

1996년도 춘계 학술발표논문 초록

일시: 1996년 6월 7일 금요일
장소: 한국과학기술회관 국제회의실
주최: 삼달 한국영양학회
후원: 한국과학기술단체총연합회
한국과학재단, 현대약품(주)

Poster

초록
번호

- P- 1. 도시 공장 지역의 일부 정상 아동과 철분 부족 아동의 철분 영양 상태와 적혈구, 머리카락, 소변의 납·카드뮴 수준의 비교 연구 ----- 손 숙 미
- P- 2. 당뇨병에서 비타민B와 비타민C 보강이 간과 췌장조직의 항산화 활성에 미치는 영향 ----- 신 소 영
- P- 3. 몇 가지 미량 원소의 독성에 미치는 명일엽(Angelica Keiskei Koidz) 녹즙의 영향 ----- 송 숙 자
- P- 4. 장기간 명일엽(Angelica Keiskei Koidz) 녹즙 투여가 동물 체내의 미량 원소의 함량에 미치는 영향 ----- 송 숙 자
- P- 5. 비타민 A의 급여수준이 에탄올을 공급한 흰쥐의 지질함량과 관련효소 활성도에 미치는 영향 ----- 최 미 정
- P- 6. 알콜투여시 아연의 보충이 흰쥐 체내 아연, 구리 및 철분함량에 미치는 영향 ----- 김 은 경
- P- 7. 섭취량과 배설량을 이용한 대구지역 성인여성의 아연영양상태 ----- 오 현 미
- P- 8. 미세결정화키틴과 팜유의 수준을 달리한 식이가 흰쥐의 지방대사에 미치는 영향 ----- 이 지 연
- P- 9. Iodide Specific Ion Electrode를 이용한 방법과 중성자 방사화 분석에 의한 모유 및 우유의 요오드 함량 측정 ----- 김 정 연
- P- 10. 허혈성심질환과 뇌경색 환자의 혈장 지질과 항산화제 상태에 관한 연구 ----- 이 난 희
- P- 11. 성인의 영양 지식, 식품, 영양, 건강 태도에 관한 조사 연구 ----- 장 남 수
- P- 12. 칼슘 보충이 여대생의 나트륨대사 및 혈압에 미치는 영향 ----- 김 희 선
- P- 13. 난소절제를 한 쥐에서 나이와 식이 Ca 수준이 Ca 및 골격대사에 미치는 영향 ----- 최 현 규
- P- 14. 나이와 식이지방 수준이 흰쥐의 지방세포 포도당 운반과 면역기능에 미치는 영향 ----- 박 이 경

1-1

Apolipoprotein E polymorphism Influences on the Distribution of the Human Plasma Lipid Profiles in Normolipidemic Korean Women. Lee, Myoung Sook. Department of Food and Nutrition, The College of Human Ecology, The Sungshin Women's University

Apo E polymorphism(e2, e3, e4) was among the first reported genetic polymorphism that explained part of the normal variation in plasma cholesterol concentrations. Both alleles E₂ and E₄ are significantly more frequent in patients with mixed forms of hyperlipidemia and contribute on the observed differences in CHD risk among different populations. Effects of apo E polymorphism on the distribution of plasma lipid profiles were studied in 105 normolipidemic healthy women. The relative frequencies of common alleles for gene locus of apo E in this study were that E₃ allele was 0.848, E₄ allele was 0.087, and E₂ allele was 0.067. SBP and DBP were slightly more elevated in E₂ allele than those in E₃ and E₄. The pulsation was also significantly(p<0.016) increased by E₂ allele with excess body fat % in E₂ allele. There were no differences in total-, total HDL-, VLDL+LDL-, VLDL- and LDL cholesterol among the apo E alleles. However, apo E₂ allele subjects had lower levels of total HDL and HDL₂ cholesterol(p<0.047) and significantly higher levels of HDL₃ cholesterol(p<0.05) than those in apo E₃ and E₄ allele subject. The plasma TG levels were significantly higher in the apo E₂ allele than in the apo E₃ allele, otherwise, the plasma TG level in E₄ allele was significantly lower than that in E₃ allele(p<0.049 among apo E alleles). Atherogenic indices(AI) such as (TC-HDL)/HDL(p<0.04) and HDL₃/HDL₂(p<0.06) were significantly increased in E₂ allele than those in E₃ and E₄ allele. The conclusion is that first, it seems that apo E₄-mediated alteration through LDL B/E receptors or E receptors in cholesterol metabolism results in lower plasma TG or remnant particles and in higher levels of VLDL+LDL or LDL. Second, apo E₂ allele shows reciprocal effects of E₄ on the plasma lipid metabolism, respectively. Third, apo E₂ allele was more atherogenic than apo E₄ because the higher levels of HDL₃/HDL₂ ratio and atherogenic index[(TC-HDL)/HDL] were criticized.

1-2

식이내 함유된 포화지방의 종류에 따른 Lipoprotein 대사와 LDL-Receptor 활성에 미치는 영향.

박선민 · Jean T. Snook*. 호서대학교 자연과학대학 식품영양학과, Ohio State University College of Human Ecology, Department of Human Nutrition & Food Management*

식이에 함유되어 있는 포화 지방산의 사슬의 길이가 lipoprotein 대사에 미치는 영향을 조사하기 위해서 건강하고 흡연을 하지 않는 여자에게 1주일 동안 표준식이를 공급한후 4주동안 실험식이를 공급하였다. 표준식이와 실험식이는 모두 총열량의 38%가 지방, 18%가 단백질 그리고 54%를 탄수화물로 구성되었고, cholesterol은 두 식이에서 모두 일일에 약 300mg을 공급하였다. 두 식이의 차이는 지방 구성으로 표준식이는 총열량의 11%를 포화지방, 11%를 불포화지방, 16%를 단일 불포화지방으로 공급하였고, 반면에 실험식이는 총 열량의 14%를 조사하고자하는 포화지방으로 공급하였고 총열량 섭취량의 3%는 불포화지방으로 나머지는 단일 불포화지방으로 공급하였다. 실험 design은 1달의 wash-out기간을 가진 cross-over design으로 실험대상자들이 모두 4종류의 실험식이를 번갈아 섭취하였다. 체내의 lipoprotein 대사를 측정하기 위해서 실험식이 공급 전후에 혈액을 채취하여서 다음 표에 나온 변수들을 측정하여서 측정값은 표준식이로부터의 Percentage change로 나타내었다.

Dietary Fat	Lauric acid	Myristic acid	Palmitic acid	Stearic acid
LDL-cholesterol	+16%*	+5%	+15%*	-9%
HDL-cholesterol	+9%*	+5%	+4%	-2%
Receptor-mediated	-19%*	+3%	-34%*	+3%
I-LDL degradation in MNC				
Binding of LDL by MNC	-11%	-31%**	-15%	+30%
I-LDL receptor				
Chol. esterification	+17%*	+7%	+2%	-11%*
Chol. ester transfer	+20%*	+38%**	+39%*	+20%*

(표준식이로부터 실험식이에 대한 유의적인 차이 *p < 0.05 또는 **p < 0.1)

Stearic acid를 함유한 식이를 제외한 다른 포화지방을 함유한 식이는 혈청내 LDL cholesterol을 높였다. Pal-

mitic acid와 lauric acid를 함유한 식이는 mononuclear cell에서 측정된 LDL-receptor activity를 감소시킴으로써 혈청내의 LDL cholesterol 농도를 증가시키는 것으로 여겨졌다. 조사한 식이내에 함유된 모든 포화지방은 HDL로부터 LDL이나 VLDL로 cholesterol ester의 이동을 촉진시키는 것으로 나타났다. 한편 이 결과를 실험대상자의 lipoprotein 대사에 대한 유전적인 차이를 나타낼수 있는 apoprotein E phenotype에 따라서 나누어 살펴보면 phenotype에 따라서 식이에 따른 다른 효과를 나타내었다. Palmitic acid를 식이에서 Apo E 4/3을 가진 대상은 mononuclear cell의 LDL-receptor activity의 변화없이 혈청내 LDL 농도를 증가시켰는데 이것은 CETP의 활성의 증가로 인한 cholesterol ester의 LDL과 VLDL로의 이동이 증가하였기 때문으로 여겨진다. LDL degradation은 palmitic acid를 함유한 식이를 섭취한 실험대상자 중 Apo E 3/3을 가진 대상에서만 유의적으로 감소하였다. (USDA Grant에 의해서 지원 된 논문 : #93-37200-8978)

1-3

관상동맥질환자의 섭취패턴이 혈청 지방/지방산 조성 및 항산화 체계에 미치는 영향. 김수연·정은정·엄영숙·조승연*·이양자. 연세대학교 생활과학대학 식품영양학과, 연세대학교 의과대학 내과학교실*

협심증, 심근경색증등의 관상동맥질환(CAD)은 발병율이 점차 증가하고 있는 대표적인 성인병 중의 하나이다. CAD와 관련된 위험요인들, 즉 혈중지질농도, 고혈압 및 식이지방질 섭취 등에 관해서 많은 연구들이 수행되어왔다. 또한, 최근에는 산화형 LDL이 CAD 발병기전에 역할을 하는 것으로 알려지면서 LDL을 구성하는 불포화지방산의 산화화이를 방어하는 역할을 하는 혈중 항산화체계에 관한 연구가 필요하게 되었다. 따라서, 본 연구는 개별 지방산 섭취를 포함한 관상동맥질환자의 섭취상태를 분석하여 혈중 지질/지방산 조성과의 관계와 특히, 질병과 관련된 개별 지방산 및 $\omega 6/\omega 3$ 지방산 비율의 역할 등에 대해 알아보고 지방산과 혈중 항산화체계의 관계에 대해 알아보는 것을 목적으로 한다. 연구대상자는 관상혈관조영술을 실시한 남, 녀 249명(남자 173명, 여자 76명)을 대상으로 하였다. 이들을 관상동맥 협착의 정도에 따라서 정상관상동맥 대조군(Normal군), 단일혈관질환군(SVD군), 다혈관질환군(MVD군)으로 나누었고 SVD군과 MVD군 중에서 심근경색증 환자를 MI군으로 분류하고 협착만 있는 환자를 non-MI 군으로 분류하여 비교하였다. 대상자들의 일반영양소 및 개별지방산 섭취조사는 food frequency method로 실시하였다. 혈액의 지방산 분석은 GC를 이용하여 총혈청 및 인지질 지방산 조성을 분석하였고, lipid peroxidation 정도를 알아보기 위해서 malondialdehyde(MDA) 농도를 측정하였고, 항산화 효소인 superoxide dismutase(SOD)와 glutathione peroxidase(GSH-PX) 활성도를 측정하였다.

