

Impact of pixel-based machine-learning techniques on automated frameworks for delineation of gross tumor volume regions for stereotactic body radiation therapy

河田, 康雄

<https://doi.org/10.15017/1931769>

出版情報 : Kyushu University, 2017, 博士 (保健学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : (c) 2017 Associazione Italiana di Fisica Medica. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

氏名	河田 康雄
論文名	Impact of pixel-based machine-learning techniques on automated frameworks for delineation of gross tumor volume regions for stereotactic body radiation therapy (体幹部定位放射線治療における肉眼的腫瘍体積の自動抽出法に対する機械学習の効果)
論文調査委員	主査 九州大学 教授 大喜 雅文 副査 九州大学 教授 杜下 淳次 副査 九州大学 教授 勝田 仁

論文審査の結果の要旨

論文題名は「Impact of pixel-based machine-learning techniques on automated frameworks for delineation of gross tumor volume regions for stereotactic body radiation therapy (体幹部定位放射線治療における肉眼的腫瘍体積の自動抽出法に対する機械学習の効果)」である。本論文は、Physica Medica 誌の第42巻(平成29年10月)に掲載されている。

体幹部定位放射線治療(stereotactic body radiation therapy: SBRT)を高精度に行うためには、治療計画における肉眼的標的体積(gross tumor volume: GTV)の抽出の精度が重要である。本研究の目的は、定位放射線治療における肺がんのGTVの自動抽出法において、機械学習の効果を評価し、臨床応用の可能性を検討することである。本研究では、computed tomography (CT)画像、ならびに¹⁸F-fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography (PET)/CT画像において、放射線腫瘍医の知識に基づいて決定した関心領域のピクセル毎の形態及び代謝情報を、機械学習の入力特徴量として用いている。機械学習としては、fuzzy-c-means clustering method (FCM), artificial neural network (ANN), support vector machine (SVM)の3つを用いて、GTVの抽出精度を比較した。領域抽出の精度は、3D Dice similarity coefficient (DSC) を用いて評価している。その結果、FCMに基づく自動抽出法では、DSCは 0.79 ± 0.06 になり、ANN, SVMに基づく自動抽出法ではそれぞれ、 0.76 ± 0.14 , 0.73 ± 0.14 になった。このようにFCMに基づく自動抽出法は、教師無し学習であり、短い処理時間でありながらも、最も高い抽出精度が得られることを示し、機械学習が放射線治療計画における肺がんのGTV領域の抽出に有用であることを示している。

本研究は、体幹部定位放射線治療における GTV 領域の新たな自動抽出法の提案であり、臨床的にも意義のある研究と考えられる。審査において調査委員が行った質問にも適切な回答が得られており、調査委員の合議の結果、本論文は博士(保健学)の学位に値するものと認める。