

납사업장 근로자의 건강증진을 위한 영양조사

김희선* · 김지선 · 이병국,

순천향대학교 식품영양학과¹, 산업의학 연구소,

Nutrition survey for health improvement of lead workers

Hee-Seon Kim* · Ji-sun Kim · Byung-Kook Lee

Soonchunhyang University, Dept. of Food Science and Nutrition¹, Institute of Industrial Medicine,

요 약

영양소의 충분한 섭취는 혈중 연농도의 체내 흡수 및 보유에 영향을 미치며, 혈중 연농도 또한 체내 영양 상태에 영향을 미치는 것으로 알려져 왔다. 본 연구는 연사업장 근로자들의 영양소 섭취상태를 조사하고, 각 영양소와 체내 혈중 연농도와의 상관성을 분석함으로써 혈중 연농도 조절을 위한 식사중재연구의 기초자료를 제공하고자 실시되었다. 대상자는 직장인 건강진단을 위해 순천향 천안 병원 건강증진센터에 방문한 검진자 95명(남자 63명, 여자 32명)과 산업체 직장 건강검진에 참여한 부평 및 구미의 연사업장 근로자 135명(남자 118명, 여자 17명) 등 총 230명이었다. 영양소 섭취량을 비교한 결과, 콜레스테롤 섭취량을 제외하고 전반적으로 대조군에 비해 근로자군에서 영양소 섭취량이 낮았다. 영양소 섭취량과 혈중 연농도의 상관관계는 비타민 B₁, B₂, 콜레스테롤을 제외하고 모두 음의 상관관계를 보였으며, 특히 식이 단백질, 식이 섬유소, 칼슘, 철분, 인, 나트륨, 칼륨, 비타민 C, 나이아신에서 유의한 음의 상관성을 나타내었다. 따라서 연사업장 근로자들에서 혈중 연농도를 저하시키기 위한 가능한 중재방법으로 식사를 통한 충분한 영양소 섭취의 긍정적 효과가 제시되었다.

1. 서론

최근 우리 나라는 급속한 경제성장 및 각종 산업의 발전과 더불어 납, 카드뮴, 수은 등과 같은 중금속에 의한 환경 오염이 심각한 사회 문제로 대두되고 있다. 과량의 납 섭취는 흡수량 보다 배설량이 훨씬 적기 때문에 뼈와 조직에 계속 축적되고 여러장기의 생화학적·형태학적 변화 및 면역능력의 감소, 중추신경계의 이상을 초래할 뿐 아니라 무기질의 흡수, 이동, 이용에도 지장을 주므로 혈액과 조직의 무기질 함량이 달라지게 되고 따라서 생리적 장애가 유발된다고 알려져 있다.

인체 내 납이 흡수되고 보유되는 정도는 연령, 영양상태 및 식사 중의 영양소 조성에 따라 다르다. 성인의 경우 특히 영양불량일 경우 납중독의 위험이 커지고 식사 제한시 납의 흡수율이 증가된다고 알려져 있다. 또한 단백질, 비타민 C, D, E와 무기질인 Ca, Se 등의 영양소가 납의 체내 대사 과정에서 납과 상호작용을 함으로써 납중독에 영향을 주는 것으로 보고되고 있다.

본 연구는 납 취급 산업장 근로자들이 올바른 식생활을 통해 충분한 영양소를 섭취함으로써 체내 납 중독효과를 예방하고 나아가 건강증진 효과를 얻기 위한 기초자료를 얻고자 실시되었다. 즉, 근로자들의

건강을 증진시키고 궁극적으로 혈중 납농도를 낮출 수 있는 영양중재방법을 찾고자 하였다.

