

요즘 책방의 건강코너에는 장수에 관한 책들이 즐비하다. 그러나 진정한 사람이 늙어가고 그 결과 어쩔 수 없이 죽음에 이르게 되는 원인은 과연 무엇인지 알고 있는 사람은 아무도 없다. 다만 노화는 질병이 아니라 모든 생물이 본래 갖고 있는 하나의 과정이라는 사실이 드러난 것은 최근의 일이다.

노화연구 70년대부터 본격화

과학자들이 팔을 걷고 노화의 과정을 진지하게 연구하기 시작한 것은 1970년대 들어와서 부터였다. 노화는 몸의 기관과 조직과 세포 전반에 대해 영향을 주기 때문에 노화

연구는 방대한 작업이다. 그러나 노화에 관한 이론은 대개 두개의 그룹으로 나뉜다. 그중의 하나는 우리를 자멸의 길로 이끌어 가는 '내부시계' 론을 주장하는 이른바 '프로그램 그룹' 이고 다른 하나는 유전적인 실수와 공격으로 마침내 몸을 스스로 수리할 수 없을 정도까지 몸을 파괴한다는 주장인 이른바 '에러 그룹' 이다.

미리 프로그램이 된 수명론이나 닳고 찢겨 파괴된다는 주장은 모두 공통적인 경험을 갖는다. 나비(수명 12주)에서 개(수명 20년)와 인간(1백22년)에 이르는 거의 모든 생명체는 유전자가 설정한 최장수명을 갖

우리가 늙는 까닭은 무엇일까?

노화는 질병이 아니라 모든 생물이 본래 갖고 있는 하나의 과정이라고 한다. 노화연구는 우리를 자멸의 길로 끌여가는 「내부시계」론과 유전적인 실수와 공격으로 마침내 몸을 수리할 수 없을 정도까지 파괴한다는 주장 등 두개의 그룹으로 나뉜다.

노화는 유전자, 호르몬, 분자, 면역조직반응, 환경의 공격 그리고 일상적인 잘못을 포함하여 수십가지의 얼키고 설킨 과정이다.

이러한 노화를 막고 사람의 수명을 연장할 수는 없는가.

실제로 인류는 지난 한세기동안 깨끗한 물과 백신과 같은 개량된 공중보건 덕분에 평균수명이 47세에서 79세로 2배나 늘어났다.

고 있는 것처럼 보이는 것은 사실이다. 인간은 30세가 넘으면 호르몬의 수준이 떨어지고 면역조직이 박력을 잃기 시작하고 근육이 오그라든다.

또 나이와 함께 관절이 뻣뻣하게 굳어지고 이빨이 빠지며 피부가 축 늘어진다. 우리 몸의 세포와 분자 수준에서도 이런 추세로 돌아선다는 충분한 증거가 있다. 피부단백질을 조사연구한 결과 세월과 더불어 자연히 분해(프로그램된 자멸)될 뿐

아니라 햇빛(닿고 찢김)으로 손상을 입는다. '내부시계론'은 수명이 유전자로 영향을 받을 수 있다는 연구에서 가장 강력한 지지를 받고 있다. 과학자들은 선택육종을 통해 과일파리의 수명을 이룰테면 므두셀라(9백69세까지 살았다는 유대의 족장)처럼 70일까지 2배로 연장하는데 성공했다. 또 나이를 제어하는 것으로 보이는 특정한 유전자를 선충(線蟲)과 같은 단순한 동물에게서

확인하고 있다. 유전자가 정확히 어떻게 세포의 노화시계를 설정하는가 하는 단서도 드러나기 시작했다.

세포는 90회 분열하면 멈춰

예컨대 세포생물학자 레오나드 헤이플릭은 1961년 인간의 세포가 80 또는 90회 분열한 뒤 멈춰 버린다는 사실을 발견하여 현대적인 연로연구 시대의 막을 올렸다. 이 나이먹은 세포들은 몇해동안 살 수는 있으나 더 이상 일을 제대로 수행하지 못하고 세포교원질(콜라겐)과 같은 단백질을 훼손할 수 있는 효소를 만들어 낸다. 세포가 더이상 분열을 하지 못하고 조직을 재생할 수 없다는 사실은 골조송증(골질이 다공성으로 무르게 되는 병)과 피부의 노화 또는 환부의 느린 치유속도 또는 이환성(질병에 걸리기 쉬운 것)에서 중요한 역할을 한다고 보고 있다. 그러나 과학자들은 일부의 세포들은 이른바 '헤이플릭의 한계'를 피하여 계속 분열한다는 사실에서 놀라운 단서를 발견했다. 이렇게 무턱대고 번식하는 세포들은 마침내 암종양이 되어 버릴 수도 있다. 암세포가 분열을 멈추지 않는 이유의 발견은 정상적인 세포가 분열을 멈추는 이유를 설명할 수 있을 것이다.

최근에는 과학자들의 관심이 DNA(유전자를 구성하는 분자화합물)를 운반하는 세포의 부분인 염색체 말단의 쓸모없게 보이는 작은 조각인 텔로미어에 집중되고 있다. 염색체 끝을 덮어 씌운 이 작은 DNA 조각은 마치 구두끈이 흩어지는 것을 막는 플라스틱 컵프스의 역할을



▲ 아름다웠던 얼굴(왼쪽)도 세월과 더불어 늙어 가면서 50년 뒤에는 피부가 처지고 주름잡힌 얼굴(오른쪽)로 변하는 길을 피할 길이 없다.

