

1995년도 춘계 학술발표논문 초록

일시 : 1995년 5월 13일 토요일

장소 : KOEX 국제회의실 (4층)

주최 : 사단법인 한국영양학회

후원 : 한국과학기술단체총연합회

한국학술진흥재단

보건복지부

일반 학술 발표

초록
번호

- 1-1. 식품의 대사에너지 함량 평가에 관한 연구 김은미, 우순자, 지규만
- 1-2. Pectin Structure and Normal Iron Absorption Determined
by Erythrocyte Incorporation of Ingested
Stable Iron in Rats 김미혜, Mokhtar T. Atallah
- 1-3. In vitro법에 의한 식이섬유의 생리적 기능 이경숙, 이서래
- 1-4. 모유영양아와 인공영양아의 단백질, 에너지 및 무기질의
섭취실태 및 단백질의 흡수율에 관한 연구 최경숙, 최혜미, 구재욱
- 1-5. 한국인에 대한 요리선택형 영양교육의 핵요리로서의
국의 유효성에 관한 식생태학적 연구 이경신, 足立己幸
- 1-6. 서울과 강릉지역 국민학생의 영양지식에 관한 연구 김은경
- 2-1. In Vivo Investigation on the Intestinal Absorption of
Vitamin A-Alcohol(Retinol) in Rats 황은미, Hans Jürgen Bürger
- 2-2. Carotenoids와 alpha-tocopherol에 의한 흡연자의
적혈구 산화방지 하애화, Natholyn D. Harris
- 2-3. Transketolase의 생화학적 성질 및 영양학적 의의에 관한 연구 정은희
- 2-4. 유전버만쥐 인슐린 과분비에 대한 신경계의 체장관류연구 최현주, Judith S. Stern
- 2-5. 외상이후의 구리와 아연의 대사변화 정효지
- 2-6. 카페인과 칼슘의 섭취수준이 연령과 성별이 다른 흰쥐의
체내칼슘이용과 지질함량에 미치는 영향 최미경, 승정자

Poster

초록 번호

- P-1. 철분공급수준이 흰쥐의 철분, 구리 및 아연함량에 미치는 영향 이운신, 승정자
- P-2. 홍화유의 공급수준이 성장기 흰쥐의 구리 및 아연의 이용에 미치는 영향 문혜연, 승정자
- P-3. 고혈압과 정상혈압환자에 있어서 Na, Ca배설 및 관련요인에 관한 연구 박정아, 윤진숙
- P-4. 수유기간별 Na와 K의 분비량 및 영아의 섭취량 문진, 김을상, 금혜경
- P-5. 고혈압 환자의 지질섭취양상과 심혈관계질환 위험요인과의 관계 정인경, 이일하
- P-6. 인체의 혈청 Cholesterol Esterification과 Transfer에
있어서 지방산의 구성형태에 따른 효과 II
(Caprenin과 Palm/Palm kernel oil) 이명숙, J.T. Snook
- P-7. 해조류 투여가 Streptozotocin-유도 당뇨쥐의 장기능과
당질 및 지질대사에 미치는 영향 김유정, 박수현, 이연경, 이혜성
- P-8. 녹차의 Catechimi Streptozotocin유발 당뇨쥐에 있어서
과산화적 손상 및 항산화적 방어계에 미치는 영향 박규영, 이순재
- P-9. 국민학교 아동의 성장유형의 변화와 비만아 관리에 관한 고찰 김사름, 박혜련
- P-10. 대전 충남지역 국민학교의 학교급식 운영실태에 관한 조사 김연순, 박영숙
- P-11. 섭취분량에 따른 식품빈도조사방법의 일치도 연구 한명희, 김미경, 최보을, 이상선
- P-12. 서울지역 중상류층 성인의 식습관 변화와 영양태도,
영양지식에 관한 조사연구 장남수, 이수진, 천정아
- P-13. 된장의 in vivo 항암효과 손미현, 박건영, 이숙희, 김광혁, 최종원
- P-14. 식이단백질의 종류와 함황아미노산 함량이 흰쥐의 골격대사에 미치는 영향 정소형, 최미자
- P-15. 난소절제쥐에서 저칼슘식이 섭취시 식염첨가가 골격대사에 미치는 영향 조현주, 최미자
- P-16. Dietary Capsaicin Modulation On Select Macrophage Function
..... 유리나, 박정우, Kent L. Erickson

1-1

식품의 대사 에너지 함량 평가에 관한 연구. 김은미·우순자·지규만. 고려대학교 응용동물학과

본 연구는 실험동물을 통해 한국인이 선호하는 주요 곡류의 대사 에너지 함량을 조사하고자 실시하였다. 실험시료는 쌀, 현미, 찹쌀, 보리 등의 곡류와 가래떡, 밀국수, 메밀국수, 당면, 라면, 식빵 등의 가공식품과 감자 등이며 이들 식품중 라면과 식빵을 제외하면 우리나라에서 옛부터 상용해온 주요 식품이다. 그러나 이들 식품의 중요성과는 달리 우리나라에서는 이들 식품의 생리적 대사에너지가에 관한 조사는 거의 되어있지가 않다.

본 연구는 두단계로 진행되었다. 실험시료들은 동결건조시켜 사용하였다. 체중 200~300g의 Sprague Dawley 중 흰쥐를 시료에 대해 3일간 적응기간을 둔 후에 4일 동안 분뇨를 채취하여 식품의 일반대사에너지(apparent metabolizable energy, AME), 질소보정 일반대사에너지(nitrogen-corrected apparent metabolizable energy, AMEn)를 구하였다. 1차 실험에서는 성과 체중이 다른 쥐를 사용하여 측정방법의 타당성을 알아보았다. 그결과 평균체중 200g과 300g의 숫컷간에, 또 동일 체중의 암·수간에 식이에너지 이용 능력에는 차이가 없었다($p < 0.05$). 기초식이내 옥수수 30%를 포도당으로 대체한 방법과 전체 기초식이 무게의 30%를 포도당으로 대체한 방법간에도 대사에너지값에 차이가 없어 실험시료를 첨가하는 방법의 선택이 식품의 대사에너지 함량측정에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 따라서 2차실험에서는 기초식이내 함유된 옥수수(76.4%)의 30%를 실험시료로 대체하는 방법을 사용하여 식품의 대사에너지 함량을 구하였다.

2차실험에서는 생쌀의 AME와 AMEn함량은 건물기준으로 각각 3380.6, 3349.6kcal/kg, 조리한 쌀은 4092.2, 4160.0kcal/kg으로 나타났으며 생현미는 각각 3992.2, 3918.7kcal/kg, 현미는 4072.2, 4039.3kcal/kg, 생찰쌀은 3457.0, 3572.0kcal/kg, 조리한 찹쌀은 4448.9, 4552.5kcal/kg, 생보리는 2929.4, 3009.9kcal/kg, 조리한 보리는 3780.2, 3873.4kcal/kg을 각각 나타냈다. 가래떡의 AME와 AMEn은 4516.1, 4421.5kcal/kg을 나타냈으며, 국수는 4554.6, 4584.7kcal/kg, 당면은 3763.4, 3855.7kcal/kg, 라면은 4916.9, 4876.0kcal/kg, 메밀은 4469.7, 4442.0kcal/kg, 감자는 4514.6, 4520.0kcal/kg, 식빵은 3256.9, 3582.7kcal/kg를 각각 나타냈다.

본 실험에서 구한 대사에너지 함량을 Atwater, Rubner, Sochun, FAO등의 energy conversion parameter로 계산한 에너지 함량과 비교한 결과, 많은 식품 종목에서 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기존의 energy conversion parameter를 그대로 적용할 수 없음을 의미하며, 특히 식품의 화학 성분으로 생리적 에너지 함량을 예측하게 하는 특정계수에 관한 좀 더 많은 연구가 필요함을 의미한다.

1-2

Pectin Structure and Normal Iron Absorption Determined by Erythrocyte Incorporation of Ingested Stable Iron in Rats. MeeHye Kim and Mokhtar T. Atallan. Department of Nutrition, University of Massachusetts, USA

Iron deficiency is the most common human nutritional deficiency in the world. It is caused not only by low intake but more often by poor bioavailability from the diet, due to iron interaction with other dietary components. Dietary fiber has forced its way to our attention in recent years. The effects of pectin on absorption of cholesterol, bile acids and other lipids, on the digestion and utilization of protein and on utilization of β -carotene have all been shown to depend on the pectin's molecular weight(MW) and degree of esterification(DE). However, there has been no attempt to elucidate what effects, if any, the nature of dietary pectin(e.g. DE and MW) would have on the absorption of iron from the diet. Therefore, the effects of DE and MW of pectins on iron bioavailability and erythrocyte incorporation were investigated in growing rats. The pectins prepared differed(in DE and MW, respectively) as fol-

lows : P-A(73%, 860,000), P-B(75%, 89,000), P-C(22%, 1,260,000) and P-D(24%, 114,000). After all the rats were forced-fed stable ^{58}Fe solution during the meal, they were pair-fed the ferrous sulfate-supplemented basal diet(47mg Fe/kg diet) or fed with ad libitum access the basal diet containing one of the pectins(80g/kg diet) for 9 days. Erythrocyte $^{58}\text{Fe}/^{57}\text{Fe}$ ratio was determined by inductively coupled plasma mass spectrometry. None of the pectins used caused any significant reduction in the bioavailability of ferrous sulfate. Rats fed P-B showed significantly higher hematocrit, serum iron concentration and transferrin saturation, compared to the P-C group($p<0.05$). Also, the group of rats fed P-B had significantly higher liver and spleen iron concentrations than all other groups except the one fed P-A. Pectins P-A and P-D slightly improved the bioavailability of ferrous sulfate compared with P-C and control. The addition of pectin B significantly increased erythrocyte incorporation of ingested ^{58}Fe , compared to the its pair-fed and pectin C groups($p<0.05$). Rats fed P-C showed the least effect on iron absorption and erythrocyte incorporation. The observed effects were dependent on the physicochemical properties of each pectin as determined by its MW and DE.

