 충분한 증거가 없다.

» 2013년 미국의학회 보고서

1) IOM, Sodium intake in populations: Assessment of evidence, Institute of Medicine(2013)

WHO의 나트륨 권고량은 1일 2,000mg이며 미국인들의 실제 나트륨섭취량은 2013년 3,400mg이다. 이 보고서에 의하면 미국인 영양섭취 가이드라인에서 제시하고 있는 성인 기준 1일 1,500mg의 나트륨량은 지나치게 낮은 것으로 2,300mg 이하로 나트륨양을 줄이는 것에 대한 어떤 이익도 제시하지 못하고 있다는 것이다. 더욱이 나트륨 섭취에 의한 혈압 상승이 고위험으로 작용할 수 있는 환자 그룹에서도 1일 1,500mg 이하의 나트륨섭취가 건강에 좋다는 증거 또한 제시하지 못하고 있는 것이다. 이런 IOM의 발표에 대해 알더만(Alderman) 등은 “IOM의 보고서는 현재 나트륨 섭취 기준을 지지할 만한 증거를 찾아내는데 실패했다”는 제목으로 미국고혈압학회지에 논문을 게재했다.¹⁾ 이 논문에서는 미국인의 90% 이상이 하루 3,400mg 정도의 나트륨을 지난 50여 년간 섭취하고 있으며 IOM은 2,300mg 이하로 나트륨양을 줄이는 것이 건강에 도움이 된다는 사실을 밝혀내지 못했다고 비판하였다.

다만 IOM의 보고서에서는 1일 3,400mg의 나트륨 섭취에 대한 위험성은 경고하고 있다. 이는 소금 양으로 환산하면 약 8.5g에 해당되며 우리나라 사람들의 소금섭취량은 평균 12-13g(나트륨으로 4,878mg)으로 미국인들보다 훨씬 높다. 적은 양의 나트륨섭취 역시 건강에 해롭다는 사실을 고려하기에는 지나치게 많은 양을 먹고 있다. 미국은 현재 나트륨의 충분섭취량으로 하루 1,500mg을, 상한 섭취량으로 하루 2,300mg을 제시하고 있고 이 기준이 합리적인 것

1) Alderman, M. H. et al., The IOM report failed to detect evidence to support dietary sodium guidelines, American Journal of Hypertension, 26(10):1198-1200(2013)

인지를 지속적으로 검토하고 있는 것이다. 우리는 미국과 유전적 요인도 환경적 요인도 다르다. 우리의 걱정 나트륨섭취량에 대해 얼마나 연구하고 검토하고 있는가? 우리나라 사람들의 특성을 고려한 합리적인 소금섭취에 대한 연구와 노력이 절실히 필요하다.

4.5 일본 요시히로 고쿠보의 연구

고혈압 예방을 위해 미국, 유럽, 중국, 일본 등 여러 나라들이 공통적으로 권장하는 지침에는 7가지 사항이 포함된다.

우리가 음식을 통해 섭취하는 다양한 성분들이 혈압에 영향을 미칠 수 있음은 여러 연구들에서 보고되고 있다. 41-57세 1,710명을 대상으로 음식과 혈압과의 관계를 조사한 연구에 의하면 야채와 과일을 많이 섭취하고 육류를 적게 섭취하는 그룹이 혈압상승

“고혈압예방을 위한 7가지 수칙”

- (1) 식염의 섭취량을 줄이자
- (2) 채소와 과일을 많이 먹자
- (3) 생선을 많이 먹고 포화지방의 섭취를 줄이자
- (4) 체중을 조절하자
- (5) 운동을 정기적으로 하자
- (6) 술을 덜 마시자
- (7) 금연하자

에 따른 위험을 줄일 수 있다고 하였다.¹⁾ 생선을 통한 오메가 3 지방산의 섭취가 혈압을 낮춘다는 연구도 있다.²⁾ 두유가 혈압을 낮추며 대두 단백질의 섭취가 혈청콜레스테롤을 낮춘다는 연구결과도 보고되었다.^{3,4)} 이와 같이 우리가 섭취하는 다양한 음식들이 혈압에 영향을 줄 수 있는 것이다.

2014년 일본의 요시히로 고쿠보(Yoshihiro Kokubo)는 고혈압학 회지(Hypertension)에 동양인과 서양인의 생활습관에 따라 고혈압 발병요인이 어떻게 달라질 수 있는지 비교하였다.⁵⁾ 이 연구에서 그는 소금 섭취량과 소금민감성은 서양인들에 비해 동양인들이 높지만 서양인들이나 같은 동양인이라도 중국인들에 비해 일본인이 생선과 대두를 더 많이 섭취한다고 하였다. 비만율은 서양인들이 훨씬 더 높지만 흡연과 음주량은 동북 아시아인들이 더 높은 것으로 조사되었다. 혈압에 직접적으로 영향을 주는 것으로 알려진 여러 요인들은 이렇게 집단별로 다른 것이다. 따라서 고혈압의 예방이나 치료에 이러한 집단 별 차이를 반영하는 것이 효과적일 수 있다고 설명하였다.

-
- 1) Miura, K. et al., Relation of Vegetable, Fruit, and Meat Intake to 7-Year Blood Pressure Change in Middle-aged Men, *American Journal of Epidemiology*, 159(6):572-580(2003)
 - 2) Morris, M. C. et al., Does Fish Oil Lower Blood Pressure? A Meta-Analysis of Controlled Trials, *Circulation*, 88:523-533(1993)
 - 3) Rivas, M. et al., Soy Milk Lowers Blood Pressure in Men and Women with Mild to Moderate Essential Hypertension, *American Society for Nutritional Sciences*. 2002
 - 4) Anderson, J. W., Meta-analysis of the Effects of Soy Protein Intake on Serum Lipids, *The New England Journal of Medicine*, 333(5):276-282(1995)
 - 5) Yoshihiro, K., Prevention of Hypertension and Cardiovascular Diseases; A Comparison of Lifestyle Factors in Westerners & East Asians, *Hypertension*, 63:655-660(2014)



그림 10 ▶ 동양인과 서양인의 혈압에 영향을 미치는 요인들 차이

4.6 마틴 오도넬의 연구

소금섭취가 혈압을 상승시키고 질병의 위험을 증가시키기 때문에 소금섭취량을 줄여야 한다는 과학계의 기존 입장과 상반되는 연구결과가 보고되어 학계의 주목을 받고 있다. 마틴 오도넬(O'Donnell) 등은 2011년과 2014년 세계적으로 권위를 인정받고 있는 과학 잡지에 나트륨섭취량과 심혈관계질환의 위험성 및 사망률과의 관계를 조사한 결과를 발표하였다. 나트륨 섭취량과 질병에 대한 위험도는 J자 형태로 나타났는데 이는 지나치게 많은 나트륨의 섭취 뿐

아니라 너무 적은 나트륨의 섭취도 심혈관계질환의 위험성을 크게 증가시킨다는 것이다. 2011년 JAMA(Journal of American Medical Association)에 발표된 연구결과에서 나트륨 배출량이 1일 4.0g에서 5.99g(소금양으로 10-15g) 사이일 때 심혈관계질환의 위해율(hazard ratio)이 가장 낮음을 보여주었다(그림 11a).¹⁾ 이 범위에서 벗어나 나트륨 섭취량이 1일 7.0g 이상일 때 모든 심혈관질환 위험성이 유의적으로 증가하며, 섭취량이 1일 3.0g 이하일 때 심혈관질환에 의한 사망률과 입원율이 유의적으로 증가한다는 것이다. 2014년 뉴잉글랜드 의학회지(New England Journal of Medicine)에 발표된 연구결과에서는 하루 나트륨 섭취량 3-6g일 때 이들 질환의 위험성이 가장 낮아지며 이 범위를 벗어나서 적게 섭취하거나

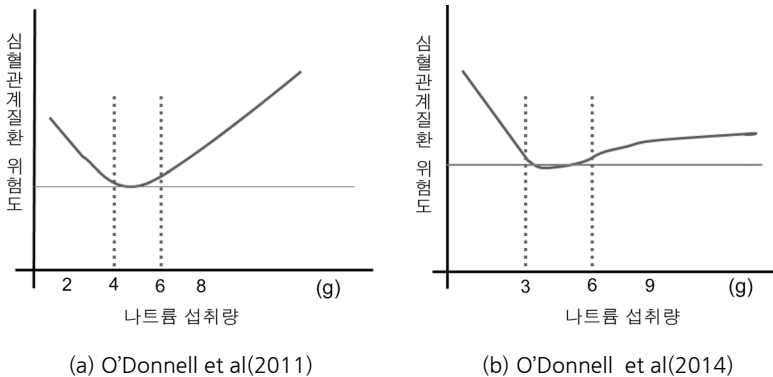


그림 11 ▶ 나트륨 섭취량과 심혈관계질환 위험도와의 관계

1) O'Donnell, M. et al., Urinary sodium and potassium excretion and risk of cardiovascular events, Journal of American Medical Association, 306(20):2229-2238(2011)

많이 섭취하는 경우 위험성이 증가하는 것을 보여주고 있다(그림 11b).¹⁾ 하루 나트륨 섭취량 3-6g은 소금의 양으로는 7.5-15g으로 WHO 권고량의 2-3배에 해당하는 양이다. 그의 연구결과에 따르면 우리나라 사람들의 평균 나트륨 섭취량은 지나친 것이 아니라 매우 적당한 섭취량이 되는 것이다. WHO의 의견과 상당한 차이가 있는 이와 같은 과학적 발견에 대해 세계의 학계도 관심을 가지고 주목하고 있다.

1) O'Donnell, M. et al., Urinary sodium and potassium excretion, mortality and cardiovascular events, New England Journal of Medicine, 371(7):612-623(2014)

나트륨의 과다섭취를 우려하는 이유는 혈압의 상승이 심혈관계 질환 및 신장질환의 위험도를 증가시키기 때문이며 이들 질병은 비전염성 질병(Non-communicable diseases)¹⁾으로 위생적인 환경에서 풍족하게 생활하고 있는 현대인들의 건강을 위협하고 치료에 많은 비용이 소모되어 전 세계적인 관심이 주목되고 있다.

5.1 WHO의 나트륨 섭취권고량

2012년 세계보건기구(WHO)는 성인과 어린이에 대한 나트륨 섭취 지침서를 발표했다(WHO, 2012). 이 지침서는 2007년에 발표한 심혈관질환 위험의 평가와 관리를 위한 지침서(WHO, 2007) 이후에 발표된 연구논문들에 대한 검토분석 결과를 토대로 하여 2002년 WHO/FAO 합동전문가자문위원회에서 발표한 나트륨 섭취권고량을 재확인한 것이다. 2012년에 발표한 지침서의 권고 사

1) Non-communicable diseases는 서서히 증상이 나타나며 세계적으로 성인 사망률의 주요 원인인 질병을 말한다. 대표적으로 네 가지 주요 질병이 이에 해당하는데 심장병과 뇌졸중을 포함한 심혈관계질환[cardiovascular diseases], 당뇨병(diabetes), 암(cancer), 만성호흡기질환(chronic respiratory diseases)이 포함된다.

“WHO의 나트륨 섭취 권고량(2012)”

- WHO는 성인(16세 이상)의 혈압을 낮추고 심혈관질환(CVD), 뇌졸중, 관상동맥경화증(CHD)의 위험을 줄이기 위해 성인의 나트륨 섭취량을 1일 2g 이하(소금으로 1일 5g 이하)로 낮출 것을 강력히 권고한다.
- WHO는 성장 과정 중에 형성되는 고혈압의 위험을 줄이기 위해 어린이(2-15세)의 나트륨 섭취를 줄일 것을 권장한다. 연령별 기준은 에너지요구량의 차이(어린이 에너지요구량/성인 에너지요구량)에 따라 조정한다.

향은 성인의 나트륨 섭취량을 1일 2g 이하로 낮추고 어린이는 연령별 에너지요구량에 따라 조정하도록 하였다.¹⁾

5.2 WHO 나트륨 섭취 권고량의 과학적 근거

WHO는 나트륨의 권고량에 대해 타당하고 합리적인 결과를 이끌어내기 위해 과학적 자료들을 체계적으로 검토하고자 하였고 이를 위해 2011년과 2012년에 걸쳐 3번의 전문가 회의를 개최하였다. WHO는 나트륨섭취와 혈압, 모든 종류의 사망률, 심혈관계 질환, 뇌졸중, 관상동맥성 심장질환과의 관계를 검토하고 나트륨 섭취로 인해 혈중 지질, 카테콜아민 농도, 신장 기능에 나타날 수

1) WHO, Guideline: Sodium intake for adults and children(2012)

도 있는 부작용도 고려하여 권고량을 설정하였다. 나트륨 섭취와 혈압간의 관계를 나타내는 과학적 증거들은 신뢰성이 컸지만 나트륨섭취와 모든 종류의 사망률, 심혈관계질환, 뇌졸중, 관상동맥성 심장질환과의 관계에 대한 과학적 증거는 불충분하였다. 앞으로 이들 관계에 대한 지속적인 관찰의 필요성을 언급하였다.

WHO의 나트륨 섭취 권고량은 세 편의 역학적 문헌고찰의 결과를 근거로 결정되었다. 과학적 자료 검토에서는 나트륨 섭취를 줄일 경우 건강에 어떤 영향을 미칠 것인지를 중점적으로 고찰하였다. 대상은 성인(16세 이상)과 어린이(2-15세)로 구분하였고 성인의 경우는 나트륨 섭취와 혈압, 그리고 심혈관계질환, 뇌졸중, 관상동맥성 심장질환의 위험성과의 관계에 대한 과학적 지식을 근거로 나트륨 권고량을 제시하고자 하였다. 구체적으로 나트륨 섭취량을 하루 2g 이상, 1.2-2g, 1.2g 이하로 나누어 건강에 미치는 영향을 조사한 보고서의 내용은 다음과 같다.¹⁻³⁾

5.2.1 나트륨 섭취와 혈압

호주, 유럽, 북아메리카, 뉴질랜드에서 수행된 연구 자료들을 검토하였다. 자료 중 24개는 고혈압 환자들을 대상으로 한 것이고

-
- 1) WHO, Effect of reduced sodium intake on blood pressure, renal function, blood lipids and other potential adverse effects. Geneva, World Health Organization, 2012
 - 2) WHO, Effect of reduced sodium intake on cardiovascular disease, coronary heart disease, and stroke. Geneva, World Health Organization, 2012
 - 3) WHO, Effect of reduced sodium intake on blood pressure and potential adverse effects in children. Geneva, World Health Organization, 2012

5개는 일반인 대상, 8개는 일반인과 고혈압 환자가 섞여 있었다. 모든 연구 자료들은 24시간 소변 분석법에 의해 나트륨량을 분석한 것이다. 이 연구들을 바탕으로 WHO는 하루 2g 이하의 나트륨 섭취가 2g 이상의 나트륨 섭취와 비교하여 건강에 이로운지를 검토하였다. 메타 분석으로 2g 이하의 저 나트륨 그룹과 2g 이상의 중간 그룹을 비교한 결과 2g 이하로 나트륨 섭취를 줄이면 수축기 혈압 3.47mmHg, 이완기 혈압 1.81mmHg가 감소하였다.

5.2.2 나트륨 섭취와 모든 종류의 사망률, 심혈관계질환, 뇌졸중

저 나트륨 섭취 그룹과 고 나트륨 섭취 그룹과의 비교연구에서 나트륨 섭취와 모든 종류의 사망률과의 관계는 특정 결론을 이끌어내지 못했다. 10개의 코호트 연구 메타분석결과 나트륨 섭취가 증가하면 뇌졸중의 위험은 증가하지만 증거가 미약했다. 나트륨 섭취와 심혈관계질환, 관상동맥성 심장질환과의 관계는 약하거나 모호했다.

그러나 혈압의 증가가 뇌졸중이나 관상동맥심장질환과 같은 심혈관계질환의 위험을 증가시키는 것은 충분한 과학적인 증거를 가지고 있다. 결국 혈압은 이들 질환에 대한 신뢰할 만한 바이오마커가 되는 셈이다. 앞선 분석에서 나트륨의 섭취 감소가 혈압의 감소 효과가 있다는 사실이 입증되었으므로 이는 나트륨의 섭취 감소가 심혈관계질환에 효과가 있다는 증거의 일부로 보아야 한다고 결론지었다.

5.2.3 나트륨섭취의 잠재적 부작용

일부 연구자들이 나트륨섭취 감소가 혈중지질농도, 카테콜아민, 신장 기능에 부정적인 영향을 준다는 보고를 하고 있다. 이에 대한 자료들을 메타분석한 결과 나트륨 섭취 감소와 총 콜레스테롤, HDL, LDL, 중성지방, 카테콜아민과의 관계에는 유의성이 없었다. 또한 나트륨 섭취 감소는 신장 기능에 부정적인 영향을 주지 않는 것으로 조사되었다.

5.3 WHO 나트륨 섭취 권고량 적용의 문제점

위에서 살펴본 바와 같이 WHO는 지금까지 발표된 많은 과학적 자료를 검토하여 건강상의 위해를 예방하기 위한 나트륨 권고량을 성인 하루 2g으로 발표하였다. 세계적으로 가장 신뢰성 있는 기관에서 그 분야 최고의 전문가 집단에 의해 현재까지 발표된 가능한 많은 과학적 자료를 바탕으로 제시한 권고량이므로 세계적으로 미치는 영향력은 매우 클 수밖에 없다.

WHO가 이러한 결론에 도달한 것은 전 세계의 전문가들이 모인 WHO 영양지침전문가자문단(Nutrition Guidance Expert Advisory Group, NUGAG)의 식이와 건강분과(Subgroup on Health and Diet)의 장기간에 걸친 광범위한 연구에 근거하고 있다. 식이와 건강분과는 미국, 영국을 비롯한 EU국가들, 중국, 남미, 호주 뉴질랜드, 아프리카를 대표하는 15명의 대학 교수로 구성되었으며, 외

부 전문가로 7명이 참여하였는데 한국에서는 보건산업진흥원의 김초일박사가 참여하였다.

본 장에서는 WHO의 나트륨 권고량이 과연 우리나라 사람들에게 합리적인가에 대해 다음의 몇 가지 관점에서 살펴보고자 한다.

5.3.1 나트륨 요구량과 나트륨 허용량

인간의 정상적인 활동을 위해 필요한 최소 나트륨 요구량(sodium requirement)에 대한 정의는 다소 모호하긴 하지만, 인체의 나트륨 요구량은 일반 영양소의 요구량 계산과 마찬가지로 섭취량과 배출량의 차이를 근거로 하여 산출된다. WHO 지침서는 이 양을 1일 약 200-500mg 나트륨으로 보고 있다. 그런데 이 수준에서는 혈중 총콜레스테롤 수치와 LDL수치가 증가하며 혈장 인슐린 수치가 급격히 상승하는 나트륨 부족현상이 나타난다. 따라서 나트륨 섭취량과 배출량에 근거한 나트륨 밸런스에 의한 요구량 계산은 합당하지 않다는 결론이 나온다. 계산된 나트륨 요구량보다 10배의 나트륨을 매일 섭취한다고 하는 것은 체내 나트륨풀(sodium pool)의 크기가 훨씬 크고 섭취된 나트륨을 수용하고 대사하는 나트륨유동(sodium flux)의 폭이 생각보다 훨씬 크고 복잡하다는 것을 의미한다. 이런 관점에서 나트륨 요구량에 근거한 권장 섭취량 보다는 고혈압이나 다른 질병(adverse effects)을 나타내지 않는 적정 나트륨 내성 또는 허용량(sodium tolerance limit)을 계산하는 것이 합리적이다.

5.3.2 나트륨 섭취와 질병과의 관계 모호

우리가 나트륨의 섭취를 제한하려는 이유는 나트륨의 섭취가 혈압을 상승시킨다는 것과 더불어 심혈관계질환, 뇌졸중, 신장질환의 위험성 역시 증가시키는 것으로 알려져 있기 때문이다. 그러나 나트륨의 섭취와 혈압과의 관계가 뚜렷한 것에 비해 나트륨의 섭취와 이들 질병과의 관계는 아직 모호하다. WHO는 2012년 발표한 지침서에서 식염섭취가 전체사망률을 높이거나 심혈관계질환, 뇌졸중, 관상동맥성심장질환의 발병률을 높인다고 결론지을 수는 없음을 밝히고 있다. 나트륨섭취와 혈압과의 높은 상관관계가 있으므로 나트륨 섭취를 줄이는 것은 이들 질병을 예방하는데 도움이 된다고 결론지은 것이다. 그동안의 연구 결과들을 종합 분석해보면 나트륨섭취와 심혈관질환 발병과는 높은 상관관계가 있다는 보고가 많으나, 한편으로는 관계가 없거나 역 상관관계 또는 아주 낮거나 높은 나트륨 섭취에서 이들 질병이 증가하는 J자형 상관관계들이 적지 않게 발표되고 있다. 앞서 언급한 바와 같이 마틴 오도넬 등(O'Donnell et al., 2011)은 나트륨 배출량이 1일 4.0-5.99g일 때 심혈관계질환의 위해율(hazard ratio)이 가장 낮음을 보여주었다. 이 범위에서 벗어나 나트륨 섭취량이 1일 7.0g 이상일 때 모든 심혈관질환이 유의적으로 증가하며, 섭취량이 1일 3.0g 이하일 때 심혈관질환에 의한 사망률과 입원율이 유의적으로 증가한다는 것이다. 2014년 New England Journal of Medicine에 발표된 마틴의 또 다른 논문에서는 하루 나트륨 섭취량 3-6g일 때

이들 질환의 위험성이 가장 낮아지며 이 범위를 벗어나서 적게 섭취하거나 많이 섭취하는 경우 위험성이 증가하는 것을 보여주고 있다. 하루 나트륨 섭취량 3-6g은 소금의 양으로는 7.5-15g으로 WHO 권고량의 2-3배에 해당하는 양이다.

기존의 WHO 입장과 반대되는 이런 연구들의 타당성에 대해서는 전문가들이 더 평가해야 할 문제이다. 과다한 나트륨 섭취가 질병의 직접적인 원인이 되는지 그렇다면 문제가 되는 섭취량은 얼마인지에 대한 결론은 앞으로 해당분야의 많은 과학적 자료가 축적되어야 가능한 일일 것이다. 그러나 이러한 최근의 연구결과들은 현재 WHO의 나트륨 권고량을 신중히 다시 한 번 생각해 볼 필요가 있음을 제시하는 근거가 된다.

5.3.3 인종적, 지역적 편차의 문제

2013년 영국의학회지(BMJ)는 세계를 21개 지역으로 구분하여 187개국의 나트륨 섭취량을 조사한 논문을 발표하였다.¹⁾ 각 나라에서 발표된 식이 섭취량과 소변 배출량 측정 방법에 의한 나트륨 섭취량 관련 자료들을 수집하여 통계 처리한 자료이다. 논문에서 명시하고 있는 바와 같이 자료수집의 한계성과 그에 따른 오류 가능성이 있다하더라도 대략적으로나마 세계 여러 나라들의 나트

1) Powles, J. et al., Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide, BMJ Open(2013)

05 세계보건기구의 나트륨 섭취권고량은 합당한가?

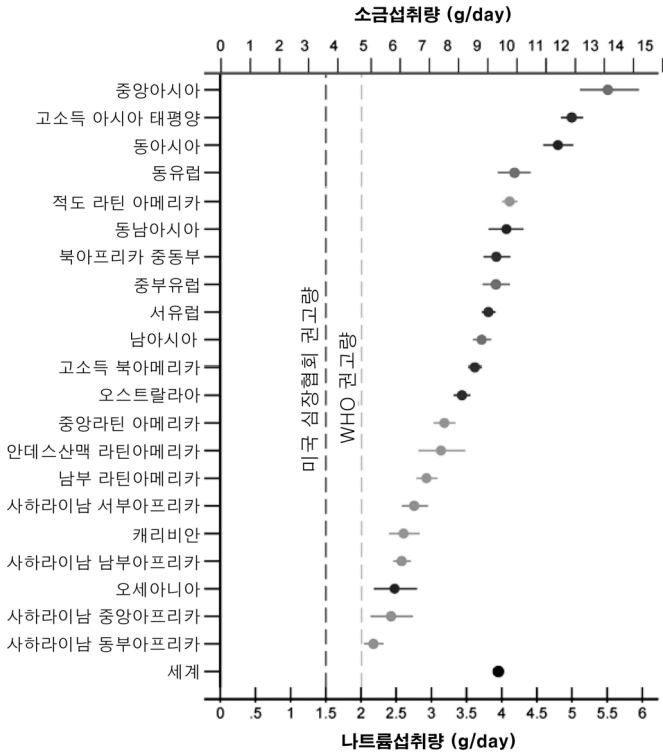


그림 12 ▶▶ 지역별 나트륨 섭취 현황 조사 결과 (Powles 외, 2013)

를 섭취량을 비교해 볼 수 있는 좋은 자료이다. 이 논문에 의하면 2010년 세계 평균 나트륨 섭취량은 하루 3.95g으로 WHO 권장량의 두 배에 해당하며 소금 양으로는 하루 약 10g에 해당한다.

우리나라가 속해있는 아시아 지역의 소금섭취량이 가장 높아 1인 1일 5-5.5g 나트륨(약 12-14g 소금)을 섭취하였으며, 유럽과 아메리카 지역이 뒤를 이어 3-4.5g 나트륨(약 7-11g 소금)이었다.

가장 낮은 나트륨 섭취량을 나타낸 지역은 아프리카였는데 1일 2.2-2.5g 나트륨(약 5-5.5g 소금)을 섭취하는 것으로 조사되었다 (그림 12).

