

유방촬영술의 인공지능 기반 보조 진단: 영상학과 의사 100인의 시각

이시은 · 홍한표 · 김은경

연세대학교 의과대학 용인세브란스병원 영상의학교실

서 론

2019년 유방촬영술에 대한 인공지능 기반 진단 보조 솔루션 (Lunit INSIGHT MMG) 이 첫 식약처 허가를 받은 이후, 국내 사용률이 점차 증가하고 있다. 조사 시점 현재 사용되는 버전 (1.1.7.1) 은 유방별 이상 소견의 위치 및 이상 점수, 치밀도를 제공하고 있으며 초기 도입 버전 이후에도 꾸준한 학습을 통해 정확도 향상을 목표하고 있다. 인공지능 기기에 대한 의료진의 인식에 대해서는 최근 해외 저명 논문들을 통해 발표된 바 있으나 (1-5), 유방촬영술 기기에 특정한, 특히 국내 의료진들을 대상으로 한 조사는 매우 부족한 실정이다. 저자들은 Lunit insight MMG에 대한 국내 영상의학 전문의들의 인식을 조사하고, 이용 현황을 파악하고자 2023년 6월 14일부터 9일간 유방영상의학회 소속 회원 1729명을 대상으로 학회 메일을 통해 설문 조사 실시 내용을 안내하였고, 초기 계획한 100인의 결과를 온라인으로 선착순 수집한 이후에 설문 조사를 종료하였다. 통계 분석에는 SPSS (version 26) 소프트웨어를 사용하였다. 전체 설문 문항은 부록으로 첨부하였다.

1. 응답자 현황

응답자 100인의 진료 경력은 2년 미만이 18명, 2년 이상 10년 미만이 29명, 10년 이상 20년 미만이 37명, 20년 이상이 16명으로 고르게 분포하였다 (그림 1). 근무지 기

준으로는 대학 병원이 가장 많아 61명이 해당되었고, 종합 병원 19명, 개인의원 13명, 검진센터 7명으로 분포하였다. 하루 평균 유방촬영술의 판독량은 10건 미만이 6명, 10건 이상 30건 미만이 64명, 30건 이상 50건 미만이 20명, 50건 이상인 경우도 10명으로 조사되었다. 인공지능 기반 진단보조프로그램의 사용 경험이 없는 의사가 5명, 사용해 보았으나 현재는 쓰지 않고 있다고 답한 경우가 36명, 현재 판독에 활용 중인 의사가 59명으로, 100명 중 95명이 사용경험이 있는 것으로 나타났다. 사용해 보았으나 현재는 쓰지 않고 있다고 답한 36명중 75%의 사유는 사용 기한의 만료였으며, 기타 의견으로 구매 비용 문제를 답한 경우가 3명으로, 비용적인 문제로 사용을 중단한 경우가 가장 많은 것으로 나타났다.

2. 인공지능 기반 판독 보조 프로그램의 유용성

현재 프로그램을 사용하고 있다고 답한 59명 중 43명 (73%)은 대학병원 근무 중인 것으로 조사되었다. 또한 59명 중 38명 (64%)은 모든 판독의 경우에 인공지능 기반 판독 보조 프로그램의 결과를 참조한다고 답하였는데, 흥미롭게도 이들 중 10년 이상의 경력을 가진 경우가 23명으로 10년 미만인 그룹에 비해 더 높은 비율을 차지했다.

가끔 필요한 경우에 참조한다고 응답한 21명중 50% 이상의 경우에 결과를 확인한다고 답한 경우가 2명, 10% 이상 50% 미만의 경우에 참조하고 있다고 답한 경우가 16명, 10% 미만이라고 답한 경우가 3명이었다. 주로 참고하는 결과에 대해서는 복수응답으로써, 병변의 위치 (98/100)가 가장 많았고, 이상 점수 (85/100), 유방 치밀도 (57/100) 순으로 나타났다. 프로그램의 분석결과가 도움이 되는 측면에 대해서는 병변 발견에 도움이 된다는 의견이 49명으로 가장 많았으며, 빠른 판단에 도움이 된다는 의견이 23명, 정상과 비정상의 구분에 도움이 된다는

