A.I. 기반의 디지털 의료 영상의 발전과 기독교적 접근

정회원 (백석문화대학교 방사선과 교수)

요약: A.I. 기반의 디지털 의료 영상의 발전과 기독교적 접근

지금은 '디지털 혁명'을 기반으로 한 4차 산업혁명 시대이다. 4차 산업 혁명은 인공지능(Artificial Intelligent, A.I.)과 기계학습(machine learning)이라는 특징을 가지고 있다. 이에 본 논문은 디지털 의료영상을 기반으로 연구되고 있는 A.I. 시스템의 발전 상황에 대해 살펴보고 이를 기독교적 관점에서는 어떻게 바라봐야 하는지에 대해 논하고자 한다,

디지털 의료 영상에서 A.I.의 적용은 컴퓨터지원진단(Computed Aided Diagnosis, CAD) 시스템이 대표적이다. CAD는 유방 검사, 흉부 영상, MRI 영상 등에서 의사의 진단을 도와주는 2차 의견으로써 그 역할을 담당하고 있고 점차 발전하고 있다.

그러나 A.I.를 통해 빠르게 발전하는 현대의학은 마치 종교와 같이 과학적 인본주의라는 세계관을 가지고 있다. 그리고 종교처럼 우리의 삶에 직간접적으로 영향을 주고 있다.

우리는 이러한 패러다임을 따르기보다는 성경에 근거한 기독교 세계관을 기반으로 의료를 바라보아야 한다. 우리는 하나님의 형상으로 창조된 인간 생명의 존엄성과 절대가치를 회복하고 지켜야 한다.

Ⅰ. 서론

지금의 우리는 컴퓨터와 네트워크로 이루어진 세상에 살고 있다. 아침에 출근을 해서 e-mail을 체크를 시작으로 해서 하루 종일 컴퓨터와 네트워크로 이루어진 업무 가운데 살고 있다. 그뿐 아니라 잠시 업무로 지친 몸을 쉴 때도 스마트폰을 사용하고 있다. 이러한 시대를 4차 산업 시대라 일컫는 이들도 많이 있다. 과연 이러한 것이 4차 산업 혁명일까?

4차 산업혁명은 2016년 세계경제포럼에서 본격적으로 논의되기 시작했다. 인공지능으로부터 생명공학, 첨단 소재, 퀀텀 컴퓨터에 이르는 우리 삶의 방식을 변화시키는 강력한 첨단 기술로 인해 우리는 과거와는 다른 기회와 도전 과제에 맞닥뜨리게 되었다. 이러한 변화를 '4차 산업혁명'이라 부른다.[1] 이러한 4차 산업 혁명은 1960년대부터 발달하기 시작한 반도체와 컴퓨터에 의한 '디지털 혁명'을 기반으로 하였으며, 유비쿼터스 모바일 인터넷, 작고 강력해진 디지털 센서, 그리고 인공지능(Artificial Intelligent, A.I.)과 기계학습(machine learning)이라는 특징을 가지고 있다.

특히 고성능 컴퓨터와 빠른 네트워크를 통해 수집되는 엄청난 양의 정보를 활용하는 A.I.의 출현이 4차 산업의 핵심이라고 말 할 수도 있을 것이다. 2016년 이세돌과 바둑의 대결을 한 알파고(AlphaGo, 구글사의 인공지능 프로그램)과 Siri(시리, iOS용 개인 단말기 인공지능 프로그램)등으로 대표되고 있는 이 A.I.는 우리 생활에 많은 영향을 미치고 있다.

이러한 A.I의 발전은 의료 서비스 산업분야에서도 예외는 아니다. IBM의 왓슨(Watson

for Oncology)과 구글의 딥마인드 헬스(Google deepmind health)가 A.I.를 의료 서비스에 접목한 대표적인 제품이여 이러한 A.I.를 이용한 의료 서비스 시장은 점점 그 영역을 확대해 가고 있다. A.I. 헬스케어의 전망은 조사기관마다의 차이가 있지만 연 40%이상의 높은 성장을 예상하는 것이 공통적이다. Frost & Sullivan은 글로벌 A.I. 헬스케어 시장이 2015년 8.1억 달러로 연평균 42%의 빠른 성장을 보이며, 2021년에는 66.6억 달러 규모의 큰 시장을 형성할 것을 전망하고 있고,[2] 또 다른 보고서에 의하면, A.I. 헬스케어 시장은 2015년 0.7억 달러에서 연평균 60.3%의 높은 성장을 보이며, 2020년 7.6억 달러의 규모를 형성할 것으로 전망되고 있다.[3]

이러한 A.I.는 일반적으로 강한 A.I.(Strong A.I.)와 약한 A.I.(Weak A.I.)로 구분 한다. 강한 A.I.는 사람과 같이 대화하고 생각하는 등 사리를 분별하는 수준의 인공지능을 말하며, 약한 A.I.는 특정 행동이나 업무, 작업 영역만 활용할 수 있도록 개발된 A.I.를 일컫는다. 최근 국내 대학병원에서 활용하고 있는 왓슨(Watson for Oncology, IBM)은 암과 같은 질병에 대한 처방을 지원해주는 등의 특정 임무를 수행하는 약한 A.I.에 속하는 시스템이라 할 수 있다.

이렇듯 A.I. 우리 생활과 아주 밀접하게 발전하고 있다. 그런데 이전에 없던 새로운 문제가 제기 되기 시작하였다. 얼마 전 미국에서 발생된 자율주행차에 의한 사망사건이 발생한 것이다.[4] 우리는 그저 안전하고 편리하게만 여기었던 A.I.가 법적 나아가서 윤리적 문제가 될 수 있는 사건이 발생된 것이다. 그러면 우리는 이것을 어떻게 바라보고 평가해야 하는가? 이 문제로 우리 사회는 다양하고 이전까지 경험하지 못했던 새로운 문제와 접하게 될 것이다.