앞장(4장)에서 언급한 인터솔트(Intersalt) 연구에서도 소변으로 배설된 나트륨의 양은 브라질의 야노마모 인디언들(Yanomamo Indians)이 24시간에 0-46mg으로 가장 낮게, 중국 북부지역이 5,566mg으로 가장 높게 조사되어 인구집단별 차이가 매우 큰 것을 알 수 있다. 또한 4장 그림 9의 자료에서 볼 수 있는 것처럼 나트륨 배설량이 개인에 따라 1일 50mmol에서 250mmol까지 차이가 나는 것을 알 수 있다.

2010년 WHO는 아프리카, 아메리카, 동부 지중해 지역, 유럽, 남동아시아, 서태평양 지역으로 구분하여 세계 여러 나라 25세 이상 성인의 고혈압(raised blood pressure) 비율을 조사하였다.¹⁾ 이 결과에서 가장 높은 고혈압 비율을 나타낸 지역은 아프리카로 나타났다. 그러나 가장 나트륨섭취량이 높은 지역은 중앙아시아로 평균 5.5g이며 가장 낮은 섭취량은 사하라 남부 아프리카 지역의 2.18g이었다. 혈압이 소금섭취 이외의 다른 요인들에 의해 크게 영향을 받음을 나타는 자료라고 볼 수 있다.²⁾

1) WHO, Global status report on noncommunicable diseases(2010)

2) The global economic burden of Non-communicable diseases, A report by the World Economic Forum and the Harvard School of Public Health(2011)

5.3.4 식문화의 다양성에 의한 차이

소금 섭취량이 지역에 따라 인종에 따라 그리고 개인에 따라 이와 같이 큰 차이를 나타낸다는 사실을 가볍게 간과해서는 안 된다. 지역이나 인종에 따라 음식문화의 형성 패턴이 다르고 특히 동양과 서양은 주식에서 큰 차이를 보인다. 동양은 곡물과 채소를 위주로 하는 식물성 식품이 주식이고 서양은 유목민족의 식문화를 바탕으로 육류와 우유류가 주식이다. 앞에서 언급한 바와 같이 동물성 식품은 나트륨 함량이 높지만 식물성 식품은 칼륨이 풍부하고 나트륨 함량이 작다. 이 차이는 음식 맛에서 뚜렷이 나타나는데 동물성 식품은 소금을 첨가하지 않아도 먹을 수 있지만 곡물은 짭맛을 추가하지 않으면 삼키기가 어렵다. 이것은 식품 맛(palatability)의 문제이다. 동양인들은 주요 영양공급원인 곡물의 무미(plain)한 맛을 보충하기 위해 강한 짭 맛을 첨가하는 음식문화로 발전해온 것이다. 이러한 이유로 동양인들은 수천 년 전부터 음식에 짭맛을 부여하는 노력을 많이 하였으며 그들의 유전자속에 짭맛에 대한 친화력(affinity)이 강하게 각인되었을 것으로 추정한다. 이러한 짭맛에 대한 강한 친화력은 나트륨 허용량을 높은 수준으로 끌어 올리는 유전적 요인이 될 것으로 판단된다.

동양인의 평균 나트륨 섭취량(5g/d)이 서양인(3.5g/d)보다 30% 정도 높은 것은 이러한 유전적 요인과 식사패턴의 차이에 기인하는 것으로 보인다. 따라서 나트륨 섭취기준은 세계 공통기준보다는 각 나라의 식문화와 생활습관에 맞는 개별 기준을 정하는 것이 바람직하다.

5.3.5 나트륨 이외의 고혈압 원인들에 대한 고려

혈압과 소금섭취와의 관계를 설정하는데 있어서 관련 자료들의 일관성이 부족하고 계속적인 논란이 되는 것은 혈압에 영향을 미치는 요인들이 소금섭취 이외에도 다양하게 존재한다는 사실 때문이다(표 18). 이들 여러 가지 요인들이 복합적으로 작용하는 상태에서 정상인들에 대한 식염섭취에 따른 혈압상승의 효과를 측정하는 것은 매우 어려운 일이라 하겠다. 글리버만이 문화적, 유전적 차이 역시 혈압에 영향을 미칠 수 있음을 언급한 이후로 많은 연구자들이 비만도, 음주량, 운동량, 식이습관 등의 요인들이 혈압에 미치는 영향을 그들의 연구에 반영하려 노력해왔다. 결국 인종과 문화가 다르다는 것은 유전적 요인을 비롯하여 위에서 언급한 모든 요인들이 달라지는 것이므로 소금의 섭취가 혈압에 미치는 정도나 유형도 달라질 수 있다고 보는 것이 타당할 것이다.

▶ 표 18 고혈압을 일으키는 요인들과 이로 인한 질병¹⁾

사회적 요인	위험한 행동양식	대사적 위험요인	심혈관계질환
세계화 도시화 노화 소득 교육 주거	건강하지 않은 식사 흡연 운동부족 음주	고혈압 비만 당뇨 혈중지질농도상승	심근경색 뇌졸중 심장질환 신장질환

1) WHO, A global brief of Hypertension(2013)

05 세계보건기구의 나트륨 섭취권고량은 합당한가?

다음은 혈압에 직접적인 영향을 준다고 알려져 있는 몇 가지 요인들을 나라별로 조사한 자료이다(표 19). 동양을 대표해서 한국, 일본, 중국 세 나라를, 서양을 대표하여 미국, 영국, 핀란드 세 나라를 선정하였다. 이들 여섯 나라에 대해 나트륨섭취량, 육류,

▶ 표 19 국가별 혈압에 영향을 미치는 요인들 비교

1인당 소비량	한국	일본	중국	핀란드	영국	미국
나트륨 섭취량(g) ⁽¹⁾	5.21	4.89	4.83	3.85	3.61	3.6
육류소비량, kg ⁽²⁾	56.4	46.5	54.1	72.4	85.8	125.4
채소 소비량, kg ⁽³⁾	219	102	322	83.2	89.4	123
어류 소비량, kg ⁽³⁾	56.1	56.6	31	36.7	21	24.1
성인 알콜 소비량, liter ⁽⁶⁾	14.81	7.79	5.56	13	13.24	9.7
비만율, % (BMI>30) ⁽⁴⁾	3.8	3.9	2.9	20.2	23	33.8
성인 담배소비량 ⁽⁵⁾	1,958	1,841	1,711	671	750	1,028
성인 흡연율(%) ⁽⁶⁾	25.4	24.1	27.5	20.9	18.1	31.3
운동부족 성인비율(%) ⁽⁶⁾	No data	60.2	31	37.8	63.3	40.5
성인 고혈압 비율(%) ⁽⁶⁾	29.8	36	38.6	41.9	37.5	29.9

(1) Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide(2014)

(2) Vegetarian.ProCom.org(2007)

(3) <http://www.helgilibrary.com>(2009)

(4) OECD, Health at a Glance 2011: OECD Indicators(2012)

(5) http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_cigarette_consumption_per_capita

(6) WHO, Age-standardized adjusted estimates, Global status report on non-communicable disease(2010)

고혈압: 수축기혈압 140mmHg 이상, 이완기혈압 90mmHg 이상, 혹은 고혈압 약을 처방받고 있는 경우

야채, 생선 소비량과 알콜 소비량, 흡연율, 비만율, 그리고 성인 고혈압 유병률을 조사하였다. 나트륨섭취량은 우리나라가 5.21g으로 가장 많았으며 동양이 서양보다 높았다. 그러나 육류소비량은 서양이 전반적으로 높았으며 미국은 우리나라의 두 배 이상이었다. 야채와 생선 소비량은 동양이 높았고 알콜 소비는 동서양 구별 없이 나라별 차이가 컸는데 우리나라와 영국이 높은 소비량을 보였다. BMI(Body Mass Index)³⁰ 이상을 적용했을 때 미국의 비만율이 가장 높았으며 동양 세 나라 평균의 10배 정도가 되는 것으로 나타났다. 이들 나라들 사이에 나트륨의 섭취량은 큰 차이를 보이나 고혈압 유병률과는 뚜렷한 상관관계를 찾을 수 없다. 고혈압 유병률은 우리나라와 미국이 거의 유사하게 30% 정도를 보였으며 나라별로 30-40% 정도를 나타내었다.

이렇게 다양한 요인들을 동일하게 고정된 상태에서 소금섭취와 혈압과의 관계만을 측정한다는 것은 사실상 불가능하다. 지나치게 높은 소금의 섭취가 혈압을 올리고 각종 질병에 대한 위험성을 증대시키는 것이 사실이라 해도 동일한 유전적 특성을 가지고 유사한 생활습관으로 살아가는 집단별로 적정 소금섭취량과 소금섭취와 혈압과의 관계에 대한 연구가 필요한 이유이다.

5.3.6 나트륨 섭취량에 대한 자료 부족

세계적으로 나트륨 섭취량을 24시간 소변 분석법에 의해 측정한 자료는 많지 않으며 특정 지역에 편중되어 있다. 2013년 영국의

05 세계보건기구의 나트륨 섭취권고량은 합당한가?

학회지가 세계 나트륨 섭취량을 조사하기 위해 사용한 자료의 수를 살펴보면 상당한 자료들이 북미와 유럽 선진국들의 자료임을 알 수 있다(표 20). 우리나라의 나트륨 섭취 관련 자료는 동물실험을 제외하고 2011년 현재 51개이며 주로 영양학분야의 자료이다. 고혈압 관련 연구논문도 성인 기준으로 33편으로 나트륨 섭취량이 세계 최고 수준인 나라에서 국민 건강을 고려하기에는 너무나 적은 양이다(한림원 학술포럼, 2011). 자료의 부족은 비단 우리나라만의 문제가 아니다. 2014년 ILSI에서 발표된 자료에 의하면 서남아시아 5개국(인도네시아, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르, 태국) 중 24시간 소변 분석법에 의한 나트륨 섭취량 자료가 있는 나라는

▶ 표 20 세계 지역별 나트륨 섭취량 조사 연구 자료 수¹⁾

	소변 검사	식이조사
전체	142	103
동아시아	11	15
아시아 태평양 고소득 국가	12	11
호주	8	1
서유럽	51	31
북미	21	14
사하라 이남 아프리카	7	4

1) Powles, J., Fahimi, S., Micha, R. et al. Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide, BMJ Open 2013

인도네시아와 싱가포르이며 인도네시아의 경우 극히 소수를 대상으로 한 자료임을 밝히고 있다.

나트륨의 섭취와 혈압, 질병과의 관계를 규명하는 일은 전문가들이 관련 과학적 자료를 분석하여 합리적인 결론을 이끌어 내는 데서 출발한다. 특정한 한 두가지의 자료나 논문으로 판단할 수 있는 일이 아닌 것이다. 따라서 나트륨과 관련해서 얼마나 많은 질 좋은 과학적 자료를 검토하는가는 그 결과로 얻어진 나트륨 권고량의 타당성에 직접적인 영향을 미치게 된다. 나트륨 섭취량에 대한 자료가 부족하며 특정 지역에 편중되어 있는 사실은 결국 과학적 자료를 근거로 제시된 WHO의 권고량을 전 세계적으로 동일하게 적용할 수 있는가에 대한 의문을 갖게 하는 것이다.

5.4 WHO 권고량이 사회경제에 미치는 영향

앞에서 언급한 바와 같이 WHO의 나트륨 섭취 권고량은 세계 어느 지역도 평균치가 이 수준에 접근하지 못하고 있다. 미국은 40여 년 전부터 나트륨 줄이기를 시작하여 가공식품에 저염 표시를 하는 제품들이 출시되었다. 식당에서도 저염 메뉴가 등장하였다. 그러나 저염 식품들은 맛이 없다는 인식이 소비자들 사이에서 퍼지면서 이들 제품들이 시장에서 퇴출되고 있다. 최근 미국 정부는 미국인을 위한 식사지침(2010)에서 나트륨 섭취 한계를 2.3g으로 상향 조정 했다. 세계 어느 나라도 근접할 수 없을 정도로 낮게 책정된 WHO의 나트륨 섭취 권고량이 우리에게 미치는 영향을

생각해 볼 필요가 있다.

건강관리를 위한 과학적 지표들이 우리의 생활에 얼마나 큰 영향을 주는지에 대한 사례가 적지 않게 보고되고 있다. 일본인 의사 곤도 마코토가 쓴 양심선언적 고백서 ‘의사에게 살해당하지 않는 47가지 방법’에 의하면 1998년 일본 후생성이 전국적으로 조사한 고혈압에 해당하는 혈압 기준치는 160/95mmHg 이상이었다고 한다. 그런데 2000년에 어떤 확실한 이유도 없이 기준치가 140/90mmHg로 낮아졌다. 1998년의 기준치를 적용했을 때 고혈압이 있는 일본인은 1,600만이었지만, 새로운 기준을 적용하면서 고혈압 환자가 3,700만 명으로 늘었다. 그 결과 1998년에 약 2,000억 엔이었던 혈압 강하제 매출액이 2008년에는 1조 엔을 넘어섰다는 것이다. 이 기준치를 정한 위원회에는 제약회사 간부들이 다수 포함되었다고 한다. 최근 과학계에서 심각하게 논의되고 있는 이해관계와의 충돌(Conflict of interest)의 문제를 제기하고 있는 것이다.¹⁾ 미국에서도 콜레스테롤 교육프로그램의 기준을 개정하여 LDL콜레스테롤 기준치를 낮추면서 수많은 사람들이 고지혈증 진단을 받아 콜레스테롤 저하제를 먹게 되었다고 한다.

나트륨의 급원은 식염이므로 각 나라마다 식염의 섭취를 줄이려는 노력을 대대적으로 벌이고 있다. 미국에서는 저염 식품의 소비자 기호가 떨어지면서 식염 농도는 낮추되 짭짤은 그대로 유지되는 기술들이 개발되고 있다. 세계의 곡물시장을 장악하고 있

1) 이철호, 과학의 진실성 확보: 이해관계와의 충돌을 관리하기 위한 제언, 한림원소식, 91:20-27(2013)

는 카길(Cargill)은 최근 다양한 특수 소금제품을 출시했다. 예를 들면 소금 결정체의 표면적을 넓힌 박편소금(Flake Salt)을 만들어 소량을 넣어도 짠맛을 크게 느끼게 하여 나트륨의 섭취를 줄일 수 있다는 것이다. 미국의 모튼 솔트(Morton Salt)사도 다양한 결정구조를 가진 특수소금을 나트륨 저감화 목적으로 판매하고 있다. 2013년도 미국 식품박람회(IFT Expo)에 이들 나트륨 저감화용 특수 소금제품들이 다수 출품되었다, 이제 소금도 국내에서 만든 천일염보다는 나트륨 저감화를 위해 세계적인 대기업들이 만든 특수소금을 우리 식품업체들이 수입해 쓰게 될 것으로 보인다.

우리는 세계 기준을 아무런 적응 연구 없이 그대로 도입하였다가 낭패를 본 경우가 많다. 1960년대 식량이 부족했던 시절에 서양 사람들의 영양권장량을 모방하여 1일 3,000kcal의 에너지 섭취를 권장했다가 2차, 3차 개정안에서 계속 낮추어 1일 2,500kcal로 낮춘 경험에 있다. WHO의 나트륨 섭취권고량은 광범위한 세계적인 자료에 근거한 것이기는 하나 앞에서 지적한 바와 같이 인종적 차이와 음식문화를 고려한 현실에 맞는 섭취 권장량을 만들어 우리사회에 적용하려는 노력이 필요하다.



6.1 한국인의 나트륨 섭취 현황

나트륨 섭취량 측정 방법의 어려움 때문에 몇몇 선진국들을 제외하고는 세계적으로도 나트륨 섭취량에 관한 조사 연구는 많지 않다. 앞서 언급한 바와 같이 우리나라도 나트륨 섭취량 뿐 아니라 나트륨 섭취와 혈압, 나트륨 섭취와 질병과의 관계에 대한 연구가 부족한 실정이다.

나트륨의 주 섭취형태가 소금이며 상당량의 나트륨을 가공식품에서 섭취하는 서양에 비해 우리나라를 포함한 동양의 경우에는 간장, 된장, 고추장과 같은 소스의 사용이 많고 조리과정에서 첨가되는 양의 차이가 개인별로 크며 각종 절임류와 발효식품의 섭취가 많기 때문에 하루에 섭취하는 총 나트륨 양을 측정하는 것이 더욱 어려운 것으로 사료된다. 우리나라는 국민건강영양조사에서 24시간 회상법을 이용하여 나트륨섭취량을 조사하고 있으며 24시간 소변 검사법으로 측정한 자료는 많지 않다.

2008-2009년 국민건강영양조사자료에 근거하여 한국인의 나트륨섭취양상을 조사한 자료를 보면 1인 1일 평균 나트륨 섭취량은

4,600mg이었다.¹⁾ 우리 국민의 나트륨 섭취에 기여하는 음식 군별 순위는 김치류 1,125mg(24.5%), 면 및 만두류 572mg(12.4%), 국 및 탕류 488mg(10.6%), 찌개 및 전골류 399mg(8.7%)순으로 조사되었다. 즉 김치와 3가지 국물 음식으로부터 섭취된 나트륨이 전체 나트륨 섭취량의 50% 이상을 차지하고 있다. 2009년 24시간 회상법으로 만 여명의 대상자를 조사한 결과를 보면 1인 1일 평균 나트륨 섭취량은 4,700mg이고 우리나라의 주요 나트륨 섭취 원인은 김치(27%), 소금(16%), 간장(9%), 된장(8%)의 순으로 조사되었다.

우리나라의 칼륨섭취량은 평균 1일 2.9g으로 조사되어 나트륨/칼륨 비율은 1.71에 달한다. 칼륨의 주요 급원식품으로는 채소(14%), 김치(13%), 백미(12%), 과일(9%)로 조사되었다. 백미가 칼륨섭취에 상당히 기여하는 것으로 나타났으며 나트륨의 주요 급원식품이었던 김치는 동시에 칼륨섭취에도 상당부분 기여하고 있는 것으로 보인다. 칼륨은 채소와 과일에 많이 들어있으며 우리나라

▶ 표 21 한국인의 나트륨/칼륨 섭취량 추이²⁾

	1998	2001	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012
나트륨(mg)	4,517	4,877	5,257	4,464	4,630	4,645	4,831	4,789	4,630
칼륨(mg)	2,500	2,795	2,773	2,711	2,843	2,848	2,999	2,934	2,843

1) 연미영 외, 한국인의 나트륨 섭취 급원 음식 및 섭취 양상-2008-2009 국민건강영양조사 자료에 근거-, 대한지역사회영양학회지, 16(4):473-487(2011)

2), Lee, H.-S. et al., Sodium and potassium intake patterns and trends in South Korea, J. Hum. Hypertens, 27(5):298-303(2013)

라 사람들은 전통적으로 채소 위주의 식사를 해왔음에도 불구하고 나트륨/칼륨의 비율이 미국(1.3)의 경우보다 높다.

한국인의 나트륨 섭취양상은 미국, 영국 등 서양 사람들과는 상당히 다르다(표 22). 미국, 영국 사람들은 가공식품과 외식에서 전체 나트륨 섭취량의 75%를 섭취하고 10-12%가 자연 상태의 식품에서 섭취되며 조리과정 중에 섭취되는 양은 미미하다고 한다.¹⁾ 우리나라를 비롯한 일본, 중국과 같은 동양 사람들은 서양

▶ 표 22 나라별 주요 나트륨 섭취 기여 식품

순위	한국 ⁽¹⁾	일본 ⁽²⁾	중국 ⁽²⁾	미국 ⁽³⁾
1	김치	간장	식염	효모발효 빵
2	식염	생선과 해산물 ⁽⁴⁾	간장	닭고기와 닭고기 음식
3	간장	미소국	야채 ⁽⁴⁾	피자
4	된장	야채 ⁽⁴⁾	소다	파스타 음식
5	라면	기타 소스	국수	햄, 소시지, 살라미 등

(1) 국민건강통계, 보건복지부(2009)

(2) Sodium Intakes Around the World, Background document prepared for the Forum and Technical meeting on Reducing Salt Intake in Populations(2006)

(3) Dietary guidelines for Americans(2010)

(4) 채소, 육류, 생선류 전체를 신선한 상태와 보존된 식품으로 분류하는 것은 불가능 하다. 각 개인의 식사일기에 의하면 절임, 염장 또는 통조림 식품 등이 나트륨 섭취에 기여가 큰 것으로 나타났다.

1) Brown, I. J., Salt intakes around the world: implications for public health, International Journal of Epidemiology, 38:791-813(2009)

사람들에 비해 가공식품에서 섭취하는 나트륨의 양이 적고 음식을 직접 조리할 때 들어가는 소금의 양이 많다.¹⁾ 2002년 중국보건당국의 조사에 의하면 72%의 나트륨이 조리과정에서 첨가되는 소금이며 8%가 간장이었다.²⁾

한국, 중국, 일본 그리고 미국의 나트륨 섭취에 주로 기여하는 식품을 살펴보면 한·중·일 삼국은 간장과 식염의 기여도가 크며 발효식품이나 발효조미료를 많이 사용하고 있는 반면 미국의 경우는 빵과 파스타류의 음식과 가공육류의 비중이 크다는 사실을 알 수 있다(표 22).

우리나라의 경우에도 집에서 음식을 해먹는 비중이 줄어들고 외식 비중이 커지면서 외식과 단체급식에 의한 나트륨섭취가 많아지고 있다. 동서양을 막론하고 집에서 해먹는 음식에 비해 외식 메뉴의 경우가 더 짜다. 우리나라의 가정식, 단체급식, 외식에 따른 한 끼 나트륨섭취량은 단체급식 2,236mg, 외식 1,959mg, 가정식 1,342mg으로 조사되었다.³⁾

우리나라는 전통적으로 김치를 비롯하여 간장, 된장, 고추장, 장아찌, 젓갈과 같은 발효식품을 많이 섭취하는 특성이 있다. 이들 발효식품에는 맛을 내고 유해세균의 번식을 억제하기 위해 어느 정도의 소금이 필수적으로 첨가된다. 또한 우리는 국물음식의 섭취

-
- 1) Batcagan-Albueg, A. P. M. et al., Salt intakes and salt reduction initiatives in Southeast Asia: a review, Asia Pac. J. Clin. Nutr., 22(4):683-697(2003)
 - 2) Brown, I. J., Salt intakes around the world: implications for public health, International Journal of Epidemiology, 38:791-813(2009)
 - 3) 국민건강영양조사(2010)

를 즐기는 경향이 있다. 국과 찌개는 먹을 때 짠 맛이 강하지 않더라도 많은 양의 국물을 먹게 되기 때문에 전체적으로 섭취하는 나트륨의 양은 많아지게 된다. 따라서 이러한 소금섭취의 차이를 고려한 우리나라에 맞는 나트륨 섭취권장량이 설정되어야 한다.

6.2 현행 한국인의 나트륨 섭취권장량의 문제점

현재 한국인의 나트륨 섭취 권장량과 목표량은 표 23과 같다. 남녀 모두 9세 이상 49세 이하는 충분섭취량으로 1.5g, 50세 이상 64세까지는 1.3g을 제시하고 있다. 1.5g의 나트륨은 소금 양으로 약 3.75g에 해당한다. 또한 9세 이상 전 연령에서 2g을 목표섭취량

▶ 표 23 한국인 나트륨 섭취기준(Dietary Reference Intake)¹⁾

성별	연령(세)	충분섭취량(g)	목표량(g)
남자	6-8	1.2	
	9-14	1.5	2.0
	15-49	1.5	2.0
	50-64	1.3	2.0
여자	6-8	1.2	
	9-14	1.5	2.0
	15-49	1.5	2.0
	50-64	1.3	2.0

1) <http://www.foodnara.go.kr/hesalkids/index.do?nMenuCode=15>

으로 정해놓고 있는데 소금 5g에 해당한다. 반면 2012년 성인 남성의 나트륨 평균 섭취량은 6.0-6.3g, 성인 여성의 경우는 3.9-4.5g에 달한다. 권장량과 비교하여 3-4배에 이르는 나트륨을 섭취하고 있는 것이다. 우리의 나트륨 섭취기준은 적절한 것일까? 실현 가능한 것일까? 이 장에서는 우리의 나트륨 권장량에 대해 재고해야 하는 이유를 제시하려 한다.

6.2.1 나트륨 권장량 - 충분섭취량(AI)과 상한섭취량(UL)

일반적으로 건강을 유지하기 위해 섭취해야 하는 영양소의 양은 영양권장량(Recommended Dietary Requirements, RDA)으로 표시되어 왔으며 이는 필수영양소들을 대상으로 대부분의 사람들이 필요량을 충족시킬 수 있는 양으로 제시되어 왔다. 과거에 RDA 제시의 목적은 주요 영양소의 부족을 막기 위해서였지만 오늘날에는 영양소의 부족이 아니라 과다 공급으로 인한 건강상의 문제가 부각되면서 영양섭취기준에 대한 새로운 개념이 필요하게 되었고 전문가집단의 연구를 바탕으로 영양섭취기준을 4가지로 세분화하고 있다(그림 13).¹⁾

(1) 평균필요량(Estimated Average Requirement, EAR)

대상 집단을 구성하는 사람들의 절반에 해당하는 사람들의 일일 필요량을 충족시키는 값으로 대상 집단의 필요량 분포

1) 한국인 영양섭취기준 활용가이드 북, 보건복지부(2010)

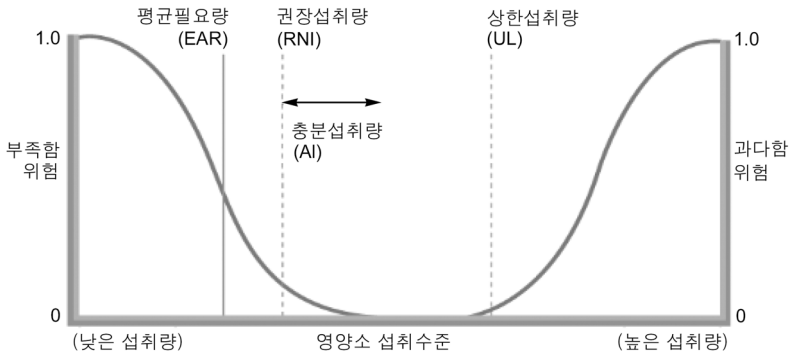


그림 13 ▶ 여러 종류의 영양섭취기준

치 중앙값을 나타낸다. 영양소의 부족을 평가하기 위한 최소량의 기준이 된다.

