

민제원 경기 상현교 2  
배추니 서울 연주초 6  
이태현 전북 논산대건중 1

15

인간의 수명을 200살까지  
끌어 올릴 수 있을까요

A



석원경 교수가 답하다

인간이라면 누구나 건강하게 오래 살고 싶어 합니다. 사람의 수명은 다양한 요인에 의해서 결정되는데, 특히 개인의 생활 습관이나 환경이 절대적으로 중요합니다.

깨끗하고 위생적인 환경에서 충분한 영양소를 섭취해야 하고, 질병을 예방하고 치료하기 위한 보건과 의료 환경도 필요합니다. 이처럼 충분한 양의 식량을 생산하고, 보건·의료·위생 환경을 개선하기 위해서는 화학에 대한 이해와 더불어 적절한 화학적 기술이 필요합니다.

물론 적절한 운동도 중요하고, 사고와 재해의 피해를 막아주는 기술과 사회제도도 무시할 수 없습니다. 심지어 부모에게 물려받는 유전적 요인도 수명에 20~30%의 영향을 미치는 것으로 알려져 있습니다.

수명과 관련된 것으로 밝혀진 유전자는 200여 개에 이릅니다. 수명에 미치는 유전적 그리고 생리적 요인을 정확하게 파악하는 노력에도 화학

이 필요합니다. 아울러 인간의 수명을 200살까지 끌어올리기 위한 노력은 절대 포기할 수 없습니다.

## 문명 발달과 함께 늘어나는 평균수명

통계청의 인구조사에 따르면, 2019년 한국인의 평균(기대)수명은 83.3세입니다. 남성은 80.3세이고, 여성은 86.3세입니다. 같은 해 UN에서 발표한 전 세계의 평균수명은 72.8세였습니다. 우리는 홍콩(84.9)·일본(84.6)·스위스(83.8)·싱가포르(83.6)·스페인(83.5) 등과 함께 세계 최고의 장수 국가에 살고 있습니다. 그렇다고 한국이 처음부터 그런 국가였던 것은 아닙니다. 1969년만 해도 우리의 평균수명은 60세에 지나지 않았지만, 지난 반세기 동안 대략 2년에 1년씩 늘어났습니다. 미국·영국·일본·독일·프랑스 등의 선진국보다 2배 이상 빠른 증가세였습니다.

인류의 평균수명은 문명의 발달과 함께 늘어났습니다. 인간이 자연에서 짐승을 잡아먹고 식물의 열매·줄기·뿌리를 채취하면서 살던 때에는 평균수명이 17세에 지나지 않았습니다. 특히 다른 동물들과 마찬가지로 새로 태어나는 아기의 사망률이 놀라울 정도로 높았습니다. 농작물을 재배하고, 가축을 기르기 시작하면서 평균수명은 40세까지 늘어났습니다. 사실 평균수명이 급격하게 늘어나기 시작한 것은 화학비료와 농약의 개발로 식량 생산이 획기적으로 증가하고, 항생제를 비롯해 화학적으로 합성한 의약품이 본격적으로 개발되기 시작한 20세기 후반부터였습니다. 화학적인 살균·소독제의 개발도 우리의 보건과 위생 환경을 몰라보게 개선해줬습니다.

단순히 화학적 의료 기술만으로 수명이 무한히 연장될 것으로 기대하기



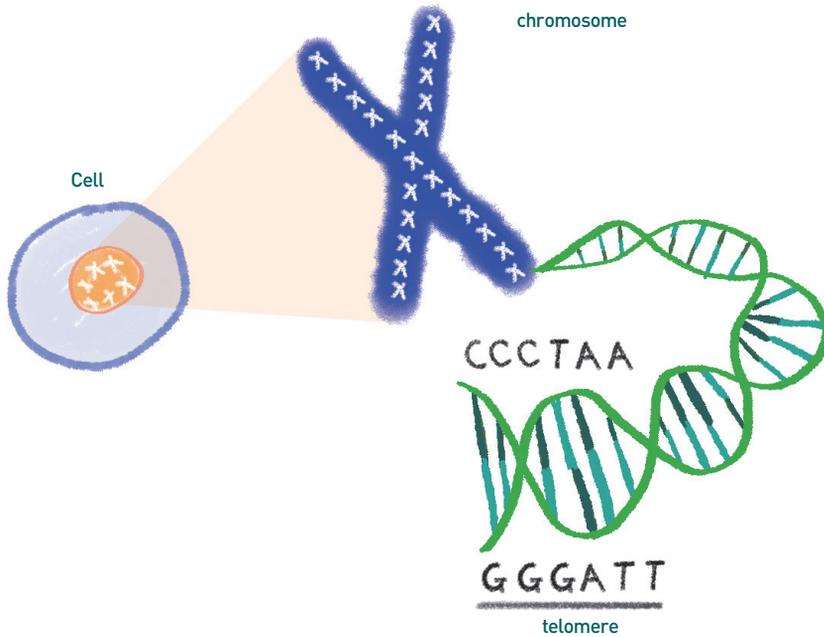
는 어렵습니다. 고혈압 등의 심장질환을 치료할 수 있게 되더라도 인간의 평균수명은 고작 1.5살이 늘어날 것이고, 암을 완전히 정복하게 되더라도 평균수명이 2.1년 더 늘어날 뿐이라는 연구 결과도 있습니다. 과학이 바뀌놓을 미래의 세계를 그린 SF 소설에서도 인간의 수명 연장을 다룬 이야기는 많지 않습니다. 2만 년 후의 은하계를 배경으로 하는 아이작 아시모프의 소설 ‘파운데이션’에서도 60세를 노인 취급하고, 80세를 넘기는 등 장인물은 찾아보기 어렵습니다.

