

한국여자의 소금 및 질소대사에 관하여

경상대학 수의생리학교실 및 경희대학교 의과대학 생리학교실

김 용 근 · 양 일 석 · 정 순 등

=Abstract=

Sodium Chloride and Nitrogen Metabolism of Korean Females

Yong Keun Kim, Il Suk Yang and Soon Tong Chung

*Department of Veterinary Physiology, Gyeongsang National College and
Department of Physiology, School of Medicine Kyung Hee University*

In order to study the daily metabolism of sodium chloride and of nitrogen, 24-hour urine samples were collected from 1,593 normal Korean females whose ages varied from 2 to 80 years old. The volume, the concentration of chloride and the osmolality of the urine, and the total nitrogen were determined, along with the resting pulse rate and the blood pressure. The daily urine volume was maintained at 1,000~1,300 ml/m²/day in all age groups while the chloride concentration and osmolality of the urine samples were approximately 200 mEq/liter and 600 milliosmoles, respectively, in most of age groups. Hence the daily urinary output of sodium chloride was estimated to be approximately 15g/m²/day in adult groups. On the other hand, the daily excretion of total nitrogen amounted to approximately 5~6g/m²/day. These findings indicated that the average Korean females live on low-protein and high-salt diets throughout their life. Despite a known correlation between the incidence of hypertension and the high salt intake, none of the subjects employed in this work showed any sign of hypertension.

서 론

한국 사람은 일반적으로 동물성 단백질의 섭취량이 모자라고 섭취하는 단백질의 질이 낮을 뿐만 아니라 섭취량도 부족하다는 사실은 여러 학자들에 의해서 밝혀졌다(曹 1955, 1958; 柳 1961; Lee 등 1962; 李 등 1963). 이와같이 단백질의 질이 낮고 함량도 적은 식품을 섭취하는 한국 사람은 구미인에 비해서 요농축능이 낮고(徐 1961; 金 1963) 소금의 과잉섭취 때문에 수분 섭취량과 요배설량도 구미인에 비해서 많다(金 1963; 鄭 및 梁 1967). 한국 사람의 오줌에는 구미인의 오줌과는 반대로 요소보다 소금이 더 많이 함유되어 있다(Hong 등 1961). 이처럼 한국사람은 단백질을 적게 섭취하고 소금을 많이 섭취하므로 신장기능에 특이한 변화를 가져 왔음에도 불구하고 사구체 여과율과

신혈류량은 구미인과 같다(金 1960; 徐 1961; 金 1963). 따라서 단백질 함량이 적은 식품을 섭취할 때 소금을 많이 공급하면 신혈류역학이 정상으로 유지된다는 사실로 미루어(Chasis 등 1950; Weston 등 1950) 한국 사람에서도 이러한 현상이 있는 것으로 추정되지만 한국사람이 소금을 많이 섭취하는 이유가 반드시 단백질 섭취량이 적기 때문이라고 단정하기 어렵다(Meneely 1954, 鄭 및 梁 1967; 石原 1968).

이러한 사실들을 감안하여 李(1965)는 만 6세부터 만 25세까지의 한국 남자를 대상으로 전해질 및 질소의 대사, 요배설량, 오줌의 삼투질농도 등에 관해서 광범하게 검토하고 한국사람이 소금을 많이 섭취하는 이유는 단백질함량이 낮은 식품을 섭취하는데 기인하는 생리적 필요성에 의해서 만 6세 이전부터 짜게 먹는 습성을 얻은 것이라고 결론지었고 鄭 및 梁(1967)은 李(1965)의 연구를 계속하는 뜻에서 만 26세부터 만

80세까지의 건강한 남자를 대상으로 24시간뇨의 소금 함유량과 질소 함유량, 요배설량, 혈압 및 맥박수를 비교하였으므로 저자들은 건강한 한국 여자를 대상으로 요배설량, 질소 배설량, 소금 배설량, 오줌의 삼투질농도, 혈압 및 맥박수를 측정하여 얻은 성적을 보고하는 바이다.

대상자 및 방법

피검자는 만 2세부터 만 80세까지의 건강한 여자 1,593명이며, 모두 행정구역상 경상남도 진주시에 거주하는 사람들이었다. 이 연구의 취지를 설명해서 쉽게 승락해 준 분들을 피검자로 택했으며 무리하게 응해줄 것을 강요하지 않았다.

이 실험은 10월부터 다음해 9월까지 12개월간에 걸쳐서 실시되었다. 24시간뇨의 채집이 끝나는 시간이 일정하지 않으므로 하루에 세번 정기적으로 수집해서 실험실로 운반하였다. 실험실에 도착하면 바로 잘 섞어서 요량을 재고 곧이어서 총질소농도, 염소 이온 농도 및 삼투질농도를 측정하였다. 총질소농도는 Micro-Kjeldal 법으로(Hawk 등 1954), 염소 이온 농도는 Schales 및 Schales 법으로(1941), 삼투질농도는 빙점법으로 측정하였다. 오줌으로 배설되는 열화물은 대부분이 소금이므로 이 실험에서는 피검노 중의 염소 이온이 소금의 형태로 배설된 것으로 간주하고 소금 배설량을 산출하였다. 체표면적은 DuBois 및 DuBois 법에 의해서 산출했으며(崔 1956) 혈압은 앙아위에서 10분간 안정후 간접법으로 측정하였다.

성 적

요배설량 : 연령별 1일 요배설량의 평균치는 제 1 표에서 보는 바와 같이 2세군이 473 ml/day로서 가장 낮았고 연령이 증가함에 따라서 점차로 증가하여 20세전 후부터 1,900 ml/day 안팎으로 고정되었으나 39세군이 2,222±118 ml/day로서 최대치를 보였다. 연령에 따르는 요배설량의 변동을 좀 더 명확히 파악하고자 5년 평균이동치를 산출하여 비교해 보면 20세 전후까지는 연령이 증가할수록 점차로 증가하였으나 그후부터 65세까지는 1,800~2,000 ml/day로 고정되었으며 65세 이후에는 조금 감소하는 경향이 뚜렷하였다(제 1 도).

