

# 学位論文抄録

Added value of a single-energy projection-based metal-artifact reduction algorithm for the  
computed tomography evaluation of oral cavity cancers  
(頭頸部腫瘍検出における single-energy projection-based metal-artifact reduction algorithm の  
有用性について)

平 田 健 一 郎

熊本大学大学院医学教育部博士課程医学専攻放射線診断学

指導教員

山下 康行 教授

熊本大学大学院医学教育部博士課程医学専攻放射線診断学

## **Abstract of the Thesis**

**Back ground and Purpose:** Multidetector computed tomography (CT) is among the most important examinations when diagnosing and staging oral and oropharyngeal cancers. However, the CT image quality in the oral cavity often suffers from artifacts caused by metallic materials. A new metal-artifact reduction technique, single-energy projection-based metallic artifact reduction (SEMAR), has been recently introduced into clinical practice. Thus, the purpose of our study was to investigate the added value of the SEMAR technique on the visualization and diagnostic confidence of oral cavity cancers.

**Materials and methods:** Contrast-enhanced CT was performed on 40 patients with dental metalwork. Of these, 18 patients had pathologically confirmed oral cavity cancer, and the other 22 patients had no lesions. CT attenuation and noise in the oral cavity were compared between the conventional and SEMAR images. Two radiologists visually graded the diagnostic confidence on a 5-point scale from 1 (definitely absent) to 5 (definitely present). The value of the SEMAR was assessed in a receiver-operating characteristic curve analysis.

**Results:** The artifact of the SEMAR images was significantly lower than that of the conventional images ( $38.4 \pm 18.0$  HU vs.  $187.7 \pm 162.7$  HU;  $P < 0.01$ ). Reviewers 1 and 2 detected 10 and 7 more lesions with the SEMAR, respectively. Areas under the curve for the conventional and SEMAR reconstruction were 0.761 and 0.942, respectively, for reviewer 1 and 0.701 and 0.864, respectively, for reviewer 2.

**Conclusion:** The SEMAR significantly improved the oral cavity cancer visualization and diagnostic confidence.

## 学位論文抄録

[ 目的 ] 頭頸部腫瘍における CT は治療方針の決定に大変重要である。しかしながら頭頸部には歯科治療などによる金属アーチファクトのため十分に評価を行えないこともある。近年金属アーチファクトの低減方法として single-energy projection-based metal-artifact reduction algorithm (SEMAR)が臨床に応用可能となった。頭頸部腫瘍 CT 評価における SEMAR の有用性について検討を行った。

[ 方法 ] 頭頸部造影 CT を施行され、金属アーチファクトを伴う 40 例 (女性 15 例,平均 71 歳) を対象とした。40 例のうち 18 例は腫瘍を認め、22 例には腫瘍を認めなかった。各症例で従来画像 (non-SEMAR 再構成画像) と SEMAR 再構成画像において、まず一人の放射線科医が口腔内に関心領域を置き、CT 値と SD (ノイズ) を比較した。

次に二人の放射線科医によって画像の金属アーチファクトを 4 段階で評価を行った (4 = excellent, 3 = good, 2 = fair, 1 = poor)。また 2 人の放射線科医によって腫瘍の存在について 5 段階で評価を行った後、ROC 解析した (5 = definitely present, 4 = probably present, 3 = indeterminate, 2 = probably absent, 1 = definitely absent)。

[ 結果 ] SEMAR 再構成画像は従来画像に比べて関心領域の CT 値が有意に低かった (63HU vs 147HU,  $P < 0.01$ )。また SEMAR 再構成画像は従来画像に比べて有意にノイズが低いことが明らかとなった (38HU vs 188HU,  $P < 0.01$ )。

放射線科医による金属アーチファクトの視覚評価は二人とも SEMAR 再構成画像の方が有意にアーチファクトが少ないと評価していた。いずれの読影者においても SEMAR 再構成画像の方がより病変を検出しており Az 値もともに SEMAR 画像の方が高かった (読影者 1: 0.942 vs 0.761, 読影者 2: 0.864 vs 0.701)。

[ 考察 ] SEMAR は定量評価、視覚評価のいずれにおいても従来画像を改善することが明らかとなった。

木藤らによると Metal Artifact Reduction for Orthopedic Implants (O-MAR)は口腔領域において金属アーチファクトを伴う患者の画質を向上させると報告している。しかし腫瘍の検出能については評価が行われていなかった。今回の研究の結果、SEMAR は画質の向上に加えて、病変の検出能も向上させることが分かった。

以前の報告では金属アーチファクトを伴う口腔癌の検出能は CT よりも MRI が優れていると報告されている。しかしその一方で金属アーチファクトを伴わない口腔癌の検出については CT と MRI ではほぼ同程度と報告されている。金属アーチファクトを伴う口腔癌患者の CT でも SEMAR を用いることで今後 MRI と同程度に検出能を向上させる可能性が示唆された。

その他の金属アーチファクトの低減法として dual energy CT が報告されている。これは異なる 2 つのエネルギーを照射することで、組織分別・解析や描出、金属に起因するアーチファクトの低減を行うことができる。しかしこれは撮影パラメーターが複雑であり、被曝の増加など課題となる点も多い。SEMAR はそれに比べて単純なパラメーターで単エネルギーであり臨床に用いやすいと考えられる。

[ 結論 ] 頭頸部腫瘍の評価において SEMAR は定量的にも視覚的にも画質を改善し、病変の検出能を向上させる。