1-3

In Vitro법에 의한 식이섬유의 생리적 기능. 이경숙 · 이서래. 이화여자대학교 식품영양학과

식이섬유의 생리적 기능을 예측할 수 있는 간이시험법을 확립하기 위하여 시판용 식이섬유와 식품에서 추출한 식이섬유에 대하여 *in vitro*법에 의한 소화관내 생리적 기능을 투석막 및 혐기성 발효에 의거하여 실시하였다. 시료로는 guar gum, apple pectin, citrus pectin, CM-cellulose, alginic acid, α -cellulose의 시판용 식이섬유와 쌀겨, 보리쌀, 대두, 배추, 사과, 귤, 미역의 식이섬유 추출물을 사용하였으며 glucose 흡수 지연 효과, bile acid 흡수 지연 효과, 수분 보유력 및 혐기성 발효 후 수분 보유력, 비발효 식이섬유 함량 및 분해율을 조사하였다. Glucose 흡수 지연 효과는 시판용 식이섬유의 경우 alginic acid, guar gum, CM-cellulose, citrus pectin, apple pectin의 순으로 높게 나타났고 불용성 식이섬유인 α -cellulose는 낮게 나타났다. 식품에서 얻은 식이섬유 추출물의 경우 미역, 배추, 사과는 높게 나타났으며 쌀겨, 보리쌀, 귤의 경우 낮게 나타났다. Bile acid 흡수 지연 효과는 citrus pectin, guar gum, CM-cellulose, alginic acid가 높게 나타났으며 apple pectin은 비교적 낮게 나타났고 불용성 식이섬유인 α -cellulose의 경우는 가장 낮게 나타났다. 또한 보리쌀, 쌀겨, 미역의 경우는 높게 나타났으며 귤, 배추, 대두, 사과는 낮은 것으로 나타났다. 대장내 혐기성 발효 후 수분 보유력은 CM-cellulose, alginic acid, α -cellulose는 높게 나타났으며 apple pectin, citrus pectin, guar gum은 낮게 나타났다. 또한 식품에서 얻은 식이섬유 추출물의 경우 쌀겨, 미역, 대두의 경우 높게 나타났으며 귤, 배추, 보리쌀, 사과의 순으로 나타났다. 식이섬유에서 기대할 수 있는 체내 생리적 효과를 *in vitro*법으로 시험한 결과 *in vitro*법에 의한 glucose 흡수 지연 효과가 높을수록 체내 혈액의 glucose 조절 효과가 큰 것으로 나타났으며 bile acid 흡수 지연 효과가 높을수록 체내 혈청내 cholesterol 감소 효과가 큰 것으로 나타났고 혐기성 발효 후 식이섬유의 수분 보유력이 높을수록 체내 대변의 무게가 증가하는 것으로 나타났다. 따라서 *in vitro*법에 의한 식이섬유의 기능 시험법은 식이섬유의 생리적 효과를 예측하는데 크게 도움이 될 수 있는 것으로 나타나서 시판용 정제 식이섬유 뿐만 아니라 다양한 식품의 식이섬유에 대한 주요 생리적 효과를 예측하는데 동물실험 또는 인체실험 이전에 실시할 수 있는 선행 실험으로써 크게 도움이 될 것으로 판단된다.

1-4

모유영양아와 인공영양아의 단백질, 에너지 및 무기질의 섭취실태 및 단백질의 흡수율에 관한 연구. 최경숙 · 최혜미 · 구재옥*. 서울대학교 가정대학 식품영양학과, 한국방송통

신대학교 가정학과*

영아기의 정상적인 성장발달을 위해 영아초기에는 모유에 의존하거나 모유를 수유할 수 없는 경우에는 조제분유에 의존하게 된다. 영아의 성장을 위해 에너지, 단백질, 칼슘, 인, 철분, 아연 등이 중요한 영양소로 간주되고 있다. 그러나 영아를 대상으로 이러한 영양소의 섭취실태와 모유영양아와 인공영양아의 성장 및 영양상태의 비교에 대한 보고가 부족한 실정이다. 본 연구에서는 모유영양아 6명과 세가지 조제분유를 먹는 인공영양아 19명을 선택하여 1~3개월동안 경시적 조사(longitudinal study)를 실시하여 에너지, 단백질, 칼슘, 인, 철분, 아연의 섭취량 및 단백질의 소화 흡수율에서 모유영양군을 대조군으로 하여 수유방법에 따른 차이가 있는지를 조사하였으며 이러한 영양소 섭취실태와 성장발육간의 상관관계를 알아보고자 하였다.

영아들의 1~3개월의 1일 유즙섭취량은 모유영양아가 $781.4 \pm 119.3\text{ml}$, 인공영양아가 $848.6 \pm 118.5\text{ml}$ 로 유의한 차이가 없었으며, 체중당 유즙섭취량도 수유방법에 따른 차이가 유의하지 않았다. 모유영양아의 가소화에너지량(apparent digestible energy)은 657.9kcal/day , 인공영양아는 568.9kcal/day 로 수유방법에 따른 차이가 없었다. 단백질 섭취량은 모유영양아 8.3g/day , 인공영양아 14.1g/day 였고, 단백질 흡수량은 모유영양군 $7.2 \pm 2.0\text{g/day}$, 인공영양군 $11.4 \pm 2.4\text{g/day}$ 로 인공영양군이 섭취량과 흡수량이 유의하게 높았다 ($p < 0.05$). 단백질 흡수율은 모유영양군이 85.6%, 인공영양군이 80.6%로 모유영양아보다 인공영양아가 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 모유영양군의 칼슘 섭취량은 205.5mg/day , 인공영양군은 460.5mg/day 였고, 인의 섭취량은 각각 105.1mg/day , 288.3mg/day 였다. 칼슘/인의 섭취 비율은 전체 영아에서 1.6~2.1이었으며 모유영양군의 비율이 유의하게 높았다($p < 0.05$). 철분의 섭취량은 모유영양군이 1.6mg/day , 인공영양군이 7.6mg/day 였고, 아연의 섭취량은 1.9mg/day , 2.7mg/day 로 각각 나타났다. 영아들의 영양소 섭취량은 에너지를 제외하고 모유영양군의 단백질, 칼슘, 인, 철분, 아연의 섭취량이 인공영양군의 이들 섭취량이 유의하게 높았다($p < 0.05$). 그러나 성장발육치는 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 인공영양군 중 조제분유 3군(FF1, FF2, FF3)의 영양소 섭취량에는 유의한 차이가 없었다.

성장(Z-score)을 설명하는 변수로는 영양소 섭취량에서는 칼슘, 철분, 아연의 섭취량, 총에너지, 가소화에너지의 권장량 대비, 가소화에너지 100kcal 당 단백질 섭취량 등이 포함되었다.

본 연구 결과, 1~3개월의 영아에서 수유방법에 따른 영양소 섭취량은 차이가 있는 것으로 보이나 성장발육에는 차이가 없어 모유 수유를 권장하는 영양교육의 기초자료가 되기를 바란다.

1-5

한국인에 대한 요리선택형영양교육의 핵요리로서의 국의 유효성에 관한 식생태학적 연구. 이경신·足立己幸. 일본 여자영양대학

서 론 : 현대 한국인의 식생활에 대하여 건강장애와 관련된 영양소섭취의 불균형, 흐트러진 식행동, 전통적인 식문화의 사라짐 등이 지적되고 있다. 이에 한국인을 대상으로 하는 새로운 영양교육, 즉 한국인의 식문화를 바탕으로 하고 적절한 영양섭취가 보장되는 식사를 내용으로 하며 스스로 식생활을 영위할 수 있는 능력을 키울 수 있는 영양교육이 절실하여졌다. 본 연구는 새로운 영양교육의 방법으로서 요리선택형 영양교육에 주목하고, 국에 대하여, 그 핵요리로서의 유효성을, 한국의 식문화사, 영양소구성의 다양성, 식행동의 면에서 검토한 것이다.

방법 및 결과 : 1) 한국의 식문화사에 대하여 문헌으로 부터 자료를 수집하고 식사와 요리의 유형화에 의하여 식사양식과 내용 및 형태의 면에서 분석파악하였다. 국은 한국인의 식사중에서 없어서는 안될 중요한 요리로서 한국의 식문화속에 명확하게 위치하고 있었다. 또한, 현대 한국인의 식사에서 보편성이 높고 식환경의 변화에 의해 섭취상황이 쉽게 영향받는 것이기도 하였다.

2) 한국요리에 관한 문헌으로부터 562가지 국의 레시피를 수집분류하여 168종류의 국의 전형적인 레시피를 작성하고 영양소 등의 함유량을 계산하였다. 영양소구성의 다양성이라는 새로운 요리평가법을

개발하여 국을 영양평가하였다. 82.8%의 국이 영양소구성의 다양성에 의해 양호한 영양소구성으로 평가되었다. 양호한 영양소구성의 국의 식재료의 특징은 녹황색채소, 담색채소, 어패류, 육류, 콩류중 3종류를 100g이상 이용하는 것이었다.

3) 국에 관한 식행동의 조사는, 1991년 10~11월, 한국의 대도시, 지방도시, 농촌의 3지역에서 남녀고교생(1~2학년)을 대상으로 질문표를 이용한 집단면접조사법에 의하여 이루어졌다. 그중 1422명의 회답지에 대하여 통계분석하였다. 조사내용은 국에 관한 식경험과 식태도(식인식과 식의식)이었다. 남자 52%와 여자 42%가 일상적으로 1일 2식이상 국을 먹고, 남자 34%와 여자 46%가 한달 1번이상 국을 만들고 있었다. 국에 관하여 대상자의 60%이상이 긍정적, 적극적으로 인식하고 있었다. 또한 대상자의 대부분이 식사중에 국이 있어야한다고 의식하고 있었다. 국에 관한 식경험과 식태도의 사이에는 정의 상관관계가 있었다. 식경험과 식태도 그리고 그 관계에 나타나는 지역차와 남녀차로부터, 영양교육의 방법은 대상자의 식행동과 식태도를 고려하여야 하는 것이 중요하다고 파악되었다.

고찰: 국은 한국 식문화의 특징을 매우 잘 나타내는 요리이고 쌀을 주식으로 하는 한국인의 식사를 영양소구성이 훌륭한 식사로 이끄는 요리이며 고교생이 국에 관하여 긍정적인 식행동을 하고 있다는 본 연구의 결과는 국이 한국인의 식사의 핵요리로서 유효함을 밝히었다. 국이 있는 식사를 영양교육에서 강조함은 교육의 효과를 향상시키고 현대 한국인의 건강문제와 식생활문제의 해결에 일조하며 한국의 식문화를 전승하는데 기여할 것으로 기대한다. 그리고 연구방법의 영양소구성의 다양성의 개발과 기존의 영양교육이론에 식경험의 중요성을 부가한 것이 새로운 영양교육프로그램의 전개에 기여할 것으로 기대한다.

1-6

서울과 강릉지역의 국민학생의 영양지식에 대한 연구. 김은경. 강릉대학교 산업대학 식품과학과

국민학생을 위한 영양교육 프로그램을 개발하려면, 국민학생의 영양지식 수준을 정확하게 파악하여야 할 뿐만 아니라, 영양지식에 영향을 주는 요인에 대한 분석이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 서울과 강릉지역의 국민학생 3,390명(서울의 상류층 1개교, 중류층 2개교, 하류층 1개교 및 강릉시내 1개교, 강릉주변 농촌의 2개교)을 대상으로, 1학년부터 6학년까지 각 학년별로 개발된 영양지식 조사지(Nutrition Achievement Tests)를 이용하여 영양지식 수준을 평가하였다. 전체 대상아동의 영양지식 test의 정답율은 52.9±12.9%였다. '생리적 현상(63.4%)', '식품취급(59.4%)'에 관한 문항의 정답율이 높았고, '영양소(46.1%)', '식품과 사회(44.4%)'에 관한 문항의 정답율이 낮았다. 서울의 경우, 1학년과 6학년은 사회경제적 수준이 다른 세 group 중에서 상-중-하류층의 순으로 유의적인 점수차이를 보여주었으나, 2, 3, 4, 5학년에서는 상-하류층, 중-하류층간에만 유의적인 점수 차이를 보였다. 한편, 강릉시내 국교 아동의 영양지식 수준은 주변의 농촌 국교 아동보다 유의적으로 높았다. 서울과 강릉간의 영양지식 test의 정답율을 비교하면, 1학년은 서울아동이, 6학년은 강릉아동이 유의적으로 높은 정답율을 보였으나, 2, 3, 4, 5학년은 두 지역간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 각 개념별 영양지식을 비교하면, 1, 2학년은 '생리적 현상-식품취급-영양소-식품의 사회 심리적 측면'의 순으로, 3, 4학년은 '식품공업-식품취급-영양소-인생주기-생리적 현상, 식품의 사회심리적 측면'의 순으로, 5, 6학년은 '생리적 현상-인생주기-식품취급-식품의 사회 심리적 측면'의 순으로 높은 정답율을 보였다. 가정환경요인에 따른 영양지식 수준을 비교하면, 본인 이외에 형제가 없는 아동이, 형제 순위가 첫째인 아동이, 어머니가 집에 계시는 아동의 경우가 더 높은 영양지식 수준을 보여주었다. 전체대상자의 영양지식 test 총 문항의 정답율은 부모의 학력(교육년수)과는 양의 상관관계를, 부모의 나이와는 음의 상관관계를 보였다. 또한 '생리적 현상', '영양소', '식품취급'에 관한 문항의 정답율과도 양의 상관관계를 보였다.