한다. 세포가 둘로 분열할 때마다 텔로미어는 짧아져서 40~90번 분열하면 작은 돌출부만 남고 세포는 황혼기로 접어들어 마침내 사멸한다. 그런데 1984년에 처음 발견한 텔로메라제라고 부르는 효소만이 훼손된 텔로미어를 수리할 수 있다. 생식세포를 제외한 모든 인간의 세포는 태아의 발육기중 이 화합물질의 생산을 중단한다. 1997년 중반에는 미국 제론생물공학회사를 포함한 3개 연구집단이 사람의 조직샘플에서 텔로메라제를 부활시킬 수 있는 유전자를 복제하는데 성공했다. 일부 과학자들은 텔로메라제의 실용면에 관심을 기울이고 있다.

예컨대 신경생물학자 마이클 포셀은 '인간노화의 역전'이라는 저서에서 텔로메라제는 우리가 찾고 있는 노화조절기이며 이것을 조작하면 20년 내에 노화에 종지부를 찍을 수 있을 것이라고 주장하고 있다. 그러나 이런 주장에 대해 많은 과학자들은 회의적이다. 텔로미어는 수명의 한계에 관해 많은 것을 알려 줄 수는 있겠으나 노화를 일으키는 원인은 아니기 때문에 노화과정에 관해서는 알려 줄 것이 거의 없다는 것이다.

한편 과학자들과 늙지 않는 비방약의 선전업자들은 또 산소유리기에 비상한 관심을 갖고 있다. 노화가 손상과 잘못된 누적이라고 믿는 사람들에게는 이 유리기가 주범이다. 44년전 미국 네브라스카대학의 덴햄 하펜은 세포가 대사과정의 일부로서 과외의 '자유' 전자를 가진 산소와 수소-산소분자를 발생한다는

것을 알게 되었다. 남아도는 전자로 빛어지는 불균형으로 이 분자들은 이를테면 단명의 위험한 세포의 '불량소년'이 되어 중요한 지방, 단백질 그리고 특히 세포의 발전소라고 할 수 있는 미토콘드리아(진핵생물의 세포질 속에 있는 호흡관장소기관)의 DNA를 파괴한다.

지난 10년간 유리기는 고혈압, 동맥경화증, 백내장 그리고 일부의 압과 관련이 있다는 것이 드러났고 파킨슨과 알츠하이머병을 포함한 퇴행성 신경질병에도 관여하고 있는 것 같다. 그래서 사람들은 효소 초산화항전위효소와 비타민 E 그리고 베타 카로틴을 포함한 항산화제(노화방지제)분자로 유리기와 맞서왔다. 특히 1980년 후반에 과학자들이 초산화 항전위효소는 몸의 세포로도 달하기 전에 위 속에서 분해되기 때문에 쓸모가 없어질 수 있다고 지적할 때까지 건강식품 애호가들 사이에서 광풍을 불러일으키기도 했다.

소식(小食)은 장수의 지름길

이밖에도 호르몬의 영향, 수명에 대한 기초대사(완전한 안정때 생체가 최소한으로 필요로 하는 에너지 대사) 그리고 손상된 DNA를 수리하는 시스템 내의 결합의 역할을 포함하여 많은 노화이론들이 있다. 그러나 이중에서 안전하고 비용이 싸며 간단하고 입증된 유일한 항(抗)노화요법이 있다. 그것은 음식의 섭취량을 매일 40% 줄여 칼로리를 제한하는 것이다. 이런 줄인 식사량을 먹인 쥐들은 그렇지 않은 쥐들보다 30%나 더 오래 살았고 만성질병도

적었다. 과학자들은 체온을 섭씨 약 1도를 내리면 낮은 칼로리의 식단은 대사의 속도를 늦추고 그런 과정에서 생기는 유리기의 수도 줄어든다고 한다. 영장동물에 대한 이런 스파르타식 식단의 실험이 현재 진행되고 있으나 이런 실험을 수용하리라고 기대하는 사람은 없다. 그런데 노화는 한가지가 아니라 유전자, 호르몬, 분자, 면역조직반응, 환경의 공격 그리고 일상적인 잘못을 포함하여 수십가지의 얽히고 설킨 과정이다. 인류는 지난 한세기동안 깨끗한 물과 백신과 같은 개량된 공중보건책덕에 수명을 크게 연장할 수 있게 되었다.

예컨대 20세기 초에 평균수명이 47세이던 미국의 경우 한세기동안 거의 두배 육박하는 79세로 늘어났다. 과학자들은 요즘 범람하는 '수명연장' 책이나 장수약 대신 수명연장보다는 생활의 질을 향상하는데 훨씬 많은 관심을 기울이고 있다. 과학자들은 노화가 질병이 아니라 생명체의 고유의 과정이라고 지적하고 '우주의 모든 것은 우주를 포함하여 나이를 먹는다'고 지적하고 있다. 그러나 텔로미어이건 유리기건 또는 현재 연구중인 다른 어떤 이론이건 이들을 통해 노화과정을 밝혀 낼 수 있다면 우리가 무슨 이유로 늙고 암과 동맥경화증과 알츠하이머병과 같은 질병에 더 잘 걸리기 쉬운가를 이해하고 어떻게 하면 늙어 가면서도 건강하여 남에게 의존하지 않고 살 수 있는가에 대하여 도움을 받을 수 있을 것이다. ⑤7

〈春堂人〉