관상동맥질환의 위험요인 분석결과 특히 50대 이후 여성의 폐경을 기준으로 남, 녀간의 차이가 뚜렷하였다. 남자의 경우 cholesterol 농도가, 여자의 경우는 TG 농도가 주요 위험요인으로 나타났다. 남, 녀 모두 열량섭취가 MVD 군에서 유의하게 높았고 남자의 경우 cholesterol이, 여자의 경우 항산화 비타민의 섭취가 세 군간에 유의한 차이를 보이고 있다. 그러나 개별 지방산 섭취에 있어서는 남, 녀 모두 세군간에 차이가 없었으며 P/M/S 및 $\omega 6/\omega 3$ 섭취비율도 비슷했다. 반면, 혈액지방산의 경우는 남, 녀 모두 총혈청 및 인지질의 지방산 조성이 세 군간에 규칙적인 패턴을 가지고 있었다. 특히, 남, 녀 모두에서 인지질 지방산의 경우 MVD군이 normal군에 비해서 유의하게 높게 나타났다. MI군과 non-MI군의 식이 및 혈청 지방산 조성 비교시 MI군은 short chain 개별지방산의 섭취 뿐만 아니라 $\omega 6/\omega 3$ 비율도 non-MI군에 비해 유의하게 높았으며, 혈청에서 $\omega 6/\omega 3$ 비율은 여전히 MI군에서 유의하게 높게 나타나서 $\omega 6/\omega 3$ 지방산의 비율이 서서히 진행되는 동맥경화성 CAD에서보다는 급성으로 진행되는 발병기전에서 더욱 중요한 역할을 하는 것으로 보인다. 항산화체계에 관한 결과는 본 실험군간에는 MDA농도 및 SOD, GSH-Px 활성도 모두 차이가 없었다. 그러나, 선행연구된 정상 한국인을 대상으로 한 연구 결과와 비교해 볼 때 CAD 환자의 경우 항산화작용이 크게 감소되는 것으로 나타났다. 따라서, 지방의 산패를 방지해 주는 항산화체계의 방어작용은 CAD 발병의 매우 초기단계부터 시작되는 것으로 사료된다.

1-4

세포내 Binding Protein과 Membrane의 지방산 이동에서의 역할. 김혜경·Judith Storch*. 한서대학교 식품 생물공학과, Department Nutritional Sciences Rutgers University*

세포내 원형질에서 소수성을 가진 작은 분자들은 직선적인 이동을 하지 못한다. 소수성 분자들의 membrane에 대한 친화도가 원형질에서 원형질에 대한 것보다 훨씬 더 크기 때문에 이들의 이동속도는 크게 감소한다. 그러나 세포

원형질에는 소수성 분자들에 대한 binding protein들이 높은 농도로 존재하여 membrane과의 친화력을 줄이고 이들의 이동속도를 증가시킨다. 장쇄지방산의 세포내 이동에는 지방산결합단백질(FABP)로 총칭되는 원형질에 존재하는 단백질이 관여하는 것으로 알려졌다. 그러나 세포내 지방산이동은 매우 빠르게 일어나기 때문에 그 이동속도나 기전을 알기에는 많은 어려움이 있다. 본 연구에서는 형광성의 anthroxyloxy group으로 표지된 지방산을 이용하여 각 조직(간, 심장, 소장, 지방)에서 분리된 FABP에서 인지질의 model membrane으로 지방산의 이동 기전을 조사하였다. FABP 세포내에 존재하는 FABP와 결합된 지방산이 membrane으로 이동할 수 있는 방법에는 ① 수용성인 세포질 내를 diffusion에 의해 이동할 수 있는 방법과 ② 단백질(FABP)과 membrane사이의 collision에 의한 방법이 있을 수 있는데 전자의 경우에는 지방산 이동이 수용액의 용해도에 주로 영향을 받지만 후자의 경우에는 단백질과 membrane의 성질에 모두 영향을 받는다. 간 FABP의 경우를 제외한 다른 모든 조직(심장, 소장, 지방)의 FABP가 후자의 방법(collision)에 의해 지방산이 이동되었고 간 FABP는 확산에 의해 지방산이 이동되었다.

Collision에 의해 지방산이 이동되는 심장, 지방, 소장 FABP의 경우 음이온을 띤 인지질을 포함한 membrane으로의 지방산 이동이 훨씬 빨라서, FABP 표면에 존재하는 양이온을 띤 전기들이 membrane과의 상호작용을 하여 지방산 이동에 영향을 줄 수 있는 것으로 추측된다. 또한 FABP 표면에 있는 양이온을 띤 아미노산인 lysine을 중성화시키면 지방산 이동속도가 현저히 감소되었고 이동방법도 collision에서 확산으로 바뀌었다.

Site-specific mutagenesis 결과 FABP의 helix-turn-helix domain이 음이온을 띤 membrane과의 상호작용에 중요함을 알 수 있었다. 그러므로 세포내 원형질에 존재하는 FABP는 지방산과 membrane간의 친화력을 감소시켜 지방산 이동속도에 영향을 줄 뿐만 아니라 세포내 특정한 세포소기관으로 지방산 이동의 표적(target)에 관여함을 증명할 수 있다.

2-1

한국 여성의 25-Hydroxyvitamin D 상태가 골밀도에 미치는 영향. 김정현·문수재·임승길*. 연세대학교 생활과학대학 식품영양학과, 연세대학교 의과대학 내과학교실*

21세부터 75세까지 고르게 분포된 여성 179명을 대상으로 혈청 25-hydroxyvitamin D 상태를 평가하고 single-photon absorptiometry(SPA)를 이용하여 골절된 경험이 없으며 자주 사용하지 않는 팔의 원위부 요골 부위의 골밀도를 측정하여 우리나라 여성의 25-hydroxyvitamin D 상태가 골밀도에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 이를 통하여 우리나라 여성의 vitamin D 영양 상태에 대한 기초 자료 및 골밀도에 대한 영향력을 규명하여 골다공증의 예방 및 치료적 차원에 있어 vitamin D의 중요성을 제시하고자 하였다. 연구 결과 우리나라 여성의 혈청 25-Hydroxyvitamin D 수준은 평균 25.8ng/ml로 나타났으며, 혈청 25-hydroxyvitamin D 수준은 연령이 증가 될수록 혹은 폐경 전보다는 후에서 유의적으로 감소하였다($p < 0.001$). 혈청 25-hydroxyvitamin D 수준에 영향을 주는 생화학적 변인으로는 parathyroid hormone(PTH)이나 alkaline phosphatase로 분석되었다($p < 0.001$). 원위 요골 부위의 골밀도를 측정할 결과, 골밀도는 혈청 25-hydroxyvitamin D 수준과 같이 연령이 증가할수록 유의적으로 감소하였고, 이러한 현상은 폐경을 전후로 하여 현저하게 나타났다($p < 0.001$). 그러므로 혈청 25-hydroxyvitamin D 수준은 원위 요골 부위의 골밀도와 유의적인 양의 상관성을 가지고 있었다($r = 0.3699, p < 0.001$). 또한 Vitamin D 상태에 관여하는 생화학적 변인들인 PTH와 alkaline phosphatase 수준이 골밀도가 감소할수록 크게 상승되어 있었다($p < 0.001$). 식이적인 요인으로 칼슘과 vitamin D 섭취량이 골밀도에 관여하는 인자였으며, vitamin D의 또 하나의 급원이 되는 자외선 노출 정도를 하루 중 옥외 생활 시간을 조사하여 골밀도와의 상관성을 분석한 결과, 유의적인 상관성을 가지고 있음이 분석되었다($p < 0.001$). 이와 함께 활동량 역시 골밀도에 유의적으로 관여하는 인자로 나타났다($p < 0.001$). 이러한 현상을 폐경 전과 폐경 후로 나누어 분석한 결과, 골밀도에 영향을 주는 주요 요인으로 분석된 변인은 폐경 전 여성의 경우는 하루중 옥외 생활 시간과 활동량이 나타난 반면, 폐경 후 여성의 경우는 연령과 함께 혈청 25-hydroxyvitamin D 상태와 하루중 옥외 생활 시간으로 분석되었다. 그러므로 골밀도에 있어 vitamin D 영양 상태가 중요한 역할을 할 수 있고, 골밀도 감소로 인한 골다공증 예방 및 치료에 관여하는 요인으로 제시될 수 있을 것이다.

2-2

한국 여성의 연령별 골밀도와 그에 미치는 영향 인자에 관한 연구-대구 지역을 중심으로-. 이희자 · 최미자. 계명대학교 가정대학 식품영양학과

골다공증 예방을 위한 기초자료를 제공하기 위해 242명의 여성을 대상으로 DEXA로 요추, 대퇴골의 세부위 및 전신의 골밀도를 측정하고, 조사대상자를 내군으로 나누어 유전적, 환경적, 생리적 요인과 골밀도와의 관계를 조사하였다. 요추는 30~40세, 대퇴경부와 WT는 25~29세, 대퇴전자부 20~24세, 전신은 45~49세 사이에서 최대골량을 형성하였고, 골형성 및 흡수 지표들은 골밀도와 음의 상관관계가 있었으며, 체중은 골밀도와 유의적인 양의 상관성을 보였다. 1군(7~16세)에서는 체지방량과 체비지방량이 2군(17~34세)에서는 체비지방량, 3군(35~49세)과 4군(50~67세)에서는 체지방량이 골밀도에 양의 영향을 나타내었다. 2군에서 칼슘과 철분이 유의적인 양의 상관관계가 있었고, 다중회귀분석 결과 아스코르브산도 유의적인 양의 영향을 나타내었다. 4군에서는 여러 영양소 인자들이 골밀도와 유의적인 양의 상관관계를 나타내었고, 다중회귀분석 결과 단백질이 유의적인 양의 영향을 나타내었다. 칼슘 섭취량이 RDA의 125% 이상과 75% 이하를 비교하였을 때 골밀도는 칼슘 섭취가 많은 경우 유의적으로 더 높거나 높은 경향을 나타내었다. 7~9세에서 골밀도는 칼슘(동물성, 육류칼슘)과 음의 상관관계가 있었는데 이 경우 동물성 단백질의 섭취량이 단백질 RDA의 106%이었다. 1군에서 과거의 우유 섭취 점수는 골밀도와 유의적인 양의 상관관계가 있었다. 에너지 소비량은 모든 연령군에서 유의적인 양의 영향을 나타내었다. 요추와 전신의 골밀도는 운동군이 비운동군에 비해 유의하게 높았고, 모녀간의 골밀도는 해면골이 많은 부위에서 유의적인 상관관계가 있었다. 결론적으로 활발한 신체활동, 어렸을 때부터 평생에 걸친 균형잡힌 영양 섭취 특히 지속적인 칼슘 섭취와 적절한 체중 유지가 골밀도에 유리함을 확인할 수 있었다.

