

소금과 인체 건강

薛安那

(중국예방의과학원 식품영양위생연구소 노년영양연구실)

지 않다는 견의에 비해 크게 높게 나타났다.

I. 서 론

소금은 전통적인 조미료로서 동양인이 음식을 조리하는데 적지 않게 들어가 좋은 맛을 가져다 준다. 또한 소금중의 나트륨 역시 인체 생리 활동의 필수적인 요소이다. 이리하여 소금은 사람들의 일상 생활 중 사용 범위는 지극히 넓으며 또한 매우 중요하다.

그러나 과다한 소금의 섭취 또한 인체 건강에 유해하다. 많은 대규모의 유행 병학 연구에서 모두 식사내의 나트륨, 나트륨 칼륨의 비율과 혈압과는 명백한 관련이 있다는 것을 실증하였으며 높은 나트륨의 섭취는 고혈압의 위험 요소이며, 이 관점은 이미 대다수 학자의 공인을 받았다.

본문에서는 소금과 인체건강의 관계에 대해 간략히 서술하였다.

II. 중국인 식사중 소금의 섭취량

1. 1992년 중국 전국 영양 조사자료에 따르면 전국 도시·농촌인구중 평균 한 사람이 매일 13.9g의 소금을 섭취하며, 일반적으로 도시인구의 소금 섭취량이 농촌 인구의 소금 섭취량보다 낮게 나타났다. 예를 들어 북경시의 매 사람이 매일 12.8g의 소금을 섭취하며, 농촌의 매 사람이 매일 섭취하는 소금의 양은 15.8g이다. 그러나 절강(浙江), 복주(福州)는 9.5g, 9.8g을 각각 섭취하는 것으로 나타났다. 남방인이든, 북방인이든, 도시인이든, 농촌인이든, 중국인의 소금 섭취량은 특히 높으며 이미 미국 및 연합국 식량농업기구의 하루 6g을 넘는 것은 좋

2. 특수 연령층의 소금 섭취

천진시 보도에 따르면 15개의 다른 유형의 유치원 중 1,280명의 3~5세 아이들이 매일 식사중의 소금 섭취량을 3일을 들썩 묶어 진행하는 방법을 이용해 조사하고, 매일 표본을 뽑아 스펙트럼을 발사하여 칼륨과 나트륨을 측정한다. 이상의 유치원 아동들은 평균 3,102mg의 나트륨을 섭취하고 있으며, 이것은 7.8g의 소금 섭취량에 해당한다. 이 결과는 이미 중국 영양학회가 추천한 양에 6.9~2.3배를 초과한다. 이 시의 15~64세 도시 주민의 나트륨 섭취량은 5,076mg이며, 12.7g 소금 섭취량에 해당한다. 이 시의 유치원 아동 식사중의 나트륨과 칼륨은 성인의 그것과 매우 비슷하다.

3. 특수인층의 소금 섭취

특수한 직업이나 직종에 종사하는 사람은 매일 소금 섭취량이 일반인과 다르다.

예로 선원의 매일 나트륨 섭취량은 11316~12360이라는 보도가 있다.

소금 섭취량은 약 22~24g이나 소변으로 배출되는 나트륨의 양은 섭취량에 크게 못 미친다. 대부분의 나트륨이 이미 땀과 함께 배출되었음을 뚜렷이 보여준다. 선원 등과 같은 특수 직종에 종사하는 사람들은 특수한 직업성 및 환경 조건으로 인해 부담이 비교적 크고 땀은 많이 흘러 매일 소금 섭취가 일반인의 평균 수치보다 높다.

Ⅲ. 소금 섭취량과 심뇌혈관 질병

1. 소금 섭취량과 고혈압

최근 들어 이미 체중을 조절하고 음주를 제한하며 소금 섭취를 감소시키는 것은 고혈압에 비약물치료 및 고혈압을 예방하는 중요한 조치로 나열되고 있다. 나트륨 섭취가 극히 적은 지역에서는 고혈압이 없으며, 나트륨 섭취가 혈압에 대한 영향은 양에 의존한다. 어떤 보도에서는 만약 나트륨 섭취를 장기간 50mmol(1,100mgNa) 정도로 제한한다면 경·중형 고혈압 환자의 혈압을 조절할 수 있다고 한다.

아래에 流行病學 조사 및 실험실 작업이 제시한 나트륨 섭취량과 고혈압과의 관계가 있다.