이 보고서는 A.I.를 어떻게 바라보아야 하는지에 대해 논하고자 한다. 하지만, 이는 너무나 광범위한 범위이기에 우리의 눈을 조금 좁혀 디지털 의료영상을 기반으로 연구되고 있는 A.I. 시스템의 발전 상황에 대해 살펴보고 이를 기독교적 관점에서는 어떻게 바라봐야 하는지에 대해 논하고자 한다,

Ⅱ. 본론

1. Computed Aided Diagnosis(CAD)

디지털 의료 영상분야에서 A.I.는 영상 인식기술을 적용하여 컴퓨터지원진단(Computed Aided Diagnosis, CAD)라고 불려진다. CAD는 1980년대 초 영상의학의 연구를 하던 시카고 대학의 Kurt Rossmann에서 체계적인 연구와 개발이 시작되었다. 그 이전까지는 영상의 생성, 영상의 진단이 의공학자, 방사선사, 의사에 의해 각각 발전하였다. 하지만 디지털 영상이 개발되고 이를 표준화하고 영상 개선을 거치면서 발전하다가 영상획득저장전달시스템(Picture Archiving and Communication System, PACS)이 개발되면서 의공학자, 방사선사 및 의사가 함께 연구 개발하여 발전하기 시작하였다.[5]

초기에 CAD 연구는 가시적인 성과를 내기 위해 세 가지 주제를 선택하고 이를 발전시키게 되었다. 첫 번째는 혈관 조영 영상(Angiography)의 병변 검출 및 정량 분석[6], 두 번째는 흉부 영상(Chest PA)에서 폐결절 검출[7], 세 번째는 유방촬영(Mammography)에서 미소석회화 병변 검출이다.[8]

이렇게 개발된 CAD는 현재 진단을 하기 보다는 의사의 진단에 도움을 주는 방향으로

발전을 하였다. 실제로 많은 임상 실험에서 의사나 혹은 자동화된 알고리즘에 의한 진단보다 CAD 시스템을 이용한 의사의 진단이 더 좋은 결과를 얻을 수 있었다.[9] 그래서 미국과 유럽의 수많은 CAD 시스템이 의사의 진단을 돕기 위해 사용되고 있다.

2. 유방 검사 시스템에서의 CAD

최초의 유방 검사 CAD 시스템은 시카고 대학에 1994년에 설치되었다.(그림 1) 이 당시 디지털 의료영상 시스템은 필름보다 미소 병변 검출능력이 떨어져서 디지털 검출기를 사용하는 시스템이 아닌 스캔한 필름에서 활용하여 유방의 병소를 검출하는 방식이었다.[10] 최초의 CAD 시스템의 경우 유방의 미소 석회화 병변을 포함한 전체 병변의 민감도는 87%정도였으며, 현재는 약 98%에 이르고 있다.

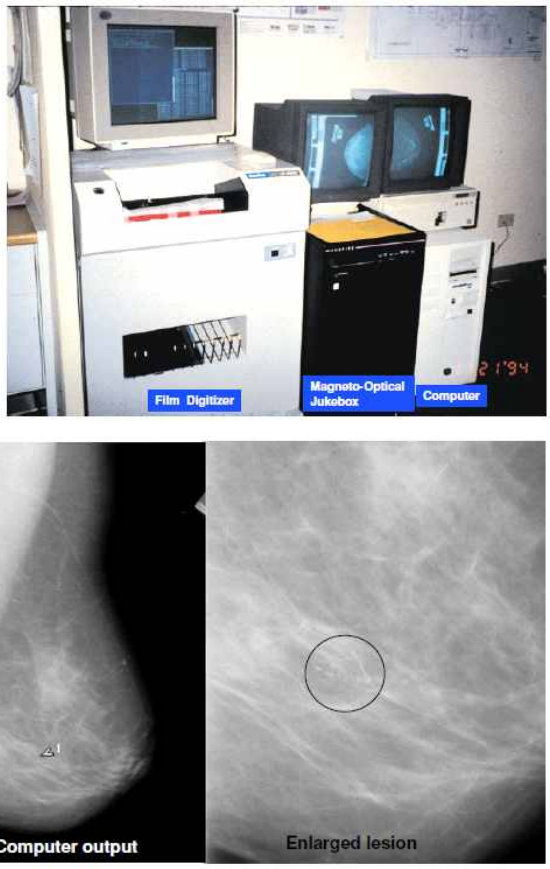
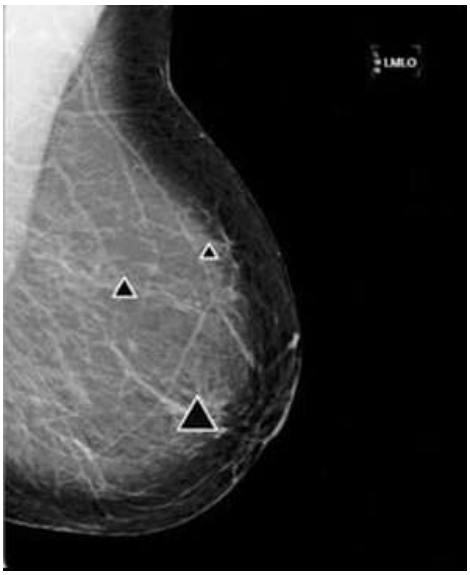


그림 1. 시카고대학에 최초로 설치된 CAD 시스템(1994)과 유방촬영에서 미소석회화 검출 영상

현재 유방 CAD 시스템으로 가장 많이 상용화되어 있는 제품들 중 하나는 R2 ImageChecker(Hologic, USA) 이다.(그림 2(a)) 이 시스템은 시카고 대학에서 개발하였으며 Hologic Digital Mammography 장비와 함께 판매되고 있는 제품이다. SecondLook(iCAD, USA)의 경우는 장비와 함께 시스템을 제공하지 않는 특징이 있다.(그림 2(b)) 이러한 CAD 시스템은 의사가 환자를 진료할 때 의사간에 발생될 수 있는 오차를 줄이고 판독시간을 단축시키는 긍정적 효과를 가지고 있다.



