

# 장수에측인자를 찾아라!

## - 생활습관, 성격, 유전자, CR의 수명연장효과 ...

글 | 박상철 \_ 서울대학교 노화고령사회연구소 소장 scpark@snu.ac.kr

**본** 멸장생과 건강장수는 모든 인간의 꿈이며, 이러한 꿈에 근접한 사람들은 바로 100세 이상을 건강하게 살고 있는 초장수인들이다. 세계의 초장수인 연구결과를 보면 이들은 사망 직전까지 질병의 고통과 기능 장애가 없는 건강한 삶을 누리는 경우가 많다. 뉴잉글랜드 초장수인의 경우 90%가 90세에도 신체적 정신적으로 독립적인 생활이 가능할 정도의 건강 및 기능 상태를 유지하고 있었다. 그러나 이상적 노화라고 생각되는 초장수인의 장수비결은 아직도 잘 알려져 있지 않다. 이러한 예외적 건강 장수는 적절한 건강, 좋은 행동 양식, 행운, 만성 퇴행성 유도질환 유전자가 없고, 장수 유전자가 존재하여 이루어질 것으로 추정되어 왔을 뿐이다.

### 초장수인 연구 통해 '건강 장수' 단서 제공

효모나 초파리 등과 같은 하등동물에서의 장수 유전자의 발견, 칼로리 제한과 장수의 연관성 같은 실험 결과는 인간 장수 유전자의 존재와 행동 조절에 의한 건강 장수의 가능성을 짐작하게 하고 있지만, 장수와 관련된 유전자 연구는 아직도 논란의 여지가 있다. 뉴잉글랜드 백세인 연구에서 초장수인과 그들의 친인척들은 일반인에 비해 사망률이 절반 정도여서 장수와 관계있는 공통의 유전자가 있을 것으로 추정하여 많은 유전자 분석 연구가 있었다. 특히 심혈관질환의 주요 위험인자인 혈중 콜레스테롤의 제어에 영향을 주는 유전자군, 또는 노화관련 질환에 대해 생애에 걸친 보호 작용을 하는 유전자군 등의 연구를 통하여 초장수 유전자의 가능성이 제시되고 있다.

반면 오키나와 백세인 연구에서는 자가 면역질환과 관련된

HLA 유전자 양상이 저위험군인 것으로 나타나 예외적 장수에 유전적 보호 작용이 관여할 것으로 추정되었다. 그러나 고위험군에서도 백세 장수인이 관찰되었고, 이민 간 오키나와 후손의 경우 사망률이 높았다. 또한, 오키나와의 경우 다른 지역 일본인에 비해 위암 및 중풍 사망률의 감소로 평균 여명이 20년 이상 연장되는 것으로 나타나, 성공적 노화 현상의 상당 부분은 유전적 소양보다 건전한 생활 습관 등 환경 인자가 중요하다고 주장되고 있다. 이러한 사실은 아직도 초장수인의 수명연장 또는 건강상태를 결정하는 요인에 대한 결론을 내리기가 어려운 상황임을 보여주고 있다.

노화에 관여하는 인자는 일반적으로 유전, 환경과 생활양식이라고 알려지고 있다. 쌍생아 연구에서 평균 기대 여명의 유전적 요인은 20~30%였다. 장수 결정요인으로 환경적 요인이 70% 이상을 차지한다는 것이다. 미국 제7일 안식일 교인을 상대로 한 연구에서 적절한 식이, 운동, 체질량 지수, 금연 등으로 비교해본 결과, 같은 교인 중에서도 10년의 수명 차이를 보여주고 있다는 사실은 건강과 수명을 결정하는 요인 중 상당 부분이 바로 당사자의 행동패턴에 있음을 지적하고 있다.