2-3

메밀을 이용한 고혈압 기능성식품의 개발. 권태봉. 한림전문대학 식품영양학과

메밀은 강원도 지방에서 주로 막국수의 형태로 많이 소비되고 있으며 목의 형태로도 소비되어지는 곡류이며, 일본에서도 소바국수의 형태로 많이 소비 되어지고 있다.

그런데 이와같은 메밀중에는 vitamin P로 알려진 rutin이라고 하는 flavonoids 물질이 많이 함유 되어있는 것으로 알려져 있다.

Rutin(2-phenyl-3,5,7,3',4'-pentahydroxybenzopyrone)은 quercetin의 rutinose로서 혈관의 비정상적인 투과성으로 인해 야기되는 혈관계질환의 치료제로서 일반적으로 혈관의 지나친 투과성을 억제 시켜주는 약리작용을 갖고있는 것으로 알려져 있다. 메밀과 같이 생리활성 물질을 함유한 곡류 또는 식품을 그 유효성분의 함량을 분석하고 조리 및 제조과정중의 유효성분 함량을 추적하여, 인체에 효과가 있는 유효성분의 함량을 높이는 방법을 개발하고 제조된 시제품으로부터 동물실험 및 인체실험을 통하여 그 효능을 입증하는 것은 상당히 이상적인 연구라고 할 수 있다.

본 연구는 강원도 지방에서 전통적으로 많이 소비되어온 메밀중에 함유된 rutin이 이미 오래전 부터 혈압강하 효과가 있다는 연구 결과에 따라 이와같은 메밀의 기능성을 강화하고 식품으로서의 가공성을 확대하여 고혈압에 기능성을 갖는 새로운 형태의 가공식품 또는 기능성식품을 개발하는데 본 연구의 목적이 있다.

실험방법: 메밀을 발아시켜 성분의 변화를 유도하였다. 동물실험으로 실험의 목적에 부합할 수 있도록 SHR을 사용하여 6주간 사육하면서 비관혈 혈압측정계로 꼬리 정맥으로부터 혈압을 측정하였다. 사육이 끝난 동물은 장기와 혈장을 분리하여 분석용 시료로 하였다. 인체실험은 자발적인 참여자 총 41명을 대상으로 60일간 실험하였으며 끝까지 남은자는 24명이었다. 이들 대상자에 대하여 혈압과 혈청을 분석하였다.

결 과: 본 연구에서는 메밀을 발아처리하여 메밀중의 rutin 함량을 52.7배로 증가시켰으며, α -amylase activity가 증가하였고 식이섬유, 유리당등 성분변화를 관찰하였다. 이렇게 rutin성분이 증가된 원료를 사용하여 SHR을 통한 동물실험한 결과 실험동물의 장기무게가 통계적으로 유의하게 증가하였으며 특히 pancreas의 무게증가가 현저하였다. SHR에 있어서 실험군이 대조군에 비하여 혈당의 감소가 관찰되었으며 통계적인 유의성이 있었다($p < 0.05$). 중성지질의 경우는 실험군이 대조군에 비하여 높았으나 통계적인 유의성은 없었다. SHR의 혈압에 있어서 메밀 섭취군이 대조군에 비하여 평균 10.1% 감소하였으며 통계적으로 유의성이 있었다($p < 0.05$).

고혈압자, 정상인, 저혈압자로 구분하여 4주간 투여하고, 다시 4주간 투여하지 않는 방법으로 인체실험한 결과 메

밀섬취균이 통계적으로 유의하게 혈당의 감소를 나타내었으며, 고혈압자와 정상인에 있어서 혈압의 감소가 관찰되었으며($p < 0.01$), 저혈압자의 혈압은 오히려 상승하는 결과를 나타내었다($p < 0.05$). 맥압의 경우 이상적인 범위인 40mmHg에 가까워지는 결과를 나타내었다($p < 0.01$). 따라서 메밀중의 rutin이 혈압의 강화효과뿐만 아니라 오히려 혈압을 정상적인 범위로 조정하는 효과가 있다고 판단된다.

2-4

The Biological Activity of Soybean Saponins and Its Implications in Colon Carcinogenesis.

Mi-Kyung Sung* and A. Venketeshwer Rao. Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul, Korea,* and Department of Nutritional Sciences, University of Toronto, Toronto, Canada

Epidemiological studies have observed a negative association between increased plant food consumption and colon cancer incidence. This observation led to the postulation that several biologically active compounds including saponins in plant foods may exert anticarcinogenic properties. Saponins possess membranolytic activity through interaction with membrane components. However, the extent of membranolysis depends on their chemical structure. Saponins are categorized as neutral or acidic depending on the presence of acidic residue(s) in their aglycone moiety. Acidic saponins include non-edible plant saponins such as gypsophilla and quillaja saponin. Neutral saponins include soybean saponins, the major source of dietary saponins. However, based on the ability to hemolyze erythrocytes, neutral saponins have been considered biologically inactive. Therefore, overall objective of this research was to investigate the biological activity of soybean saponins on cell membrane, and to determine the physiological importance of this interaction in human colon carcinoma cells using *in vitro* and *in vivo* models. The result of this research indicated that soybean saponins possess membranolytic activity. However, they were much less disruptive to cell membrane compared to acidic saponins. Also, their membranolytic activity was shown to be dependent on the polarity. Among different membrane lipid components, sphingomyelin showed significant affinity towards soybean saponins, whereas gypsophilla and quillaja saponin possessed higher affinity for cholesterol. Results from animal feeding studies indicated that saponins increase cell proliferation of colon epithelium suggesting there is an interaction between epithelial cell membrane and ingested saponins. The growth and viability of human colon carcinoma cells were significantly reduced by soybean and gypsophilla saponin in a dose-dependent manner. However, membrane permeability was not increased in a dose-dependent fashion in cells treated with soybean saponins. Morphological observations indicated that soybean saponins form vesicles in cytoplasm of the cell, whereas gypsophilla saponin primarily induced membrane surface changes. In this study, plant saponins including soybean saponins are suggested as anticarcinogens. Acidic saponins are more active on cell membrane, however, they possess higher toxicity. Neutral saponins, on the other hand, have low toxicity, which is preferred as chemopreventive agents.

3-1

총식이조사를 위한 식품의 소비형태 및 식품섭취량 조사 연구. 계승희 · 김초일 · 하명주 · 이형신 · 윤진숙*. 한국식품위생연구원 영양연구부 영양관리연구팀, 계명대학교 식생활과*

우리나라 국민들의 식품소비 형태 및 섭취량을 토대로 농약 및 중금속 등 오염물질의 섭취량을 파악하고 이를 ADI(Acceptable Daily Intake)나 PTWI(Provisional Tolerable Weekly Intake)와 비교함으로써 우리 국민이 섭취하는 식품의 안전성을 평가할 필요성이 증대되고 있으므로, 우리나라 대도시 지역 성인의 보편적인 식품섭취 실태를 조사하고 분석하여 유해물질 섭취량을 파악하고, 국내 식품들에 대한 규제 및 잔류 허용기준을 재평가하기 위한 기초자료를 제공하고자 본 연구를 수행하였다. 서울과 대구지역에 거주하는 20~49세의 성인 남녀 800명을 대상으로 하여 1995년 9~10월에 걸쳐 일반사항, 식생활실태조사, 식품섭취빈도 및 식품섭취량 조사를 실시하였다. 그 결과 도시지역 성인의 약 1/4 정도에서 습관적인 결식을 볼 수 있었으며, 조사대상의 농정도가 20대였음에도 불구하고 외식시에도 한식을 선호하는 것으로 나타났다. 섭취량이 많은 식품은 주·부식의 주재료로 사용되는 식품으로 나타났는데 도시지역 성인의 주요 상용식품의 1인 1일 평균 섭취량은 쌀 222.65g, 배추김치 84.98g, 쇠고기 39.82g, 돼지고기 31.08g, 빵류 27.31g이었다. 섭취빈도가 높은 식품은 매일 섭취하는 쌀, 배추김치 및 한국음식을 조리하는데 자주 사용되는 양념류인 것으로 조사되었으며, 라면을 비롯한 인스턴트면, 무, 김, 깻잎, 달걀, 우유, 커피 또는 홍차, 오렌지

주스, 탄산음료, 사과 등의 섭취빈도도 높은 것으로 나타났다. 체격에 따른 식품섭취량을 비교하기 위해 조사대상의 체중에따라 과체중군 <Mean-1SD < 정상군 < Mean + 1SD < 과체중군으로 구분한 결과 남자의 총섭취량은 과체중군 1,672g, 정상군 1,526g, 저체중군 1,399g으로 체중에 따른 차이가 있었으나, 여자의 경우는 과체중군 1,292g, 정상군 1,330g, 저체중군 1,200g으로 그 양상이 달랐다. 식품별 섭취량의 kg 체중당 섭취량 비교시 가장 양이 많은 것은 맥주로써 12.45g/kg이고 쌀은 3.79g/kg이었다. 성별 평균 식품섭취량은 남자 1,534g, 여자 1,304g으로 큰 차이가 있었으며 이 차이의 상당부분은 음료 및 주류의 섭취량에 기인한 결과이었다. 본 연구의 식품섭취량 조사 결과는 국내 식품들에 대한 규제 및 잔류허용 기준을 재평가 하기 위한 오염물질 섭취량 산정에 본 연구의 식품섭취량 조사 결과가 활용되므로써 국민의 안전한 식생활에 기여하게 되고 궁극적인 영양개선을 이룰 수 있을 것이다.