단위체표면적당 1일 요배설량은 79세군이 760 ml/m²/day로서 가장 낮았고 2~4세군이 조금 낮은 편이었으나(제 1 표) 5년평균이동치를 살펴보면 대체로

1,000~1,300 ml/m²/day로서 연령에 의한 변동은 인정할 수 없었다(제 1 도).

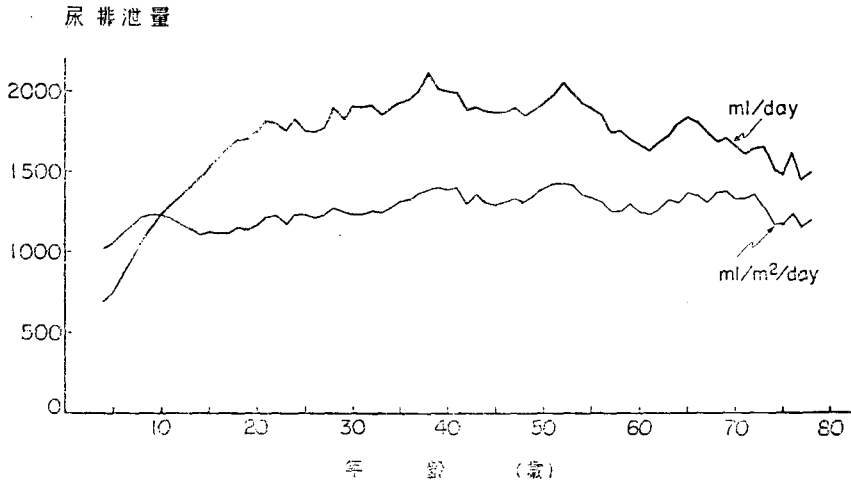
삼투질농도 : 24시간뇨의 삼투질농도의 평균치는 69세군이 370±56.4 mosmole로서 가장 낮았고 2세군이 407 mosmole 그리고 54세군이 407±40.6 mosmole로서 다음으로 낮았으며 21세군이 723±18.7 mosmole로서 최대치를 보였으나 5년평균이동치를 살펴보면 20세 전후까지는 연령이 증가할수록 점차로 증가하였다가 그 후부터는 서서히 감소하는 경향이 뚜렷하였다(제 1 표 및 제 2 도).

염소이온농도 : 24시간뇨의 염소 이온 농도의 평균치는 2세군이 146 mEq/liter로서 가장 낮았고 연령이 증가할수록 점차로 증가하여 17세군에서는 265±12.2 mEq/liter로서 최대치를 보였다. 5년평균이동치를 살펴보면 20세 전후까지는 연령이 증가할수록 점차로 증가하였다가 그후부터는 연령이 증가할수록 조금 낮아지는 경향이 뚜렷하였다(제 1 표 및 제 2 도).

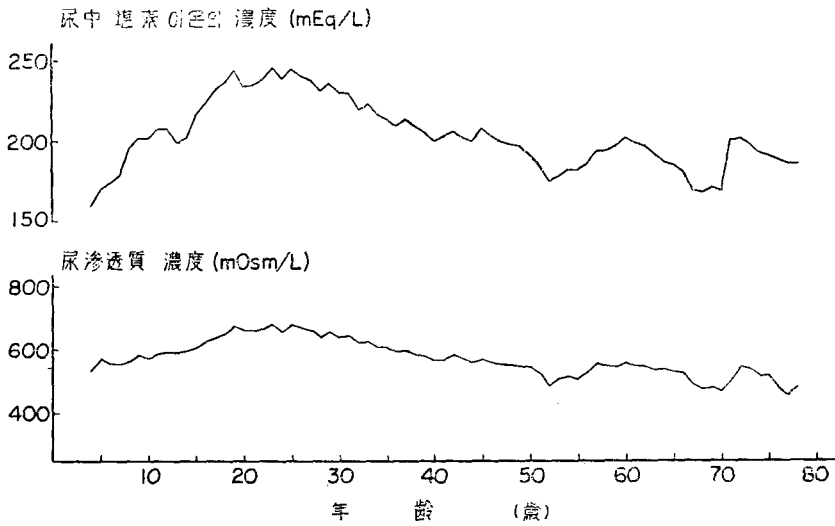
소금배설량 : 24시간뇨에 배설된 소금의 양은 2세군이 4.4g/day로서 가장 낮았고 연령이 증가함에 따라서 점차로 증가하여 27세군에서는 28.4±1.97g/day로서 최고치에 도달하였다가 그후 점차로 감소하였다(제 1 표). 연령에 따르는 소금 배설량의 변동을 좀 더 자세히 알아 보고자 5년평균이동치를 산출하여 비교해 보면 제 3 도에서 보는바와 같이 25세 전후까지는 연령이 증가할수록 소금 배설량도 증가하였으나(약 25g/day) 그 후부터는 서서히 감소하여 70세 이후에는 약 15g/day로 감소하였다.

단위체표면적당 소금의 배설량은 2세군이 8.3 g/m²/day로서 가장 낮았고 38세군이 18.4±1.03 g/m²/day로서 가장 높았으나 5년평균이동치를 살펴보면 20세전 후까지는 연령이 증가할수록 점차로 증가하였으며 20세부터 40세까지는 15~18 g/m²/day로 고정되었다가 40세 이후부터 조금 감소하는 경향을 보였다(제 1 표 및 제 3 도).

