

## 学位論文要旨

Effect of iodine concentration and body size on iodine subtraction in virtual  
non-contrast imaging: A phantom study

(仮想非造影画像におけるヨードサブトラクションに対するヨード濃度と体格の影響  
:ファントム研究)

白坂 崇

Takashi Shirasaka

指導教員

船間 芳憲 教授

熊本大学大学院保健学教育部博士後期課程保健学専攻

## 学位論文要旨

### [ 目的 ]

Dual-energy CT (DECT) は造影 CT 画像からヨードサブトラクションを行うことで仮想非造影 (virtual non-contrast、VNC) 画像を生成することができる。VNC 画像が単純 CT 画像に置き換わることができれば患者被ばく線量低減が可能となる。しかしヨードサブトラクションの精度に関しては依然として議論の余地がある。

VNC 画像生成に最も重要なパラメータは、低 keV 画像と高 keV 画像間でのヨード勾配 (slope of contrast media、SCM) 値である。VNC 画像を生成する造影時相のヨード濃度や被験者の体格によって SCM 値を最適化できればヨードサブトラクションの精度を向上できるのではないかと考えた。

本研究では、ヨード濃度と被写体サイズから VNC 画像生成に最適な SCM 値を同定し、VNC 画像の精度を向上させることを目的とした。

### [ 方法 ]

DECT を用いて 4 種類のヨード濃度ロッド (15、10、5、2mg/mL) を挿入したマルチエネルギーファントムをスキャンした。面積の異なる 3 種 (335、655.9、860.2 cm<sup>2</sup>) のファントムを使用し各 10 回スキャンした。SCM 値を 0.49 から 0.56 まで 8 段階変化させ、240 枚の VNC 画像を生成した。各 VNC 画像においてヨードとバックグラウンド (水等価) 部分の CT 値を測定し CT 値差を算出した。

### [ 結果/考察 ]

すべてのファントムサイズで同時に CT 値差 < 5.0HU を達成する SCM 値は、ヨード濃度: 10、5、2mg/mL のときそれぞれ SCM 値: 0.5、0.51、0.53 となりヨード濃度が低いほど大きい値であった。ヨード濃度 15mg/mL では、すべてのファントムサイズで同時に CT 値差 < 5.0HU を達成する SCM 値は得られなかった。またすべてのヨード濃度において最小の CT 値差を達成する SCM 値は、ファントムサイズが大きくなるにつれて大きくなった。

本検討の結果から、VNC 画像の精度はヨード濃度と被写体サイズに影響を受けることが分かった。この要因はビームハードニングの影響によるものと考えられる。

ヨード濃度に応じた SCM 値を選択する必要があるため、造影効果の異なる複数の臓器を同時に VNC 画像生成するのは困難と考える。臓器毎もしくは観察部位を絞り造影時相と体格を考慮した SCM 値を選択することで、精度の高い VNC 画像生成が期待できる。

臨床検査においては、スキャン後直ちに再構成されるヨードの基準物質画像を用いてヨード濃度を計測することができる。また CT 装置には X 線自動露出機構のための水等価楕円面積が表示される。これらを指標とすることで VNC 画像生成に最適な SCM 値を選択できると考える。

### [ 結論 ]

VNC 画像を生成するための最適な SCM 値を、ヨード濃度と被写体サイズの観点から検討した。ヨード濃度と被写体サイズに応じて SCM 値を調整することにより、5.0HU 未満の精度で VNC 画像を生成することが可能である。