반면 인간 수명의 연장을 우려하는 가장 큰 원인은 노쇠 노인의 증가, 만성 질환 기간의 연장, 장애로 인한 독립성의 소실과 삶의 질 저하이다. 그러나 사회 발전에 따라 이러한 노인의 문제는 크게 개선되고 있음이 분명해지고 있다. 미국의 경우 1950년 이래로 심혈관계 질환 및 중풍에 의한 사망률이 60% 가량 감소하였고 장애율도 감소하였다. 1999년 국립장기 요양 노인 조사연구에서 일상생활활동 및 도구적 일상생활활동의

기능 평가로 측정된 신체장애는 1982년 26.2%에서 1999년 19.7%로 감소하였고, 기억력 검사 등으로 측정된 인지장애는 1982년 5.2%에서 1999년 2.7%로 감소하였으며, 향후 더욱 감소할 전망이다. 이는 수명이 연장되더라도 사망 전 질병이환 및 장애 기간은 감소하고, 교육을 통해서 생활 습관을 교정함으로써 얻을 수 있었던 결과이므로 환경 인자가 수명에서 얼마만큼 큰 역할을 하고 있는지 보여주는 연구 자료라고 할 수 있다. 바로 이러한 측면에서 볼 때, 미래 고령사회에는 인구 고령화에 따른 사회 불안요인이 현재 상황에 미루어 예측하는 것보다는 훨씬 양호할 것으로 추정할 수 있다.

그러나 일반인이 좋은 생활 습관과 환경 인자를 유지했을 때보다도 수십 년을 더 살고 있는 초장수 노인은 또 다른 요인이 있을 것으로 추측되고 있다. 통상 늙으면 나이가 들수록 누구나 건강을 잃고 쇠퇴한다고 생각하는 일반적 관념이 옳지 않다는 사실은 백세인 연구를 통하여 알 수 있다. 백세인들은 상당수가 사망 직전까지 질병의 고통과 기능 장애가 없는 건강한 삶을 누리고 있다. 1997년 로우와 칸이 정의한 장애가 없고, 신체적으로나 정신적으로 좋은 기능 상태에 있으며, 사회 활동을 지속적으로 유지함으로써 생산적 활동을 하고 있는 성공적 노화에 가장 근접한 초장수인들을 대상으로, 이들이 평균 수명을 사는 일반 사람과 어떤 점이 다른가를 밝혀 나가는 일은 인류의 꿈인 건강 장수를 실현하는데 가장 중요한 단서를 제공해 줄 수 있을 것이다.

예외적인 건강 장수를 누리고 있는 백세인에 대한 연구는 일본, 프랑스, 스웨덴, 미국, 이탈리아, 독일 등 선진국에서 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 일본의 경우를 제외하고는 백인을 대상으로 한 연구가 대부분이다. 또한 각 백세인 연구는 일정한 목적을 가지고 있었기 때문에 조사 방법이나 도출한 결과가 다르기도 했다. 그러나 근래에는 사회생태 환경이 다른 여러 나라의 연구진이 협력하여 방법론을 통일함으로써 인류에 보다 공통적인 장수인자를 찾고자 노력하고 있다.

#### 장수도 유전 · 뉴잉글랜드 · 유태인 · 이탈리아 백세인 연구

뉴잉글랜드 백세인 연구는 토마스 펄스 등이 보스턴 지역에서 수행하였고, 유태인 연구는 닐 바질라이가 아시케나지 유태인을 집중대상으로 연구하였다. 이탈리아의 경우는 클라우디오 프란체스키가 다중기관 협력연구를 통하여 집중적으로 유

전적 특성을 연구하여 장수의 유전자 분석을 강조하고 있다.

장수인들은 비만이 거의 없으며, 흡연력이 낮고, 일반 사람보다 스트레스를 잘 이겨내며, 상당수 백세인(30%)은 사고능력에 유의한 변화가 없고, 치매가 필연적이지 않음을 밝혀 주목을 받았다. 90%의 백세인은 평균 90세에 도달할 때까지 독립적으로 생활할 만큼 기능 상태가 좋았으며, 기능적 독립에 가장 중요한 예측인자는 신체적 건강보다 인지 기능이 정상이어야 함을 강조하였다. 또한 상당수 백세인 여성은 35세 이후에 출산한 경력이 있으며, 40세 이후에 출산한 경우는 일반인에 비해 100세까지 생존할 확률이 4배로 증가함을 밝혔다.