질소배설량 : 24시간뇨에 배설된 총질소의 양은 2세군이 5.43 g/day였으나 점차로 낮아져서 4세군에서는 3.48±0.40g/day로서 최저치를 보였고 그후부터는 연령이 증가함에 따라서 점차로 증가하여 27세군에서 10.1±0.99 g/day로 최대치를 보였다. 이때부터 54세까지는 8~9 g/day로 고정되었으나 55세 이후부터는 서서히 감소하였다(제 1 표). 5년평균이동치를 살펴보면 제 4 도에서 보는바와 같이 25세 전후까지는 연령이 증가할수록 총질소의 배설량도 증가하였으나 이때부터 60세까지는 항정상태를 보였다가(8~9 g/day) 그후 서



제 1 도 1일 요배설량의 5년평균이동치.



제 2 도 24시간뇨의 염소 이온 농도와 삼투질농도의 5년평균이동치.

서히 감소하였다.

단위체표면적당 총질소배설량은 2세군이 7.13g/m²/day 였고 27세군은 7.20±0.70 g/m²/day 로서 최고치 였으나 3세부터 67세까지 대체로 항정상태를 보였으며 (5~6g/m²/day) 그 후부터는 조금 낮아지는 경향이있

다(제 1 표). 5년평균이동치는 제 4 도에서 보는바와 같 이 4세부터 60세까지 대체로 행정상태를 보였으나(5~ 6g/m²/day) 그후부터는 조금 감소하는 경향이였다.

혈압 : 수축기 혈압은 2~3세에서 70mmHg 안팎이었 으나 11세까지는 연령이 증가할수록 점차로 높아졌으

第1表 24時間尿의 量, 鹽素 이온 濃度 및 滲透質濃도와 食鹽 및 總鹽素排泄量

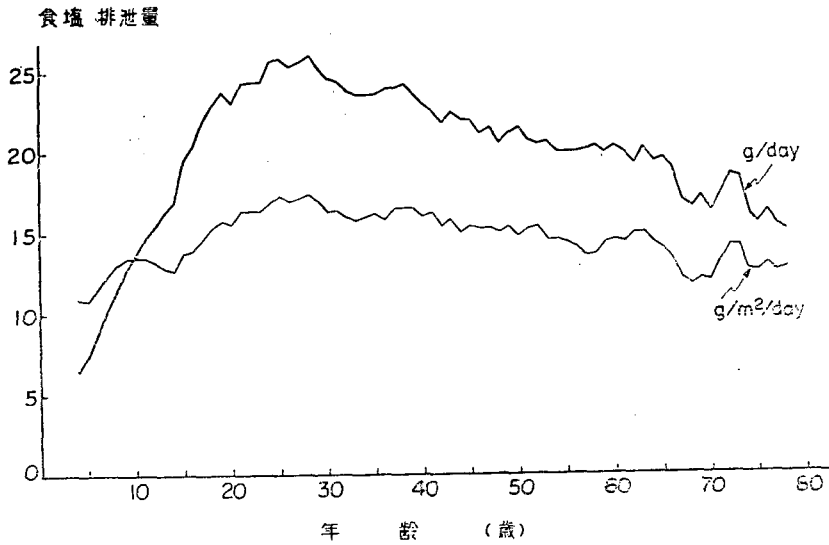
齡年 (歲)	尿 排 泄 量		總 鹽 素 排 泄 量		Cl-濃度 (mEq/l)	食 鹽 排 泄 量		滲 透 質 濃 度 (mosmole)	被 檢 者 數
	(ml/day)	(ml/m ² /day)	(g/day)	(g/m ² /day)		(g/day)	(g/m ² /day)		
2	473	892	5.43	7.13	146	4.4	8.3	407	3
3	615±43	970±271	4.92±1.74	5.75±1.73	165±35	5.3±1.23	10.1±2.05	650±173	6
4	625±51	967±69.7	3.48±0.40	5.49±0.66	157±11.8	5.8±0.60	8.9±0.84	532±36.7	19
5	764±52	1,070±84.5	3.81±0.50	5.52±0.41	164±11.6	7.4±0.61	10.9±0.93	576±28.6	25
6	951±82	1,204±78.2	4.48±0.22	5.84±0.36	169±3.0	9.6±0.81	12.3±0.97	507±36.5	17
7	861±98	1,071±74.5	4.35±0.23	5.38±0.30	195±9.0	9.2±0.25	12.0±0.99	605±27.2	25
8	1,085±43	1,267±45.6	4.98±0.25	5.84±0.28	183±7.5	11.6±0.57	13.7±0.71	577±22.7	31
9	1,164±63	1,232±69.2	5.13±0.20	5.52±0.28	185±8.4	12.3±0.80	13.1±0.94	530±27.2	27
10	1,251±82	1,262±92.0	5.83±0.34	5.96±0.42	247±6.5	13.8±1.02	14.1±1.08	600±28.3	28
11	1,398±107	1,304±98.2	6.32±0.46	5.59±0.33	200±11.2	16.2±1.52	14.2±1.00	597±31.8	28
12	1,292±66	1,128±58.5	6.46±0.49	5.66±0.41	196±8.2	14.6±0.88	12.7±0.76	581±24.0	33
13	1,320±70	1,077±64.3	6.36±0.33	5.02±0.27	213±8.4	16.6±1.18	12.9±1.00	631±27.7	44
14	1,447±109	1,090±79.0	6.81±0.54	5.12±0.39	184±11.0	15.7±1.81	11.9±1.66	551±17.7	27
15	1,534±127	1,111±113.0	6.78±0.51	4.64±0.36	206±10.6	17.9±1.66	12.3±1.24	594±36.5	24
16	1,617±86	1,101±62.0	7.80±0.39	5.37±0.28	213±10.2	19.4±1.08	13.3±0.74	609±23.2	40
17	1,758±100	1,213±82.0	8.70±0.67	5.98±0.55	265±12.2	27.6±2.08	18.2±1.50	644±22.8	23
18	1,565±104	1,034±72.8	8.56±0.58	5.73±0.41	245±13.3	21.4±1.45	13.8±1.06	689±40.5	30
19	1,800±107	1,203±65.2	8.42±0.93	5.68±0.31	232±5.8	23.8±1.29	15.9±0.78	648±23.2	31
20	1,747±126	1,169±86.9	7.87±0.53	5.41±0.40	224±16.2	22.5±0.55	15.3±1.42	661±37.7	26
21	1,627±101	1,062±89.5	8.05±0.45	5.51±0.35	252±10.1	23.1±1.44	15.3±1.15	723±18.7	27
22	1,959±119	1,330±86.2	7.82±0.54	5.39±0.35	219±1.0	24.7±1.61	17.4±1.09	584±34.6	30
23	1,960±129	1,289±87.4	10.09±0.70	6.70±0.45	247±11.2	27.1±1.72	17.6±1.09	687±33.4	30
24	1,694±95	1,149±43.4	8.94±0.57	6.09±0.42	248±8.6	23.9±1.38	16.1±1.00	687±30.8	29
25	1,529±109	1,028±74.1	9.02±0.36	5.78±0.38	257±11.4	22.8±1.40	15.3±1.18	719±27.3	25
26	2,043±108	1,372±80.9	9.04±0.53	6.07±0.34	227±14.1	26.7±2.04	17.9±1.31	620±33.8	26
27	1,506±120	1,283±30.5	10.10±0.99	7.20±0.70	239±12.9	28.4±1.97	19.1±1.35	683±25.1	30
28	1,931±97	1,205±79.0	8.62±0.38	5.68±0.34	229±11.7	25.0±1.61	16.3±1.11	941±32.2	29
29	1,837±65	1,232±81.3	9.35±0.79	6.36±0.51	239±11.6	25.1±1.76	16.9±1.25	643±28.4	33
30	2,132±108	1,290±74.2	9.39±0.51	6.28±0.37	215±0.9	24.3±0.42	16.2±0.98	611±25.1	35
31	1,761±118	1,225±86.0	9.02±0.75	6.22±0.49	251±12.4	24.9±1.30	16.3±1.64	688±38.1	27
32	1,842±164	1,195±148.0	9.02±0.58	5.98±0.42	218±14.6	23.3±2.27	15.4±0.51	622±34.0	21
33	1,831±82	1,225±70.8	8.81±0.46	5.90±0.32	223±9.8	24.0±1.73	16.6±1.21	645±30.6	35
34	1,966±145	1,341±96.4	8.03±0.54	5.49±0.37	190±9.7	22.1±3.13	15.0±2.27	547±26.3	23
35	1,874±107	1,230±78.5	8.72±0.56	5.91±0.36	229±12.8	23.0±0.54	15.6±1.29	621±40.0	26
36	1,966±129	1,352±93.5	8.77±0.68	6.05±1.55	217±10.2	24.9±2.11	17.1±1.54	611±25.8	22
37	1,996±122	1,392±98.0	9.58±0.55	6.70±0.45	209±9.6	23.6±1.39	16.4±1.02	621±29.8	25
38	1,900±117	1,292±76.4	8.57±0.54	5.85±0.38	204±11.4	21.8±1.54	14.8±1.05	575±30.0	26
39	2,222±118	1,550±76.5	8.93±0.49	6.21±0.33	205±8.0	26.4±1.59	18.4±1.03	561±18.5	25
40	1,975±90	1,328±75.6	9.04±0.48	6.21±0.33	209±8.8	23.5±1.39	15.6±0.95	579±29.8	28
41	1,936±124	1,429±83.0	8.53±0.68	6.21±0.47	196±10.4	22.7±1.62	16.9±1.15	566±21.7	23

