

(第 12 号様式)

学 位 論 文 の 要 約 (研 究 成 果 の ま と め)

氏 名 岡田 加奈子

学位論文名 乳癌術前評価における Dual-energy CT を用いて作成された仮想単色 X 線画像の有用性

学位論文の要約

【背景】

乳癌術前評価において、造影 MRI が広がり診断における正診率や検出感度が最も高いとされている。造影 CT は、造影 MRI と比較すると撮像時間が短時間であることや、手術と同じ体位である仰臥位での撮影が可能といった利点がある。Dual-energy CT (DECT)では、低電圧と高電圧の多色 X 線を用いて撮影することで、任意の電圧での仮想単色 X 線画像(virtual monoenergetic images; VMI)を作成することができる。従来のアルゴリズム(standard monoenergetic reconstruction algorithm; sMERA)では低 keV 画像において、通常の 120kVp の画像より良好なコントラストを得ることができるようになったが、ノイズの増加が問題であった。しかし、新しい VMI 作成のためのアルゴリズム(novel monoenergetic reconstruction algorithm; nMERA)が登場し、低 keV 画像におけるノイズ増加の抑制が可能となった。nMERA を用いて作成した VMI では、多血性病変、乏血性病変いずれも 40-60keV で検出能や診断能が良好であると多数報告されている。乳癌も VMI を用いることで、検出能や診断能の向上につながると考えた。

【目的】

本研究の目的は、nMERA を用いて作成した VMI の乳癌術前評価における有用性を検討することである。

【方法】

本研究は当院での後ろ向き研究として計画された。2017 年 2 月～2018 年 3 月までの期間に、乳癌術前評価の目的に DECT を用いてダイナミック CT を撮影した 42 人、46 病変を対象とした。いずれも CT で造影効果を認め、病理学的に浸潤性乳管癌もしくは非浸潤性乳管癌と診断された病変を対象とした。各病変で造影効果が最も高い時相の CT 画像を使用し、通常撮影である 120kVp 相当の画像(M120)、sMERA、nMERA それぞれを用いて 40～80keV の画像(sMERA: 40, 50, 60, 70, 80, nMERA: 40+, 50+, 60+,

70+, 80+)を作成した。客観的評価として、腫瘍、背景乳腺、大胸筋に関心領域を設定し、contrast-to-noise-ratio (CNR)を算出した。主観的評価として、2人の読影医が、腫瘍の見え方と画質について5段階で評価した。

【結果】

CNRは、40+でM120より有意に高かった(40+ vs M120, $P < 0.0001$)。50+とM120では有意差はなかった(50+ vs M120, $P = 0.1184$)。主観的評価としては、腫瘍の見え方は40+と50+がM120より有意に高い値であった(40+ vs M120, $P < 0.0001$; 50+ vs M120, $P < 0.0001$)。しかし、画質の評価では40+は50+やM120より有意に低かった(40+ vs 50+, $P = 0.0001$; 40+ vs M120, $P < 0.0001$)。

【結論】

nMERAを用いて作成されたVMIは、特に50keVが乳癌の術前評価に最も適していると考えられた。

本研究は愛媛大学医学部附属病院の倫理委員会によって承認されている。
なお、この学位論文の内容は、以下の原著論文に既に公表済である。

Kanako Okada, Megumi Matsuda, Takaharu Tsuda, Teruhito Kido, Akihiro Murata, Hikaru Nishiyama, Kanako Nishiyama, Haruna Yamasawa, Yoshiaki Kamei, Mie Kurata, Mana Fukushima, Riko Kitazawa, Teruhito Mochizuki

Dual-energy computed tomography for evaluation of breast cancer: value of virtual monoenergetic images reconstructed with a noise-reduced monoenergetic reconstruction algorithm

Japanese Journal of Radiology 38(2):154-164, 2020

DOI:10.1007/s11604-019-00897-1