

# 다학제적 ‘노화종적관찰연구’로 고령사회 대비

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

**고**령사회가 되면서 노화과학의 중요성은 점점 커지고 있다. 노화과학이 추구해야 할 가장 시급한 당면과제는 무엇보다도 급증하는 고령자들의 삶의 질을 양질의 상태로 유지하고 건강장수를 추구하도록 도와주는 일이다. 본질적인 노화에 대한 생물학적 기전 연구도 중요하지만, 우선적으로 일정한 환경에 사는 사람들이 어떻게 노화되어 가는가를 밝히고, 건강장수를 이룰 수 있도록 하는가에 대한 연구가 어떠한 노화연구보다도 선행되어야 한다. 실제로 ‘건강장수’는 노화연구의 핵심 주제로 노년기 건강을 촉진·저해하는 요인을 밝히기 위한 노력이 꾸준히 진행되어 온 결과, 유전적 요인도 중요하지만 영양, 생활습관, 사회경제적 여건 등 환경적 요인이 중요하다는 점이 새롭게 부각되고 있다.

## 한국인 노화종적관찰자료 수집·분석 시급

노화과정은 다양한 영향을 받는 복합적 과정이기 때문에 신체적, 유전적 요인뿐 아니라 사회환경적 요인과 건강장수와의 관련성을 탐색하는 다학제적 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 바로 이러한 측면에서 특별하게 부각되는 가장 핵심적인 연구가 노화종적 관찰연구다. 한 시점에서 여러 계층을 비교 조사하는 횡적단면조사 연구가 노화와 건강장수의 기전을 밝히는데 많은 제한점이 있음이 확인되면서 종적관찰연구가 주목받고 있다. 개체가 환경과 상호작용하면서 노화되는 패턴의 규명은 고유한 변화다. 따라서 거주환경과 생활문화 및 생태차이에 따른 지역의 노화과정을 추적하는 연구조사는 인간 노화의 본질을 규명하고 지역주민에게 적합한 양질의 삶과 인간의 존엄성을 유지할 수 있는 방안을 개발하는데 반드시 선행돼야 할 연구 주제다.

그러나 우리 나라는 노인을 대상으로 하는 체계적 실증연구도 희소할 뿐더러, 이들 연령집단의 건강, 독립성, 삶의 질에 영향을 미치는 요인에 대해서도 분명하게 조사되어 있지 못하다. 우리 나

라에도 노인들을 일정기간 추적하는 종적관찰연구가 있으나, 주로 의학적 측면에만 초점을 맞춘 소규모의 연구가 시작단계에 있을 뿐, 복합적 과정의 노화 다이내믹을 파악할 수 있는 다학제적 종적 관찰연구는 전무한 형편이다. 종적관찰연구는 엄청난 인적 자원, 많은 시간적·경제적 자원을 요구하는 작업이며, 방법론적으로도 샘플의 선택적 마모, 평균으로의 회귀, 연령효과와 코호트 효과, 시기효과를 차별화하기 어려운 점 등 자료의 분석 및 해석과 관련된 어려움이 크기 때문에 숙달된 훈련이 필요하다.

한국사회의 급격한 고령화 속도와 그 중에서도 초고령 노인집단의 증가폭이 가장 높다는 점을 고려하면 건강한 노화의 진정한 발달곡선·궤적을 파악하고, 이에 대한 사회, 문화, 의료 등 제반분야에서 적절한 대안을 강구하기 위해 한국인 노화의 단면 자료가 아닌 종적 자료의 수집과 분석이 시급하다.

## 노화과학은 사회적 변화에 대응 위한 기초과학

노화과학 연구에서는 첫째, 노인인구의 건강 양상 파악 및 정보 구축이 필요하다. 노인의 건강, 장수, 만성질환, 기능 및 장애에 관한 체계적인 근거를 결집하기 위해서는 다양한 정보를 수집, 정리하고 조직적인 정보제공 체계를 마련해야 한다. 노인인구집단의 질 환, 기능상태, 장애, 삶의 질에 관한 빈도와 분포양상을 파악하고 집단간, 특히 성별·연령군별·사회경제적 계층별 차이를 파악함으로써 노인인구집단내의 다양성을 분석하여야 한다. 노인집단을 동일시하거나 획일적으로 보는 시각을 탈피하고 노인인구집단의 제 특성을 고려해야 적절한 고령화대응 정책이 개발될 수 있다. 이와 같은 현황 파악에는 지역분포에 대한 분석도 포함되는데, 노인인구집단의 건강결과에는 지역의 사회적 문화적 물리적 환경의 영향과 상호작용이 고려되어야 하기 때문이다.

