

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 乙第 2544 号

Accuracy of IVUS-Based Machine Learning Segmentation Assessment of Coronary Artery Dimensions and Balloon Sizing

IVUS 機械学習による冠動脈自動計測とバルーンサイズ選択の正確性の検証

松村 光章 (まつむら みつあき)

博士 (医学)

論文審査結果の要旨

本論文は、60MHz IVUS (Intravascular Ultrasound) を用いた IVUS 機械学習が、IVUS 熟練解析者と比較し、冠動脈自動計測の正確性と冠動脈治療に用いるバルーンサイズ選択の一致率の検証を行った。

【新規性、創造性】 新規性は、1) 8000 枚以上の 60MHz IVUS を用いて IVUS 機械学習を行ったこと、2) 臨床に即した状況を考慮し、冠動脈治療に必要なバルーンサイズやルーメン内腔、ステントの大きさを IVUS 熟練解析者と比較し、IVUS 機械学習の正確性を評価したこと、である。

【方法・研究倫理】 60MHz IVUS で撮影された 234 人の IVUS 画像データ 8076 枚を用いて、6669 枚のトレーニングセットと 1407 枚の検証データセットに振り分け、IVUS 熟練解析者による計測を絶対基準値として定義し、IVUS 機械学習の正確性を検証した。さらに、まったく異なったデータセットから 92 人、437 枚の IVUS 画像を抽出し、同様の検証を行った。すべての施設の倫理委員会は研究プロトコルを承認し、患者の同意は最小限のリスクのため免除された。

【学術的意義】 IVUS 使用経験の浅い施設や地域において、IVUS 機械学習ソフトを用いることで、適切なバルーンサイズを自動で選択でき、冠動脈治療をより安全に行える可能性がある。

【考察・今後の発展】 バルーンサイズ選択の一致率は、血管計測のみを用いた場合は 70.6%、ルーメン内腔計測を加味することで 92.4%まで向上した。ルーメン内腔とステントの大きさの正確性は、それぞれ 85.5%、97.0%と非常に高い一致率を示した。今後は、冠動脈治療の手技選択や患者予後に影響を与える石灰化や脂質成分を、IVUS 機械学習にて同定していくことが必要である。

よって、本論文は博士 (医学) の学位を授与するに値するものと判定した。