(2) 권장섭취량(Recommended Nutrient Intake, RNI)

성별, 연령군별로 거의 모든(97~98%) 건강한 인구 집단의 영양소 필요량을 충족시키는 추정치로 평균필요량에 표준편차의 2배를 더한 값이다. 평균필요량이 정해진 영양소에 한해서만 권장섭취량이 정해지게 되며, 기존의 영양권장량(RDA)과 동일한 개념이다.

(3) 충분섭취량(Adequate Intake, AI)

영양소 필요량에 대한 정확한 자료 등이 부족하여 권장섭취량을 정할 수 없는 경우 역학조사에서 관찰된 건강한 사람들의 영양소 섭취량의 중앙값으로 정하게 된다.

(4) 상한섭취량(Tolerable Upper Intake Level, UL)

과잉 섭취로 인한 건강상의 위험이 나타날 수 있는 경우에 해당되는데 인체에 건강유해영향이 나타나지 않는 최대 영양소섭취수준이 된다. 개인의 차이와 불확실성 등을 충분히 감안하여 상한섭취량을 설정한다.

이들 중 나트륨은 용량-반응 평가 자료가 부족하여 영양소의 필요량과 권장섭취량 수치가 설정되기 어려운 경우에 해당하는데 이런 경우 건강한 사람들에게서 부족할 확률이 낮은 영양소 섭취량을 의미하는 충분섭취량(Adequate Intake, AI)을 제안하고 있다.¹⁾

즉 건강한 성인들의 나트륨 충분섭취량이 하루 1,500mg으로 권장되는 것은 이를 섭취하면 다른 영양소들의 권장 섭취량을 만족시킬 수 있으며 저 나트륨 식이로 인해 발생 가능한 여러 부작용들을 예방하기에 충분하고 극단적인 기후가 아닌 환경에서 보통의 활동을 하는 사람들이 땀으로 손실되는 나트륨 양을 고려한 것이다.²⁾

그러나 세계 대부분의 사람들은 나트륨이라는 영양소의 경우 충분섭취량 보다 더 먹기를 원한다. 영국의학회지의 세계 나트륨 섭취량 조사 결과가 이를 말해주고 있다. 따라서 나트륨의 경우 얼마나 먹어야 부족하지 않는가의 문제가 아니라 어디까지 먹어

1) 백희영, 영양섭취기준의 새로운 패러다임, 한국영양학회지, 37(7):585-587(2004), 김철환 외, 고혈압과 나트륨 섭취, 가정의학회지, 27:517-522(2006)

2) 박영숙 외, 영양섭취기준의 새로운 패러다임: 미국/캐나다의 Dietary reference intakes-나트륨, 염소, 칼륨, 유황 및 수분, 한국영양과학회지, 37(9):844-848(2004)

야 해롭지 않느냐의 문제가 되는 것이다. 이를 나타내는 나트륨 권장량의 또 다른 지표로 상한섭취량(tolerable upper intake level, UL)이 있다. 이는 건강에 유해하지 않은 최대 영양소 섭취량으로 이 이상을 섭취하지 말라는 의미이다. 미국의 경우 상한섭취량은 하루 2,300mg으로 소금의 양으로 환산하면 5.8g이 된다. 나트륨의 충분섭취량과 상한섭취량은 나라별로 차이가 있으며 우리나라는 충분섭취량(AI)으로 하루 1,500mg으로 규정되어 있고, 목표량으로 식사지침에 2,000mg을 제시하고 있다. 이것은 WHO의 나트륨 권고량을 그대로 적용한 것이다.

6.2.2 한국인의 나트륨 섭취량 분포

우리는 앞서 인종적 차이에 의해 나트륨 섭취에 대한 개개인의 반응이 다르게 나타날 수 있음을 살펴보았다. 한 나라와 이를 구성하고 있는 민족은 유전적으로 동질성을 나타낼 확률이 높으며 오랜 세월 유사한 식문화를 공유하고 있다는 점에서 그들만의 공통점을 가지고 있을 가능성이 높다. 표 24와 25는 우리나라의 동물성 식품 섭취비율과 수산물의 비중을 조사한 자료이다. 1960년대 이전의 섭취량 자료가 많지 않아 공급량 자료로 대신하였다(표 24). 2010년 한국인의 동물성식품 섭취 비율은 20%이며 이 중 수산물의 비중은 19% 정도이다(표 25). 그러나 우리가 이러한 섭취 양상을 보이게 된 것은 그리 오래되지 않는다. 1960년대 이전 우리의

▶ 표 24 한국인의 동물성 식품 공급비율(1913-1962)¹⁾

연도	식물성식품 A(g)	동물성식품 B(g)	수산물 C(g)	C/B (%)	B/A+B (%)
1913-15	681.1	39.7	26.3	66	5.5
1922-24	667	53	38	71	7.4
1930-32	651	88	74	84	11.9
1937-39	719	96	84	88	11.8
1946-48	488	28	23	80	5.5
1956	558	41	31	76	6.9
1962	712	58	40	69	7.5

▶ 표 25 한국인의 동물성 식품 섭취비율(1978-2010)²⁾

연도	식물성식품 A(g)	동물성식품 B(g)	수산물 C(g)	C/B (%)	B/A+B (%)
1978	805	83	48.3	58.2	9.3
1982	863	116	76	65.6	11.8
1986	886	181	79	43.7	17.0
1990	850	198	79	39.7	18.9
1994	843	224	NA	NA	21.0
1998	1,027	244	NA	NA	19.2
2001	1,027	261	64	24.4	20.3
2005	997	275	68	24.6	21.6
2009	1,080	263	50	19.2	19.6
2010	1,203	301	57	18.9	20.0

1) 조선총독부 통계연보(1912-1940), 이철호 외, 한반도 통일과 식량안보(2012)

2) 식품수급표(2011)

동물성 식품 섭취 비율은 5-10%에 불과하며 더 주목해야 하는 것은 수산물의 비중이 70-80%에 달했다는 사실이다. 이 자료에서 우리가 고려해야 할 사항은 두 가지가 있다. 1960년대 이전 매우 오랜 기간 동안 우리는 주로 식물성 식품을 많이 섭취했고 따라서 칼륨의 섭취량이 지금보다 높았을 것이다. 또한 동물성 식품에서 수산물이 차지하는 비중이 매우 컸으며 냉장시설이 없던 시기에 수산물의 저장과 유통은 많은 양의 소금에 의존할 수밖에 없으므로 지금보다 더 많은 양의 나트륨을 섭취하였다고 보는 것이 타당하다. 지금도 공장에서 생산된 김치나 장류에 비해 가정에서 제조하는 경우 염 농도가 더 높은 것으로 조사되고 있다. 이런 특징들

▶ 표 26 한국인의 나트륨 섭취량 분포(1세 이상)¹⁾

	1-2세	3-5세	6-11세	12-18세	19-29세	30-49세	50-64세	65세 이상
p1	101	398	930	508	546	848	548	417
p5	236	779	1,265	1,363	1,345	1,697	1,364	907
p10	409	1,003	1,452	1,786	1,735	2,232	1,797	1,209
p25	694	1,358	2,028	2,650	2,815	3,313	2,888	1,838
p50	1,246	1,906	2,888	3,813	4,383	4,894	4,496	3,090
p75	1,864	2,639	4,075	5,267	6,328	7,240	6,494	4,854
p90	2,439	3,275	5,197	7,309	8,485	10,285	9,153	7,143
p95	2,986	3,832	6,284	8,942	10,204	12,754	11,233	8,943
p99	4,153	4,893	8,169	14,681	15,315	18,596	15,646	14,132

1) 국민건강영양조사, 보건복지부(2010)

이 한국인 나트륨 상한섭취량에 영향을 줄 수 있는 것이다.

다음은 한국인 전체의 나트륨 섭취량 분포를 나타낸 자료이다 (표 26, 그림 14). 연령별 평균섭취량을 살펴보면 3세 이상 5세 이하의 50%가 1,906mg의 나트륨을 섭취하고 있으며 이는 한국인 영양권장량 나트륨 충분섭취량인 1,500mg을 이미 초과하고 있다. 6-11세 그룹의 50%는 WHO 권고량인 2,000mg 보다 더 많은 2,888mg의 나트륨을 섭취하고 있는 것이다. 나트륨의 섭취량은 섭취하는 음식의 양과 비례하기 때문에 연령이 높아질수록 증가하여 30-49세 그룹에서 최고치를 보인 후 감소하게 된다. 50세 이상의 그룹에서는 식사량 감소에 따라 나트륨의 총 섭취량이 감소할 뿐 이들 연령

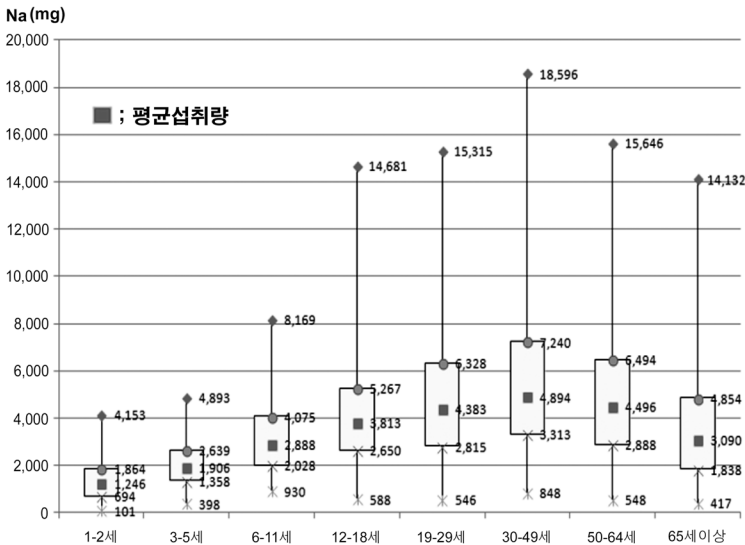


그림 14 ▶ 한국인의 나트륨 섭취량 분포(1세 이상)

06 한국인의 적정 나트륨 섭취 권장량

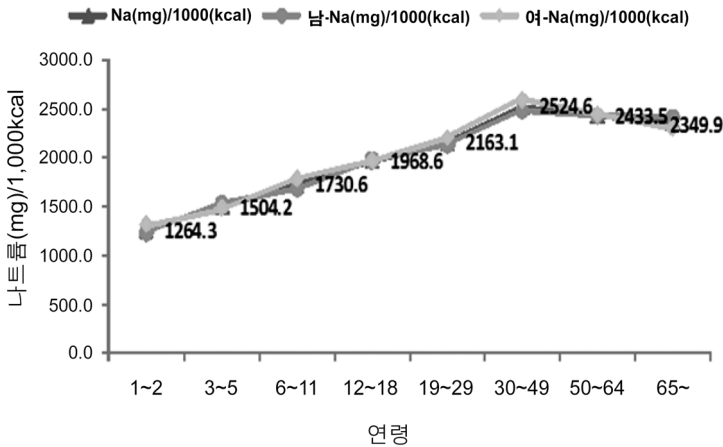


그림 15 ▶ 한국인 연령별 나트륨 밀도¹⁾

층이 덜 짜게 먹는다는 사실을 의미하는 것은 아니다. 이를 나타내 주는 지표로 나트륨밀도가 있다(그림 15). 나트륨밀도란 섭취 열량 1,000kcal에 해당 하는 나트륨의 양을 계산한 것으로 연령이 증가할수록 나트륨 밀도가 증가하며 30세 이후부터는 큰 차이를 보이지 않는데 이는 연령이 증가할수록 더 짜게 먹는다는 것을 의미한다.

그림 16은 남성과 여성의 경우로 나누어 나트륨섭취량의 분포를 나타낸 그림이다. 30~49세 성인 남성의 경우 50% 이상이 하루 6,007mg, 여성의 경우에는 3,809mg의 나트륨을 섭취하고 있음을

1) 권오상, 나트륨 줄이기 운동의 활동과 성과, 제12회 식량안보세미나 “나트륨줄이기 운동의 발전방향과 성과” 서울 프레스센터, 9월 24일(2014)

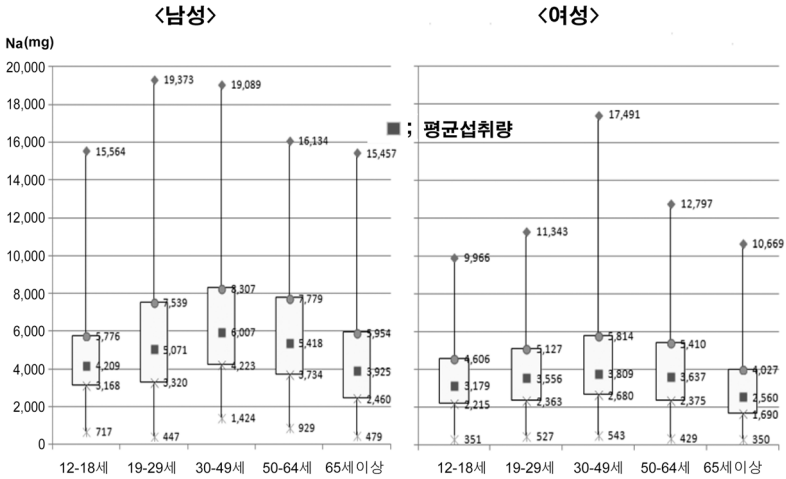


그림 16 ▶ 한국인 남녀 나트륨 섭취량 분포(12세 이상 남성/여성)

알 수 있다. 더 문제가 되는 것은 같은 연령 그룹에서 나트륨의 섭취량이 극단적으로 높은 그룹이 있다는 사실이다. 19세 이상 성인 남녀 모두 나트륨을 많이 섭취하는 그룹의 섭취량은 하루 10,000mg 이상이며 남성들의 경우에는 하루 20,000mg에 가까운 나트륨을 하루에 섭취하고 있는 것이다. 이는 WHO 권고량의 10 배에 가까운 엄청난 양이다. 이 자료를 통해 우리는 현실적으로 WHO의 나트륨 섭취권고량 2,000mg을 충족하는 경우가 얼마나 적은지를 알 수 있으며 동시에 극단적인 고 나트륨 섭취군들에 대한 나트륨저감화 정책이 우선되어야 함을 알 수 있다.

▶ 표 27 한국인 남녀 나트륨 섭취량 분포(12세 이상 남성)¹⁾

	p1	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p99
12-18세	717	1,496	2,078	3,168	4,209	5,776	8,402	10,629	15,564
19-29세	447	1,561	2,260	3,320	5,071	7,539	9,902	11,266	19,373
30-49세	1,424	2,391	2,036	4,223	6,007	8,307	11,604	13,720	19,089
50-64세	929	1,770	2,531	3,734	5,418	7,779	10,446	12,940	16,134
65세 이상	479	1,135	1,593	2,460	3,925	5,954	8,260	11,059	15,457

▶ 표 28 한국인 남녀 나트륨 섭취량 분포(12세 이상 여성)¹⁾

	p1	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	p99
12-18세	351	1,186	1,528	2,215	3,179	4,606	5,837	7,266	9,966
19-29세	527	1,240	1,593	2,363	3,556	5,127	7,060	8,576	11,343
30-49세	543	1,309	1,856	2,680	3,809	5,814	7,965	10,258	17,491
50-64세	429	1,143	1,530	2,375	3,637	5,410	7,529	9,282	12,797
65세 이상	350	837	1,063	1,690	2,560	4,027	5,879	7,246	10,669

6.2.3 한국인의 식단과 나트륨

우리가 평범하게 매일 먹고 있는 식사에서 나트륨의 양은 얼마나 되는지 계산해 보았다. 다음은 한국인 영양섭취기준에서 제시한 20대 여성식단의 예(1,900kcal)이다(그림 17). 밥, 국이나 찌개 그리고 김치와 두 가지 반찬으로 구성된 우리가 늘 먹고 있는 평범

1) 국민건강영양조사, 보건복지부(2010)

구분	식단	식단사진		음식 1인분	나트륨 함량(mg)
		식사	간식		
아침	쌀밥 동태국 두부부침 깻잎나물 배추김치		사과	쌀밥	59
				동태국	721
				두부부침	508
				깻잎나물(취나물)	550
				배추김치	458
점심	보리밥 청국장찌개 고등어조림 미역오이초무침 멸무김치		우유	보리밥	51
				청국장 찌개	400
				고등어조림	539
				미역오이초무침	518
				멸무김치	340
저녁	잡곡밥 시금치원장국 불고기 꽃고추조림(콩나물) 상추겉절이		포도	시금치원장국	465
				불고기	523
				꽃고추조림(콩나물)	339
				상추겉절이(배추겉절이)	465
				간식	사과, 포도, 우유
합계					6,105

그림 17 ▶ 한국 성인여성의 하루 식단과 해당 나트륨 양¹⁾

한 식단이다. 1인분의 양으로 환산하여 나트륨의 양을 계산하여 보았다. 하루 총 6,015mg의 나트륨을 섭취하게 된다. 외식을 하거나 라면으로 점심을 먹는다 해도 나트륨양은 별반 줄어들지 않는다. 메뉴의 선택에 따라 오히려 늘어날 가능성이 크다.

그렇다면 권장량에 맞는 나트륨과 칼륨을 섭취하려면 어떤 식단으로 식사를 해야 할까? 2012년 발간된 보건산업진흥원의 “소금 섭취량 저감화 사업”보고서에는 미국 DASH(Dietary Approach to Stop Hypertension)를 참고하여 한국형 대쉬 다이어트(DASH diet)에 대한 지침을 제시하고 식단표를 예시하였다.

대쉬 다이어트란 칼륨의 섭취나 채식과 같은 항고혈압 영양소

1) 한국인 영양섭취기준(2010), 주머니속의 똑똑한 밥상, 보건복지부(2005)

의 섭취가 혈압을 낮추며 이를 식사에 반영하는 것이 고혈압의 예방 및 치료에 중요한 방법임을 고려하여 혈압을 낮출 수 있는 식단으로 구성된 식사를 말한다. 미국 국립보건원에서 전형적인 미국인들의 식사에 비해 가공되지 않은 곡물, 견과류, 가금류, 채소와 과일의 섭취를 늘리고 붉은 육류 및 가공육제품, 설탕을 포함한 당류의 섭취를 줄인 표준식단이다. DASH 메뉴를 전형적인 미국인들의 식사와 비교하면 총 지방 및 포화지방산과 콜레스테롤을 낮추고 칼륨, 마그네슘, 단백질과 식이섬유를 높이는 것을 목적으로 한다.¹⁾ DASH 식단에서는 하루 1,500-2,300mg의 나트륨 섭취를 목표로 하고 있다.

한국형 DASH의 식단을 살펴보면 생채소를 늘리고 샐러드와 카나페, 스무디로 구성되어 있다(그림 18). 칼륨과 나트륨의 섭취량을 WHO 기준으로 섭취할 수 있을지 모르지만 우리가 알아왔던 한식 식단과는 익숙하지 않아 보인다. 우리가 늘 먹고 있는 평범한 식단으로 WHO의 나트륨과 칼륨 섭취권장량 기준을 맞춘다는 것이 어렵다는 사실을 알 수 있다.

우리의 나트륨 섭취 권장량이 얼마나 실현하기 어려운 것인지는 고혈압 환자들의 식이요법을 살펴봐도 알 수 있다. 고혈압 환자들에게는 저나트륨 식이가 처방되는 것이 상식이다. 고혈압 환자의 염분 섭취와 관련된 자료를 보면 나트륨의 충분섭취량과 DASH 다이어트를 근거로 하루 6g 이하의 소금섭취를 권장하고

1) 손정민, DASH, 한국지질동맥경화학회지, 12(3):290-296(2002)

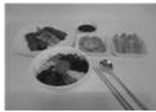
아침	점심	간식	저녁	
현미두부죽 두릅달걀말이 참나물돼지고기무침 배추김치 딸기 저지방우유	봄나물비빔밥/토마토 고추장 두부달래전 튀김마늘도마토 샐러드/ 블루베리드레싱 오렌지	참다래스무디 바나나	현미밥 콩가루숙국 들깨취나물무침 표고카나페 얼무김치 저지방요구르트	
				
에너지 (kcal)	칼륨(mg)	나트륨(mg)	칼슘(mg)	식이섬유소(g)
	5057.98	2060.55	1314.76	39.19
2223.83	콜레스테롤(mg)	탄수화물(g)	지질(g)	단백질(g)
	583.13	338.65	71.11	87.31

그림 18 ▶▶ 한국형 DASH의 예¹⁾

있다.²⁾ 국민고혈압사업단 홈페이지에는 고혈압 관리를 위한 염분 조절가이드가 제시되어 있는데 고혈압의 정도에 따라 다음과 같은 염분섭취량을 권고하고 있다(표 29). 중증의 고혈압 환자에게 하루 소금 5g(나트륨으로 2g)을 적정 기준으로 제시하고 있는데 이는 한국 정상인의 나트륨 권장량 1.5g 보다 높다. 우리나라의 나트륨 섭취가 매우 높아 실제로 실현 가능한 식염섭취기준을 제시한 것으로 이해되지만 결국 고혈압 환자와 일반인의 나트륨 섭

2) 하지만, 질환별 영양관리 길라잡이(2) 고혈압, Nutrition & Diabetes, 26-31(2008); 고혈압환자의 식사요법(DASH), 세브란스 병원 영양팀

1) 이윤나 외, 소금 섭취량 저감화 사업-가공식품의 나트륨 저감기술 동향 및 적용가이드 개발-, 한국보건산업진흥원(2012)

▶ 표 29 고혈압 정도에 따른 식염의 적정기준 (국민고혈압사업단 홈페이지)¹⁾

고혈압의 정도	열량(kcal)	단백질(g)	식염(g)
본태성고혈압	2,000	70	6~8
중증의 고혈압	1,800	70	5
비만인 경우	1,500	70	6~8

취 권장량이 다르지 않다는 사실은 납득하기 어렵다. 호주의 국가 심장재단(National Heart Foundation)은 일반인의 경우 하루 2,300 mg의 나트륨을, 심혈관계질환 위험이 있는 환자에게는 하루 1,550 mg의 나트륨 섭취를 권장하고 있으며,²⁾ 미국 역시 고 위험군에게 1,500mg의 나트륨 섭취를 권장하고 있다.³⁾

6.2.4 나라별 나트륨/칼륨 권장량 비교

표 30은 한국을 비롯한 주요 국가들의 나트륨과 칼륨 섭취 권장량과 권장 Na/K비율을 나타내고 있다. WHO는 성인 남성 기준으로 나트륨 2,000mg, 칼륨 3,510mg를 권장하며 이는 물비로 1 : 1이 된다. 미국은 충분섭취량으로 1,500mg을 정해놓았지만 상한섭취량으로 2,300mg을 함께 표시해 놓고 있다. 이는 소금 양으로 약

1) http://www.hypertension.or.kr/viewC.php?vCode=305004&main_num=3&sub_num=5&sub_num2=4

2) Salt and Hypertension(Professional Paper), Information from the Heart Foundation(2007)

3) Dietary Guidelines for Americans(2010)

▶ 표 30 국가별 나트륨, 칼륨 섭취 권고량 (성인 남성, mg)

	WHO ⁽¹⁾	한국 ⁽²⁾	일본 ⁽³⁾	영국 ⁽⁶⁾	미국 ⁽¹⁰⁾	핀란드 ⁽¹¹⁾
나트륨	2,000	AI 1,500 2,000(목표량)	EAR ⁽⁴⁾ 600 DG ⁽⁵⁾ <9g(salt)	RNI ⁽⁷⁾ 1,600 2,400 ⁽⁸⁾	AI 1,500 UL 2,300	2,300 ⁽¹²⁾
칼륨	3,510	AI 3,500	AI 2,500	RNI 3,500 ⁽⁹⁾	AI 4,700	3,500 ⁽¹³⁾
Na : K	1	0.7 1		0.7 1.2	0.6 0.8	1.2

AI ; Adequate Intake(충분섭취량), UL ; Upper Limit(상한섭취량)

(1) WHO ; Sodium intake for adults and children(2012), Potassium intake for adults and children(2012)

(2) 한국 ; 한국인 영양섭취기준(2010)

(3) 일본 ; Dietary Reference Intakes for Japanese(2010)

(4) EAR(Estimated Average Requirement)

(5) 생활습관병을 예방하기 위한 잠정 식사 목표량(DG)

(6) 영국 ; Salt and Health, Scientific Advisory Committee Nutrition(2003)

(7) RNI ; Reference Nutrient Intake

(8) 평균 소금 섭취량 감소 목표치

(9) Methods Note 5. Nutrient Intakes(2010)

(10) 미국 ; Dietary Guidelines for Americans, USA(2010)

(11) 핀란드 ; Nordic Nutrition Recommendation(2012)

(12) 성인 목표량

(13) 섭취권장량

6g에 해당한다. 핀란드의 경우 식품을 (1) 섭취량을 늘려야 할 그룹 (야채, 과일, 생선, 견과류), (2) 같은 종류이지만 다른 품목으로 대체해야 하는 그룹(정제 곡물을 통 곡물로, 버터를 식물성 기름으로), (3) 섭취를 제한해야 할 그룹(가공 육류, 당 함량이 많은 음료류, 소금, 알콜)로 나누어 권장량 결정에 참고하고 있다. 칼륨과 같은

무기질은 하루 평균 섭취량을 반영한 RI(Recommended Intake) 값으로 성인 남성의 경우 3,500mg을 권장한다. 소금은 점차적으로 섭취를 줄여야 할 대상에 해당되며 성인의 하루 섭취목표량을 6g(2,300mg 나트륨)으로 하고 있다.¹⁾

영국의 경우에도 전문가위원회가 혈압을 비롯하여 소금섭취와 이로 인해 우려되는 여러 종류의 질환과의 관계를 과학적 자료에 근거하여 검토한 후 발표한 보고서에서 97.5%의 인구에서 필요량을 충족시키는 섭취량인 RNI(Reference Nutrient Intake)를 하루 소금 4g(1,600mg 나트륨)으로 발표하였다. 그러나 이와 더불어 소금의 목표섭취량을 하루 6g(2,400mg 나트륨, UL)으로 제시하면서 이를 달성하기 위해서는 현재의 소금섭취량을 확실히 줄여야 하며 신선 채소 과일의 섭취를 늘리고 가공식품과 음료의 소금함량을 낮추며 집에서 조리 시에 소금의 첨가를 줄일 것을 권장하고 있다.²⁾ 이는 실제 섭취되는 나트륨의 양을 고려하고 건강에 위해가 되지 않는 최대한의 나트륨 양을 국민들에게 제시함으로서 나트륨 섭취를 줄이는 실현가능한 목표치를 세울 수 있게 하는 합리적인 방법이라 생각된다.