(a) R2 ImageChecker(Hologic)

(b) SecondLook(iCAD)

그림 2. 유방 CAD 시스템

그렇지만 기존의 유방 CAD 시스템은 몇 가지 제한 사항이 있다. 첫 번째로 기존 유방 촬영에 비해 미세석회화의 경우 탁월한 성능을 나타내지만 유방암으로 발전 가능성이 있는 종괴의 경우 검출률은 80%에 그치고 있다. MRI 유방 검사가 종괴 검출률이 95%인 것에 비하면 현저히 낮은 수준이다. 두 번째로 3차원 입체으로 구성되어 있는 유방을 압축시켜 2차원 평면영상으로 나타내 종괴의 판독 가능성이 더욱 떨어지고 한국 등 치밀 유방이 많은 아시아 여성에게서는 종괴의 검출률이 50%이하로 매우 낮다. 셋째로는 기능적 검사가 불가능하여 해부학적 영상만을 가지고 진단하기에 단층 촬영 검사나 자기공명 검사를 추가하는 등 추가 적인 검사를 요구하는 경우가 많다.

국내에서 개발 및 시험 진행 중인 시스템의 경우 유방 CAD의 종괴 검출을 적용한 경우 그림 3와 그림 4 과 같은 유방의 미세석회화나 종괴의 검출 영상을 얻을 수 있다. 일부 임상 시험에서는 미세석회화의 검출률과 종괴 검출률이 각각 98%와 89% 이상의 결과를 나타내고 있다.

유방 영상이 2차원 평면으로 나타내는 한계를 극복하기 위해서 A.I. 기술인 MLP(Multi-Layered Perceptron, 다층인공신경망), CNN(Convolutinal Neural Network)를 활용하기도 한다. 영상이미지를 지도학습(Supervised Learning, 제한된 입력데이터와 목적데이터의 학습 순서와 쌍을 미리 지정하고 고정하여 학습하는 방식) 방식으로 재학습시켜 오검출률을 낮추는 강화학습 방식을 시도하기도 하며, 유방 촬영기에 단층 검사가 가능한 기능을 만들어 단층 검사를 시행함으로써 2차 영상의 한계점을 극복하려는 시도를 하고 있다.(그림 5)

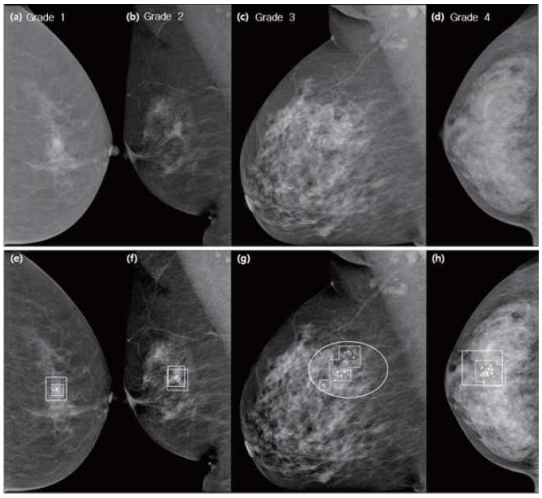


그림 3. 유방 밀도에 따른 제안된 알고리즘의 미세석회화 군집 검출 예

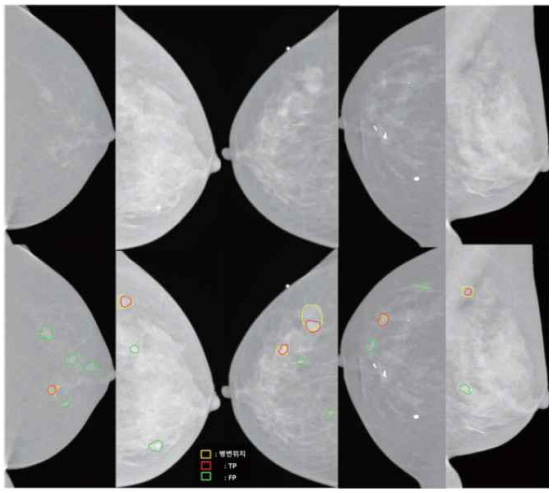
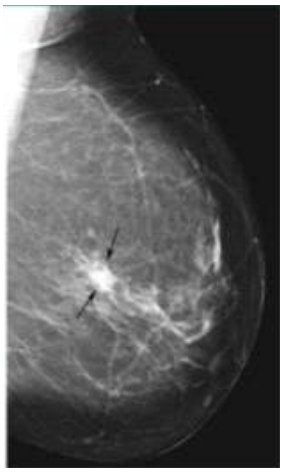
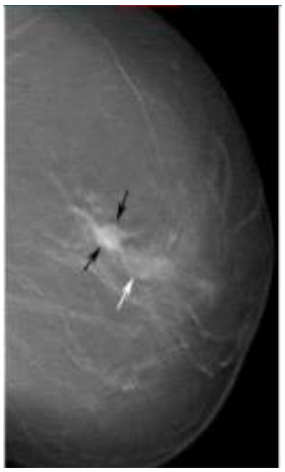


그림 4. 유방 영상에서의 종괴 검출 예

(a) 유방 단층 촬영장치(tomosynthesis)