본 연구에서 국민학생을 위한 체계적인 영양교육 프로그램의 개발 필요성이 다시한번 지적되었다. 즉,

1회용 영양교육이 아니라 아동들의 영양지식 수준에 따라 단계적으로 계속될 수 있는 영양교육 프로그램이 개발되어야 함은 물론, 그 프로그램을 실시한 후, 표준화된 측정도구를 이용하여 객관적으로 그 효과를 평가함으로써, 좀 더 나은 프로그램으로의 개선이 가능할 것이다. 본 연구에서 사용한 영양지식 test를 난이도, 신뢰도, 변별도 등을 고려하여 다소 수정보완한다면, 국민학교 어린이의 영양교육의 필요성 및 효과를 평가하고자 할때, 이용할 수 있을 것이다.

2-1

In VIVO Investigation on the Intestinal Absorption of Vitamin A-Alcohol(Retinol) in Rats. Whang, Eun-Mi & Bürger, Hans Jürgen. Inst. Parasitologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Germany

Absorption of fat-soluble vitamin. retinol occurs mainly in the proximal part of small intestine. But its intestinal transport mechanism isn't yet clear. The aim of the present study was to investigate on the mechanism of absorption of retinol by determining a concentration-dependent kinetic of retinol absorption in rats. The study was carried out by applying in vivo technique in which vitamin solution was infused to intestinal lumen and at the same time thoracic duct and choledochus duct were cannulated to collect samples.

The investigations showed that retinol is absorbed in the small intestine by a saturable, carrier-mediated transport system, i.e. without significant differences between the proximal and distal halves of the small intestine. The transport of retinol taken up by the enterocytes occurred via different mechanisms: while the main vitamin A transport via the thoracic duct was saturated by limiting transport factors such as retinol-CRBP-II-complex formation and retinol esterification with increasing substrate concentrations, the transport of retinol metabolite product via the portal vein was proportional to the substrate concentration.

2-2

Carotenoids와 Alpha-tocopherol에 의한 흡연자의 적혈구 산화방지. 하애화 · Natholyn D. Harris. Florida state University. Department of Nutrition & Foods. Tallahassee, Florida

생체내의 지질산화가 여러종류의 성인병을 유발시킬 수 있다는 사실은 많은 학술연구를 통해 널리 인식되어왔다. 이러한 생체내의 지질산화는 여러 내적 혹은 외적요인에 의해 생성되는 free radicals과 생체막에 존재하는 불포화 지방산의 화학적인 반응에 의해 일어난다. 담배흡연은 중요한 외적요인중의 하나로 다양한 종류의 많은양의 free radicals 생성시키며, 흡연자의 지질산화가 비흡연자보다 높은 것으로 일부연구결과 보여주고있다. 흡연자의 높은 지질산화도와 낮은 혈중 항산화제농도를 고려해보면 흡연자에 있어 항산화제 보충은 지질산화를 저지시키는데 중요한 의미가 있을것이다. 그러나 항산화제로써 carotenoids와 흡연자의 적혈구 지질산화에 관한연구가 거의 없으므로, 본연구는 흡연자의 지질산화도를 조사, 비교하고, "in vitro" 방법을 통해 beta-carotene & canthaxanthin의 역할을 alpha-tocopherol과 비교 연구하고자 한다. 또한 금연이 지질산화에 미치는 영향도 조사하였다. 연구의 방법은 먼저 30명의 흡연중독자와, 성별, 나이, 체격 등이 유사한 30명의 비흡연자를 모집하였다. 흡연자, 비흡연자, 그리고 흡연자중 30일동안 nicotine patch의 보조로 금연한 25명의 금연자로부터 금식후 혈액을 채취하여 혈액내 total hemoglobin 농도를 조사하고, 적혈구를 분리하여 sample에 각각 다른 항산화제를 첨가한후 배양하여 control sample과의 지질산화정도를 비교하였다. 흡연에 의해서 혹은 산화촉진제를 첨가함으로써 화학적으로 유도된, 적혈구의 지질산화의 정도는 TBA test에 의한 malondialdehyde(MDA) 농도와 적혈구 용혈현상(hemolysis)

으로 측정하였고, 세그룹간의 hemoglobin degradation(% oxyhemoglobin & % methemoglobin)도 또한 조사하였다. 실험적인 error를 줄이기 위해 실험의 대부분은 질소충전하에 실시하였다. 통계방법으로서는 각항산화제 역할을 비교하기 위한 repeated measures of analysis variance(MANOVA)와 그룹간의 비교를 위한 analysis of variance(ANOVA)를 이용하였다. 실험결과로서 첫째, 집단구성 비교한 결과, 세집단간의 성별, 나이, 키 등에는 차이가 없었으나, 비흡연자와 금연자 간의 체중에는 통계학적인 유의성을 보여주었다($p < 0.05$). 흡연자가 30일 금연후 체중이 2~4lb가 증가하였으나 통계적인 유의성은 보여주지 않았다. 둘째, 흡연자가 비흡연자보다 더 높은 혈액 total hemoglobin 농도를 보여 주었고, 또한, 더 많은 oxy 헤모글로빈이 met헤모글로빈으로 전환되는 것을 보여주었으며, 금연후, total hemoglobin 농도는 15.7에서 15.0(g/100ml)로 약간 감소하고 hemoglobin degradation도 약간 변화하였으나 통계적인 유의성은 보여주지 않았다. 셋째, MDA농도를 측정한 결과, 흡연자의 적혈구 산화가 비흡연자보다 높게 나타났고($p < 0.05$), 이 결과는 산화촉진제를 적혈구에 첨가하였을때나 첨가하지 않았을때나 같은 결과를 보여주었다. 30일 동안의 금연은 MDA농도는 낮추어 주었으나, 적혈구용혈 정도를 낮추는 데는 별 영향을 미치지 못했다. 한편 적혈구의 항산화제 첨가는 MDA농도를 낮추는데 효과를 나타내었다. 특히, 이 연구에 사용된 항산화제중 carotenoid의 일종인 cantaxanthin이 항산화제로서 가장 큰 효과를 보여주었다. 흡연자에게 있어서는 alpha-tocopherol보다 carotenoids, 특히 canthaxanthin이 항산화제로서 더 효과가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 혈중 MDA농도측정의 결과와는 달리 산화촉진제를 첨가하지 않았을 경우 흡연자나 비흡연자의 용혈현상의 정도에는 거의 차이가 없었다. 산화촉진제의 첨가 경우, 흡연자의 적혈구 용혈 현상은 비흡연자 보다 높게 나타났으며, carotenoids는 적혈구의 용혈 정도를 낮추는데 효과가 있는데 반해($p < 0.05$), alpha-tocopherol이 용혈정도를 낮추는데 있어서는 통계적인 유의성을 보여주지 못했다.

2-3

Transketolase의 생화학적 성질 및 영양학적 의의에 관한 연구. 정은희. 서원대학교 사범대학 가정교육과

Transketolase(TK)는 생체내 5탄당 인산화로의 효소이며, thiamin pyrophosphate(TPP)와 Mg^{2+} 을 보조소로 의존하는 것으로 알려져 있다. 적혈구의 TK의 활성 및 TPP효과는 VB_1 의 체내 충족상태를 반영하는 것으로 알려져, VB_1 영양상태의 판정과 각기, Wernicke-Korsakoff syndrome등의 진단에 널리 이용되어져 왔다. 그러나 TK와 그 보조소와의 관계에 대해서는 구체적 연구가 충분치 않고, 명확히 규명된 바가 없어 먼저 이의 생화학적인 규명을 시도하고자 사람의 혈액에서 TK를 분리, 정제하여 [^{35}S]TPP를 이용하여 그 상호작용을 검토하였다. 정제한 TK를 pH 3.5, 60%의 황산암모늄으로 처리하여 apoTK를 조제하였으며, [^{35}S]TPP와 여러 조건에서 반응, 결합시킨 후, YMT막에 옮겨 유리TPP를 원심여과하여 제거시키고, 2% TCA 용액으로 막위의 TK를 변성시켜 유리되어 나온 [^{35}S]TPP를 측정하여 TPP결합능을 구하였다. ApoTK와 TPP의 결합 최적 pH는 7.5이었으며, 그 결합은 37°C, 45분까지 경시적으로 증가했으며, 이후 저하하였다. Scatchard 분석의 결과, Kd값은 0.2×10^{-6} , n의 값은 0.66이었다. TK의 활성발현에 미치는 2가 양이온의 영향을 검토한 결과, TPP뿐 아니라 Mg^{2+} 도 TK의 활성발현에 필수적이며, TSK-Gel SW 3000 column으로 분획하여 TK와 Mg^{2+} 가 결합하고 있음도 확인하였다. 또한 Mg^{2+} 이외의 2가 양이온이 활성회복에 미치는 영향을 검토한 결과, $Co^{2+} < Mn^{2+} < Ca^{2+} < Mg^{2+}$ 의 순서로 나타났으나, Zn^{2+} , Cu^{2+} 는 활성회복에 영향을 미치지 못하였다. 다음으로 만성알코올의존증과 VB_1 결핍이 밀접히 관련되어 있다고 알려져 있는 Wernicke-Korsakoff syndrome에서 효소단백의 이상이 관여할 것이라는 보고가 행해져 그 메카니즘을 규명하기 위한 시도를 행하였다. 이를 위해서는 TK효소활성뿐만 아니라 thiamin과 그 인산 에스테르 및 TK효소단백량과의 관계까지를 전체적으로 검토할 필요가 있으므로 TK효소단백량을 측정하는 방법으로 western blot과 avidin-biotin법을 이용하여 면역화학적으로 정량을 시도하였다. 동물실험은 흰쥐를 이용하여 알코올 투여, 비투여, VB_1 충족, 비충족의 조합으로 4군으로 나누어 10주간 사육한 후, 뇌와 간을

적출하여 그 가용성분획의 TK활성 및 효소단백량을 측정하여, 장기적 알코올 투여가 TK에 미치는 영향에 대해서 검토를 행하였다. 알코올투여군에서는 VB_1 이 충분해도 뇌의 TK활성은 저하된 것으로 나타났으나, 효소단백량에서는 알코올 비투여군과의 유의적 차이는 보이지 않았다. 간의 경우는 뇌와 다른 경향을 보여, TK 효소단백량뿐 아니라 활성도 알코올에 의한 유의적 변화를 보이지 않았다. 한편, thiamin 및 그 인산에스테르를 분획 정량하였으며, VB_1 투여군에서는 알코올투여에 의한 총 thiamin과 TPP의 변화를 볼 수 없었다. 따라서 알코올투여에 의해 뇌와 간의 TK효소단백량은 영향을 받지 않으나, 뇌에서의 TK효소활성은 유의적인 변화를 보여, 알코올 관련질환의 발증 메카니즘에 뇌의 TK의 변화가 관여하고 있을 가능성이 더 확실히 제시되었다.

2-4

유전 비만쥐 인슐린 과분비에 대한 신경계의 췌장관류 연구. 최현주 · Judith S. Stern. University of California, Davis, Department of Nutrition, U.S.A.

