

암 예방과 식이

서울대학교 의과대학 병리학교실

이 미 숙 · 정 인 평 · 장 자 준

Cancer Prevention and Diet

Mi-sook Lee, In-Pyung Chung and Ja-June Jang

*Department of Pathology, Seoul National University College of Medicine,
Seoul 110-799, Korea*

Linkages between diet habits and cancer risk have surfaced from a multitude of epidemiological and preclinical studies. Research from several sources provides strong evidence that vegetables, fruits, and whole grains, dietary fiber, certain micronutrients and some fatty acids protect against some cancers. But the results have inconsistencies. To unravelling the mechanisms for the effects of dietary factors on cancer risk, nutritional sciences must build on recent advances in molecular biology and genetics to move the discipline from being largely 'observational' to focusing on 'causes and effects'. By combining chemoprevention approaches from the use of single nutrients to multiple dietary constituents and functional foods, the scope of future cancer prevention strategies will be broadened

Key Words: Cancer, Chemoprevention, Nutrition, Diet

서 론

암의 발생과 식이요인의 관련성에 대한 연구는 지난 수십 년간 활발히 이루어졌으며, 이들이 매우 밀접한 관계를 갖고 있다는 사실은 의심의 여지가 없는 사실로 받아들여지고 있다. 그러나 대부분의 연구들이 그러하듯 암의 발생 또는 예방과 식이요인의 관련성에 대한 연구 결과들은 언제나 일치되는 것은 아니다. 따라서 정확히 어떤 식품 또는 영양소가 암의 예방에 효과적이고, 이

들은 어떤 기전을 통해 암을 예방할 수 있는지, 또는 어느 정도의 섭취가 부작용 없이 효과를 나타낼 수 있는 양인지 등등에 대해서는 아직도 논란이 계속되고 있으며, 이에 대한 확답을 얻기 위하여 지금도 많은 연구들이 끊임없이 이루어지고 있다.

이에 저자들은 본 논고에서 암 예방 가능성이 높은 것으로 밝혀진 몇 가지 영양 또는 비 영양 식이성분에 대한 고찰을 통하여 암 예방을 위한 식사지침의 기초를 제공하고, 앞으로 암과 관련

있는 식이요인의 연구에 새로운 방향을 제시하고자 한다.

본 론

1) 야채, 과일류

야채와 과일은 현재 폐암을 비롯하여 대장암, 직장암 등 각종 암 예방에 가장 효과적인 식품군으로 꼽히고 있다. 야채와 과일의 암 예방 효과는 대규모 집단을 대상으로 한 식이섭취 조사를 통하여 밝혀졌다. 네덜란드에서 1986년부터 1992년까지 실시된 한 연구에서는 평소 야채와 과일 섭취량이 상위 25%에 해당되는 사람들이 하위 25%에 해당되는 사람에 비하여 결장암 발생 위험률이 0.66으로 낮아진 것으로 보고하였다.¹⁾ 폐암 환자들을 대상으로 한 식이섭취 조사에서도 폐암 환자들은 대조군에 비하여 야채와 과일의 섭취가 현저히 낮은 것으로 나타났다.²⁾

그러나 이러한 연구 결과들과는 달리 야채나 과일의 섭취량과 암 발생 빈도에는 아무런 상관이 없으며, 따라서 야채나 과일은 암을 예방하는 효과가 없다는 연구 결과들도 최근 여러 편 보고되고 있다.³⁾ 또한 야채와 과일의 폐암 예방효과가 여성에게서는 유의하게 나타났으나 남성에게서는 나타나지 않는 등⁴⁾ 일관되지 않은 연구 결과들이 발표되고 있다.

이처럼 식이섭취 조사의 결과가 다르게 나타나는 가장 큰 이유는 식이섭취 이외에 암의 발생에 영향을 줄 수 있는 다른 변수에 대한 보정이 완전하지 못하기 때문으로 풀이된다.

또한 야채와 과일이 암의 예방에 효과적이라면 과연 어떤 성분이 어떠한 기전을 통해서 암을 예방하는 것인지에 대한 연구는 아직도 미미한 실정이다.

2) 식이섬유소

식이섬유소는 인체의 소화효소로는 분해되지 않는 식물체의 성분으로 흡수되지 않고 그대로 배설되기 때문에 한때 사람에게서는 불필요한 것으로 인식되어 왔었다. 그러나 식이섬유소가 대장암, 직장암을 예방할 수 있다는 연구 결과들이 발표되면서 식이섬유소는 새로운 기능성 성분으로

새롭게 인식되고 있다.