1. 중국 각기 다른 지역에서 14개 집단에서 진행한 심혈관병 위험요소의 유행병학 조사중 13개 집단에서 14,084명이 조사에 참가했으며, 연령은 35~39세로 그 중 무작위로 1,670명을 뽑아 연속 3일 24시간을 回憶法膳食調査를 하여 다원회귀분석으로 성별을 조정하고, 집단 평균 체중지수 후에 집단 평균 소금 섭취량과 집단의 수축압 및 확장압이 바로 정비례됨을 발견하였다. 조사 집단중 남성의 소금 섭취량은 4.4~15.0g, 여성 섭취량은 3.5~12.6g였으며, 식사중의 나트륨이 그 주요 근원으로 다원회귀분석은 그 수준과 집단의 혈압 수준이 현저히 정비례된다는 것을 보여주어, 높은 소금 섭취는 고혈압의 위험 요소임을 뒷받침한다.

집단 평균 소금 섭취량과 집단의 평균혈압의 다원회귀분석 (n=26)

	SBP	DBP	
b	1.0051	0.6155	회귀계수 표준화 회귀계수
B	0.4603	0.3559	
p	0.0129	0.0455	

2. 산서·광서·절강의 3개조 집단 식사 자료 분석

광서, 산서농민과 절강 어민 705명, 40~59세 연령층을 대상으로 연 3일의 식사 조사와 신체검사를 한 결과, 산서 농민의 매일 소금의 섭취량이 남-15.5g,

여-12.5g으로 제일 높았으며, 광서 농민이 남-5.17g, 여-4.42g으로 제일 낮았고, 절강 어주민 중에는 남-12.6g, 여-9.63g으로, 혈압과 나트륨은 다원회귀분석을 진행한 결과 Na/kcal과 수축압이 정비례 추세(p= 0.093)를 지녀, 다원에서 점차적인 회귀분석 결과에 따라, Na/kcal은 혈압에 영향을 주는 영양인소로 꼽히게 되었다.

3. 집단 혈압 수준과 식사중의 섭취와 소변으로 배출되는 나트륨의 관계

조사대상은 700명의 20~44세의 도시 주민이었고 무게 측정과 3일간의 식사를 기록하는 방법을 택하여, 식사 조사를 진행하는 동시에 24시간 소변 표본을 수집하여 화염 광도계를 이용해 소변의 나트륨 수치를 분석한 결과, 집단의 나트륨 섭취가 비교적 높음을 보여주었으며, 남녀 매일 소금 섭취량이 각각 15.5g과 14.0g이었다.

서방국가 및 중국 다른 집단에 비해 높은 것이었다. 수축압, 확장압과 나트륨 식사, 나트륨뇨 다원회귀분석 결과 성별에 관계없이 나트륨 식사와 수축압은 모두 정비례 관계가 있는 것을 보여준다. 소변의 나트륨과 혈압의 정비례 관계는 여성에게만 보이며, 남녀를 성별로 공통 분석을 할 때에는 나트륨 식사와 소변의 나트륨은 수축압, 확장압과 모두 정비례 관계가 있다.

수축압, 확장압과 식사 및 소변중 나트륨의 회귀계수

	SBP		DBP	
	식사	나트륨뇨	식사	나트륨뇨
남(328)	0.026*	0.024	0.014*	0.015
여(335)	0.028*	0.036**	0.013*	0.021**
합계(663)	0.028	0.030**	0.014**	0.018**

*p < 0.05, **p < 0.01, p < 0.001

4. 중국의 다른 식사 특징을 갖는 지역의 노년 계층의 종합적 영양 조사 연구

필자는 중국의 다른 식사특징을 지니는 6개 지역-북경시, 懷柔, 山, 榮成, 里牧區, 新源에서 45~75세의 2,169명에 대해 식사조사를 진행하였는데 신체검사

및 심뇌혈관 질병의 질환률 조사 결과에서 매일 11g 이하(11g 포함)로 소금을 섭취하는 사람과 매일 11g 이상의 소금을 섭취하는 두 집단에서 고혈압 질환률이 각각 31.26%, 38.24%였고, 두 집단에서는 $p < 0.05$ 의 현저한 차이가 있었으며 소금의 과도섭취와 고혈압 질환과는 관계가 있었다.