(b) Digital Mammography

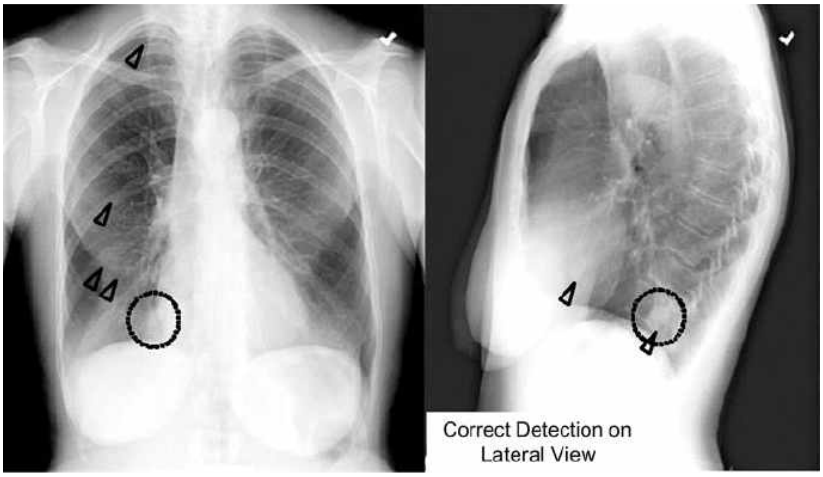


(c) Breast tomosynthesis

그림 5. 유방 단층 촬영장치(tomosynthesis)와 종괴 검출 영상

3. 흉부 영상에서 폐 결절의 검출 및 압박 골절 검출

흉부 방사선 영상과 CT영상을 기반으로 많은 CAD 시스템이 개발되었다. 흉부 방사선 영상에서 폐결절[11], 간질성 폐질환[12], 심흉곽비[13] 등 많은 CAD 시스템은 흉부 후전 방향 영상(Chest PA)을 분석하여 얻어지고 있다. 흉부 측면 영상(Chest Lateral)은 흉부 후전 영상의 진단을 더 확실하게 지원하는 역할을 하고 있었다. 하지만 CAD 시스템은 사람이 분석하기 어려운 부분도 정량적으로 분석이 가능해져서 측면 영상을 활용한 진단법들도 개발되고 있다.[14](그림 6) 흉부 측면 영상의 경우 영상의 질이 낮고 중복되는 장기가 많아 진단 적 가치가 다른 영상에 비해 떨어진다. 하지만, 영상의 정량적 분석과 영상 처리를 통해 척추 모형의 변형을 진단 할 수 있게 되었고 이러한 영상 처리의 과정을 통해 척추의 압박골절도 진단이 가능하게 되었다.[15](그림 7)



(a) Chest PA Image (b) Chest Lateral Image

그림 6. 폐결절 검출 영상 (Chest PA(a) and Lateral(b))

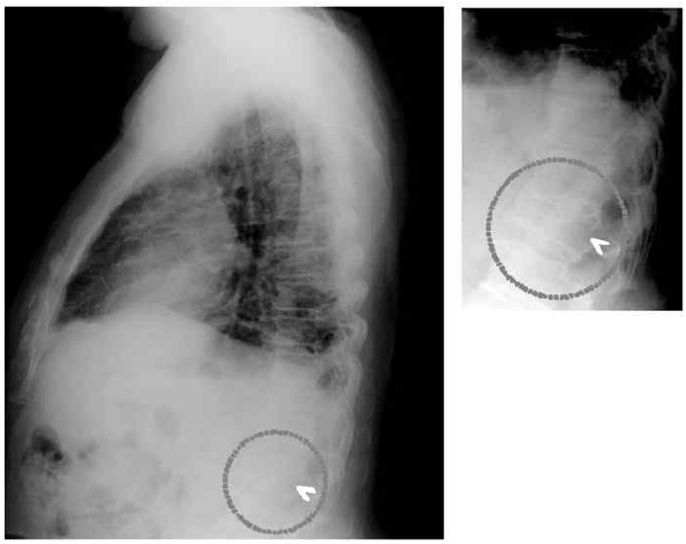


그림 7. 흉부 측면 영상을 이용한 척추 압박골절의 검출

4. MRI 영상을 이용한 CAD

MRI 영상은 뇌혈관 질환을 검출하는데 매우 유용하다.

MRI 영상에서 뇌경색을 검출하기위한 CAD의 방법을 나타내었다.(그림 8) 먼저 T1 강조 영상에서 뇌 영역을 추출한다. 뇌경색 후보는 T2 강조 영상에서 간단한 임계화(2치화) 기법과 top-hat 변환을 사용하여 추출한다. 각 피험자로부터 12 개의 특징을 측정하고, 뇌경색의 최종 분류에 신경망을 사용한다. 위의 과정을 사용하여 뇌경색 결과를 평가할 때 two-fold cross validation 방법을 사용하여 개발 된 CAD는 132 개 연구의 데이터 세트에서 이미지 당 0.71 false positive (FP)에서 96.8 %의 민감도를 얻을 수 있었다.[16)]