장수가 유전됨을 제시하는 결과로서는 적어도 50%의 백세인은 부모, 형제, 조부모 중 장수한 가족력이 있으며, 백세인의 형제들은 생애 전반에 걸쳐 사망 위험이 일반인 코호트의 약 절반 정도에 불과하고, 100세까지의 생존 확률은 상대적으로 월등하게 높았다.

일반적으로 형제는 어려서 가족내 환경과 행동 인자를 공유하기 쉽고 이런 습관이 생애 전반에 걸쳐 비슷하게 유지될 가능성이 크기 때문에 백세인 형제의 장수 가능성이 큰 이유를 모두 유전적 소인으로 돌릴 수는 없다. 그러나 형제의 상대 생존 확률이 나이가 들에 따라 지속적으로 증가하여 100세에 여자 형제 8.2배, 남자 형제 17배에 이르기 때문에 환경보다는 유전 인자의 영향이 강할 것으로 가정하고, 최장수 노년기까지 상승되고 지속되는 생존 우위 현상을 유전적으로 선택된 현상으로 추론하고 있다. 남자 형제에서 상대 생존 확률이 훨씬 더 높은 이유는 최장수 노인이 되기 위해서는 남자가 더 드문 유전과 환경 인자의 복합이 필요할 지도 모른다고 지적하였다.

백세인의 자손들과 대조군을 비교하였을 때 백세인 자손은 상대적으로 유병률이 낮았다. 심장병이 56%, 고혈압 66%, 당뇨병 59%로 감소되어 있었다. 남자 백세인이 여자 백세인에 비해 상대적으로 적지만, 신체적으로나 인지 기능 면에서는 더 나은 상태를 유지하는 경향을 보이고 있다. 그러나 여자는 폐경기 전까지는 여성 호르몬인 에스트로겐이 심장병 및 중풍과 같은 심혈관계 질환에 대한 보호작용이 있으며, 30~40년 지속된 월경으로 상대적 철분결핍이 유리 라디칼 생성을 적게 만들어서 남자보다 오래 살 수 있다고 가정하였다.

뉴잉글랜드 백세인 가족 유전자 연구에서 CETP 유전자, 마이크로소플 트랜스퍼 유전자 등이 장수와 관계있다고 밝혀졌

으나 다른 나라의 장수인 연구에서는 인정되지 못하여, 장수의 지역적 차이에 장수유전자와 환경적 요인과의 상호작용이 보다 중요하게 작용함을 시사해주고 있다. 그러나 백세인 자손의 만성 질환 상대 유병률이 유의하게 낮고, 프랑스 백세인과 ApoE2 유전자 관계 및 이탈리아 백세인과 아포리포단백질 B 유전자 다형성의 상관관계, 아시케나지 유태인 연구에서 고밀도지단백콜레스테롤이 높고, 저밀도지단백콜레스테롤이 유의하게 낮은 연구 결과들은 서구 백세인의 경우에는 심혈관계 건강과 관련된 유전적 인자가 장수에 보다 강한 효과를 보이고 있음을 시사해 주고 있다.

### 생활습관이 장수 결정 .. 오키나와 백세인 연구

일본은 세계적 최장수 나라로 알려져 있으며, 오키나와는 일본에서도 가장 평균 수명이 길고 백세인 빈도가 높은 지역이다. 오키나와 백세인의 HLA 유전자 양상이 젊은이에 비해 자가 면역 질환 혹은 면역 결핍의 저위험군으로 보이지만, 고위험 HLA 양상의 유전자를 가진 사람에서도 백세인이 관찰된다는 것은 유전자뿐 아니라 생활 습관이 백세 장수에 중요한 인자로 작용하고 있음을 보여주고 있다.

최근 40년간 위암 및 중풍 사망률의 감소로 평균 여명이 20년 이상 연장된 것은 생활 습관 중재가 수명에 매우 중요한 역할을 한다는 것을 자명하게 보여주며, 타국으로 이민 가서 오키나와의 생활 습관을 버린 이주자들은 오키나와 사람보다 모든 원인의 사망률이 높고, 특히 심혈관계 사망률이 더 높다는 조사 결과를 보여, 장수를 위해서는 건전한 생활양식의 중재가 중요하다는 것을 보여주고 있다.