5. 북경 동성(東城)의 노년 계층 혈압과 영양 요소의 상관 연구

북경 동성구 4개 지역 10만인중 무작위로 868명의 35~74세중 노년인을 뽑아 혈압 및 영양 관계에 대한 연구를 진행하였다. 혈압은 WHO 고혈압 전문가 위원회가 추천한 방법에 따라, 각 피실험자는 평균 3회 측정하였고, 식사 조사는 3일 24시간 설문조사에 눈짐작을 더했으며 사용소금의 무게 측정방법을 채용하였다. 그 결과, 집단의 고혈압 질환율이 24%로, 45~59세 집단과 60~74세 집단의 질환율이 각각 19.7%와 34.7%로 그 차이는 현저하였다. 식사 조사의 결과로는 소금 섭취량이 1일 12.5g으로 평균 매일 섭취하는 나트륨은 5,468mg, 고혈압 환자의 소금 섭취량은 정상인보다 높았다. 혈압과 각 상관요소는 다원회귀분석을 통하여 연령·체중·나트륨 식사와 혈압과의 정비례 관계를 나타냈고, 비만 외에도 과도한 소금섭취는 고혈압의 위험 요소의 하나임을 제시하였다.(표)

고혈압환자 및 비고혈압환자의 소금 및 식사 중 나트륨의 평균섭취량

	사람수	소금(g/日)	나트륨(g/日)
고혈압환자	153	13.6	5,670
비고혈압환자	474	12.5	5,417

혈압과 관련 있는 참가수의 상관분석(다원회귀)

	SBP		DBP	
	B	P	B	P
연령	0.93802	0.000	0.14315	0.0039
BMI	1.60206	0.000		
체중	0.36698	0.000		
나트륨식사	0.06689	0.0952	0.15031	0.0216

IV. 소금과 심혈관 질병

1. 소금과 혈지대사

고혈압 콜레스테롤 수치 및 고혈압은 관상동맥경화증의 중대한 위험요소이다. 관상동맥경화증 환자의 혈지대사는 문란하고 혈청 총 콜레스테롤 및 저밀도 지방 단백 콜레스테롤의 수치가 높아, 혈관에 대해 보호작용을 하는 고밀도 지방 단백 콜레스테롤 수치는 떨어지며, 고염음식은 혈지대사에 일정한 영향이 있다. 사람들이 고밀도 지방 단백 콜레스테롤(HDL) 및 亞組分(HDL3)과 사람들의 소금을 애호하는 정도는 현저하게 반비례 관계라는 보도가 있다 ($p=0.04 \sim p=0.01$). 또한, 고지방 사료를 먹이는 동물에게 소금의 섭취량을 증가시키면 혈청 총 콜레스테롤(TC) 甘油三脂(TG)수치가 뚜렷이 상승했다.

따라서 고염음식은 고혈압 발생에 직접적 작용을 만들어 낼 뿐만 아니라, 혈압의 상승 및 혈지수치를 변하게 하여, 관상동맥경화증의 발생에 간접적 작용을 한다.

혈청 TC와 TG수치(mmol/L)

	TC	TG
정상대조	2.578	1.027
고지방사료	2.979*	1.19*
고지방사료+소금	4.218**	1.243**

대조組와 비교하여 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

2. 식염과다섭취가 혈액점도와 기타 혈액흐름 변화학의계수에 미치는 영향

혈액점도와 관련있는 혈액흐름변화학 계수의 변화는 고혈압과 관상동맥경화증의 위험원인이다. 동물대상 실험과 군중조사연구에서 모두 식염과다가 혈액 점도 및 혈액흐름변화학 계수에 영향을 준다는 증거를 제시하고 있다.

① 실험그룹 쥐에게 (사료와 식수의 염분농도 각각 5%와 1%) 염분을 많이 섭취하도록 하고, 대조그룹은 사료에 단지 1%의 염분을 포함시켰다. 실험기간은 4개월로 하고 꼬리에서 혈액을 채취하여 혈액흐름변화학 지표를 측정하고,

시험 과다 섭취가 혈액흐름 변화화 계수에 미치는 영향

	압 컷			수 컷		
	실험그룹	대조그룹	P	실험그룹	대조그룹	P
혈장 대비 점도	1.74	1.52	< 0.05	1.63	1.34	< 0.01
전체 혈액 대비 점도	5.11	4.30	< 0.01	5.2	4.57	< 0.01
적혈구 압력면적	43.6	38.8	< 0.01	49.1	44.8	< 0.05
적혈구 침강률	2.6	3.5	< 0.05	2.0	2.6	< 0.05

혈액점도, 즉 전체 혈액대비점도 및 혈장대비 점도, 적혈구침강률, 적혈구압력면적을 표로 작성해 본 결과, 암수를 막론하고 장기간 염분을 많이 섭취하게 하면 고혈압을 야기시키는 동시에, 각 항의 혈액흐름 변화화 계수에 상당히 두드러진 변화가 발생하는 것을 알 수 있었다. 대조그룹과 비교해 보면, 실험 그룹의 혈액점도와 적혈구 압력면적이 모두 확연히 높아졌고, 적혈구 침강률 역시 다소 떨어졌다($p < 0.01$ 혹은 $p < 0.05$).