3-2

중·고등학생의 성장발육 및 영양상태에 관한 연구. 하명주·김초일·계승희·이행신. 한국식품위생연구원

신체적으로나 정신적으로 성숙한 성인으로 성장해가는 과정에 있는 청소년기 학생들의 영양섭취는 매우 중요하나, 잘못된 생활양식과 식품선택으로 인하여 이들의 영양필요량에 적절히 대처하지 못하고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 중·고등학생 500명(서울시내 중학교 3곳의 전학년과 고등학교 2곳의 1, 2학년 학생의 일부)을 대상으로 1995년 10월부터 11월에 걸쳐 3일간의 개개인의 식품섭취실태를 조사(1-day 24-hour recall과 2-day food record를 병행)하여 개인별 식품 및 영양소섭취량을 파악하고 각자의 신체계측, 생화학적 검사 및 일반사항, 식행동 등과 관련시켜 총체적인 영양상태 평가를 시도하였다. 수거된 설문지 중 응답상태가 양호하고 분석가능한 300명만을 선별하여 SAS program으로 통계처리하였다. 예상과는 달리 부모의 교육수준이나 직업과 학생들의 식행동 사이에는 그다지 큰 관련성이 없었으나 간식비용은 예외였다. 조사대상 학생 중 80.3%가 하루 1회 이상 간식하는 것으로 답했으며, 실제 3일간의 식이섭취량조사에 의해서도 간식에 의한 영양소 공급 비율이 영양소별로 하루 총 섭취량의 18~30%에 이르러 3기니의 식사와 더불어 간식의 중요성이 대두되었다. 특히 아침식사를 거르는 학생의 수가 상당하여 (51%) 간식의 영양소 공급 비중은 더 커질 수 있으며, 아침을 습관적으로 거르는 결식 학생의 경우 하루 총 영양소 섭취량이 정상적으로 3끼를 먹는 학생에 비해 유의적으로 낮아 문제점을 제시했다. 식사시간의 규칙성은 저녁의 경우에 불규칙한 것으로 나타났으며(56.0%), 저녁식사의 과다한 식사량도 문제점으로 드러났다. 중·고등학생들의 영양소 섭취량에서 문제가 되는 것은 비타민 A와 칼슘의 섭취량이 각 연령층의 권장량에 비해 많이 낮은 점으로 권장량의 67% 미만을 섭취하는 학생의 비율이 58.3~81.4%에 이르고 있었다. 반면 수용성 비타민과 단백질, 인 등은 권장량의 133% 이상을 섭취하는 비율이 16~46%까지 나타났으며, 이러한 불균형은 남학생에 비해 여학생에서 그 정도가 더 심했고, 중학생보다 고등학생에서 더 섭취상태가 불량했다. 중학생들의 혈액분석에 의한 결과는 영양소 섭취량과 별 상관관계를 보이지 않았고 여학생의 상당수가 그 연령층의 정상 범위보다 높은 혈중 콜레스테롤치를 보였다(60.4%). 고등학생들의 비만도 측정 결과는 각 지표마다 조금씩 달라 그 어느 한 가지에 의존하기 보다는 BMI, WFH, WTH 및 BIA에 의한 체지방량까지 모두 함께 고려할 수 있다면 가장 믿음직한 비만도 측정이 가능하리라 생각되며 비만도와 저녁식사에서의 영양소 섭취량이 유의적인 상관관계를 보이는 것으로 나타났다. 중·고등학생 층에서의 이러한 영양결핍과 영양과잉의 공존현상은 우리 국민 전체의 영양문제의 특성인 양극성의 한 단면으로써 이에 대한 다각적인 분석과 영양교육 등의 효율적인 접근방법 모색으로 해결되어야 할 것이다.

3-3

우리나라 대도시지역 성인의 식이섭취량에 관한 비교 연구. 이행신·김초일·계승희·하명주·윤진숙*·임현숙**·이정원***. 한국식품위생연구원 영양연구부, 계명대학교 식생활과, * 전남대학교 식품영양학과, ** 충남대학교 가정교육과***

본 연구에서는 WTO의 SPS협정 이행시 식품의 통상마찰 부분에 대한 과학적 근거 마련의 일환으로 대도시지역 성인의 식이섭취량조사를 실시하였다. 1995년 9월~11월에 걸쳐 서울, 대구, 대전, 광주 등 4개 대도시지역 20~49세의 성인남녀 1,262명을 대상으로 일반사항, 식습관, 식이섭취량(1-day 24hr recall+2-day food record)을 파악하고 이를 개인별, 지역별, 식품별로 분석하여 과학적 근거의 기본이 될 ADI나 MPI 설정시의 고려사항을 도출하였다. 조사대상자의 평균연령은 33.5±9.5세였으며, 대구지역이 37.7±8.4세로 가장 높았고, 광주 33.6±11.7세, 대

전 31.6±8.8세, 서울 31.2±7.4세였다. 평균체중은 남자 67.0±8.1kg, 여자 53.3±6.4kg으로 지역간의 큰 차이는 없었으나 남자는 서울이 가장 높았으며, 여자는 가장 낮았다. 교육수준은 대상자의 64.7%가 대졸이상이며 90.5%가 고졸이상으로 서울은 대졸이상인 74.8%로 가장 높았으나, 다른 지역에서는 그 비율이 60% 내외로 별 차이가 없었다. 우리나라 대도시 지역 성인의 식품섭취량 중 수위를 차지한 것은 역시 쌀로 1인 1일 평균 220.9g이었으며 섭취자에 한한 경우 그 양은 225.42±94.47g으로 증가되었다. 이 쌀의 섭취빈도 비율 또한 1일 평균 98%로서 우리 주식으로 쌀의 면모를 과시했다.

두번째는 섭취량이나 섭취빈도상으로 공히 배추김치였으며 섭취량은 1인 1일 평균 80.2g, 섭취빈도 비율은 86%였다. 지역별로 5순위까지 포함된 식품은 거의 비슷해 쌀 이외에 서울과 대전에서는 맥주, 우유, 배추김치, 포도가 포함되고, 대구와 광주에서는 이중 맥주가 8순위로 밀려나고 대신 사과가 포함되었다. 이는 지역에 따른 식생활의 특성과 함께 서울과 대전지역은 사무직이나 전문직에 종사하는 직장인이 많은 데 기인된 결과라 볼 수 있겠다. 총 식품섭취량에 대한 식품별 섭취량의 비율을 계산하여 나타낸 누적비율 90%까지 포함된 식품의 수는 서울이 71종, 대전 66종, 대구 65종, 광주 65종으로 다른지역에 비해 서울지역이 비교적 다양하게 식품을 선택하는 것으로 조사되었다. 식품군별 섭취량에서 지역별로 현저한 차이를 보인 군은 감자류, 채소류, 과일류, 버섯류, 음료 및 주류, 어패류, 유류, 유지류 등이었는데 대구지방에서는 특히 버섯류의 섭취량이 두드러졌으며 감자류, 채소류, 과일류, 어패류에서는 대구와 광주가 서울과 대전보다 높은 반면, 유류나 음료 및 주류, 유지류와 같은 가공식품에서는 서울이 다른지역에 비해 훨씬 많이 섭취하는 것으로 나타나 2차 생산식품에 대한 사용빈도의 차이가 두드러졌다. 이와같이 식품의 섭취수준은 지역이나 사회, 경제 문화 등에 의해 많은 영향을 받게 되므로 영양교육 및 영양정책의 수행에 있어서도 이러한 요인이 고려되어야 할 것으로 사료된다.

P-1

도시 공장 지역의 일부 정상 아동과 철분 부족 아동의 철분 영양 상태와 적혈구, 머리카락, 소변의 납·카드뮴 수준의 비교 연구. 손숙미·양정숙, 가톨릭대학교 식품영양학과

최근 산업화가 진행이 되면서 환경오염 및 공해로 인한 납, 카드뮴 등의 중금속 오염이 심각한 문제로 대두되고 있다. 특히 공장 지역 저소득층의 경우 철분의 섭취가 부족하며 철분의 식이 섭취량이 부족할 경우 납, 카드뮴 등의 흡수 증가로 인한 체내 축적이 높아진다고 보고되었다. 따라서 본 연구에서는 도시 공장 주변에 거주하는 국민학교 5학년 아동 260명을 대상으로 식이 섭취량과 신체 계측, 혈액, 머리카락, 소변 등의 철분, 납, 카드뮴 수준을 측정하였고 철분의 영양상태 지표(Hb, Hct, RBC, Serum ferritin)에 따라 아동을 정상 아동과 철분 부족 아동으로 나눈 후 이들 group간의 식이 섭취량, 신체 계측 및 철분 영양상태, 납과 카드뮴 수준을 비교하였다. 철분 부족 아동은 정상 아동보다 체지방율, 체지방량, 상박두께, 상박둘레가 유의적으로 작았으며($p < 0.05$) 또한 열량, 단백질, Thiamin Riboflavin, 철분의 섭취량이 유의적으로 적었다($p < 0.05$). 철분 부족 아동은 정상 아동에 비해 평균 RBC count, Hct, Hb, Serum ferritin의 수준이 유의적으로 낮았으며 FEP, FEP/Hb의 비는 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 철분 부족 아동은 정상 아동에 비해 적혈구, 머리카락, 소변의 납 및 카드뮴 수준이 유의적으로 높았으며 특히 Serum ferritin은 소변 속의 납($r = -0.4194$), 카드뮴($r = -0.4218$)과 높은 유의적인 음의 상관관계를 보였다.

P-2

당뇨쥐에서 비타민 E와 비타민 C 보강이 간과 췌장조직의 항산화 활성에 미치는 영향. 신소영·김해리, 서울대학교 대학원 식품영양학과

당뇨병에서 증가된 비효소적 당화 반응과 지질과산화는 만성 당뇨합병증의 요인이 되고 있다. 그런데 비타민E와 비타민C는 항산화제로서 체내 지질과산화 반응을 억제하는 것으로 알려져 왔다. 또한 이들은 항산화제로서 상승효과가 있다고 보고되고 있다. 따라서 본 논문에서는 당뇨쥐에서 비타민E와 비타민C 보강이 간과 췌장조직의 지질과산화물, 항산화 효소 활성, 당화 단백질에 미치는 영향을 알아봄으로 당뇨합병증의 예방 및 지연에 도움을 주고자 하였다. Streptozocin으로 당뇨를 유발한 쥐와 정상쥐를 각각 4군으로 나누어 control 식이, 비타민 E 보강 식이(0.208g/100g diet), 비타민 E와 비타민 C 소량 보강 식이(0.25g/100g diet), 비타민 E와 비타민 C 과량 보강 식이(1.3g/100g diet)를 각각 4주 동안 먹였다. 4주 후 당화 헤모글로빈(HbA_{1c})의 농도와 간과 췌장 조직에서 지질과산화물로서 Thiobarbituric acid reactive substance(TBARs) 및 Fluorescence 농도, 항산화 효소로는 Superoxide dismu-