둘째, 시계열적 변화를 파악하여야 한다. 노인인구집단의 건강

에 관한 시간적 변화를 살펴보고 경향을 파악하는 것은 향후 사회 변화가 가져오는 여러 가지 문제와 결과에 대한 규모를 예측하는데 중요하다. 인구집단 분포의 변화뿐만 아니라 사회적 변화 또는 사건 등은 노인인구집단의 건강에 미치는 영향을 규명할 수 있다. 시계열적 분석으로 갑작스런 건강문제의 출현을 파악하고 쇠퇴하는 요소를 감지함으로써 효율적인 문제접근이 가능하다. 예를 들면, 장애율의 변화를 분석하여 이에 필요한 과학기술 발전을 도모하며, 사망률 및 이환율의 경향, 노인 기능상태의 경향 파악을 통해 추후 노인 간병비용과 노인의료비를 추계할 수 있다.

셋째, 노인의 건강에 영향을 미치는 관련요인과 위험요인을 탐구하여야 한다. 노인의 질환과 장애 등 건강에 대한 결정요인을 규명하는 것은 건강향상을 위해 필수적인 연구다. 원인인자들 중 수정 가능한 인자를 중심으로 적극적인 중재방안을 마련할 수 있으며, 수정 불가능한 인자에 대해서는 이를 위험요인으로 작용하게 하는 메커니즘을 밝히고 구조 문제를 보완할 수 있는 사회적 노력을 모색하여야 한다. 노인 건강과 관련한 인과관계 이외에도 관련성에 대한 증거를 축적함으로써 효과적인 건강과 삶의 질 향상을 도모할 수 있다. 노인의 건강에는 신체적·정신적·사회적·영적 건강이 포함되는 것과 연동하여 다양한 조건의 결정요인에 대한 과학적이고 역학적인 연구방법론 적용을 통해 주요 결정요인을 선별할 수 있다.

### 노화연구로 노인의료비 증가·사회간접인력 낭비 막아

그렇다면 왜 노화종적관찰연구가 시급한 것일까. 통계청 자료에 따르면 한국은 2000년에 65세 이상 노인 인구가 7%로 고령화 사회에 들어섰고, 2019년에는 14%로 고령사회로 접어들 것으로 예상하고 있다. 세계에서 노령화 속도가 가장 빨랐던 일본을 추월할 것이라는 예상이다. 인구의 고령화에서 가장 큰 문제점으로 대두되는 것은 75세 이상의 후기 고령인구의 증가다. 후기 고령노인은 대부분 경제적으로 여유가 없고 만성 퇴행성 질환을 복합적으로 가지며, 일상생활활동에 지장을 받고 있어서 독립적이지 못하고 도우미가 필요하다. 따라서 사회 복지에 대한 요구가 크고, 장기적인 치료의 가능성이 클 수밖에 없다. 고령 사회에 이미 진입한 선진국의 경우, 노인 인구의 증가가 국가의 보건, 사회, 경제에 큰 영향 및 문제를 일으키고 있기 때문에 이를 해결하기 위해 국가 차원에서 노화 연구를 집중적으로 지원하고 있다.

뿐만 아니라 노화 현상 자체연구의 경우에도 동물 실험 결과를

고등 동물인 인간에 그대로 적용할 수 없으므로 직접 인간을 대상으로 노화 과정을 관찰하는 연구가 필요하다. 선진국에는 이미 수십 년 된 노화 종적 관찰 연구들이 진행돼 소기의 결과를 얻고 있으나, 인간 노화의 특성상 인종, 생활습관, 환경 등 노화에 영향을 주는 인자가 같지 않기 때문에 이들의 결과를 그대로 한국인에 적용할 수 없다. 한국인의 노화 과정은 한국인을 연구함으로써만 얻을 수 있다.

