

한국노인노쇠코호트사업 데이터 분석과 활용 - 기계학습과 딥러닝 적용, 확산을 위하여

구동준, 이하라, 이은주, 김일곤

경북대학교

dongjungkoo02@gmail.com, eara0367@gmail.com, jewelee@knu.ac.kr, ikkim@knu.ac.kr

Data Analysis and Utilization in Korean Frailty and Aging Cohort Study - Toward Adaptation and Expansion of Machine Learning and Deep Learning

Dong Jun Koo, Ah Ra Lee, Eunjoo Lee, Il Kon Kim

Kyungpook National University

요 약

노쇠는 인간수명의 증가와 노화에 따른 필수적으로 수반되는 증상 중 하나이다. 그리하여 건강 수명 및 삶의 질 향상을 위해서는 노쇠의 발현을 예방하고 지연시키는 것이 매우 중요하다. 최근 급속히 증가하는 빅데이터를 활용하여 노쇠의 발현을 조기에 예측할 수 있다면, 노쇠 진단을 위해 수행되는 다양한 검사와 그에 따르는 비용과 노력을 경감시킬 수 있을 것이다. 본 연구에서는 노쇠코호트 데이터에 근거하여 가장 잘 알려진 Fried 노쇠 지표 이외에 머신러닝을 활용하여 노쇠 판단에 도움이 될 수 있는 관련 요소들을 발굴 및 분석하고자 한다. 이러한 과정을 통해 궁극적으로 노쇠를 보다 효과적으로 예측할 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

I. 서 론

노쇠란 세포의 노화로 인해 신체 능력이 저하되면서, 저하되기 이전 상태로 다시 돌아가지 못하는 상황이 반복되다가, 언젠가는 영영 회복 불능의 상태로 있는 것을 의미하며, 인간에게 있어 불가피한 현상 중 하나이다 [1]. 노쇠로 노인들은 행동 제어가 힘들어지고 균형감을 상실함으로써 다양한 낙상사고가 발생하게 된다. 노인들의 낙상사고는 골절과 밀접한 연관이 있으며, 이로 인해 외상 상태에서 헤어 나오지 못하고 결국 사망에까지 이르게 되는 경우가 종종 발생한다. 따라서 노쇠를 미리 예측하고, 노인들이 자신의 노쇠 정도를 인지할 수 있도록 한다면, 낙상을 예방할 수 대책을 마련할 수 있으므로 노쇠를 예측하는 것은 노인들의 삶의 질 뿐 건강 수명연장에도 매우 중요하다.

현재 우리는 빅데이터 시대에 살고 있다. 기술의 발전과 함께 더욱더 많은 데이터가 매일 생성되고 있으며 진보된 의료장비를 통한 더욱더 다양한 신체정보 수집이 가능해졌다 [2]. 또한, 스마트워치, 바이오센서와 같은 일상생활에서도 측정이 가능한 장비를 통해 사용자의 생활 방식 또한 수집되어 분석이 가능해져 이러한 데이터를 잘 활용하는 것이 매우 중요하다.

실제로, KFACS(Korean Frailty and Aging Cohort Study, 한국 노인 노쇠코호트사업단, <https://www.kfacs.kr/html/>) [3] 에서 개발되어 수집되어 온 노쇠 코호트 데이터 셋은 설문 항목 이외에도 검사장비를 통해 수집한 다양한 건강 관련 자료가 수집되어 있다. 이렇듯, 노쇠와 관련된 데이터들이 기하급수적으로 늘어나고 있지만 이를 활용하여 노인들의 건강관리 및 사고를 예방하는 대책을 마련하는 데는 아직 거의 연구가 수행되고 있지 않다. 즉, 어떤 데이터가 노쇠 판별에 유용한지를 수집된 데이터에 근거하여 분석하기보다는 설문 문항에 의존하여 노인들의 노쇠과정을 추적, 관찰하는 데에만 집중하였기 때문이다. 이에, 본 논문에서는 기계학습 더 나아가 딥러닝으로 노쇠 코호트 데이터의 효과를 증가

시킬 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

II. 본론

노쇠를 측정하기 위한 방법에 있어 Fried와 Rockwood의 노쇠 지표가 많이 활용되고 있다. Fried 노쇠 지표에서는 약 5가지 항목(체중 감소, 체력 고갈, 행동 저하, 보행 속도, 낙약함)을 사용하고 [4], Rockwood 지표에서는 70가지 항목을 사용한다 [5]. 이들은 기존 항목 중 해당 항목이 일정 개수 이상 포함되면 노쇠로 판별하는 방식이어서 측정이 쉽고 빠르다는 장점이 있다. 이를 통한, 단기간에 많은 노쇠 결과 도출이 가능하지만, 지표 항목이 고정적임으로 새로운 데이터에 대한 연계가 부족함으로 머신러닝을 활용하여 기존의 지표를 보완한 새로운 요소를 찾고자 한다.

본 연구에서는 노쇠와 새로운 요소의 적용 가능성을 설립하기 위하여 그림 1과 같이 기계학습 위에 현존하는 노쇠 지표를 적용하여 노쇠와 노인들의 일상에 관한 다양한 요인들의 관계성을 확보하는 맞춤형 노쇠 예측 표준 프레임워크를 제안하고자 한다. 그림 1에서 보는 바와 같이, 지표 기반 Korean Instrumental Activities of Daily Living (K-IADL)에서의 머신러닝 분류 예시에서 드러난 것처럼, Frail 측정에 활용 가능한 지표를 머신러닝을 적용하여 분류 학습을 통한 노쇠와 정상 두 가지의 분류 학습물을 비교·분석하여 발견하고 자하였다. 또한 Frail 측정에 유용한 지표가 전문가들이 가진 주관적 판단에 의해 한 단계 더 높은 수준의 유효성을 갖게 되면, 이를 노쇠 관련 중요 요소로 등록하여 활용할 수 있도록 할 수 있다. 이렇게 투입된 정보와 검사결과가 함께 통합되어 진다면, 연령, 위치 장소, 성별, 등과 같은 개인의 특성을 고려하여 다양한 데이터 모델이 개발되어 질 수 있으며, 개인맞춤 판단도 가능해진다. 또한 설문 조사에 있어 반복된 학습과 여러 가지 방법에서의 데이터를 확보함으로써, 특이점 보완과 함께, 보다 정밀한 분석을 통해 수준 높은 노쇠 예측이 가능하고, 이러한 예측결과가 국제표준으로 확립된다면, 딥러

