

‘청춘의 샘’ 찾는 화학자의 노력

사람은 왜 늙을까? 우리를 늙게 만드는 체내 화학반응은 무엇이며 어떻게 하면 이 반응을 정지시키거나 느리게 할까?

노화현상을 설명하는 이론에는 여러 가지가 있지만 가장 일반적으로 받아들여지고 있는 이론은 1956년 덴함 하만이 제안한 자유라디칼 이론이다. 시간이 지남에 따라 생물학적 기능에 변화가 생기는 주원인은 자유라디칼 반응을 통한 세포 손상의 축적에 있다는 것이다. 실제로 노화가 진행되는 동안 산화에 의해 손상된 단백질, 리피드, DNA 등이 체내에 축적된다는 것이 밝혀졌다. 늙어감에 따라 단백질에 카르보닐의 양이 증가하고 산화된 메티오닌, 단백질의 소수성, 단백질의 다리 결합도가 늘어나며 이들 모두는 산화가 수반되는 자유라디칼 반응의 결과물인 것이다. 이들의 생성량은 또 세포내 미토콘드리아에서 과산화라디칼의 생성량이 나이와 함께 증가하는 현상과 비례한다. 과산화라디칼은 산화력이 매우 큰 화학종이며 이 반응성이 큰 산소종(ROS)이 체내에서 생기지 못하게 하든지 아니면 ROS가 시작하는 라디칼 반응을 줄이거나 차단해 노화를 느리게 하거나 수명을 연장하려는 노력이 많이 경주되고 있다.

이에 대한 화학적 접근법은 비교적 간단하다. 산화성 자유라디칼 반응이 체내에서 잘 진행되지 않게 하는 항산화제를 섭취하지는 얘기다. 그렇다면 독성이 없으며 쉽게 섭취할 수 있는 항산화제로는 무엇이 있을까? 바로 비타민 C와 E가 그에 해당한다. 화학명으로 비타민 C는 아스코르브산, 비타민 E는 토코페롤이라 부른다. 비타민 C는 신선한 야채와 과일에, 비타민 E는 식물성 기름 특히 맥아기름에 많이 들어 있다. 이 두 화합물은 화학 구조상으로는 크게 다르지만 생체 내에서 일어나는 산화성 자유라디칼 반응의 주범인 과산화라


디칼이 세포나 생체기질을 손상시키기 전에 먼저 반응하여 반응성이 매우 작고 독성이 없는 새로운 라디칼을 만드는 능력을 지니고 있다. 또 비타민 C는 수용성인 당의 유도체인데 비해 비타민E는 지용성으로 폐놀의 유도체이다.

비타민 C는 일반 감기 방지에 좋다는 폴링교수의 발표 이후 그 소비가 급증하였다. 이제 비타민 C는 천연물에서 추출하지 않고 인공합성에 의한 대량생산이 가능하며 의사처방 없이 건강식품으로 쉽게 섭취할 수 있게 됐다. 물론 천연물에서 얻은 비타민 C와 인공합성 비타민 C는 생리활성에서 조금도 차이가 없다.

비타민 E는 세포막이 이루는 지질 속에서 산화에 의한 세포막의 손상을 막아줄 뿐 아니라 세포막을 통하는 여러 물질의 유해한 산화성 자유라디칼 반응을 저지해 준다고 믿고 있다.

비타민 E의 이런 능력에 착안하여 캐나다 칼튼대학의 제임스 라이트 연구팀은 지난 2000년부터 활성이 큰 항산화제를 이론 및 실험을 통해 찾고 있다. 그들이 지금까지 찾은 화합물 구조를 보면 모두 천연 비타민 E가 갖고 있는 폐놀구조를 포함하고 있다. 이들의 아이디어는 비교적 단순

하여 퍼옥시라디칼(ROO)과 쉽게 반응하며 독성이 없는 화합물을 찾는 일이다. 결과가 기다려봐야 겠으나 결국은 자연의 가르침을 이해하려는 노력에서 크게 벗어나지 못하고 있다는 느낌이다.

그러나 생물계에서 일어나는 현상을 분자(화학) 차원에서 이해하지 못하면 바이오테크의 발전은 암초에 걸리게 마련이다. 노화방지와 생명연장을 위한 화학자들의 노력도 결국 생명과학의 핵심이기 때문이다. 

글 | 진정일 고려대 대학원장

**비타민 C, 비타민 E,
인공합성 비타민 C 등
화학자들은 노화방지를 위해
항산화제 연구에
몰두하고 있다.
이들의 자연과학적 해법은
생명과학의 핵심으로
이어지고 있다.**