



Usefulness of Forward-projection Model-based Iterative Reconstruction in Brain CT as Compared with Filtered Back Projection Reconstruction using adaptive iterative dose reduction 3D

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2020-04-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 関野, 啓史 メールアドレス: 所属:
URL	https://fmu.repo.nii.ac.jp/records/2000304

論文内容要旨

氏 名	せきの ひろふみ 関野 啓史
学位論文題名	Usefulness of Forward-projected Model-based Iterative Reconstruction in Brain CT as Compared with Filtered Back Projection Reconstruction (脳 CT における逐次近似画像再構成法の有用性)
目的：320 列 CT 用の新たな逐次近似画像再構成法である FIRST (Forward projected model-based Iterative Reconstruction SoluTion)法ではノイズ低減、空間分解能の向上が図られており、脳 CT では皮質と髄質のコントラストが明瞭になることが知られている。本研究では、従来の画像再構成法である FBP (Filtered Back Projection)法と FIRST 法を比較して、脳皮髄境界のコントラストについて検討した。 方法：CT 上、脳に器質的な異常がない患者 21 名(49.5 ± 10.7 才)を対象に、再構成関数 FC21 および FC26 を用いた FBP 法、FIRST 法の 3 つの方法で 5 mm および 1 mm スライス厚の画像再構成を行った。右大脳半球の半卵円中心および前頭葉 7 部位、側頭葉 4 部位、後頭葉 2 部位、頭頂葉 2 部位の皮質と髄質に関心領域を設定し CT 値を測定した。関心領域毎に 21 名の CT 値の平均値、SD、変動係数を算出し、再構成方法間で比較した。また、皮質と髄質の CT 値の比率を部位毎に算出し、再構成方法間で比較した。各比較の検定は paired-t 検定を行った。 結果：5mm 厚において、FIRST 法による CT 値(皮質: 33.10 ± 1.50HU、髄質: 26.50 ± 1.55HU)は、FBP(FC21)法による CT 値(皮質: 33.90 ± 0.47HU、髄質: 30.13 ± 0.98HU)、FBP(FC26) 法による CT 値(皮質: 36.27 ± 1.12HU、髄質: 29.84 ± 1.36HU)の両者よりも有意に低値を示した(P < 0.05)。画像ノイズの指標である関心領域内の CT 値の SD や変動係数は FIRST 法(SD: 2.17 ± 0.62、変動係数: 7.20% ± 1.31%)が FBP 法の FC21(SD: 2.67 ± 0.24、変動係数: 8.36% ± 0.49%)、FC26(SD: 3.14 ± 0.28、変動係数: 9.60% ± 0.71%)に比べ有意に低値を示した。皮質と髄質の CT 値の比率は FIRST 法(1.25 ± 0.08)が FBP 法(FC21: 1.13 ± 0.03、FC26: 1.22 ± 0.06)に比べ有意に高値を示した。1mm 厚においても同様の結果であった。 結論：FIRST 法は従来の画像再構成法である FBP 法と比較して、皮質と髄質のコントラストが高くなることが判明し、急性期脳梗塞などの皮髄境界が不明瞭化する疾患の診断や、急性期脳虚血の治療方針決定に有用である可能性が示唆された。今後はさまざまな脳神経疾患診断において FIRST 法と FBP 法との比較を行う必要があると思われる。	

学位論文審査結果報告書

令和2年1月20日

大学院医学研究科長 様

下記のとおり、学位論文の審査を終了しましたので報告いたします。

【審査結果要旨】

申請者氏名 関野 啓史

学位論文題名 Usefulness of Forward-projection Model-based Iterative Reconstruction in Brain CT as Compared with Filtered Back Projection Reconstruction using adaptive iterative dose reduction 3D
(脳 CT における逐次近似画像再構成法の有用性)

健常成人 21 例を対象に、320 列 CT を用いて、従来の画像再構成法である FBP (Filtered Back Projection) 法と、新しい逐次近似画像再構成法である FIRST (Forward projected model-based Iterative Reconstruction SoluTion) 法を用いて大脳灰白質 (皮質) および白質 (髄質) 31 カ所の CT 値を測定した。

スライス厚 (1mm、5mm) に問わず FIRST 法による CT 値は、FBP 法による CT 値よりも有意に低値を示し、画像ノイズの指標である関心領域 (ROI) の CT 値の SD や変動係数は FIRST 法が FBP 法に比べ有意に低値を示した。灰白質と白質の CT 値の比率は FIRST 法が FBP 法に比べ有意に高値を示した。すなわち FIRST 法は FBP 法と比較して、灰白質と白質のコントラストが高く、急性期脳梗塞等の皮髄境界が不明瞭化する疾患の診断や治療方針決定への有用性が示された。

本論文は、研究の目的、方法、結果、考察、研究の限界についても明快に記載されていた。審査では、データ解析にかかる統計学的解析方法に関する指摘があったが、修正稿では適切に修正され、群間有意差も再確認された。また、本論文で FRB 法として紹介されているものが、IR と FBP を組み合わせた hybrid 法であることが指摘され、論文の題名や本文中で誤解がないように修正された。ROI の設定が free-hand ROI に至った理由についての指摘があり、灰白質、白質のみを抽出するためである旨を明記するように修正された。

現在の本学では FIRST 法が搭載された CT で救急患者を撮影する機会が少なく、臨床例における十分な検討ができていない点はあるが、FIRST 法による再構成画像の画質とコントラストの FBP 法に対する優位性を明らかにしたものであり、学位論文に値すると判断した。

論文審査委員 主査 佐久間 潤（脳神経外科学講座）

副査 永福 智志（システム神経科学講座）

副査 榎本 雪（脳神経内科学講座）