이와 같은 노화종적관찰연구는 자연과학과 사회과학, 의학, 공학, 생태학, 인문학 등이 함께 지역의 고령사회 문제를 해결하기 위하여 종합적으로 추구해야 하는 연구로서 향후 고령사회에 대비한 제반 정책과 우선적으로 필요한 과학기술을 도출하는데 긴요하게 필요한 기초 자료를 제공해 줄 수 있다.

노화종적관찰연구로부터 얻은 결과를 바탕으로 지역의 고령화에 대비함으로써 만성 퇴행성 질환을 줄일 수 있다. 이를 통하여 노인 의료비 저하 효과 및 사회 간접 인력 낭비를 막는 등 장기적 투자 효과를 높이고, 광범위한 의학과 과학기술의 발전을 가능하게 할 수 있다.

### 세계 각국 목적에 따른 노화종적관찰연구 활발

최근의 노년학, 노인의학, 노인역학 연구들은 생애 주기에 걸쳐 연속적인 의미를 지니는 추적 관찰 코호트 연구가 주를 이루고 있다. 생애주기를 통해 삶의 다양한 측면, 기능의 변화와 환경 변화에 대한 연구가 주요 관심사가 되고 있다. 변화에 대한 탐구는 시간의 흐름에 따른 관찰과 다양한 영역에 걸친 포괄적인 관점을 가지는 것이 핵심이 되는데, 이는 다양한 학술적 전공 영역간의 협력에 기초한 종적관찰연구 접근을 통한 통찰력이 아니고서는 포괄할 수 없다.

스웨덴의 룬드 80+와 퀘텐베르크연구, 아이슬란드의 노화 유전자·환경 감수성연구, 암스테르담 노화종적관찰연구, 베를린과 본 노화종적관찰연구, 영국 노화종적관찰연구와 노팅엄 활동과 노화조사, 이탈리아 노화종적관찰연구 외에도 덴마크, 오스트리아, 핀란드, 프랑스 등에서 각국의 목적에 따른 연구가 진행될 뿐 아니라 통합 연구도 진행되고 있다.

미국 국립노화연구소(NIA)의 볼티모어 노화종적관찰연구는 세계적 규모로 이미 엄청난 연구결과를 통하여 사회적으로 큰 영향을 주고 있으며, 듀크 노화종적관찰연구, 시애틀 노화종적관찰연구, 전국민건강영양조사(NHANES), 수녀연구, 은퇴력 연구, 여성

건강과 노화조사 등 연구의 목적에 따라 여러 가지 종적관찰 연구가 진행되고 있다. 캐나다에서는 마니토바종적관찰연구, 다중센터 골다공증 연구, 건강과 노화 연구, 프레데릭톤 80+ 연구, 빅토리아 노화종적관찰연구, 온타리오 노화종적관찰연구 등이 진행되고 있다.

아시아에서는 일본의 도쿄노인병종합연구소와 국립장수과학연구소를 중심으로 이미 20여 년 전부터 노화종적관찰연구를 수행하고 있으며, 중국에서는 베이징에서 55세 이상 노인을 대상으로 노화종적관찰연구를 시작하였고, 최근에는 85세 이상 최고령 노인과 가족을 대상으로 지역사회와 사회적 환경에 대한 자료를 수집하고 있다.



국제 백세인 심포지엄 - 전북 순창군에서 열린 '국제 백세인(100세) 심포지엄'에서 강인형 순창군수와 장수 연구 분야의 석학들이 100세 이상의 순창군 할머니들에게 꽃다발을 전달한 뒤 기념촬영을 하고 있다. 2006년 10월 18일(사진제공=연합뉴스)