2. 연구 방법

2. 1. 대상자 선정

본 연구는 직장에서 일상적으로 납을 취급하는 납 근로자군과 비납취급자군으로 두 집단을 대상으로 실시하였다. 비납취급자군으로는 2000년 10월 23일부터 11월 29일까지 직장인 건강진단을 위해 순천향 천안 병원 건강증진센터에 방문한 검진자 중 특별한 병적 이상이 없는 95명(남자 63명, 여자 32명)을 검진군으로 선정하였고, 근로자군은 2000년 9월 15일과 20일 병원 건강검진팀이 부평 및 구미에 있는 전기 회사 산업체에 방문하여 정기검진에 참가한 135명(남자 118명, 여자 17명)을 총 230명을 대상으로 하였다.

2. 2. 식사섭취 조사

대상자의 영양소 섭취량은 24시간 회상법을 이용하여 조사하였으며 식품섭취량의 정확한 측정을 위해서 Foods model, 사진으로 보는 음식의 눈대중량을 사용하였다. 식사섭취 조사는 훈련받은 조사원들과의 면접을 통해 이루어졌고 한국영양학회의 CAN 프로그램(Computer Aided Nutritional analysis program for professionals)을 이용하여 영양소 섭취량을 구하였다.

2. 3. 통계처리

조사 결과는 SPSS package 프로그램을 이용하여 각 실험군의 평균과 표준편차를 구하였고 혈중 납농도와 각 변수들과의 상관관계는 Pearson's correlation을 적용하였다. 두 군간의 평균 차이에 대한 유의성 검증은 independent-sample t test를 이용하였다.

3. 연구 결과

3. 1. 일반사항 및 신체계측치

총 대상자중 검진군의 인원수는 남자 63명, 여자 32명, 납근로자군은 남자 118명, 여자 17명으로 두 군간의 성비율이 큰 차이를 보여 조사결과는 남·녀 별로 구분하여 분석하였다.

남자대상자들에서 검진군의 직업분포는 관리직 15.9%, 사무직 14.3%로 가장 많이 차지하였으며 실험군은 전원 납 취급 산업장 근로자였다.

3. 2. 영양소 섭취상태

남녀에 따른 일일 영양소 섭취량은 Table 1, 2와 같다. 전반적으로 남자의 경우 두 군 모두 대부분의 영양소 섭취량이 권장량의 75%를 넘는 양호한 섭취 상태를 보였으나 근로자군에서 칼슘과 비타민 B₂ 섭취량이 부적절한 것으로 나타났다. 여자 대상자에서는 검진군의 경우 양호한 섭취 상태를 보였으나, 근로자군은 칼슘, 철분, 비타민 A, B₂의 섭취량이 권장량의 75%에 못 미쳤다.

Table 1. Energy-adjusted nutrient intakes of the male subjects

Nutrients	Non-lead worker (N=63)	Lead worker (N=118)	t value
Protein(g)	80±13 (115)	73±13 (104)	3.557***
Fat(g)	47±14	47±13	0.010
Carbohydrate(g)	309±60	306±54	0.295
Ca(mg)	573±203 (81)	483±161 (69)	3.263**
P(mg)	1200±200 (171)	1118±206 (159)	2.592**
Fe(mg)	14±11 (121)	11±6 (94)	2.341*
Na(mg)	6333±2134	4264±1393	7.857***
Vit A(RE)	769±363 (109)	622±554 (88)	1.887
Vit B ₁ (mg)	1.26±0.39 (97)	1.34±0.44 (104)	-1.189
Vit B ₂ (mg)	1.13±0.34 (75)	1.08±0.37 (72)	0.851
Vit C(mg)	129±69 (184)	65±35 (93)	8.294***
Niacin(mg)	17±4 (106)	14±3 (87)	5.158***
Cholesterol(mg)	229±178	336±187	-3.724***

