

## 채소와 과일 성분의 암예방 효과

충북대학교 수의과대학 조직학교실 암예방연구실

김 대 중

### Cancer Chemoprevention by the Components of Fruits and Vegetables

Dae Joong Kim, DVM, Ph.D.

*College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea*

Cancer is the most leading cause of deaths in Korea as well as the world, the number of new cases will continue to rise. The major responsibility to cancer is thought to be the life-style related dietary customs rather than to exposure to environmental carcinogens. According to the rapid changes of life-style in modern Korean population, the prevalence and mortality pattern of cancers are similar to those of Western country such as Japan and USA. The rapidly reduced consumption of cereal, vegetables and fruits will devote to increased consumption of meat and higher calories foods. Some components of vegetables and fruits will be helpful to reduce or prevent some cancers. Especially, lycopene which were contained in tomatoes will be reduced the prostate or lung cancer, dietary fibers from vegetables will be reduced the colon cancer. Soy consumption was associated with a reduced risk of breast cancer. Therefore Korean must adhere to maintain the Korean traditional custom such as higher consumption of vegetables and fruits with cereals (barley and rice-rich foods). They should be learn the higher activities in their life will be good for their healthy life.

**Key Words:** Cancer chemoprevention, Cancer, Vegetables and fruits

한국인은 건강 증진을 위하여 개인과 사회적으로 많은 관심을 가지고 있다. 과거에 비하여 영양학적으로 공중보건학적으로 매우 좋은 환경에서 삶을 영위하고 있음에도 과거보다 암을 비롯한 성인병에 대하여 두려움과 경제적 부담감을 떨쳐 내지 못하고 있는 현실이기 때문이다. 분명 삶의 질이 향상되어 가고 있음에도 우리는 과거보다 평균여명의 증가로 인한 고령화 사회에 이미 진

입하여 있는 현실을 외면할 수 없기 때문이다.

현재 한국인은 개발도상국에서 선진국으로 발돋움하려는 과도기에 있다고 보아진다. 농촌생활에서 급격한 도시화와 도시문화의 급속한 보급과 함께 우리의 생활양식 중 음식문화에도 큰 변화를 안고 살아오고 있다. 2001년 한국중앙암등록사업보고서에 의하면 134개 병원에서 연간 약 92,000명 가량의 암환자가 등록되어 있으며, 전년

대비 9.7%의 증가세를 나타내고 있다. 장기별 암 등분류율은 위암, 폐암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암의 순이고, 암사망분율은 폐암, 위암, 간암, 대장암 등의 순서이다. 원발부위별 남자의 표준화발생비는 대장암, 폐암, 간암, 위암, 전립샘암의 순이고, 여자의 표준화발생비는 유방암, 대장암, 폐암, 간암, 위암, 자궁경부암의 순서이다.<sup>1,2)</sup> 2001년을 기준으로 여자의 유방암환자의 발생이 제 1위로 올라서게 되었다는 점이 시사하는 바가 매우 크다. 2001년을 정점으로 한국의 암발생추이는 선진국형으로 전환되는 것으로 추정된다. 따라서 선진국과 같은 일차적 암예방 및 조기검진정책의 실현이 절실하게 요구되고 있다.

일본인과 중국인의 미국 이민 1세와 2세의 역학자료에 의하면, 일본인이나 중국인이 미국에 이민가서 오래 동안 정착하여 살 경우에는 위암 등의 발생률이 모국인의 발생률에 비하여 현저하게 감소한다고 보고되었다.<sup>3)</sup> 이러한 추론을 근거할 때 향후 우리나라 국민의 위암 발생률은 향후 크게 감소할 것으로 예상될 것으로 기대하고 있으나, 일본과 한국의 인구구조상 아직도 서양인에 비하여 훨씬 높은 수준에 있다고 하는 사실은 우리의 식생활 양식의 변화에도 불구하고 계속적으로 인구집단내에 위암의 발생을 유발하는 요인이 지속적으로 내재하고 있다고 보아야 할 것이다. 또한 이와 유사한 경우인 간암의 발생률과 사망률에 있어서도 과거에 비하여 현저하게 낮아지고는 있으나 여전히 위암 다음으로 높은 발생률을 기록하고 있다.