tase(SOD), Catalase의 활성 변화를 알아 보았다. 혈당은 당뇨군에서 높았고 몸무게는 낮았다($p < 0.01$). 그러나 혈당과 몸무게에서 식이별 유의적인 차이는 없었다. HbA_{1c}의 농도는 control식이를 한 당뇨군에 비해 비타민 E, 비타민 E와 비타민 C를 보강한 군들에서 유의적으로 낮아졌다($p < 0.01$). 그러나 비타민 E만 보강한 군과 비타민C를 더 보강한 군들 사이의 차이는 나타나지 않았다. TBARs와 Fluorescence의 농도는 정상군에 비해 당뇨군에서 증가되었다($p < 0.01$). 당뇨군의 간과 췌장조직에서는 비타민 E만 보강한 군보다는 비타민 C를 함께 보강한 군들에서 이들 지질과산화물의 농도가 더욱 낮아졌고, 정상군에서는 췌장조직에서만 비타민 C를 보강한 군들이 더 큰 효과를 보였다($p < 0.01$). 간과 췌장에서 Cytosolic SOD의 활성도는 당뇨로 인해 감소되었고, Mitochondrial SOD는 간에서는 당뇨와 식이보강으로 인한 유의적 변화가 없었으나 췌장에서는 당뇨로 인해 활성이 유의적으로 감소했다($p < 0.01$). Cytosolic SOD는 간과 췌장 모두에서 비타민 E와 함께 비타민 C 과량 보강으로 인해 당뇨쥐에서 활성이 증가되었다. 정상쥐에서는 간의 Cytosolic SOD 활성은 비타민 보강이 유의적 변화를 일으키지 못했으나, 췌장의 Cytosolic SOD는 비타민 E와 비타민 C를 보강한 두 군에서 활성이 유의적으로 증가했다($p < 0.01$). 또한 췌장에서는 Mitochondrial SOD의 활성도 비타민 C를 과량 보강한 당뇨군에서 다른 당뇨군에 비해 유의적으로 증가했다. 이상의 결과로 보아 비타민 E와 비타민 C의 보강이 정상쥐보다는 당뇨쥐에서, 간보다는 췌장조직에서 지질과산화물과 당화반응의 생성을 더 효과적으로 억제시키며 비타민E 단독 보다는 비타민C를 함께 보강한 식이가 당뇨병에서 증가하는 지질과산화물을 억제시키고, 항산화효소의 활성을 증가시켜 당뇨합병증을 예방, 지연하는데 유용하다고 생각된다.

P-3

몇 가지 미량 원소의 독성에 미치는 명일엽(Angelica Keiskei Koidz) 녹즙의 영향. 송숙자·엄현숙·이진희·최순남·정근희. 삼육대학교 영양학과

요즘 건강 식품으로 각광을 받고 있는 명일엽 녹즙은 비타민을 포함한 여러 영양소들이 들어있어 인체에 매우 유익한 것으로 알려졌다. 명일엽 녹즙에는 섬유질도 다량 함유하고 있고, 유기산을 포함한 여러 성분들이 들어있어 미량 원소의 체내 흡수와 작용에 영향을 끼칠 가능성이 있다. 그러므로 본 연구에서는 최근에 문제시 되고 있는 몇가지 원소들의 독성에 명일엽 녹즙의 장기적인 투여가 어떠한 영향을 미치는가를 연구하였다. 본 실험은 삼육대학교 동물 실험실에서 실시되었으며 1994년 5월 3일부터 9월 25일까지 각 실험별로 6주간씩 동물에 녹즙을 투여하여 실험 사육한 후 解剖하여 적출해낸 장기 시료를 분석 실험에 이용하였다. 명일엽은 국내에서 재배된 것으로서 가나안 케일 농원에서 시중 슈퍼마켓에 납품, 판매되는 신선한 상품을 구입하여 깨끗이 水洗한 후 韮草를 시중에 판매 중인 녹즙기에 갈아 얻어진 생즙을 사용하였다. 실험 동물은 ICR mice(♂)로서 체중 25~35g에 해당하는 것을 실험 동물로 사용하여 녹즙이 중금속의 독성에 끼치는 영향을 규명하기 위해 Cd 50ppm을 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우, Pb 500ppm을 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우, Se 50ppm을 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우, Cr 500ppm을 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우, 또 여기에 녹즙을 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우 등 총 16개의 처리구를 두고 처리 당 10 마리씩을 배치하였다. 실험 사료는 시중에서 판매하는 mouse용 동물 사료를 사용하였고 사료에 첨가한 시약은 Junsei Chemical Co., LTD 회사 제품인 CdCl₂·H₂O, Yakuri Pure Chemical Co., LTD회사 제품인 Pb(CH₃COO)₂·3H₂O, Junsei Chemical Co., LTD 회사 제품인 SeO₂, 그리고 Kokusan Chemical Works 회사 제품인 K₂CrO₄를 구입해 사용하였다. 전 실험 기간 동안 물과 사료는 자유로이 섭취케 하였으며 매일 한 차례씩 일정한 시간에 명일엽 녹즙 定量을 강제 經口 投與하였고 사육실의 온도는 15~20℃로 유지하였다. 체중 측정은 매 주 1회씩 개체별로 측정하였고 肝, 腎臟, 脾臟의 시료 채취는 동물 사육이 끝난 즉시 肝과 腎臟, 脾臟을 적출한 후 비닐팩에 蒐集하여 냉동실에 보관하였다. 실험 사료의 일반 분석은 A.O.A.C.법에 의하였으며, 肝, 腎臟, 脾臟의 미량 원소 함량은 ICP-AES 또는 ICP-MS를 사용하여 분석하였다. 본 실험 결과는 중금속을 첨가한 구가 대조구에 비해 그 蓄積度에 있어서 다소 높게 나타났으며, 중금속을 첨가한 구에 녹즙을 投與한 경우는 臟器內 蓄積이 중금속만을 첨가한 구에 비해서 蓄積度가 낮게 나타났다. 녹즙을 投與한 경우 臟器內 中금속 蓄積 정도는 우려할 수준은 아니지만 녹즙을 전혀 첨가하지 않은 경우보다는 약간 높았다. 그러나 이와 같은 중금속 蓄積 수준이 일반적인 동물체내의 기준치 미만이므로 크게 우려하지 않아도 되지만 더욱더 長期的이고 지속적인 연구가 꼭 필요하다고 생각된다.

P-4

장기간 명일엽(Angelica Keiskei Koidz) 녹즙 투여가 동물 체내의 미량 원소의 함량에 미치는 영향. 송숙자·엄현숙·이진희·정순영·정근희, 삼육대학교 영양학과

인류가 수 세기 동안 자연을 개발하여 많은 유익을 가져온 것도 사실이지만 이와 더불어 많은 문제점들이 나타나게 된 것도 사실이다. 최근에 나타난 환경 오염 문제는 인류의 생존권을 위협하리만큼 우리 생활 주변을 荒廢化 시키고 있다. 환경이 오염되면 동식물은 물론 인간의 체내에도 직접 혹은 간접적인 영향을 미치게 된다. 특히 사람과 동물이 섭취할 수 있는 식자원 오염문제는 더이상 간과할 수 없는 실정이다. 한편 녹즙이 성인병을 예방하는 등 건강 식품이라고 알려져 있는 요즘 녹즙도 역시 식품이므로 녹즙에 함유된 성분이 중요한 의미를 가질 수 있다. 최근에 나타나는 환경 문제라든가 또 녹즙기에 의한 중금속 오염 문제를 고려 할때 녹즙과 녹즙 원료에 함유된 미량 원소의 함량을 먼저 조사하고 녹즙이 동물체내의 미량 원소 함량에 미치는 영향을 알아 보고자 한다. 이에 본 실험은 삼육 대학교 동물 실험실에서 실시되었으며 16주간 동물에 명일엽 녹즙을 投與하여 사육 실험한 후 해부하여 장기를 抽出, 얻은 시료를 분석 실험에 이용하였다. 명일엽은 국내에서 재배된 것으로 가나안 케일 농원에서 시중 슈퍼마켓에 납품, 판매되는 신선한 상품을 구입하여 깨끗이 水洗한 후 全草를 시중에 판매중인 녹즙기에 갈아 얻어진 녹즙을 사용하였다. 실험동물은 ICR mice로서 체중 30-40g에 해당하는 것을 이용하였다. 온도는 15~20℃로 유지하였고 물과 사료는 자유 급식하였으며 녹즙을 투여한 경우와 대조군으로 각각 20마리씩 배치하였다. 실험사료는 시중에서 판매하는 mouse용 동물 사료를 구입해 사용하였다. 조사 방법은 간, 신장, 췌장의 시료를 동물 사육이 끝난 즉시 抽出한 후 비닐팩에 蒐集하여 냉동실에 보관하였으며 명일엽은 깨끗이 水洗하여 녹즙기를 사용하기 전 전초를 냉장 보관하고 녹즙기를 이용하여 즙과 박을 얻은 즉시 실험에 이용하였다. 실험사료의 일반 분석은 A.O.A.C법에 의하였으며, 간, 신장, 췌장의 미량원소 함량과 명일엽 미량원소 함량은 ICP-AES 또는 ICP-MS를 사용하여 분석하였다. 이상과 같이 본 실험은 건강 식품으로 알려진 녹즙의 원료와 녹즙, 그리고 녹즙粕에 들어있는 미량원소의 함량을 조사하고, 녹즙으로 16주간 실험 동물에 투여했을 경우를 연구하여 결과를 얻었다. 결과는 녹즙에는 아직까지 심각한 중금속 오염이 나타나지 않았으며 또한 녹즙을 16주간 投與한 동물에 있어서도 몇 가지 예외가 있기는 하지만 대체적으로 녹즙을 투여하지 않은 경우와 같이 중금속 오염의 경향이 나타나지 않았다. 녹즙원의 중금속 오염이 蓄積되지 아니한 것으로 나타났고 결과적으로 16주 동안 경구 투여한 동물체내의 중금속 蓄積 현상이 나타나지 않았으나, 현재의 수질 및 토양을 포함한 환경오염을 고려할때 우리가 섭취할 수 있는 食物源에 대한 오염이 야기 될 수 있으므로 이와 같은 연구는 주기적으로 계속해서 이루어져야 한다고 생각한다.