mean±SD (%RDA), * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

Table 2. Energy-adjusted nutrient intakes of the female subjects

Nutrients	Non-lead worker (N=32)	Lead worker (N=17)	t value
Protein(g)	74±18 (134)	73±13 (132)	0.230
Fat(g)	46±16	44±13	0.514
Carbo-hydrate(g)	319±45	283±53	2.490*
Ca(mg)	540±210 (77)	384±124 (55)	2.793**
P(mg)	1128±266 (161)	1038±122 (148)	1.305
Fe(mg)	12±3 (81)	10±2 (74)	1.803
Na(mg)	5002±1471	4167±1377	1.930
Vit A(RE)	621±299 (88)	491±242 (70)	1.533
Vit B ₁ (mg)	1.21±0.43 (121)	1.19±0.23 (118)	0.204
Vit B ₂ (mg)	1.04±0.44 (86)	0.85±0.23 (70)	1.638
Vit C(mg)	127±92 (182)	56±20 (81)	3.104**
Niacin(mg)	15±4 (122)	15±4 (118)	0.332
Cholesterol(mg)	261±165	253±181	0.159

mean±SD (%RDA),

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

4. 고 찰

체내 납중독은 주거 및 작업환경에 따라 많은 영향을 받으며 개인의 영양상태는 체내 납의 흡수 및 배설정도에 중요한 작용을 한다. 본 연구는 평균 연령 38세인 납 취급 산업장 근로자와 비슷한 연령의 신체적으로 건강한 검진군을 대상으로 두 군간의 식사를 통한 영양소 섭취 상태와 혈중 납농도간의 관계를 살펴보았다.

대상자들의 식사를 통한 영양소 섭취량을 분석한

결과는 전반적으로 권장량의 75%이상을 섭취해 양호한 것으로 나타났으나 남자 근로자군에서는 칼슘 및 비타민 B₂를 권장량의 75%이하 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 미국 남자를 대상으로 energy-adjusted 영양소 섭취상태에서도 대상자의 50%이상은 칼슘을 권장량 이하 섭취하는 것으로 나타나 칼슘 섭취량 저조는 국내에서만 나타나는 문제가 아닌 것으로 나타났다.

전반적으로 검진군에 비해 근로자군은 칼슘, 철분, 비타민 A, 비타민 B₂, 나이아신 등의 영양소를 권장량 이하로 섭취되는 것으로 나타났으며 대구 및 경북지역의 근로자를 대상으로 한 연구에서도 인과 비타민 C를 제외한 모든 영양소를 권장량 이하로 섭취하고 있었다고 보고해 산업장 근로자들이 일반근로자들에 비해 영양소 섭취상태가 저조함을 알 수 있었다. 이러한 이유의 하나는 일반 근로자들은 가정에서의 식사 및 외식을 통해 여러 종류의 영양소를 섭취할 수 있었던데 반해 근로자들의 경우 하루 2회 이상을 회사식당에서 식사를 하는 경우가 대부분으로 급식을 통한 제한된 식사를 하고 있기 때문에 다양한 음식선택의 기회가 더 적었을 것으로 사료된다. 따라서 근로자들의 영양섭취상태의 증진은 회사 급식의 적절한 관리를 통해 효과적으로 개선할 수도 있을 것으로 사료된다.

영양소 섭취량과 혈중 납농도와의 상관관계는 식이 비타민B₁과 B₂를 제외하고는 음의 상관관계를 보였다. 동물 실험 결과에 의하면 고단백식이군이 저단백식이군에 비해 소변으로 배설되는 납의 양이 높았다고 보고되고 있으며, 단백질의 이러한 효과는 납의 흡수억제보다는 소변으로의 납배설을 증진시키기 때문인 것으로 알려져 납중독영향을 완화하기 위해서는 충분한 단백질의 섭취가 강조되고 있다.

본 연구 결과를 바탕으로 혈중 납농도는 체내 영양상태에 영향을 미칠 수 있지만, 반대로 충분한 영양소 섭취는 혈중 납농도를 감소시키는 효과가 있을 것으로 생각되며, 특히 식이 단백질, 철분, 비타민 C, E 섭취는 혈중 납농도 개선에서 가장 중요한 역할을 하는 것으로 판단된다.

따라서 납 취급 산업장 근로자들의 혈중 납농도를 감소시키기 위해서는 작업환경 개선도 중요하겠지만 근로자 개인의 식사의 질적향상을 통한 충분한 영양 섭취야말로 가장 기본적인 해결책이라고 할 수 있을 것이다.