

보건 인공지능에서 나타나는 연령주의

Ageism in Artificial Intelligence for Health

세계보건기구 정책 브리프¹

WHO Policy Brief

* 괄호안에 숫자들은 원문이 인용한 참고자료를 표기합니다. 해당 참고자료에 대한 정보는 13쪽 참조를 확인하시기 바랍니다. 또한 본문의 각주는 원문이 아닌 번역자가 자체적으로 삽입한 것입니다.

서론

연령주의는 연령에 근거하여 타인 혹은 자신에게 갖는 고정관념, 편견, 그리고 차별을 일컫는다. “연령주의에 관한 국제보고서”(Global report on ageism)에서도 반영되었듯이(1), 이 문제는 많은 이들에게 평생동안 영향을 끼치고 있으며, 의료 서비스 및 사회복지를 포함해 **사회의 여러 제도들과 영역들에 만연하다**. 연령주의에 맞서는 것은 웰빙과 인권에 매우 중요하다. 특히 노인에게 있어 연령주의는 수명 단축, 육체·정신적 건강의 악화 및 삶의 질 저하와 연관되어 있다. 또한 연령주의는 고령의 빈곤과 재정적 불안정에 일조하여 노인에게 제공되는 의료 서비스의 질과 양을 제한할 수 있다(1).

오늘 날 세계는 인공지능(AI) 응용의 영향을 점차 받고 있다. “인공지능”은 일반적으로 지능을 가진 존재에 의해 수행되는 컴퓨터 프로그램 태스크(task)²들을 일컫는다(2). AI 시스템의 기반은 알고리즘이며, 알고리즘은 컴퓨터 코드로 변환된다. 컴퓨터 코드는 신속한 분석과 데이터를 결론, 정보, 그리고 이외의 결과물로 변환하는 작동명령을 운반한다(3). AI 시스템의 특징은 엄청난 양의 데이터와 이를 빠르게 분석할 수 있는 능력이며, 다양한 수준의 자주성을 가지고 작동하도록 설계되었다(3). AI 기술의 종류에는 패턴인식, 자연언어처리, 신호처리, 전문가 시스템 등의 머신러닝(machine-learning)이 포함된다. 머신

¹ 이 문서는 세계보건기구 (WHO)의 번역물이 아닙니다. WHO는 이 번역본의 내용 또는 정확성을 책임지지 않습니다. 영문 원본이 구속력 있는 정본입니다.

² 태스크(Task): 컴퓨터 작업의 실행 단위

러닝은 AI 기술의 일부로서, 데이터를 정의하고 분석하기 위해 통계학 및 수학적 모델링을 사용한다. 이렇게 학습된 패턴들은 예측 및 특정 태스크들의 수행과 유도(guide)에 사용된다(2). 일례로 AI는 머신러닝을 통해 질병이나 주요 건강 변화를 예측하기도 한다. 또한 AI는 질환의 상대위험도(relative risk)³를 평가하는데 쓰일 수도 있다. 이는 심혈관계질환과 당뇨 같은 비전염성 질병을 예방하는데 활용될 수 있고, 혹은 의료 체계에 접근하지 못해 자신의 상태를 알지 못하는 중저소득국가(LMICs) 환자에게 결핵 보유 여부를 알려줄 수도 있다.

AI는 공중보건과 의학 분야에서 커다란 잠재력을 갖고 있다(2). 그러나 AI의 이점을 최대한으로 활용하려면, 의료 및 보건 서비스 제공자 및 수혜자, 의료보험 시스템 등의 측면에서 윤리적 문제들이 해결되어야 한다. **AI의 사용에 만연해 있는 윤리적 문제는 편견이다 (4-7)**. 사회의 암묵적, 명시적 편견은 AI기술에 의해 복제되고 있다. 이에선 형사사법체계, 은행, 인사 관리 및 공공서비스 제공에서 사용되는 AI 기술이 포함된다. 연령, 젠더, 인종, 성적지향성과 같은 특성에 따른 편견의 형태는 개인과 집단에 영향을 끼칠 수 있다. AI 기술을 적절하고, 평등하고, 책임감 있게 활용하기 위해선 해당 편견을 반드시 고려하고 다루어야 한다. **본 브리프는 보건 AI가 연령주의를 악화시킬 수 있는 상황과 AI의 활용이 새로운 형태의 연령주의로 이어지는지를 포함하여 노인에 영향을 미치는 연령주의와 보건 AI의 잠재적 상호작용을 다룬다(2, 8)**. 그리고 AI 분야에서 연령주의의 위험을 최소화할 법적, 비법률적(non-legal), 그리고 기술적 방법들을 소개한다. 또한 AI 기술들이 점차 보편적으로 활용됨에 따라, 기술들을 노인을 위해 최대한으로 활용할 방법들을 소개한다.

비록 연령주의와 관계되지 않은 AI의 윤리 문제도 노인 의료 및 고용문제처럼 다른 부문에 직간접적으로 영향을 줄 수 있기 때문에 논의될 필요가 있지만, 본 보고서는 연령주의와 관련되지 않은 AI 활용의 윤리적 문제를 논의하지는 않는다. 보건 AI의 윤리 및 거버넌스에 대한 WHO 가이드(WHO Guidance on the ethics and governance of AI for health)에서 AI의 윤리적 문제들을 몇몇 논의하고 있으며 그 외 문제에 관해서는 추가적 연구와 협의가 필요하다.