고인슐린 혈중(hyperinsulinemia) 증상은 비만증에서 볼 수 있는 특징으로서 그 원인은 췌장내의 β -cell의 hypertrophy와 hyperplasia, 췌장 neuroreceptor의 hypersensitivity, 또는 신경계의 내분비 조절기능의 장애 등을 들 수 있다. 췌장은 자율신경섬유들이 많이 분포되어 있고, 교감신경은 인슐린 분비를 감소시키고, 부교감신경은 인슐린 분비를 증가시킴으로써 상호간의 길항적인 조절을 하고 있는 것으로 알려져 있다. 교감신경의 중심체인 ventromedial hypothalamic nuclei나 splanchnic신경이 자극되어질 경우에 인슐린 분비가 감소되고, 부교감신경의 중심체인 ventrolateral hypothalamic nuclei나 미주신경이 자극되어질때 인슐린 분비가 증가된다는 보고들은 자율신경계의 중요성을 시사하고 있는 것이다. 본 연구에서는 유전적으로 비만인 obese Zucker쥐에서 나타난 고인슐린 혈증이 신경계의 분비조절 작용과 어떠한 관계가 있는지를 조사하였다. 동물은 12주된 암컷의 homozygous obese(fa/fa)와 lean(Fa/Fa) Zucker 쥐를 사용하였고, 실험중에는 Purina 고형 쥐사료와 물을 ad libitum으로 사육하였다. 실험군은 obese와 lean 쥐를 각각 신경이 온전한 군(Intact)과 신경을 죽인 군(Ablate)으로 나누었다. Intact군의 신경이 온전한가의 여부는 실험종료 후 trachea를 질식시켜서, 이에 반응하여 췌장 혈관내의 압력이 증가하는지를 측정함으로써 확인하였다. Ablate군은 실험시작 직전에 trachea를 질식시킴으로써 신경을 기능적으로 파괴하였다. 실험 방법에 있어서는 in situ 췌장관류법을 사용하였으며, 횡경막을 중심으로 상하체의 혈류교류를 차단함으로써, Intact군의 경우 신경적 교류를 제외한 다른 요인들이 췌장의 분비기능에 영향을 미치지 않도록 종래의 췌장관류방법을 일부 수정하였다. 관류액은 200mg/dl glucose를 포함한 dextran-Kreb's bicarbonate 완충용액을 사용하였고 계속적으로 95% O_2 ~5% CO_2 가스로 산소화시켰으며, 온도를 37.5°C로 유지하였고 계속적으로 95% O_2 ~5% CO_2 가스로 산소화시켰으며, 온도를 37.5°C로 유지하였고, 관류속도를 10ml/min로 정하여 60분간 췌장을 관류하였다. 관류액은 celiac artery를 통하여 췌장으로 유입되었고, portal vein으로 유출되는 effluent를 채취하였으며, sample은 인슐린 분비의 1차 phase인 처음 10분간은 매 1분마다, 그 후에는 인슐린 분비의 2차 phase로써 2~3분, 5분 또는 10분간격으로 채취하였다. 60분 동안의 관류 도중에 cephalic hypoglycemia의 여부를 조사하고자 실험끝에 혈액을 심장에서 채취하여 혈당을 Beckman glucose analyzer로 측정하였다. 그 결과, obese나 lean rat에서 모두 hypoglycemia는 볼 수 없었다. 인슐린 분비 정도는 obese쥐가 lean쥐에 비해 약 2배정도 높았다. Lean 쥐에서 인슐린 분비(μg /time period)는 1차 phase인 0~10분 동안에 intact군과 Ablate군 사이에 차이가 없었지만, 2차 phase인 11~60분 사이에는 인슐린 분비가 Intact군이 Ablate군에 비해 유의성있게($p < 0.05$) 감소하여서, Intact한 신경이 인슐린 분비에 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이와는 상반적으로 Obese쥐에서는 Intact군과 Ablate군 사이에 인슐린 분비정도는 1차와 2차 phase 모두 차이가 없었다. Obese쥐와 lean쥐를 비교한 결과 obese쥐에서는 신경이 인슐린 분비($\Delta\mu g$ /time period)에 양의 영향을 미치고 있어서, 신경계의 조절작용이 미치는 영향에 차이가 있음을 보여주고 있다. 본 연구의 이러한 결과는 lean쥐에서 볼 수 있는 교감신경계의 인슐린 분비

tonic inhibition 작용이 obese쥐에서는 완화되었음을 시사하고 있는 것이다.

2-5

Changes in Copper and Zinc Metabolism after Trauma. Hyojee Jung, Department of Human Nutrition and Food Management, The Ohio State University

Trauma such as accidental or deliberate injury and surgical operation is a general pathological condition that produces a response in unrelated metabolic systems. Trauma patients have been shown to have metabolic changes, including increased gluconeogenesis, acute phase protein synthesis and muscle protein breakdown and probably changed status of trace minerals such as copper and zinc. This study was carried out to test the hypothesis that trauma patients have changed general metabolism, copper and zinc status and copper and zinc dependent enzymes. This study examined 19 patients admitted to the surgical intensive care unit and neurosurgical intensive care unit at The Ohio State University Hospital, classified as having trauma ; for comparison, 21 controls were recruited who were age and race matched. Trauma patients had increased body temperature and glucose production after injury and decreased hematocrit and hemoglobin. No significant changes in blood urea nitrogen, creatinine, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase were detected. A number of indices of zinc status, such as plasma zinc or R-value, were significantly decreased 1 day after trauma and then, returned to normal. The zinc dependent enzyme, 5'-nucleotidase, was significantly increased at 7 and 14 days after trauma, possibly because plasma levels of this enzyme can be elevated by tissue injury. α -D-mannosidase activation by zinc was not affected by trauma insult. The activity and immunoreactive protein levels of ceruloplasmin, the major copper transport protein, was significantly increased 7 and 14 days after trauma. Conversely, erythrocyte superoxide dismutase(SOD) activity and its immunoreactive protein were significantly decreased by trauma. Activity of diamine oxidase, a possible index of copper status, was also decreased after trauma. Thus, this study has demonstrated that trauma insults induce not only the changes in general metabolism, such as body temperature, gluconeogenesis and iron status, but also the redistribution of trace minerals. Based on the trace mineral results, trauma patients may have a degree of copper and zinc deficiency, or normal copper and zinc status, but abnormal mineral distribution. In addition, this study suggests that plasma zinc and R-value can be good indices for zinc status and the activity of plasma diamine oxidase can be useful as an index for copper status.

2-6

카페인과 칼슘의 섭취수준이 연령과 성별이 다른 흰쥐의 체내 칼슘이용과 지질함량에 미치는 영향. 최미경·승정자. 숙명여자대학교 가정대학 식품영양학과

최근 우리나라는 경제적 발전과 개방화 물결에 따라 식생활에도 많은 변화를 초래하여 식품의 선택기준이 서구화 되고, 영양적 가치와 더불어 기호적 특성에 큰 비중을 두게 됨으로써 커피, 차, 콜라 등과 같은 기호음료의 소비증가로 카페인 섭취량이 급격히 증가하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 카페인이 체내 칼슘이용과 지질함량에 미치는 영향을 알아보기 위하여 연령, 성별, 카페인 및 식이 칼슘섭취량을 다르게 하여 2차에 걸쳐 실험하였다. 1차 실험에서는 연령과 성별에 따른 체내 칼슘이용과 지질함량 변화에 미치는 카페인의 영향을 알아보기 위하여 암수의 생후 4주 된 어린쥐와 10개월 된 성숙쥐를 대상으로 체중 100g당 0mg, 3.5mg, 7mg의 카페인을 3주간 공급하여 체내 칼슘과 지질함량을 측정하였다. 2차 실험에서는 연령이 다른 암쥐를 대상으로 카페인과 칼슘 공급이 체내 칼슘이용과 지질함량에 미치는 변화를 알아보기 위하여 생후 4주 된 어린 암쥐와 12개월 된 성숙한 암쥐를 대상으로 체중 100g당 0mg과 7mg의

카페인, 그리고 요구량의 50%, 100%, 200% 수준의 식이칼슘을 3주간 공급한 후 체내 칼슘과 지질함량을 측정하였으며, 이에 대한 결과는 다음과 같다. 1차 실험결과 카페인은 식이섭취량, 체중증가량, 식이효율, 혈청 칼슘농도 및 단위 경골당 회분함량에 유의한 영향을 미치지 않았으나 단위 경골당 칼슘함량은 카페인에 의해 유의하게 감소하였다. 1일 대변을 통해 배설된 칼슘량은 카페인에 의한 유의한 차이는 없었으나, 소변중 배설량은 암수의 어린쥐와 성숙쥐 모두 카페인군이 비카페인군보다 유의하게 높았다. 1일 칼슘 보유량과 보유율, 겔보기 소화율을 통해 평가한 칼슘평형은 카페인과 성별에 의한 유의한 차이는 없었으나, 어린쥐가 성숙쥐보다 높았다. 2차 실험결과 식이섭취량, 체중증가량 및 식이효율은 카페인군이 비카페인군보다 유의하게 낮았으나, 혈청 칼슘농도, 단위 경골당 회분함량과 칼슘함량은 카페인과 식이칼슘에 의한 유의한 차이가 없었다. 1일 대변을 통한 칼슘배설량은 어린쥐와 성숙쥐 모두 카페인의 영향은 받지 않았으나, 칼슘섭취량 증가에 따라 높게 나타났다. 1일 소변중 칼슘배설량은 카페인과 칼슘섭취 증가에 의해 유의하게 높았다. 1일 칼슘보유량은 카페인에 의해 감소하였으나 칼슘섭취 증가에 따라서는 높게 나타났다. 카페인과 칼슘 섭취수준이 체내 지질함량에 미치는 영향에서 혈청 콜레스테롤과 중성지질 함량은 카페인군이 비카페인군보다 높았으며, 저칼슘군이 적정칼슘군이나 고칼슘군보다 높았다. 간장의 콜레스테롤, 인지질 및 중성지질 함량은 카페인과 저칼슘 섭취에 의해 증가하였다. 이상의 연구결과를 통해 카페인의 섭취수준이 점차 증가하고 있는 현 시점에서 체내 칼슘이용을 감소시키고 지질함량을 증가시키는 카페인의 영향을 줄일 수 있는 방안으로 칼슘섭취량의 증가가 바람직할 것으로 사료된다.

P-1

철분 공급수준이 흰쥐의 철분, 구리 및 아연함량에 미치는 영향. 이윤신 · 승정자. 숙명여자대학교 가정대학 식품영양학과

최근 우리나라는 경제성장 및 국민생활의 향상과 더불어 영양소 과잉이나 불균형섭취에 따른 질환들의 발병율이 점차 증가되고 있으며, 현재 이러한 영양 보충제의 복용으로 인하여 야기되는 문제점 중의 하나가 철분의 과잉섭취이다. 지금까지 철분의 강화는 가임기 여성에게 일반화되어 있었지만, 최근 들어 빈혈의 예방과 치료적인 측면에서 식품을 통한 효율적인 철분의 섭취보다는 무분별한 철분제제 복용으로 인한 철분 과잉섭취시의 부작용이 점차 보고되고 있다. 그러므로 본 연구의 목적은 장기적으로 독성수준이 아닌 과잉수준의 철분섭취가 체내에서 중요한 역할을 하는 철분, 아연 및 구리의 조직내 수준과 이용에 어떤 영향을 주는지 알아보고자 이유한 흰쥐를 대상으로 사료에 철분을 적정수준(35ppm)과 적정수준의 2배와 4배(70, 140ppm)의 철분을 12주 동안 공급한 후, 각 장기와 혈액, 뇨, 변을 채취하여 철분, 구리 및 아연의 함량변화를 관찰하였다. 또한 얻어진 자료를 기초로 철분, 구리, 아연의 겔보기 소화율과 체내축적율을 각각 계산하였다.