통신저자: Si-Eun Lee, M.D., Ph.D.
Department of Radiology, Yongin Severance Hospital Yonsei University College of Medicine 363, Dongbaekjukjeon-daero, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do 16995, Korea
Tel. (031)-5189-8366 Fax. (02)-2227-8337
E-mail: SIEUN@yuhs.ac

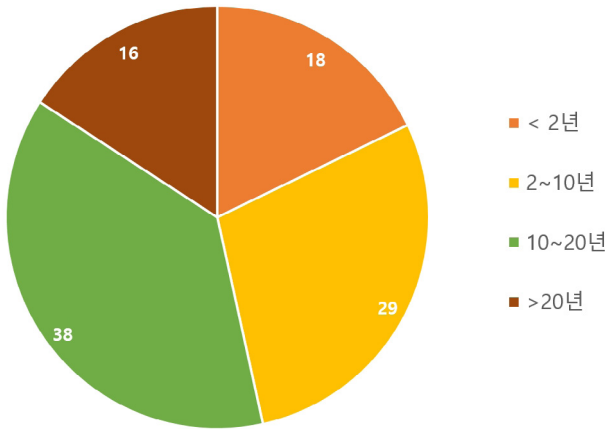


그림 1. 응답자의 판독 경험 분포

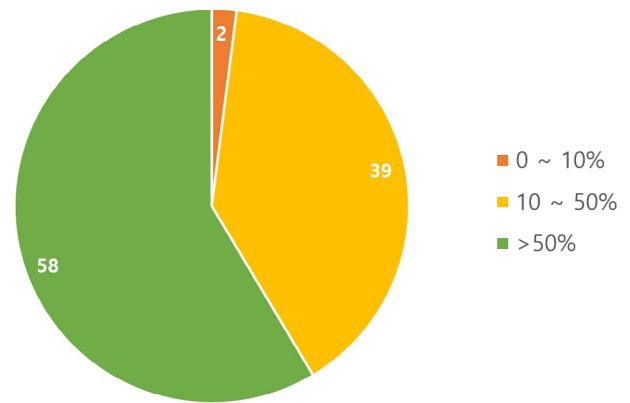


그림 3. 인공지능 진단 보조 프로그램 결과의 신뢰도

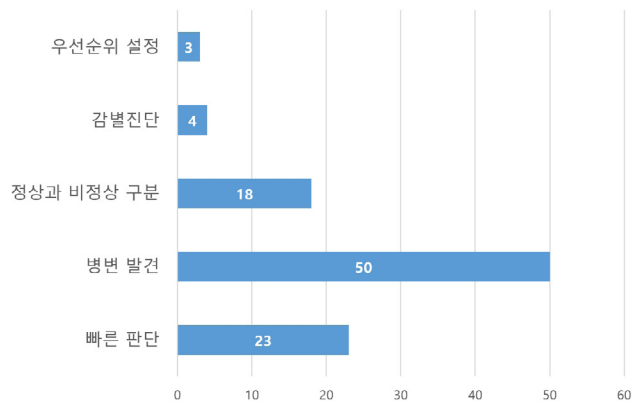


그림 2. 인공지능 진단 보조 프로그램이 가장 도움이 되는 측면

의견이 18명, 병변의 감별 진단에 도움이 된다는 의견이 4명, 판독 우선순위 설정에 도움이 된다는 의견이 3명으로 조사되었다 (그림 2).

프로그램 결과에 대한 신뢰도의 경우, 50% 이상으로 응답한 경우가 58명, 10% 이상 50% 미만으로 응답한 경우가 38명, 10% 미만으로 응답한 경우가 2명이었고, 경험 부재로 응답하지 않은 1명 및 검진 환경에서는 50% 이상, 진단적 환경에서는 50% 미만이라는 기타 의견이 있었다 (그림 3). 신뢰도 50% 이상 응답자 비율을 근무지 (대학병원 여부) 와 임상 경력 (10년 이상 vs. 10년 미만) 으로 분리하여 분석해보았을 때 그룹간 유의미한 차이는 없었다 (대학 병원 66% vs. 다른 근무지 46%, $p=0.053$, 10년 이상 62% vs. 10년 미만 53%, $p=0.358$). 판독 소견이 프로그램 결과로 인해 바뀐 경험에 있어서는, 한달 1건 정도가 48명, 1주일 1건이 31명으로 다수를 차지했다. 판독 시간의 경우 감소된 경우가 45명, 변화 없었다고 답한 경우가 28명, 증가하였다고 답한 경우가 24명 이었다.