그러나 모든 식이섬유소가 대장암에 효과적인 것은 아니고, 식이섬유소 중에서도 특히 곡류의 껍질부분에 있는 불용성 식이섬유소가 대장암, 직장암의 예방에 효과가 있는 것으로 밝혀졌다.⁵⁾ 그러나 식이섬유소가 풍부한 식사가 암 환자의 수술 후 재발을 억제하지 못했다는 보고도 있고,^{6,7)} 특히 여성에게서는 식이섬유소의 암 예방효과가 나타나지 않는다는 보고도 있어서⁸⁾ 특정한 식이섬유소 한두 가지가 암을 예방 한다기보다는 불용성 식이섬유소가 많이 들어있는 곡류의 섭취 시 식이섬유소와 함께 식품중의 미량 성분들이 암을 예방하는 작용을 할 가능성이 더 높은 것으로 해석하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

3) 미량영양소

(1) 베타카로틴: 베타카로틴은 카로티노이드 계열의 여러 물질 중 한가지로 항암가능성이 있는 미량영양소로 가장 많은 연구가 이루어졌다.⁹⁾ 베타카로틴의 암 예방 가능성에 대해서는 여러 식이조사 연구나 동물실험 등을 통하여 한때는 거의 정설로 받아들여지기도 하였다.¹⁰⁾ 베타카로틴의 섭취량과 암 발생 빈도를 조사한 한 연구에서는 베타카로틴이 위암, 폐암 등에 예방효과가 있으며 유방암이나 전립선암에는 별로 효과적이지 않다는 결과가 나오기도 했다.¹¹⁾

그러나 폐암 위험 군으로 분류되는 흡연 남성을 대상으로 실시한 대규모 중재실험에서 베타카로틴을 보충시킨 그룹의 폐암 발생 위험이 오히려 더 증가하는 예상치 못한 결과^{12,13)}가 발표되면서 베타카로틴의 암 예방효과는 다시금 논란에 휩싸이게 되었다.

(2) 비타민 E: 비타민 E는 지용성 비타민 하나의 하나로 인체에서 강력한 항산화제로 작용하며 과량 투여 시 비교적 독성이 적은 것으로 알려져 있다. 이러한 비타민 E의 특성은 암을 예방할 수 있는 미량영양소로서의 가능성을 시사하는 것이다.

실제로 비타민 E를 보충시켰을 때 폐암과 전립선암의 예방에 효과가 있었으며, 이러한 연구 결과는 현재 흡연을 하거나 과거 흡연 경력이 있는 사람들에게서 더욱 확연하게 나타났다.¹⁴⁾ 이처럼 흡연자의 암 예방에 비타민 E가 더욱 효과적인

이유는 흡연자는 흡연으로 인하여 과산화물이 많이 생성되고 따라서 체내 항산화제의 요구도가 증가하기 때문으로 풀이된다.

(3) **비타민 C:** 예상치 못했던 베타카로틴의 연구 결과에 실망한 연구자들은 보다 안전한 수용성 항산화제인 비타민 C로 관심을 돌리기 시작하였다. 그 결과 6년여의 추적조사 끝에 Voorrips 등은 비타민 C가 폐암의 예방에 매우 효과적이라는 연구 결과를 발표하였고,¹⁵⁾ Ekstrom 등의 연구에서는 비타민 C가 위암 예방효과를 나타내는 것으로 나타났다.¹⁶⁾

비타민 C의 장점은 수용성 비타민이기 때문에 과량 섭취해도 대부분 소변을 통하여 배설되어 독성이 나타날 가능성이 적다는 것이다. 그러나 장기간 과량 복용시의 안전문제는 더욱 세심한 연구를 통하여 입증되어야 할 것이다.

(4) **셀레늄:** 미량무기질의 하나로 항산화 작용을 나타내는 셀레늄은 최근 암 예방 가능성이 있는 새로운 물질로 주목받고 있다. 특히 매일 200 마이크로그램의 셀레늄을 보충시킨 결과 남성들의 전립선암을 효과적으로 예방한다는 연구 결과가 발표되기도 하였다.¹⁷⁾ 또한 혈청중 셀레늄의 농도가 낮은 집단에서 전립선암의 발생이 증가한다는 보고도 있다.¹⁸⁾ 그러나 이러한 상관관계는 현재 또는 과거 흡연력이 있는 사람에게서는 확연히 나타나는 반면 비 흡연자에게서는 혈청 셀레늄의 농도와 전립선 암 발생빈도 사이에 상관관계가 나타나지 않았기 때문에 셀레늄의 항암 가능성을 뒷받침 할 만한 분명한 연구 결과들이 나오기까지는 판단을 유보하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