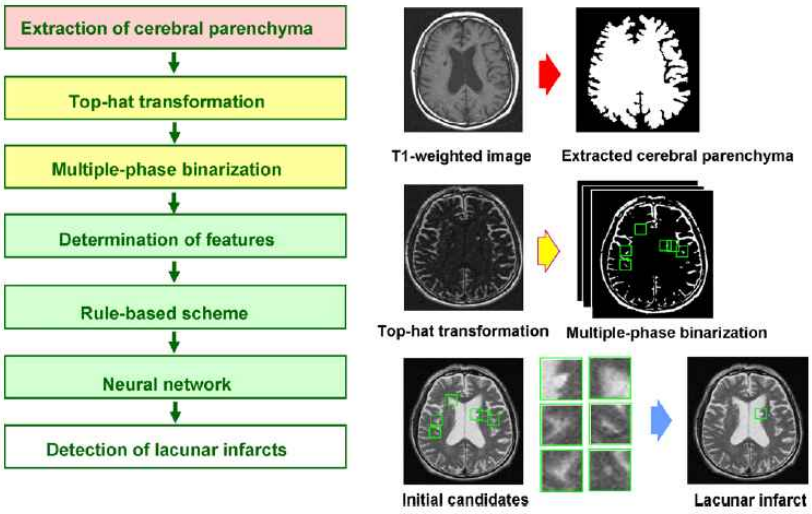


그림 8. MRI 영상에서 열공성 뇌경색(Lacunar infarct)을 진단하는 CAD 시스템의 개략적인 프로세스 과정

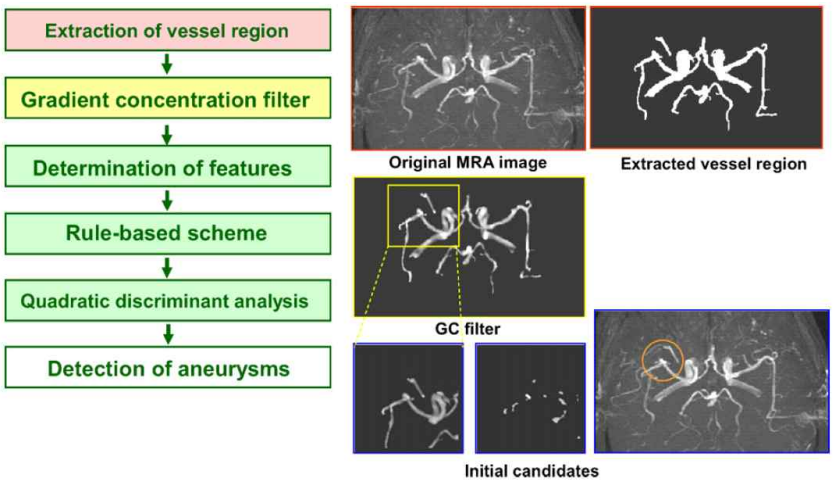


그림 9. MRI 영상에서 동맥류를 진단하는 CAD 시스템의 개략적인 프로세스 과정

비 손상 동맥류를 검출을 위한 CAD 방법을 나타내었다.(그림9) 혈관 영역은 먼저 선형 그레이 레벨 변환을 사용하여 MRA 이미지에서 추출된다. 그라디언트 필터로 후보 동맥류의 신호를 향상시키고, 판별 분석 기법을 사용해 동맥류를 검출한다. 100 개의 MRA 연구의 데이터를 사용하였을 때 CAD 시스템은 93.8 %의 민감도를 나타내었다.[17)]

5. 기타CAD 기술 적용 인공지능 기술 연구

사람의 뇌에서 발생한 뇌종양의 경우에도 영상 CAD 기술을 적용하여 종양을 확인할 수 있으며, 최종적으로 종양이 양성인지 악성인지 분류하응 방법에 있어서 ANN 기술과 같은 A.I. 기술을 적용할 수 있다.

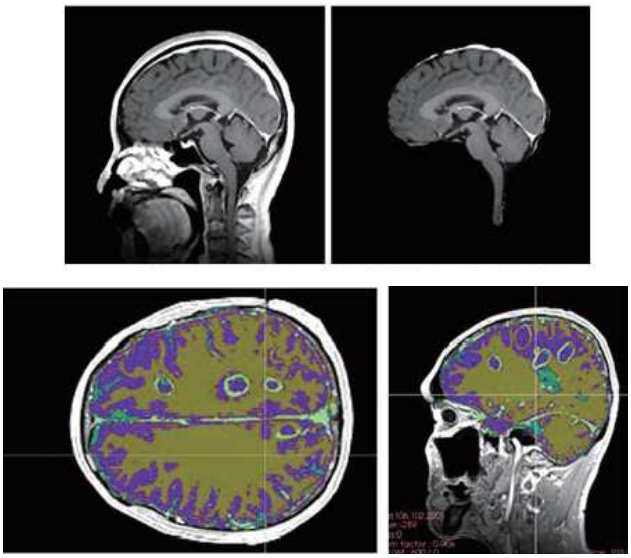


그림 10. CAD에 의한 뇌종양의 판별 및 분류

6. 디지털 의료 영상(현대 의학)의 세계관

빠르게 발전하는 디지털 의료영상과 A.I.로 표현 할 수 있는 현대 의학을 우리는 어떻게 평가해야 하는가? 이러한 기술의 발전은 기독교적 세계관에서는 어떻게 평가해야 하는가?

의학은 가치중립적이지 않고 고유의 세계관을 가지며 이는 종교성과 밀접한 관계가 있다.[18] 우리는 현대의학의 고유한 세계관을 '과학적 인본주의'로 간주 할 수 있다.[19] 이러한 과학적 인본주의는 이를 따르는 인간의 생각, 행동을 결정할 뿐 아니라. 인간의 삶에 직•간접적인 영향을 미침으로써 인간의 삶 전체를 지배한다.

현대 의학은 마치 종교와 같은 몇 가지 특징을 가지고 있다.

첫째 현대 의학은 인간에게 질병의 극복과 생명의 연장이라는 목표를 이루어 주겠다는 약속의 대가로 이 목표를 성취하는 데 필요한 모든 권한을 부여받았다.

둘째, 현대 의학은 하나님이 없는 실용주의, 쾌락주의, 물질만능주의적 인본주의가 과학주의적 의학과 만나 막강한 세력이 되었으며 인간은 거기에 끌려 다니게 되었다.[20]

셋째, 현대 의학은 우상타파를 외치고 있으나, 우상을 없앤 그 자리에 첨단 기술이라는 또 다른 우상을 스스로 세우고 있다.