³ 상대위험도(Relative Risk): 위험인자에 노출된 집단과 그렇지 않은 집단 간 사이의 질병 발생 정도를 비교한 비율

어떻게 보건 AI 기술은 노인에 의해, 노인을 위해 사용되는가

노인의 필요에 초점을 맞춘 기술적 소프트웨어 및 장치를 “제론테크놀로지(gerontechnology)”라 한다(9). 제론테크놀로지로 분류되는 여러 디지털 기술들에 AI가 포함되지 않는 경우도 많으나, 최소한 커뮤니티 케어와 장기요양을 위한 원격 모니터링, 그리고 고령화와 관련된 약물 개발의 분야에서 AI는 촉망받고 있다. 그러나 이런 제한적 주목은 그 자체로 연령 기반 고정관념을 반영하고 있는 것일지 모른다. 또한 노인에게 유익한 AI 기술의 종류를 정하는 것에도 고정관념이 반영되었을 수 있다(9).

원격 모니터링을 통한 커뮤니티 케어와 장기 요양

제론테크놀로지의 여러 분야 중 하나는 의료 기술을 통해 원격으로 노인의 건강을 모니터링하고, 커뮤니티 케어 및 장기요양을 촉진하는데 집중하는 것이다(10). 이미 사용되고 있는 원격 모니터링 시스템들은 AI를 포함하지 않거나 요하지 않으며, 일부 환경에서 환자의 위치나 행동변화를 간병인에게 알리거나, 간병인과 환자 간 원격 데이터 교환을 용이하게 하는 수단으로 사용된다(11, 12). 그러나 원격 모니터링 영역에서조차 인적자원이 부족한 현실과 인적 오류에 대한 우려를 고려하여 원격 모니터링 시스템에서 AI를 활용하는 것이 주목을 받고 있다(12).

AI 기술은 인간에 의한 노인 모니터링을 모방하고 대체하기 위해 설계되었다. AI는 의료 모니터링 기술, 그리고 다양한 활동을 모니터링하고 측정하기 위해 집에 설치한 추가적 센서를 통해서 개인 데이터를 수집한다. 해당 추가적 센서는 인지적 혹은 물리적 손상을 의미할 수 있는 특이한 움직임과 활동들을 탐지해낸다(11). 이와 같은 지속적 데이터 수집은 다음과 같은 영역에서 실행가능성을 높였다. 이에는 노인인구의 질환 진행 및 건강 위험에 대한 예상적 분석, 치료관리의 개인화 및 행동분석을 통한 개인건강 위험예방 등이 포함된다(13). 따라서 낙상이나 갑작스러운 비상상황처럼 노인에게 발생하는 흔한 어려움은 개인 부상위험이나 건강 관련 사건 데이터를 지속적으로 수집한 알고리즘에 의해 예측되고 예방될 수 있다(13). 이외에도 AI 기반 시스템이 환자 치료의 질적인 저하 없이 입원 환자 수와 전체적인 의료비용을 감소시킬 수 있음이 밝혀졌다(13).

고령화와 관련된 약물 개발

노인을 위해 AI를 활용하는 또 다른 방법은 약물개발이다. 일반적으로 AI는 약물 개발 절차의 비용을 줄이고 효과적으로 변화시켜 약물 개발을 단순화하고 가속화하는데 기여할 수 있으리라 예상된다(2). AI는 로봇, 유전자 적중(genetic target)⁴ 모델, 약물, 장기, 질병과 질병의 진행, 약물동력학(pharmacokinetics)⁵, 안정성 및 효능의 활용을 통해 노동집약적 신약개발을 자본집약적, 데이터 집약적 과정으로 전환할 수 있다(2). 현재 머신러닝에는 고령화 과정에 대한 데이터가 사용되고 있으며, 이는 수명연장을 위한 약물 및 기타 개입의 경로를 제공하려는 것이다(14). 예를 들어 AI는 수명을 연장시킬 수 있는 요소들을 식별하기 위해 화합물 라이브러리(compound library)⁶를 면밀히 검사하여 특정 관심 목표를 찾아낼 수 있다(14).

전술한 두 가지 영역을 넘어서, 보건 AI기술은 전 연령대의 의료, 예컨대 진찰(예상적 진찰 포함)부터 공공의료 감시 및 전염병 발발 대응을 위한 진료(정밀 의료 및 자동 결정 시스템) 등의 영역에서 사용되었다(2).