(平均值±標準誤差)

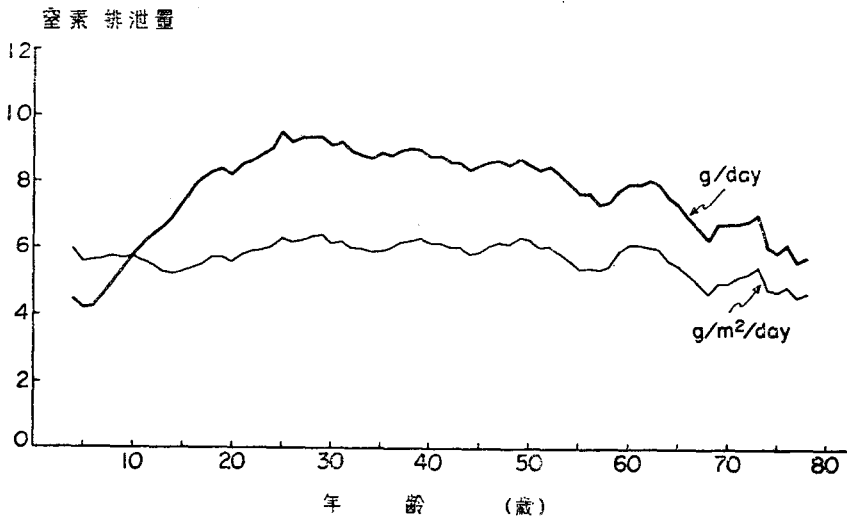
第 1 表 24時間尿의 量, 鹽素이온 濃度 및 滲透質濃度와 食鹽 및 總窒素排泄量

