

초록

Beneficial effect of tomato juice drinking on anti-mutagenicity of saliva
(타액의 항돌연변이효과에 대한 토마토주스 음용의 유익성)

출처 : Environmental Health and Preventive Medicine 7, 289-291, January 2003

저자 : Masahiro TODA, Kanehisa MORIMOTO and Sei-ichi NAKAMURA

서론

생활양식과 타액의 항돌연변이효과의 관계에 관한 기존연구가 알려져 있다. 이른바, AF-2(아미노 홀루오렌이라는 돌연변이를 일으키는 물질)가 일으키는 돌연변이 효과로서 타액이 이를 억제하는 능력은 나쁜 생활 습관을 가진 사람에게서 더 높았다. 이 결과들은 돌연변이효과 물질의 다량섭취와 관계됨을 보여 준 바 있었다. 달리 표현한다면 균형 잡힌 영양식은 타액의 억제능력에 바람직하게 기여하는 유일한 생활양식 요인이라는 의미이다. 이에 유추할 수 있는 사실은 우리가 섭취하는 몇몇 영양소가 타액의 억제능력과 연관할 것이라는 점이다.

한편, 토마토는 암유발을 예방한다는 효과가 발표되고 있다. 역학적 연구에서 토마토섭취나 혈청 라이코펜(lycopene: 잘 익은 토마토에 풍부하게 들어있는 일종의 카로티노이드 색소)수준과 여러 형태의 인간 암의 위험 사이에는 역상관관계가 있을 것을 시사하고 있다. 라이코펜은 강한 항산화능력을 보유하고 있는 것으로 알려져 있어, 이 연구에서는 타액의 항돌연변이효과에 대하여 100% 순수한 토마토주스의 음용효과를 조사하였다.

재료 및 방법

· 대상 및 프로토콜

대상은 22명의 건강한 대학생(평균 23세)이었다. 모두가 비흡연자였고, 약물도 복용하지 않았다. 이들을 무작위로 토마토주스 음용군과 대조군으로 나누었다. 각 집단의 연령, 신체특성, 생활양식의 기본특성은 같았다. 또한 설문지 조사에서 하루 야채섭취나 야채주스 섭취량은 차이가 없었다. 토마토음용군은 하루에 3캔(570g)

(동경, 야쿠르트회사 제조) 아침, 점심, 저녁으로 10일간 마시도록 했다.

타액 표본은 서로 다른 3일간 음용직전과, 10일간 음용직후 채취했다. 타액은 시험관에 직접 10~15ml 모았다. 모든 표본은 같은 시점인 5:00pm에 채취했다. 이는 있음직한 생체주기리듬효과를 제거하기 위해서였다. 타액성분은 시간 상 오후중반이 안정적이라는 이론에 따랐기 때문이다. 연구 대상에게는 연구기간 중 유사한 음료를 마시지 말고, 또한 각 타액 표본채취이전에 최소한 2시간 동안 음식과 음료를 금할 것을 교육받았다. 표본은 -80°C 에서 실험 전까지 보관했다.

· 항 돌연변이효과 실험

타액의 항 돌연변이효과는 umu검사로 측정했다. 0.1ml (0.024 $\mu\text{g/ml}$)의 AF-2를 돌연변이물질로 사용하였다. umu 검사는 보통 이 목적으로 널리 쓰인다.

Luria 액이나 TGA 배지에서 잘 자라는 박테리아에 엠포실린(20mg/ml)을 첨가했다. Z-buffer는 Miller가 서술한 방식으로 준비했다. 약품은 최대한 가장 순수한 것을 사용했다. umu 검사는 실험용 균종으로 살모넬라균(TA1535/pSK1002)을 써서 알려진 방식으로 기본적으로 수행했다. 타액은 0.2ml를 사용했는데, 이 분량이면 충분히 AF-2의 돌연변이효과를 억제하는 능력으로 보고되고 있는 동시에, 사전검사에서 실험용 균종의 증식에 대한 타액의 효과는 없었기 때문이었다.

· 통계적 분석

측정치는 평균과 표준편차로 나타냈다. 일원분산분석과 Bonferroni's 검사를 사용했다. 측정치는 $p < .05$ 에서 유의성 검증하였다.

결과

AF-2의 돌연변이효과에 대한 타액의 조정효과는 이 연구에서 33.3% 5.5%였다.

토마토음용군에서 토마토주스 음용직후 타액의 유의한 억제능력 상승이 나타났지만, 이것은(직전: 29.8%, 직후: 37.8%, 3일후: 35.9%) 일시적인 증가였다. 이른바, 타액의 억제능력은 토마토 음용 종료 후 3일에 기본수준으로 회귀하는 경향이 나타났다. 반면에, 대조군은 연구기간 중 타액의 억제능력에 있어 의미있는 변화를 나타내지 않았다.

토의

토마토주스의 항돌연변이효과로 190g 캔당 19mg의 라이코펜이 포함된 것을 사용했다. 이것이 주로 타액의 억제능력에 관여할 것으로 생각했다.