우리는 영국이나 미국보다도 나트륨 권장량이 낮다. 성인기준 충분섭취량 1,500mg, 목표섭취량 2,000mg으로 미국이나 영국보다 실제 나트륨 섭취량이 30% 이상 높은 한국에서 권장량을 더

1) Nordic Nutrition Recommendation(2012)

2) Salt and Health, Scientific Advisory Committee Nutrition(2003).

낮게 책정하고 있는 것이다. 권장량에 도달할 수 있는지를 고려하지 않은 일방적인 기준이다.

일본의 경우 영양소의 요구량 결정에 목적에 따라 (1) 불충분한 섭취에 따른 결핍을 피하기 위한 지침(EAR, RAD, AI), (2) 과다 섭취로 인한 부작용을 방지해야 할 경우(UL), (3) 일상생활과 관련된 질병의 예방을 목적으로 하는 경우(DG)의 세 가지 카테고리를 적용한다.

나트륨은 일상생활과 관련된 질병의 예방을 목적으로 하는 DG에 해당하며¹⁾ 소금으로 1일 9g의 섭취를 권장량으로 채택하고 있다. 이는 나트륨으로 4g을 권장하고 있는 것이다. 현재 일본인이 먹고 있는 평균 나트륨 섭취량의 약 20% 낮게 잡은 수치이다.

나트륨과 칼륨의 비율을 보면 우리의 권장량이 얼마나 무리한 기준인지 알 수 있다. 일본은 제외하고서라도 목표섭취량 또는 상한섭취량의 개념을 자국의 영양섭취기준에 명시한 영국과 핀란드가 Na : K를 1.2 : 1로 권장하고 있는데 한국인 영양섭취기준에 명시되어 있는 나트륨 충분섭취량 1,500mg을 적용할 경우 우리의 Na : K 권장비율은 WHO 기준보다 더 도달하기 어려운 0.7 : 1을 제시하고 있는 것이다. 현재 우리가 섭취하는 Na/K비율은 1.7 수준으로 권장비율 0.7 또는 1.0은 처음부터 도달하기를 포기한 권장기준이다. 우리의 식사패턴으로 볼 때 Na/K비율 1.0은 식단을 획기적으로 바꾸기 전에는 도달하기 어려우며, 결국 염화칼륨과 같은 대체제를 대량 섭취해야 한다는 결론에 도달하게 된다.

1) Dietary Reference Intakes for Japanese(2010)

6.3 한국인의 적정 나트륨 섭취권장량

곡류와 채소를 주식으로 하는 민족은 동물성 식품을 주식으로 하는 민족보다 나트륨 섭취량이 높다. 곡류를 주식으로 하는 동아시아 사람들의 나트륨 섭취량이 서양 사람보다 월등히 높은 이유이다. 이것은 칼륨함량이 높은 식물성 식품을 주식으로 하는 사람들의 나트륨 요구량이 높은 것에 기인하는 것으로 보인다.

인체 내에서 나트륨과 칼륨의 밸런스는 대단히 중요하며, 칼륨 섭취는 혈압을 낮추는 역할을 한다. 유엔 FAO/WHO 전문가 위원회는 나트륨과 칼륨의 섭취비율을 몰비로 1:1이 되도록 권장하고 있다. 한국인의 나트륨/칼륨 섭취비율은 1.7 수준으로 미국인의 1.3 수준보다 월등히 높다.¹⁾ 그러나 이러한 차이가 고혈압이나 뇌졸중 환자수의 차이로 명확하게 나타나지는 않는다(표 31). 그렇다면 WHO가 권장하는 나트륨 섭취량과 Na/K비율을 우리에게 그대로 적용할 수 있는지에 대한 심도 있는 연구가 필요하다.

앞장(5장)에서 논의한 바와 같이 오도넬 등(O'Donnell et al., 2014)의 연구결과에서 나트륨 배출량이 1일 3-6g(소금으로 7.5-15g)일 때 위험률(hazard ratio)이 최소가 된다는 점과 동양인의 유전적요인과 식사패턴의 특성을 감안하여 한국인을 위한 나트륨 섭취권장량은 3-6g 수준이 되어야 한다고 판단된다. 한국인의 남녀 연령별 나트륨 섭취량 분포를 감안하여 성인남녀 연령에 따라 남자 4-6g(소금으로

1) Lee, H.-S. et al., Sodium and potassium intake patterns and trends in South Korea, J Hum Hypertens, 27(5):298-303(2013)

▶ 표 31 나라별 추정 사망률 원인 비율 (단위: %)¹⁾

국가		한국		일본		중국		핀란드		영국		미국	
사망원인질병		남자	여자	남자	여자	남자	여자	남자	여자	남자	여자	남자	여자
순환계질환	허혈성심장질환 (ischemic heart)	6.4	7.7	9.5	9.2	7.3	8.4	25.3	23.8	21.5	16.3	20.7	19.0
	뇌혈관성 (cerebrovascular)	13.5	20.8	11.2	15.1	18.4	20.9	7.6	11.8	8.3	12.7	5.1	7.8
	고혈압 (hypertensive)	1.5	4.2	0.4	0.8	2.5	2.8	0.6	1.3	0.6	0.7	1.6	2.2
	합계 ^(주)	23.3	35.8	27.4	36.1	32.0	38.1	39.8	43.3	37.6	38.3	35.1	38.3
암(cancer)		33.2	24.5	35.4	27.8	22.2	15.7	23.3	21.0	29.2	24.7	24.6	22.1
당뇨병(diabetes)		4.7	6.5	1.2	1.3	1.2	1.9	1.1	1.2	1.2	1.2	3.0	3.1
Na 섭취량 ⁽¹⁾ (g/day)		5.21		4.89		4.83		3.85		3.61		3.60	

(주) 합계는 순환계질환 사망원인 전체에 대한 것임.

(1) Global regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide(2014)

10-15g), 여자 3-5g(소금으로 7.5-12.5g)의 섭취권장량을 제시할 수 있을 것이다. 이러한 기준에 따라 나트륨 과다섭취에 의한 고위험군의 규모를 재설정하고 이들 고위험군에 대한 나트륨 섭취 저감화 방안을 마련해야 한다.

1) Estimated Proportional Mortality(%), WHO Global Infobase(2004)

식품의 나트륨을 줄이기 위해 소금의 나트륨을 다른 미네랄로 바꾸어서 짠 맛을 내게 하려는 연구와 소금과 같이 사용해서 짠 맛을 증진시키는 물질들(flavor enhancer)에 대한 연구가 진행되어 왔다. 또한 더 적은 농도에서 더 짜게 느낄 수 있도록 소금입자의 크기나 형태를 변화시키는 연구도 진행되고 있다. 정부기관에서 나트륨 섭취과다의 심각성을 인식하고 있고 이에 따른 식품업체들의 저 나트륨 제품생산 의지는 소금제조, 판매 회사들에게도 큰 영향을 미쳐 이들의 소금저감화 기술도 빠르게 진행되고 있다. 소금대체제나 풍미증진제의 개발과 더불어 소금의 크기나 모양을 변화시킨 제품도 속속 개발되어 판매되고 있는데 제품의 특징에 따라 적절한 소금을 선택하여 사용하는 것이 소비자의 기호도를 만족시키면서 제품의 소금함량을 줄일 수 있는 방법이라는 것이 소금판매회사들의 설명이다. 소금대체제를 사용한다 해도 품질특성의 변화와 안전성 유지 그리고 소비자 기호도에 주는 영향을 모두 고려해야 하므로 상당한 시간과 비용을 투자해야 가능한 일이다.

7.1 소금대체제(Salt substitute)

소금대체제는 짠 맛은 유지하면서 나트륨을 줄일 수 있도록 나트륨대신 칼륨, 마그네슘, 암모늄 등으로 바꾼 것이다. 표 32는 현재 시판되고 있거나 이용 가능한 소금대체제의 목록이다. 이들 중 나트륨을 칼륨으로 대체한 염화칼륨(KCl)이 가장 널리 알려져 있고 많이 사용되고 있다. 그렇지만 이런 대체제들은 관능적으로 소금과는 다른 양상을 나타낼 뿐 아니라 쓴맛과 금속 후미

▶ 표 32 대체염의 종류^{1,2)}

대체염	특징
염화칼륨(KCl)	- 쓴맛과 금속성 냄새, 맛 - 칼륨 섭취를 높일 수 있는 방안이 될 수 있음 - 병원성 세균에 대해 소금과 유사한 항균력 - 칼륨의 과잉섭취는 특정 질환 환자의 경우 위험할 수 있음
염화리튬(LiCl) 염화암모늄(NH ₄ Cl)	- 짠맛을 주지만 냄새와 독성이 있음
염화칼슘(CaCl ₂), 염화마그네슘(MgCl ₂), 황산마그네슘(MgSO ₄)	- 약간의 짠맛이 있음 - 높은 수준의 황산마그네슘 사용 시 쓴맛이 느껴짐 - 염화칼슘은 혀에 자극을 일으킬 수 있음

1) 이윤나 외, 소금 섭취량 저감화 사업-가공식품의 나트륨 저감기술 동향 및 적용가이드 개발-, 한국보건산업진흥원(2012)

2) 노봉수, 우리 몸이 원하는 맛의 비밀, 예문당

를 주어 소비자들이 좋아하지 않으므로 사용에 한계가 있다. 소금 대체제들이 소금의 짠 맛을 강화시키거나 소금을 대체하여 사용 가능하다고 해도 소금이 주는 보존성 기능은 부족한 경우가 있어서 주의가 요구된다. 특정 식품에서 소금은 단순히 짠 맛을 부여하는 이외에 유해미생물을 억제하는 기능을 하는데 이런 경우 소금 대체제를 사용하려면 다른 미생물 저해제를 함께 사용해야 되는 것이다.¹⁾

가장 대표적인 소금대체제인 염화칼륨은 “펜솔트(나트륨 40% 저감화)”라는 상품명으로 국내에서도 시판되었지만 쓴맛과 금속성 후미 등 이미와 부작용의 우려로 널리 사용되지 못하고 있다. 그러나 칼륨의 섭취는 나트륨의 섭취와 상반되는 혈압 저하와 관계가 있는 만큼 칼륨이 나트륨을 대체할 수 있는 가장 이상적인 방법이 될 수 있다. 이러한 이유로 염화칼륨은 고혈압환자 식이의 소금 대체제로 주로 사용된다.

염화칼륨의 이미지를 줄이기 위해서 다양한 마스킹소재가 활용될 수 있다. 가장 보편적인 방법으로는 아미노산이나 산, 감미성 물질, 핵산물질 등을 첨가해서 불쾌한 맛을 줄이거나 조화롭게 하는 것이다. 아미노산의 경우는 주로 염기성 아미노산을, 산의 경우는 구연산, 젖산, 주석산 등의 유기산을 첨가한다. 스테비오사이드, 아스파탐, 몰렛 등의 감미료나 효모추출물, 핵산물질의 첨가도 효과적인 방법이다.

1) Wallis, K. et al, Current innovations in reducing salt in food products, Food & Health Innovation Service, Campden BRI(2012)

또한 염화칼륨을 소금대신 사용할 경우 신장기능이 저하된 사람이 칼륨을 과다하게 섭취하게 되어 혈중 칼륨 농도가 지나치게 높아질 수 있다. 이에 따른 다양한 위험이 발생할 수 있으므로 상품에 이를 알리는 적절한 표시가 있어야 한다.

7.2 염미증진제(Salt enhancer)

자신은 짠 맛이 없거나 매우 약하지만 함께 사용했을 때 소금의 짠 맛을 강하게 해주는 물질들을 말한다. 대표적으로 효모추출물(yeast extract), 글루탐산 MSG(Monosodium glutamate), 식물성 단백질 가수분해물(HVP; Hydrolysed Vegetable Protein) 등을 예로 들 수 있다(표 33). 효모추출물은 아미노산류와 펩타이드류, 비타민 B그룹을 포함하고 있으며 짠 맛을 상승시키고 감칠맛을 준다. MSG는 감칠맛의 주성분으로 알려져 있으며 다른 염미증진제와 상승작용을 하여 소금 사용량의 감소에 도움을 준다(2장 2.1 참조). HVP 역시 고아미노산, 고펩타이드 화합물로서 소금과 함께 사용하면 상승작용을 기대할 수 있고 콩, 옥수수, 밀 등을 효소로 가수분해하여 개발하고 있다. 그러나 HVP와 효모추출물은 제품에 강한 고기 맛을 주어 소비자들의 기호성에 따라 사용에 한계가 있다.¹⁾

1) Wallis, K. et al., Current innovations in reducing salt in food products, Food & Health Innovation Service, Campden BRI(2012)

▶ 표 33 염미증진제의 종류^{1,2)}

소재	특징
MSG (Monosodium glutamate)	- 짭맛을 상승시켜줌 - 감칠맛을 부여함 - 소금에 비해 소량의 나트륨 함유 - 물에 잘 녹음
효모 추출물 (Yeast extract) 식물성 단백질 가수분해물 (Hydrolyzed vegetable protein)	- 아미노산, 펩타이드, 당류 및 염류인 수용성 성분으로 구성 - 효모를 자체효소 또는 첨가 효소로 분해하여 제조 - 식물성 단백질을 산으로 분해하여 제조하며 주 성분은 아미노산
핵산 5'-mononucleotides (GMP, IMP)	- 감칠맛을 부여함 - 소금용액에서 MSG와 시너지 효과를 냄 - 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 등 육류조직에도 존재
아미노산들	- 글리신, 글리신에스테르, 라이신, 타우린 등 - 스프와 빵의 제조 시 짭맛 상승효과
허브 및 향신료	- 다양한 종류의 향미로 짭 맛의 상승 또는 보완

1) 노봉수, 우리 몸이 원하는 맛의 비밀, 예문당

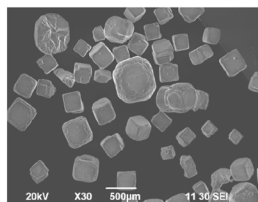
2) 김동훈, 3. 식품의 맛, 식품화학, 탐구당

7.3 입자 형태와 크기를 변형한 소금(Modified salt)

소금결정의 크기는 짠 맛을 전달하는 능력과 관계가 있다. 소금의 입자가 작으면 작을수록 녹는 속도가 빨라지고 짠 맛을 느끼는 속도와 강도도 증가할 것이다. 식품에 들어있는 소금과 혀와의 반응을 극대화시킴으로서 소금의 양을 줄이는 방법으로 특히 프레젤이나 토필라 스낵처럼 제품표면의 소금과 혀가 반응하는 제품에 다양한 결정의 크기와 모양을 가진 소금을 선택하여 사용하면 짠 맛의 강도를 높일 수 있다는 것이다. 감자칩과 같은 스낵에서 미세한 소금결정을 사용했을 때 짠 맛이 더 빨리 나타난다는 연구가 있고 20 μm 크기의 소금을 양념으로 사용해 소금의 양을 줄이는 특허도 있다.¹⁾

카길(Cargill)사가 판매하는 특별한 소금들 중 박편소금(Flake Salt)의 결정 구조는 표면적이 커서 크래커, 브레드스틱, 치즈나 양념류에 사용하면 강한 짠 맛을 느끼게 한다. 또한 큐브형태의 일반 소금과 비교했을 때 용해도가 좋고 잘 섞이며 부착력도 좋아서 스프나 소스류에 사용하기 적당하다고 한다. 모튼솔트(Morton Salt)사도 카라멜에는 정제천일염(Refined Sea Salt), 반죽에는 박편수지상 소금(Star Flake Dendritic salt, 일반 소금에 비해 빠르게 용해됨), 토핑으로 뿌리는 용도로는 조박편 토핑 소금(Top Flake Coarse Salt, 혀에 짠 맛이 오래 남아있게 함)을 제안하여 제품 특성

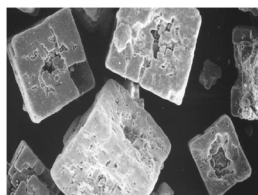
1) Wallis, K. et al., Current innovations in reducing salt in food products, Food & Health Innovation Service, Campden BRI(2012)



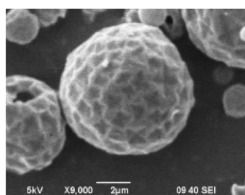
<Table salt>



<Alberger Flake salt, cargill>



<Star Flake Dendritic salt, Cargill>



<SODA-LO Salt, Eminat>

그림 19 ▶▶ 다양한 형태의 소금¹⁾

에 맞는 소금을 선택하여 사용할 수 있도록 홍보하고 있다(그림 19).

전통적으로 소금결정의 크기는 40-800 μm 인데 입자 크기를 줄인 제품(SODA-LO Salt Microspheres)은 20-200 μm 의 적은 크기이며 부피당 표면적을 극대화시키기 위해 속이 빈 구의 형태(hollow) 구조라서 빠르게 용해되며 혀와 반응하여 짠 맛을 더 빨리 느끼게 한다. 이들 변형 소금(Modified salt)은 구조나 입자 크기와 무관하게 소금 자체이므로 소금의 기능과 맛을 그대로 유지한다는 것이 최대의 장점이다. 그러나 적용 대상 제품에 한계가 있을 수 있고 가격이 비싼 단점이 있다.

1) Marianne Gillette, Salt replcement strategies and tools, CIA Healthy Menu Research Collaborative(2011)

세계적으로 고혈압은 건강을 위협하고 보건비용을 상승시키는 중요한 요인으로 인식되고 있다. 2000년을 기준으로 세계 성인 인구의 26.4%(남성, 26.6%; 여성 26.1%)가 고혈압이며 2025년에는 29.2 %(남성, 29.0%; 여성 29.5%)로 증가할 것이라는 연구결과도 있다.¹⁾

고혈압은 심혈관계질환의 원인으로 알려져 있는데 세계적으로 심혈관계질환의 치료에 사용되는 비용은 2010년 기준 863조 달러(US\$)에 달하며 2030년까지 22% 증가할 것으로 예상된다 (표 34).

지역별로 세분화해 살펴보면 낮은 사망률-높은 경제력을 가진 유럽이나 북아메리카 등의 지역에서 가장 많은 비용을 지출하고 있는 반면 높은 사망률-낮은 경제력을 가진 지역에서 가장 적은 비용을 사용하고 있다.

그러므로 세계 전체로 볼 때 심혈관계질환의 치료에 막대한 비용이 쓰이고 있으며 고혈압 발병을 낮추는 것은 여러 나라들의 보건 비용 감소로 경제적 부담을 줄일 수 있게 되는 것이다.

1) Kearney, P. M. et al., Global burden of hypertension: analysis of worldwide data, The lancet, 365(9455):217-223(2005)

▶ 표 34 심혈관계질환 비용과 발생건수(2010-2030)¹⁾

연도	총비용 (조 US\$)	울혈성 심부전 발생건수	관상동맥성심장질환 발생건수	뇌졸중 발생건수
2010	863	10,072	24,167	28,299
2015	906	10,821	25,930	30,370
2020	957	11,830	28,284	33,122
2025	1,002	12,754	30,369	35,571
2030	1,044	13,637	32,339	37,886

나트륨의 섭취를 줄였을 때 나타나는 혈압강하 효과는 개인에 따라 다르게 나타나며 절대적인 수치로만 보면 그 정도가 미미하다고 생각할 수도 있다. 그러나 미미해 보이는 혈압의 저하도 전체적인 인구집단으로 확대하면 질병의 예방에 상당한 효과가 있다는 것이 전문가들의 견해이다. 쿡(Cook) 등의 연구에서는 인구집단의 전체 평균혈압이 2mmHg 감소하면 고혈압 유병률 17%, 심장질환 6%, 뇌졸중 15%가 감소한다고 하였다.²⁾ 또 다른 연구에 의하면 4.5g의 소금섭취를 줄이면 수축기 혈압이 약 5mmHg 감소하며 심혈관계질환 및 뇌졸중의 사망률을 각각 9%와 14% 낮춘다

- 1) The global economic burden of Non-communicable diseases, A report by the World Economic Forum and the Harvard School of Public Health(2011)
- 2) Cook, N. R. et al., Implication of small reductions in diastolic blood pressure and primary prevention, Arch Intern Med, 155(7):701-709(1995)

는 결과도 있다.^{1,2)} 따라서 국민의 건강을 유지하여 삶의 질을 높이는 것은 물론 질병의 치료에 지불되는 막대한 보건비용을 고려하면 혈압을 낮추는 것이 국가적인 프로젝트가 될 수밖에 없으며 이를 위해 소금섭취를 줄이는 방법이 최우선 정책 목표가 되고 있는 것이다.

8.1 핀란드의 나트륨 저감화 사례

핀란드는 1970년대 후반부터 소금섭취감소 정책을 실시해 왔다. 심혈관계질환과 같은 비전염성 질병이 사회문제로 부각되고 이들 질병의 주요 원인들이 알려지면서 이들의 치료뿐 아니라 예방이 중요하다는 인식을 하게 되었다. 1972년 당시 심혈관계질환 사망률이 높았던 핀란드에서 공동체단위의 질병예방 프로그램인 북카렐리아 사업(North Karelia Project)이 시작되었다. 지역사회와 정부 그리고 전문가들이 협조하여 진행되었으며 보건당국, 학교, NGO 단체, 대중매체를 통한 캠페인, 슈퍼마켓, 식품산업체들이 관여하였고 주요 비전염성질환의 예방과 건강증진을 목적으로 하였다. 1972-1977년 동안 진행된 프로젝트의 경험은 이후 전국적으로 확대되었고 핀란드 국민의 소금섭취를 줄여 고혈압 발생과

1) Mohan, S. et al., Salt and blood pressure, Clinical Science, 117:1-11(2009)

2) Appel, L. J. et al., Dietary approaches to prevent and treat hypertension: a scientific statement from the American Heart Association, Hypertension, 47:296-308(2006)

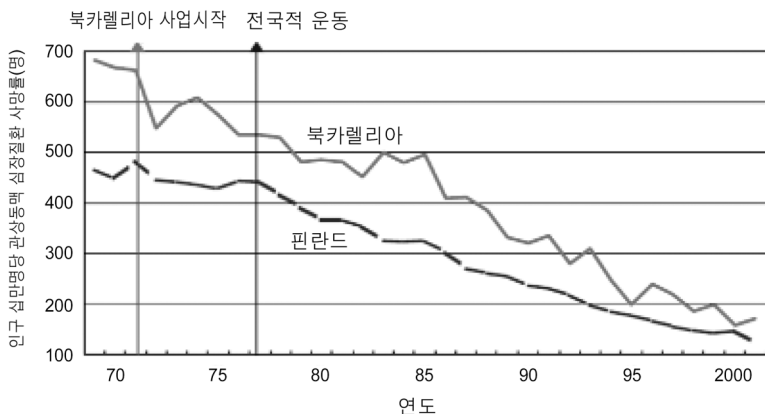


그림 20 ▶ 핀란드의 나트륨 저감화

심혈관계 질환으로 인한 사망률을 낮추는데 크게 기여하였다.¹⁾

핀란드 역시 가공식품의 소금함량을 줄이기 위해 식품업체와 협력체제 구축, 고나트륨식품 표시제, 국민을 대상으로 나트륨 섭취를 줄이는 홍보 및 교육, 미디어를 통한 캠페인 등의 정책을 장기간 체계적으로 실시하여왔다. 그 결과 1979년 4,800-5,280mg 이던 성인 남성의 1일 나트륨 섭취는 2002년 3,440-3,800mg으로 감소하였고 관상동맥성 심장질환으로 인한 사망률 역시 지속적으로 감소하는 효과를 나타내었다(그림 20).²⁾

- 1) Puska, P., Successful prevention of non-communicable diseases: 25 year experiences with North Karelia Project in Finland, Public Health Medicine, 4(1):5-7(2002)
- 2) Laatikainen, T. et al., Sodium in the Finnish diet: 20-year trends in urinary sodium excretion among the adult population, European Journal of Clinical Nutrition, 2006

8.2 영국의 나트륨 저감화 사례

영국인의 평균 1일 나트륨 섭취량은 3,460mg으로 소금섭취량으로는 약 9.5g에 해당하며 이를 6g(나트륨으로는 약 2,358mg)으로 낮추기 위한 정책을 시행해 왔다. 2003년부터 영국 식품기준청(FSA)과 보건부의 지도하에 저 나트륨정책이 시행되고 있으며 산업계와 소비자 단체의 협조가 함께 이루어지고 있다. 식품산업체의 자발적인 참여를 통해 가공식품의 소금함량을 줄이면서 동시에 소비자 홍보를 통해 조리과정에서 사용되는 소금함량도 함께 줄이도록 유도하였다. 또한 가공식품의 소금 함량을 High(빨강; 1.5g/100g 이상), Medium(노랑; 0.3-1.5g/100g), Low(초록; 0.3g 이하)로 표시되는 신호등라벨제도를 도입하여 소비자가 식품구입 시에 참고하도록 하였다. 이 같은 노력덕분에 2000년 9.5g 이던 평균 소금섭취량은 2011년 8.1g으로 낮아졌다.¹⁾ 2014년 영국의학회지(BMJ Open)에는 영국의 식염 저감화가 뇌졸중과 심장질환으로 인한 사망률을 감소시켰다는 결과가 보고되었다. 2003년에 비해 2011년 영국인의 평균 식염섭취량은 15% 감소했고 뇌졸중에 의한 치사율과 허혈성 심장질환으로 인한 치사율은 각각 42%와 40% 감소했으며 이는 식염섭취감소로 인한 혈압강하가 중요한 요인이었다고 평가하고 있다.²⁾

1) Sadler, K. et al., National diet and nutrition survey: Assessment of dietary sodium in adults(aged 19 to 64 years) in England 2011, Department of Health, UK

2) Feng, J. H. et al., Salt reduction in England from 2003 to 2011: its relation ship to blood pressure, stroke and ischaemic heart diseases mortality, BMJ Open, 2014

8.3 미국의 나트륨 저감화 정책과 스텔스 전략

2010년 미국인을 위한 식사지침(Dietary Guideline for Americans)에 의하면 2세 이상 미국인들의 하루 평균 나트륨섭취량은 3,400mg이지만 12세 이상 49세 미만의 남성들은 평균 4,000mg 이상의 나트륨을 섭취하고 있다. 이는 미국의 나트륨 충분섭취량(AI)인 1,500mg뿐 아니라 상한섭취량(UL) 2,300mg을 훨씬 초과하는 양이다.

