

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

旭川医科大学研究フォーラム (2016.3) 16:41-42.

平成25・26年度「独創性のある生命科学研究」個別研究課題 23) PET-T
などの医用画像における次世代の部分容積効果補正効果付き解像度増
加アルゴリズムの開発

沖崎 貴琢

を3次元的に応用し、新たなアルゴリズムを開発した(3D-IBCI)。今回の研究の目的は、この新しいアルゴリズムの部分容積効果補正効果を検討することである。

【方 法】

悪性腫瘍が疑われてFDG PET/CTを施行した患者15名のデータを複数の核医学専門医が視覚的に評価した。また、Whole body用PETファントムにFDGをセットして得られたファントムデータに対しても解析を行った。具体的にはファントム内部のhot sphereの最大SUVの値とセットしたFDGの放射能濃度からリカバリ計数を算出し、hot sphereの直径との関係を観察した。この検討を部分容積効果補正なし(オリジナル)、2D-IBCI、3D-IBCIでそれぞれ行った。なお、PET/CTは当院に導入されているGE社製Discovery VCTを用いて3Dモード収集で撮像が施行された。スライス厚は3.3mm、マトリクスサイズは128x128であった。CTは吸収補正及び解剖学的な情報を付与する目的でPETの撮像直前に施行され、管球圧は120kV、50-100mAで撮像対象によって自動設定されたパラメータが使用された。撮像時のスライス厚は5.0mmで、PETに合わせてスライス厚3.27mmに再構成された。PET画像とCT画像はカメラに付属しているワークステーション上でfusionされた。画像再構成アルゴリズムは3D-OSEMを用いた。

23) PET-CTなどの医用画像における次世代の部分容積効果補正効果付き解像度増加アルゴリズムの開発 研究代表者 沖崎 貴琢

【目 的】

PETなどの核医学画像においては、一般に画像解像度が低く、1画素の大きさが比較的大きく、部分容積効果の影響がCTなどと比較して大きいことが知られている。このために小さな病変では、トレーサの集積の半定量指標であるstandardized uptake value (SUV)は過少評価され、視覚的にも病変の検出率が低くなる可能性がある。画像解像度を増加させる場合には、数学的な演算を用いて画素値の補間処理を行うことが多い。よく用いられる手法としては、ニアレストネイバ法、バイリニア法、バイキュービック法などが挙げられる¹⁻²⁾。しかしながらいずれの方法も、視覚的な画像の品質向上が得られるものの、画像のコントラストの向上は期待できない。我々は、部分容積効果補正を演算中に組み込みながら画像解像度を増加する方法を考案しているが(2D-IBCI)³⁻⁴⁾、今回は更なる部分容積効果補正効果を実現するために以前開発した手法

【結 果】

患者データに対する視覚的評価では、オリジナルと比較して2D-IBCI、3D-IBCIともに良好な結果が得られた(図1:p<0.0001, Wilcoxon test)。2D-IBCIと3D-IBCIの間には有意な差は認められなかった。

ファントムデータの解析では、リカバリ計数はhot sphereの直径と相関していたが、直径が30mm以下のhot sphereに関してはいずれも3D-IBCI>2D-IBCI>オリジナルの順となり、3D-IBCIのリカバリ係数が大きい結果となった(図2)。特に2D-IBCI及びオリジナルでは直径28mm未満のhot sphereでリカバリ係数が85%以下であるのに対して、3D-IBCIでは直径17mm以上のhot sphereでいずれも87%以上の値が観察された。

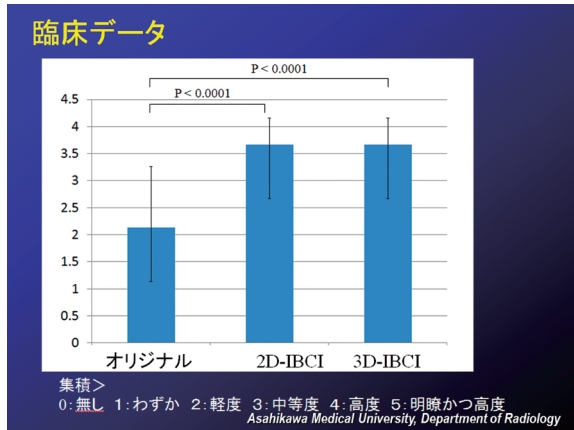


図 1 臨床データ

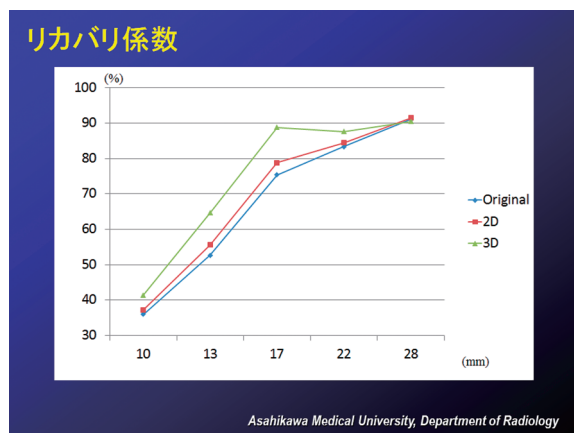


図 2 リカバリ係数

【考 察】

我々が考案した解像度増加アルゴリズムは、オリジナルと比較すると視覚的にも有効である結果が得られた。また、2D と 3D の比較では、視覚的には有意な差は認められなかったが、ファントムデータからはリカバリ係数は 3D-IBCI で大きくなり、定量評価に関しては今回考案した手法が有効である可能性が示唆された。従来は小さな病変の評価に際しては SUV を過小評価している危険性があったが、3D-IBCI を応用することでより精度の高い SUV の測定が可能となるものと期待される。特に治療前後の効果判定や予後の評価には正確な SUV の測定は重要であり、このアルゴリズムは患者及び臨床医にとってメリットがあるものと考えられた。

【文 献】

1) R.Keys, (1981). "Cubic convolution interpolation for digital image processing". IEEE Transactions on

Acoustics, Speech, and Signal Processing 29 (6) :1153-1160

2) <http://www.vision-systems.com/articles/print/volume-12/issue-10/departments/wilsons-websites/understanding-image-interpolation-techniques.html>

3) 沖崎貴琢、油野民雄、画像処理装置、画像処理方法、およびプログラム：特願 2012-104394

4) Atsutaka Okizaki, Tamio Aburano, Image processing equipment, image processing method and recording medium : PCT/JP2013/060451