위암에 대한 발병인자로 꼽히는 것은 헬리코박터 필로리(*Helicobacter pylori*)라는 균이 위점막의 꼭대기에 기생하면서 만성적인 염증반응과 관계된다고 생각하고 있으나, 위암의 정확한 발병원인에 대한 규명은 아직 미흡한 실정이다. 그렇다 하더라도 지나치게 소금에 절인 식품의 오랫동안 섭취하게 되면 위점막은 소금의 과다섭취로 인하여 위점막의 상해작용과 세포증식 반응이 일어나게 되며, 이때 지나친 소금의 농도는 위점막에 대하여 co-carcinogen으로 작용하는 것으로 생각된다. 위암은 위점막의 일시적인 변이나 DNA 부가체가 생성된다하더라도 오랫동안 지속되는 자극이 없이는 충분히 암으로 진전이 되지 않는다.

이러한 위점막 상해작용을 가역적으로 회복하게 하는 방어인자가 우리가 일상적으로 섭취하는 식품 중에 있다고 보아야 할 것이다. 요즘에는 냉장고의 보급으로 인하여 겨울철에도 신선한 야채와 과일을 섭취할 수 있게 되었다. 신선한 야채나 과일 중에는 발암과정의 유발 또는 촉진과정에 억제작용을 하는 각종 유효한 성분들이 함유되어 있다. 많은 대조군이나 코호트 연구결과에 있어서 신선한 야채나 과일의 섭취가 위암 발생을 유의하게 감소시키는 것으로 잘 알려져 있다. 특히 녹황색 야채나 과일중에는 알파카로텐( $\alpha$ -carotene), 베타카로텐( $\beta$ -carotene) 이외에 리코펜(lycopene)이라고 하는 탄화수소계의 카로테노이드가 함유되어 있는데 이의 작용기전은 강력한 항산화작용, 유해산소의 제거효과 등이 암예방 효과와 관련이 있을 것으로 추정된다. 그밖에 엽록소 성분인 클로로필(chlorophyll)이 체내에서 클로로필린(chlorophyllin)으로 변화되어 위점막과 소화기 점막의 보호작용 뿐만 아니라, DNA 부가체를 낮추어 주거나 각종 발암물질의 작용을 차단하는 작용이 있다. 지금까지 실험동물을 이용한 많은 연구결과 위암 발생의 억제인자로 작용하는 식품은 대체로 신선한 녹황색 야채나 과일군이 속하고, 토마토나 그 가공제품, 칼슘이온, 마늘중의 유기이온종 allyl sulfide 성분 등, 배추, 양배추, 무 등에 함유된 인돌류 성분(indole-3-carbinol)이 예방효과가 있다고 알려져 있다. 최근 십자화과 식품중의 술포라판(sulforaphane)이라든지 이소티아시아네이트류(isothiocyanates; BITC, PITC) 등의 성분이 시험관내 시험 등에서 간장의 해독효소인 Phase II 대사효소의 활성을 증가시키는 작용이 암예방 효과와 관련이 있다고 잘 알려져 있다.<sup>4,5)</sup>

위암과 관련하여 좋지 않은 생활 습관으로는 흡연과 지나친 음주와 관련된 생활양식일 것으로 생각하고 있다.<sup>6)</sup> 좋지 않은 생활양식을 개선하고 위에서 추천한 신선한 야채와 과일을 즐거운 마음으로 먹는 것이 무엇보다도 중요하다고 하겠다. 이와 함께 이웃 일본에서 권장하는 것과 같이 남녀 모두 30대가 되면 2년에 한 번 정도 위내시경 검사나 정기적인 혈청검사 등을 통하여 만성위염이나 위궤양 등의 증상이 있는지를 살펴보고 가정마다 주치의의 두어 상담하고 적절한 치료와

진전한 생활양식을 가지는 것은 현대인의 건강증진 방안이라고 하겠다.

한국, 일본, 중국 등의 국가에서 비교적 높은 발생율을 나타내는 암이 간암이다. 간암은 위암과 함께 서양인보다는 동양인이나 특수한 지역의 국가들에서 잘 발생하는 것으로 알려져 있다. 예를 들어 중국의 Quidong지방이나 태국의 Kohn Kaen 지역은 다른 지역과는 달리 간암 또는 담관암이 기생충 감염(Opisthorchiasis, Schistosomiasis)과 관련하여 호발하고 있다고 알려져 있다. 간암의 발생은 대체로 아플라톡신 B<sub>1</sub> (AFB<sub>1</sub>)에 오염된 지역에 사는 사람들, B형 간염(HBV) 또는 C형 간염(HCV)의 간염에 의한 것이라고 생각하고 있다. 이러한 환경적·미생물학적 조건 이외에 음주와도 어느 정도 밀접한 연관성을 배제할 수 없다. 지나친 알코올 음료의 섭취와 술잔을 여러 사람과 돌리는 행위는 바이러스 병원체를 가진 보균자로부터 감염되지 않은 사람들에게 옮기게 하는 전파행위에 해당한다. 간암과 관련하여 좋은 식품을 추천하기보다는 적절한 생활양식을 유지할 것을 많은 과학자들은 추천하고 있다.