본 실험결과 사료섭취량과 체중증가량은 철분의 공급수준이 증가됨에 따라 감소하는 경향을 보였고, 사료효율은 증가하는 경향을 보였으나 각 기간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 또한 각 장기들(간, 비장, 신장)의 무게와 1일 뇨량과 대변량 및 뇨중 크레아티닌 함량도 철분공급에 의해 영향을 받지 않았다. 그러나 헤모글로빈과 헤마토크릿 수준은 철분 공급수준이 증가함에 따라 유의적으로 상승되었으며, 혈청과 각 장기(간, 비장, 신장) 및 뇨중의 철분함량도 유의적으로 상승된 반면, 아연함량은 유의적으로 감소되었다. 그리고 비장을 제외한 혈청, 간, 신장 및 뇨중의 구리함량도 모두 유의적으로 감소되었으며 혈청중의 ceruloplasmin활성 또한 유의적으로 감소되었다. 반면 철분 공급수준이 증가됨에 따라 변으로의 철분, 구리, 아연의 배설량은 유의적으로 증가되어 철분의 과잉공급이 구리와 아연의 변으로의 배설을 촉진시킴을 알 수 있었다. 이들 결과로부터 철분, 구리 및 아연의 겔보기 소화율과 체내 축적율을 살펴본 결과, 철분 공급수준이 증가될수록 체내 철분의 겔보기 소화율과 체내 축적율은 감소되는 경향이었으나 모두 유의적인 차이를 나타내지 않은 반면, 구리와 아연의 겔보기 소화율과 체내 축적율은 철분 공급수준이 증가됨에 따라 모두 유의적으로 감소되었다.

본 연구결과 비록 독성수준은 아니지만 적정수준의 2배와 4배의 철분을 장기적으로 과잉섭취했을 때 조직내 철분축적과 함께 체내 구리와 아연의 결보기 소화율과 체내 축적율을 감소시켜 상대적인 구리와 아연의 부족증이 야기될 수 있다는 것을 나타내주었다.

P-2

홍화유의 공급수준이 성장기 흰쥐의 구리 및 아연의 이용에 미치는 영향. 문혜연 · 승정자. 숙명여자대학교 가정대학 식품영양학과

경제수준의 향상과 더불어 식생활이 점차 서구화됨에 따라 우리나라의 지방섭취량은 조사대상 전체로 볼때는 아직은 영양권장량 수준에는 미치지 못하나 꾸준히 증가하고 있고, 일부층에서는 지방을 영양권장량수준 이상으로 섭취하고 있는 시점에서 지방의 공급수준이 구리와 아연의 이용에 미치는 영향을 알아보는 것이 매우 필요하리라 사료된다. 따라서 본 연구에서는 성장기 흰쥐를 대상으로 무기질의 이용을 돕는다고 보고된 홍화유를 지방 공급원으로 하여 총열량의 2%, 20%, 30%수준으로 나누어 2주간 공급하여 구리 및 아연의 이용을 조사하여 지방수준과 미량 무기질의 상관관계를 알아보고자 하였다.

실험결과 간에서의 구리 및 아연의 함량은 홍화유의 공급수준이 증가함에 따라 유의하게 감소하였다. 신장에서는 구리 및 아연의 함량이 홍화유의 공급수준에 따라 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 혈청에서의 구리 및 아연의 함량은 홍화유의 공급수준이 증가함에 따라 증가하였다. 실험 종료전 3일간의 실제적인 구리 섭취량과 대변과 뇨를 통한 구리 배설량을 토대로 구리의 평형을 알아본 결과 구리의 섭취량, 대변과 뇨를 통한 배설량은 홍화유의 공급수준이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다. 이에 따른 식이 구리의 일반소화율, 체내 축적량 및 체내 축적률은 모두 홍화유의 공급수준이 증가함에 따라 유의하게 감소하였다. 아연 평형의 경우 실험 종료전 3일간의 아연의 섭취량과 대변으로의 배설량은 홍화유의 공급수준이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였으나, 뇨중의 아연 배설량은 홍화유의 공급수준이 증가함에 따라 감소하였다. 그러나 대변과 뇨를 통한 아연의 총배설량은 홍화유의 공급수준이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다. 아연의 일반소화율, 체내 축적률 및 축적량은 모두 홍화유의 공급수준이 증가함에 따라 감소하였다.

따라서 지방의 섭취량이 점차 증가하고 있는 실정을 감안할 때, 지방 섭취로 인한 성장과 건강에 필수적인 미량원소인 구리 및 아연의 손실에 따른 체내 구리 및 아연의 불균형이 더욱 심화될 것으로 사료되므로 지방을 가능한한 적절하게 섭취하고 이에 알맞는 구리 및 아연의 섭취가 필요할 것으로 본다.

P-3

고혈압과 정상혈압환자에 있어서 Na, Ca배설 및 관련요인에 관한 연구. 박정아 · 윤진숙. 계명대학교 가정대학 식생활학과

식이를 통한 나트륨의 만성적인 과잉섭취와 칼슘섭취 부족은우리나라 사람들의 본태성 고혈압 발생과 관련되어 있을 것이라는 견해가 제기된 바 있다. 혈압조절에 나트륨 및 칼슘의 섭취와 배설, hormone이 관련되는 바를 파악하기 위하여 성인 남녀 임원환자중에서 정상군 30명과 고혈압군 22명을 대상으로 식습관, 나트륨 및 칼슘섭취량과 소변중의 나트륨 및 칼슘배설량, hormone등을 함께 비교한 결과를 요약하면 다음과 같다. 소변중의 나트륨 배설량은 정상군이 고혈압군보다 높게 나타났지만 통계적으로 유의한 차이는 없었고 소변중의 칼슘과 creatinine비율에 있어서는 고혈압군에서 높은 수치를 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 나트륨 섭취습관을 반영하는 Na Index는 고혈압군에서 높게 나타났지만 통계적인 유의한 차이는 보이지 않았고, 일상적인 칼슘섭취량을 나타낸 Ca Index 또한 두 군간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Plasma renin activity, aldosterone, PTH hormone은 두 군사이에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 그러나 수축기 혈압과 PTH($r=0.2597$), aldosterone($r=0.2648$)과는 유의한 양의 상관관계($p<0.05$)가 나타났다.

소변중의 나트륨 배설량과 높은 상관관계를 보이는 요인들은 칼륨배설량($r=0.6947$), 칼슘배설량($r=0.5558$)이었으며 소변중의 칼슘배설량과 상관관계를 보이는 요인들은 나트륨 배설량($r=0.5558$), 칼륨배설량($r=0.3806$), Na Index($r=0.3082$)이었다. 이 연구 결과에 의하면 나트륨 섭취량, 소변중 나트륨배설량과 혈압 사이에는 유의적인 상관관계가 나타나지 않았는데 이는 조사대상자들의 개인별 salt-sensitivity가 다른데 기인하리라 생각된다. 한편 PTH, aldosterone과 혈압간에 유의한 양의 상관관계가 나타난 것으로 보아 체내 칼슘, 나트륨 조절 hormone의 변화와 혈압조절기전에 대한 후속연구가 따라야 할 것으로 보인다.

P-4

수유 기간별 Na와 K의 분비량 및 영아의 섭취량. 문진·김을상·금혜경. 단국대학교 식품영양학과

한국인 수유부의 수유 기간별 모유를 통한 Na와 K의 분비량과 영아의 섭취량을 측정하기 위하여 임신 말기에 정상 분만한 인천 지역 수유부 20명을 대상으로 분만 후 7, 15, 30, 60 및 90일째에 모유 분비량을 test weighing법으로 측정하고, Na와 K함량은 습식분해하여 원자 흡광 광도법으로 측정하였으며, 그 결과는 아래와 같다.

모유 분비량은 그 기간별 평균(SD)으로 보면 527(232), 608(213), 724(216), 841(225) 및 798(235) g/day였고, 섭취량은 432(160), 503(189), 603(201), 715(155) 및 715(236)g/day였다.

모유 중 Na의 농도는 분만 후 7일째에 20.8(3.5)mg/100g에서 90일째에 12.7(4.6)mg/100g으로 수유 기간에 따라 감소하는 경향을 보였다. 수유부의 Na분비량은 99.3(43.2)~129.6(58.1)mg/day였으며, 영아의 Na섭취량은 91.7(27.6)~117.9(42.4)mg/day로 나타났다.

모유 중 K의 농도는 41.1(5.1)~51.7(9.1)mg/100g이었고, 수유부의 K분비량은 314.6(164.1)~379.7(90.4) mg/day였으며, 영아의 K섭취량은 247.7(117.9)~326.5(66.2)mg/day였다.

P-5

고혈압환자의 지질섭취양상과 심혈관계질환 위험요인과의 관계. 정인경·이일하. 중앙대학교 가정교육학과

심혈관계질환은 식이중 총 지질섭취량 뿐만 아니라 지질섭취 양상과 크게 관련이 있는 것으로서 최근 한국에서는 그 이환율이 점차로 증가하는 추세이다. 따라서 본 연구는 고혈압(수축기혈압 169mmHg, 확장기혈압 95mmHg이상)으로 인해 서울 시내 종합병원에 내원하여 치료를 받는 환자(남 228명, 여 327명)를 대상으로 지질섭취 양상과 심혈관계질환 위험요인간의 관련성을 알아보기 위하여 조사대상자의 각종 지방산섭취량과 P/S, n-6/n-3를 조사하고 비만지표와 혈압을 측정하고 혈액구성성분을 분석한 후 각 인자간의 상관관계를 Pearson's correlation coefficient(r)로 검증하였다.

본 조사의 결과를 보면, 1) 고혈압환자인 본 조사대상자 남·녀 모두 정상인에 비해 체중이 무겁고 BMI와 삼두근두께가 높은 수준으로서 뚱뚱하였으며, 혈액구성성분도 정상인에 비해 TG와 TC수준 및 Glu농도는 높고 HDL-C수준과 HDL(%)은 낮아 그 양상이 좋지 못하였다.

2) 조사대상자의 지질섭취양상과 비만지표와의 관계를 보면 남자의 경우 총 지질 및 각종 지방산섭취량이 많을수록 WHR이 적어지는 경향을 나타내 지방섭취가 적을수록 복부지방축적이 많아짐을 알 수 있다. 여자 역시 총 지질 및 각종 지방산섭취가 많을수록 비만도가 낮았다.

3) 혈압은 남자의 경우 다중불포화지방산과 n-6계 지방산섭취량이 많을수록, P/S와 n-6/n-3가 클수록 높았으며 여자의 경우 총 지질 뿐만 아니라 각종 지방산섭취량이 많을수록 높았다.

4) 혈액구성성분은 남자의 경우 총 지질 및 포화지방산섭취가 많을수록 TC수준은 낮고 HDL-C수준은 높았으며, n-6/n-3가 클수록 HDL(%)이 낮았다.

여자의 경우 총 지질 및 각종 지방산섭취가 많을수록 TC와 TG수준 및 Glu농도가 높은 경향이었다. 따라서 고혈압 환자인 경우 남자는 지방섭취량이 적을수록 복부지방축적이 많고 혈중지질 수준이 높으며, 여자는 지방섭취가 많을수록 비만도는 낮으나 혈압이 높고 혈중지질 양상에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로 나타났으므로 심혈관계질환 위험요인을 감소시키기 위해서는 지방을 한국인 권장수준인 20% 내외로 섭취하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

P-6

인체의 혈청 Cholesterol Esterification과 Transfer에 있어서 지방산의 구성 형태에 따른 효과 II(Caprenin과 Palm/Palm Kernel Oil). 이명숙* · J.T. Snook. 성신여자대학교 생활과학대학 식품영양학과,* The Ohio State University

Lecithin Cholesterol Acyltransferase(LCAT)과 Cholesteryl Ester Transfer Protein(CETP)은 간과 간의 조직간의 혈청 콜레스테롤의 항상성을 유지하는데 중요한 기전인 Reverse Cholesterol Transport System(RCT)에 매우 중요한 인자들이다.