② 사회구역 군중을 대상으로 소금을 즐기는 정도와 혈액점도의 연구 결과 과잉염분섭취그룹의 혈장점도는 저염분섭취그룹의 $P < 0.05$ 보다 현저하게 높은 결과를 나타내고 있다.

이상 실험에서 과잉염분섭취는 혈압에 직접적인 작용을 할 뿐 아니라 혈압상승과 혈액내 지방과 혈액점도를 변화시켜 관상동맥경화증을 유발하는데 간접적인 작용을 한다. 그러므로 저염분섭취를 주장하는 것은 고혈압과 관상동맥경화증의 1단계 예방으로 중요한 의의를 갖는다.

V. 심뇌혈관질환 예방에서의 소금의 기여효과

소금제한의 고혈압에 대한 기여효과

	인 원	연 령	병 상	혈압변화	소변내	나트륨변화
기여그룹	제염노동자	26	48.7	8	-4.7**/-2.2*	-129.8*
	건축노동자	26	48.2	8.4	-2.3/-2.1*	- 43.3
대조그룹	제염노동자	26	48.1	8.7	-0.4/-0.4	- 11.3
	건축노동자	26	49.0	7.2	-1.3/-0	- 2.5

* $p < 0.01$, ** $p < 0.001$

1. 소금제한 病例의 대조분석

제염노동자와 건축노동자에서 고혈압 병세가 있는 사람을 각각 52명씩 선택하여 실험그룹과 대조그룹으로 나누어 실험그룹은 하루 10g으로 소금 섭취량을 제한하여 단체급식 하였다. 대조그룹은 원래대로의 실생활을 하게 하고 두 그룹에게 평상시처럼 일하도록 했다. 실험기간은 3개월로, 그 결과, 실험그룹은 대조그룹과 비교하여 혈압하강폭이 그리고 제염노동자의 실험그룹이 대조그룹에 비교하여 소변 내 나트륨의 하강이 두드러진 차이가 있었다. 건축노동자 두 그룹의 소변 내 하강의 차이는 통계학적으로 아직 두드러진 차이에 이르지 않고 있다.

2. 칼륨, 마그네슘이 포함된 저염화나트륨 장기섭취의 혈압에 대한 작용

장기적으로 저염화나트륨의 기여현장을 확충해 나가면서 수년간 저염화나트륨을 섭취한 사람과 보통 소금을 섭취해 온 사람들에 대한 환자방문지도를 진행하여 대조·관찰하고, 장기간 저염화나트륨 섭취의 인간 혈압에 대한 영향을 연구했다. 해당 지역의 식용 저염화나트륨 산지는 長蘆漢沽 소금생산장으로, 그 성분은 NaCl 65%, KCl 25%, $MgSO_4 \cdot 8H_2O$ 9%.

저염화나트륨과 보통 소금 그룹의 인체 혈압 변화

	저염화나트륨 그룹				보통소금 그룹				두 그룹 차이값	
	인 수	1990년	1993년	P	인 수	1990년	1993년	P		
남	SBP	137	131	129	> 0.05	153	126	130	< 0.05	< 0.05
	DBP		85	81	< 0.05		81	82	> 0.05	< 0.05
여	SBP	141	126	128	> 0.05	176	122	128	< 0.05	< 0.05
	DBP		80	78	> 0.05		77	79	< 0.05	< 0.05

Ca염 소량이다. 환자방문지도 대조조사는 모두 607명이 참여했고, 그중 저염화나트륨 그룹이 287명(남자 137명, 여자 141명)이고, 보통소금그룹은 329명(남자 153명, 여자 176명)을 대상으로 조사한 결과, 두 그룹의 사람들의 소금섭취량은 모두 뚜렷하게 낮아졌다. 저염화나트륨그룹의 수축압과 확장압이 모두 낮아지는 추세가 나타났고, 그 중 남성 확장압은 0.47kPa (3.52mmHg)로 현저히 하강되었고, 보통 소금 그룹은 수축압과 확장압이 모두 상승한 추세가 나타났는데, 그중 남녀 수축압과 여성 확장압은 각각 0.49kPa(3.67mmHg), 0.80kPa(6.0mmHg)과 0.20kPa (1.5mmHg)로 상승함이 매우 현저하였다. 저염화나트륨의 혈압 하강 증상은 상대적으로 보통 소금그룹보다 두드러지게 높았다.

혈압에 영향을 주는 많은 원인을 분석하면 연령, 성별외에 소금 섭취량 역시 수축압과 확장압 모두에게 독립작용을 하는 요소이다.