### 노화에 대한 과학적 이해

죽음은 지구에 사는 모든 생물에게 숙명과도 같은 일입니다. 자연에서는 뜻하지 않은 사고나 질병에 의한 사망이 대부분을 차지했습니다. 실제로 자연 생태계를 구성하는 대부분의 생물은 지금도 사고와 질병에 의해서 목숨을 잃어버리고 있습니다. 하지만 고도의 문명 생활을 하는 인간의 경우에는 상황이 다릅니다. 사고와 질병에 의한 죽음보다 ‘노화’에 의한 죽음에 더 많은 관심을 두는 이유입니다.

인간의 수명을 연장하기 위해서는 노화에 대한 과학적 이해가 필요합니다. 1960년대까지는 유전물질인 DNA의 복제 과정에서 발생하는 돌연변이에 의한 오류가 누적되는 것을 노화라고 이해했습니다. 그러나 실제로 DNA에서 발생하는 돌연변이가 노화의 직접적인 원인인지는 아직도 분명하게 확인하지 못하고 있습니다.

생물의 노화를 결정하는 ‘노화 유전자’가 따로 있을 것이라는 주장도 있습니다. 노화 유전자를 찾아내 제거하면 영원히 늙지 않게 된다는 주장입니다. 그러나 유전자를 널리 퍼트리려고 싶어 하는 이기적 유전자의 입장에



서는 노화 유전자를 용납할 수 없을 것이라는 주장도 있습니다. 어쨌든 지금까지도 노화 유전자는 발견하지 못했습니다. 노화 역시 질병이기에 고칠 수 있으며, 반대로 장수 유전자 또는 세포의 생존율을 높여주는 ‘생존 회로’가 있을 것이라는 주장도 있습니다. 지금까지 수명과 관련된 것으로 알려진 유전자는 200여 개에 이르지만, 수명에 결정적인 영향을 미치는 유전자는 찾아내지 못하고 있습니다.

최근에는 노화가 단순한 유전자나 생존 회로 때문이 아니라 우리 몸에서 일어나는 복합적인 요인에 의해서 진행된다는 주장이 더 설득력을 얻고 있습니다. 몸의 생리적 상태를 일정하게 유지하는 단백질이 기능을 상실하거나, 대사 과정에서 영양소를 감지하는 능력이 퇴화하거나, 세포의 활동에 필요한 에너지 물질인 아데노신 삼인산(ATP)을 생산해주는 미토콘

드리아의 기능에 문제가 생기는 등의 복합적인 요인이라는 것입니다.

노화 세포의 축적, 줄기세포의 소진, 세포 내의 소통 변형, 염증 분자의 생성, 유전자를 조절하는 단백질로 구성된 후성 유전체(epigenome)의 변화도 노화를 일으키는 복합적인 요인으로 관심을 받고 있습니다.

이중나선 구조를 가진 DNA의 말단에 위치한 텔로미어(telomere)가 노화의 원인이라는 주장도 있습니다. DNA의 복제 과정에서 유전 정보의 손상을 막아주는 텔로미어의 길이가 복제를 거듭할수록 짧아지기 때문입니다.

반복된 복제로 텔로미어가 지나치게 짧아져서 더 이상의 복제가 불가능해진 세포는 세포 자살 과정을 통해 기능을 상실합니다. 그렇다고 걱정할 필요는 없습니다. 세포의 복제 과정에서 텔로미어의 길이를 일정하게 유지하는 텔로머레이스(telomerase)라는 효소가 존재한다는 사실이 밝혀졌기 때문입니다.

우리의 신체는 수많은 세포로 이뤄져 있기에 텔로미어와 텔로머레이스가 인간 노화와 그 해결의 핵심이라고 단언할 수는 없습니다. 하지만 세포 복제 과정에서 텔로미어의 주형으로 작용하는 RNA 분자와 단백질로 구성된 텔로머레이스를 통해서 세포의 죽음과 노화를 이해할 수 있을 것으로 기대하고 있습니다. 텔로머레이스 효소의 존재와 기능을 밝혀낸 엘리자베스 블랙번과 잭 쇼스택, 캐럴 그라이더는 2009년 노벨 생리의학상을 받았습니다.

아직도 많은 나라에서 60~65세 혹은 그 이전에 직장에서 은퇴하고 있습니다. 세계적인 유전체 연구자는 2040년쯤이면 인간이 200세를 살 수 있는 시대가 온다고 했다지만, 앞으로 20년 사이에 현재보다 두 배 혹은 그 이상 일을 할 수 있고, 은퇴 후 여유 있는 생활을 할 수 있는 사회적 여건이

조성될지는 불투명합니다. 엄청나게 늘어난 수명이 건강한 삶을 연장한 게 아니라 죽음을 늦춘 것에 불과하다면, 그런 삶을 아무도 원하지 않을 것입니다.