

予測と振り返りを可能とする先進的脳解剖実習の展開：MRI と AI の活用

Development of Advanced Brain Anatomy Practice for Prediction and Reflection: Application of MRI and AI

研究代表者の所属大学・部署名：順天堂大学・放射線診断学講座

役職名：教授 氏名：青木 茂樹

研究期間

令和3年4月1日～令和4年3月31日

学習することができるように、ITK-SNAP で解剖エリアと解剖名を表示する方法について学内のホームページで公開する予定である。

研究の概要

本研究計画における達成目標ごとの、成果および意義は以下の通り。

1. 脳解剖的構造の学習支援システムの開発

当初の計画通り、ヒト脳標本のスライス切片をデジタルカメラで撮影し、コンピュータ上で撮影した写真に主要な解剖学的構造を手動的に色分けを行った。機械学習には、入力画像（脳スライス切片の写真）と正解画像（手動的に色分けした画像）を組とし、回転、拡大・縮小、明るさ・コントラストの調整などによるデータの水増し（data augmentation）を行い、U-Net を使用してディープラーニングを行った。その結果、大脳の主要な解剖学的構造の名前を表示することができた。第54回日本医学教育学会大会（2022年8月）で「ディープラーニングを用いた、脳標本切片画像の解剖名自動割り当てシステムの開発」というテーマで発表予定である。また、側脳室などより細かい解剖学的構造の表示精度の向上を目指し、今回、FreeSurfer を用いて3次元の解剖学的構造画像を作成し、これに ITK-SNAP を用いて手動的に修正することで、3次元画像の学習データを作成した。さらに、現在執筆中の『正常・変異・異常との比較で読影に役立つ！脳神経画像解剖ナビゲーション』（2022年9月出版予定）の第1章の脳解剖のイラストは我々が作成した3次元画像の学習データを使用した。さらに、コロナの影響でオンライン授業が多い学生が自分の PC でも脳解剖学的構造を

2. トラクトグラフィを用いた脳白質構造の理解

平成27年から令和3年の医学部と保健医療学部の神経解剖実習では個人1人1人に供与された PC を用いて、放線冠-内包-大脳脚(皮質脊髄路)、視床-放線冠(体性感覚の上行路)、視放線、聴放線、脳弓、脳梁(連合線維)などの白質神経路を diffusion tensor トラクトグラフィで描出を行った。さらに、描出したトラクトグラフィと脳標本切片を比較検討・観察を行い、脳の3次元的構造を頭でイメージできるようにした。令和3年度の医学部におけるカリキュラム終了時のアンケートでは、脳解剖学習時の MRI の講義実習について医学部で 68.9%の学生が有用であると回答した。白質神経路の解剖学的構造および障害による症状を関連付けて学習することは、脳解剖学と関連臨床講義との垂直統合をより円滑にする上で有用であり、さらなる理解が深められたと考えられる。