이 연구결과에서 사회 구역의 사람들중, 혈압에 영향을 미치는 다른 요소가 별다른 변화가 없는 상황에서 장기적으로 저염화나트륨을 섭취한 사람의 수축압과 확장압 모두 하강이 있었고, 또한 혈압은 연령이 높아짐에 따라 오히려 낮아지는 경향이 있음을 알 수 있다.

3. 저염화나트륨의 고혈압병에 대한 예방치료효과 신체검사를 통해 고혈압환자 26명을 단체급식하고, 저염화나트륨을 이용하여 음식을 조리하고 보통 염식품의 섭취를 제한하여, 실험기간을 한 달로 실험 기간 중에는 정상시대로 모든 활동을 하도록 했다. 그중 16명의 실험대상자는 저염화나트륨섭취와 함께 혈압강하제 복용을 중단하였고, 1주 후에 혈압이 정상수준으로 낮아졌다. 실험이 끝날 때까지 다시 반등하는 현상은 나타나지 않았다. 6명의 실험대상자는 실험 시작 1주후에 혈압강하제를 하루 1.2회로 줄였는데, 역시 양호한 혈압강화 효과를 거두었다. 4명의 실험대상자들은 의사의 처방에 따라 혈압강하제를 복용하는 동시에 저염화나트륨을 섭취하였고, 역시 혈압강하작용이 일어났다.

중국주민의 소금섭취량은 일반적으로 비교적 높고 특히 북방지역이 높다. 또한 중국의 고혈압 환자는 역시 점차 상승하는 추세를 보인다. 요 몇년간 소금을 제한하고 고혈압을 예방 치료하는 중에 많은 일을 했다. 소규모의 임상테스트나 대규모의 사회구역의 1단계 예방을 막론하고 모두 비교적 좋은 효과를 거두게 되었다. 적당한 소금 섭취량을 제한하거나 저염화 나트륨을 섭취하면 혈압은 따라서 떨어져, 나아가 소금이 고혈압의 위험인자 중의 하나임을 실증할

저염화나트륨 섭취전후의 평균혈압변화

	인 수	수축기혈압			T검사 P값	확장기혈압			T검사 P값
		실험전	실험후	하락치		실험전	실험후	하락치	
복용중단 그룹	16	154	121	32.9	< 0.001	104	83	20.9	< 0.001
복용감소 그룹	6	172	138	34	< 0.001	102	86	16.3	< 0.001
정상복용 그룹	4	184	141	42.5	< 0.05	112	95	16.7	< 0.05

것이다. 현재는 이미 체중을 조절하고, 음주를 제한하고, 소금을 적게 먹는 등의 고혈압에 대한 비약물 치료실시가 대중들에게 예방의 중요 대응조치가 되고 있다.

VI. 노년의 저나트륨 종합증

식염 과다섭취는 고혈압과 콜레스테롤 대사 모두와 관련이 있고, 다른 한편으로는 노인들에게 저염 종합증의 발생이 용이하기도 하다. 어떠한 원인의 식용감퇴나 식염섭취 감소 혹은 나트륨 결핍이 늘어나고, 모든 저나트륨 종합증후를 야기한다. 저나트륨 종합증의 진단 표준은 혈액 내 나트륨이 최저 125 mmol/L이고, 주로 신경정신증상과 쉽게 흥분하며 정신이상·섬망 혹은 癲癎 등의 발작이 나타난다. 보도에 따르면 혈액내의 저나트륨은 노년환자의 병사률을 확연히 증가시키므로 더욱 중요시해야 한다.

VII. 맺는말

소금이라는 것은 전통 조미료로 많은 가정에서 매일 먹는 식품과 함께 우리 생활에 수반되어 우리에게 더욱 맛있는 맛을 느끼게 한다. 소금 중의 나트륨의 주요한 생물학적 기능은 인체에 있어서는 필수이나, 과다 혹은 과소 섭취는 인체 건강에 해롭다. 이외에도 소금은 사람들이 보편적으로 먹기 때문에, 항상 어느 특정 영양소의 담체(擔體)를 강화한다. 중국에서와 같이 이미 옥화염을 보편적으로 사용하는 것이 바로 그 예이다. 소금 중에는 옥화칼륨형태로 요오드가 강화되어, 매 1kg의 소금중 20~50mg의 요오드가 첨가된다. 기타 셀렌염 역시 소금 중의 아셀렌산의 형태로 셀렌이 강화되어 저셀렌 사용지역을 넓혀 보급하고 있다.

소금은 그 특성으로 인해 인체 건강에 유익하기도 하고 해롭기도 하다. 중요한 점은 우리가 어떻게 합리적으로 이용하느냐 하는 것이다.