### 국내도 서울대서 1966년부터 노화종적관찰연구 시작

국내에서 노인을 대상으로 한 종적관찰 연구는 1996년부터 시작된 서울대학교 체력과학노화연구소의 SLSA, 2006년부터 시작한 노동연구원의 KLoSA, 2003~2005년에 실시한 한림노년연구(HAS), 다기관이 참여하는 노인유전체 코호트연구(ELGENCO) 등이 있다. 코호트연구는 목적에 따라 대상자 선별이나 조사 내용이 다르겠지만 노인인구의 유병률을 산출하고 포괄적인 측정을 통해 노인의 신체적, 정신적, 사회적 건강과 관련 요인을 파악한다. 그 중 서울대학교 의과대학의 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 식생활 습관을 조사한 결과 음주, 흡연, 편식률, 체중의 변화, 운동 실천율, 음식의 염도, 식품의 배합, 영양지식과 영양태도, 채소, 과일류의 섭취 등이 중장년층에서 만성 질환 발생에 영향을 미치는 인자임을 알아냈다. 둘째, 등속성 근력 및 신경전도 검사를 통해 연령대별 기준 정상범위를 도출하였으며 연령증가에 따른 변화를 관찰하였다. 셋째, 노화에 따른 뇌의 구조적, 기능적 변화, 인지능력 변화, 우울증상 등을 조사한 결과 노화에 따라 언어성 지능은 유지되나 동작성 지능은 감소하였고 우울증상, 정신병리수준의 변화는 관찰할 수 없었다. 넷째, 심폐혈관계 연구에서 연령이 증가함에 따라 좌심실비대가 증가하고 이완기능이 저하되었으며, 경동맥에서 내막-중막 두께가 증가하여 연령의 증가에 따라 동맥경화

가 진행함을 알 수 있었고, 폐기능 검사에서 FEV1의 감소, 잔여용적의 증가, 최대 분시 환기량의 감소 소견을 관찰할 수 있어 연령이 증가함에 따라 운동능력이 감소하는 생리적 변화를 설명할 수 있었다. 다섯째, 한국 백세인의 임상적 특징을 조사하여 APOE, ACE, MLH, 미토콘드리아 유전자 다형성이 장수에 미치는 영향을 보고하였다. 각 지역에서 장수 노인의 분포 및 지역적 특성을 조사하여 향후 지역을 기반으로 한 코호트 구축, 지역사회와의 연계를 통한 노화종적관찰연구 수행의 토대를 마련하였다.

### 볼티모어 연구, 개체·장기별로 노화되는 차이 확인

노화종적관찰연구 중에서 가장 대표적인 성과로는 미국 NIA에서 주관한 볼티모어 노화종적관찰연구(BLSA)를 들 수 있다. BLSA의 성과를 간략하게 요약하면 우선 무엇보다도 인간의 노화현상에 대한 기존 인식을 새롭게 전환시켰다는 점이다. 즉 노화란 신체와 정신의 일물적인 기능저하가 아니며, 인간 노화가 결코 단순하고 동일한 과정이 아님을 분명하게 하여 사람이 개체마다, 그리고 개체에서는 장기별로 노화되는 차이가 다르다는 점을 명확하게 하였다. 그리고 노화에 따른 생체의 적응 현상을 밝혀 노화에도 불구하고 개체는 생존력을 유지하기 위하여 최선을 다하고 있음을 보여줌으로써 종래 생체기관의 노화에 따른 변화에 대한 잘못된 인식을

바꾸는데 크게 기여하였다.

BLSA 성과를 나열하면 첫째, 고령화에 따라 심장이 적절하게 적응함을 밝혔다. 종래 늙으면 심장이 약해진다는 통설이 부정되었으며, 운동부하실험을 통하여 관상동맥질환을 조기에 발견할 수 있음을 발견하였다. 둘째, 혈중 콜레스테롤치가 연령에 상관없이 심혈관질환의 위험요소임이 밝혀졌다. 셋째, 골다공증 요인으로서 연령에 상관없이 골소실은 비슷하나 골생성률이 연령에 따라 감소함을 밝혔으며, 관절염은 골밀도보다도 비만과 체지방조성이 주요 원인임을 밝혔다. 넷째, 운동부하에 따른 산소소모량으로 측정된 신체적응력이 연령 10년씩 증가할 때마다 5~10%씩 저하됨을 밝혔으며, 이러한 차이는 성별차이보다 실질 근육량에 따라 변하고 있음을 밝혔다. 다섯째, 복부비만이 심장 질환의 위험요소이며 여성의 둔부비만은 상관없음을 밝혔다.

여섯째, 적절한 체중을 유지한 사람들이 장수함을 밝혔다. 일곱째, 폐기능이 20대에서 80대가 되면서 40% 이상 저하되며, 이 변화는 모든 사람들에게 유사하였으며, 흡연이나 폐질환이 기능저하를 가속시킴이 밝혀졌다. 여덟째, 당뇨를 진단하기 위한 포도당 클램프 기술이 개발되었으며, 과거 당뇨병 진단의 모순점을 해결하였다. 아홉째, 일상생활의 영양섭취가 균형되지 못하였음을 지적하였고, 이후 영양소의 균형 있는 식단, 섬유소와 항산화성 식품의 보강 등이 제안되었다. 열째, 청력저하가 여러 연령층에서 다양하게 이루어지고 있음이 밝혀졌다.