P-5

비타민 A의 급여수준이 에탄올을 공급한 흰쥐의 지질함량과 관련효소 활성도에 미치는 영향. 최미정·영경미·서정숙, 영남대학교 식품영양학과

에탄올성 간 손상은 에탄올 섭취에 의한 저영양상태와 에탄올이나 에탄올 대사산물들의 간접적인 반응에 의한 것으로 알려지고 있으며 이로 인해 고지혈증, 지방간과 간경변 등이 유도되어 건강에 심각한 영향을 미칠 수 있다. 이러한 에탄올성 간 손상에 대해 항산화 작용을 가지는 영양소들의 역할에 대한 연구가 점차 활발해지고 있다. 이와 관련하여 비타민 A는 섭취수준에 따라서 체내 항산화력을 증가시키거나 또는 오히려 손상을 유도하는 등의 다양한 반응을 나타내는 것으로 보고되고 있다. 따라서 에탄올과 함께 비타민 A를 섭취시킬 경우 비타민 A의 급여수준에 따라 에탄올성 간 손상에 대한 영향은 차이를 보일 것으로 여겨진다. 이에 본 연구는 Sprague-Dawley 중 수컷 흰쥐에게 5주 동안 전체 칼로리의 36%를 에탄올로 함유한 액체식이 1l 당 retinyl acetate를 수준별(0.35mg; 1AE, 1.75mg; 2AE, 3.50mg; 3AE)로 공급한 후 체내의 지질함량과 관련 항산화 효소계의 활성도 변화를 조사하였다. 체중 증가량과 사료효율은 에탄올 급여군이 각각의 pair-fed군에 비해서 유의적으로 낮았으며, 급여수준별로 비교해볼 때 체중증가량에서는 2AE군이 유의적으로 높게 나타났고, 체중증가량과 사료효율에서 3AE군이 다른 급여수준에 비해 유의적으로 감소되는 경향을 보였다. 혈장에서의 총 지질함량과 총 콜레스테롤함량은 3AE군에서 pair-fed군에 비해 유의적으로 증가되었으며, HDL-chol./total chol.은 3AE군에서 pair-fed군에 비해 유의적으로 감소되었다. 중성지질 역시 3AE군에서 에탄올 급여로 증가되었으나 인지질의 함량은 감소되었고, 이때 비타민 A의 공급수준에 따른 영향은 2AE군에서 다른 에탄올 급여군들과 차이를 나타내었다. 간 조직내의 총 지질, 중성지질, 총 콜레스테롤 함량은 혈장과 유사한 경향을 보였다. 혈장과 간 조직에서의 지질과산화물 함량은 에탄올의 공급으로 증가되었으나 2AE군이

다른 에탄올 군에 비해서 유의적인 감소를 보였다. Superoxide dismutase 활성도는 3AE군을 제외하고 에탄올 급여군들이 pair-fed군에 비해 유의적으로 감소되었으나 catalase와 glutathione peroxidase 그리고 glutathione-S-transferase 활성도는 증가되는 경향이었으며 2AE군에서 가장 낮은 활성을 보였다. 이상의 결과에서 에탄올의 급여는 지질과산화물의 생성을 증가시키며 항산화 관련 효소들의 변화를 유도하였고, retinyl acetate의 수준별 공급 효과로는 AIN 기준량의 5 배(2AE)인 1.75mg retinyl acetate / l liquid diet를 공급하였을 때 AIN의 기준량이나 AIN의 10배를 급여하였을 때 보다 에탄올로 인한 체내 손상을 다소 완화시킬 수 있는 것으로 나타났다.

P-6

알콜투여시 아연의 보충이 흰쥐 체내 아연, 구리 및 철분함량에 미치는 영향. 김은경 · 승정자. 숙명여대 식품영양학과

최근 우리나라는 급속한 경제성장과 더불어 생활수준이 향상되어 식품공급이 원활해지고 식품의 선택기준이 다양화, 개방화되면서 배고픔의 충족보다는 기호에 의한 식품선호도가 높아져 영양불균형 측면에서 새로운 문제로 제기되고 있다. 그 중에서도 알콜의 계속적인 섭취증가는 우리 인체에 미치는 영향뿐만 아니라 사회, 경제적 측면에서도 심각한 문제로 대두되고 있다. 알콜이 우리 인체에 미치는 영향에 대해서는, 알콜이 열량을 제공할 뿐 단백질과 중요한 비타민이나 무기질등은 거의 함유하고 있지 않는 empty calorie이므로 과잉섭취시 영양불균형과 다른 영양소의 대사과정에 영향을 미칠 수 있으며 알콜자체의 독성이 세포손상을 일으켜 간질환을 포함한 만성퇴행성 질병을 일으키는 위험인자임이 여러 연구를 통해 제시되고 있다. 그러나 이제까지의 알콜에 대한 연구들이 이미 임상적 증상이 나타난 알콜중독자들을 대상으로 하거나 쥐실험의 경우에도 만성알콜중독 수준의 실험이 많으나 일반적으로 알콜중독자보다도 moderate 수준이하의 음주자가 많다. 그러므로 moderate 수준의 알콜섭취가 체내 미치는 영향에 대한 연구는 매우 필요한 실정이다. 한편 아연은 알콜분해효소 가운데 하나인 alcohol dehydrogenase의 구성성분이며, 알콜에 의해 생성된 free radical의 scavenger로서 작용하는 superoxide dismutase와 metallothionein과도 관여하여 체내에서 알콜로 인한 산화적 손상을 방지한다고 한다. 또한 최근 미량영양소 섭취에 관한 중요성이 대두되면서 영양보충제로서 아연의 복용이 일반화되고 있는 추세이다. 따라서 알콜섭취시 아연보충에 따른 영향과 알콜의 대사과정에도 관여하고 아연과 상호길항작용하는 것으로 알려진 구리와 철분상태의 변화를 살펴보는 연구는 매우 필요하다고 사료된다. 이에 본 실험에서는 알콜섭취시 아연의 보충이 흰쥐 체내 아연, 구리 및 철분함량에 미치는 영향을 알아보기 위하여 이유향 21일령 Sprague Dawley계 수컷을 대상으로 5% 희석 알콜을 전체 에너지섭취량의 5%되도록 투여하고 아연은 30, 300, 600ppm을 4주간 공급하여 혈청, 주요장기 및 소변과 대변중의 아연, 구리 및 철분의 함량변화를 관찰하였다. 실험결과 혈청중 아연과 구리는 알콜군과 비알콜군에 유의적인 차이가 없었던 반면 철분은 알콜군이 비알콜군에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 알콜군의 경우 비알콜군에 비해 간에서는 아연과 구리가, 신장에서는 철분이 유의하게 높았다. 알콜투여시 아연의 보충효과를 살펴보았을 때, 아연 300ppm군의 경우 적정군에 비해 구리는 혈액과 비장에서, 철분은 혈액, 간장 및 비장에서 유의적으로 감소하였다. 그러나 아연 600ppm군의 경우에는 적정군과 아연 300ppm군에 비해 혈액 및 모든 조직의 구리와 철분함량이 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 또한 혈청 구리와 혈청, 간 및 비장의 철분함량은 아연공급수준이 증가됨에 따라 감소되는 정도가 비알콜군에 비해 더욱 현저하였다. 이상의 결과를 종합해 볼 때 moderate수준의 알콜섭취시 혈청 아연의 감소는 나타나지 않았으나 혈청 철분이 유의하게 감소하였고 아연보충수준이 증가함에 따라 구리와 철분이 조직에서 현저히 감소하였기 때문에 적정수준이상의 아연공급은 바람직하지 않을 것으로 사료된다.

P-7

섭취량과 배설량을 이용한 대구지역 성인여성의 아연 영양상태. 오현미 · 윤진숙. 계명대학교 가정대학 식품영양학과

아연은 생체내에서 다양한 조절기능을 수행하는 미량원소로서 경미한 상태의 아연결핍은 세계적으로 만연해 있다. 우리나라에서는 최근의 6차 개정 한국인영양권장량에서 처음으로 아연 권장량을 설정하였지만 아직 이를 뒷받침할 만한 연구자료가 충분하지 못하다. 본 연구에서는 Observed Intake와 아연 배설량으로부터 아연 필요량을 추정하는 방법을 이용하여 성인 여성들의 아연 영양상태를 파악하고자 하였다. 24시간 회상법이나 평량법에 의한 아연 섭취량 측정방법의 한계를 파악하기 위하여 9명의 성인을 대상으로 연속 5일간 섭취량을 평량법에 의해 조사하고 3일간 섭

취한 양과 동일하게 식품을 수거하여 아연 섭취량을 분석하였으며 24시간 소변수집을 병행하였다. 한편 대구 지역에 거주하는 성인여성 102명을 대상으로 아연 섭취량을 24시간 회상법과 섭취빈도법으로 조사하고 24시간 동안의 소변 배설량을 측정하여 연령별 아연 영양상태를 비교하였다. 그 결과 9명을 대상으로 조사방법을 비교했을 때 아연 섭취량은 평량법으로 조사했을 때 $5.70 \pm 1.15\text{mg}$, 분석치는 $6.31 \pm 1.78\text{mg}$ 로서 평량법에 비해 분석치가 0.61mg 이 더 높았으며 소변으로의 아연 배설량은 $0.30 \pm 0.16\text{mg}$ 이었다. 대구지역 성인여성 102명(평균연령: 40.0 ± 13.6 세)을 대상으로 조사한 결과에 의하면 아연 섭취량은 $5.7 \pm 1.83\text{mg}$ 으로 권장량의 52% 수준을 섭취하고 있는 것으로 나타났으며 연령별로 비교하였을 때 50대가 20, 30, 40대에 비해 양호하게 섭취하고 있었다. 섭취빈도법에 의한 아연섭취량 평균 값은 6.2mg 으로 24시간 회상법과 유사한 결과를 보였다. 한편 24시간 소변의 아연 배설량은 $0.28 \pm 0.16\text{mg}$ 이었으며 전체대상자의 58%가 marginal상태에 있었고 연령군 간에 유의한 차이가 없었다. 따라서 본 연구결과로 미루어 볼 때 우리나라 성인여성들의 아연 영양상태를 개선하기 위해서는 아연 섭취량을 현재의 권장량 수준으로 섭취하도록 하기 위한 노력이 요구된다.