나트륨 섭취를 줄이기 위해 2010년 뉴욕 주가 중심이 되어 나트륨저감화운동(National Salt Reduction Initiative, NSRI)을 결성하고 식품산업계와 레스토랑의 소금함량을 줄이는 계획을 세웠다.

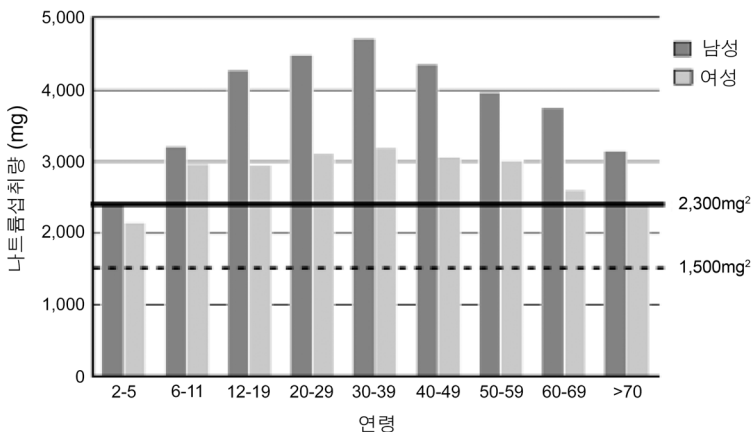


그림 21 ▶ 성별, 연령별 미국인 평균 1일 나트륨 평균 섭취량¹⁾

1) Dietary Guideline for Americans(2010)

주요 전략으로는 FDA가 식품의 나트륨 함량에 대한 강제성 있는 국가 표준기준을 설정하여 가공식품업체, 음식점, 외식업체에 기준을 제시해야 한다는 것과 이런 기준의 시행 이전에 식품제조업체와 외식업체들이 자발적으로 식품의 나트륨함량을 줄이려는 노력을 해야 한다는 것이다. 이를 위해 정부, 식품업체, 전문가, 공중보건사업 관계자가 서로 협력해야 함은 필수적인 문제이다.¹⁾

그러나 2010년 미국의학회가 발표한 자료에 의하면 지난 40여 년간 지속되어 왔던 다양한 노력들에도 불구하고 미국인들의 나트륨 섭취 감소 정책은 성공하지 못했음을 인정하고 있다. 이에 대한 원인으로 미국의 소비자들이 소금섭취에 따른 건강의 위해성에 대해 지방섭취의 경우만큼 충분히 이해하지 못하고 있으며 가공식품과 외식메뉴의 높은 소금함량에 익숙해져 있기 때문임을 지적하였다. 앞으로의 저 나트륨 정책에 대한 제언으로 가공식품과 레스토랑 메뉴의 소금함량을 서서히 낮춰가야 하며 식품제조업체나 외식업체에 안전한 소금첨가 수준을 제시하고 소비자들의 기호에 영향을 주지 않도록 조금씩 소금의 함량을 낮춰 서서히 장기적으로 줄여가는 스텔스(stealth)전략을 제시하였다. 이를 위해 정부, 소비자단체, 식품제조업체 모두의 협력이 요구됨은 물론이다.²⁾

현재의 소금섭취 권장량에 대한 타당성에 논쟁이 계속되고 있

1) 이윤나 외, 소금 섭취량 저감화 사업-가공식품의 나트륨 저감기술 동향 및 적용가이드 개발-, 한국보건산업진흥원(2012)

2) Strategies to reduce sodium intake in the United States, IOM(2010)

지만 세계보건기구(WHO), 미국질병관리본부(CDC), 미국심장협회(AHA), 의학협회(IOM) 등의 기관들에서 일관되게 현재 섭취하는 소금의 양이 지나치게 많으며 이를 줄여야 한다는 의견을 제시하고 있다. 그리고 이를 의식한 기업들이 자발적으로 소금의 함량을 줄인 제품들을 만들기 위해 노력해왔다. 그 결과 저염제품, 소금함량을 줄인 제품, 무염제품 등 저 나트륨 제품의 출시는 2005년부터 2008년 사이에 115%나 증가하였다.¹⁾ 그러나 이들 제품이 소비자들에게 그리 환영받지 못하고 있다. “건강한 음식(Healthy food)”이라는 매혹적인 유혹에도 불구하고 소비자들은 소금의 감소에 따른 맛과 풍미의 변화를 좋아하지 않는 것이다. 따라서 소금섭취를 줄이는 가장 효과적이며 필수적인 방법은 소비자들의 입맛을 저 나트륨식이에 맞게 바꾸는 일이며 이를 위한 장기적인 전략이 필요하게 된다.

8.4 나트륨 저감화를 위한 스텔스 전략

미국의학협회(IOM)가 미국인의 소금섭취를 줄이기 위한 전략²⁾에서 제안한 바와 같이 소비자가 소금 저감화에 따른 관능적인 변화를 인지할 수 없도록 조금씩 서서히 식품의 소금함량을 낮추어가는 방법이다. 소비자들이 오랜 시간 동안 길들여져 온 짭 맛에

1) Despain, D., Easy steps to less salt, Food Technology, 68(1):48-59(2014)

2) Strategies to reduce sodium intake in the United States, IOM(2010)

대한 선호도를 단 시간에 바꾸는 것은 어려운 일이므로 서서히 조금씩 제품의 소금함량을 줄여나가면서 소비자들이 적응하도록 만드는 전략이 효과적이라는 것이다.

기업들은 소비자들이 저나트륨 또는 무염 제품은 맛이 덜하다는 인식을 하고 있기 때문에 스텔스 전략이 나트륨 저감화를 위한 최선의 방법이라고 생각하고 있다. 국제식품정보협의회(IFIC)가 수행한 연구에 의하면 13%의 소비자만이 저염식을 선택하겠다고 응답하였다. 맥도날드는 건강에 좋은 저염 맥린디렉스를 출시했다가 크게 실패한 경험이 있다. 유니레버의 관계자는 몇%의 소금이 덜 들어있는지를 분명하게 표시하는 것으로 소비자들을 움직일 수 없다고 하였다. 소비자들이 인지하지 못하면서 식품의 낮은 소금함량에 익숙해지도록 하는 것이 최선이라는 것이다.

소비자들은 어린 시절부터 짠 맛에 길들여졌기 때문에 기호도를 바꾸기 위해서는 점차적으로 시간을 두고 소금을 줄여나가야 한다. 스위스 기업인 네슬레는 2005년부터 서서히 제품의 소금함량을 줄여나가 소비자들의 입맛이 적응할 수 있도록 하는 방법으로 2012년까지 제품 전체적으로 14,043톤의 소금 사용을 줄였다고 보고했다.¹⁾ 네슬레는 앞으로도 계속해서 제품의 소금함량을 줄이는 목표를 세우고 있다. 새로운 나트륨 저감화 기술에 투자를 통해 향후 3년 동안 소금이 많이 들어있는 제품(Stouffer's, Maggi, DiGiorno, Buitoni 등의 브랜드로 제공되고 있는 냉동식품, 피자,

1) Despain, D., Easy steps to less salt, Food Technology, 68(1):48-59(2014)

스프, 국수 등을 포함)의 소금함량을 10% 줄인다는 계획이다. 소금을 줄이려는 이런 경향에 주목하고 있는 소금 생산업체들은 식품의 소금 감소를 위해 전문적 기술지원과 해결방법을 제공하고 있다.

IOM도 소금섭취를 줄이는 전략에서 식품의 소금함량은 점차적으로 서서히 조금씩 줄여나가되 주의 깊고 확실한 모니터링 과정이 필요함을 언급하였다. 소금섭취를 줄이는데 성공한 경우와 그렇지 못한 경우들을 비교해 볼 때 체계적, 점진적, 단계적 프로세스로 소비자들의 기호성에 영향을 주지 않아야 소금 줄이기에 성공할 수 있다는 것이다.

9.1 나트륨 줄이기 운동본부

우리나라에서도 국민들의 과도한 나트륨 섭취에 대한 심각성을 인지하고 2005년부터 식품의약품안전처를 중심으로 나트륨 저감화를 위한 노력들이 진행되어 왔으며 2006년에는 1일 나트륨 섭취 기준량을 3,500mg에서 세계보건기구 권고량인 2,000mg으로 하향 조정하였다. 2005년부터 진행되어온 대표적인 사업들은 다음과 같다.¹⁾

(1) 저감화정책 추진을 위한 과학적 근거 및 데이터베이스 확보

외식, 급식, 가공식품의 나트륨 함량실태조사, 한국인 나트륨 민감도 연구조사 등

(2) 기준개정 및 표시확대로 나트륨 저감화 환경조성

나트륨 1일 섭취 권고량 강화, 어린이 기호식품의 나트륨 등 영양표시 의무화 및 전국 고속도로 휴게소 나트륨 함량자율 표시확대 등

(3) 교육 콘텐츠 개발 및 현장교육 및 기술지원

대상별 교육홍보와 교육 콘텐츠개발 등

1) 식품안전정보서비스, 식품나라, <http://foodnara.go.kr/foodnara/index.do>

이후 2010년 나트륨 줄이기 TF가 구성되었고 2011년 나트륨 저감화 사업의 추진이 시작 되었다. 2012년 정부는 나트륨 섭취를 줄이기 위해서는 국민적 참여와 관련분야의 공동 노력이 필요함을 인식하고 국민운동의 구심점 역할을 하게 될 “나트륨 줄이기 운동본부”를 출범하고 분야별 나트륨 저감화 사업을 본격적으로 추진해오고 있다. 운동본부는 식품업계, 소비자단체, 의료계, 학계, 언론 등 각 분야의 전문가 103명으로 구성되었고 2014년 현재 김재옥 국제소비자기구 부회장과 오병희 서울대학교병원장을 공동 위원장으로 급식분과, 외식분과, 가공식품분과, 소비자분과, 학술홍보분과의 5개 분과로 활동하고 있다.¹⁾

9.2 나트륨 저감화 목표와 성과

각 분야별로 시행된 나트륨 저감화 정책들은 다음과 같다.

(1) 급식분야

나트륨을 줄인 메뉴를 제공하는 「저나트륨 급식주간」을 점진적으로 확대하고 참여를 유도. 직장인 대상 미각테스트 실시로 짜게 먹는 식습관 조사, 나트륨 저감화 급식 실시 확대

(2) 외식분야

“나트륨 줄이기 참여 건강음식점” 시범지정 사업실시 확대와 컨설팅 지원, 사후 모니터링에 의한 관리

1) 나트륨 줄이기 운동본부, http://www.foodnara.go.kr/Na_down/index.mk

(3) 가공식품분야

나트륨 함량이 높은 품목을 대상으로 업계의 자율적 나트륨 저감화를 유도. 국민의 소비가 많은 식품군에 대하여 ‘나트륨 저감화 가이드라인’을 개발해 나트륨 저감화 기술개발 여력이 없는 중소기업을 대상으로 저감화 기술을 제공

(4) 소비자 교육 홍보 분야

2011년 주로 섭취하는 음식의 저나트륨 조리법(70개)을 보급, 소비자단체와 연계하여 주부·학부모·직장인을 대상으로 ‘나트륨 줄이Go, 건강 올리Go’ 캠페인을 실시하여 소비자 인식과 행동 변화를 유도. 다양한 매체로 홍보 확대

나트륨 저감화사업이 본격적으로 시작된 이후 2010년 4,878mg으로 계속 증가하던 나트륨 섭취량은 2011년 4,831mg, 2012년 4,583mg으로 조금씩 감소하고 있다. 앞으로 식품의약품안전처는 총 3단계로 나트륨 저감화를 추진할 계획이다. 1단계는 국민의 인식과 행동변화 유도, 2단계는 국민의 참여와 실천 확대, 3단계로 건강한 식생활 정착을 통해 2017년까지 1일 우리 국민 나트륨 섭취량을 3,900mg으로(’10년 섭취량 대비 20% 저감) 낮춘다는 목표를 제시하고 있다.¹⁾

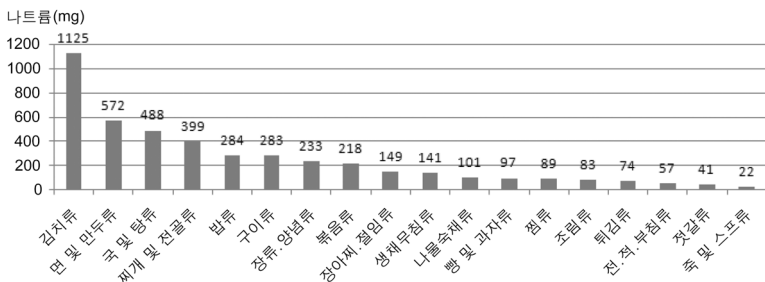
1) 권오상, 나트륨줄이기운동의 활동과 성과, 제12회 식량안보세미나, 나트륨줄이기운동의 성과와 발전 방향, 서울 프레스센터, 9월 24일, 2014

9.3 식품산업의 나트륨 줄이기 노력

9.3.1 김치 나트륨 저감화와 스텔스 전략

우리 국민의 나트륨 섭취에 기여하는 음식 군별 순위는 김치류 1,125mg(24.5%), 면 및 만두류 572mg(12.4%), 국 및 탕류 488mg(10.6%), 찌개 및 전골류 399mg(8.7%)순으로 김치가 1위를 차지한다(그림 22).¹⁾

김치가 나트륨섭취의 주요원인으로 알려지면서 김치의 나트륨 함량을 줄여야 한다는 의견이 힘을 얻고 있다. 최근 소비자단체를 중심으로 김치 나트륨 등급제에 대한 논의도 확산되고 있다. 시판 포장 김치에 대해 나트륨의 등급을 표시하게 하는 것이 우리나라의 나트륨 섭취를 줄이는데 얼마나 기여할 것인가에 대해 두 가지 관점에서 살펴보고자 한다.



자료: 한국인의 나트륨 섭취 급원 음식 및 섭취 양상(2011)

그림 22 ▶ 나트륨 섭취에 기여하는 음식

1) 연미영 외, 한국인의 나트륨 섭취 급원 음식 및 섭취 양상-2008-2009 국민건강영양조사 자료에 근거, 대한지역사회영양학회지, 16(4):473-487(2011)

(1) 스텔스 전략과 김치 나트륨 등급제

나트륨 저감화 식품을 개발하고 상품 포장에 나트륨 함량에 따라 저, 중, 고로 표시하는 것이 나트륨 섭취를 줄이기 위한 방법으로 제안되고 있다. 특히 김치는 우리나라 사람들이 나트륨을 섭취하는 식품들 중 비중이 가장 큰 식품이다. 따라서 김치의 나트륨을 줄여야 하며 이를 소비자가 선택할 수 있도록 확실히 표시해야 한다는 “김치 나트륨 등급제” 의견이 대두되고 있다. 소비자단체가 이 의견을 지지하고 있는 반면 식품학계나 산업체에서는 우려의 목소리를 내고 있는 것이 현실이다.

김치 나트륨 등급제의 목적은 저염 김치를 소비자들에게 알리

▶ 표 35 김치의 나트륨 함량별 등급 표시(안)¹⁾

등급	나트륨 (mg/100g)	염도(%)	
		등급표시기준	표시허용범위
짬맛김치	781	2.0 이상 ⁽³⁾	2.0 이상
보통김치	643 ⁽¹⁾	1.6 ⁽²⁾	1.3~1.9(±20%)
저염김치	472	1.2 이하 ^{(3),(4)}	1.2 이하

(1) 조사대상 제품의 나트륨 평균값

(2) 등급표시기준은 기준치의 허용 오차범위를 줌(±20%)

(3) 등급표시기준에 ±20%의 오차범위를 적용하면 ‘일반’등급이 되기 때문에 허용 오차범위 각각 미적용

(4) 염도 평균 대비 25% 감소

1) 김치, 짬맛 ‘등급표시제도’ 도입해 나트륨 저감화 노력 동참해야, 보도자료, 한국소비자원(2013)

고 소비자들이 이들 제품을 선택함으로써 김치섭취에 따른 나트륨 섭취를 줄이려는데 있다. 그러나 과거에 비해 식품가공저장기술이 발달한 지금, 식품의 나트륨함량은 자연스럽게 줄어들고 있다. 저장 안전성과 맛에 영향이 없다면 제조업체가 나트륨을 필요이상으로 많이 넣을 이유가 없는 것이다. 그렇다면 시판 김치의 나트륨함량은 실제로 변화하고 있는가?

2012년 세계김치연구소는 시판 상품김치의 소금함량 실태를 조사하였다. 국내 시판 배추김치 50개 시료의 소금함량을 조사한 결과, 평균 1.87%이었으며, 그중 73.5%가 소금함량 1.5~2.0% 범위로 나타났다.¹⁾ 일반적으로 알려진 김치의 소금함량(2.5-3% 수준)에 비해 낮은 염도이며 저염식이 건강에 좋다는 소비자들의 기대를 충족시키기 위해서라고 생각된다.

2013년 한국소비자원은 시판 배추김치 16종의 나트륨 함량을 조사하였다. 나트륨 함량은 평균 643mg/100g 이고 제품별 최소 540mg/100g에서 최대 727mg/100g를 나타내었는데 평균 나트륨 함량을 염도로 환산하면 약 1.6%로 세계김치연구소(2012년)가 조사한 상품김치의 평균 염도 1.87%보다 낮다.²⁾ (주)대상은 김치 저염화를 위해 계속 노력한 결과 상품김치의 염도를 2007년 2.6%에서 최근 1.9%까지 낮추었다고 발표했다.³⁾ 시판 김치의 나트륨 함량이 낮아지고 있는 것으로 볼 수 있으며 이는 평균 3% 내외의

1) 김치 소금함량의 허와 실, 세계김치연구소(2013)

2) 김치, 짭맛 ‘등급표시제도’ 도입해 나트륨 저감화 노력 동참해야, 보도자료, 한국소비자원(2013)

3) 염도 줄인 김치 생산 및 활용방안, 전문가 포럼, 한국식품산업협회(2013)

자가 제조 김치와 비교하면 크게 낮아진 수준의 나트륨 농도인 것이다. 소비자가 알지 못하는 사이에 저염 식품에 익숙하도록 만드는 “스텔스 전략”으로 볼 수 있다.

그러나 김치는 열처리를 하지 않는 발효식품이므로 김치의 나트륨 등급제가 시행되어 기업들이 무리하게 나트륨의 함량을 줄이게 되면 김치 미생물 안전성에 문제가 발생할 수 있다. 이를 극복하기 위해서는 철저한 냉장 유통시스템이 구축되어야 함은 물론 소금대체제의 미생물학적, 화학적, 관능적 적합성에 대한 연구가 병행되어야 할 것이고 이를 감당 할 수 없는 소규모 기업들의 위생안전성 문제가 심각하게 대두될 수 있다. 또한 이런 과정에서 발생하는 추가 비용은 소비자에게 전가될 수밖에 없을 것이다. 이 모든 것을 감수한다고 해도 얼마만큼의 나트륨 저감화 효과가 발생할 것인가에 대한 확신도 분명하지 않다. 그 이유는 아직 우리나라에서 김치 섭취량의 상당부분을 자가 제조 김치가 차지하고 있으며 자가 제조 김치가 더 짜기 때문이다.

(2) 자가 제조 김치와 포장 판매 김치

음식의 간은 기후에 따라 달라진다. 따뜻한 지역일수록 추운 지역에 비해 식품의 저장성이 떨어지므로 음식을 조리할 때 소금을 더 넣기 마련이다. 우리나라도 서울을 포함한 중부 지방의 식품 염도가 중간 정도라면 북쪽 지방으로 갈수록 싱거워지고 따뜻한 남쪽 지방에서는 짜게 먹는다. 이런 원리는 우리나라의 발효식품에 그대로 적용되어 젓갈과 김치와 같은 식품들의 염도는 지역별

▶ 표 36 지역별 평균 김치 염도와 시판김치 염도 비교¹⁾

지역	경상도	전라도	충청도	수도권	시판김치	
					2012 ⁽¹⁾	2013 ⁽²⁾
염도(%)	3.0±0.8	2.3±0.6	1.7±0.5	1.6±0.5	1.87	1.6

(1) 김치 소금함량의 허와 실, 세계김치연구소, 2013

(2) 김치, 짭맛 '등급표시제도' 도입해 나트륨 저감화 노력 동참해야, 보도자료, 한국소비자원, 2013

로 차이를 나타내게 되며 냉장기술이 없었던 과거에 식품의 나트륨 함량은 현재보다 훨씬 높았을 것이라고 생각된다.

우리가 직접 가정에서 담가 소비하는 김치의 염도를 각 지역별로 보면 경상도 김치가 가장 짜고 그 다음이 전라도, 충청도 및 수도권의 순으로 조사되었다(표 36). 2012년과 2013년 시판김치의 염도조사 결과가 1.87%, 1.6%인 것을 감안하면 시판김치가 오히려 가정식 김치보다 나트륨 함량이 낮다. 자가 제조 김치와 시판 김치의 염도를 비교한 또 다른 자료에 의하면 자가 제조 김치의 염도가 평균 3.03%인 반면 상업용 김치의 염도는 2.38%로 유의적으로 낮았다.²⁾

2011년 우리나라 김치시장 규모를 살펴보면 전체 김치 시장에서 자가제조가 차지하는 비중은 51.8%에 달한다.³⁾ 2013년 한국갤

1) 박영숙 외, 조리 및 가공식품의 나트륨 함량, 순천향 자연과학연구 논문집, 17(2):129-134(2011)

2) 이상화 외, 자가제조 배추김치와 시판 김치의 이화학적 품질 실태조사, 한국식품조리과학회, 25(6):671-676(2009)

3) 식품유통연감(2011)

럽의 조사에 의하면 아직 67%의 국민들이 집에서 직접 김치를 담가먹으며 23% 정도는 주위에서 담근 김치를 먹고 있었다. 구입 김치의 비중은 10%에 불과했다.

비록 앞으로는 이런 경향이 바뀌겠지만 현재 우리나라 김치의 나트륨 함량을 줄이는 일은 소비자들의 교육과 홍보가 더 큰 효과를 나타낼 것으로 생각된다.