年齡 (歲)	尿 排 泄 量		總 窒 素 排 泄 量		Cl-濃度 (mEq/l)	食 鹽 排 泄 量		滲透質濃度 (mosmole)	被 檢 者 數
	(ml/day)	(ml/m ² /day)	(g/day)	(g/m ² /day)		(g/day)	(g/m ² /day)		
42	1,907±136	1,325±93.9	8.72±0.60	6.15±0.36	184±8.71	20.2±1.67	13.9±1.09	546±29.7	23
43	1,893±113	1,244±85.0	8.53±0.73	5.75±0.55	217±11.5	23.5±1.69	15.6±1.64	582±39.0	25
44	1,664±94	1,163±50.8	8.07±0.46	5.74±0.71	219±8.4	21.1±0.45	14.8±1.06	638±25.7	27
45	2,088±84	1,553±86.8	8.85±0.48	6.20±0.30	191±7.6	24.6±1.76	17.4±1.27	517±21.4	23
46	1,793±104	1,208±67.6	7.66±0.54	5.18±0.39	185±8.5	19.2±1.07	12.8±0.99	514±19.9	25
47	1,867±82	1,256±97.3	9.25±0.74	6.32±0.57	221±20.8	23.5±0.46	16.1±0.97	578±38.7	18
48	1,918±120	1,342±83.5	8.83±1.24	6.96±0.74	195±9.9	21.4±1.24	14.9±0.91	550±25.3	27
49	1,778±110	1,258±94.0	8.34±0.51	6.02±0.45	199±0.9	20.9±1.62	14.9±1.35	595±32.3	23
50	1,851±175	1,443±127.0	8.26±0.49	6.06±0.15	184±7.5	20.4±2.53	16.2±1.92	513±33.5	14
51	2,008±83	1,445±62.5	8.52±0.42	6.12±0.46	181±10.5	21.0±1.37	14.3±1.01	506±34.9	21
52	2,038±269	1,448±183.0	8.62±0.54	6.12±0.40	176±12.9	18.7±1.16	13.3±0.87	555±39.4	17
53	2,166±150	1,520±93.0	8.23±0.97	5.76±0.59	173±17.0	24.8±3.08	17.2±1.73	444±13.1	11
54	2,216±170	1,566±137.0	8.70±1.06	6.36±0.84	156±12.6	22.2±2.94	15.9±2.48	407±40.6	10
55	1,496±128	1,080±87.5	7.02±0.57	5.08±0.39	202±20.2	16.6±1.11	11.9±0.72	615±41.8	14
56	1,694±153	1,158±99.5	7.09±0.75	4.67±0.44	199±10.1	19.7±1.89	14.1±1.27	534±23.1	15
57	1,898±141	1,331±101.0	7.31±0.51	5.06±0.35	175±11.9	19.1±1.75	12.4±1.24	513±37.0	19
58	1,960±147	1,423±134.0	8.17±0.59	5.81±0.46	192±15.4	21.8±2.47	15.8±1.93	546±41.9	18
59	1,646±72	1,227±118.0	6.95±0.46	6.28±0.88	197±13.8	18.1±1.56	13.4±1.28	557±40.8	16
60	1,506±126	1,076±87.9	7.48±0.60	5.40±0.35	203±11.2	17.1±1.53	12.3±1.05	592±38.7	22
61	1,480±159	1,413±107.0	9.03±1.02	7.11±0.99	212±25.4	24.1±3.02	17.9±2.43	515±31.5	7
62	1,715±137	1,061±99.3	8.12±0.72	5.93±0.53	204±8.1	20.2±1.77	14.8±1.30	572±22.8	21
63	1,814±189	1,342±146.0	7.96±0.81	5.85±0.60	177±13.9	18.1±1.86	13.4±1.45	500±50.7	11
64	1,878±121	1,418±81.2	7.72±0.69	5.89±0.53	186±15.0	21.2±1.92	15.9±1.51	550±55.2	11
65	1,720±174	1,276±122.0	7.10±0.60	5.26±0.33	178±17.1	17.4±2.32	12.8±1.64	537±48.9	13
66	1,858±117	1,403±115.0	6.83±0.46	5.24±0.25	186±9.1	19.5±1.04	14.9±0.93	520±33.0	7
67	1,909±275	1,431±206.0	6.88±1.02	5.14±0.76	193±10.0	21.4±3.29	12.8±1.78	532±23.0	9
68	1,673±136	1,227±90.2	6.07±1.39	4.46±0.27	156±8.2	15.1±1.17	11.1±0.79	484±31.4	11
69	1,556±119	1,195±141.0	6.17±0.41	4.64±0.26	129±13.4	11.4±0.77	8.6±0.68	370±56.4	8
70	1,466±155	1,571±154.0	5.54±0.35	4.01±0.21	178±19.6	15.0±2.42	10.9±1.28	458±51.0	7
71	1,902±143	1,412±98.7	8.99±1.12	6.63±0.74	201±14.2	22.6±2.58	16.6±1.71	548±43.3	10
72	1,670±148	1,223±105.0	6.89±0.47	5.16±0.40	182±17.0	16.9±1.26	12.4±0.81	487±38.0	9
73	1,445	1,240	6.29	5.35	260	20.3	17.3	644	2
74	1,720±179	1,327±155.0	6.57±0.80	5.01±0.57	130±2.7	17.8±2.75	13.5±2.53	569±107.0	6
75	1,495±251	1,158±185.0	6.39±0.85	5.03±0.61	162±34.9	13.7±3.36	10.8±2.11	438±36.5	4
76	1,197±193	939±199.0	4.20±0.53	3.39±0.52	169±15.8	11.3±1.65	9.0±1.60	436±50.7	9
77	1,527±194	1,182±206.0	6.07±0.62	4.76±0.61	160±17.8	14.1±2.19	11.8±1.98	474±29.7	6
78	2,088±120	1,714±90.3	7.42±0.93	6.03±0.61	200±16.1	24.2±1.61	19.9±1.36	465±92.0	5
79	920	760	4.01	3.40	242	13.1	11.0	483	2
80	1,678±299	1,332±220.0	6.92±1.14	5.54±0.88	161±20.2	14.5±1.41	11.6±1.00	538±74.5	5

(平均值±標準誤差)



제 3 도 1일 소금 배설량의 5년평균이동치.



제 4 도 1일 질소 배설량의 5년평균이동치.

며 11세부터 50세까지는 100~110 mmHg, 51세부터 60세까지는 110~120 mmHg, 61세 이후에는 120~145 mmHg였다.

확장기 혈압은 2~3세에서 40 mmHg 미만이었으나 11세까지는 연령이 증가할수록 점차로 높아졌다. 12세

부터 50까지는 60 mmHg 안팎이었고 51세부터 69세까지는 70 mmHg 안팎이었으나 70세 이후에는 60~80 mmHg였다.