이외에도 시각능이 백내장 같은 질병이 없더라도 연령에 따라 감소하며, 시력저하는 심혈관 질환과는 상관이 없으며, 칼슘이나 비타민D 농도가 상관있음을 밝혔다. 또한, 정신적 기능 저하가 노화에 따라 일괄적으로 일어나지 않으며, 칠십대보다 훨씬 고령까지 초래되지 않음을 밝혔으며, 이러한 변화는 사람마다 큰 차이가 있음을 보였다. 그리고 성격은 연령이 증가되어도 크게 변화하지 않음을 밝혔다.

### 과학기술적·경제적·사회적 파급효과 매우 커

노화중적관찰연구는 고령사회를 대비한 가장 중요한 기초연구 조사이며, 이러한 연구 결과는 다양한 측면에서 크게 기여할 수 있다. 과학기술적 측면에서는 노화중적관찰연구를 통하여 새로운 개념의 노화종합연구방안이 개발된다. 노화에 대한 이해는 인간의 정체성과 본질을 규명하는 원천지식이며 방대한 파급 효과를 지니고 있다. 노화와 연관된 난치병인 암, 퇴행성 질환, 심장순환기계 질환

의 예방 및 치료를 위한 보건복지기술 개발을 위한 기반 지식을 확보할 수 있다. 또한 관련 산업의 수요를 창출함으로써 의료기술, 의료공학, IT산업의 혁신을 유도할 수 있으며, 자원평가와 다양한 기술을 수용할 수 있는 지역 및 마을계획 시스템을 확보할 수 있다. 그리고 개발과 환경 보전 등의 소모적 논쟁을 지양할 수 있는 자원평가 기술을 개발할 수 있고, 지역계획 및 관련 산업 기술의 상호연계로 연구를 효율화할 수 있다.

경제적 파급효과로는 고령사회로의 진입을 앞둔 현실점에서 노화의 기전에 초점을 맞춘 약물개발은 여러 질병 치료제에 비하여 막대한 시장성을 기대할 수 있다. 또한 다학제간 연구와 이를 바탕으로 한 기술 확립을 통해 인간의 수명 연장과 기능적 장수를 위한 다양한 상품을 제공할 수 있다. 그리고 고령화 사회로의 변천에 따라 급증하고 있는 노인성 치매, 심혈관계 질환, 노화관련 암 등에 대한 대책과 재활 기술을 확립할 수 있으며, 도시노인의 U턴 및 J턴의 활성화를 통한 지역개발의 수요 및 모멘텀을 제시함으로써 국가적 경제 활성화를 유도할 수 있다.

한편 사회적 파급효과는 고령화 사회로의 전이에 따라 급증하는 질환에 대한 다학제적 해결방안을 제시함으로써 국민보건 증진 및 삶의 질 향상에 크게 기여할 수 있다. 교육·사회·경제 활동의 요소화와 프로그램화를 통하여, 노령자가 자선관리뿐만 아니라 여생을 행복하게 보낼 수 있는 통합 프로그램을 개발할 수 있다. 그리고 지역간 교류를 활성화하고 기반시설을 확충함으로써 도농간의 격차를 완화하고 국민 전반의 삶의 질을 향상시킬 수 있으며, 연구성과의 직접적 사회 환원 체계 운영을 통한 미래고령사회에 대한 본격적 과학적 대응 체계를 구축할 수 있다.

그러나 무엇보다도 중요한 것은 이러한 연구가 인간의 노화과정을 생태환경의 변화와 상호관계하에서 과학적으로 분명하게 이해함으로써 고령사회를 대비하여 과학기술, 사회문화, 생태환경, 의료체계, 가족관계 등 제반 분야에 적절한 대안을 제공할 가능성이 가장 확실하다는 것이다. 이러한 노화중적관찰연구가 고령사회를 대비한 국가과학기술의 핵심과제로 제안되길 기대한다. ㉔



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