현대에 있어서 성인의 기호품 가운데 가장 으뜸은 담배와 커피나 녹차와 같은 것이다. 거의 모든 역학 연구자들은 흡연과 거의 모든 암 발생과의 상관성에 있어서 아주 밀접하거나 상당한 위험도를 높이는 것으로 결론을 내리는 경우가 많다.<sup>7)</sup> 흡연이나 음주와 관련된 암의 위험도 증가와 관련된 암으로는 식도암, 폐암, 췌장암, 위암, 간암, 대장암, 전립샘암, 및 방광암 등이다. 이러한 발암물질에 노출되거나 노출될 위험성이 매우 높은 경우에 있어서는 아무리 좋은 식품성분중의 암예방 효과가 있는 물질이라도 별로 그 효과를 나타내지 않는 경우도 있을 수 있다. 기호식품인 술이 발암물질은 아니지만 최근의 역학연구에서 음주가 여성 유방암의 위험도 증가와 관계가 깊다는 연구결과가 시사하는 바는 의미가 있다.<sup>8,9)</sup>

서구화된 생활과 관련하여 급증하는 암으로는 폐암(남성, 여성), 대장암(직·결장암), 유방암(여성), 전립샘암(남성), 췌장암 등을 들 수 있다. 미국을 비롯한 서구화된 생활 양식의 큰 특징은 육류나 유가공제품을 주식으로 하는 고단백·고칼로리의 식사가 특징이다.<sup>3~6)</sup> 이러한 생활

양식은 한국과 일본 등에 있어서도 최근 급격하게 육류와 유가공제품의 소비량이 급증하고 있으며, 특히 패스트푸드와 같은 다국적 기업에서 운영하는 식품 체인점의 등장과 다소비-물량광고의 홍수속에서 청소년들은 과영양상태 혹은 심각한 영양 불균형으로 시달리고 있는 것이 엄연한 현실이다. 그러한 예로 청소년들의 비만과 관련되어 나타나는 각종 질병들과 이러한 연장선상에서 21세기에는 노화 및 암 등의 질병(aging and cancers, age-related diseases)을 생각하여야 하겠다. 요즘 인스턴트 식품을 좋아하는 청소년의 미래의 식생활 양식이 지속되게 되면 미래 우리 동량들의 체격과 체력을 유지하기는 곤란할 것이다. 고탄수화물위주에서 저탄수화물-고육류의 식생활 양식은 자칫 운동부족과 인내심의 부족, 신경질적으로 반응하게 되어 향후 21세기에 우리 질병양식의 서구화를 한 층 더 빨리 초래하는 바람직하지 않은 원형일 수 있다고 우려하는 과학자들의 견해가 지배적이다.

이미 선진국에서는 동양적인 생활을 자기들의 식생활양식에 도입하여 각종 성인병을 예방 또는 지연시키려 하는 움직임이 시작되고 있다. 지나친 육류와 동물성 단백질과 지방의 섭취는 대장암, 유방암, 전립샘암, 자궁내막암, 그리고 췌장암 등의 위험인자로 잘 알려져 있다. 이미 많은 과학자들은 동물성 단백질의 특정 아미노산 등이 열변성 과정을 거쳐 발암원으로 작용한다고 알려져 있다.<sup>4,5)</sup> 따라서 육류만을 섭취하는 것보다는 적절하게 우리의 전통 생활과 조화를 이루면서 앞으로 닥쳐올 대장암, 유방암, 전립샘암, 자궁내막암, 그리고 췌장암과 같은 선진국형의 암에도 대처를 하여야 하겠다. 규칙적으로 운동을 하고 올바른 생활습관 및 음식습관 등을 몸에 배도록 하여 건강한 신체적 조건을 미리부터 갖추어나가야 미래에 닥칠 건강위험을 줄일 수 있고 건강하고 밝게 성장할 수 있다.<sup>10)</sup> 분명한 사실은 과일과 야채를 많이 섭취하는 생활양식을 유지하는 것이 암을 비롯한 각종 성인병예방에 매우 중요하다는 사실이다. 우리는 이러한 좋은 실천 철학의 원리는 국민 모두가 수긍하고 잘 알고는 있지만, 이를 우리 주변의 실생활에서 실천할 수 있도록 교육과 반복적인 계몽이 이루어지지 못하고