보건 AI 기술의 설계, 개발, 이용에 있어서 연령주의 위험성

AI 기술은 노인 의료서비스를 크게 개선할 수 있다. 그러나 이는 기술이 연령주의를 포함하거나 악화시키지 않도록 보장하는 것에 부분적으로 달려있다. 고정관념, 편견, 혹은 차별을 AI 기술이나 구현단계에 인코딩(encoding)⁷하는 것은 다음과 같은 영역에서 부정적 영향을 끼칠 수 있다. 이에는 노인을 위한 의료 서비스 질 저하, 세대 간 활동(intergenerational engagement) 감소, 혹은 AI 기술활용의 이점 제한 등이 있다. AI 기술

⁴ 유전자 적중(genetic target): 세포의 특정한 DNA 부위를 파괴하거나, 반대로 외부 유전자를 특정 DNA 부위에 주입하는 기술

⁵ 약물동력학(pharmacokinetics): 신체에 약물의 흡수, 분포, 대사, 배설을 연구하는 학문

⁶ 화합물 라이브러리(compound library): 조립화학 분야에서 다양한 화합물을 만들기 위해 구축해 놓은 화합물의 집합 또는 관련 데이터베이스

⁷ 인코딩(encoding): 어떤 정보를 규칙에 따라 다른 형태나 형식으로 변환하는 것

활용의 제한 같은 경우는 노인들이 어떻게 살고 싶어하는지, 일상생활에서 어떻게 기술과 상호작용하고 싶은지에 대한 흔히 잘못된 선입견으로 인해 일어날 수 있다. 예를 들어 부족한 자원의 배분이나 우선순위 선정에 AI를 활용할 것인지가 현재 고려되고 있다. 컴퓨터화된 결정지원(decision-support) 프로그램을 임상 치료 우선순위 결정과 자원분배에 사용하는 것은(AI와 비AI 모두) 오랫동안 윤리적 이슈들을 불러일으켰다. 인구 수준에서, 질보정수명(quality-adjusted life-years)⁸에 기반한 시스템이 인코딩된 결정지원 프로그램은 본질적으로 연령주의적일 수 있다. 노인을 구하는 것에 가치를 낮게 부여하고, 기대수명의 관점에서 최대 이익을 기대할 수 있는, 예를 들어 젊은 사람들에게 자원을 사용하도록 권장할 수 있기 때문이다(2). 이번 장은 이러한 잠재적 위험의 몇몇 사례들을 보다 자세하게 다룬다.

연령주의가 데이터에 인코딩 되었을 수 있다

머신러닝 접근법은 실질적인 결과를 도출하기 위해 커다란 양의 데이터, “빅 데이터(big data)”를 요한다. 지난 20년 동안, 보건 데이터로 포함되는 데이터는 극적으로 확대되었으며 바이오메디컬 빅 데이터(biomedical big data)라고 총칭되고 있다. 이런 데이터들은 여러 소스로부터 가져온 엄청난 양의 개인정보를 포함한다. 이런 데이터에는 게놈 데이터(genomic data), 방사선 사진(radiological images), 의료 기록, 그리고 의료와 관련 없는 데이터를 의료 데이터로 변환한 것, 예컨대 데이터 잔해(digital exhaust)나 온라인 서비스를 사용하면서 개인이 생성해낸 데이터 등이 포함된다.

바이오메디컬 빅 데이터는 윤리적(그리고 과학적으로)으로 중요할 수 있다. AI 기술이 고품질 데이터에 기반한다면 진단의 속도와 정확도를 개선시킬 수 있고, 이것이 치료의 질을 향상하면서도 주관적 의사 결정을 감소시킬 수 있기 때문이다. 그러나 AI 모델을 훈련시키기 위한 데이터 셋에서 노인은 종종 배제된다. 노인은 명시적으로 제론테크놀로지로 분류되지 않은 AI 기술들에서 종종 “소수집단” 데이터 셋에 포함된다. 많은 국가에서 노인은 의료 서비스를 이용하는 가장 큰 단일 집단일 확률이 매우 높다는 사실에도 불구하고 배제된다. 데이터셋에서 노인을 제외하는 것은 편향을 불러일으킬 수 있으며, 이는

⁸ 질보정수명(quality-adjusted life-years): 삶의 양적 측면과 질적 측면을 고려하여 생존기간을 가중치에 의해 보정한 수명측정지표

특히 다양한 연령대를 위해 사용되는 보건 AI에서 그러하다.

이런 노인에 대한 데이터 편향은 여러 이유로 인해 나타날 수 있다. 의료 돌봄 제공은 노인이 받는 돌봄의 종류와 질에 있어 이미 편향을 갖고 있을 수 있다(15). 예를 들어, 연령주의에 관한 국제보고서(Global report on ageism, 1)는 흔히 누가 의료 절차나 치료를 받을지를 결정하는 것은 연령이라는 것을 보여주었다. 이와 같은 의료 서비스 제공의 체계적 차별은 과거 데이터를 기반으로 하는 AI에 의해서도 반복될 수 있다. 이와 같은 방식으로, AI 알고리즘은 의료 서비스의 기존 격차를 수정하면서 편향적 개인보다 훨씬 더 큰 규모로 체계적 차별을 행할 수 있다. 임상 시험을 포함하여 이외 소스로부터 생성된 건강 및 의료 데이터도, 데이터셋에서 노인들을 배제시키거나 불충분하게 다룬다(1, 16, 17). 따라서 AI 기술의 알고리즘이 젊은 인구층의 데이터로 대부분 훈련되어 있는데 아직 훈련, 검증, 평가되지 않은 노년층에 적용한다면, 효과적이지 않을 수도 있고, 이를테면 부정확한 진단이나 예측을 제공할 수 있다(7).

