

氏名	高田 章代
学位（専攻分野）	博士（医学）
学位記番号	千大院医薬博甲第医 1716 号
学位記授与の日付	令和 2 年 3 月 3 1 日
学位記授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題目	A multi-scanner study of MRI radiomics in uterine cervical cancer: prediction of in-field tumor control after definitive radiotherapy based on a machine learning method including peritumoral regions (多施設 MRI を使用した子宮頸癌に対する Radiomics : 腫瘍周辺領域を含めた機械学習による根治的放射線治療後の照射野内再発予測)
論文審査委員	(主査) 教授 生水 真紀夫 (副査) 教授 岩立 康男 教授 川上 英良

論文内容の要旨

【目的】

今回の研究の目的は、多施設で撮影された子宮頸癌根治的放射線治療前 MRI 画像に Radiomics 解析を行い、腫瘍本体を囲った volume of interest (VOI) と、機械的に拡張した VOI での予後予測能を比較し、どのような VOI 設定法が最も適切かを明らかにすることである。

【方法】

頸癌に対し根治的放射線治療を行った 87 症例を対象とし、T2 強調像と apparent diffusion coefficient (ADC) map において、腫瘍本体を囲った VOI_{tumor} と、腫瘍周囲を機械的に 4-20mm 拡張した VOI_{+4mm} -VOI_{+20mm} を作成した。各 VOI から抽出した画像特徴量を用いて、2 年以内の照射野内再発の予測モデルをそれぞれ構築し、area under the receiver operator characteristic curve (AUC-ROC) 解析を用いて精度を比較した。また、腫瘍最大径や FIGO 病期など従来の予測因子と精度を比較した。

【結果・考察】

T2 強調像における VOI_{+4mm}、ADC map における VOI_{+4mm}・VOI_{+8mm} を用いたモデルの予測精度が最も高く、それぞれ AUC=0.82、0.82、0.86 であった。VOI_{tumor} を用いた予測精度は T2 強調像、ADC map でそれぞれ AUC=0.59、0.67 と低かった。また、腫瘍最大径の AUC=0.52 だった。FIGO 病期で再発率の有意差は認めなかった。病理学的に、子宮頸癌の腫瘍辺縁・周囲の病理学的性状と予後の関連については複数の研究報告があり、VOI を拡張して顕微鏡的腫瘍浸潤と腫瘍周囲組織変化を解析に含めたことが、予測精度の向上に寄与したと考えられた。

【結論】

子宮頸癌根治的放射線治療症例において、MRI 画像の腫瘍周囲を拡張した VOI を用いた Radiomics 解析により、高い精度で照射野内再発を予測できた。MRI 画像の Radiomics 解析を用いた予後予測は、子宮頸癌の個別化治療の実現に有用と考える。

論文審査の結果の要旨

子宮頸癌において精密治療を実現するためには正確に治療効果・予後予測を行う必要がある。本研究では、子宮頸癌 87 症例を対象として放射線治療前の MRI 画像を使用した Radiomics 解析を行い、どのような関心領域 (VOI) の設定が照射野内再発の予測に適切であるかを検討した。T2 強調画像、ADC map において、腫瘍本体のみを VOI として構築した予測モデルと、腫瘍周囲を含めて +4 mm から +20 mm の範囲で機械的に拡張した VOI を用いた予測モデルの精度を比較した。T2 強調像で +4 mm、ADC map で +4 mm および +8 mm 拡張した VOI を用いた場合に精度が高い結果となった。また、これらの予測モデルは、腫瘍最大径や FIGO 病期といった従来の臨床的予後予測因子より、高精度に照射野内再発を予測できた。子宮頸癌の腫瘍辺縁・周囲の病理学的性状と予後の関連については複数の研究報告があり、VOI を拡張して顕微鏡的腫瘍浸潤と腫瘍周囲組織変化を解析に含めたことが、予測精度の向上に寄与したと考えられた。本研究は、子宮頸癌 MRI 画像の Radiomics 解析を用いた照射野内再発予測に際し、腫瘍周囲組織を含めて関心領域を設定することの有用性を示した、価値ある業績と認められた。