노인의 경우 젊은이에 못지않게 혈관이 깨끗하고 혈중 콜레스테롤 및 호모시스테인이 낮아 낮은 심혈관 질환 빈도를 설명해주고 있다. 호르몬 의존 암으로 알려져 있는 암종의 빈도도 낮았다. 미국인에 비해 유방 및 전립선암은 80%, 난소 및 대장암은 50% 낮아 이는 저칼로리식과 고섬유질, 채소 및 과일, 오메가-지방산 음식의 다량 섭취, 분주한 신체 활동 등의 생활양식이 암 발생을 줄였을 것으로 추론되고 있다.

### 성격이 장수 좌우 .. 조지아·스웨덴 백세인 연구

인간의 장수 결정요인 중 성격이 차지하는 비중이 매우 높다는 주장은 조지아 백세인 연구를 통해서 알려지게 되었다. 레

오나르도 폰 박사가 주동이 되어 다학제적으로 추진된 연구에서 연령증가에 따른 인지능력의 저하가 장수에 매우 심각한 영향을 미치며, 이러한 인지능력의 저하에 영양상태, 성격, 스트레스 환경 등이 작용하고 있음을 밝혔다. 특히 신체 기능, 신경정신 상태, 유전적 특성과 사회 적응능력, 경제의존도 등 다양한 요인간의 상호 관계를 밝히고자 노력하고 있다.

보 해그버그 박사가 주도한 스웨덴 백세인 연구는 백세인의 삶에 대한 만족도를 집중적으로 분석함으로써 백세인의 의학적 사회적 요인을 밝히고자 하였으며, 특히 장수예측인자를 찾고자 노력하여 백세 장수 예측인자가 연령층에 따라 다르다는 점을 분명하게 하였다. 즉 초장수인에서는 의생물학적 인자가 강하며, 칠팔십대에는 정신심리학적 사회적 인자가 장수의 결정요인으로 강하게 작용함을 보였다.

### 2001년부터 우리나라도 장수연구 본격 시작

우리 나라의 백세인 연구는 박상철 등이 2001년부터 본격적으로 다학제적 연구팀을 구성하여 강원도, 영남, 호남, 제주 지역의 백세인을 방문 조사함으로써 국내외적으로 알려지게 되었다. 의학, 간호학, 영양학, 심리학, 가족학, 사회복지학, 생태학, 지리학, 인류학 등 많은 연구진이 참여하여 다양한 측면에서 우리 백세인들의 장수 요인을 분석하였다는 점에서 세계적으로도 그 유례가 없다. 한국의 백세인 연구에서 나온 몇 가지 중요한 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 우리 나라의 백세인 숫자가 급증하고 있다는 점이다. 일반적 고령화 속도도 빠르지만 초장수인 숫자의 증가는 매우 빠르게 진행되고 있다. 둘째, 장수지역이 급속하게 확대되고 있다. 종래 호남 지방 남해안과 제주지역에 국한되어 있던 장수지역이 지리산을 중심으로 한 내륙지방으로 백두대간 따라 확대되어가고 있다. 셋째, 장수 패턴의 남녀 성별에 따른 차이가 매우 크게 벌어져 있다. 넷째, 남녀 장수 패턴이 지역별로 현저한 차이를 보여주고 있다. 즉 호남 제주 지방은 여성장수가 우선적인 반면, 강원·경북지방은 상대적으로 남성 장수도가 높았다. 다섯째, 백세인의 경우 건강상태나 영양상태의 경우 남성이 훨씬 양호하였다.

여섯째, 백세인들의 과거 병력에서 생활습관성질환의 이환율이 매우 낮았다. 일곱째, 장수인들의 생활패턴은 전통적 삶을 그대로 답습하고 있는 사람들이 대부분이었으며, 주로 만며



대구 중구보건소가 노인건강 증진을 위해 마련한 '어르신 장수체조 발표회'에서 참가 어르신들이 재미있게 체조 동작을 따라하고 있다. 2004년 11월 12일(사진 제공=연합뉴스)

느리가 모시고 살고 있다. 여덟째, 장수인들의 식생활 또는 일상생활 패턴에서의 규칙성과 절제성이 돋보이는 삶을 영위하였다. 아홉째, 장수인들의 성격과 생활참여 패턴은 이분들이 매우 적극적이며 사교적임을 보여주고 있다. 열번째, 지역의 생태환경과 사회문화가 백세인들의 건강상태 및 삶의 질에 크게 영향을 미치고 있음을 밝혔다. 열한번째, 백세인들의 유전자 분석 결과 미국이나 유럽에서 거론된 장수유전자들이 한국의 백세인에는 적용되지 않음을 발견하였다.

