

JBS-04K

뇌졸중은 세계 사망률 2위 질환으로 연간 사망자 수가 600만명에 이르고, 고령화 사회로 환자 수도 늘어나고 있습니다.^[4] 성인 60명 중 1명이 뇌졸중 환자이며 해마다 국내에서 10만 5000명의 신규 뇌졸중 환자가 발생하는 것으로 알려져 있습니다.^[5] 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.^[6] 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.^[1,2,3] 뇌졸중은 무엇보다도 빠른 진단과 정확한 치료가 중요한 질환입니다.

뇌출혈은 외부 충격이나 뇌동맥류 파열, 뇌혈관의 노화 등 다양한 원인으로 인해 뇌내 혹은 뇌막에서 출혈이 발생하는 것을 뜻합니다. 뇌출혈은 뇌경색과 달리 갑자기 증상이 나타나며, 짧은 시간 안에 급격하게 상태가 악화되기 때문에 빠른 진단 및 수술이 필요합니다. 또한 외부 충격이나 뇌동맥류 파열로 인한 극심한 출혈이 아닌 다른 요인으로 인해 발생한 극소 출혈 경우 초기에 검출하여 치료하지 못하면 출혈이 지속되어 뇌에 심각한 손상을 주게 될 수 있습니다.

본 솔루션은 인공지능 기반으로 입력 받은 환자의 뇌CT(Computed Tomography) 영상으로부터 뇌출혈 유무 분류 및 뇌출혈 영역을 검출하여 제공합니다. 본 솔루션은 총 5가지의 뇌출혈 하위 유형의 데이터셋; EDH(Epidural Hemorrhage), SDH(Subdural Hemorrhage), ICH(Intracerebral Hemorrhage), IVH(Intraventricular Hemorrhage), SAH(Subarachnoid Hemorrhage)으로 학습되어 외부 충격으로 인한 극심한 출혈 및 뇌동맥류 파열에 의한 출혈 그리고 극소 출혈 등 다양한 출혈에 대한 분류 및 검출이 가능하며, 응급 상황에서 빠르게 진단을 보조하기 위해 뇌 CT 60 Slice 기준 평균 10s 내에 분석 결과를 제공합니다. (권장 사양 내 기준)

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. Hssayeni, M. D., Croock, M. S., Salman, A. D., Al-khafaji, H. F., Yahya, Z. A., & Ghoraani, B. (2020). Intracranial hemorrhage segmentation using a deep convolutional model. *Data*, 5(1), 14.

[요약] U-net기반 Segmentation 모델로 뇌출혈 검출 모델 개발. 두 명의 방사선 전문의의 Consensus를 바탕으로 Dataset구축(PhysioNet) 및 기존 진행한 다른 ICH 검출 모델에 대한 Review 진행 후 구축한 Dataset으로 뇌출혈 검출 모델 구현 및 테스트 진행.

2. Jnawali, K., Arbabshirani, M. R., Rao, N., & Patel, A. A. (2018, February). Deep 3D convolution neural network for CT brain hemorrhage classification. In *Medical Imaging 2018: Computer-Aided Diagnosis* (Vol. 10575, p. 105751C). International Society for Optics and Photonics.

[요약] 3D CT 데이터에 대해 RADNet(Recurrent Attention DenseNet) 모델을 구현 및 학습 진행. 기존의 모델 DenseNet과 DenseNet-A와 비교하여 더 높은 성능을 확인.

3. 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.