

인공지능 기반 전립선 암 검출 솔루션

JPC-01K

2021년 미국 국립보건원 산하 국립 암 연구소의 보고에 따르면 전립선 암은 미국 남성 대상 발병률 1위, 전체 인구 대상 사망률 2위에 이르는 암입니다.^[1] 국내 또한 식습관과 생활양식이 점차 서구화 되어감에 따라 2016년에는 2006년에 비해 발병 환자 수가 2배로 증가하는 등 전립선 암 발병률이 점차 높아지고 있는 추세입니다.^[2] 2021년 국립암센터에서 발표한 2018년도 암 등록 통계에 따르면, 전립선 암은 남성 내 발생률 4위로 보고 되었습니다. 2018년 기준으로 5년 내로 기간을 늘려도 전립선 암은 남성 내 유병률 13.1%, 전체 3위에 위치해 있습니다.^[2] 하지만 전립선에만 국한된 암인 경우, 5년간 생존율이 90% 이상일뿐더러 PSA 검사를 통한 조기 발견 시 사망률이 20% 감소한다는 연구결과도 존재합니다.^[3] 늘어나는 전립선 암 발병률과 생존율의 증가를 위해 전립선 암에 대한 조기 진단의 중요성은 점차 증가하고 있습니다.

전립선 암 진단은 크게 두 단계로 나누어집니다. 우선 혈액 검사를 통해 혈중 PSA (prostate specific antigen) 수치를 측정하는데, 해당 수치 높은 경우 전립선 암 의심 환자로 분류됩니다. PSA 수치가 높은 환자에 대해서는 직장 초음파를 활용한 전립선 조직 생검을 진행합니다. 생검을 통해 얻어진 조직을 병리 영상을 통해 분석, 전립선 암 존재 여부와 심각도 등을 확인합니다. 그 후 MRI 촬영을 통해 전립선 암의 타 장기로의 전이 여부 등을 확인합니다.^[4]

하지만 초음파 이미지에서 전립선 암의 특징을 정확히 확인하기 어렵기에, 암 의심 환자임에도 생검을 한 영역에서 암세포가 발견되지 않는 경우들이 있습니다. 이 경우에는 생검을 다시 반복하게 되는데, 생검에 대한 고통과 출혈에 의한 감염 등에 대한 문제가 존재합니다. 실제로 생검을 진행한 환자들 중 43% 정도는 재생검을 진행하게 되고, 이는 삶의 질 하락과 비용 상승으로도 이어집니다.

2018년도에 발표된 논문에 따르면 PSA 검사 이후 MRI를 촬영, 판독한 경우, 목표 생검의 유무와 상관 없이 기존의 초음파 기반 생검에 비해 전립선 암 진단 정확도가 매우 높게 나타났습니다.^[5] 생검을 진행하지 않고 MRI 판독만을 통해 전립선 암을 분석하거나, MRI 판독을 통해 전립선 암의 위치를 정확히 찾아내어 해당 영역에 대한 목표 생검을 진행하는 두 방식 모두 기존의 생검 방식보다 전립선 암 진단 정확도가 높은 것을 확인한 것입니다. 해당 논문은 발간 3년 동안 1500회 이상 인용되며 연구의 내용을 인정 받았습니다. 하지만 MRI상에서의 전립선 암 판독은 시간이 오래 소모되는 어려운 작업이며, 전문 의사들 간에도 결과에 대한 불일치가 존재합니다. 때문에 인공지능을 활용, 편향되지 않고 빠르게 전립선 암 의심 영역을 표기하여 의사들의 진단을 보조할 필요성이 존재합니다.^[4,6,7]

JLK의 JPC-01K는 전립선 암 진단 보조 소프트웨어입니다. 전립선 암 진단을 위해 촬영되는 멀티 시퀀스 MRI(multisequence MRI)를 인공지능을 통해 동시 분석, 전립선 암 의심 영역을 MRI 위에 표기하는 솔루션입니다. 단순한 영상 판독이 아닌 근치적 전립선 적출술을 통해 적출된 전립선 내 암 영역을 분석한 병리 지도(pathology map)를 기반으로 제작된 전립선 암 학습 데이터를 활용하였기 때문에 실제 암 영역을 보다 높은 정확도로 검출할 수 있습니다. 다량의 표준 정답 (standard answer)이 존재하는 데이터를 학습하였기에 다양한 양상의 암에 대해서도 높은 정확도를 제공합니다.

인공지능 기반 전립선 암 검출 솔루션

Reference

- [1] NIH national cancer institute, Cancer Stat Facts: Common Cancer Sites
- [2] 국립암센터 - 2018년 암등록통계
- [3] Schröder FH, et al.; ESRPC Investigators. Screening and prostate-cancer mortality in a randomized European study. N Engl J Med. 2009 Mar 26;360(13):1320-8. 2009 Mar 18. PMID: 19297566.
- [4] Standards of Reporting for MRI-targeted Biopsy Studies (START) of the Prostate: Recommendations from an International Working Group. CM Moore et al (2013) European Urology 64: 544-55
- [5] Veeru Kasivisvanathan, et al.; MRI-Targeted or Standard Biopsy for Prostate-Cancer Diagnosis. N Engl J Med 2018.; 378:1767-1777
- [6] Baris Turkbey, et al. Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1: 2019 Update of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2, European radiology VOLUME 76, ISSUE 3, P340-351, SEPTEMBER 01, 2019
- [7] Hamoen, Esther HJ, et al. "Use of the Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS) for prostate cancer detection with multi-parametric magnetic resonance imaging: a diagnostic meta-analysis." European urology 67.6 (2015)

근거 논문

1. Olaf Romneberger, Philipp Fischer, and Thomas Brox (2015). U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. <https://arxiv.org/abs/1505.04597>
 [요약] Biomedical image segmentation을 위해 활용할 모델의 backbone 설정.
2. Patrick Schelb, et al.; Classification of Cancer at Prostate MRI: Deep Learning versus Clinical PI-RADS Assessment. Radiology 2019; 293:607
 [요약] 인공지능 기반 전립선 암 분할 및 PI-RADS score 분류를 진행한 논문.
3. Baris Turkbey, et al. Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1: 2019 Update of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2, European radiology VOLUME 76, ISSUE 3, P340-351, SEPTEMBER 01, 2019
 [요약] 전립선 암 분할 정확도 상승을 위한 데이터 합성, 전처리 및 인공지능 모델 구성의 근거가 되는 전립선 MRI 내 전립선 암 판독 기준 설명 논문.