

画像変換技術を用いた FLAIR 画像生成の基礎的検討

Basic Study of FLAIR Image Generator Using Image Transformation Techniques

今泉 龍人¹⁾ 大川 竜也¹⁾²⁾ 安居 剛¹⁾ 美原 盤³⁾ 林 則夫⁴⁾

1) 公益財団法人脳血管研究所 附属美原記念病院 画像診断課

2) 群馬県立県民健康科学大学大学院 診療放射線学研究科

3) 公益財団法人脳血管研究所 附属美原記念病院 脳神経内科

4) 群馬県立県民健康科学大学 診療放射線学部

[目的] DWI, FLAIR 画像は急性期脳梗塞の診断に有用である。FLAIR 画像は撮像時間が長く体動による影響を受けやすい。今回、正常脳 100 例の画像に対し画像変換技術を用い、撮像時間の短い DWI から FLAIR 画像の生成が可能か検討した。

[方法] 画像変換に用いるアルゴリズムは敵対的生成モデルの一種である pix2pix を使用した。入力画像は DWI+ADC と DWI+ADC+T2WI の 2 種類とし、実際の FLAIR 画像と生成した FLAIR 画像について構造的類似性指数 (SSIM) により生成画像の精度を評価した。

[使用機器] MRI 装置は GE 社製 Signa Discovery MR750w, 8ch Head Coil を使用した。また pix2pix のネットワーク構築・解析には Anaconda Navigator (Python, Tensorflow)、GPU は MSI NVIDIA GeForce RTX2070 を使用した。

[結果] SSIM は DWI+ADC で 0.65 ± 0.13 (最大値 0.87, 最小値 0.14)、DWI+ADC+T2WI で 0.80 ± 0.12 (最大値 0.92, 最小値 0.27) であった。頭頂葉レベルの SSIM は DWI+ADC で 0.71 ± 0.13 , T2WI を含めると 0.82 ± 0.12 であった。一方で脳幹レベルの SSIM は DWI+ADC で 0.59 ± 0.11 , T2WI を含めると 0.78 ± 0.13 となった。

[結論] SSIM は 1 に近いことが望まれることや、平均値を大幅に下回る外れ値が存在することを考えると臨床的に使用可能な FLAIR 画像の生成はできなかった。しかし入力画像に T2WI を含めることで DWI の磁化率に弱い部分が補正でき、精度の大幅な向上が認められた。よって入力画像の質を改善することにより精度の高い FLAIR 画像の生成が期待できると考えられた。