맥박수 : 2세군에서는 83/min 이었고 3세군에서는 90/min 이었으나 17세까지는 연령이 증가할수록 서서히

第 2 表 被檢者의 血壓 및 脈搏數

年齡 (歲)	血 壓(mmHg)		脈 搏 數 (分)	被檢 者數	年齡 (歲)	血 壓(mmHg)		脈 搏 數 (分)	被檢 者數
	收 縮 期	擴 張 期				收 縮 期	擴 張 期		
2	68	34.5	82.7	3	42	100±2.72	61.8±2.58	68.6±1.55	23
3	72±2.72	39.0±4.12	90.2±8.29	6	43	108±3.04	64.2±1.77	68.9±1.78	25
4	82±2.85	48.5±2.38	84.9±2.67	19	44	115±5.06	68.0±3.27	68.8±1.66	27
5	87±2.78	48.6±1.34	85.3±3.16	25	45	100±2.58	61.7±2.49	72.6±1.78	23
6	90±2.04	51.9±2.48	81.6±3.85	17	46	108±5.19	65.3±2.32	66.8±2.04	25
7	89±2.23	50.8±1.89	82.2±1.81	25	47	107±5.53	63.5±3.31	69.2±2.36	18
8	91±2.12	51.4±1.64	78.7±2.00	31	48	108±2.71	64.8±2.27	67.5±2.45	27
9	91±1.59	50.7±1.84	82.6±2.08	27	49	107±6.01	64.7±1.98	71.3±2.01	23
10	92±2.18	55.4±2.60	81.8±1.66	28	50	106±12.7	63.5±3.80	70.9±1.29	14
11	97±1.95	55.0±1.77	78.1±2.02	28	51	115±4.57	72.0±2.86	71.4±2.03	21
12	99±4.50	58.0±3.10	79.4±2.08	33	52	110±6.18	66.2±3.24	74.1±1.16	17
13	100±1.53	57.2±1.64	76.9±1.78	44	53	116±6.16	66.8±4.52	64.4±2.28	11
14	101±2.06	59.0±1.82	79.3±1.66	27	54	111±8.37	66.4±6.27	70.2±3.37	10
15	107±2.31	63.8±2.49	78.0±2.11	24	55	117±7.95	68.6±6.92	72.2±1.20	14
16	104±1.58	58.8±1.79	76.1±2.48	40	56	122±24.9	75.7±5.57	70.5±1.13	15
17	106±2.57	61.4±2.14	74.6±1.72	23	57	123±4.77	71.4±2.72	72.6±2.55	19
18	106±2.70	61.8±2.36	75.8±2.38	30	58	118±5.82	74.5±4.05	69.9±1.74	18
19	106±5.82	66.4±1.54	75.0±1.86	31	59	102±1.80	70.9±2.62	73.6±2.32	16
20	108±3.29	62.8±2.37	75.9±1.41	26	60	116±4.89	69.0±3.63	74.2±2.21	22
21	104±2.65	62.1±2.57	75.0±1.67	27	61	108±4.25	58.0±3.04	71.5±4.05	7
22	103±2.33	62.7±1.92	75.1±1.88	30	62	127±4.66	74.7±2.74	74.5±4.85	21
23	107±2.35	63.2±2.08	73.3±1.33	30	63	124±5.16	75.1±3.72	72.5±2.48	11
24	102±2.25	60.3±2.64	73.5±2.18	29	64	126±9.28	76.5±5.35	70.8±2.39	11
25	105±3.63	64.5±3.06	72.5±1.76	25	65	127±6.00	70.0±3.36	72.4±2.65	13
26	104±2.79	61.7±2.29	74.7±2.26	26	66	121±6.07	73.4±4.99	69.9±3.05	7
27	100±1.96	57.6±1.83	72.2±1.33	30	67	122±5.77	69.7±3.93	75.8±2.66	9
28	103±2.00	62.6±2.70	74.0±1.39	29	68	125±10.2	70.9±6.20	78.4±2.81	11
29	101±2.62	58.2±2.22	69.3±1.50	33	69	134±6.83	72.8±6.34	81.1±3.14	8
30	102±4.42	60.7±2.38	74.0±1.69	35	70	146±8.13	83.9±5.61	76.4±3.35	7
31	102±3.26	62.1±2.49	73.0±1.96	27	71	145±7.89	84.0±6.01	70.4±1.79	10
32	96±2.98	56.2±1.57	71.6±2.03	21	72	142±7.33	78.8±5.70	80.3±2.49	9
33	99±2.23	62.4±2.00	72.2±1.36	35	73	144	65	83	2
34	97±4.87	59.0±1.84	70.1±1.87	23	74	130±16.1	65.8±6.37	69.0±5.24	6
35	100±2.46	59.0±1.53	70.0±1.47	26	75	119±12.2	62.0±5.95	81.3±5.10	4
36	102±3.08	58.8±2.07	69.5±1.31	22	76	135±9.52	67.7±4.39	70.3±2.38	9
37	103±3.26	61.0±2.60	68.4±1.70	25	77	134±10.0	68.4±3.16	71.6±2.16	6
38	100±2.61	60.5±2.38	66.5±1.07	26	78	133±0.89	75.6±0.62	73.6±0.91	5
39	106±4.00	65.0±2.59	70.1±2.15	25	79	135	82.5	86.5	2
40	113±4.25	64.3±2.24	68.8±1.44	28	80	133±13.8	71.4±17.6	68.9±3.26	5
41	102±3.19	61.0±2.74	67.3±1.21	23					

(平均値±標準誤差)

감소하였고 18세 이후에는 65~75/min 이었다.