9.3.2 가공식품의 나트륨 저감화

가공식품의 높은 나트륨함량이 국민의 나트륨 과다 섭취의 원인이 되고 있으므로 식약처를 중심으로 섭취 빈도가 높고 나트륨 섭취에 기여도가 큰 면류와 장류에 대해 나트륨 저감화를 위한 노력을 진행 중이다. 이런 노력에 부응하여 제조업체가 자발적으로 나트륨 저감대상품목을 선정하여 나트륨 줄이기에 참여하였다. 이들 나트륨 저감화 상품은 유통매장에서 따로 진열대를 만들어 판매하여 소비자들에게 저 나트륨식품을 적극 홍보하고 있다. 참여업체로는 농심(주)이 면류 19개 제품, 삼양식품(주)이 면류 8개 제품, 진미식품 장류 2개 제품, 샘표 장류 2개 제품, 사조해표 장류 1개 제품이다. 이들 제품의 염도는 2011년 이전과 비교했을 때 2012년 4월 현재 면류 평균 10%, 장류 평균 5% 감소한 것으로 조사되었다(표 37, 표 38).¹⁾

1) 나트륨 함량 줄인 식품 쉽게 찾아요, 보도자료, 식품의약품안전청(2012)

▶ 표 37 면류의 나트륨 저감화 사례

업체명	번호	제품명	1회 제공량 (g)	‘11년 이전 나트륨 함량(mg)	‘12.4 기준 나트륨 함량(mg)
농심	1	동지냉면 물냉면	161	1,950	1,860
농심	2	생생우동(용기)	276	1,970	1,760
농심	3	사천요리 짜파게티	137	1,180	1,080
농심	4	농심 감자면	117	1,930	1,750
농심	5	농심 라면 육개장	120	1,980	1,780
농심	6	무파마탕면	122	1,860	1,720
농심	7	오징어 짬뽕	124	1,870	1,780
농심	8	얼큰한 너구리	120	1,960	1,700
농심	9	육개장큰사발	110	1,900	1,610
농심	10	무파마탕면 큰사발	112	1,660	1,570
농심	11	김치 큰사발	86	1,840	1,430
농심	12	새우탕큰사발	115	1,900	1,640
농심	13	사리곰탕 큰사발	111	1,890	1,765
농심	14	새우탕컵	67	1,450	1,230
농심	15	후라면큰사발	114	1,960	1,550
농심	16	사천요리 짜파게티면	121	1,210	1,090
농심	17	쌀국수설렁탕	122	1,900	1,780
농심	18	쌀국수소고기짜장면	128	1,300	1,100
농심	19	농심가락사누끼우동	300	1,980	1,790
삼양식품	1	큰컵삼양	115	1,920	1,850
삼양식품	2	더클래식큰컵	115	1,990	1,790
삼양식품	3	속풀이황태라면	105	1,990	1,890
삼양식품	4	큰컵간짜뽕	105	1,020	980
삼양식품	5	손수때릴타면	120	1,990	1,890
삼양식품	6	쇠고기면	120	1,980	1,855
삼양식품	7	김치라면	120	1,960	1,880
삼양식품	8	삼양클래식	120	1,980	1,890

▶ 표 38 장류의 나트륨 저감화 사례

업체명	번호	제품명	염도 (%)	
			'11년 이전	'12.4 기준
진미식품	1	우리 쌀로 빻은 고추장	6.8	6.2
진미식품	2	우리 쌀 순한 맛 고추장	6.8	6.2
샘표식품	1	샘표 참숯으로 두 번 거른 양조간장	15.5	15
샘표식품	2	참숯으로 두 번 거른 맑은 국간장	24.0	23.5
사조해표	1	옹가네 국간장	18.7	17.0

그러나 실제 저염 제품의 실효성과 소비자들의 호응 여부에 대해서는 품목에 따라 차이가 있는 듯하다. 라면의 염도는 2,000mg을 초과했던 출시 당시와 비교하면 2014년 현재 1,700mg 수준으로 낮아졌고 일반간장보다 염도가 25% 가량 낮은 저염간장의 매출도 급상승했다는 보도가 있다.¹⁾ 반면 저염 햄이나 저염 간장의 경우 매출신장으로 이어지기도 하지만 소비자들의 기호도가 쉽게 변하지 않고 유통업체에 입점이 제한되어 있으며 대형 식당 운영자들이 구입하기에는 가격이 높아 매출신장이 부진한 제품도 다수라는 것이다.²⁾

1) 조선비즈, 2014. 6. 5, http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2014/06/04/2014060402907.html?main_corner

2) 디지털 타임스, 2013. 4. 15, http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2013041602011176798003

또한 가공식품의 나트륨 줄이기와 관련해서 한 번 더 고려해야 할 부분이 발효식품의 경우이다. 발효식품은 미생물이 중요한 역할을 한다. 건조, 냉장, 냉동, 농축, 열처리 등 많은 식품가공방법이 있지만 이들 방법은 공통적으로 미생물의 생육을 억제하거나 사멸시키는 원리이다. 반면 발효는 이로운 미생물들의 생육으로 각종 대사산물이 축적되어 관능적, 영양학적, 기능적으로 우수한 식품을 만들어내는 생물공정이며 우리나라는 전통적으로 발효식품을 많이 섭취해왔다. 나트륨의 섭취를 줄이기 위해 현재의 소금함량을 더 낮추게 되면 소금의 섭취는 줄일 수 있을지 모르지만 유해 미생물과 부패미생물들의 위협은 커지게 될 것이다. 발효식품이 아닌 다른 가공식품들 특히 열처리를 하는 식품들의 경우에는 소금의 양을 줄이는 것이 기호도를 낮추고 색이나 조직감을 떨어뜨리기는 해도 안전성을 위협하는 일은 아닐 수 있다. 그러나 김치를 비롯한 미생물이 살아있는 발효식품의 경우에는 유해균의 생육을 저해하기 위해 어느 정도의 소금농도가 반드시 필요하다. 김치의 소금함량을 1%로 낮추자는 의견에 대해 낮은 염농도의 아사즈케(일본의 전통채소절임식품)에서 장출혈성대장균이 발생한 사건을 예로 들어 우려를 표명하고 있다.¹⁾ 염농도가 낮아져 유해미생물의 생육저해가 어려워지는 것이다. 따라서 발효식품의 경우에는 소금의 농도를 낮추었을 때 발생하는 득과 실을 매우 신중하게 고려해야 한다.

1) 신동화 교수의 식품안전 이야기; 전통발효식품의 저염화(2013)

9.4 교육, 홍보 프로그램의 중요성

한 번 길들여진 입맛을 바꾸는 것은 매우 어려운 일이다. 소금함량을 제품에 정확히 표기하여 소비자가 알 수 있도록 한다 해도 짠 맛을 따르는 소비자들은 저 나트륨 식품을 외면하게 되는 것이다. 그럼에도 불구하고 최종적인 식품의 선택권은 소비자에게 있으므로 나트륨의 건강 위해성과 저 나트륨 식이의 필요성을 지속적으로 교육, 홍보해야 한다. 우리나라의 경우 가공식품에서 섭취하는 비중이 적고 조리과정에서 섭취하는 소금의 양이 많기 때문에 소비자 교육이 나트륨 저감화에 큰 비중을 차지할 것으로 사료된다. 특히 어릴 때 형성되는 입맛이 일생 동안 유지되기 쉬우므로 어린이들에게 저나트륨식이를 공급하고 지속적인 교육을 하는 것이 매우 중요하다고 생각된다. 세계보건기구(WHO), 미국질병관리본부(CDC), 영국보건부(NHS) 등의 기관에서는 교육자료를 제작하여 소비자들에게 소금에 대한 올바른 정보를 제공하고 소금 섭취를 줄일 수 있도록 유도하고 있다.

하버드 공중보건학과에서는 소비자들과 요리사 그리고 식품가공산업계에 모두 해당되는 소금을 줄이는 방법에 대한 조언을 제시하였다.¹⁾ 총 25가지 방법을 설명하고 있는데 우리나라 사람들에게도 적용되는 조언들을 정리하면 다음과 같다.

1) Tasting success with cutting salt, Twenty-five science-based strategies & culinary insights, Harvard School of Public Health(2010)

- (1) 먹는 음식의 반을 채소와 과일로 채울 것 ; 과일과 채소는 칼륨함량이 풍부하며 우리는 나트륨보다 칼륨의 섭취를 늘릴 필요가 있음. 요리사나 음식 공급자들도 이를 고려한 메뉴 구성을 할 것
- (2) 스텔스전략 ; 단번에 저 나트륨 식품으로 바꾸려고 하지 말고 조금씩 나트륨 함량을 줄여나가서 미각이 저 나트륨 함량 식품에 길들여지도록 할 것. 대부분 사람들은 식품의 나트륨 함량이 25% 정도까지 줄어도 잘 인식하지 못한다. 소비자들이 나트륨 함량이 감소했다는 것을 모르게 할 것
- (3) 우리가 반복적으로 섭취하는 식품들 중 어떤 식품이 나트륨 함량이 높은지를 알고 그런 식품들의 섭취를 줄일 것
- (4) 비슷한 종류의 제품이라도 나트륨 함량이 매우 다를 수 있으니 나트륨 함량을 비교할 것
- (5) 허브, 후추, 식초 등의 천연 향신료를 사용해서 나트륨을 줄일 수 있다.
- (6) 지방은 좋은 풍미 전달체 역할을 하므로 좋은 식물성 지방을 적절히 사용해서 풍미를 강화시킬 것
- (7) “감칠맛”을 활용하라. 간장, 치즈, 어장, 된장 등은 나트륨도 많지만 감칠맛의 성분도 많다. 이들을 소금 대신 소량 사용하면 나트륨은 줄이고 풍미를 높일 수 있다.
- (8) 재료에 따라 적절한 조리법을 활용하여 나트륨을 덜 쓰도록 하라.
- (9) 소금이 이미 들어있는 재료를 넣을 때는 추가적으로 소금을 또 넣지 말 것

10 전문가 의견

한국식량안보연구재단은 2014년 9월 ‘나트륨 줄이기 운동의 성과와 발전 방향’을 주제로 세미나를 개최하였다. 식품의약품안전처와 한국식품산업협회 후원으로 개최된 세미나에서는 그 동안 진행되어온 나트륨 줄이기 운동의 성과(권오상, 식품의약품안전처), 나트륨과 질병과의 관계(채수완, 전북대 의과대학), WHO의 나트륨 권고량 재고(이숙종, 식량안보연구재단)에 대한 주제발표가 있었다. 그리고 각 분야 전문가들이 참석하여 우리의 현 나트륨 정책과 앞으로의 발전방향에 대한 심도 있는 토론이 진행되었다. 본 장에서는 전문가 토론문 내용을 소개한다.

10.1 채수완 교수 (전북대학교 의과대학)

· 나트륨과 질병과의 관계

소금(小金)은 혈액량의 유지와 신경근육의 활동성에 중요하며 생명유지의 필수물질이다. 생체는 일정한 나트륨의 농도를 유지하기 위해 소금기가 있는 음식을 선호하게 되고, 콩팥에서도 나트륨은 일차적으로 먼저 흡수하는 이온이다. 과거에 소금은 오랜 시

간 동안 국가가 권장할 정도로 매우 중요한 물질이었다. 그러나 이제는 소금의 과잉 섭취가 생활습관병의 하나인 고혈압 및 중풍 등 심혈관질환 및 위암 등의 주원인으로 부각되어 질병발생의 위험률을 증가시킨다고 알려져 있다.¹⁻⁵⁾ 세계적으로 하루 나트륨 섭취량은 3~6g이나(소금량 환산: 7.5~15g),^{6,7)} 세계보건기구(WHO)에서 권고하는 나트륨의 하루 섭취량은 2.0g 이하(라면 1개에 해당하는 양 약 1,670mg)이다. 이러한 목표를 실천하기 위해서는 상당한 식생활 변화와 노력이 요구되어 쉽지가 않다. 그런데 WHO에서 권고하고 있는 하루 나트륨 2g 이하의 섭취 근거는 주로 단기간 진행된 소규모의 임상시험에서 소금섭취가 감소하면 혈압이 감소된다는 결과에 의존하고 있다.^{8,9)}

- 1) Aburto, et al., Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ*, 346:f1326(2013)
- 2) O'Donnell, et al., Salt intake and cardiovascular disease: why are the data inconsistent? *Eur Heart J*, 34:1034-1040(2013)
- 3) Joosten, et al., Sodium excretion and risk of developing coronary heart disease. *Circulation*, 129:1121-1128(2014)
- 4) Cook, et al., Lower levels of sodium intake and reduced cardiovascular risk. *Circulation*, 129:981-989(2014)
- 5) Dariush, et al., Global sodium consumption and death from cardiovascular cause. *N Eng J Med* 2014 Aug, 14, 371(7):624-634(2014)
- 6) Eckel, et al., AHA/ACC Guideline on Lifestyle Management to Reduce Cardiovascular Risk A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2014;129:suppl 2:s76-99(2014)
- 7) Guideline: Sodium Intake for Adults and Children. Geneva: World Health Organization(2012)
- 8) Ekinci, et al., Dietary Salt Intake and Mortality in Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes care* 34:703-709(2011)
- 9) Brwon, et al., Salt intakes around the world: implications for public health. *Int J Epidemiol* 38(79):791-813(2009)

최근, 우리나라 식약처에서도 소금 섭취량을 줄이기 위한 일환으로 나트륨 저감화 정책을 앞장 서 진행하면서 우리의 발효식품인 김치나 전통장류 등의 입지가 좁아졌다. 그러나 WHO에서 권고하는 하루 나트륨 섭취 2.0g인 권고량에 대해 과학적 근거가 부족하고 소금의 유해설에 대한 근거가 미약하다는 연구들이 보고되고 있어 나트륨의 섭취가 건강에 “위험하다”와 “그렇지 않다”라는 연구들에 대하여 고찰을 해보았다.

“나트륨이 건강에 위험하다”의 주장에 관한 대표 문헌을 분석해 보면, 일본 기후의과대학 Nagata 박사(Nagata 등 2004)¹⁰⁾는 1992년부터 28,000명을 대상으로 실시한 연구에서 나트륨의 하루 섭취량 4.4g 이하군(소량 섭취군), 5.5g 섭취군(중등 섭취군), 6.9g 이상 섭취군(다량 섭취군)으로 분류하여 보았을 때, 나트륨의 다량섭취군이 소량섭취군에 비해 중풍 사망률이 2.33배나 높은 것으로 보고하였다. 최근 세계 66개 국가를 대상으로 107개의 Intervention 연구를 메타 분석한 결과, 하루 나트륨 섭취량이 2g 이상 섭취 시 심혈관질환의 사망률이 증가시킨다고 보고하였다(Dariush 등 N ENGL J MED 2014; Eckel 등 Circulation 2014; WHO 2012).^{5,8,9)}

적정한 수준의 하루 나트륨 섭취량은 4~6g에 해당한다고 보고된 연구도 있다. 캐나다의 Donnell 박사(O'Donnell 등 JAMA 2011)¹¹⁾

10) Nagata, et al., Sodium intake and risk of death from stroke in Japanese men and women. Stroke. 2004 Jul;35(7):1543-1547. Epub 2004 May 13(2004)

11) O'Donnelle, et al., Urinary Sodium and Potassium Excretion and Risk of Cardiovascular Events. JAMA, 306:2229-2238(2011)

는 2001년~2008년(8년) 동안 심혈관질환 및 당뇨병환자 28,880명을 대상으로 한 연구에서 하루 나트륨 섭취량을 3g 이하로 섭취할 경우 오히려 심혈관질환의 사망률이 높을 뿐만 아니라, 7g 이상을 섭취하여도 위험도는 증가하며 칼륨의 섭취 증가는 심혈관질환의 사망률을 낮추어 주는 중요한 요인으로 작용한다고 보고하였다. 그리고, 소금을 적게 섭취하여도 질병 발생률이 높고 위험하다는 근거를 벨기에 루벤대학의 Staessen 박사가 제시한바 있으며(Stolarz 등 JAMA 2011),¹²⁾ 최근, 세계 5개 대륙 인구 모집단 101,945명 대상으로 심혈관질환 사망률과 뇨 중 나트륨 및 칼륨 배설과의 관련성에 대한 전향적 코호트 연구 결과(O'Donnelle 등 N Engl J Med 2014),¹³⁾ 하루 나트륨 섭취 3g~6g 범위(참고치)를 기준으로 할 때, 나트륨 6g 이상 더 높게 섭취하거나 3g 이하로 섭취할 경우에도 심혈관질환의 사망률과 위험도를 증가시키는 것으로 보고하였다.

또한 이들은 나트륨 2g/일 이하 섭취자에서 당뇨가 높으며, 혈압 지수를 조정하여도 위험이 감소되지 않는 상황을 미루어 볼 때, 혈압 이외의 위험인자가 증가될 수 있음을 보여주었다.¹⁴⁾ 이것은

12) Stolarz, et al., European Project on Genes in Hypertension (EPOGH) Investigators Fatal and nonfatal outcomes, incidence of hypertension, and blood pressure changes in relation to urinary sodium excretion. JAMA. 2011 May 4; 305(17):1777-1785. doi: 10.1001/jama.2011.574(2011)

13) O'Donnelle, et al., Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events. N Eng J Med 2014 Aug, 14: 371(7):613-623(2014)

14) McGorrian, et al., Estimating modifiable coronary heart disease risk in multiple regions of the world the INTERHEART Modifiable risk score Eur Heart J, 32:581-589(2011)

저염음식 섭취 시 음식에 대한 맛의 감소로 인하여 달고, 기름진음식을 더 선호하게 됨으로써 다른 위험 요인을 증가시킬 수 있는 가능성을 제시하고 있다.

소금의 섭취와 위암과의 관련성 및 미치는 영향에 대하여 발표된 7개 연구논문(27만명)을 대상으로 통계기법인 메타분석법으로 통합 분석한 결과, 소량의 소금섭취군에 비해 다량섭취군이 위암의 발생이 1.7배가 높고, 염장식품(1.27배), 가공육류(1.24배) 및 염장생선류(1.24배)의 섭취는 위험률을 증가시킨다고 하였다. 그러나 된장섭취 시에는 위암의 증가는 없었다고 보고하였다(D'Elia 등 2012).¹⁵⁾ 주로 소금의 섭취로 인한 위암발생의 기전은 첫째, 위 점막에 고농도의 소금 접촉 시 점막의 손상으로 인하여 염증 증가 및 헬리코박터 감염의 증가 때문이며(Beevers 등 2004),¹⁶⁾ 둘째, 고염분의 음식물에는 아질산염의 함량이 높으며, 이것은 발암물질인 Nitrosamine으로 바뀌기 때문이다. 닥터 Seel(Seel 등 1994)¹⁷⁾은 한국인에게서 위암의 증가 원인이 김치와 젓갈 내에 함유된 아질산염이 높아 이것이 위암을 일으키는 주요 원인이라고 하였다. 그러나 김치를 25℃에서 발효 시에는 5일 이내에 90% 이상의

15) D'Elia, et al., Habitual salt intake and risk of gastric cancer: a meta-analysis of prospective studies. Clin Nutr. 2012 Aug; 31(4):489-98. doi: 10.1016/j.clnu.2012.01. 003. Epub 2012 Jan 31(2012)

16) Beevers, et al., Salt intake and Helicobacter pylori infection. J Hypertens. 2004 Aug; 22(8):1475-1477(2004)

17) Seel, et al., N-nitroso compounds in two nitrosated food products in southwest Korea. Food Chem Toxicol. 1994 Dec; 32(12):1117-1123(1994)

아질산염이 제거된다는 보고가 있다(Oh 등 2004).¹⁸⁾

결론적으로 하루 나트륨 섭취량을 2g 이상으로 섭취할 경우 심혈관질환의 사망률을 증가시킨다고 보고된 반면, 일일 섭취량이 2g 이하로 섭취할 경우에 오히려 심혈관질환의 사망률이 증가되고, 일일 4~6g 섭취가 심혈관 사망률이나 다른 사망율도 감소된다는 상반된 결과가 보고되고 있어 일관성이 부족한 상황이다.

칼륨섭취가 높을수록 심장병이나 사망률이 낮아진다는 보고와 현재 한국인의 대부분이 칼륨 섭취가 부족하였고(국민건강영양조사 2005), 한국의 천일염은 정제염이나 다른 나라 천연소금에 비해 칼륨이 1.5~16배 높은데(전남보건환경연구원), 한국인이 주로 섭취하는 발효식품은 천일염을 첨가하여 만들어진다. 이러한 사실 등은 한국인에게 지나친 소금섭취의 역제는 문제점이 있을 수도 있다는 점을 시사하고 있다. 따라서 건강유지를 위한 적정 나트륨 섭취량에 대한 제안은 대규모의 무작위 임상연구를 통한 과학적 근거 확보를 위한 지속적 연구가 필요하며, 이에 하루 2g 이하 나트륨 섭취에 대한 사항은 재고되어야 할 것으로 사료된다.

18) Oh, et al., The depletion of sodium nitrite by lactic acid bacteria isolated from kimchi. J Med Food. 2004 Spring; 7(1):38-44(2004)

10.2 김초일 박사 (한국보건산업진흥원)

- 세계보건기구(WHO)의 나트륨 섭취 권고 수준

잘 알려진 것처럼 세계보건기구에서는 최근 나트륨 및 칼륨 섭취와 관련된 지침을 발표하였다(WHO, 2012). 이 작업에 앞서 WHO에서는 향후 영양 및 식생활 관련 지침을 보다 과학적이고 체계적인 방법으로 제정하기 위해 2010년에 WHO Nutrition Guidance Expert Advisory Group(NUGAG)을 전 세계적인 최고의 전문가들로 구성하였으며, 그 4개 subgroup 중 하나인 Diet & Health subgroup에서 상기한 나트륨 섭취 관련 지침을 개정하였다. 여기에서는 과다한 나트륨 섭취가 미치는 영향이 “결정적(critical)”인 질환(hypertension, stroke, CHD, CVD)과, “중요하기는 하지만 결정적이지는 않은(important, but not critical)” 질환(gastric cancer, renal disease, osteoporosis/fracture)을 우선 선정하여 관련 문헌을 분석했으며, 이전의 지침 마련 과정에서는 사용되지 않았던 체계적이고 과학적인 평가 방법인 GRADE(Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation)가 활용되었다. 과학적 문헌에 대한 체계적 검토를 통해 확보된 증거들의 질이 이 GRADE 방법으로 평가되었고 그 결과에 근거해 최종 guidelines이 도출되었다. 즉, WHO의 guidelines는 특정 분야나 질병과 관련된 극히 소수의 논문에 근거해 만들어 진 것이 아니라, 현존하는 관련 문헌에 대한 엄격한 선별과 지극히 체계적이고 과학적인 분석에 수십 명의 전문가가 참여한 결과로 도출된 것이다.

한편 우리나라에서도 이러한 WHO의 작업에 발 빠르게 대응하여 두 가지 중요한 연구가 진행되었다. 하나는 과다한 나트륨 섭취량에 반응하여 혈압이 유의적으로 증가되는 sodium sensitivity를 가진 사람이 우리 국민 중 과연 얼마나 있을 것인가에 대한 답을 찾은 것이었고, 다른 하나는 이런 사람의 비율이 상당하다고 가정할 때 우리 국민의 나트륨 섭취량을 낮춤으로서 기대할 수 있는 편익의 추정이었다.

식품의약품안전처에서 2008년부터 2011년까지 지원했던 ‘어린이 먹을거리 안전관리 사업단’ 세부 과제의 하나로 수행되었던 sodium sensitivity 연구 결과가 발표된 논문(신성준 등, 2012)에 의하면, 우리나라 성인의 27.7%가 sodium sensitivity를 갖고 있으며, 고혈압인 성인의 경우에는 51.6%가 이에 해당되었다. 뿐만 아니라 sodium sensitivity를 갖고 있지 않은 성인의 경우에도 과다한 나트륨 섭취에 의해 오전 중 혈압이 유의적으로 증가되는 것으로 보고(이무용 등, 2013)되어, 우리 국민의 나트륨 섭취량을 낮추기 위해 정부가 적극적인 정책을 펼쳐야 할 확실한 의학적 근거가 마련되었다.

이에 더해, 우리 국민의 평균 나트륨 섭취량을 2009년 현재 수준인 1인 1일 4,700mg에서 3,000mg까지 낮추는 정책의 비용·편익을 추정한 결과 그 편익이 연간 12조 6000억 원으로 추정(이철희 등, 2012)되어, 나트륨 섭취량 감소정책의 타당성을 더욱 견고히 하였다.

최근의 외국 연구에서 1일 나트륨 섭취량이 3,000~6,000mg에 해당되는 사람들의 사망과 심혈관계 질환 유병 위험이 낮은 것으로 보고되었지만, 그 연구의 가장 큰 취약점이 바로 대상자들의 나트륨

섭취량 추정방법이었다는 점을 고려할 때 그 논문에 근거해 WHO guidelines의 타당성에 의문을 제기하기는 어렵다고 판단된다.

한국식량안보연구재단에서 발표한 자료에서도 나타났듯이, 2011년 현재 우리 국민 중 나트륨 섭취량이 WHO에서 제시한 상한 개념의 권고수준인 2,000mg을 넘지 않는 사람은 연령층에 따라 10~30%에 달했다. 며칠 전 9월 18일에 질병관리본부가 발표한 2013년 국민 건강영양조사 결과에 의하면, 9세 이상 우리 국민 중 나트륨 섭취량이 2,000mg을 넘지 않는 사람이 18.8%이었으며 여자의 경우엔 26.5%에 달해 4명 중 한 명은 WHO에서 제시한 수준 미만의 섭취량을 보였다. 이러한 결과는 WHO에서 권고하는 수준이 전혀 실현 불가능한 수준이 아니라는 것을 말해주며, 이러한 목표섭취량 달성이 절대로 쉬운 일은 아니지만 우리 국민의 보다 건강한 삶과 건강수명 연장을 위해 노력해볼 가치가 충분함을 시사한다.

WHO의 guidelines은 법이나 규제처럼 강제력을 갖는 것은 아니다.

다만 전 세계인의 보다 나은 건강의 실현을 위해, 현재까지 축적된 가용한 증거에 근거하여 가장 체계적이고 과학적으로 이끌어낸, **모두를 위한 권고 성격의 지침**이다. 따라서 우리 국민 5,000만명 모두가 매일 2,000mg이 넘지 않는 나트륨을 섭취해야 한다고 요구하는 것도 아니며, 그저 모두의 관심과 노력을 통해 점점 더 많은 사람들의 나트륨 섭취량이 2,000mg을 넘지 않게 되어 더 많은 사람이 건강한 삶을 즐길 수 있기를 기대하는 것이다.