넷째, 헌금을 강요하듯 현대 의학은 종종 효과는 없으면서 고가의 비용을 치르게 한다.[21] 신을 믿을 때처럼 확실한 증거가 없지만, 믿음으로 엄청난 비용을 들여 의술이라는 사원을 건축하고 있다. 우리는 이 사원에 들어가기만 하면 마치 구원이 기도를 하면 따라오듯 행복해질 것이라 믿는다.

또한 현대의학은 의료라는 교리를 갖는다. 미국에서 동성연애자나 마약 사용자가 90%를 차지하는 에이즈(AIDS: 후천성면역결핍증)를 도덕적인 문제로 여기지 않고 단지 의학적인 문제로만 취급하는 점, 낙태 시술을 건전한 의료라고 인정하는 등 무신론적 진화론과 세속적 인도주의에 근거한 철학이 일관되게 적용함으로써 의료에 침투된 세계관이 의료 행위를 결정하고 있다.

그뿐 아니라, 현대의 의학은 정신분열증의 모습을 보이고 있다. 한쪽에서는 미숙아를 살리려고 전념하지만, 다른 한쪽에서는 어느 정도까지 성장한 태아를 부작용 없이, 즉 살아서 나오지 않도록 낙태시키는 방법에 대해서 연구하고 있다.

이렇듯 의학은 결코 가치중립적이지 않고, 이미 세계관과 종교성을 가지고 있기 때문에, 유물론적 진화론과 상대주의 인본주의 위에 세워진 현재의학을 배우고 그에 따라 의료 행위를 해 온 기독의료인과 그 세상에서 살고 있는 그리스도인들에게는 세계관적 혼란이 있을 수밖에 없다.

7. 의학에 표현되어 있는 기독교 세계관과 인본주의 세계관

(1) 성경적 세계관

성경적 세계관은 창조, 타락, 구속, 완성으로 표현할 수 있다. 이를 다시 의료에 적용하여 표현하면 창조는 인류의 기원을 타나낸다. 의료윤리의 쟁점이 되는 생명의 기원과 시작에 대한 기독교적 입장을 나타내는 것이다. 타락은 고통과 질병 그리고 삶의 질이나 죽음의 문제에 대해 인간의 타락에서부터 그 이해와 해답을 찾는 것이 성경적 의료의 기초가 된다. 구속과 완성에서 의술은 하나님 나라의 완성을 위한 하나님의 손이 되는 것이므로 장차 올 하나님 나라를 소망하며 생명을 유지하고 회복시키는 역할을 담당한다. 하나님이 “나는 너희를 치료하는 여호와”(출15:26)라고 하셨고 신약에 이르러 예수님께서는 “모든 병과 약한 것을 고치시는”(마 4:23) 모습을 통해 죄의 결과로 초래된 질병과 죽음을 정복하신다.

이러한 구속과 완성의 결과인 치유란 자신과 타인, 피조물과 하나님의 단절되었던 관계를 창조 당시의 정상적인 관계, 즉 조화와 질서와 균형이 있는 관계로 회복하는 것이다.

표 1. 성경적 세계관과 의료

창조	타락	구속	심판/완성	
인간 : 하나님의 형상 하늘과 땅	불의한 인간 왜곡된 세상	예수의 십자가 하나님의 의와 사랑	새 사람 새 하늘과 새 땅	하나님나라의완성
발생	퇴보	중생		
		이미,그러나 아직 →		
샬롬 건강	분리 질병과 죽음	구속 치유	회복 전인적 건강	
		선교명령 →		
문화명령 →				

(2) 생의학 모델 의료

유물론적 인본주의의 세계관은 하나님의 존재를 부인한다. 인간은 진화 도상에 불완전한 가치를 가진 존재로 인식. 유전자 조작이나 인간복제도 진화론적 윤리의 선이 될 수 있기 때문에 어떤 제한도 없이 이를 시도하게 될 것이다. 현대 의학은 그 세계관에 근거하여 개인의 자율성이나 존엄성을 무시한 채 강압적인 치료가 가능하며, 유전자 조작이나 새로운 생명체의 창조 등이 가능하다는 것이다. '질병을 가지고 있지만 건강할 수'있는 소위 '질병이 있는 건강'의 개념은 설 자리가 없다. 존스는 기술에 근거한 의료가 동전의 양면처럼 가지고 있는 두가지 특성을 '비인간화'와 '환원주의'라고 주장한다. 진보된 기술은 인간을 전인으로 보기보다는 기능을 하는 부속들의 집합체로 환원한다는 것이다. 따라서 치료도 전인을 향한 치료가 아니라 부품을 수리하는 것이 되어버렸다, 의료의 기술화는 삶 전체를 의료화하는 소위 '생명의 지나친 의료화'를 초래한다. 고비용, 비인격화, 지나친 전문화, 의술의 효과에 대한 과장 등과 더불어 심각한 의료자원의 불균형을 초래하였다.[22] 결국 의료의 시행대상이 되는 인간을 의료인이 어떻게 이해하는가 하는 문제, 즉 의료인의 인간관은 의료의 적용과 방향이나 목표를 설정하는 데 대단히 중요한 역할을 한다.

8. 의료의 패러다임 전환과 거듭난 의료

버히(Allen D. Verhey)는 "우리는 하나님이 하나님 역할을 하시는 것처럼 '하나님 역할'을 해야 한다. 하나님은 하나님이시며 우리와 같지 않다. 그러나 하나님이 인도하시는 대로 따르며, 하나님의 하시는 일을 따라하며, 하나님의 동기를 따라 그를 섬기도록 하시기 위해 하나님은 우리를 부르셨다."[23] 다시 말해 기독교적 의료는 하나님의 뜻에 따른 '하나님 역할'로의 패러다임 전환이 필요하다.