본 연구의 목적은 RCT 기전의 식이 지질효과를 추정하는데 있어 1차 실험인 불포화지방산의 효과(*한국영양학회지* 26(7):819-828, 1993) 이후의 2차 실험으로써 다른 포화 지방산의 구성형태에 따라 RCT기전의 변화를 보고자 하는 것이다. Caprenin은 열량감소를 위한 structured fat으로써 5kcal/g의 열량을 지니고 있으며, 주 지방산은 medium chain fatty acid(MCT)인 C_{8:0}, C_{10:0}과 long chain fatty acid(LCFA)인 C_{22:0}이다. Palm/Palm Kernel Oil(po/pko)은 C_{12:0}, C_{14:0}, C_{16:0}이 주요 지방산이다. 34명의 건강한 남성 지원자 중에서 The Ohio State University의 Medical School에서 신체 검사와 혈청 지질 수준을 기준으로 20명을 선발하여 각 10명씩 두 군(고 caprenin, 고 po/pko group)에 무작위 배정하여 1주간의 적응 기간과 10주간의 실험기간의 대상으로 하였다. 총 에너지는 2750kcal의 수준에서, 지방 38%, 콜레스테롤 400±50 mg수준으로 조정하였고 고 caprenin군은 C_{8:0}, C_{10:0}, C_{22:0}가 식이 총 지방산 중 각각 15.2%, 16.8%, 37.8%로, 고 po/pko군은 C_{12:0}, C_{16:0}, C_{18:1}이 각각 22.5%, 31.03%, 31.8%로 구성되어졌다. 혈중지질수준 변화에서는 caprenin군이 유리 콜레스테롤, apo A-I, apo B-100 수준에서 po/pko군과 차이를 보인 반면, 그외의 콜레스테롤의 형태에서는 차이가 없었다. 그러나, 방사선 동위원소 [$1, 2(n)-^3\text{H}$ -cholesterol]을 이용하여 LCAT과 CETP 활성도(activity)를 측정하는 과정에서 고 caprenin군의 혈청에서 3시간 incubation 이후 혈청 총 콜레스테롤($p < 0.05$)과 esterified cholesterol($p < 0.08$)이 고 po/pko군보다 현저히 낮았다. 그외 콜레스테롤의 형태(HDL, VLDL+LDL)에서는 변화가 없었다. LCAT activity는 고 caprenin군에서는 101.97nmol/ml/hr, po/pko군에서는 98.32nmol/ml/hr로 유의성이 없었으나, CETP는 고 caprenin군이 45.3nmol/ml/hr, po/pko군이 52.9nmol/ml/hr로써 유의적인 차이를 보였다($p < 0.10$). 이는 1차 실험시와 마찬가지로의 결과로서, SFA는 형태에 관계없이 LCAT activity가 약간 낮은 경향을 보이나 CETP activity는 고 caprenin이 고 po/pko보다 현저히 낮아서 1차 실험시의 불포화 지방산(corn oil)의 수준이었다. 위와같은 결과는 고 caprenin군의 총지방산 중 40%가량의 behenic acid가 소장점막으로부터의 흡수불량으로 인하여 MCT가 portal circulation에 있어서 우선적임을 알 수 있었다. 이는 caprenin이 net energy value를 저하시키는 것 이외에도 RCT의 기전 중 CETP의 활성도를 비정상적인 수준으로 유도하지 않음으로써 혈중 VLDL 및 LDL 축적을 저하시키는 유리한 상태를 조성할 수 있다는 것은 항 고지혈증의 연구 일부로써 아주 고무적인 결과이었다.

P-7

해조류 투여가 Streptozotocin-유도 당뇨쥐의 장기능과 당질 및 지질대사에 미치는 영향. 김유정 · 박수현 · 이연경 · 최명숙 · 이혜성. 경북대학교 생활과학대학 식품영양학과

당뇨병 환자의 식이섬유 섭취량을 권장량 수준으로 높이는데 도움이 될 수 있는 고식이섬유 보충물을 개발하기 위한 목적으로 우리나라 사람들이 상용하는 식품류 중에서 그 소재를 발견하고자 시도하였다. 이 보충물은 당뇨병의 대사개선효과와 아울러 맛에 대한 호응도도 높아야 한다는 점에서 이와 같은 가능성이 높은 식품 소재로서 상용식품 중 총식이섬유 함량이 가장 높고 수용성 섬유의 함유 비율이 높은 해조류 수 종을 선택하여 당뇨동물의 장기능과 당질 및 지질대사 개선에 미치는 영향과 그 메카니즘을 조사함으로써 해조류의 당뇨병 환자를 위한 고식이섬유 보충물로서의 효용 가능성을 밝히고자 하였다. 성숙한 SD계 수컷 흰쥐에게 streptozotocin으로 당뇨병을 유발시킨 다음 대조식(무식이섬유식)과 실험식(김파래, 다시마, 미역, 한천 및 pectin을 각각 7% 수준으로 포함)을 6주간 투여하는 동안 또는 투여 후 장통과시간, 대변의 배설량과 수분함량, 장길이의 변화 측정, 경구 내당능 검사, 소장 점막의 이당류 분해 효소활성 측정, 당뇨 증세 호전도 측정과 혈중지질 농도 및 변중 스테로이드 배설 상태 등의 측정을 행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1) 실험기간 동안 모든 당뇨군들에서 체중증가는 정상군에 비해 유의적으로 낮았으며 식이섬유 급원에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 식이 효율은 해조류 투여군이 천연 정제 식이섬유소인 pectin투여군에 비해 높았다.

2) 해조류 투여는 당뇨동물의 식이섭취량, 수분 섭취량, 뇨배설량, 뇨당배설 그리고 혈당수준을 감소시켜 당뇨병의 주요증세를 호전시키는 효과를 보였으며 그 중 다시마 투여군은 다른 군들에 비해 효과가 크게 나타났다.

3) 해조류와 pectin의 투여는 장통과시간을 유의적으로 단축시켰으며 총 분변 배설량, 분변의 고형물량 및 분변 중 수분함량을 유의적으로 증가시켰다. 그리고 소장과 대장길어도 대조군에 비해 해조류 및 pectin 투여에 의해 유의적으로 길어진 결과를 보였다.

4) 경구 당부하 검사에서 모든 해조류와 pectin 투여군들은 대조군에 비해 공복시 혈당수준이 낮았으며, 해조류의 투여가 내당능개선에 미치는 효과는 pectin에 비해 적었다. 정상대조군에 비해 당뇨대조군의 이당류 효소 활성도는 유의적으로 높았으며 당뇨군에서 식이섬유 첨가군들의 이당류 효소 활성도는 대조군에 비해 전반적으로 낮게 나타났다.

5) 김파래군과 펙틴군은 다른 해조류군이나 무식이섬유군에 비해 혈중 콜레스테롤을 낮추는데 효과적이었다.

6) 김파래, 미역, 펙틴군의 변중 콜레스테롤 배설량은 대조군에 비해 증가하였으나 다른 해조류군들과는 유의한 차이가 없었다. 변중 담즙산의 배설량은 대조군에 비해 모든 해조류군과 펙틴군에서 유의하게 높았으며 그 중 김파래, 미역군이 다시마, 한천, 펙틴군에 비해 유의하게 높았다. 이상의 결과로부터 당뇨동물에 있어서 해조류의 투여는 pectin에 비해 그 효과는 약하나 당뇨병의 주요 증세의 호전도를 비롯하여 장기능과 당질대사면에서 유의한 효과를 보였고 김파래의 경우 변중 중성스테롤 및 담즙산 배설 증가와 함께 혈중 콜레스테롤의 저하 효과를 보임으로서 당뇨병환자를 위한 식이섬유 보충물로서의 효용가능성을 시사하였다.

P-8

녹차의 Catechin이 streptozotocin 유발 당뇨쥐에 있어서 과산화적 손상 및 항산화적 방어계에 미치는 영향. 박규영 · 이순재. 대구효성가톨릭대학 식품영양학과

각종 성인병의 요인이 되는 oxygen free radical에 의한 과산화적 손상의 관찰과 그에 대한 생체의 보호 대책을 위한 연구의 일환으로 산화적 stress가 높은 당뇨 쥐에서 green tea의 catechin이 생체내의 항산화적 방어계를 강화시킬 수 있는지를 알아보고자 본 실험을 행하였다.

상기의 목적을 달성하기 위하여 흰 쥐를 대상으로 catechin 함량을 달리한 식이로 대조군, DM군(catechin free diet), DM-0.5C군 (catechin supplementation 5g/kg diet), DM-1C군(catechin supplementation 10g/kg

diet)로 나누어 4주간 사육한 후 streptozotocin으로 실험적으로 당뇨를 유발시켜 생체 조직의 과산화적 손상과 항산화적 방어계를 관찰하였다.

Catechin은 xanthine oxidase 활성 및 cytochrome P 450등의 free radical generation system을 억제시켰다. 반면에 비효소적 방어체인 간조직중의 vitamin E와 glutathione(GSH) 보유량을 증가시킬 뿐 아니라, 효소적 방어계(superoxide dismutase, glutathione oxidase, glutathione S-transferase)의 활성을 강화시켰다. 또한 혈중 Total POV, LDL POV값 및 간조직의 지질 과산화물가를 낮추었다. 따라서 당뇨병 쥐에서 catechin은 조직의 과산화적 손상을 완화시키고 항산화적 방어계를 강화시킴을 알 수 있었다.

P-9

국민학교 아동의 성장 유형의 변화와 비만아 관리에 관한 고찰. 김사름 · 박혜련. 명지대학교 이과대학 식품영양학과

우리나라 성장기 아동도 70년대 이후의 경제수준의 향상과 식생활 패턴의 변화로 인해 평균 신장과 체중이 크게 늘고 있는 한편 소아비만의 빠른 이환이 학계의 큰 관심이 되고 있다. 소아비만은 성인비만으로 연결될 확률이 크고 사춘기 고혈압, 당뇨병, 지방간 및 동맥 경화증 등의 합병증을 나타낼 수 있어 건강의 큰 위협이 될 뿐 아니라 정신적으로도 소외감, 열등감을 유발하는 등 아동의 정상적인 성장과 발달에 장애 요인이 되고 있으므로 소아비만의 예방과 비만아 관리에 대한 연구가 요구되고 있다. 본 연구는 서울에 있는 한 사립국민학교 4학년 아동 184명과 5학년 아동 177명을 대상으로 비만 이환률을 추정하고 1학년 때의 신장과 체중 값을 기준으로 볼 때 체중관리가 필요했던 비만과 과체중군에 속했던 아동의 비만정도가 4년간 변화가 있는지를 종단적으로 추적, 조사하여 그 실태를 파악하고 영양교육의 자료로 제시하고자 하는 목적으로 시도되었다. 신장과 체중 값은 매년 5월에 계측하여 건강기록부에 기록된 값을 양호교사의 협조를 얻어 이용하였고 이들의 신장과 체중의 백분위값을 소아발육표준치와 비교함으로써 성장유형의 변화를 살펴보고 비만도는 1995년 한국인 영양권장량 제6차 개정에 이용된 윤 등에 의한 한국인 체위기준치를 이용하여 WLI값을 계산하여 추정하였다. 비만, 과체중, 정상 및 저체중의 기준은 WLI값 120이상, 110이상 120미만, 90이상 110미만, 그리고 90미만을 기준으로 하였으며 조사 당시의 신체 계측값을 기준으로 볼 때 조사아동의 15%가 과체중에, 13%가 비만에 속하였다.