이와 같이 일부 연구결과만 나열하여도 한국 백세인 분포의 지역적 특성이 현저하며, 한국적 장수 패턴이 서구의 장수 패턴과는 다르며, 장수란 유전자뿐 아니라 다양한 요인들에 의하여 영향을 받고 있음을 분명하게 보여주고 있다. 그리고 특히 우리 나라 백세인의 경우 경제사회적으로 혜택을 못받은 채, 장수를 이루었기 때문에 서구선진국의 장수인보다 생태환경요인에 대한 영향을 보다 강하게 받았음이 밝혀지고 있다.

#### CR의 수명연장효과, 아직까지 확실한 기전 못 밝혀

장수와 유전자와의 상관관계에 대해서는 동물실험을 비롯하여 인체를 대상으로 한 많은 보고가 있다. 그러나 동물의 결과를 사람에게 적용하는 것도 매우 어려울 뿐 아니라, 사람의 경

우도 특정집단에서 발견된 장수관련유전자가 다른 집단에서는 적용되지 않는 사례가 대부분이기 때문에 아직 인간의 장수요인으로 구체적인 유전자를 언급하기는 이르다. 또한 식이, 경제적 상태, 교육 정도 등의 환경 인자 중 어느 것도 장수와 확실한 상관관계 결과를 보인 것이 없고, 백세 장수의 노화 지연 기전에 대한 이론으로서 신체 지방, 가족력, 심혈관계 위험인자, 호르몬, 갑상선, 면역 기능, 혈액 응고계, 병리학 검사 등이 연구되었지만 어느 것 하나도 분명하게 설명할 수는 아직 없다.

지금까지 알려진 가장 확실한 노화 지연 연구 결과는 칼로리 제한(CR) 실험 결과다. 30% 저칼로리 식이 실험을 쥐에게 하였을 때 노화가 지연되고, 30% 이상 수명이 연장됨을 관찰하였다. CR의 수명 연장 효과는 아직까지 확실한 기전은 모르고 있다. 생명 유지를 위해서는 에너지 대사에 의한 유리 라디칼 생산, 이로 인한 산화 손상이 축적되지만, CR 동물의 경우 대사 저하로 산화 손상 분자 축적이 덜 생기기 때문에 노화를 지연시킨다는 설이지만 아직 노화에서 산화 손상의 역할이 명확하게 밝혀져 있지 않다. 혈당은 단백질과 핵산의 당화를 증가시키고, 인슐린 감수성과 혈당의 저하가 노화를 지연시킨다는 것이다. CR이 젊은 쥐에서 성장호르몬과 IGF-1 농도를 감소시키고, 최근 뇌하수체에서 성장호르몬 생산이 없는 유전자 변이

연령도



‘대한 노인 만세’ - 2006년 10월 11일 경기도 수원실내체육관에서 열린 노인의 날 기념 경기노인 큰잔치에 참가한 도내 어르신들이 무병 장수를 기원하며 만세를 외치고 있다(사진제공=연합뉴스).

취 실험에서 30~40% 수명이 연장되어 호르몬의 노화 연장 관련설이 대두되고 있다. CR 쥐의 혈장 유리 스트레스 호르몬치가 중등도로 상승되어 있음은 장기적으로 낮은 강도의 스트레스에 노출되어 방어능력이 상승한 결과 급성 충격에 효율적으로 대처할 수 있기 때문에 장수하게 된다고 추정되고 있다.