의료의 대상은 성경적 인간관이 되어야 한다. 즉 사람은 하나님의 형상으로 지음을 받았으며, 생명의 시작은 수태된 때부터이고, 전인으로서의 인간이 존중 받아야 한다.

의료의 동기는 하나님과 이웃을 섬기는 섬김의 정신이 되어야 한다.

인간은 유한한 존재인 것을 겸허하게 인정하고, 산전 검사를 통한 낙태나 영아 살해, 안락사와 같은 유기가 아니라 입양, 장애 시설 확충, 호스피스와 같이 사랑으로 감싸며 하나님 나라의 완성에 소망을 주는 방향으로 이루어져야 한다.

새로운 연구 결과를 인체에 시술할 때는 이 시술이 시기적으로 윤리적, 기술적으로 적절

한지에 대해 판단할 수 있는 충분한 시간과 설득력 있는 논의가 진행된 후에 시행해야 하며, 논의에는 의료인뿐 아니라 각계의 전문가와 학자들이 참여하여야 한다.

개인의 자율성이나 권리는 성경적 세계관이 허용하는 범위 안에서 존중되어야 한다.

현대 의학은 안락사나 장애를 가진 영아의 살해 등 생명을 죽이는 일도 미덕으로 여기고 있다. 의료에서 선행과 악행의 절대기준을 생명에 대한 성경의 절대원리로부터 벗어나지 않도록 해야 한다.

의료에서 정의의 원칙이 준수 되고 있는가. 비용대비효과에 대한 비판이나 형평성 문제도 의료분배 정의의 차원과 더불어 사랑의 나눔 자원에서 고려되어야 하고, 의료가 어떤 국가나 기득권층의 전유물이 되지 않도록 의료자원의 분배를 고려하여야만 한다.

Ⅲ. 결론

4차 산업 시대의 현대 의학은 비약적인 발전을 이루었으며 그 중 하나가 A.I.를 적용한 의료의 도입이다. 이러한 의료의 급격한 발전은 희망이기도 두려움이기도 하다. 질병을 보다 정확하면서 빠르게 치료할 수 있는 희망이기도 하지만, 고비용과 사람의 치유가 아닌 질병의 치료를 위한 치료가 됨으로써 사람이 기계의 부품처럼 취급을 받을 수도 있다. 이에 우리는 성경에 근거한 기독교적 세계관에서 그 해답을 찾을 수 있을 것이다.

예수님께서는 “내가 비옵는 것은 그들을 세상에서 데려가시기를 위함이 아니요 다만 악에 빠지지 않게 보전하시기를 원함이니이다”(요 17:15) 라고 기도하신다. 이러한 악에 빠진 결과를 예방하려는 예수님의 의도는 현대의학이 발견한 사실들을 통해 악에 빠지지 않는 생활방식을 통한 질병의 예방이라는 의료적 적용도 가능하다.

의료를 바라보는 시각도 바꾸어야 한다. 연구, 예방, 치료를 아우르는 의료자원의 균혀있는 재분배에 대해서도 우리는 안목을 가져야 한다.

의료 패러다임의 전환도 필요하다. 의료 패러다임의 전화을 통해 인간을 균형있게 바라보고 인간 생명의 신성함과 고귀함의 근원을 알 아 가도록 해야 한다. 인간은 영원히 살도록 창조된 존재가 아니다. 인간이 불멸하는 존재가 아니라는 너문 단순한 사실, 의료가 거듭나는데 필요한 전제이다. 의료인은 돌보는 자이지 구원자는 아니다.[24] 우리는 건강에 대한 인간의 책임을 지나치게 강조한 나머지 우리 스스로가 치유자가 되고 우리 스스로가 질병과 건강에 대한 개념 설정에 오류를 범하고 있지는 않은지 살펴볼 일이다.

우리는 하나님의 형상으로 창조된 인간 생명의 존엄성과 절대가치를 회복하고 지켜야 한다.

참고문헌

1) 클라우스 슈밥, 클라우스 슈밥의 제4차 산업혁명 THE NEXT, 메가스터디(주), 2018

2) Frost & Sullivan, “Cognitive Computing and Artificial Intelligence System in Healthcare”, 2015

3) Marketsand Markets, “Artificial Intelligence in Medicine detailing Artificial Intelligence(AI) Market by Technology, Application and Geography-Global Forecast to 2020”, 2016