고 찰

생체의 내환경을 일정하게 유지하기 위하여 체액의 전해질 조성 및 삼투압은 건강상태에서는 수분, 전해질 및 산-염기의 평형과 질소대사 등에 의해서 항상 일정한 좁은 범위안에 머무르고 있다. 한국인의 경우 처럼 질이 낮은 단백질을 적게 섭취하고 소금을 많이 섭취한다고 하더라도 혈청의 전해질(단백질 포함) 농도에는 이상이 없음을 여러 연구자들이 보고한 바 있다. (崔 등 1959; 張 1960; 全 1964; 李 1965). 따라서 건강할때 필요량 이상의 소금을 섭취하면 과잉된 소금은 몸안에 축적되지 않고 오줌으로 배설된다. 이때 수분의 배설도 동반되므로 과량으로 배설된 수분을 보충하기 위하여 물을 더 많이 마시게 된다(Adolph 및 Northrop 1952 a, 1952 b; Cizek 1959; Kanter 1953; 金 1963; 李 1965; 鄭 및 梁 1967).

이 실험에서 얻은 1일 요배설량을 구미인과 비교해 보면 뚜렷하게 많았을 뿐만 아니라 (Best 및 Taylor 1961; Hawk 등 1954), 李(1965)가 보고한 성적보다도 많았으며 26세 이상을 대상으로 한 鄭 및 梁(1967)의 보고와 비슷하였다. 한편 이 실험에서 얻은 1일 소금 배설량도 구미인보다 월등하게 많았을 뿐만 아니라 李(1965)가 보고한 성적보다도 많았으며 26세 이상을 대상으로 한 鄭 및 梁(1967)의 보고보다는 조금 많은 편이었다. 따라서 과량으로 섭취된 많은 소금을 배설하기 위해서 수분도 많이 배설되었음을 짐작할 수 있었다.

생체의 질소대사는 잘 조절되므로 단백질을 많이 섭취하면 오줌으로 배설되는 질소의 양도 증가하지만 반대로 단백질의 섭취량이 적을 때에는 오줌으로 배설되는 질소의 양도 감소한다(Hawk 등 1954).

이 실험에서 얻은 1일 질소 배설량을 구미인에서 얻은 성적(Best 및 Taylor 1961)과 비교해 보면 낮은 편이지만 李(1965)가 한국인 남자(6~25세)에 대해서 조사보고한 성적보다는 조금 많았으며 鄭 및 梁(1967)이 한국인 남자(26~80세)에 대해서 조사한 성적보다는 조금 적었다. 이와같이 26~80세군에서는 같은 지역에 거주하면서도 여자의 1일 질소 배설량이 남자보다 적었는데 반하여 2~26세군에서는 李(1965)가 보고한 성적보다 많았던 이유는 조사대상지역이 다른 점도 있겠으나 조사연대가 다르기 때문에 그동안 식생활 수준이 향상된데 원인이 있는 것으로 사료된다.

24시간뇨의 염소 이온 농도와 삼투질 농도는 20~25

세까지 서서히 증가하였다가 그후부터는 연령이 증가함에 따라서 점차로 감소하는 경향을 보였으나 염소 이온 농도는 대부분이 200 mEq/liter 안팎이었고 삼투질농도는 600 mosmole 안팎이었다.

이 성적을 李(1965)가 보고한 성적과 비교해 보면 염소 이온 농도는 조금 높은 편이었으나 삼투질 농도는 서로비슷하였고 鄭 및 梁(1967)이 보고한 염소 이온 농도는 이 실험에서 얻은 성적과 비슷하였다.

1일 소금 배설량은 성장할수록 증가하여 20~30세가 가장 높은 수치를 보였다가 그후 연령이 많아질수록 서서히 감소하였는데 구미인에 비하면 월등하게 많은 양이었으며(Weisberg 1962; Best 및 Taylor 1961), 李(1965)가 보고한 5년평균이동치와 비교해 보아도 현저하게 높은 수치였다. 특히 李(1965)가 보고한 단위 체표면적당 소금 배설량의 5년평균이동치는 모든 연령군에서(6~25세) 10g/m²/day였는데 이 실험에서는 대부분의 연령군에서 이 수치보다 훨씬 높았으며 최고치는 19.1±1.35 g/m²/day였다. 이와같이 1일 소금 배설량이 많은 이유는 본연구대상자들의 1일 소금 섭취량이 많았기 때문이라고 생각된다.

安(1965)은 쥐에 저단백사료를 먹이면 주령과는 관계없이 일률적으로 많은 소금을 섭취하였다고 보고하였고 崔(1966)는 쥐 실험에서 저단백사료군이 고단백사료군보다 많은 소금을 섭취하지만 소금 섭취량은 단백질 섭취량과 무관함을 지적하였다. 李(1965)는 한국인의 고식염식 섭취습성이 6세 이전에 체득되었음을 보고한 바 있으며 Meneely(1954)도 사람의 소금 섭취량은 전적으로 문화, 관습, 식습성 등에 의해서 좌우된다고 하였고 石原(1968)는 일본인의 1일 소금 섭취량이 백인들보다 많은 이유는 주식인 밥이 소금기를 요구하기 때문이라고 하였다.

따라서 이 실험성적에 나타난 1일 질소 배설량이 다른 연구자들이 한국인을 대상으로 조사 보고한 수치보다 비교적 많았음에도 불구하고 1일 소금 배설량이 감소하지 않았고 오히려 다른 연구자들이 한국인을 대상으로 조사보고한 성적보다 훨씬 높은 값을 보이고 있음은 이 실험의 조사대상자들이 어렸을 때부터 고식염식 섭취습성을 체득하고 있었기 때문이라고 사료된다.

소금을 많이 섭취하면 고혈압을 유발할 가능성이 있음은 잘 알려진 사실이지만 이 실험에서는 1일 소금 섭취량이 현저히 많았음에도 불구하고 모든 연령군의 혈압은 정상범위를 벗어나지 않았으며(金 1962), 맥박수도 모든 연령군에서 정상이었다. 따라서 소금 섭취량과 혈압과의 상관성에 대해서는 앞으로 더욱 추구해야

할 과제라고 생각된다.

