

Detección Automatizada de embolia pulmonar a partir de angiografías por TC (Tomografía computarizada) mediante Deep Learning

El objetivo de este estudio fue desarrollar y evaluar un modelo de red neuronal profunda en la detección automatizada de embolia pulmonar a partir de angiogramas pulmonares por tomografía computarizada utilizando solo datos de entrenamiento débilmente etiquetados.

La metodología que se desarrolló fue un modelo de red neuronal profunda que consta de dos partes: una arquitectura de red neuronal convolucional llamada InceptionResNet V2 y una red de memoria a corto plazo para procesar pilas CTPA completas como secuencias de segmentos. Se crearon dos versiones del modelo utilizando radiografías de tórax (Modelo A) o imágenes naturales (Modelo B) como datos previos al entrenamiento. Se recolectó retrospectivamente 600 CTPA para usar en capacitación y validación y 200 CTPA para usar en pruebas. Los CTPA se anotaron solo con etiquetas binarias en los niveles de pila y de segmento. El rendimiento de los modelos se evaluó con ROC y curvas de precisión-recordación, especificidad, sensibilidad, exactitud, así como valores predictivos positivos y negativos.

Para realizar este estudio se obtuvo un permiso de El Distrito Hospitalario del Sudoeste de Finlandia y El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki. Se realizaron búsquedas en los registros PACS del Hospital Universitario de Turku para todos los exámenes de CTPA entre enero de 2016 y octubre de 2018.

Todos los modelos se crearon utilizando el marco de aprendizaje profundo de Keras (versión 2.2.4) con el backend de Tensorflow (versión 1.10.1) y se escribieron en el lenguaje de programación Python (versión 3.6, Python Software Foundation).

Procesamos tomografías computarizadas completas como una serie de cortes axiales usando una combinación de CNN, que analiza imágenes 2D, y LSTM, que procesa las predicciones de corte creadas por la parte CNN como secuencias (Fig. 1). Una gran ventaja de este enfoque es que los modelos de CNN en 2D son considerablemente más fáciles de entrenar y requieren menos datos que los modelos de CNN en 3D. La parte LSTM también permite que el modelo tenga en cuenta los resultados de los cortes cercanos.

Los resultados que se obtuvieron fueron que ambos modelos funcionaron bien tanto en niveles basados en pilas como a trozos. En el nivel basado en la pila, el Modelo A alcanzó una especificidad y una sensibilidad del 93,5 % y del 86,6 %, respectivamente, superando ligeramente al Modelo B (especificidad del 90,7 % y sensibilidad del 83,5 %). Sin embargo, la diferencia entre sus puntuaciones ROC AUC no fue estadísticamente significativa (0,94 frente a 0,91, $p = 0,07$).

Se llegó a la conclusión que un modelo de aprendizaje profundo entrenado con un conjunto de datos relativamente pequeño y débilmente anotado puede lograr excelentes resultados de rendimiento en la detección de embolia pulmonar de CTPA (angiografía pulmonar).

Si recomendaría este proyecto ya que la acertabilidad que obtuvieron fue mayor al 80% y por medio del Deep learning se ayudaría a la detección de embolias pulmonares a partir de angiografías por TC.

Referencias

- Huhtanen, H. (2022, 14 marzo). Automated detection of pulmonary embolism from CT-angiograms using deep learning - BMC Medical Imaging. BioMed Central. <https://bmcmedimaging.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12880-022-00763-z>
- https://www-scopus-com.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85126411478&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Deep+Learning&sid=a813be2cf34a980aabe91dba51f0a804&sot=b&sdt=b&sl=28&s=TITLE-ABS-KEY%28Deep+Learning%29&relpos=4&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1#funding-details