3. 향후 발전 방향

앞으로 인공지능 기반 판독 보조 프로그램에 추가로 반영되길 바라는 기능에 대해서는 복수응답으로써, 이전 영상 대비 병변의 변화 정도 비교가 가장 많았고 (95/100), 발견하는 병변의 정확도 개선 (86/100), 민감도 혹은 역치 조절 기능 (76/100)이 높게 나타났다. 응급 소견에 대한 알람 시스템 (46/100) 및 양성 병변 표기 기능 (37/100)에 대한 요구는 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 100인 중 83명의 의사는 AI 기반 의료기기에 대한 긍정적인 인식을 갖고 있다고 답하였으며, 15명은 중립적 의견을 답하였고 부정적 인식을 갖고 있다고 응답한 의사는 1명이었다. AI 분석 프로그램의 활용이 영상의학과 의사의 역할에 미칠 수 있는 영향에 대해서는, 56명이 변화 없을 것으로 답하였고, 25명은 감소, 19명은 증가할 것이라고 예상하였다. 또한 92명의 의사는 AI 진단 프로그램을 앞으로도 판독에 활용할 의향이 있다고 답하였다 (그림 4). 앞으로 활용할 의향에 대한 응답지를 1~5점 척도로 환산하여 점수로 계산해보았을 때 대학병원 근무자에서 유의하게 더 높게 나타났으며 (대학병원 4.4 vs 다른 근무지 4.1, $p=0.014$), 임상 경력에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다 (10년 이상 4.4 vs 10년 미만 4.2, $p=0.051$).

고 찰

본 조사는 자발적 참여에 기반하였고, 응답자는 비응답자에 비해 인공지능 기반 진단 보조 프로그램에 대해 관심도가 높다는 편향이 있을 수 있겠으나, 이를 감안하여도 응답자 100인 중 95명이 사용경험이 있다는 것은 상당히 높은 비율로 여겨진다. 이는 본 설문 결과의 대부분

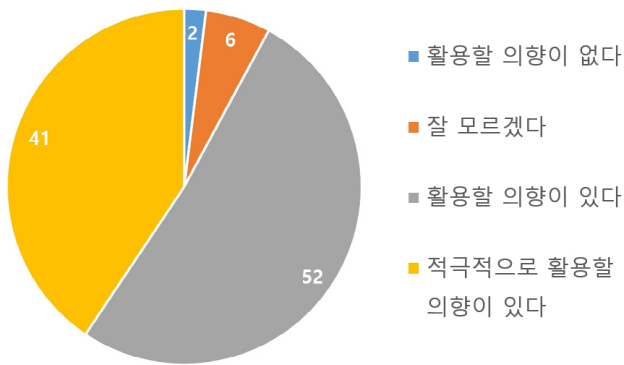


그림 4. 앞으로 인공지능 진단 보조 프로그램을 판독에 활용할 의향

실 사용경험이 있는 응답자로부터 얻어졌다는 것을 의미하며, 가장 많은 응답자가 분포한 대학병원 외에도, 39명이 2차 병원 및 개원가에 근무하여 사용자에게 다양한 분포를 보였고 판독 경험 역시도 고른 분포를 보였다.

현재 프로그램을 활용하고 있다고 응답한 인원 중 64%는 모든 판독의 경우에 인공지능 결과를 참조하고 있었으며, 실제 프로그램으로 인해 판독이 바뀐 경험도 79명에서 한달 1건 이상 발생한다고 응답하여 판독 환경에서 적지 않은 영향력을 주고 있는 것으로 보인다. 프로그램에 대한 신뢰도 역시 50% 이상으로 응답한 경우가 58명으로 가장 다수를 차지했다. 응답자들은 가장 큰 장점으로 병변 발견에 도움을 준다는 점을 꼽았으며, 빠른 판단에 도움을 주고, 정상과 비정상을 구별하는 데에 도움을 준다는 점 등을 꼽았다.