노인에 대한 데이터가 충분히 갖추어져 있다 하더라도, 활용에 적합하도록 분리되지 않았을 수 있다(1, 16). 노인을 위해 데이터를 충분히 분리하지 않는 것은 노인들이 매우 다양하다는 것에 대한 인식이 부족한 것일 수도 있다. 이는 인생 후반기가 고정관념적으로 “동질적 삶의 단계”로 간주되기 때문이다. 따라서 노인의 다양한 기술과 흥미가 AI 기술에 반영되지 않았을 수 있다(1).

디지털 격차

“디지털 격차(Digital Divide)”란 여러 개별 그룹 간 정보 및 통신 기술에 대한 접근성, 사용 혹은 효과의 불균등한 분포를 말한다. 디지털 기술의 비용은 낮아지고 있으나, 접근성은 개선되지 않았으며, 디지털 격차는 지리, 인종, 민족, 젠더, 연령에 따라 만연하다. 예를 들어 미국에서 기술 수용 비율이 낮고, 고령이며 경제와 교육수준이 낮을수록 그 격차는 커지는 것으로 나타난다(18).

젊은층과 노인 사이의 디지털 격차는 부분적으로 연령주의 때문이다(19). 노인은 기술을 숙달할 수 없다는 만연한 고정관념은 종종 노인들에 의해 내재화된다(스스로를 향한 연령주의의 사례). 이들은 비록 사용 가능하고 경제적으로 감당할 수 있어도, 새로운 기술을 받아들일 시도조차 하지 않을 수 있다(1, 19). 노인들은 또 젊은층에 비해 “알고리즘 인식(algorithmic awareness)”이 낮거나 여러 디지털 기술에서 알고리즘의 확대와 활용에

대한 지식을 많이 보유하고 있지 않다. 낮은 “알고리즘 인식”은 새롭고 더 강력한 디지털 격차이다. 알고리즘 인식은 디지털 기술을 성공적으로 사용하는데 필요한 기술이기 때문이다(20).

디지털 격차는 디지털 경제에 있어서 노인의 낮은 참여율이나 디지털 기술의 불충분한 사용으로 이어진다. AI 사용의 충분한 참여가 이루어지지 않는다면, AI 알고리즘을 훈련시키고 검증하기 위한 데이터 셋에 노인이 충분히 대변되지 않을 수 있으며, 이로 인해 개인의 특성과 요구에 맞춰 기술을 특정적으로 구현하지 못할 수 있다(21). 또한 저조한 참여는 AI 등 디지털 기술들을 개발하고 적용하는데 사기업들이 노인을 별로 중요하게 생각하지 않음을 의미하는 것일 수 있다 (21).

(연령보다는 세대에 따른) 디지털 격차는 시간이 지나면 해소될 수 있다고 생각하는 사람들도 있지만, 사실 더 악화될 수도 있으며, 노인은 해당 기술들을 수용하지 않을 수도 있다.

배제적 설계

AI 기술의 설계는, 누가 그리고 어떻게 설계하는지를 포함해, 연령주의 인코딩 여부를 결정할 수도 있다. 설계팀은 노인을 포함시키지 않을 수도 있고, AI 기술에서 모방되고 나타날 수 있는 연령주의적 관행이나, 편견을 인식하지 못할 수 있다.

편견은 누가 AI 기술을 설계하고 자금을 제공하는지 반영할 수 있다. 이러한 기술들은 시장조사, 설계, 사용자 경험 테스트에서 흔히 노인들을 배제한다. 이러한 배제는 종종 연령주의에 의한 것이다. 특히 노인들이 “젊은이들과 비교했을 때 자주 잊어버리고, 생각이 경직되어있고, 동기도 낮고, 덜 역동적이고, 약하고, 아프고, 의존적이며, 무능력하다”는 고정관념이 종종 배제의 원인이 된다(20). 의료용을 포함하여 AI 기반 기술들은 특정적으로 젊은 백인 남성이라는 하나의 인구학적 집단에 의해 설계되고 개발되는 경향이 있다. 이는 노인을 향한 연령주의를 발견하거나 방지할 확률을 낮춘다. 예를 들어, 노인은 디지털 의료 기술에 관심이 없거나 AI 기술을 사용할 만큼 세련되지 않았다는 고정관념이 있다. 이는 노인에 대한 일방적인 배제로 이어질 수 있으며, 집단으로서 노인의 영향력을 빼앗고, AI 기술에서 노인에 대한 배제적 낙인화를 영구화할 것이다. 이런 낙인화는 넓게 확산되고, 노인에 대한 사회적 태도를 변화시키려는 점진적 노력을 약화시킬 것이다.

또한 편견은 데이터 라벨작업이나 알고리즘 검증을 수행하는 사람들이 충분히 다양하지 못해 생길 수도 있다. 편견이 없도록 알고리즘을 검증할 때, AI의 설계 혹은 기능에서 결함을 발견하기 위해서는 노인을 포함하는 다양한 사람들로 팀을 구성할 필요가 있다.