또한 고령자의 경우, 근육량의 감소와 지방 조직의 증가는 노화에 따라 생기는 근본적 변화의 하나라고 생각되고 있다. 노인에서의 근력 감소는 낙상 위험의 증가, 장애 및 사망률 증가의 예측인자로 받아들여지고 있다. IGF-1은 단백질 생산과 근육조직의 생성을 자극하는 호르몬이지만 노화에 따라 감소하기 때문에 근육량의 유지 및 기능에 중요한 역할을 한다. 노인에서는 IGF-1 감소와 함께 IL-6, TNF- $\alpha$ , IL-1과 같은 염증 사이토카인이 증가하면서 근육량이 감소하고, 하지 수행 능력이 감소하며, 일상생활에서 활동의 장애를 일으키는 노쇠의 위험 인자가, 사망률 증가와 관계가 있다. 많은 노화 관련 질환이 염증 과정에 기인함에 반해 백세인의 경우, 염증 전구성 사이토카인인 IL-6는 낮았고, 항염증 사이토카인인 IL-10은 증가해 있다. 따라서 이러한 호르몬이나 염증성 사이토카인의 분포 및 작용이 장수에 영향을 준다고 추정되고 있다.

여러 가지 연구를 통해서도 아직 인간의 장수에 대한 명확한 설명이 어렵기 때문에 이에 대한 보다 본격적인 다학제적 종합적 연구의 필요성이 절실하다.

#### 생태환경 · 사회문화에 대한 연구도 병행되어야

초장수인 연구에서 가장 중요한 선행사항은 초장수인의 연령확인이다. 연령이 객관적 방법에 의하여 확인된 다음 직계가족, 형제, 이웃, 일반 대조군 노인 등의 코호트를 구축하여 종적 관찰체계를 확보하여야 한다. 연구에서 추구하여야 할 내용은 목표에 따라 상이하나, 일반적으로는 개체적 특성을 분석하기 위한 노화기전 연구, 삶의 질 관련연구, 신체와 정신심리상태 연구, 유전적 특성, 내분비적 특성에 대한 연구가 기본이며, 사회적 공공적 특성을 위하여서는 생태환경과 사회문화에 대한 연구도 병행되어야 한다.

일반적인 노화연구를 위하여서는 백세인에서는 일반인에 비해 생활양식이 좋았는가. 백세인의 노화 경로는 칼로리 제한 경로와 같은가. 노화의 원인 혹은 결과로 거론되고 있는 호르몬 및 면역계 기능 감소가 백세인에서 더 늦는가. 백세인의 생애 전반 각종 질병(암, 심혈관 질환, 당뇨병 등) 발생 빈도가 상

대적으로 낮은가. 그리고 그 이유는 무엇인가. 백세인의 치매 비율이나 우울증 발생 빈도는 어떠한가. 백세인의 영양상태, 일상생활 성취 능력은 어떠한가 등 많은 질문이 던져지고 있다.

또한 백세인의 성격 및 삶의 만족도, 본인건강상태평가, 가족관계, 경제 상태, 사회참여, 사회적 자원 등을 분석하고 있다. 신체적 건강상태를 위하여서는 각종 혈액화학적 분석, 각종 호르몬의 변화, 생리적 기능 분석, 근력 및 보행속도 등 근골격계 기능 등의 검사를 수행한 후 영양상태, 기능상태, 질병이환율의 차이를 분석한다. 또한 정신적 건강상태 분석을 위하여 MMSE, GDS, K-BNT, CDR 등의 방법을 동원하여 인지능력과 정신 심리적 상태를 분석한다.

최근에 관심을 끌고 있는 노화와 유전자와의 관계를 분명하게 하기 위하여 각종 노화관련 질환과 유전자와의 상관성을 밝히고, 유전자 변형과 장수와의 상관관계를 밝히는 것도 필요하다. 더욱 나아가서는 실험동물을 이용하여 유전자 조작을 통한 표적 유전자의 장수에 미치는 효과를 검증하는 일이 필요하다. 뿐만 아니라 사회문화 생태환경이 개체의 장수에 미치는 영향을 분석하기 위한 다양한 조사도 병행되어야 한다. 그러나 이러한 모든 연구는 궁극적으로 백세장수의 생물학적 의의뿐 아니라, 사회적으로 인간의 존엄성이 초장수에 이르기까지 유지될 수 있는 방안을 강구하는데 그 목표를 두어야 할 것이다.