▶ 표 39 우리 국민의 나트륨 섭취 지표 추이 (단위: %(표준오차))¹⁾

영역	산출지표		'05	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
나트륨 섭취 (표준화)	목표섭취량 (2,000mg) 이상 섭취자 비율 만 9세 이상	전체	93.0	87.7	88.1	87.1	89.1	87.6	87.1	81.2
			(0.3)	(0.7)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.6)	(0.6)
		남자	96.0	93.6	93.4	93.7	94.7	93.2	93.5	88.9
			(0.4)	(0.8)	(0.6)	(0.5)	(0.5)	(0.6)	(0.6)	(0.8)
		여자	89.9	82.0	83.0	80.5	83.6	82.1	80.6	73.5
			(0.5)	(1.1)	(0.7)	(0.7)	(0.8)	(0.8)	(0.9)	(0.8)

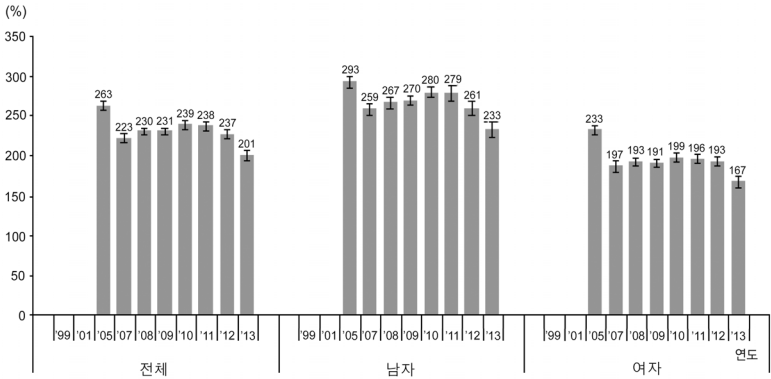


그림 23 ▶ 나트륨 목표섭취량(2,000mg) 대비 평균 섭취비율(만 1세 이상)²⁾

1) 보건복지부/질병관리본부 보도자료, 2014년 9월 18일, 국민건강영양조사 2013년도 결과 발표
 2) 나트륨 목표섭취량 한국인 영양섭취기준 개정판(2010)

10.3 정윤희 국장 (한국소비자원)

- 우리나라 국민의 나트륨 과다섭취 문제점 인식은 큰 성과이며
지금보다는 좀 더 나트륨 섭취를 줄이려는 노력은 필요하다

나트륨은 우리 몸에서 항상성 기능에 필수 불가결한 성분으로 칼륨과 함께 세포내외의 삼투압 조절, 체액과 혈액의 이온농도 조절, 신경세포 내에 전기적 신호전달 등을 수행하는 몸에 꼭 필요한 영양소이며, 소금(NaCl, 염화나트륨)을 구성하는 원소이다. 소금 무게의 약 40%가 나트륨이며 소금은 식품의 맛을 내는데 없어서는 안 되는 중요한 성분이다. 그러나 과다섭취하면 고혈압, 심혈관질환 등을 유발하여 전 세계적으로 문제가 되고 있다. 세계보건기구(WHO)는 건강을 위해 하루에 2g 이하의 나트륨 섭취를 권고하고 있다.

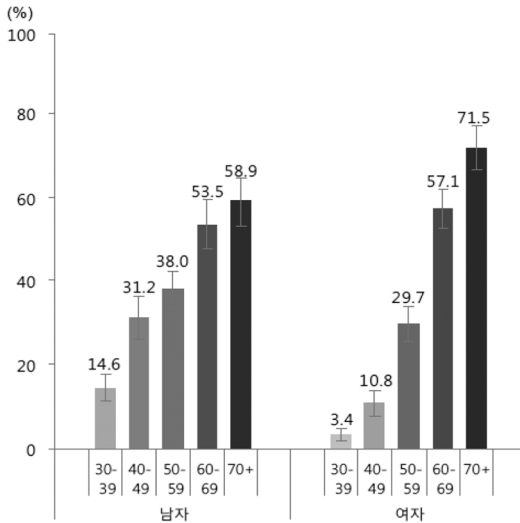
우리나라는 나트륨 섭취량이 많다. 우리나라 국민 1인의 1일 평균 나트륨 섭취량은 2007년 4,388mg, 2008년 4,533mg, 2009년 4,646mg, 2010년 4,878mg으로 조금씩 증가하고 있다. 2010년 4,878mg은 WHO 1일 권장섭취량 및 2010년 한국인영양섭취기준(KNS 2010)에 제시된 2,000mg의 2.4배를 초과하는 수준이다. 제 외국의 섭취량 일본(2009년 4,280mg), 영국(2008년 3,440mg), 미국(2006년 3,436mg)과 비교해도 국내 나트륨 섭취량은 많다.

많은 연구결과 나트륨의 섭취가 혈압에 미치는 영향에 대해 밝혀지고 있다. 나트륨 섭취량이 높아질수록 혈압에 미치는 영향이 커지고,¹⁾ 고혈압은 뇌졸중과 관상동맥 질환의 주요인자로서 뇌졸중의

1) Atlas of Heart Disease and Stroke. Geneva, World Health Organization(2004)

82%, 관상동맥 질환의 49%가 고혈압에서 기인된 것으로 나타났다.¹⁾

국내 고혈압 환자는 꾸준히 증가하고 있다.²⁾ 고혈압 유병율(만 30세 이상 표준화)은 2007년 24.6%에서 2011년 28.5%로 3.9% 증가하였으며 특히 남자는 26.9%에서 32.9%로 5% 증가하였고 여자는 21.8%에서 23.7%로 1.9% 증가했다 특히 65세 이상의 경우는 남자는 49.3%에서 58.4%로 9.1% 증가하였고, 여자는 61.8%에서 68.9%로 7.1% 증가했다.



* 고혈압 유병률: 수축기혈압이 140mmHg 이상이거나 이완기혈압이 90mmHg 이상 또는 고혈압약물을 복용한 분을, 만 30세 이상

그림 24 ▶ 2011년 우리나라 연령별 고혈압 유병률²⁾

1) Diet, nutrition and the prevention of chronic disease, World Health Organization(2003)

2) 2011 국민건강통계, 보건복지부, 질병관리본부(2012)

▶ 표 40 국가별 나트륨 저감화 정책내용¹⁾

국 가	내 용
핀란드	- 1970년대 고혈압 등 심혈관계 질환감소를 위해 소금 섭취 감소, 체중 조절 등의 나트륨 저감화 사업 시행 - 1980년대 후반 소금, 염분의 식품 표시제를 도입하여 특정 식품 군에 각기 다른 기준에 따라 '고염(high-salt)' 또는 '저염(low-salt)' 문구를 의무적으로 사용하도록 하는 소금 함량 표시제를 시행 - 1일 소금 섭취량은 1972년 평균 14g에서 2002년 9g으로 감소되었고, 고혈압, 뇌졸중 등 나트륨 섭취와 관련된 질병으로 인한 사망률도 감소함
네덜란드	- The Federation of the Dutch Food and Grocery Industry은 식품 중 소금 함량 모니터링을 통해 연간 경과보고서 제공 - 2008년부터 2010년까지 전제품의 소금 함량 10~15% 저감화 목표 설정
미국	- 1969년 고혈압 원인에 나트륨이 큰 역할을 한다는 것을 인식하고 공중보건계획을 출발하였으나 성과를 거두지 못함 - 2009년 1월 미국의학한림원은 '나트륨 섭취를 줄이기 위한 전략' 수립을 위한 위원회를 개최하고 노력하고 있음
영국	- 2003년 영양전문위원회는 평균 소금 섭취량을 감소시키면 혈압 저하 및 심혈관질환 위험요인이 줄어 국민 건강에 이득을 가져온다는 소금과 건강에 관한 보고서 발표함 - 평균 소금 섭취는 1일 평균 9.5g에서 6g 수준으로 감소되어야 한다고 권고
일본	- 1950년 후반 뇌졸중으로 인한 사망률이 전 세계 최고치에 이르러 일본 정부의 주도로 소금섭취량을 줄이기 위한 캠페인 전개 - 지난 수십 년간 1일 평균 소금 섭취량은 13.5g에서 12.1g으로 감소 - 식생활의 서구화가 진행된 점을 감안하더라도 소금 저감화에 의해서 뇌졸중에 의한 사망률 또한 80% 감소하였다고 예측

1) 나트륨 정책의 사회경제성 평가 및 기준설정 국제협력연구, 한국보건산업진흥원(2012)

우리나라 나트륨 섭취를 1일 4.7g에서 3g으로 낮추게 되면 나트륨 관련 질환예방 및 의료비 절감, 건강수명연장 등 사회적 편익 비용이 13조원이 된다.¹⁾ 미국의 경우 성인 32%가 고혈압을 가지고 있고, 성인 약 1/3은 고혈압 전단계이다. 미국에서 2009년 한 해 동안 고혈압으로 인한 직간접 의료비용으로 지출한 금액이 734억달러(약 73조 4천억원)에 이른다.²⁾ 세계 여러나라에서도 나트륨 과다섭취에 대한 심각성을 인식하고 저감화를 위한 정책을 수립하고 실천하고 있다.

우리나라도 2010년부터 식품의약품안전처에서 ‘식생활 관리를 통한 질병 예방’ 정책으로 나트륨 저감화 사업을 추진 중에 있으며 2017년까지 2010년 섭취량 대비 20% 저감화한 3,900mg(소금으로 9.8g)을 목표로 하고 있다.

주제발표를 하신 연사님들의 말처럼 WHO 하루 권고량 2,000mg(소금으로 5g)이 실현하기 어려운 양이며 또한 지역적, 식문화적 차이를 고려한 권고량 재 산정에 대한 연구도 필요한 것으로 사료된다. 그렇지만 우리가 많은 양의 나트륨을 섭취하고 있고 그래서 나트륨 섭취 저감화를 위한 노력을 해야 한다는 인식은 같다고 본다.

늘상 먹던 입맛을 싱겁게 한다는 것은 결코 쉬운 일은 아니다. 우리나라가 2017년까지 목표로 하고 있는 하루 평균 나트륨 섭취

1) 제1회 나트륨 줄이기 범국민 참여주간 기념식, 식품의약품안전처(2013)

2) 미국인 나트륨 섭취를 줄이는 전략(미국의학한림원 합의보고서), 대한민국의학한림원 (2012)

3,900mg(소금으로 9.8g)이 이루어 질 수 있을지도 의문이 든다.

이 목표를 이루기 위해서는 정부, 학자, 사업자, 소비자 모두 다 같이 한마음으로 많은 노력을 해야 한다. 특히 최근 청소년들의 식습관은 서구화되어 채소나 과일을 주로 즐겨하는 어른 세대와는 확연히 다른 식문화를 가지고 있다. 또한 유아기에 접한 짠 음식들이 평생의 입맛을 결정하게 된다. 입맛을 싱겁게 하려는 노력은 국민 건강을 위해 매우 중요한 일이며 따라서 소비자가 나트륨 함유량에 따라 식품을 선택할 수 있는 쉬운 표시제도에 대해서도 검토하여야 한다.

10.4 김연숙 이사 (한국소비생활연구원)

오늘날 식품섭취에 대한 소비자 인식은 경제적, 사회적, 문화적 추이에 따라 상당히 진보화 되고 있는 실정이다.

예전에 양적충족 우선시대에는 식품의 안전과 건강 문제에 대한 인식보다는 굶주림을 해결하는 것에 불과하였으나, 질적 충족 시대가 되면서 식품에 대한 인지는 건강식을 요구하게 되고 안전에 대한 자기기준의 식품을 선택하게 되었다

2000년이 되면서 경제적인 여유와 사회적 소비패턴의 변화로 소비자는 가치충족시대로 전환되면서 식품에 대한 선호는 하드웨어적인 단순한 측면의 요구도가 최근에는 세분화되어 식품 각각이 갖고 있는 영양, 체내에 미치는 영향 관계, 나트륨 농도에 관련한 소프트웨어적인 측면까지 관심을 가지게 되었다. 이와 같이

소비자의 가치추구가 변화하면서 자극적인 음식의 선호는 지양하게 되고 양양가 있는 저자극의 식단을 요구하게 되었다

이러한 소비자들의 패러다임 변화에 따른 의식이 정부의 정책에 맞물려 시너지 효과로 나트륨 저감화 운동에 대한 인식의 파급 효과는 전반적으로 크게 나타났다.

소비자의 저나트륨에 대한 인식의 효과로 “짠 음식은 맛이 있다”가 아니라 짠 음식은 음식솜씨가 없는 것으로 이제는 전환을 했다.

그러나 사회경제적인 발전의 양상으로 맛별이 부부가 늘어나면서 편의성에 의한 식단의 간소화와 외식문화, 간식빈도의 증가로 나트륨저감화의 실천적 행동은 저속행진을 야기하였고 소비자의 심리적 저변에 깔려 있는 가치적 소비패턴과 서로 상충하는 결과로 나타났었다.

실제로 우리나라는 세계보건기구가 권장하는 1일 나트륨섭취량에 비해 2.3배 이상의 나트륨을 섭취하는 등 소비자들의 식단은 소비자가 추구하는 건강장수시대의 패턴에서 벗어나고 있는 상황이다.

물론 나트륨 섭취는 인간에 있어 필수불가결한 물질이다.

나트륨 섭취에 대한 평가는 건강에 “위험하거나, 그렇지 않다”는 찬반의 양론의 연구들에서 나왔듯이 양면성을 모두 갖고 있는 것으로 식품은 개인의 식습관과 환경, 문화, 체질 등의 여러 다양하고 복잡한 조건에 따라 위해성과 건전성이 다르게 도출될 수 있는 것을 감안할 때 일부의 연구자료 및 보고서로 국민의 건강을

대상으로 어떠한 결론을 도출하는 것도 한계점은 있을 것이다.

각 나라마다 식문화와 지리적 조건, 환경적 조건에 따른 나트륨의 섭취량이 동일한 잣대의 기준치로 결정이 된다는 것도 또한 문제점의 여지는 없지 않을 것이다. 현재 우리나라의 나트륨의 섭취량은 상당한 높은 상태로 정책적인 관리가 필요한 시점이다

그런데 나트륨 권장량 2g의 국제보건기구 기준치로 나트륨저감화의 효과성과 실효성, 빠른 시간 안에 가시적인 성과를 위해서는 소비자의 식습관, 식문화 등을 반영하고 향후 소비자의 패러다임을 예측하여 점진적인 발전을 위한 중·장기적인 로드맵을 적용함이 소비자의 건강과 입맛을 모두 만족시킬 수 있는 나트륨 정책이 될 것이다.

따라서 우리나라에서의 나트륨 섭취의 합리적인 기준을 평가하고 결정하는 데는 사회적 공론과 연구가 지속적으로 더 필요할 것이다.

현재 나트륨 줄이기 운동의 일환으로 식약처는 일반소비자를 대상으로 하는 교육과 홍보 이외에도 단체급식소의 “건강삼삼 급식소”를 운영지정계획과 더불어 단체급식을 운영하고 있는 기업에서는 기업 나트륨의 저염식 식단 제공으로 나트륨의 양을 실천적으로 저하시키고 있다.

이러한 참여는 소수의 특수한 집단의 가시적 적용이 아니라 이제는 일반적 다수 즉, 사각지대의 영세업이나 서민이 활용하는 소규모 업소 등이 적극적으로 참여할 수 있도록 지도와 홍보가 필요하며 특히 먹방이나 맛집프로의 경우 현혹적이고 자극적인

마케팅의 전략으로 소비자의 건강을 고려하지 않기 때문에 이와 같은 음식점에 대한 정책의 적절한 차등적용과 대안 마련이 필요하다. 또한 더불어 왜곡된 입맛으로 자극적인 식습관을 가진 소비자 대상의 중·장기적 홍보와 교육을 통해 소비자의 인식 전환과 올바른 식습관으로의 개선이 요구 된다.

이외에도 식품시장의 글로벌화를 감안한 식품군별에 따른 가이드라인 제시는 지속적으로 이루어 질 필요성이 있으며 더불어 시장의 변화에 따른 실효성에 대한 평가와 분석이 함께 이루어져야 할 것이다.

이렇듯 나트륨 저감화 정책으로 나트륨에 대한 소비자들의 인식을 상당히 높이고 있으나 실행적 효과성을 더욱 높이기 위해서는 구체적인 실천의 방법을 지속적으로 지도·홍보할 필요성과 나트륨에 대한 찬반양론의 평가는 소비자의 건강을 위한 편익을 충실히 반영하여 중·장기적인 로드맵을 통해 정책을 펼쳐나가야 할 것이다.

소비자의 건강과 안전은 정부의 정책적인 실천적 과제로 건전한 식품섭취를 위해서는 지속적인 관리를 필요로 하며 냉철하고 객관적이고도 과학적인 사안을 합리적으로 도출하기 위해서는 정부·전문가·소비자가 유기적인 관계와 관심이 필요하다고 할 것이다.

10.5 김정년 부장 (한국식품산업협회)

▣ 나트륨줄이기 운동의 성과와 발전 방향

앞서 권오상 과장님의 발표와 같이, 나트륨 줄이기 운동은 2012년도 자율적 저감화 사업 실시 이후 지속적인 성과를 보여 왔다.

‘나트륨 줄이기 운동본부’의 출범으로 가공식품과 외식, 급식 등 다양한 분과활동을 통해 나트륨줄이기 노력 또한 활발히 진행되었다. 이렇게 다양한 분야에서 국민 건강을 위한 저감화 노력을 다하고 있어 지금까지 괄목할 만한 성과를 내고 있는 것 같다.

저희 가공식품 업계도 나트륨 저감화가 국민건강 증진에 도움이 된다고 판단되어 정부의 정책에 적극 동참하고 있다. 지난 7월 식약처 보도자료에서 볼 수 있듯이 9개 식품군 165개 제품에서 평균 21%의 나트륨 함량 감소율을 보이고 있으며, 해마다 나트륨 저감화 제품 수와 감소비율이 늘어나고 있다.

저감화 품목으로는 라면류, 김치류, 치즈류가 대표적인 것으로, 업계가 추진한 나트륨 저감화 제품은 대부분 관행적으로 짠맛이 높았던 식품유형을 중심으로 소비자 입맛에 큰 영향을 미치지 않는 수준에서 배합비 조절을 통한 양적 저감화를 중심으로 이루어졌다.

이는 전체 나트륨 함량을 낮추는 전략이 중심이었기 때문에 양적 저감화 추진과정에서 품질변화 또는 소비자 외면 등으로 출시 후 시장에서 도태되었던 상품도 다수 있어 이러한 문제점을 해결하기 위한 방향 또한 모색 중에 있다.

이렇듯 지난 성과를 통해 가공식품의 나트륨 저감화 방향은 단순히 소금량을 줄이는 수준에서 관능 및 안전, 안정성, 기호성을 감안한 합리적이며 과학적인 방법으로 전환되어야 지속적이고 실효성있는 저감화가 될 것으로 보인다.

업계는 이와 같이 소비자 기호 문제뿐 아니라 소금의 역할인 저장성, 물성 등을 유지하면서도 나트륨 함량을 낮춘 기술 개발을 위해 다양한 천연소재를 활용하는 등 다각도로 연구를 진행하고 있다.

앞으로는 유럽 등 이미 저감화를 먼저 추진한 선진국의 사례에서 볼 수 있듯이, 소금의 양적 저감화와 함께 대체재 개발, 짭짤 상승소재 개발, 나트륨 흡수 억제 소재 개발 등 다양한 방법들을 통해 나트륨 저감화가 추진되어야 할 것이다.

무엇보다 중요한 것은, 나트륨 섭취는 급식과 외식, 그리고 집에서 섭취하는 다양한 가공식품과 조리식품에서 발생하게 되는데, 먼저 국민 스스로 관심을 가지고 나트륨 섭취량을 조절해야한다는 것이다.

나트륨의 과도한 섭취는 (채교수님의 발표와 같이) 다양한 만성 질환의 원인이 되는 만큼 식생활 관리가 매우 중요하다. 특히 어린이와 청소년 등을 대상으로 식품의 섭취와 영양에 대한 다양한 교육과 홍보를 통해 나트륨 뿐 아니라 영양교육이 적절히 이루어질 수 있도록 하여야 할 것이다.

식품업계는 앞으로도 다양한 방법으로 나트륨 저감화를 위해 노력할 것이며, 또한 국민건강 증진을 위한 정부의 정책에 적극

동참할 것이다. 아울러 업계의 노력 뿐 아니라 정부 및 학계 등 각계의 노력이 더해진다면 나트륨줄이기 운동은 앞으로도 성공적으로 추진될 수 있을 것이라 생각한다.

10.6 함경식 교수 (목포대학교 식품공학과)

▣ 최근의 소금관련논쟁

소금섭취로 인해 혈압이 올라가고 건강의 여러 측면에서 좋지 않다 하여 소금섭취제한을 주장하는 그룹과 소금섭취제한을 하는 과학적 근거가 부족하다하고 오히려 소금섭취제한이 일부 사람한테는 해가 되므로 선별적으로 해야 한다는 그룹간의 오랜 논쟁이 있어왔고 최근에 그 논쟁은 더욱 심해지고 있다. 최근 세계의학계에서 가장 영향력이 있는 단체 중 하나라 할 수 있는 미국의학학술원(Institute of Medicine of National Academies, IOM)에서 나트륨에 대한 새로운 보고서를 냈다(2013년 5월). IOM은 2005년도 나트륨저감화에 대한 가이드라인을 정하고 그 이후 많은 단체에 영향을 주었다. 그러나 작년 5월에 발표된 보고에는 소금을 너무 적게 섭취하면 건강에 문제가 생기고 이전에 하루에 2,300mg Na (5.8g 소금) 이하의 섭취를 권하였으나 지금은 이 이하 섭취가 건강에 좋은지 과학적 근거가 부족하다는 결론을 내렸다. 이전에 IOM이 나트륨저감화를 주도한 이력을 보았을 때 이와 같은 보고서는 매우 파격적이라고 할 수 있다. 아마 최근 몇 년 사이에 소금을 적게 먹었을 때 오히려 건강에 해가 된다는 많은 논문이 나와서

이와 같은 보고서가 발표되었을 것이다. 지난 5월 IOM의 보고 이후 미국 고혈압잡지(American J. of Hypertension)에서 작년 10월에 나트륨에 대한 의견이 다른 몇 개 팀을 초청하여 논쟁이 벌어졌다. 이들 논쟁의 원인은 이전에 Na 감량의 지표로서 혈압을 이용하였는데 Na 감량 시 혈압 이외의 다른 문제가 발생하는데 있다. 그 예로서 최근 논문에서 하루 8.7g 이상의 소금을 섭취한 그룹과 6.9g 이하의 소금을 섭취한 그룹의 혈압을 비교한 결과 소금을 적게 먹은 그룹이 혈압은 약간 낮았으나 renin, aldosteron, cholesterol, 중성지방 등 심혈관 질환을 악화시키는 인자들이 증가하는 것을 관찰하였다(American J. of Hypertension, 25,1,2012). 이 연구결과는 비슷한 시기에 독립적으로 수행된 다른 그룹의 연구결과와 서로 보완적으로 일치하였다. 이 결과는 최근에 미국 의학협회지(Journal of American Medical Association, 306,2229, 2011)에 보고된 논문으로 3,681명을 소금을 많이 먹은 그룹(하루 Na 250 mmol 배설, 소금 14.6g에 해당), 중간그룹(하루 Na 165 mmol 배설, 소금 9.65g에 해당), 적게 먹은 그룹(하루 Na 106 mmol 배설, 소금 6.2g에 해당)으로 나누어 약 8년에 걸쳐 조사하였을 때 소금을 적게 먹은 그룹의 심혈관질환사망률이 제일 높았고 그 다음이 중간그룹, 소금을 많이 먹은 그룹의 사망률이 제일 낮았다는 보고가 있다. 이 연구에서는 소금 섭취량을 측정하지 않고 24시간에 오줌으로 배설되는 나트륨량으로 조사하였다. 일반적으로 이 방법으로 측정하는 것이 섭취량을 측정하는 것 보다 정확한 것으로 알려지고 있다.

소금섭취를 너무 줄였을 때 나타나는 문제점은 원인은 모르지만 심혈관질환이 증가한다는 보고가 오래전부터 있어왔다. 예를 들면 미국 뉴욕시에서 8년간에 걸쳐 조사한 결과 소금을 적게 섭취하였을 경우 적절하게 섭취한 경우보다 4배 심장발작이 증가하였다(Hypertension, 25, 1144, 1995), 2006년에 보고된 논문에서는 소금섭취와 심장병으로 사망할 위험성을 78백만 명의 미국인을 대상으로 14년에 걸쳐서 조사한 결과 소금을 적게 먹은 그룹에서 37% 높은 심혈관 질환사망률을 보였다(American Journal of Medicine, 119, 275, 2006)는 결과 등 여러 건의 논문이 있어왔다. 소금을 매우 적게 먹었을 때 왜 심혈관질환이 증가하는지는 최근에 여러 편의 논문을 통해 그 원인이 어느 정도 밝혀지고 있다. 즉 소금을 적게 먹었을 때 혈중 중성지질과 콜레스테롤이 증가하는데, 이는 혈액 내 중성지질 등이 조직에서 이용되기 위해 혈관을 빠져나오는 과정이 소금의 부족으로 저해되기 때문으로 밝혀졌다(Atherosclerosis, 158,81-86, 2001). 그 밖에 소금을 적게 먹는 사람은 알도스테론, 노르아드레날린 같은 호르몬의 비정상적 변화가 생기고 인슐린 민감도의 감소 등 대사 이상이 생긴다는 연구 결과도 있다. 이상의 결과는 동물 실험과 사람을 이용하여 밝혀졌다. 사람을 이용한 임상시험에서는 세계보건기구의 권장량인 5g의 70%인 3.5g을 섭취하게 하여 나온 결과이다(Atherosclerosis, 200, 410-416, 2008). 또한 소금제한이 건강한 사람에게 있어 인슐린 저항성을 일으킨다는 최근의 보고가 있다(Metabolism Clin. Experimental, 60, 965-968, 2011). 소금제한이 인슐린 저항성을 일으킨다는 것은 이전에 동물

실험에서도 여러 편의 보고가 있었다.