이른바 활성산소 종의 퇴화가 발암에 중요역할을 하게 되는데, 라이코펜의 구조가 그러한 유해 활성산소 종을 무력화하는데 관여한다. 실제로 많은 항산화제는 항증식자이며 항발암제이다. 게다가 라이코펜은 다른 카로티노이드와 비교될 만큼 예외적으로 높은 항산화능력을 가지고 있다.

토마토주스 내의 다른 물질들의 효과도 있겠지만, 라이코펜 자체만의 효과를 확인하기 위해서 계획단계에서부터 라이코펜을 보충하도록 설계하거나, 또한 타액 라이코펜 수준을 측정하도록 설계한 후속연구가 이 문제해결의 실마리가 될 것으로 생각한다.

토마토음용군은 음용을 끝낸 직후 타액억제능력이 유의하게 상승했는데, 이 결과는 일시적 효과이지 영구적 효과는 아니기 때문에 지속적인 효과를 얻으려면 토마토주스를 규칙적으로 음용해야 한다.

토마토 중량 당 라이코펜의 함량이 어느 정도 되어야 유의한 효과가 나타나는지에 대해 아직 명확히 조사연구 되지는 않았다. 더욱이 라이코펜의 흡수, 분포, 대사에 관한 정보는 거의 없다. 이 연구에서 대상은 하루 3캔의 토마토주스를 10일간 음용했는데, 이 정도의 양이면 대상에게 압박감을 주지 않으면서 타액의 억제능력에 대해 충분한 효과를 지닌 양이라고 생각했었다. 결과는 예상대로 토마토주스 음용효과가 나타났다. 향후 연구에서는 토마토섭취와 타액의 억제능력 간 관계를 더욱 명백히 할 수 있을 것으로 본다.

결론적으로 현재 결과는 몇몇 영양소의 섭취는 타액의 억제능력과 유관하다는 가설이나 결과를 지지한 **연구**이었다. 유사한 연구가 다른 다양한 영양소를 대상으로 수행될 것으로 기대한다.

〈제공 : 편집위원 정 문 희〉

목록

Toda M, Morimoto K, Nakamira S, Hayakawa K. Daily lifestyles and anti-mutagenicity of saliva. Environ. Health Prev. Med. 2002;7:11-14.

Giovannucci E. Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature. J. Natl. Cancer Inst. 1999; 91: 317-331.

Khachik F, Beecher GR, Smith JC.

Lutein, lycopene and their oxidative metabolites in chemoprevention of cancer. J. Cell. Biochem. Suppl. 1995; 22: 236-246.

Hagihara A, Morimoto K. Personal health practices and attitudes toward nonsmokers' legal rights in Japan. Soc. Sci. Med. 1991; 33: 717-721.

Ferguson DB, Botchway CA. Circadian variations in the flow rate and composition

of whole saliva stimulated by mastication. Archs. Oral Biol. 1980; 24: 877-881.


Oda Y, Nakamura S, Oki I, Kato T, Shinagawa H. Evaluation of the new system (umu-test) for the detection of environmental mutagens and carcinogens Mutat. Res. 1985; 147: 219-229.

Nakamura S, Oda Y, Shimada T, Oki I, Sugimoto K. SOS-inducing activity of chemical carcinogens and mutagens in Salmonella typhimurium TA1535/pSK1002: examination with 151 chemicals. Mutat.

Res. 1987; 192: 239-246.

Yamamoto N, Sugiura W, Kosaka H, Nakamura S. The SOS-inhibition activity of human urine investigated by umu-test: Diurnal and daily changes of SOS-inhibition activity of urine(in Japanese). Jpn. J. Hyg. 1994; 49: 791-796.

Cerutti PA. Prooxidant states and tumor promotion. Science 1985; 227: 375-381.

Krinsky NI. Actions of carotenoids in biological systems. Ann. Rev. Nutr. 1993; 13: 561-587. 

직원 여러분의 좋은 제안을 기다립니다.

- 제안은 사무분야, 기술분야, S/W분야로 구분할 수 있습니다.
- 제안은 협회에 재직중인 모든 직원이 언제든지 제출할 수 있습니다.
- 제안의 포상기준은 다음과 같습니다.

포상종류	포상인원	연간최대 포상인원	금 액	등 급
최우수센타	1개센타/1년	1개	500,000원	
최우수상	1명/1년	1명	500,000원	
우수상(A)	2명/분기별	8명	150,000원	80점 이상
공로상(B)	5명/분기별	20명	50,000원	60점~79점
장려상(C)	20명/분기별	80명	20,000원	45점~59점
노력상(D)	30명/분기별	120명	10,000원	30점~44점

- ※ 분기별, 반기별 포상인원은 연간 최대 포상인원 범위 내에서 조절될 수 있다.
- ※ 최우수상은 우수상 대상자 중에서 연 1회 선정하여 확정한다.
- ※ 최우수센타는 연간 제출건수가 가장 많은 센타로 확정한다. 단, 연간 12건 이상 제출된 센타에 한한다.
- ※ 최우수상과 우수상 수상자는 승급심사시 반영한다.

제안제도의 운영지침 및 기타신청양식은 제안제도 시행지침(홈페이지 직원광장 직원게시판 게재)을 참고바랍니다.