있다. 필자 역시 비만이 성인병의 주범이라고 알고 있고, 가족에게 이야기 하지만 바쁜 현대인으로 살아가는 맞벌이 생활 속에서 우리 둘째 아이는 날로 날씬하던 몸매가 뚱뚱한 아이로 변하여가고 있는 것을 볼 때 잘 산다는 것이 불행하다는 생각이 들기도 한다. 따라서 행복하게 살아가는 지혜와 삶의 방식을 누군가는 가르치고 실천적으로 보여줘야 할 텐데 편리한 생활과 TV, PC게임의 재미에 오늘도 날로 체중은 늘어가기만 한다.

건전한 식생활 양식과 전통과 현대의 식생활이 조화를 이루어 가면서 새로운 양상의 질병 발생을 예측하고 이를 예방하려는 학교와 사회에서의 건강증진 방안이 하루속히 마련되어야 한다. 특별히 가정에서의 아침과 저녁식사 시간에 가족간의 전통적인 한국인 식습관을 어린 시절부터 가정에서 습관적으로 지켜나가는 것이 향후 30년 후 질병을 감소시키는 데 크게 기여하리라고 생각한다. 따라서 건강정책을 보건복지의 정책이 아니라 교육인적자원의 개발이라는 차원에서 금연, 절주 운동이 국민적 지지도를 받게 되기를 희망한다.

미국암협회(American Institute of Cancer Research: AICR)와 세계암연구재단(World Cancer Research Fund: WCRF)은 많은 연구결과를 종합한 결과 1997년 식생활 양식 개선을 통하여 암을 상당부분 예방할 수 있다고 다음과 같은 '암예방을 위한 식생활' 권고안을 제시하고 있다.

#### 미국암협회 및 세계암연구재단이 추천하는 암예방을 위한 식생활 규칙

1) 일년 내내 여러 가지 종류의 야채, 과일을 즐기되 하루 400~800 mg을 섭취하거나 하루 5회 이상 섭취한다. 신선한 야채와 과일 중에는 각종 미량원소와 항산화작용이 있는 성분들이 많이 함유되어 있다.

2) 여러 종류의 곡류(쌀, 보리, 밀 등), 콩, 견과류, 뿌리, 감자 등을 하루 500~800 mg 섭취하거나 7회 이상 섭취한다. 곡류, 콩, 견과류 등에는 각종 식이성 섬유소와 함께 식물성 화학물질이 풍부하며, 특히 질병 예방을 위한 성분이 함유되어 있다.

3) 조리시에 지나친 설탕의 사용이나 당도가 높은 전분을 피하는 것이 바람직하다.

4) 음주는 가능한 한 억제하되 피할 수 없으면, 남자는 하루 두 잔, 여자는 하루 한잔으로 끝내라. 암예방을 위하여 음주는 추천하지 않으나, 적절한 적포도주는 암(남성)과 심장병(여성) 예방에 도움이 된다. 일반적으로 흡연을 하는 사람에게 있어서 음주는 암발생 위험도를 증강시킨다.

5) 붉은색 육류(소고기)는 하루 80 g 이하로 제한하고 되도록 생선, 닭 등을 섭취하라. 열량의 상당부분을 동물성 식품에서 식물성으로 대체하는 것이 바람직하다. 또한 곡류, 채소와 과일 등의 탄수화물과 식물성 단백질(콩)로 대체하는 것을 권고한다.

6) 지방산 특히 동물성 지방산의 섭취를 제한하고 대신 식물성 기름을 적당히 섭취하라. 동물성 지방의 섭취 증가는 폐암, 대장암, 직장암, 유방암, 자궁내막암, 및 전립샘암의 위험을 증가시킨다.

7) 소금에 처리된 음식은 최소화하고 음식물에 소금은 최소한도로 넣으며 대신 자연산 향료로 맛을 낸다. 소금은 위암 발생의 위험도를 증가시킨다.