설계자가 노인을 고려하면서 AI기술을 분류하고 프로그래밍하려고 해도, 오해를 가지고 기술을 설계할 수 있다. 노인이 어떻게 사는지, 기술을 어떻게 사용하는지, 그리고 특히 건강을 위해 AI 기술을 어떻게 활용하고 싶은지에 대해 오해가 있을 수 있다. 노인과 함께 설계하는 것이 아니라, 노인을 대신해 설계하려는 경향도 존재한다. 이는 AI 기술의 경직적 사용으로 이어질 수 있다. 또한 해당 기술들이 치료의 기준으로 채택된다면, 노인들이 삶의 경험을 활용하기 보다, AI 기술의 지배적 접근법 및 철학에 익숙해지도록 강요하게 될 수도 있다.

세대 간 접촉의 감소

AI기술로 인한 이점 중 하나는 의료 서비스의 제공을 확대하거나 강화할 수 있다는 것이다. AI는 외진 지역의 환자나 적절한 의료 조언을 받지 못하는 의료서비스부족군이 치료 받도록 할 수도 있고, 의료서비스 종사자 업무의 많은 부분들을 자동화할 수 있기 때문이다. 반복적이고 행정적인 업무들을 AI 지원 기술들에 맡김으로써, 의료서비스 종사자들이 보다 급하고, 복잡하거나 희귀한 사례들에 쓸 시간이 더 많아진다(13).

그러나 원격 건강 모니터링을 포함하여 자동화된 AI 기술은 간병인과 노인 간 접촉 횟수를 잠재적으로 감소시킬 수 있다. 몇몇 노인에게는 이것이 다른 연령대의 정기적 간병을 근절시킬 수도 있다(11). 세대 간의 접촉은 연령주의를 해결하기 위해 가장 효과적인 방법 중 하나로 증명되었는데(1), 연령주의를 완화하고 방지할 수 있는 기회가 제한되는 것이다. 이는 원격 감시 AI 기술을 접촉을 늘리기 위한 복합적 접근법의 일부로 활용하지 않고, 면대면 방문을 대체하기 위해 활용할 때 발생할 수 있다.

거버넌스의 어려움

보건 AI 기술에서 연령주의의 위험을 완화시키거나 방지할 방법 중 하나는 관리 과정에 노인이 반드시 포함되도록 거버넌스 메커니즘 혹은 체계를 확립하는 것이다. 그러나 노인이 보건 AI 기술의 효과적인 거버넌스와 관리에 기여하는 것은 어려울 수 있다. 다른

연령집단과 마찬가지로, 노인은 의사와 환자간 접촉 안팎에서 결정을 내리는데 사용되는 의료서비스 AI 기술 활용에 대해 잘 모를 수 있다(2). 노인이 의료정책이나 개별 치료사 안 결정을 내리는데 알고리즘이 점차 활용되는 것을 모른다면, 그런 기술들과 그에 대한 관리, 설계, 활용이 종합적으로 다뤄야할 문제라는 점을 인식하지 못할 수도 있다.

만약 정부, 정부간 기관, PPP(public-private partnership), NGO가 보건 AI 기술에 대한 충분한 감독을 행사하지 않으면, 노인은 해당 기술이 노인을 대변하여 적절하게 설계되고 적용이 되는지 확인할 수 없다. 노인은 AI 기술을 시험하고, 승인하고, 선택하기 위한 규제적 가이드라인을 만드는데 참여해야 한다. 이를 통해 노인의 관점을 사람들에게 알려야 하며 연령주의적 정책과 관행은 식별되고 제거되어야 한다.

정부가 AI 기술에 대해 보다 큰 권한을 행사한다 해도, 기업들은 설계와 판매하는 기술에 대해 상당한 관리와 통제권을 유지할 것이다. 많은 기업들이 해당 권력을 필요한만큼 세심하게 행사하지 않을 수 있고, 고로 그들의 정책과 관행에서 연령주의를 행사하거나 노인을 충분히 고려하지 않을 수 있을 것이다. 뿐만 아니라, 일상적 의사결정에 있어 기업의 인원이 노인의 요구와 이익을 충분히 대변하지 못할 수도 있다.

노인과 연령주의 방지를 위한 AI 기술 혜택 최대 활용하기

보건 AI 기술은 위험을 식별하고, 노인이 혼자서 혹은 의료인과 함께 필요한 부분을 충족할 수 있게 해줌으로써 의료 서비스와 사회복지를 개선시킬 수 있다. **AI 기술을 유익하게 활용하려면, 기술의 설계, 개발, 활용, 그리고 평가과정에서 연령주의를 반드시 식별하고 제거해야 한다.**

다음의 **8가지 고려사항**으로 보건 AI 기술과 관련된 연령주의 문제를 해결하고 노인에게 영향을 주는 과정, 체계, 기술, 서비스에 노인이 완전히 포함되도록 보장할 수 있다.