태아시절 또는 젖을 떼기 전에 소금제한이 있으면 성인이 되어 인슐린 저항성이 증가하고(Pediatr Res 56, 842-848, 2004) 여성의 경우 지방조직의 양이 증가할 가능성이 있다(Life Sci., 82, 728-732, 2008)는 것은 동물실험에 의하여 보고되기도 하였다. 올해 5월에 소금섭취량과 우울증하고 반비례관계에 있다는 논문이 발표되었다(Appetite, 79,83-90, 2014). 이 결과는 여성에 있어서 뚜렷하였다. 그리고 어떤 경우에 소금섭취가 증가하는 것은 우울증을 극복하기 위한 방어기능으로 설명하기도 하였다.

이상의 언급으로부터 소금을 너무 제한하여도 우리 몸에 건강상 여러 문제가 있는 것은 의심의 여지가 없는 것 같다. 물론 소금 섭취가 많으면 그것도 우리 몸에 나쁜 영향을 주는 것은 많은 논문에 의하여 의심의 여지가 없다. 즉 현재 상황은 소금을 적게 먹어도 문제가 되고 많이 먹어도 문제가 되는 난감한 상황이라 할 수 있다. 위에서 언급된 연구결과 거의 대부분은 미네랄이 없는 소금인 암염, 정제염, 또는 대규모 천일염전에서 나온 천일염을 이용하여 나온 결과이다. 이와 같이 미네랄이 없는 소금을 섭취할 경우 유해 활성산소가 발생하여 여러 질병의 원인이 된다는 것은 이전부터 알려져 왔다. 여태까지 전 세계적으로 소금의 종류를 구분하여 나트륨저감화 정책이 추진된 적이 없다. 만일 미네랄이 없는 일반소금에 비해 건강에 영향이 다른 좋은 소금(예를 들어 섭취시 유해활성산소 발생이 적은 소금)이 있다면 이런 좋은 소금을 섭취할 경우 소금으로부터 오는 여러 문제가 줄어들 수도 있어

현재와 같이 소금논쟁이 심각한 상황에서는 반드시 고려하여야 할 것이다.

본인은 소금을 많이 먹자고 주장하는 것이 아니다. 최근에 나온 보고에 의하면 45개 국가에서 지난 50여 년 동안의 소금연구를 분석하였을 때 시간과 공간을 초월하여 소금섭취가 하루 6.5-12g 범위(평균은 9.4g)에 들어온 것을 발견하였다. 그리고 이것이 소금 섭취의 정상범위라고 하며 소금섭취는 생리적 요구에 의하여 정해진다고 주장하였다(American J. of Hypertension, 26, 1193, 2013, American J. of Hypertension, in press). 그리고 이 범위는 최근 다른 팀이 소금의 권장섭취량을 정할 때 혈장의 Renin 활성이 정상범위인 지점으로 정하자고 주장할 때의 범위와 일치하고 있다(American J. of Hypertension, 26, 1194, 2013). 이 범위는 올해 4월과 8월에 나온 논문에 의해 다시 확인되었다(American J. of Hypertension, in press, New England Journal of Medicine, 371, 612-23, 2014). 그런 점을 고려할 때 하루 평균 13g인 한국의 소금 섭취량은 약간 많지 않나 생각된다. 그러므로 소금섭취를 줄이는 정책은 계속하며 건강에 미치는 영향이 좋은 소금섭취를 권장하는 것을 같이 병행하여야 할 것이다.

10.7 최낙언 이사 ((주)시아스)

- 소금의 유해성은 강조하지만 대안이나 왜 줄이기 힘든지에 대한 설명은 부족하다

(1) 소금을 왜 그렇게 줄이기 힘든지에 대한 설명이 부족하다

소금만큼 적은 양으로 요리에 강력한 효과를 주는 것은 없다. 분자요리로 세계적 명성을 얻은 엘 불리의 페랑 아드리아는 한때 소금을 “요리를 변화시키는 단 하나의 물질”이라고 말한 바 있다. 소금은 음식에 짭맛을 주는 것이 아니라 음식의 전반적인 풍미를 더 강하고 맛있게 한다. 또한 쓴맛을 없애주고 단맛을 강하게 만들며, 이취는 줄이고 향을 더 풍부하게 만들어 준다. 음식에서 짭맛이 난다는 것은 소금을 넣어도 너무 많이 넣었다는 이야기인 것이다.

(2) 소금의 대사량에 비해 섭취량은 일부라는 것은 설명하지 않는다

우리의 몸은 하루에 1g 이상의 소금 섭취가 필수적이다. 우리 몸에서 나트륨이 부족하면 신경 전달에 필요한 전위차가 발생하지 않아 몇 분 안에 사망한다. 그리고 소금은 몸의 많은 대사에 관여하며 특히 소화 흡수과정에서 다량 사용된다. 소화 기관의 내용물이 소장에서 대장으로 운반될 때, 기본적으로 액체 상태로 엄청난 물이 포함되어 있다. 음식물에 포함된 물도 있지만 내 몸에서 나온 것이 더 많다. 췌장의 효소, 점액, 담즙산 등이 모두 수용액 상태로 나온다. 그래서 매일 약 9리터의 물이 대장으로 흘러간다.

하지만 이 물은 대부분 재흡수되어 대변을 통해 배출되는 양은 100밀리리터 정도이다. 나트륨 이온 등을 소화기관으로 방출하면 물이 소화기관으로 들어가고 다시 회수하면 삼투압 현상에 의해 물도 따라 회수된다. 막대한 에너지를 투입한 이온의 재흡수에 의해 물이 흡수되고 남은 것들이 농축되고 고체화되어 배설되는 것이다. 그래서 마그네슘과 같이 흡수되지 않는 이온을 설사약으로 쓸 수 있는 것이다. 이처럼 우리 몸은 소금을 99% 재흡수하여 소중한 여기고 소모율은 낮다. 섭취량보다 재 흡수량의 차이의 영향이 클 수 있다.

(3) 사람마다 다르다는 것을 고려하지 않는다

공장에서 생산된 제품도 조금씩 품질의 차이가 있다. 그런데 사람은 처음부터 다양성을 갖도록 설계된 생명체이다. 민족마다, 환경마다, 사람마다 소금에 대한 기호도, 재 흡수력, 건디는 능력이 차이가 있을 수 있다. 사람마다 다르다는 것을 고려하지 않고 너무 획일화된 기준을 제시하고 있다.

(4) 현실적인 대안을 찾는데 인색하다

소금이 건강에 해롭다고 적게 쓰는 것을 권하는데 간이 약하면 맛도 약해져 쉽지 않다. 물론 모든 음식을 싱겁게 먹으면서 재료 본연의 맛을 세심하게 느끼려고 하는 것은 매우 좋은 태도이다. 하지만 막상 그렇게 하기는 쉽지 않다. 더구나 외식의 경우 맛을

경쟁하다보니 자기만 싱겁게 하기는 더욱 어렵다. 싱겁게 먹는 것이 힘들면 소금을 적당히 넣고 제 맛을 즐기면서 적게 먹는 것이 차선일 것이다. MSG와 조화를 통해 소금량을 30% 줄이는 전략도 나름 훌륭하다. 핵산 조미료와 병행하면 10 - 15% 더 줄일 수 있다. 이런 것들이 짬맛을 더 잘 느끼게 해주기 때문이다.

(5) 지금까지 특정성분의 효능과 위험에 집착한 해결책은 별로 실효를 거두지 못했다

우리 몸은 생각보다 정교하다. 첨가물로 우리 몸을 속일 수 있다면 과도한 설탕의 섭취나 소금의 섭취로 발생한 문제나 과도한 칼로리 섭취로 야기된 비만의 문제를 쉽게 해결할 수 있을 것이다. 하지만 지금까지 그런 모든 시도는 실패하였다. 1920년 이래 26,000가지 다이어트 방법이 나왔지만 모두 2년 이내에 98% 실패한다. 우리 몸은 단지 입과 코로 맛을 느끼는 것이 아니라 내장기관과 체세포로 훨씬 정교하게 식품성분을 감지하기 때문이다. 우리 몸은 우리 몸에 필요한 것을 정확히 감지한다. 하지만 워낙 오랜 역사 동안 부족한 환경을 견뎌왔기 때문에 있으면 30% 정도 여유 있게 섭취하려는 본능이 내제되어 있을 뿐이다. 식사량만 줄이면 비만도 해결되고 탄수화물, 지방, 설탕, 소금, 잔류농약, 항생제 등 소위 나쁘다는 것도 모두가 줄어드니 가장 훌륭한 전략이라 할 것이다. 하지만 본인이 굳은 마음을 먹고 주변에서 도와주어도 쉽지 않은 우리사회는 온통 맛 집과 먹방의 홍수로 과식과 비만을 부추기고 있다.

10.8 박건영 교수 (부산대학교 식품영양학과)

▣ 한국 전통 발효식품과 소금섭취

(1) 소금(나트륨) 섭취량

과거 김치의 소금함량은 3.0-3.5%를 차지했지만 현재는 2.0%정도로 감소되었다. 최근에는 심지어 1.2%의 소금량을 가진 상품김치(종가집 저염 김치)도 나왔다. 하지만 2.5%의 소금을 가진 김치로 사람이 하루에 300g을 먹는 것으로 환산하여 마우스에서 실험을 한 경우, *H. pylori*로 유도된 위염과 위암을 억제하는 효과가 있었다. 실제 미국 고혈압학회에서 2013년에 발표한 논문에 따르면, 인체 내에서 나트륨의 혈중농도에 따라 신장이 재흡수율을 조절해 정상혈압으로 보상하는 대표적인 기전인 RAAS(레닌-안지오텐신-알도스테론 체계)의 기능으로 볼 때 “하루 10-16g(나트륨 기준 3.93-6.29g)의 소금을 섭취하는 정도면 생리적으로 수용할 수 있으며, 오히려 8.7g(나트륨 기준 3.45g) 이하로 섭취할 경우 단기적으로는 지장이 없으나 추후 나트륨을 보충하지 않는 이상 RAAS에 의한 정상혈압 보상이 되지 않고 되레 레닌의 혈중농도가 상승하면서 심근경색 등의 치명적인 문제가 야기될 수 있다”고 지적하고 있다. KNHANES(한국 영양실태조사)의 결과에 따르면 한국인의 평균 나트륨 섭취량은 1998년 4.8g에서 2005년 5.49g으로 증가하였다가 2012년에 4.54g으로 감소하는 양상을 보였다. 반면 김치에서 섭취하는 나트륨의 함량은 1998년 1.52g(전체 섭취

량의 31.7%)이던 데서 꾸준히 감소해 2012년에는 0.98g(22.0%)로 감소하였다. 또한 서울 근로자들을 대상으로 외식을 통한 나트륨 섭취량을 조사한 결과 김치로부터 섭취되는 나트륨량은 0.46g(소금으로는 1.2g)으로 나타나 한 끼로 섭취하는 평균적인 나트륨 함량의 16.6%에 불과한 것으로 조사되었다. 게다가 나트륨의 총량을 줄이는 것보다 칼륨의 섭취량을 늘려 나트륨/칼륨비를 낮추는 방법이 더욱 효과적이라는 연구결과도 나와 있다. 2011년 JAMA에서 발표된 논문에서는 하루 3g 미만으로 나트륨을 섭취할 경우 도리어 폐쇄성 심장질환을 야기해 위험해진다는 사실과 아울러 칼륨의 섭취량을 늘림으로써 이러한 심혈관질환의 위험을 줄일 수 있다는 결과를 보고하였다. 또한 2014년 미국고혈압학회에서 발간한 최신 논문 역시 고혈압을 시정하는 데는 나트륨 저감보다 칼륨 섭취량을 늘리는 것이 더욱 효과적이라 밝히고 있다.

(2) 발효시 소금

된장에 있는 소금량과 동량의 소금으로 TBA가(thiobarbituric acid)를 측정하면 소금은 상당히 높은 반면 된장(동량의 소금포함)은 오히려 항산화 효과를 나타낸다. 그러므로 소금이 발효식품 내에 있으면 소금의 부정적인 효과는 없어지고 오히려 건강에 더 유리하게 될 수 있다. 본 연구실에서 연구한 다른 발효식품인 젓갈의 경우, 발효하기전 0 day는 comutagenic(보돌연변이 활성)하지만 1년 발효후에는 antimutagenic(항돌연변이효과)하다. 소금을

이용한 우리나라의 발효식품은 발효과정을 거치는 동안 소금의 부정적인 효과는 조절되는 것으로 보인다.

(3) 소금의 종류

정제염, 천일염, 구운소금, 죽염 1회(1×), 3회(3×), 9회(9×)를 이용하여 김치, 된장, 간장을 발효시키면, 즉 다른 소금을 이용하여 발효하면 그 기능성이 다르게 나타나며 그 결과는 죽염 9×, 3×, 1×, 구운소금, 천일염, 정제염 순으로 기능성이 나타난다(항돌연변이, *in vitro* 및 *in vivo* 항암효과, 종양전이실험). 소금의 종류, 특히 죽염의 경우 항암효과뿐 아니라 항비만, 항고혈압 활성이 나타났다.

(4) 결 론

- WHO에서 추천된 나트륨 섭취량은 한국인에게는 맞지 않을 수 있다. 소금에 민감한 체질을 가진 사람을 제외하고 일반인은 소금의 섭취를 전통발효식품을 통해 하는 것이 더 유리하다(천일염 사용, 발효과정을 거침, 채소, 콩 등은 K를 많이 함유함). 그러나 소금의 총 섭취량은 하루 15g 이하가 되는 것이 좋고, 한국인을 위한 소금 권장량에 대한 연구가 필요하며, 소금의 종류를 다르게 사용하면 맛과 건강 기능성을 같이 높일 수 있는 점도 고려해야 한다.

10.9 신동화 교수 ((사)한국식품안전협회장)

나트륨이 주성분인 식염은 인류가 사용하기 시작한 최초의 조미료요 음식에서 식염이 빠지면 간을 잃은, 맛을 포기한 인기 없는 음식이 될 것이다. 식염의 기능은 음식에 짭맛을 주어 음식에 맛의 균형을 맞춰주면서 보존성 제고, 조직의 개선 등 다양한 역할을 한다.

최근 들어 식염의 주성분인 나트륨이 만성병의 주범으로 몰리고 있다는 기분이 든다. 어느 한계를 제시하여 이 범위를 넘으면 금방 건강에 지대한 영향을 주는 것 같이 과도한 반응을 보이고 있다.

여러 연구결과에 의하면 과도한 나트륨의 섭취는 결코 도움이 되지 못한다는 것을 확신한 상황이다. 그러나 과도한 정도가 어느 선이냐는 학자마다 다른 의견을 내고 있다. 사실 몇 십년 전만 하더라도 우리 식단에서 모든 음식에 들어 있는 식염의 함량은 지금보다도 몇 배에 이르렀고 냉장고나 조리 저장 시설이 없었을 때에는 가능한 장기 저장 방법이 염절임하거나 건조 방법이 있다. 그 당시 염절임은 저장성이 우선이었고 반찬으로 먹을 때 간에 따라 먹을 양을 조절하였다. 그 당시 우리나라 사람들에게 고혈압, 신장 질병이 지금보다 월등히 높았는지는 통계로 비교해 볼 필요도 있다.

식약처의 발표에 따르면 나트륨 줄이기 운동으로 식염 섭취량은 크게 낮춰졌으며 그 성과는 크게 인정해야 할 것이다. 그러나

모든 식품의 염을 줄이라는 획일적 강제 수단은 옳지 않다고 여겨진다.

다음과 같은 의견을 제시하고자 한다.

첫째, 우리 전통 발효 식품에서 저염화 강요는 득 보다는 실이 많다는 것을 인식해야 한다. 전통 발효 식품은 관여 미생물을 관리하여 발효를 조절하는 기능이 있고 장기간 발효하면서 일어날 수 있는 부패 혹은 식중독 균의 증식을 저지하는 중요한 기능을 갖고 있다. 또한 김치 등 절임 식품은 적절한 염 농도에서만 제 맛을 낼 수 있고 고유한 조직을 유지하여 기호성을 높일 수 있기 때문이다.

둘째, 학자 간에도 다른 의견이 표출되고 있는 상황에서 섣불리 낮은 나트륨 섭취에 의한 부작용은 과연 심각하게 생각하고 있는지? 나트륨의 최적 섭취량은 식이습관, 즉 섭취하는 식품의 종류(육류, 채소류, 과일류)와 밀접한 관계가 있고 생활습관과도 깊은 관계가 있다. 우리 식단에서 과연 최적의 식염 섭취량은 얼마인지를 심층적이고 종합적인 연구 검토가 이루어진 바가 있는지? 이런 결과를 충분히 검토하고 이 결과에 따라 섭취량을 결정해야 믿음이 갈 것이다. 너무 성급히 결정하여 소비자에게 혼란을 줄 필요는 없다고 본다.

셋째, 식품은 영양 섭취와 함께 맛이 중요한 요인이다. 맛을 결정하는 것은 여러 요인이 있겠으나 소금의 농도가 아마도 가장 중요한 인자가 될 것이다. 맛을 감안한 최소한의 소금 농도를 개개 식품마다 연구하여 밝혀야 한다. 이 분야는 이제 관련 식품업체에서 많은 자료가 축적되어 있는 것으로 안다. 이런 분야에 규제

기관이 관여하여 지침을 줄 필요는 없다고 본다.

넷째, 소금량을 어느 정도로 사용할 것인가는 소비자의 판단에 맡겨야 한다. 물론 국가 기관은 정확한 과학적 근거에 따라 지침을 주고 그 지침을 따르도록 계몽과 교육을 지속적으로 행해야 할 것이다. 나트륨 줄이기 운동은 규제기관에서 관장하기 보다는 국민 식생활 개선운동의 일환으로 꾸준히 진행해야 하고 소비자가 납득할 수 있는 충분하고 과학적인 연구결과를 제공해야 할 것이다. 국가기관이 해야 할 일은 이런 연구를 수행할 수 있도록 지원하고 그 결과를 모든 소비자에게 홍보하는 일을 맡아야 할 것이다.

끝으로 식약처가 주관하고 있는 나트륨 줄이기 운동은 국민 식생활 개선 운동에 맡기고 식중독 위험이 상존하는 25천여 식품가공 업체와 약 30만-40만에 이르는 외식업체, 그리고 단체급식업소에서 일어날 수 있는 식중독 사고를 막기 위해서 전문인력의 힘을 모아야 할 것이다. 이들 업소에서 일어나는 식중독이 대형화되고 심지어 귀한 생명까지 잃게 하는 사고를 낼 수 있기 때문이다.



우리국민의 건강 증진을 위해 나트륨 섭취량을 줄이는 것은 필요한 일이다. 특히 평균 이상으로 많은 양의 나트륨을 섭취하는 것은 고혈압 환자의 증가, 뇌졸중 등 심혈관 질환의 원인이 될 수 있으므로 고 위험군의 나트륨 섭취량을 줄이는 노력이 필요하다.

정부는 그동안 나트륨줄이기 운동을 선도하면서 나트륨 과다섭취의 위험성을 국민에게 알리고 나트륨 과다섭취의 원인이 되는 일부 가공식품과 외식산업의 나트륨 저감화를 위해 노력해 왔으며 상당한 성과를 올리고 있다. 그러나 나트륨 저감화 노력 과정에서 우리 전통식품에 대한 불안감이 조성되고 식생활에 대한 불필요한 불안 기피의식이 만연되는 부작용이 나타나고 있지는 않은지 면밀히 검토해야 한다. 식품산업과 외식산업에 대한 지나친 지침과 간섭은 관련 산업을 위축시키고 식품산업에 대한 소비자들의 부정적 인식을 키운다는 우려의 목소리가 커지고 있다. 나트륨줄이기운동이 자율적 기반위에서 합리적이고 지속적으로 추진되기 위해서 아래와 같은 정책 지원을 제언한다.

11.1 정책 제언

(1) 나트륨줄이기 운동은 합리적인 국민교육으로 시작되어야 한다

나트륨의 주 공급원인 소금의 식품학적 기능을 인식하고 국민이 공감할 수 있는 나트륨 줄이기 교육에 중점을 두어야 한다. 우리 국민이 WHO 섭취 권고량의 2-3배를 먹는다고 겁주기 보다는 고 위험군을 규정하고 이들의 소금섭취를 줄이는 현실적인 방법을 제시하고 구체적인 식사 지침을 마련하고 교육 홍보해야 한다. 앞에서 언급한 바와 같이 우리나라 성인 남성(30-49세)의 25%가 1일 8.3g 이상의 나트륨(소금으로 20g)을 섭취하고 있다. 이러한 고 위험군에 대한 저감화 노력이 필요하다. 나트륨 과다섭취는 어려서부터 형성된 짠맛에 대한 기호에 기인하므로 싱겁게 먹는 습관을 어려서부터 갖게 하는 가정교육과 학교교육이 병행되어야 한다. 또한 남녀 연령대 별로 고 위험군을 규정하고 맞춤 소비자 교육과 홍보 전략이 필요하며 특히 고연령층에 대한 나트륨 저감화 교육이 필요하다.

(2) 식품산업과 외식산업에 대한 자율성 확대와 스텔스 전략을 적용하도록 한다

나트륨줄이기 운동의 가시적인 성과를 단시일에 달성하려는 의욕으로 정부가 식품산업과 외식산업에 저감화 지침을 강요하고 지나치게 간섭하는 것을 자제해야 한다. 맛의 주성분인 나트륨의

섭취를 줄이는 것은 식습관을 바꾸는 일이므로 장기간에 걸친 지속적인 노력으로 이루어지는 일이다. 핀란드나 영국의 성공사례에서 보는 것처럼 10년 이상의 지속적이고 체계적인 노력으로 나타나는 것이다. 우리나라와 같이 1-2년의 수명을 가진 기관장의 치적으로 나타낼 수 있는 사안이 아니다. 식품산업의 나트륨 저감화 성공 비결은 소비자가 알아차리지 못할 정도로 조금씩 장기간 식염함량을 낮춰가는 스텔스 전략이라는 사실을 이 책에서 강조했다. 따라서 나트륨 섭취를 줄여야겠다는 국민적 공감대가 형성되면 식품산업과 외식산업은 스스로 나트륨 줄이기 노력을 하게 되고 스텔스 전략으로 장기간에 걸쳐 그 효과가 나타날 것이다.

(3) 우리에게 적합한 한국인을 위한 나트륨 섭취 권장량을 설정해야 한다

WHO의 나트륨 섭취 권고량이 우리에게 적합하지 않다는 것을 이 책에서 중점적으로 논의하였다. 고혈압과 나트륨의 관계에 관한 끊임없는 논쟁에도 불구하고 WHO 권고량은 가장 폭넓은 과학적 근거를 가지고 있음을 인정하나 인종적, 지역적 식문화의 차이, 특히 식물성식품을 주식으로 하는 한국인에게는 다른 권장량이 적용되어야 한다. 서양사람을 기준으로 한 WHO 권장량 성인 1일 2g의 나트륨 섭취는 한국인에게는 현실성이 없는 기준이며 국민에게 불필요한 불안감을 조장하는 결과를 낳고 있다. 더욱이 WHO 권고량보다 더 낮게 책정된 현행 한국인을 위한 나트륨 섭취 권장량은 시급히 개정되어야 한다. 나트륨 섭취 권장량은 충분섭취량

(AI)과 상한섭취량(UL)을 동시에 제시하는 융통성과 현실성을 가져야 한다. 식사지침으로 9g 이하의 소금섭취(나트륨으로 3.6g)를 권장하는 일본의 사례를 참고할 필요가 있다. 최근의 연구에서 나트륨 섭취량 3g-6g 사이에서 뇌졸중을 비롯한 심혈관계 질환 발병률과 전체적인 사망률이 가장 낮다는 연구결과들을 참고하여 우리에게 맞는 나트륨 섭취 권장량을 하루속히 설정해야 한다.

(4) 전통 발효식품에 대한 고나트륨 불안감을 해소해야 한다

그동안의 나트륨줄이기 운동에서 김치, 간장, 된장, 젓갈 등 우리 음식 맛의 기본 재료로 쓰이는 염장 발효식품들을 고 나트륨 섭취의 주범으로 지목하고 이들의 생산과 소비를 줄이자는 주장들이 만연하였다. 심지어는 무염김치를 만들겠다는 기업도 있었고 무리한 저염화로 식중독 사고가 빈발하는 지경에 이르렀다. 소금은 염장 발효식품의 미생물 균총을 결정하고 맛과 안전성을 지켜주는 재료로 마음대로 그 함량을 낮출 수 있는 원료가 아니다. 발효과정에서 소금의 생리적 기능이 변화하여 일반 소금과 다른 반응성을 나타내며, 특히 우리의 염장발효에 사용하는 천일염은 칼륨 등 다른 무기물의 함량이 높아 인체에 미치는 영향이 정제 소금과 다르다. 나트륨 함량이 높은 김치와 장류에는 칼륨 함량도 높다는 사실을 잊어서는 안된다. 따라서 발효식품에 들어 있는 나트륨은 일반 식품의 나트륨 함량과는 다르게 취급되어야 한다.

(5) 한국인의 나트륨 섭취와 건강에 대한 연구를 수행해야 한다

한국인의 나트륨 섭취량에 대한 연구결과가 대단히 미흡하다. 세계적으로 통용되는 24시간 소변 분석법에 의한 나트륨 섭취량 자료는 극히 적으며 대부분 회상법에 의한 조사보고서에 근거하여 나트륨 섭취량을 추정하고 있다. 이와 같이 불확실하고 부실한 근거 자료를 가지고 한국인의 나트륨 섭취와 고혈압이나 심혈관계 질환과의 관계를 규명하는 것은 불가능하다. 그 결과 외국의 자료에 근거하여 우리의 기준을 만드는 후진성에서 벗어나지 못하고 있다. 우리의 인종적, 식문화적 특성을 나타내는 독자적인 한국식품의 나트륨과 질병과의 관계 연구 자료를 만들어 내야 한다. 그래야만 우리에게 맞는 나트륨 섭취권장량을 세계에 말할 수 있고 선진국이 될 수 있는 것이다.