남녀 아동의 신장과 체중은 대표백분위 값을 '85년 소아발육표준치와 비교해볼 때 큰 증가를 보였으나 그 증가 정도는 신장에서 보다 체중에서 더 두드러져서 남자 아동의 경우 75th percentile값이 '85년 표준치의 97th percentile값 보다도 컸고 여자 아동의 경우는 75th percentile값이 표준치의 90th percentile값과 비슷하였다. 1학년 때 과체중 또는 비만군에 속했던 남자 아동(n=33)을 4년간 추적해 본 결과 87.9%의 아동이 4년 후에도 과체중 또는 비만에 속했고 정상군으로 회복된 경우는 12.1%(n=4)에 불과하였다. 여자 아동의 경우 1학년 때 과체중 또는 비만군에 속했던 아동(n=37) 중 62.2%가 4년 후에도 과체중 또는 비만군에 남아있었고 정상군에 속한 경우는 37.8%(n=14)여서 남녀 모두 비만관리가 적극적으로 이루어지지 못하고 있었고 통계적으로 유의하지는 않았으나 여자보다 남자 아동의 비만관리가 더 이루어지지않는 경향을 보여주었다. 비만정도가 높은 아동의 관리는 더 어려워져 1학년 때 비만에 속한 아동만 따로 추적해 본 결과 남아의 경우 4년 후 100%가 그대로 비만군에 속했고 여아의 경우 82.4%가 과체중 또는 비만군에 속했다. 결론적으로 조사아동의 신장과 체중은 1985년도 소아발육표준치와 비교해 볼 때 괄목할 만한 증가를 보였으나 신장보다는 체중의 증가율이 상대적으로 더 커서 비만이 확산되고 있음을 보여주었고 1학년 때 비만도가 높았던 아동의 체중감량은 사춘기 전까지 쉽게 이루어지지 않고 있음을 알 수 있었으며 이들에 대한 영양교육 및 체중감량지도가 시급함을 보여주었다.

P-10

대전 충남지역 국민학교의 학교급식 운영실태에 관한 조사. 김연순 · 박영숙.

순천향대학교 자연과학대학 식품영양학과

우리나라의 국민학교 급식은 연차적으로 확대되어 '97년부터 전면 실시될 계획으로 있다. 그러나 현재 주로 시행되고 있는 단독조리방식은 조리장 시공시 소요되는 시설비 및 영양사와 조리사의 인건비 등의 운영비 부담으로 재원확보가 어려운 실정이어서 학교급식 확대에 장애요인이 되고 있다. 최근 도시지역에서는 학생수가 수천 명인 다인수 학교의 급식이 늘어나고, 이 경우 대규모의 공동조리장을 설치하여 인근 몇 학교로 음식을 이동급식하는 시도를 하게 되었다. 본 연구는 대전 충남지역에서 실시되고 있는 학교급식의 운영 실태를 조사 비교하여, 학교급식이 확대되고 급식효과가 증대되도록 학교급식경영에 관한 기초자료를 제공하고자 하였다.

조사대상 및 조사방법으로는 대전 및 충청남도에서 학교급식을 실시하고 있는 국민학교중에서 130학교를 조사대상으로 선정하고, 각 학교의 급식담당자인 영양사로부터 회수한 설문지 113부를 전화 인터뷰로 보완해서 조사자료로 사용하였다. 조사 결과 '94년 현재 대전과 충남지역의 국민학교 587개교의 40.4%, 학생의 28.5%가 급식 혜택을 받고 있으며, 이 수준은 전국의 급식율 38.2%와 24.0%에 비해 약간 높은편이다. 급식형태로는 도서벽지형 급식학교 57.8%, 농어촌형 41.5%, 도시형 25.6%였다. 조사대상학교는 도서벽지형 29개교, 농어촌형 74개교 및 도시형 10개교로서 급식방식은 단독조리교가 99개교, 공동관리교가 7개교 및 공동조리교가 7개교이었고 공동조리방식은 주로 도시형 급식학교에서 실시되고 있었다. 조사대상학교의 재학생수는 평균으로 도서벽지형 123.4명, 농어촌형 282.8명 및 도시형 931.3명였고, 단독조리나 공동관리방식의 학교에서는 대부분의 학생이 급식을 제공받지만 공동조리 학교의 경우에는 그렇지 못해서 재학생수가 많은 학교가 공동조리방식을 택하는 것으로 드러났다. 공동조리교의 경우라도 도시형 학교에서는 급식인원수가 1,640~2,200명으로 농어촌형보다 훨씬 많았다. 학생 1인당 급식비는 도서벽지형 634.3원, 농어촌형 750.1원 및 도시형 769.1원으로 평균 727.6원이었는데, 급식방식별로는 공동조리 학교의 급식비가 다른 두 방식보다 크게 낮은 것으로 조사되었다. 급식학교에서의 급식종사자는 단독조리교에 5.9±1.2명, 공동관리교에 7.0±1.4명 및 공동조리교에 11.4±2.3명의 순으로서, 공동조리 방식에서 급식종사자가 가장 많고 그 다음 공동관리방식인 것으로 조사되었다. 급식종사자 1인당의 급식인원수를 환산해 보면 단독조리 50.0명(급식인원/급식종사자 1인), 공동관리 32.8명 및 공동조리 135.0명으로서, 공동조리방식이 효율적인 급식관리방식임을 암시하였다.

설문지로 조사한 영양사의 업무내용은 학교급식법 시행령 제 5 조 2항에 명시된 학교급식 전담직원의 직무 ①~⑤를 근거로 하여 5가지 측면, 식단관리, 식품재료관리, 조리관리, 영양지도 및 위생지도의 5가지 측면에서 조사분석하였다.

P-11

섭취분량에 따른 식품빈도조사방법의 일치도 연구. 한명희 · 김미경 · 최보율* · 이상선. 한양대학교 가정대학 식품영양학과, 한양대학교 의과대학 예방의학교실*

식이와 여러 만성질환과의 관련성이 인정되고 있지만 식이가 어떻게 특정질환의 발병에 관여하는지에 관한 명확한 기전이나 과정은 그 학문적 지식이 아직 불충분한 상태에 있다. 반면, 기존의 영양학적 연구방법을 통하여 밝혀지지 않았던 식습관과 질병발생의 인과성이 인구집단을 대상으로 수행한 많은 영양역학적 연구결과에서 밝혀지고 있다. 따라서, 본 연구는 영양역학연구의 식이조사 방법으로 가장 적합하다고 생각되는 식품섭취빈도조사법을 이용하여 섭취분량에 대한 설문양식을 달리한 두가지 방법, 즉, 폐쇄형 설문과 개방형 설문을 비교함으로써 폐쇄형 섭취분량조사법에 의한 연속적인 섭취분량에 대한 정보손실정도가 추정된 영양소 섭취수준과 대상자분류의 일치도에 어떠한 영향을 미치는지를 파악하고자 하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 폐쇄형 섭취분량조사법으로 산출한 영양소 섭취량이 개방형 섭취분량조사법에 의한 영양소 섭취량보다 낮게 나타났고 한국인 영양권장량에 대한 영양소 섭취비율은 대부분의 영양소에서 폐쇄형 섭취분량조사법이 개방형 섭취분량조사법보다 유의적으로 낮게 나타났다. 반면,

각 방법에 의해 산출된 영양소 섭취량과 식품항목별 섭취량의 상관성은 모든 영양소와 식품에서 0.6이상으로 높게 나타났고, 각 방법에 의한 대상자분류의 극단적인 불일치율은 1%미만으로 낮게 나타났다. 따라서, 본 연구결과 폐쇄형 조사방법이 대단위 역학연구에서 대상자 분류를 목적으로 이용된다면 개방형 조사방법을 이용하여 대상자를 분류한 것과 상응하는 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

P-12

서울지역 중상류층 성인의 식습관 변화와 영양태도, 영양지식에 관한 조사연구.

장남수 · 이수진* · 천정아. 호서대학교 식품영양학과, 농심켈로그 회사*

급속한 도시화와 소득수준의 향상 등은 사람들의 생활양식과 식습관을 변화시키고 영양과 건강에 관한 태도에도 영향을 미친다. 본 연구는 서울지역 중상층에 속하는 성인의 현재 식품섭취패턴, 2년전과 현재의 식습관 변화정도, 영양에 대한 태도, 영양지식, 건강에 대한 신념 등을 파악하고자 실시되었다. 조사대상자로는 단단계 확률 추출법을 사용하여 통계청의 자료를 근거로 서울지역에서 무작위로 20~65세의 남녀 성인 300명(총 시도건수 1297건중 23.13%에 해당됨)을 선택하였다. 사회인구학적 정보, 식품섭취패턴, 식품과 건강에 대한 신념과 태도, 영양지식 등에 관한 정보를 얻을 수 있도록 설문지를 구성하였고, 훈련된 면접원들이 직접 대상자들을 개별적으로 만나 조사를 실시하였다. 조사대상자의 연령별 분포는 20~35세가 54%, 36~45세가 21.3%, 46~60세가 25%였고 이는 서울시 전체 인구의 연령분포와 비슷하였다. 2년 전과 현재의 식습관 변화를 분석한 결과 2년전에 비해 육류, 어패류, 채소 과일류, fast food는 현재 더 많이 섭취하며, 쌀, 국수, 설탕, 기름, 소금, 케이크류는 덜 섭취하는 것으로 나타났다. 아침 식사의 결식률은 전체 대상자의 1/3로 다른 연령층에 대한 조사결과와 비슷하였으며 아침을 거르는 이유로는 '시간이 없어서'와 '밥맛이 없어서'가 각각 47.5%, 37.4%로 나타났다. 아침식사는 93%가 밥을 먹는다고 답한 것으로 보아 성인들은 아직 밥 위주의 전통적 식사를 하는 것으로 나타났다. 금기식품에 대해 믿는다고 답한 사람이 41.3%로 아직도 우리나라 사람들의 금기식품에 대한 신념이 굳은 것으로 보였다. 식품과 영양에 관한 정보를 얻는 곳은 신문, TV, 친구나 친척, 식품표시, 의사, 간호사의 순으로 나타났고 영양사로부터 이러한 정보를 얻는다고 답한 사람은 불과 0.7%에 지나지 않았다. 식품표시를 읽는다는 사람은 전체의 80%이었으며 식품표시에서 찾아보는 정보로는 제조일(64.7%), 만기일(45.3%), 원료(33%), 첨가물(33%) 등 이었으며 영양소 함량에 관한 정보를 찾아본다는 사람들은 10% 미만(1.3~9.7%)으로 나타났는데 이는 일부 제한된 제품을 제외하고는 우리나라 식품중 영양소 함량에 관한 정보가 식품표시에 명기된 제품이 없기 때문인 것으로 보인다. 하지만 식품표시에 관해 응답자의 대부분(91.3%)이 영양정보가 첨가되기를 바라고 있었다. 최근 공포된 국민건강증진법에서는 식생활과 만성질환과의 관련성을 인식하고 이러한 질환의 예방과 치료에 영양관리가 중요한 역할을 담당한다는 사실을 인정하면서 보건교육, 질병예방, 건강생활의 실천과 아울러 영양개선사업을 중요한 사업으로 포함시키고 있다. 본 조사에서 나타난 식습관 변화 중 과일이나 채소, 어패류 섭취량의 증가는 국민건강 증진에 긍정적인 영향을 미칠 것이나, 서구식 fast food의 부분별한 소비증가는 국민 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있으리라 생각된다. 영양태도나 지식을 향상시키면 건강증진에 합당한 식생활 행동을 야기시키는데 도움이 되므로 정확하고 올바른 영양정보를 전달하는 것이 매우 중요하다고 생각된다. 이를 위해서는 영양전문가들의 영양정보 전달자 역할이 강화되어야 한다고 생각된다. 위 결과를 소도시나 농촌 등 다른 지역이나 다른 소득계층들의 결과와 비교하는 것도 흥미로운 것으로 보인다.