1. 노인에 의한, 노인과 함께하는 AI 기술의 참여적 설계:

몇몇 보건 AI 기술 설계에 노인이 참여했을 수 있으나, 설계와 프로그래밍에서 노인의 참여는 체계적이지 못하다(9). 노인이 AI 기술 설계에 참여할 수 있도록 훈련과 교육 기회를 제공하고, 프로그래머와 디자이너 인력이 여러 세대로 유지되도록 보장한다면 프로

그래서 인력풀이 재조정될 것이다. 노인을 포용하는 것은 또한 그들의 조언과 참여가 어떤 방식으로 이루어지는 지에도 달려있다. 노인이 참여하는 환경, 도구, 방식, 그리고 설계절차의 단계들을 포함해서 말이다(19). 포용은 또한 교차적이어야 하는데, 이는 연령뿐만 아니라 젠더, 민족, 인종, 능력과 같은 노인의 다양성에 집중해야 한다는 것을 뜻한다(2).

뿐만 아니라, 모든 AI 프로그래머와 디자이너는 연령과 상관없이 업무 접근에 있어 연령주의를 인식하고 피하도록, 그리고 노인에 대한 관점 혹은 인지에 대해 훈련을 받아야 한다(9). 이는 설계 팀의 신중한 구성으로 보완되어야 하며, 모든 AI 기술들이 연령뿐만 아니라 이외 주요 인구학적 특성에 맞춰 잘 균형잡혀 있도록 해야 한다(2).

2. 다양한 연령대의 데이터 사이언스 팀

데이터가 AI 기술을 훈련시키고 검증하는데 결정적이므로, 데이터를 선택하고, 검증하고, 적용하는 데이터 사이언스 팀은 포용적이고 균형이 잘 잡혀 있어야 한다(2). 노인을 해당 팀에 포함시키고, 다른 데이터 과학자들이 연령주의의 형태들을 인식하고 극복하도록 훈련시키는 것은 AI 기술이 적절하도록 도와줄 것이다. 데이터 사이언스 팀은 연령과 기타 인구학적 측면에서 다양하게 구성되어야 한다(2).

3. 연령포용적 데이터 수집

AI 개발자들은 연령에 따르는 것을 포함해 AI 데이터가 정확하고, 완전하고, 다양하도록 해야 한다(2). 만약 노인과 같은 특정 집단이 데이터 셋에서 충분히 대표되지 않으면, 해당 집단을 AI기술이 보다 잘 대표된 집단과 동일한 품질의 결과를 제공하기 위해서 실제 사이즈보다 과도하게 샘플링할 수 있다. 정부 지원을 받는 데이터 허브(data hub)는 연령을 포함해 데이터 수집에 있어 적절하게 집단을 대표하도록 해야 한다(2). 몇몇 국가들에서는 데이터 협동조합(data cooperative)처럼 개별 공동체의 자체적 데이터 관리를 허가하는 조치가 취해지기도 하였다. 이는 구성원들이 공통의 윤리적 기준을 세울 수 있게 한다. 또 몇몇은 데이터가 이롭게 쓰일 수 있도록 도구와 응용프로그램을 자체제작 하였다. 이런 협동조합은 두 가지 기능을 할 수 있다. 첫째, 데이터가 AI에게 정보를 제공하도록 노인에 대한 충분한 데이터 수집을 보장할 수 있다. 둘째, 수집해야 할 데이터, 수집의 방식, 데이터의 활용에 대한 기준을 세울 수 있다.

4. 노인과 담당 의료인 및 간병인을 위한 디지털 인프라와 디지털 리터러시(digital literacy)에 대한 투자

보건 AI 기술이 노인을 위해 적합하게 개발되었어도, 적절한 디지털 인프라가 존재하지 않으면 기술의 활용은 제한적일 수 있다(1). 디지털 인프라의 부족은 노인이 디지털(혹은 AI)기술을 사용하지 않기 때문에, 노인을 다룰 필요가 없다는 만연한 연령주의적 믿음에 기여할 수도 있다. 해당 기술의 개발자와 규제기관은 노인들에게 어떻게 AI가 삶에 영향을 끼칠 수 있는지, 그리고 사용 및 평가하는 방법 등을 이해할 수 있도록 도와줘야 한다(22). 예를 들어 AI 기술이 환자 모니터링에 사용될 때, 노인은 무엇이 모니터링 되고 어떤 목적에 의해 모니터링 되는지 알아야한다. 또 누가 이 정보를 사용할 것이고, 일상에서 어떻게 잠재적으로 영향을 끼칠 수 있는지 알아야한다(11). 의료 종사자 및 간병인은 AI 활용이 가속화됨에 따라 빠르게 변화해야 할지도 모르는 일상적 업무에서 AI 지원 기술을 활용하는 새로운 능력을 갖춰야 할 수도 있다. 지속적인 교육은 모든 종사자들에게 열려 있어야 한다. 이에는 AI 기술 활용, AI의 윤리적 문제, 기술이 어떻게 편견을 인코딩하고 전파할 수 있는지에 대해 이해하고 식별하는 것이 포함된다. AI에 대한 커리큘럼은 기존 프로그램에 통합되어야 한다(2).