결 론

건강한 한국 여자의 소금 및 질소의 배설양상을 알아보기 위하여 만 2세부터 만 80세까지 1,593명에서 24시간뇨를 채집하여 요량, 염소 이온의 농도, 질소 배설량, 소금 배설량을 측정하는 한편 혈압과 맥박수를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 1일 요배설량은 20세 전후까지 연령이 증가할수록 점차로 증가였으며 이때부터 65세까지는 항상상태를 보였다가 그후 조금 감소하는 경향이였으나 단위체 표면적당 요배설량은 모든 연령군에서 1,000~1,300 ml/m²/day 였다.
2. 24시간뇨의 삼투질 농도와 염소이온의 농도는 20세 전후까지는 연령이 증가할수록 점차로 증가하였으나 그 후부터는 서서히 낮아지는 경향이였다.
3. 1일 소금 배설량은 25세 전후까지 연령이 증가할수록 점차로 증가하였으나 그후부터는 서서히 감소하는 경향이였다.
4. 1일 질소 배설량은 25세 전후까지 연령이 증가할수록 점차로 증가하였고 이때부터 60세까지는 항상상태를 보였다가 그후에는 서서히 감소하였으나 단위체 표면적당 질소 배설량은 60세까지 약 6 g/m²/day 였고 그 후에는 조금 감소하는 경향이였다.
5. 혈압 및 맥박수는 모든 연령군에서 정상이었다.

참 고 문 헌

Adolph, E.F. and Northrop, J.P.: *Absorption of water and chloride. Am. J. Physiol.* 168: 311, 1952. a.

Adolph, E.F. and Northrop, J.P.: *Physiological adaptation to body water excesses in rats. Am. J. Physiol.* 168:320, 1952. b.

安華鏞: 흰쥐 骨組織의 Na代謝에 관한 實驗的研究. 大韓外科學會雜誌 7:617, 1965.

Best, C.H. and Taylor, N.B.: *The physiological basis of medical practice. 7 ed. Williams and Wilkins, 1961.*

張在憲: 濾紙電氣泳動法에 依한 血清蛋白에 關한 研究. 大韓內科學會雜誌 3:69, 1960.

Chasis, H., Goldring, W., Breed, E.S., Schreiner, G.E. and Boloney, A.A.: *Salt and protein restriction. J. Am. Med. Ass.* 142:711,

1950.

曹圭常: 國軍將兵의 基礎代謝에 關한 研究. 第1報 空軍將兵의 基礎代謝. 航空醫學 3:88, 1955.

曹圭常: 韓國國民의 Calorie 所要量. 聖神大學醫學部 論文集 2:28, 1958.

崔漢雄, 金鉉五, 吳成基: 正常(健康) 韓國人血清內 Na 및 K 含有量에 對하여. 韓國醫學 2:47, 1959.

崔元哲: 蛋白質과 食鹽攝取量과의 相關性 및 이들이 腎機能에 미치는 影響. 大韓內科學會雜誌 9: 449, 1966.

崔原老: 韓人의 體表面積. 航空醫學 4(2):1, 1956.

Cizek, L.: *Long-term observation on relationship between food and water ingestion. Am. J. Physiol.* 196:342, 1959.

鄭淳東, 梁日錫: 韓國人의 食鹽 및 窒素代謝에 關하여. 대한생리학회지 1:193, 1967.

Hawk, P.B., Oser, B.L. and Summerson, W.H.: *Practical physiological chemistry. 13 ed. McGraw-Hill Book Co. 1954, p. 788, 874.*

Hong, Y.P., Park, C.S. and Hong, S.K.: *The relation of urine specific gravity to its composition and osmolarity in normal Korean. Yonsei Med. J.* 2:27, 1961.

石原房雄: 食鹽過剩並びに日本酒による 高血壓の 實驗保健の科學 10:291, 1968.

全奎榮: 正常韓國人의 血清 및 尿中 Na, K, Cl₂濃度 및 1日 尿量에 對하여. 首都醫科大學雜誌 1: 149, 1964.

Kanter, G.S.: *Excretion and drinking after salt loading in dogs. Am. J. Physiol.* 174:87, 1953.

金春奎: 韓國人의 水分代謝 및 腎臟機能에 關한 研究. 中央醫學 4:477, 1963.

金救命: 韓國人血壓에 關한 研究—數理統計에 의한 正常值域—最新醫學 5:461, 1962

金聲進: 韓國人의 腎機能: 正常韓國人 成人에서의 絲毬體濾過值, 腎血漿流量, 腎血流量 및 濾過率에 對하여. 綜合醫學 5:149, 1960.

Lee, K.Y., Song, C.S., Yang, J.M., Sch, C.T. and Thomson, J.C.: *Dietary survey of Korean farmers. J. Home Economics* 54:205, 1962.

李世衍: 韓國人의 電解質 및 窒素代謝에 關한 研究.

- 大韓內科學會雜誌 8:717, 1965.
- 李世衍, 洪正均, 崔重植, 金建烈: 海軍將兵의 日當 Energy 代謝量 및 營養狀態에 關한 研究. 海軍軍醫團雜誌 8:45, 1963.
- Meneely, G.R.: *Salt. Am. J. Med.* 16:1, 1954.
- Schales, O. and Schales, S.S.: *A simple and accurate method for the determination of chloride in biological fluids. J. Biol. Chem.* 140:879, 1941.
- 徐廷三: 正常韓國人의 腎臟機能分析. 中央醫學 1:343, 1961.
- Weisberg, H.F.: *Water, electrolyte and acid-base balance. 2 ed. Williams and Willkins, 1962. p. 45, 67, 72.*
- Weston, R.E., Hellman, L., Escker, D.J.W., Edelman, I.S., Grossman, J. and Leiter, L.: *Studies on the influence on the low sodium cardiac diet and the kempner regimen on renal hemodynamics and electrolyte excretion in hypertension subjects. J. Clin. Invest.* 29:639, 1950.
- 柳虎烈: 國軍將兵의 營養에 關한 研究. 大邱醫學會雜誌 3:135, 1961.