P-8

미세결정화키틴과 팜유의 수준을 달리한 식이가 흰쥐의 지방대사에 미치는 영향. 이지연 · 이종미. 이화여자대학교 가정과학대학 식품영양학과

흰쥐의 지방대사에 미치는 미세결정화키틴(이하 MCC)과 팜유의 영향을 조사하기 위해 평균 체중이 $149.86 \pm 4.49\text{g}$ 이 되는 수컷 흰쥐에게 팜유를 열량의 20%, 40%로 공급하고 MCC는 식이무게의 2%, 4%로 공급하여 총 8주간 사육하였다. 실험기간동안 체중증가량과 식이효율은 식이요인에 의해 영향받지 않았다. 그러나, 흉선의 무게는 중지방군에 비해 고지방군에서 작았다. 혈청내의 총콜레스테롤량과 총지질량, 그리고 HDL 콜레스테롤량은 식이요인에 의해 유의적으로 달랐다. LDL과 VLDL 내의 콜레스테롤량과 VLDL 내의 중성지방량은 중지방군에 비해 고지방군에서 더 높았다. 첨가된 MCC는 고지방군에서 LDL 중성지방량을 낮췄다. 혈청 지방산 조성의 분석은 식이 지방원인 팜유의 지방산 조성을 반영하였다. MCC는 변의 총지질배설량과 중성지방배설량에는 유의적인 영향을 미쳤다. MCC 수준은 고지방 섭취군에서 지방대사에 다소의 hypolipidemic 효과를 미쳤다. MCC 4%를 첨가한 중지방군에서는 다른 군들에 비해 변으로의 중성지방배설량이 증가되었고, 이런 결과로 MCC가 지방흡수에 영향을 미쳤다는 것을 알 수 있었다.

P-9

Iodide Specific Ion Electrode를 이용한 방법과 중성자 방사화 분석에 의한 모유 및 우유의 요오드 함량 측정. 김정연 · 문수재 · 정영주* · 정용삼*. 연세대학교 생활과학대학 식품영양학과, 한국원자력연구소*

요오드는 결핍으로 인한 영향 뿐만 아니라 여러 급원으로 부터의 과다 섭취로 인한 독성 효과도 가지므로 최근 식이내 요오드 섭취에 대한 영양학적 중요성이 재인식되어지고 있다. 요오드 섭취 수준을 파악하고 적절한 권장량을 설정하는 것이 필요한데 이를 위해서는 식품내 요오드 함량 분석이 우선되어야 한다. 그러나 시료의 연소, 분리 과정에서의 손실 및 오염과 대부분 식품내의 요오드 함유량이 미량이기 때문에 식품내 요오드 함량을 정확히 분석하는 것은 매우 어렵다. 특히 국내의 경우 요오드의 분석 방법에 대한 연구는 거의 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 ISE(Iodide Selective Electrode)와 NAA(Neutron Activation Analysis) 두 방법을 이용하여 모유 및 우유내 요오드 함량을 분석하여 두 방법을 비교 평가해 보고자 하였다. ISE를 이용한 방법에서는 ionic strength adjuster로 NaNO_3 를 사용하였으며 known addition 방법으로 측정하였으며, NAA는 TRIGA Mark-III 연구용 원자로를 이용하여 시료를 조사시킨 후 생성된 γ 선을 계측하여 요오드 함량을 계산하였다. 모유 시료는 자연 분만한 건강한 수유부로부터 채취하였으며 우유는 현재 시판 중인 제품들을 구입하여 분석에 이용하였다. 분석 결과 모유내 평균 요오드 농도는 ISE 방법의 경우 1.45ppm , NAA 방법은 1.35ppm 으로 나타나 두 방법 사이에 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 한편 우유의 경우 평균 요오드 농도는 ISE, NAA 방법 각각 $0.21, 0.13\text{ppm}$ 으로 ISE를 이용한 분석 결과에서 수치가 비교적 높게 나타났다($p < 0.01$). 두 방법의 정확성을 평가한 결과 NAA에 의한 방법(CV_1) ISE를 사용하여 분석한 방법보다(CV_2) 정확성이 더 큰 것으로 나타났다($CV_1 < CV_2$). 따라서 ISE 방법은 간단하고 빠른 분석 방법이나 iodide 형태로 존재하는 식품에만 적용할 수 있으며 우유 내에서는 iodide 이외에 SH기에 대한 반응성이 있어서 가공 처리된 우유나 낮은 농도의 우유에 대해서는 적합하지 않은 것으로 보인다. 반면 NAA는 중성자로

방사화시켜 생성된 방사성 핵종으로 부터 방출된 특정 γ 선을 측정하는 방법으로 시료의 화학적 형태에 영향 받지 않으므로 더 다양한 식품에 대해서 적용할 수 있는 방법으로 평가된다.

P-10

허혈성심질환과 뇌경색 환자의 혈장 지질과 항산화제 상태에 관한 연구. 이난희·조성희·최영선*·박의현**. 대구효성가톨릭대학교, 대구대학교 식품영양학과, * 경북대학교 의과대학 내과**

허혈성심질환(IHD)과 뇌경색(CI)으로 입원한 50세 이상의 남자 각각 36명, 24명을 대상으로 혈장 지질과 과산화 지질, 비타민 A, E, β -carotene 상태와 혈소판의 glutathione peroxidase(GPx) 활성을 조사하였다. 대조군은 연령이 유사하며 건강한 남자 50명을 대상으로 하였다. 혈장 총콜레스테롤은 대조군, IHD, CI군이 각각 167, 151, 189mg/dl이며 중성지질은 160, 166, 177로 CI환자들이 높은 경향이었으나 유의성은 없었다. Lp(a)는 대조군, IHD, CI군이 각각 19.6, 32.2, 37.1mg/dl로 환자군이 높은 경향이었고, apoB는 118, 108, 123mg/dl로 군간에 차이가 별로 없었다. 혈장 retinol은 대조군, IHD, CI군이 각각 0.80, 0.61, 0.74 μ g/ml로 IHD군이 타군에 비해 유의하게 낮았고, α -tocopherol은 9.48, 8.53, 8.49 μ g/ml로 환자들이 낮았다. β -carotene 수준은 대조군, IHD, CI군이 각각 32.9, 38.5, 37.3ng/ml로 환자군이 높았으나 유의성은 없었다. 혈장 과산화지질의 수준은 1.60~1.94 MDA nmoles/ml로 군간의 차이는 없었고, 혈소판의 GPx 활성은 CI군이 다소 높았다. 환자군들은 혈청 지질, 특히 Lp(a)가 높고 비타민 E의 수준이 낮아 질병의 원인(또는 결과)으로도 작용하였다고 볼 수 있다. 이에 비하여 혈장 지질과 산화물이 높지 않았던 것은 항산화제 효소 활성의 증가와 관련이 있는 것으로 사료되며 이 현상이 질환의 진행에 따른 적응현상인지는 더 연구가 필요하다.

P-11

성인의 영양 지식, 식품, 영양, 건강 태도에 관한 조사 연구. 장남수·이수진. 이화여자대학교 식품영양학과, 농심켈로그 회사

지난 수십년간 우리 나라의 식생활은 점점 다양해지고 풍부해지고 있으며, 기대 수명과 노인 인구의 증가와 함께 만성 퇴행성 질환의 발생이 급격하게 증가하고 있다. 만성 퇴행성 질환의 예방에 영양이 중요한 역할을 담당하는 것으로 인식되면서 정부에서는 영양 개선을 통하여 이러한 질환을 예방 또는 지연시켜 국민 건강을 증진시키고자 국민 건강증진법을 시행하게 되었다. 영양 개선을 하려면 개인 차원에서는 올바른 영양 지식과 이러한 지식을 실생활에 옮길 수 있는 동기 유발이 필요하며, 정부 차원에서는 영양 개선을 효과적으로 실현시키기 위해 구체적이고 실천적인 영양 정책을 수립해야 한다. 올바른 영양 지식과 건강, 영양에 대한 견해, 태도, 신념 등은 좋은 식습관을 실제로 실천 하는데 매개 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 무작위로 추출된 서울 지역에 거주하는 20~60세의 성인 남녀를 대상으로 우리 나라 성인들의 영양 지식과 식품, 영양, 건강에 관한 견해, 태도, 신념 등을 알아보았다. 설문지는 조사 대상자의 식품, 영양, 건강에 관한 견해, 태도, 신념 등을 파악할 수 있게 만든 질문, 질병과 영양소와의 관계를 얼마나 바르게 인식하고 있는지 알아볼 수 있는 질문과, 식이 섬유질, 트랜스 지방산, 항산화 비타민, 영양 밀도 등 비교적 최근에 알려진 식품 영양 관련 전문 용어들에 대한 인식도를 파악할 수 있는 질문으로 구성되었다. 훈련을 잘 받은 조사 요원들이 조사 대상자를 직접 면접하여 질문에 대한 응답을 구하였다. 각 설문 항목에 대한 빈도가 연령, 성, 교육 수준, 소득 수준, BMI에 따라 유의적으로 달라지는지 Chi-square 분석 방법으로 통계 처리하여 $\alpha = 0.05$ 유의 수준에서 유의성을 검증하였다. 전통 식생활에 관한 질문에 대해서는 나이가 많은 46~60세층이 젊은 20~35세층보다, 남성이 여성보다 더 즐긴다고 응답하여 연령과 성에 따라 유의적으로 다르게 나타났다. 이와는 대조적으로 즉석식품, 인스턴트 식품에 대한 견해를 묻는 설문에서는 46~60세 층이 20~35세 층보다 이들 식품에 대한 수용도가 유의적으로 낮았고, 교육 수준도 인스턴트 식품의 수용도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 연령이 많은 층이 젊은 층보다 외식의 안전성, 농산물의 잔류 농약, 가공식품의 안전성에 대한 염려를 많이 하며, 교육 수준이 높은 집단이 낮은 집단보다 외식의 안전성이나 잔류 농약에 대해 덜 염려하는 것으로 나타났다. 식품 구입 시 광고에 영향을 받는다고 응답한 사람은 연령이 낮을수록 유의적으로 많았으며 잘 알려진 사람이 광고를 하면 식품을 구매하게 된다는 응답도 젊은 층에서 더 많았다. 영양소와 질병과의 관계에 대한 인지도를 조사하여 점수화한 결과 여성이 남성보다, 교육 수준이 높은 군이 낮은 군보다, 소득 수준이 높은 군이 낮은 군보다 점수가 유의적으로 높게 나타나 성, 교육 수준, 소득 수준에 따라 인지도가 유의적으로 달랐다. 동일한 시대, 동일한 지역에 사는 성인이라도 사회경제인

구학적 지표에 따라 식품, 영양, 건강에 대한 견해, 태도, 신념과 영양 지식 수준이 유의적으로 다르다는 정보를 제공해주는 본 연구 결과는 앞으로 국민 건강 증진 사업의 일환인 영양 개선을 위해 구체적인 방법을 계획하고 수행하는데 기초 자료로써 그 활용 가치가 있다고 생각된다.