5. 노인의 동의 및 이의제기에 대한 권리

AI 기술은 인간 의사결정을 돕고, 인간이 궁극적으로 중요한 결정을 내릴 수 있게 하는 수단으로 유지되어야 한다(2). 노인은 선택권을 행사할 수 있어야 하며, AI 기술의 사용에 대해 동의를 제공할 수 있어야 한다. 또한 의료 전문가와 간병인에 의한 보살핌 및 치료를 기술이 대신한다거나 더하는 것이 어떤 방식으로 이루어지는지, 그리고 보살핌과 지원을 제공하는데 AI 기술을 활용하는 것 등에 대해 동의를 철회할 수 있어야 한다. 노인은 또한 보건부가 수립한 메커니즘(2)이나 적합한 법적 절차를 통해 보건 AI기술이 제공하는 권장 사항(7)에 이의를 제기할 권리가 있어야 한다.

6. 노인을 지지해주고 함께 활동할 거버넌스 체계와 규제

새로운 규제가 보건 AI 기술을 평가하고, 자금을 제공하고, 인가할 적합한 체계를 제공하기 위해 도입됨에 따라, 거버넌스와 규제 담당부서는 보건 AI 기술의 설계에 부정적인 영향을 끼칠 수 있는 배제적이고 연령주의적인 관행을 반복해서는 안된다. 정부, 국제 기구, NGO, PPP(public-private partnerships)가 노인과 협력할 수 있고, 연령주의를 막거나 식별하고, 연령주의와 그 결과를 다룰 수 있도록 적절한 절차를 보장하는 메커니즘이 필요하다. 노인이 AI 활용과 그 사용 규칙을 심의하는 윤리 위원회, 규제기관 및 기타 정부 간 기관 혹은 기준설정(standard-setting) 기관에 반드시 참여해야 한다. 정부 규제는 관리를 개선하고 노인과 의료종사자 및 관련 기관에 대한 안정과 효율성을 보장하기 위해

서 재산권을 인정하면서도 AI 기술의 특정 부분들이 투명성을 유지하도록 해야 한다. 투명성을 유지해야 하는 분야에는 AI 기술의 소스 코드(source code), 데이터 입력, 분석적 접근법 등이 포함될 수 있다(2). AI 기술에 대한 정부 감사는 기술로 인해 부정적 영향을 받을 수 있는 노인 및 기타 집단에 대한 안전과 효능을 보장하기 위해 실행되어야 한다(23).

7. 연구 증가

보건 AI처럼 빠르게 변화하는 분야에는, 아직 풀어야 할 수많은 기술적 그리고 운용적 측면에서의 질문들이 존재한다. 이를테면 '일반적으로 AI를 활용하는데 어떤 방법이 최선인가(24)', 그리고 본문에서 논의했듯이 '어떻게 연령주의를 방지하거나 악화시키지 않을 것인가'와 같은 질문들이 있다. AI의 각각 새로운 적용과 활용은 기회와 더불어 광범위적으로 채택되기 이전에 다루어야 할 어려움들을 낳는다. AI 기술이 노인에 의해, 그리고 노인들을 위해 점차 사용됨에 따라, 어떻게 연령주의(그리고 다른 편견과의 교차, 예컨대 인종차별이나 성차별과 같은)가 AI의 설계와 활용에 영향을 끼치는지, 그리고 연령에 대한 편견을 완화하고 방지시켜줄 최선의 방법들을 식별할 연구들이 필요할 것이다.

8. 철저한 윤리적 절차

특히 AI 기술을 설계하는 대학, 비영리 조직, 기업들의 철저한 윤리적 절차들이 노인을 위한 AI 시스템의 개발과 적용을 인도하기 위해서는 필수적이다. 연령주의와 관련된 문제들을 포함하여 윤리적 문제들을 밝히는 설계과정은 설계와 품질 보장에 있어 윤리적 문제들을 가장 중요하게 다룰 것이다(2). AI 기술이 일단 만들어지면, 노인에 대한 긍정적, 부정적 영향이 평가되어야 한다(22). 영향 평가는 잠재적인 결과와 위험성에 대한 기술적 정보를 제공하고 의사결정, 의사결정 과정의 투명성과 공공 참여를 개선하고 적절한 후속활동 및 조치를 위한 체계에 대한 정보를 제공할 수 있다(2).

특히 AI 기술을 설계하는 대학, 비영리 조직, 기업들의 철저한 윤리적 절차들이 노인을 위한 AI 시스템의 개발과 적용을 인도하기 위해서는 필수적이다. 연령주의와 관련된 설계과정들을 포함하여, 윤리적 문제들을 식별하는 설계 과정들이 해당 문제들을 설계와 품질보장의 측면에서 가장 중요하게 다룰 것이다(2). AI 기술이 일단 만들어지면, 노인에 대한 긍정적, 부정적 영향이 평가되어야 한다(22). 영향평가는 잠재적 결과 및 위험성, 의사결정 개선, 투명성, 의사결정에서 공공참여, 그리고 적합한 후속활동 및 측정을 위한 적합한 체계 정보 알림 등을 제공할 수 있다(2).

