

## 인공지능 기반 뇌경색 조기 검출 솔루션

### JBS-05K

뇌졸중은 세계 사망률 2위 질환으로 연간 사망자 수가 600만명에 이르고, 고령화 사회로 환자 수도 늘어나고 있습니다.<sup>[4]</sup> 성인 60명 중 1명이 뇌졸중 환자이며 해마다 국내에서 10만 5000명의 신규 뇌졸중 환자가 발생하는 것으로 알려져 있습니다.<sup>[5]</sup> 뇌 손상이 병행되는 뇌졸중은 환자 수만 전 세계적으로 4천만 명 정도로 추산되고, 이로 인한 경제적 손실은 국내의 경우에만 매년 1조원이 상회하고 있으며, 이에 따른 뇌졸중 치료제 시장은 연간 10조원 이상의 규모로 추정되고 있습니다.<sup>[6]</sup> 이러한 고위험 다빈도 질환인 뇌졸중은 그림 1-1과 같이 뇌혈관의 파열에 의해 발생한 뇌출혈과 뇌혈관이 막혀서 발생하는 뇌경색이 있는데, 국내에서는 뇌졸중 환자 중 뇌출혈이 17% 정도이며 뇌경색이 83% 정도입니다.<sup>[1,2,3]</sup> 뇌졸중은 무엇보다도 빠른 진단과 정확한 치료가 중요한 질환입니다.

뇌경색은 주로 혈전 및 색전 등에 의해 뇌혈관이 막혀 뇌혈관이 손상되는 증상을 뜻하며, 뇌출혈과 달리 초기 증상으로 편측 마비, 시각 장애, 언어 장애 등의 증상이 나타납니다. 뇌경색은 초기에 진단 및 치료가 이루어지지 않을 경우 뇌경색 영역이 점점 증가하여 사망하게 됩니다. 일반적으로 국내에서는 환자가 병원에 내원하면 뇌CT를 먼저 촬영하여 극소 출혈 여부에 대해 판단하고 출혈이 없을 경우 바로 MRI를 촬영하여 뇌경색을 판단합니다. 하지만 해외의 경우, MRI 촬영이 흔하지 않으며 MRI 장비 보급 또한 국내에 비해 그 비율이 적은 편입니다. 따라서 본 솔루션은 인공지능을 기반으로 입력 받은 환자의NCCT(Non-Contrast Computed Tomography)에서 뇌경색 유무 분류 및 뇌경색 영역 검출하여 제공합니다. 해당 솔루션의 인공지능 학습을 위해 환자의 MRI 영상으로부터 뇌경색 영역을 찾은 뒤 이를 동일한 환자의NCCT에 매칭하여 Ground Truth를 구성하여 일반적으로 NCCT에서 구분하기 힘든 초기 뇌경색 위치까지 학습되어 분류 및 검출이 가능하도록 개발되었습니다.

### Reference

- [1] Albers, Gregory W., et al. "Antithrombotic and thrombolytic therapy for ischemic stroke." CHEST Journal 114.5\_Supplement(1998) : 683S-698S.
- [2] Rosamond, Wayne D., et al. "Stroke incidence and survival among middle-aged adults." Stroke 30.4 (1999): 736-743.
- [3] "Cause of death statistics". Statistics Korea (2015)
- [4] Source: WHO Global Health Estimate
- [5] Stroke Fact Sheet in Korea 2018
- [6] 지선하, 김태현 외, 심뇌혈관질환의 사회경제적 비용과 만성 질환관리를 통한 의료비 절감효과. 연세대학교 산학협력단. 2018

### 근거 논문

1. Wu, G., Lin, J., Chen, X., Li, Z., Wang, Y., Zhao, J., & Yu, J. (2019). Early identification of ischemic stroke in noncontrast computed tomography. *Biomedical Signal Processing and Control*, 52, 41-52.  
[요약] NCCT 영상에서 뇌졸중 검출 모델 개발을 진행. 각 뇌 영역을 패치 별로 나누고, 각 패치에 대해 대칭되는 지점에 대해 결합하여 병변 유무에 대해 분석하는 모델을 개발하고, 각 패치 내에서 실제 병변 영역과 병변이 아닌 영역을 분석하는 모델을 구현. 이를 차례대로 적용하여 최종적으로 뇌졸중 영역 검출 진행.
2. Osborne, T., Tang, C., Sabarwal, K., & Prakash, V. (2016). How to interpret an unenhanced CT Brain scan. Part 1: Basic principles of Computed Tomography and relevant neuroanatomy. *South Sudan Medical Journal*, 9(3), 67-69.  
[요약] 뇌 CT 영상에서 각 Hounsfield Unit 값 범위에 따라 영상에서 얻을 수 있는 정보에 관한 연구. 해당 값을 바탕으로 Brain Window, Stroke Window, Soft Tissue Window, Bone Window를 모델 학습 데이터셋으로 사용.
3. Mirajkar, P. R., Bhagwat, K. A., Singh, A., & Ashalatha, M. E. (2015, August). Acute ischemic stroke detection using wavelet based fusion of CT and MRI images. In *2015 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)* (pp. 1123-1130). IEEE.  
[요약] 뇌 CT와 DW-MRI 데이터를 병합하여 뇌경색 검출 모델 구현. CT와 DW-MRI 데이터를 전처리 후 두 영상의 위치를 매칭시킨 후 융합시켜 뇌경색 영역을 검출 진행.