P-12

칼슘 보충이 여대생의 나트륨대사 및 혈압에 미치는 영향. 김희선 · 유춘희 · 상명대학교 사범대학 가정교육과

서론: 우리나라는 식생활의 변화와 함께 질병의 양상이 선진국형으로 빠르게 변하고 있으며 특히 고혈압의 발생 빈도가 높아지고 있다. 또한 최근 혈압과 관계있는 무기질로서 Ca과 Na 연구가 활발히 진행되고 있으며, Ca 보충 섭취로 인한 혈압강화효과에 대한 기전으로서 노중 Na 배설이 촉진된다고 제시되고 있으나 아직 이에 대한 연구가 미흡한 실정에 있다. 본 연구에서는 1일 500mg의 Ca보충이 체내 Na대사 및 혈압에 미치는 영향을 알아보고 고혈압의 예방과 치료의 기초자료를 제시하고자 하였다.

재료 및 방법: 외견상 건강한 여대생 7명을 대상으로 총 12일간 실험을 하였는데 처음 6일간은 피실험자들의 평상시 식이내용과 유사하게 조제된 실험식이만을 제공하였으며 그다음 6일간은 실험식에 500mg의 Ca을 보충급여하였다. 체중, 체지방 함유율을 측정하였고, 혈청내 Na, K, Aldosterone 함량을 분석하였으며 뇨와 변중의 Na, K 함량과 혈압도 측정하였다.

결론: 혈청내 Na와 K농도는 Ca 보충섭취로 인하여 유의한 변화를 일으켰다. 즉 Ca보충후 혈청내 Na, K 농도가 모두 감소하였다($p < 0.05$). 혈청내 Aldosterone 농도는 Ca보충후 약간 감소하였으나 유의적인 변화는 아니었다. 혈압은 Ca 보충후 SBP는 변화가 없었으나 DBP은 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 그러나 Ca보충후 뇨와 변의 Na배설량은 변화가 없었다.

Table 1. Serum sodium, aldosterone concentrations and DBP

Subject No.	Na(mEq/l)		Aldosterone(pg/ml)		DBP(mmHg)	
	Before	After	Before	After	Before	After
1	145	141	156.9	129.5	72.8	72.0
2	142	139	111.5	223.5	63.7	62.3
3	146	141	264.0	177.4	62.2	54.5
4	144	138	140.8	168.2	70.0	66.0
5	147	140	69.7	397.5	56.3	51.5
6	145	140	289.5	218.9	63.0	54.3
7	144	139	645.0	223.4	69.7	68.9
Mean ± S.E.	144.7 ± 0.6	139.7* ± 0.4	239.6 ± 73.8	219.8 ± 32.4	65.4 ± 2.2	61.4* ± 3.0

인용문헌

- 1) 이정원 · 황연숙 · 홍성남 · 임혜선. 한국영양학회지 26(6):728-742, 1993
- 2) 승정자. 한국영양학회지 28(4):309-320, 1995
- 3) Nordin BEC et al., J Nutr 123:1615-1622, 1993

Key words : calcium intake · aldosterone · blood pressure(Hypertension).

P-13

난소절제를 한 쥐에서 나이와 식이 Ca 수준이 Ca 및 골격대사에 미치는 영향. 최현규 · 김화영 · 이화여자대학교 가정과학대학 식품영양학과

서론 및 방법: 골다공증은 폐경후 여성에게서 심각한 건강문제이며 단백질의 섭취가 높은 사회에서 더욱 문제가 된다고 알려져 있다. 본 연구에서는 단백질의 섭취가 많은 폐경 후 여성이 Ca 수준을 달리한 식이를 섭취하였을 때 Ca 및 골격대사에 미치는 영향을 규명하고자 하였다. 10개월과 2개월된 흰쥐에게 폐경 모델로 난소절제 수술과 대조군에게는 sham-operation을 실시하여 이들 쥐를 나이, 난소절제여부에 따라 각기 2군으로 나누어 0.2%, 1.2%로 Ca 수준을 달리한 실험식으로 16주간 사육하였다. 실험식이의 단백질은 25% casein 식이로 하였고 Ca과 인은 3:2의 비율로 포함시켰다. 사구체 여과율(GFR)과 뇨단백질, 뇨 Ca, 뇨 hydroxyproline 배설량을 측정하였으며 혈청 alkaline phosphatase 활성을 측정했고 대퇴골의 젓은 무게, 회분함량, Ca 함량과 골밀도, 회분함량에 대한 Ca 함

량을 측정하였다.

결 과 : 나이 많은 쥐에게서 혈청 alkaline phosphatase 활성도가 낮았고 뇨 hydroxyproline 배설량은 높았다. 난소절제를 했을 때 혈청 alkaline phosphatase 활성도에는 차이가 없었으나 뇨 hydroxyproline 배설량은 높았다. 따라서 나이 많은 때와 폐경이후에 골격형성율은 낮고 골재흡수가 높은 것으로 보인다. 뇨 Ca 배설량은 난소절제한 쥐들에게서 높았고, 또한 나이 많은 쥐들에게서 높았다. 그러나 식이 Ca 수준에 의해 유의적인 차이는 없었다. GFR은 사육기간이 증가함에 따라 나이 많은 쥐에서는 감소하는 경향을 보였고 난소 절제한 쥐가 대조군에 비해 높은 경향을 나타냈다. GFR과 함께 신장기능의 지표인 뇨 단백 배설량은 나이 많은 쥐에게서 높아 나이가 증가하면 신장기능이 손상됨을 알 수 있었다. 뇨 Ca 배설량의 증가는 소장내 Ca 흡수율의 증가, GFR의 증가, 신장 기능의 퇴화, 혹은 골재흡수의 결과라고 생각할 수 있는데 본실험 결과 Ca 흡수율에는 나이와 난소절제에 따른 차이가 없었으므로 흡수에 의한 영향은 아니고, 뇨 hydroxyproline은 난소절제했을 때와 나이 많은 경우에 높았으므로 골 재흡수 증가에 의한 영향은 받은 것으로 사료된다. 또한 뇨 Ca 배설량은 GFR이 높은 난소 절제군과 뇨 단백 배설량이 높은 나이 많은 쥐에서 높아 GFR의 증가와 신장 기능의 퇴화가 뇨 Ca 배설량을 증가시킨 것으로 보인다. 이러한 Ca 대사와 골격대사가 대퇴골에 어떤 변화를 일으켰는지를 보면 대퇴골의 젖은 무게는 나이 많은 쥐에서, 그리고 난소 절제한 쥐에서 높았다. 대퇴골의 골밀도는 난소 절제를 한 경우에 낮았으며 나이에 의한 영향은 없었다. 대퇴골의 회분 함량, Ca 함량은 나이 많을 때 높았고 난소 절제를 했을 때 낮았다. 골격무게에 대한 회분함량비, 골격무게에 대한 Ca 함량비, 회분무게에 대한 Ca 함량비에서도 같은 경향을 보여 나이 많은 쥐에서 높았으며 난소 절제한 경우에는 낮은 비를 보였다. 본 연구 결과 나이 많을 때와 폐경 이후에는 신장 기능이 저하되고 체내 Ca의 손실이 크며 골 재흡수도 크게 나타났다. 또한 폐경 이후에는 골격 무게, 골밀도 및 회분 함량도 감소하였다. 식이 Ca는 신장 기능, 골격 재흡수에는 영향을 미치지 않았으나 고 Ca 식이를 섭취했을 때 대퇴골의 회분 및 Ca 함량, 골격 무게에 대한 회분 함량비, 골격 무게에 대한 Ca 함량비, 회분 무게에 대한 Ca 함량비는 증가시켰다.

P-14

나이와 식이지방 수준이 흰쥐의 지방세포 포도당 운반과 면역기능에 미치는 영향. 박이경 · 김화영. 이화여자대학교 가정과학대학 식품영양학과

서론 및 방법 : 최근 지방 섭취가 증가함에 따라 식이지방과 밀접한 관계가 있는 순환계질병, 악성신생물, 당뇨 발생이 증가하고 있다. 이러한 질병은 나이가 증가할수록 발병이 증가하고 있어 나이가 증가함에 따라 식이지방이 영양소(당질)대사와 면역기능의 손상을 가져올 수 있다고 사료된다. 그러므로 본 연구에서는 세포내로의 포도당 운반과 면역기능에 미치는 식이지방의 영향과, 이러한 효과가 나이에 따라 다른지를 알아보고자 하였다. 2개월과 12개월된 쥐를 20%(w/w) 지방식이와 6%(w/w) 지방식으로 10일과 21일간 사육하여 지방세포 포도당 운반과 면역기능을 측정하였다. 포도당 운반은 부고환 지방조직에서 지방세포를 분리하여 insulin 처리한 후 배양액내의 2DG(deoxy-glucose) 흡수정도를 측정하였다. 면역기능은 지방세포를 분리하여 mitogenesis 능력을 측정하였다. 사용한 mitogen은 Con A(Concanavalin A), PHA(Phytohemagglutinin), PWM(Pokeweedmitogen)이며, 세포 증식 정도는 세포내 단백질량을 나타내는 SRB(Sulforhodamine B) 염색법을 이용하여 측정하였다.

결 과 : 체내 지방축적의 지표인 부고환 지방은 12개월된 쥐가 2개월된 쥐에 비해서 높았고, 20%지방식으로 사육된 쥐가 6% 식이를 섭취한 쥐보다 유의적으로 높게 나타났다. 포도당 운반은 나이에 의한 영향이 나타나 12개월된 쥐의 포도당 운반이 유의적으로 낮았다. 이러한 감소는 나이 많은 쥐가 고지방식을 섭취했을 때 뚜렷하였고, 어린 쥐에서는 고지방식이군이 오히려 증가하는 경향을 보여 고지방식이가 포도당 운반에 미치는 영향은 나이에 따라 다르게 반응하는 것으로 보인다. 면역기관인 흉선과 비장의 무게는 12개월된 쥐에서 단위체중당 무게가 유의적으로 낮았고, 2개월된 쥐는 고지방식이군이, 12개월된 쥐는 저지방식이군이 더 높은 경향을 보여 나이에 따른 지방의 영향이 다르게 나타났다. 비장세포의 mitogenesis 정도는 나이에 의한 영향은 나타나지 않았고, 고지방식을 섭취한 군에서 Con A와 PHA에 대한 반응이 유의적으로 낮았고 PWM에 대한 반응은 차이를 보이지 않았다. Con A와 PHA는 T cell을 자극하고, PWM은 B cell을 자극하는 mitogen이므로 고지방식은 세포매개성 면역능력을 감소시키는 것으로 보인다. 결론적으로 고지방식이의 영향은 나이 많은 쥐가 어린쥐에 비해서 지방세포의 축적이 증가하고 이에 따른 포도당 운반이나 면역기능 등의 생리적 기능이 감소하는 것으로 보인다.