### 백세인 연구의 궁극적 목표는 기능적 장수

노화와 수명은 야누스적 개념이다. 노화가 되면 수명은 한계에 이르고, 수명은 노화의 다른 측면으로 불가분의 관계이면서도 상호배제적인 면이 있기 때문이다. 세포나 동물을 대상으로 노화를 방지하고 수명을 연장할 수 있는 유전적, 환경적 요인을 구명하고자 하는 노력은 매우 진지하게 추구되어 왔다. 그 결과 환경적 요인으로는 주로 산화적 손상요인을 배제할 수 있는 항산화 물질의 검색이 대종을 이루었고, 세포내에서 이러한 산화적 손상억제효과를 나타내는 각종 인자의 유전자들이 집중적인 주목을 받아 왔다. 포유동물에서 식이제한과 같은 방법의 수명연장효과도 산화적 손상의 저하에 기인한다는 보고들이 알려지고 있으며, 유전적으로는 노화유전자와 장수관련 유전자들이 염색체조사 및 장수인 유전분석조사 등을 통하여 지목되고 있다. 특히 최근에 초파리나 선충을 대상으로 산화적 손상을 제어하는 효소군의 유전적 변화와 일부 G 단백질과 관

련된 신호전달계의 변이가 수명연장과 상관관계가 있다고 알려지고, 인체세포를 대상으로 한 텔로머라제 유전자 이입의 수명연장효과가 보고되고 있다.

그러나 이러한 유전적 소인과 달리 환경적 또는 생활 습관적 영향의 중요성이 크게 부각되고 있다. 사람을 대상으로 한 노화종적관찰연구에서 노화가 연령에 따라 일정하게 나타나는 현상이 아니라 사람에 따라, 그리고 동일개체에서도 장기에 따라 노화속도가 다르다는 것이 밝혀지고 장수 지역의 지역적 분포라든가 장수인들의 생태적 특성이 거론되면서 노화에 대한 환경적 요인의 중요성이 강조되고, 이러한 특성을 바탕으로 한 그 제어방법의 가능성이 시사되고 있다.

이러한 여러 가지 연구 성과는 적어도 현재의 방법으로서도 동물실험에서 자연사 초래시기를 지연시킬 수 있음을 보여 주고, 그러한 죽음의 시기까지 건강하게, 그리고 활발하게 생활할 수 있는 가능성을 나타내어 노화지연이 동물실험수준에서 가능하고, 인체응용도 멀지않았음을 시사해주고 있다. 그러나 인간의 경우 평균수명은 시대의 발전에 따라 지속적으로 증가되어 왔지만, 아직도 최대수명으로 대표되는 인간수명의 연장이 과거로부터 현재에 이르기까지 이루어졌다고 인정할 만한 직접적 증거는 없다. 따라서 아직은 백세인이라 인간의 최대수명에 가장 근접한 사람들이며, 이들로부터 얻는 생애 자료는 일반인에게 강력한 귀감이 될 것은 분명하다.

초장수인 연구를 통하여 구체적이고 현실적인 보다 더 건강하고 당당하게 오래 살 수 있는 방안을 구축하여 적어도 인간에게 주어진 생애 동안 삶의 질을 높게 유지하며 살 수 있도록 할 수 있다면 고령화하는 지역사회의 많은 문제점을 해결하는 데도 크게 기여할 수 있을 것이다. 노력에 의한 또는 인위적 방법에 의한 노화현상 지연 가능성이 점차 크게 기대되고, 나아가서 보다 능동적이고 적극적인 삶의 운용이 나이가 들어도 가능해질 수 있다는 사실은 이제는 단순한 수명연장이 아니라 삶의 질을 고양시키며 인간의 존엄성을 생애 마지막 순간까지 지킬 수 있는 기능적 장수의 가능성을 크게 하고 있다. 



글쓴이는 서울대학교 의대 졸업 후 동대학원에서 박사학위를 받았다. 서울대학교 연구처장, 한국노화학회 회장, 국제노화학회 회장 등을 지냈다.