

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 甲第 2386 号

A novel automated image analysis system using deep convolutional neural networks can assist to differentiate MDS and AA

畳み込みニューラルネットワークを用いた新たな自動画像分析システムによる骨髓異形成症候群(MDS)と再生不良性貧血(AA)の鑑別診断支援

木村 考伸 (きむら こうのぶ)

博士 (医学)

論文内容の要旨

血液疾患の診断スクリーニングにおいて、末梢血塗抹標本における造血細胞の形態異常の検出は重要かつ不可欠である。骨髓異形成症候群(以下、MDS)は、造血細胞の異常な増殖とアポトーシスによって特徴付けられる腫瘍性の疾患であり、主に末梢血や骨髓の形態学的所見に基づいて診断される。我々の研究グループは畳み込みニューラルネットワーク(CNN)をベースとした AI 深層学習システム(DLS)を用いた自動血球画像認識システムと、勾配ブースティング法(XGBoost)を用いた機械学習手法を組み合わせることで、MDSの自動診断支援システムを構築した。血球画像認識のDLSは、造血器悪性腫瘍を含む3,261例のPB塗抹標本から撮影された695,030枚の血球画像に対して、複数のエキスパート技師が国際ガイドラインに従って構築した従来にない規模のデータベースを用いて学習を行った。その結果、DLSは17種類の血球の自動分類と同時に97種類の血球の形態学的特徴検出を高精度で実施可能システム(93.5%以上の感度と96.0%以上の特異度)の構築を行った。また本システムはMDSと再生不良性貧血(AA)との鑑別に関して、感度96.2%、特異度100%(AUC 0.990)の高精度な鑑別に成功した。本システムは、PB塗抹を用いた初のCNNベースのMDS自動初期診断システムであり、様々な血液疾患の新しい自動診断システムの開発に応用可能である。