8) 실온에서 장기간 보존되어 곰팡이 오염 우려가 있는 음식을 피하라. 아플라톡신 B<sub>1</sub>이나 오크라톡신 A와 같은 곰팡이 독소는 간암이나 신장암 발생과 밀접하게 관련되어 있다.

9) 불에 탄 음식은 삼가 하며 직접 불꽃에 닿아서 익힌 고기나 생선 또는 훈제음식은 먹더라도 조금씩만 섭취하라. 대장암, 유방암, 전립샘암, 간암 등의 위험과 연관이 있다고 알려져 있으며, 위에서 대사과정중에 발암물질로 바뀌는 경우도 있다.

10) 식품첨가물, 오염 및 잔류물질은 제대로 규제되는 상황에서는 위험하지 않으나, 그렇지 않은 국가에서 수입된 경우 이들 물질의 섭취를 최소화하라. 중금속 또는 잔류농약중의 일부 성분은 발암 또는 장기에 독성작용을 나타내는 경우가 있다.

11) 과체중(overweight)이나 비만(obesity)이 되지 않도록 자기 체중을 적절하게 잘 관리하라. 체질량지수(Body mass index: BMI)가 18.5에서 25이내

에 있도록 하는 것이 자궁내막암, 유방암, 대장암, 신장암 등의 암의 위험을 줄이는 첩경이다. 과체중은 체질량지수가 25내지 30사이이고, 비만은 30 이상인 경우이다.

12) 삶의 질 향상을 위하여 삶의 여유를 가질 수 있는 적절한 운동과 같은 신체적 활동(운동)을 적어도 1주일에 한 시간이상 규칙적으로 즐겨라. 운동은 체중조절을 통하여 대장암 위험을 낮추는 효과가 있다.

### 대한암협회가 추천하는 암예방요령

2003년 대한암학회가 선정하여 정리한 것을 소개하면 다음과 같다.

#### 1) 담배를 피우지 마시다.

담배연기에는 암을 일으킬 수 있는 많은 화학 발암물질이 포함돼 있다. 암으로 인한 사망자 중 3분의 1이 흡연과 관련이 있으며, 흡연은 암 사망 원인 중 가장 큰 단일 요인이다. 특히 폐암은 사망환자의 약 85%가 흡연과 관련이 있다. 또한 구강, 후두, 식도, 위, 췌장, 신장, 방광암 등도 흡연과 관계가 깊다. 금연을 한 뒤 10년 후에는 흡연을 계속한 사람에 비하여 폐암의 발병률이 절반으로 줄고, 금연 후 15년에는 6분의 1로 감소한다.

#### 2) 지방과 칼로리를 제한한다.

고지방 음식을 먹는 사람들은 대장암, 유방암, 전립샘암 등의 발생률이 높다. 나아가 지방과 칼로리의 과다한 섭취는 비만을 일으키는 중요한 원인이기도 하다. 비만은 신체의 내분비 체계를 변화시켜 세포 분열을 가속화시킴으로써 암의 위험 인자가 될 수 있다. 지방과 칼로리를 제한하는 것은 서구형 암을 예방하는 지름길이다. 가장 중요한 것은 균형 잡힌 식단을 통해 여러 가지 음식을 골고루 먹는 것이다.

#### 3) 과도한 양의 알코올 섭취를 제한한다.

과도한 양의 알코올을 섭취하면 구강, 목, 식도 등 특정한 부위에서 발생하는 몇몇 종류의 암 발생 위험을 증가시킨다. 알코올을 과잉섭취하면 에너지원인 체지방을 고갈시켜 체력을 떨어뜨리며,

체지방이 완전히 없어지면 알코올 자체에서 에너지를 취하기 때문에 면역기능까지 저하된다. 특히, 담배와 술을 함께 하는 사람이 구강암과 식도암에 걸릴 확률은 그렇지 않은 사람에 비해 훨씬 높다.

#### 4) 너무 짜고 맵거나 불에 직접 태운 음식을 삼갑시다.

2000년 이전 국내 암 발생 1위인 위암의 경우 짠 음식이나 소금에 절인 음식이 위점막을 손상시켜 암 발생을 촉진하는 것으로 알려져 있다. 동아시아, 북유럽, 서유럽 등 음식을 짜게 먹는 나라의 위암 발생이 미국보다 2~3배 높다는 점은 짠 음식과 암발생과의 연관성을 설명해 준다. 또한 냉장고의 보급으로 음식을 소금에 절여 저장할 필요가 없어지면서 위암 발생률이 낮아졌다는 보고도 있다. 숯불에 구운 쇠고기 등 가열로 겹겹 탄 식품에는 여러 종류의 화학발암물질이 생성된다.