* 아셈노인인권정책센터는 아셈 지역과 국제사회의 고령화와 노인인권 관련 자료를 정기적으로 모니터링하고 주요 자료를 요약 및 번역하여 공유하고 있습니다. 자료의 내용에 대한 책임은 각 기관에 있음을 참고하여 주시기 바라며, 번역에 대한 의견이 있으시면 김난유 인턴 연구원(nykptl@asemqac.org)에게 연락해주시기 바랍니다

참조

1. Global report on ageism. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/teams/socialdeterminants-of-health/demographic-change-and-healthy-ageing/combating-ageism/global-report-onageism>, accessed 17 September 2021).
2. Ethics and governance of artificial intelligence for health. Geneva: World Health Organization;2021(<https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>, accessed 17 September 2021).
3. Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD Legal Instruments OECD/LEGAL/O449). Paris: Organization for Economic Co-operation and Development; 2019 ([https:// legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449#mainText](https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449#mainText), accessed 2 October 2021).
4. Ntoutsis E, Fafalios P, Gadiraju U, Iosifidis V, Nejdil W, Vidal ME et al. Bias in data-driven artificial intelligence systems – An introductory survey. Data Mining Knowledge Discovery. 2020;10(3):e1356.
5. Bolukbasi T, Chang KW, Zou JY, Saligrama V, Kalai AT. Man is to computer programmer as woman is to homemaker? Debiasing word embeddings. Adv Neural Inf Process Syst. 2016;29:4349–57.
6. Buolamwini J, Gebru T. Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification.Proc Machine Learning Res. 2018;81:77–91(<http://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a/buolamwini18a.pdf>, accessed 12 October 2021).
7. Murphy K, Di Ruggiero E, Upshur R, Willison DJ, Malhotra N, Cai JC et al. Artificial intelligence for good health: a scoping review of the ethics literature. BMC Med Ethics. 2021;22:14 (<https://doi.org/10.1186/s12910-021-00577-8>).

8. The right to privacy in the digital age (A/HRC/48/31). Geneva: Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights; 2021
(<https://www.ohchr.org/EN/Issues/DigitalAge/Pages/cfi-digital-age.aspx>, accessed 4 October 2021).
9. Mannheim I, Schwartz E, Xi W, Buttigeig SC, McDonnell-Naughton M, Wouters EJM, van Zaaen Y. Inclusion of older adults in the research and design of digital technology. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16:3718 (doi:10.3390/ijerph16193718).
10. Chen LK. Gerontechnology and artificial intelligence: better care for older people. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;91:104252 (<https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104252>).
11. Ho A. Are we ready for artificial intelligence health monitoring in elder care? *BMC Geriatr*. 2020;20(1):358 (<https://doi.org/10.1186/s12877-020-01764-9>).
12. World report on ageing and health. Geneva: World Health Organization; 2015.
13. Rubeis G. The disruptive power of artificial intelligence. Ethical aspects of gerontechnology in elderly care. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;91:104186.
14. Zhavoronkov A, Mamoshina P, Vanhaelen Q, Scheibye-Knudsen M, Moskalev A et al. Artificial intelligence for aging and longevity research: recent advances and perspectives. *Ageing Res Rev*. 2019;49:49–66 (<https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.11.003>).
15. Straw I. The automation of bias in medical artificial intelligence (AI): decoding the past to create a better future. *Artif Intell Med*. 2020;110:101965
(<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33250145/>).
16. Report of the independent expert on the enjoyment of all human rights by older persons, 9 July 2020 (A/HRC/45/14). New York City (NY): United Nations Human Rights Council; 2020
(<https://undocs.org/A/HRC/45/14>, accessed 4 October 2021).
17. Helfand BKI, Webb M, Gartaganis SL, Fuller L, Kwon C, Inouye SK. The exclusion of older persons from vaccine and treatment trials for coronavirus disease 2019 – Missing the target. *JAMA Intern Med*. 2020;180(11):1546–9 (doi:10.1001/jamainternmed.2020.5084, accessed 8 October 2021).
18. Anderson M, Perrin A. Technology use among seniors. Washington DC: Pew Research Center; 2017 (<https://www.pewresearch.org/internet/2017/05/17/technology-use-among-seniors/>, accessed 8 October 2021).

19. Rosales A, Fernández-Ardèvol M. Ageism in the era of digital platforms. *Convergence*. 2020;26(5–6):1074–87(<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1354856520930905>).
20. Gran AB, Booth P, Bucher T. To be or not to be algorithm aware: a question of a new digital divide? *Inf Commun Soc*. 2021;24(12):1779–96 (doi: 10.1080/1369118X.2020.1736124).
21. Rosales A, Fernández-Ardèvol M. Structural ageism in big data approaches. *Nordicom Rev*. 2019;40(1):51–64(<https://doi.org/10.2478/nor-2019-0013>).
22. Report of the independent expert on the enjoyment of all human rights by older persons, 21 July 2017 (A/HRC/36/48). New York City (NY): United Nations Human Rights Council; 2017 (<https://undocs.org/A/HRC/36/48>, accessed 4 October 2021).
23. Koene L, Dowthwaite L, Seth S. IEEE P7003TM standard for algorithmic bias considerations. In: 2018 IEEE/ACM International Workshop on Software Fairness (FairWare), 2018:38–41 (doi: 10.23919/FAIRWARE.2018.8452919, accessed 8 October 2021).
24. Pilotto A, Boi R, Petermans J. Technology in geriatrics. *Age Ageing*. 2018;47(6):771–4 (<https://doi.org/10.1093/ageing/afy026>).