4) 식이지방

식이지방의 섭취가 암의 발생에 미치는 영향에 대한 연구는 암과 관련된 식이요인 연구의 초기 단계부터 이루어져왔다. 맨 처음 연구자들은 비만인 사람들이 유방암, 전립선암, 대장암 등에 더 잘 걸린다는 사실에 주목하기 시작했고, 그들이 고지방식사를 하고 있음을 밝혀냈다. 그러나 거듭되는 연구 결과 단순히 식이지방의 '량' 보다는 식이지방의 '종류' 즉, 식이지방을 구성하고 있는 지방산의 종류에 따라서 암의 발생에 미치는 영

향이 다르게 나타남을 알게 되었다.¹⁹⁾

각종 식이섭취 조사나 동물실험 등을 통하여 현재까지 알려진 바로는 지방산 가운데 오메가-6 지방산은 암의 발생을 촉진시키는 작용이 있고, 반면 오메가-3 지방산은 암의 발생을 억제시킬 뿐 아니라 암 환자의 치료효과를 높이는 것으로 나타났다.²⁰⁾

최근에는 지중해지역의 식사가 건강에 도움이 되는 것으로 밝혀지면서 이 지역에서 많이 섭취하는 올리브유에 대한 관심이 높아지고 있다. 올리브유는 단일불포화지방산인 올레산이 풍부한 식이지방으로 올리브유의 암 예방 가능성에 대한 연구들도 다양하게 이루어지고 있다.²¹⁾ 올리브유의 섭취량과 암 발생 빈도를 비교한 결과 올리브유가 유방암 예방에 효과가 있었다는 보고도 있고,²²⁾ 이러한 작용이 올리브유에 들어있는 페놀성 화합물의 항산화작용에 기인한다는 연구 결과도 발표되었다.^{23,24)} 또한 단일불포화지방산인 올레산의 면역증진작용도 암을 예방하는 기전의 하나로 추측되고 있다.²⁵⁾

결 론

'암과의 전쟁'이라고도 표현되는 지난 30년간의 힘겨운 연구 노력에도 불구하고 인류는 아직까지 부분적인 승리를 거두었을 뿐, 암의 완전 정복을 위한 지루한 전쟁은 계속되고 있다. 그러나 적어도 이제까지의 연구들을 통해서 우리는 암이 예방 가능한 질병이라는 사실을 알게 되었다. 특히 식이요인이 암의 발생과 밀접한 관계가 있음은 주지의 사실이다. 그러나 그 관련성을 완전히 밝혀기에는 아직도 부족함이 많다.

이제까지 많은 연구자들은 한 가지 영양소의 부족 또는 보충효과에 대하여 관심을 기울였다. 그러나 식이요인이라는 것은 한두 가지 영양소의 많고 적음보다는 식이 중에는 다양한 생리활성을 지닌 영양소와 비 영양 성분들이 섞여있음을 고려하여야 한다. 이들의 상호작용을 고려하지 않은 연구 결과들은 무의미한 것이다.

앞으로 우리나라에서도 암과 식이요인의 관련성에 대한 더 많은 연구들이 이루어져서 암을 예방하고 또 암 환자의 치료에 도움이 될 수 있는

식이요법과 기능성 식품의 개발이 이루어질 수 있기를 기대한다.