또한 100인 중 83명이 인공지능 진단보조프로그램에 대한 긍정적인 인식을 보였으며, 92명은 앞으로도 인공지능 진단을 판독에 활용할 의향이 있다고 답하여 임상 환경에서의 활용률이 앞으로 더욱 높아질 수 있음을 시사한다. 반면 사용을 중단한 경우의 약 80%는 사용 기한 만료, 기관 지원 부재를 이유로 들고 있어 앞으로의 인공지능 프로그램의 이용도를 높이는 데에는 비용적인 부담을 해소하는 것이 가장 중요할 것으로 보인다. 현재 사용하고 있는 인원의 70% 이상이 대학병원 재직중인 점 역시 같은 맥락으로 해석할 수 있겠다.

인공지능 프로그램의 측면에서는, 향후 개발되었으면 하는 기능에 대해 이전 영상과의 비교 기능이 가장 높은 선호도를 보였으며, 이를 통해 정확도 개선 효과도 기대할 수 있을 것으로 보인다. 프로그램의 편리한 사용성에 대해

서는 우수한 평가를 받고 있는 바, 적절한 학습을 통해 정확도를 더욱 높이기 위한 지속적인 노력이 필요할 것으로 사료된다.

본 조사는 국내 유방 영상의학 전문의의 확률적 분포를 고려하지 않은 선착순 모집의 결과로 해석에 일부 한계가 있으나, 현재 의사들의 인공지능 프로그램에 대한 긍정적인 시각을 확인하였고, 앞으로 적절한 재정적 지원을 통해 프로그램의 활용도가 더욱 높아질 여지가 있음을 확인할 수 있었다.

Funding

본 조사는 과학기술정보통신부와 정보통신산업진흥원에서 주관하는 닥터앤서클리닉 사업의 지원을 받아 시행되었다.

참 고 문 헌

1. Coppola F, Faggioni L, Regge D, Giovagnoni A, Golfieri R, Bibbolino C, et al. Artificial intelligence: radiologists' expectations and opinions gleaned from a nationwide online survey. *Radiol Med* 2021;126:63-71.
2. Eiroa D, Antolín A, Fernández Del Castillo Ascanio M, Pantoja Ortiz V, Escobar M, Roson N. The current state of knowledge on imaging informatics: a survey among Spanish radiologists. *Insights Imaging* 2022;13:34.
3. Huisman M, Ranschaert E, Parker W, Mastrodicasa D, Koci M, Pinto de Santos D, et al. An international survey on AI in radiology in 1,041 radiologists and radiology residents part 1: fear of replacement, knowledge, and attitude. *Eur Radiol* 2021;31:7058-7066.
4. Huisman M, Ranschaert E, Parker W, Mastrodicasa D, Koci M, Pinto de Santos D, et al. An international survey on AI in radiology in 1041 radiologists and radiology residents part 2: expectations, hurdles to implementation, and education. *Eur Radiol* 2021;31:8797-8806.
5. Tajaldeen A, Alghamdi S. Evaluation of radiologist's knowledge about the Artificial Intelligence in diagnostic radiology: a survey-based study. *Acta Radiol Open* 2020;9:2058460120945320.

설문지

안녕하십니까? 본 설문은 과학기술정보통신부와 정보통신산업진흥원에서 주관하는 의료시술루션의 적용, 확산 지원을 위한 닥터앤서클리닉 사업 중 의료시술루션 'Lunit INSIGHT MMG' 이용현황을 파악하기 위한 목적으로 작성되었습니다. 조사결과는 통계적 목적으로만 사용되며, 개인정보는 통계법에 따라 철저히 보호됩니다. 바쁘시더라도 설문 안내에 따라 조사문항에 성의껏 응답해주시면 감사하겠습니다.

연구책임자: 연세대학교 용인세브란스병원
영상의학과 이시은 / 김은경

0) 귀하는 다음 설문 연구에 참여하기로 동의하십니까?

- a. 예
- b. 아니요

동의하시는 경우 아래 문항에 답변 부탁드립니다.

1) 유방 영상 분야 진료 경력이 어떻게 되십니까?

- ① 2년 미만 ② 2-10년 미만 ③ 10-20년 미만 ④ 20년 이상 ⑤ 기타 ()

2) 현재 근무지는 어떻게 되십니까?

- ① 대학병원 ② 종합병원 ③ 검진센터 ④ 개인의원 ⑤ 기타 ()

3) 하루 평균 유방촬영술의 판독량은 어떻게 되십니까?