P-13

된장의 *in vivo* 항암효과. 손미현 · 박건영 · 이숙희 · 김광혁* · 최종원** 부산대학교 식품영양학과, 고신의대 미생물학교실, * 경성대학교 약학과**

서 론 : 된장의 항돌연변이 효과 및 *in vitro* 항암효과는 본 연구실을 중심으로 여러가지로 연구된 바

있다. 이 연구에서는 in vivo에서 된장의 항암효과와 된장으로 인한 대식세포의 면역기능증강 효과에 대해 연구하였다.

재료 및 방법 : 1) 실험동물 및 종양세포 : Balb/c mouse, sarcoma 180 세포 사용.

2) 된장시료 : 조선된장(화영식품)(수분 49.5%, 단백질 11.9%, 지질 4.5%, 탄수화물 19%, 회분 2.0%, 염도 11.5%)을 시료로 하였음. 시료 된장은 동결건조후 마쇄하여 분말시료로 부터 ① 핵산추출물, ② 메탄올 추출물, ③ 15분간 boiling한 열탕추출물을 사용.

3) 고형암 성장저지실험 : 종양세포 부유액 0.2ml(6×10^6 cell/mouse)를 마우스의 왼쪽 서혜부에 피하이식 → 20일 시료투여 → 32일째 치사 → 고형암 적출물 무게측정.

4) 수명연장실험 : 종양세포부유액 1ml(1×10^6 cell/mouse)를 마우스의 복강내에 이식 → 20일 시료투여 → 35일 까지의 생존여부 관찰.

5) Phagocytic activity : 24 well plate에서 분리된 대식세포(2×10^5 cell/ml)에 C.albican(2×10^6 cells/ml) 0.2ml작용 → 37°C, 5% CO₂ incubator 45분 배양 → Wright stain(10min) → 1000× 현미경, 식세포 50개당 식균된 C.albican 수 측정.

6) NBT reduction 측정 : 분리된 대식 세포(1.5×10^6 cells/ml) 0.2ml에 PMA/NBT액 0.2ml을 섞어 37°C, 30분 반응 → 검푸른 formazan 침착물을 함유하는 세포측정.

7) Nitric oxide(NO)의 생성 : 시료 0.5ml를 복강에 접종 → 24시간후 마우스 희생 → 혈액을 취하고 혈청을 분리한 다음 NO정량(NO₂⁻로 정량).

결 과 : Table 1에서 보는 바와같이 된장 추출물들은 마우스에서 항암효과를 나타내었는데 methanol추출물이 가장 효과가 있었으며 그 다음이 hexane추출물 그리고 열탕추출물 순이었다. 한편 비장의 체중에 대한 증량변화도 대조군에 비해 다소 증가하는 경향을 보였다. 또한 된장의 핵산 추출물은 마우스 대식세포의 phagocytic 활성과 NBT 환원능을 크게 증가시키므로 항암활성을 갖는 것으로 나타났고 NO생성은 감소시키는 조절작용을 하였다.

Table 1. Antitumor activities and life span tests of hexane, methanol and boiling extracts of doenjang in tumor bearing Balb/c mice with sarcoma-180 cells

Sample	Dose(mg/kg)	Tumor weight(g)	Survival time(day)
Control	5 *	3.28 ± 0.29	20.8 ± 3.6
Hexane ext.	5	1.18 ± 0.15(64.0%) *	32.9 ± 3.7(58.2%)
Methanol ext.	5	0.68 ± 0.29(79.3%)	34.6 ± 0.8(66.3%)
Boiling ext.	5	1.65 ± 0.18(49.7%)	28.9 ± 2.7(38.9%)

*Inhibition rate

P-14

식이 단백질의 종류와 함황아미노산 함량이 흰쥐의 골격대사에 미치는 영향. 정소형 · 최미자. 계명대학교 가정대학 식생활학과

최근 우리나라에서도 노인인구가 증가하면서 노화와 관련된 여러가지 노인성 질병에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그 중 칼슘, 단백질, 인, 비타민 등의 식이인자에 많은 영향을 받는 골다공증 환자수가 해마다 증가하고 있는 실정이며 이에 관한 예방 및 치료에 대한 관심이 높아지고 있다. 따라서 본 연구에서는 식이단백질의 종류 및 함황아미노산 함량이 흰쥐의 골밀도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Sprague-Dawley 수컷쥐 30마리를 실험식이의 종류에 따라 3군으로 분류하여 9주간 사육하였다. 실험식은 단백질의 종류가 미치는 영향을 알아보기와 동물성 단백질급원은 Casein을, 식물성 단백질급원으로는 콩 단백질을 사용하였으며, 이때 함황아미노산의 비율은 1 : 1.07이었다. 또한 함황아미노산 함량이 골밀도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 식물성 단백질에 함유되어 있는 함황아미노산의 함량이 2배가 되도록 식물성 단백질에 함황아미노산을 첨가하여 함황첨가단백군을 포함하였다. 전신, 척추 및 대퇴골의 골밀도와 골무기질 함량은 양에너지 방사선 골밀도 측정기(Dual Energy X-ray Absorptiometry)를 이용하여 측정

하였고 그의 생화학적 요인을 측정하였다. 실험결과를 요약하면 동물성 단백질(Casein)은 식물성 단백질(Soy Protein)에 비해 요중 칼슘배설량이 높았으며 요중 Pyridinoline함량이 높았으므로 Crosslinks Value가 높게 나타났다. 그리고 총 골밀도, 총 골무기질 함량, 대퇴골밀도에 대한 칼슘효율이 유의적으로 낮았으므로 골밀도에 유익하지 못한 것으로 나타났다. 또한 식이에서 황황아미노산 함량의 증가는 요중 칼슘 배설의 유의적인 증가와 함께 요중 Pyridinoline함량이 높았으므로 Crosslinks Value가 높게 나타났으며 총 골밀도, 총 골무기질 함량에 대한 칼슘효율이 낮았으며 총 골칼슘 함량 또한 낮게 나타났으므로 골밀도에 좋지 못한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

P-15

난소절제쥐에서 저칼슘식이 섭취시 식염첨가가 골격대사에 미치는 영향. 조현주 · 최미자. 계명대학교 가정대학 식생활학과

고식염섭취는 식습관과 관련된 것으로 단기간동안 일어나고 없어지는 문제가 아니라 일생동안 지속되는 것이라는 것과 칼슘섭취는 부족한 반면 식염섭취는 높은 우리나라 식습관을 고려해 볼때 지나친 식염 섭취가 골격대사에 미치는 영향에 대한 연구가 필요하다고 보아지므로 본 실험에서는 폐경모델인 난소 절제된 흰쥐를 대상으로에서 저칼슘식이 섭취시 식염수준이 노중 칼슘배설과 골격에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 체중이 약 230g인 Sprague-Dawley 암컷쥐 32마리를 난소절제 수술여부에 따라 난소 절제하지 않은 군(Sham)과 난소절제군(OVX)으로 나눈 후 실험식으로 7주간 사육하였다. 실험식은 식이중 나트륨의 함량에 따라 Control Na군(0.1036%), High Na군(2.0720%)으로 나누었다. 실험식이와 탈이온수는 실험기간 동안 자유섭취케 하였다. 7주간 실험식으로 사육 후, 뇨와 혈액을 채취하여 노중 칼슘, 인, 나트륨의 배설량을 측정하였으며 Pyridinoline과 Creatinine을 측정하여 Crosslinks Value를 구하였고 혈중에서 칼슘, 인 나트륨의 농도와 Alkaline Phosphatase농도를 측정하였다. 양에너지 방사선 골밀도측정기(Dual Energy X-ray Absorptiometry)를 이용하여 전신, 척추 및 대퇴골에서 골밀도와 골무기질 함량을 측정하였고 이값을 이용하여 칼슘효율을 구하였다. 본 실험에 대한 결과는, 식이중 나트륨의 첨가로 요중 나트륨 배설량의 증가뿐 아니라 칼슘 배설량도 증가하였고 혈중 ALP의 농도와 요중 Crosslinks Value가 증가되었으며 총 골밀도, 총 골무기질함량, 총 골칼슘함량, 척추 골밀도와 골무기질함량,대퇴 골밀도와 골무기질함량에 대한 칼슘효율이 각각 모두 낮게 나타났다. 이상으로 보아 필요량 이상의 지나친 나트륨 섭취는 골흡수를 증가시키며 골격유지에 유익하지 못한 영향을 미친다고 사료되며 이 효과는 난소절제군에서 더욱 두드러지는 것으로 나타났으므로 호르몬의 변화로 급격한 골격손실이 일어나는 폐경 후 여성의 경우 고식염섭취의 제한이 더욱 중요하다고 사료된다. 본 실험에서 사용된 식염수준이 동물을 대상으로 한 선행연구들에서 사용된 식염량에 비해 약 25% 정도로 낮은 수준이었으나, 생리적 필요량에 보다 가까운 식염량을 사용한 연구가 계속 이루어져야 할 것으로 사료된다.

P-16

Dietary Capsaicin Modulation on Select Macrophage Function. Rina Yu, Jeong-Woo Park and Kent L. Erickson*. Department of Food and Nutrition and Department of Microbiology, University of Ulsan, Ulsan 680-749, South Korea, Department of Cell Biology and Human Anatomy, University of California, Davis, California 95616, USA*

Capsaicin(CAP) is a pungent principle of hot pepper that has been used as a spicy food additive, preservative and medicine. It has been shown that CAP injections in pharmacological levels caused immunologic dysfunction. However, we have found that the survival percentage of sarcoma 180-bearing mice increased in the CAP-supplemented group compared to control(*Korean J Immunol* 16(1), 65-70, 1994). We also found that the dietary CAP enhanced select immune response such as a plaque-forming cell number, serum antibody level and lymphocyte proliferative response to mitogen, which indicated that dietary CAP may differentially modulate the immune system, unlike the immunosuppressive effect of CAP injection. In this study, we investigated the effect of dietary CAP on select macrophage function in mice. Balb/c mice were divided into 4 groups and fed diets supplemented with CAP at 0, 1, 5, 20 ppm for 3 weeks. All groups were injected with 2.0 ml sterile fluid thioglycollate prepared to the manufac-

turer's specifications. Peritoneal exudate cells were harvested with HBSS, centrifuged and resuspended in EMEM containing heat-inactivated calf serum. After adherence, macrophage were stimulated with lipopolysaccharide for 8 and 24 hours for nitric oxide production, cytolytic function or tumor necrosis factor(TNF α) production. TNF α production, nitric oxide production and cytolytic activity increased in the CAP supplemented groups compared to control. The results suggest that dietary CAP enhances macrophage activity for select tumoricidal function, probably led to its antitumoricidal effect. In vitro CAP immunomodulatory effects are underway(Supported by KOSEF grant 93-0101-001-1).