참고 문헌

- 1) Voorrips LE, Goldbohm RA, van Poppel G, Sturmans F, Hermus RJ, van den Brandt PA. Vegetable and fruit consumption and risks of colon and rectal cancer in a prospective cohort study: The Netherlands Cohort Study on Diet and Cancer. *Am J Epidemiol* 2000; 152: 1081-1092.
- 2) Brennan P, Fortes C, Butler J, Agudo A, Benhamou S, Darby S, Gerken M, Jokel KH, Kreuzer M, Mallone S, Nyberg F, Pohlmann H, Ferro G, Boffetta P. A multicenter case-control study of diet and lung cancer among non-smokers. *Cancer Causes Control* 2000; 11: 49-58.
- 3) Michels KB, Giovannucci E, Joshipura KJ, Rosner BA, Stampfer MJ, Fuchs CS, Colditz GA, Speizer FE, Willett WC. Prospective study of fruit and vegetable consumption and incidence of colon and rectal cancers. *J Natl Cancer Inst* 2000; 92: 1740-1752.
- 4) Feskanich D, Ziegler RG, Michaud DS, Giovannucci EL, Speizer FE, Willett WC, Colditz GA. Prospective study of fruit and vegetable consumption and risk of lung cancer among men and women. *J Natl Cancer Inst* 2000; 92: 1812-1823.
- 5) Jansen MC, Bueno-de-Mesquita HB, Buzina R, Fidanza F, Menotti A, Blackburn H, Nissinen AM, Kok FJ, Kromhout D. Dietary fiber and plant foods in relation to colorectal cancer mortality: The Seven Countries Study. *Int J Cancer* 1999; 81: 174-179.
- 6) Alberts DS, Martinez ME, Roe DJ, Guillen-Rodriguez JM, Marshall JR, Van Leeuwen B, Reid ME, Ritenbaugh C, Vargas PA, Bhattacharyya AB, Earnest DL, Sampliner RE. The phoenix colon cancer prevention trial study group. Lack of effect of a high-fiber cereal supplement on the recurrence of colorectal adenoma. *N Engl J Med* 2000; 342: 1156-1162.
- 7) Shatzkin A, Lanza E, Corle D, Lance P, Iber F, Caan B, Shike M, Weissfeld J, Burt R, Cooper MR, Kikendall JW, Cahill J. The polyp prevention trial study group. Lack of effect of a low-fat, high-fiber diet on the recurrence of colorectal adenomas. *N Engl J Med* 2000; 342: 1149-1155.
- 8) Fuchs CS, Giovannucci EL, Colditz GA, Hunter DJ, Stampfer MJ, Rosner B, Speizer FE, Willett WC. Dietary fiber and the risk of colorectal cancer and adenoma in women. *N Engl J Med* 1999; 340: 169-176.
- 9) McClinton-Adams JL, Hart LL. Cancer prevention with beta carotene. *Ann Pharmacother* 1994; 28: 470-472.
- 10) Buring JE, Hennekens CH. Beta-carotene and cancer chemoprevention. *J Cell Biochem Suppl* 1995; 22: 226-230.
- 11) van Poppel G, Goldbohm RA. Epidemiologic evidence for beta-carotene and cancer prevention. *Am J Clin Nutr* 1995; 62(suppl): 1393s-1402s.
- 12) Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene, Cancer Prevention Study Group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *N Engl J Med* 1994; 330: 1029-1035
- 13) Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD, Balmes J, Cullen MR, Glass A, Keogh JP, Meyskens FL, Valanis B, Williams JH, Barnhart S, Hamma S. Effect of a combination of beta carotene and vitamin A on cancer and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 1150-1155.
- 14) Chan JM, Stampfer MJ, Ma J, Rimm EB, Willett WC, Giovannucci EL. Supplemental vitamin E intake and prostate cancer risk in a large cohort of men in the United States. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1999; 8: 893-899.
- 15) Voorrips LE, Goldbohm RA, Brants HA, van Poppel GA, Sturmans F, Hermus RJ, van den Brandt PA. A prospective cohort study on antioxidant and folate intake and male lung cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2000; 9: 357-365.
- 16) Ekstrom AM, Serafini M, Nyren O, Hansson LE, Ye W, Wolk A. Dietary antioxidant intake and the risk of cardia cancer and noncardia cancer of intestinal and diffuse types: a population based case-control study in Sweden. *Int J Cancer* 2000; 87: 133-140.
- 17) Yoshizawa K, Willett WC, Morris SJ, Stampfer MJ, Spiegelman D, Rimm EB, Giovannucci E. Study on prediagnostic selenium level in toenails and the risk of advanced prostate cancer. *J Natl Cancer Inst* 1998; 90: 1219-1224.
- 18) Nomura AM, Lee J, Stemmermann GN, Combs GF Jr. Serum selenium and subsequent risk of prostate cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2000; 9: 883-887.
- 19) Bartsch H, Nair J, Owen RW. Dietary polyunsaturated fatty acids and cancers of the breast and colorectum: emerging evidence for their role as risk modifiers. *Carcinogenesis* 1999; 20: 2209-2218.

- 20) Hardman WE. Omega-3 fatty acids to augment cancer therapy. *J Nutr* 2002; 132(11 suppl): 3508s-3512s.
 - 21) Stark AH, Madar Z. Olive oil as a functional food: epidemiology and nutritional approaches. *Nutr Rev* 2002; 60: 170-176.
 - 22) Lipworth L, Martínez ME, Angell J, Hsieh CC, Trichopoulos D. Olive oil and human cancer: an assessment of the evidence. *Prev Med* 1997; 26: 181-190.
 - 23) Owen RW, Giacosa A, Hull WE, Haubner R, Spiegelhalder B, Bartsch H. The antioxidant/anticancer potential of phenolic compounds is isolated from olive oil. *Eur J Cancer* 2000; 36: 1235-1247.
 - 24) Visiol F, Galli C. Biological properties of olive oil phytochemicals. *Crit Rev Sci Nutr* 2002; 42: 209-221.
 - 25) Yaqoob P. Monounsaturated fatty acids and immune function. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56 suppl: 9s-13s.
-