#### 5) 과일, 채소 및 곡물류를 충분히 섭취한다.

당근, 차, 썩갓, 시금치, 미역 등에 많은 베타카로틴(비타민A의 전구물질)은 산화방지, 활성산소 제거, 암세포 증식 억제, 발암억제를 하는 것으로 알려져 있다. 고추, 파슬리, 케일, 다래 등에 함유되어 있는 비타민 C는 발암과정의 초기 단계를 저지하여 정상 세포가 돌연변이 세포로 되지 못하게 한다. 비타민 E는 항산화 작용이 강해 베타카로틴과 함께 암 발생의 원인이 되는 활성산소를 차단하고 세포의 손상을 막는 역할을 한다. 또 과일, 채소, 곡물류에는 섬유질이 많이 포함돼 있어 대장암을 줄이는데 효과적이다. 통밀 빵, 귀리, 쌀 등에 포함된 곡물 섬유소를 많이 먹으면 위암의 위험도도 낮출 수 있다.

#### 6) 적당한 운동을 하되 무리하지 않는다.

일주일에 5일, 하루에 30분 이상 규칙적으로 운동을 하는 것이 좋다. 운동은 적절한 체중을 유지하는데 도움을 주고, 건강한 신체를 만들어 면역력을 높여준다. 운동을 하면 혈중 철분이 감소돼 조직에 손상을 줄 수 있는 활성산소의 생성을 막아준다. 운동은 배변활동을 활성화해 대장암의 발

생을 줄인다.

7) 스트레스를 피하고 기쁜 마음으로 생활한다.

스트레스로 인한 면역체계의 변화로 직접 암을 일으키거나 암의 진행을 촉진한다는 확실한 증거는 없으나, 스트레스는 암 발생 위험을 높이는 흡연이나 알코올 섭취 등 위험한 생활습관을 유발하는 것으로 알려져 있다. 현재 많은 연구에서 스트레스와 면역기능, 암과의 관계에 대한 가능성을 시사하고 있다. 또한 스트레스가 면역체계를 변화시키며, 특정 면역세포의 수와 활동이 저하되면서 암이 유발될 수 있다는 연구결과도 있다.

참 고 문 헌

- 1) Shin HR, Ahn Y-O, Bae J-M, Shin MH, Lee A-H, Lee CW, Ohrr H, Ahn D-H, Ferlay J, Parkin DM, Oh, D-K, Park J-G. Cancer incidence in Korea. *Cancer Research and Treatment* 2002; 34(6): 405-408.
- 2) Headquarter of Korean Central Cancer Registry. Cancer registry system in Korea. Available from: URL: <http://www.ncc.re.kr>
- 3) World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. NW Washington, BANTA Book Group, USA, 1997; pp 20-52.
- 4) 김대중. 식품인자와 암예방연구. 대한암예방학회지 1998; 3(1): 24-39.
- 5) 김대중, 김형식, 박철범. 식품유래 화학발암물질. 대한암예방학회지 2001; 6(1): 44-54.
- 6) Masaki M, Sugimori H, Nakamura K, Tadera M. Dietary patterns and stomach cancer among middle-aged male workers in Tokyo. *APJCP* 2003; 4(1): 61-66.
- 7) Hwangbo B, Lee J-S. Passive smoking and lung cancer. *Cancer Research and Treatment* 2003; 35(2): 90-95.
- 8) Zhang S, Hunter DJ, Hankinson SE, Giovannucci EL, Rosner BA, Codiz GA, Speizer FE, Willet WC. A perspective study of folate intake and risk of breast cancer. *JAMA* 1998; 281: 1632-1637.
- 9) 이상아, 김동현, 유근영, 안세현, 노동영, 조국진, 강대회. 한국여성의 유방암 발병에 있어 MTHFR 유전자 다형성과 식이간의 상호 관련성. 대한암예방학회지 2002; 7(3): 185-191.
- 10) Vainio H. Social responsibility in cancer prevention research. IARC as a 'Global Science Force'. *APJCP* 2002; 2(3): 267-272.