4) 심재우, ‘자율주행차량 첫 보행자 사망사고 발생’, 2018.03.20.,

http://news.joins.com/article/22456191
5) Huang, HK. PACS and Imaging Informatics: Basic principles and applications. Published by John Wiley & Sons, Inc; 2004.
6) Fujita H, Doi K, Fencil LE, Chua KG. Image feature analysis and computer-aided diagnosis in digital radiography. 2. Computerized determination of vessel sizes in digital subtraction angiography. Med Phys 1987;14:549 - 556. [PubMed: 3626994]
7) Giger ML, Doi K, MacMahon H. Computerized detection of lung nodules in digital chest radiographs. Proc SPIE 1987;767:384 - 386.
8) Chan HP, Doi K, Galhotra S, Vyborny CJ, MacMahon H, Jokich PM. Image feature analysis and computer-aided diagnosis in digital radiography. 1. Automated detection of microcalcifications in mammography. Med Phys 1987;14:538 - 548. [PubMed: 3626993]
9) Chan HP, Doi K, Vyborny CJ, Schmidt RA, Metz CE, Lam KL, Ogura T, Wu Y, MacMahon H. Improvement in radiologists' detection of clustered microcalcifications on mammograms: The potential of computer-aided diagnosis. Invest Radiol 1990;25:1102 - 1110. [PubMed: 2079409]
10) Nishikawa R M, Haldemann R C, Papaioannou J, Giger M L, Lu P, Schmidt R A, Wolverton D E, Bick U and Doi K 1995 Initial experience with a prototype clinical 'intelligent' mammography workstation for computer-aided diagnosis Proc. SPIE 2434 65 - 71
11) Nakamura K,Yoshida H, Engelmann R, MacMahon H, Katsuragawa S, Ishida T, Ashizawa K, Doi K. Computerized analysis of the likelihood of malignancy in solitary pulmonary nodules with use of artificial neural networks. Radiology 2000;214:823 - 30. [PubMed: 10715052]
12) Katsuragawa S, Doi K, MacMahon H. Image feature analysis and computer-aided diagnosis in digital radiography: detection and characterization of interstitial lung disease in digital chest radiographs. Med Phys 1988;15:311 - 319. [PubMed: 3405134]
13) Nakamori N, Doi K, Sabeti V, MacMahon H. Image feature analysis and computer-aided diagnosis in digital radiography: Automated analysis of sizes of heart and lung in digital chest images. Med Phys 1990;17:342 - 350. [PubMed: 2143554]
14) Shiraishi J, Li F, Doi K. Computer-aided diagnosis for improved detection of lung nodules by use of PA and lateral chest radiographs. Acad Radiol. 2006in pess
15) Kasai S, Li F, Shiraishi J, Li Q, Nie Y, Doi K. Development of computerized method for detection of vertebral fractures on lateral chest radiographs. Proc SPIE 2006;6144:61445D1 - 11.
16) R. Yokoyama, X. Zhang, Y. Uchiyama, H. Fujita, T. Hara, X. Zhou, M. Kanematsu, T. Asano, H. Kondo, S. Goshima, H. Hoshi, T. Iwama, Development of an automated method for the detection of chronic lacunar infarct regions in brain MR images, IEICE Transactions on Informations and Systems E90-D (6) (2007) 943 - 954.
17) Y. Uchiyama, H. Ando, R. Yokoyama, T. Hara, H. Fujita, T. Iwama, Computer-aided diagnosis scheme for detection of unruptured intracranial aneurysms in MR angiography, in: Proceedings of IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference, Shanghai, China, 2005, pp. 3031 - 034.
18) 김민철, 성경의 눈으로 본 첨단의학과 의료, 2014, 아바서원
19) Hoogland, J., Strijbos, S., & Jochemsen, H. (1995). The medical profession in modern society: The importance of defining limits. In J. F. Kilner, & N. M. Cameron (Eds.), Bioethics and the future of medicine: a christian appraisal Grand Rapids: Eerdmand.
20) Bob Goudzwaard, Idols of Our Time (Downers Grove, Ill.: InterVarsity Press, 1984).
21) Carol Cooper, review of Inside the New temple, by James Stacey, Lancet 342*8863)(July 1993), p.42.
22) David J. Seel, Challenge and crisis in missionary Medicine, pp9~10, 1979

23) Allen D. Verhey, 'Playing God', in Genetic Ethics : Do the Ends Justify the Genes? pp. 60-72, 1997
24) Gilbert Meilaender Bioethics, A Primer for Christians (Carlisle: Paternoster Press, 1977)

(요약) A.I. 기반의 디지털 의료 영상의 발전과 기독교적 접근

정회원(백석문화대학교 방사선과 교수)

요약

지금은 '디지털 혁명'을 기반으로 한 4차 산업혁명 시대이다. 4차 산업 혁명은 인공지능(Artificial Intelligent, A.I.)과 기계학습(machine learning)이라는 특징을 가지고 있다. 이에 본 논문은 디지털 의료영상을 기반으로 연구되고 있는 A.I. 시스템의 발전 상황에 대해 살펴보고 이를 기독교적 관점에서는 어떻게 바라봐야 하는지에 대해 논하고자 한다,

디지털 의료 영상에서 A.I.의 적용은 컴퓨터지원진단(Computed Aided Diagnosis, CAD) 시스템이 대표적이다. CAD는 유방 검사, 흉부 영상, MRI 영상 등에서 의사의 진단을 도와주는 2차 의견으로써 그 역할을 담당하고 있고 점차 발전하고 있다.

그러나 A.I.를 통해 빠르게 발전하는 현대의학은 마치 종교와 같이 과학적 인본주의라는 세계관을 가지고 있다. 그리고 종교처럼 우리의 삶에 직간접적으로 영향을 주고 있다.

우리는 이러한 패러다임을 따르기보다는 성경에 근거한 기독교 세계관을 기반으로 의료를 바라보아야 한다. 우리는 하나님의 형상으로 창조된 인간 생명의 존엄성과 절대가치를 회복하고 지켜야 한다.

세계관C/02/논평문/

A.I 기반의 디지털 의료영상의 발전과 기독교적 접근에 대한 논평

조광호(백석문화대학교 방사선학과 교수)

"A.I 기반의 디지털 의료영상의 발전과 기독교적 접근"은 현재 4차 산업을 기반으로 하는 일반산업과 생명 현상의 한계를 첨단 의료장비의 맞춤형 구속으로 삶의 질과 연장을 목적으로 하는 영역에 대한 보편적 접근에 대한 기술로 미래 현상에 대해 좀 더 영적인 부분 즉, 기독교적 영속성에 대한 재해석을 하였다.

인간 삶의 존엄성은 인위적인 해를 끼치지 않은 이상 정상적인 유지, 관리가 되는데 그에 대해서 과학적 기법의 접근 용이성을 잘 설명하였다.

앞으로 예측 가능한 과학의 발전과 불가역적인 영적 영역의 기독교적 삶의 절대적 접근성과 신앙의 기초를 전제한 많은 연구가 이를 바탕으로 이루어지리라 여겨긴다.