- ① 10건 미만 ② 10-30건 ③ 30-50건 ④ 50건 이상 ⑤ 기타 ()

4) 유방촬영술 인공지능 기반 진단보조프로그램의 활용 경험, 빈도는 어떻게 되십니까?

- ① 사용해 본 적 없다 ② 사용해 보았으나 현재는 쓰지 않고 있다 ③ 가끔 필요할 때만 참조한다
- ④ 모든 경우에 참조한다 ⑤ 기타 ()

** ①로 답하신 경우 질문 10번으로 넘어가 주십시오.

4-1) 4번 질문에서 ②라고 답하신 경우, 현재 사용하지 않는 이유는 무엇입니까?

- ① 프로그램의 사용기한이 만료됨 ② 참조하는 것이 번거로움
- ③ 도움이 된다고 느끼지 않음 ④ 기타 ()

4-2) 4번 질문에서 ③이라고 답하신 경우, 대략적인 참조 빈도는 어떻게 되십니까?

- ① 0-10% ② 10-50% ③ 50% 이상 ④ 기타 ()

4-3) 4번 질문에서 ④라고 답하신 경우, 이유는 무엇입니까? (중복응답가능)

- ① 분석 결과가 비교적 정확해서 ② 병변 missing의 위험을 줄일 수 있을 것 같아서
- ③ 분석 결과 확인 방법이 간편해서 ④ 기타 ()

5) 해당 프로그램의 분석 결과를 확인한다면, 주로 참고하는 결과를 모두 표시해주시요.

① Detection 된 병변의 위치 ② Abnormality score ③ Density ④ 기타 ()

6) 프로그램의 분석 결과에 대해 신뢰하는 정도를 표시해주시요.

① 0-10% ② 10-50% ③ 50% 이상 ④ 기타 ()

7) 본인의 자체적인 판독 소견이 프로그램 참조로 바뀐 경험이 있다면 어느 정도인지 표시해 주시요.

① 없다 ② 한달 1건 정도 ③ 1주 1건 정도 ④ 하루 1건 정도 ⑤ 기타 ()

8) 프로그램의 참조가 판독 시간에 미치는 영향이 어느 정도라고 생각하십니까?

① 매우 감소 ② 약간 감소 ③ 변화 없음 ④ 약간 증가 ⑤ 매우 증가

9) 프로그램 분석 결과가 가장 도움이 되는 부분을 골라주시요.

- a. 빠른 판단에 도움이 된다
- b. 병변 발견에 도움이 된다
- c. 정상과 비정상 구분에 도움이 된다
- d. 병변의 감별 진단에 도움이 된다
- e. Worklist prioritization에 도움이 된다

10) 앞으로 AI 분석 결과에 추가로 반영되었으면 하는 내용은 무엇입니까? (중복응답 가능)

- a. 현재 발견하는 병변의 정확도 개선
- b. 이전 영상 대비 병변의 변화 정도 비교
- c. 응급 소견에 대한 알람 시스템
- d. Benign 병변 표기 기능
- e. Sensitivity or cutoff 조절 기능
- f. 기타 ()

11) Lunit MMG를 사용한 후, AI 기반 의료기기에 대한 인식의 변화가 있었는지요? (사용한 적이 없으신 경우 현재 AI 기반 의료기기에 대한 느낌을 기입해 주시요.)

① 매우 부정적 ② 약간 부정적 ③ 변화 없음/중립적 ④ 약간 긍정적 ⑤ 매우 긍정적

12) AI 분석 프로그램의 활용으로 영상학과 의사의 역할이 어떻게 영향을 받을 것이라 생각하십니까?

① 매우 감소 ② 감소 ③ 변화 없음 ④ 증가 ⑤ 매우 증가

13) AI 진단 프로그램을 앞으로도 판독에 활용할 의향이 있으신지요?

① 매우 부정적 ② 약간 부정적 ③ 변화 없음/중립적 ④ 약간 긍정적 ⑤ 매우 긍정적

14) AI 진단 프로그램에 대한 연구를 앞으로 진행할 의향이 있으신지요?

① 매우 부정적 ② 약간 부정적 ③ 변화 없음/중립적 ④ 약간 긍정적 ⑤ 매우 긍정적

* 설문에 응해주셔서 감사합니다.