

座長集約

研究発表 III MRI 相間 幸治 (篠田総合病院)

演題9は3TMRIでのPROPELLRE法を用いた骨盤領域の撮像条件の検討についての発表だった。FSE法だと動きのアーチファクトが目立ってしまうが、PROPELLRE法を最適化することで動きの改善、SNRや視覚評価の向上がみられたようだ。しかし、場合によってはPROPELLRE法特有のストリーク状アーチファクトが発生することがあり再考の余地があるとのことだったので、引き続き検討をお願いする。

演題10はCubeT1wの基礎的検討についての発表だった。脳の白質、灰白質のコントラストをつけるには、SE法と同じようなTR500ms、TE10msが最適のようだった。ETLは可変FAによりブラーリングを抑えてはいるが、30以上だと目立ってしまうことから、ETLは20が良いとのことだった。また、Cube法は転移性脳腫瘍で造影後の血管と腫瘍の判別に有用であるとの報告だった。

演題11はnon EPI DWIを用いた中耳真珠腫への有用性の検討についての発表だった。側頭骨など磁化率アーチファクトの強い領域では歪みが大きく評価困難なときがある。non EPI DWIはEPI DWIと比較して歪みが少ないが、SNが悪い特徴がある。今回matrixとslice厚を見直し、分解能が低い1mm、分解能が高い3mmを撮像することで小さな病変も描出可能になったという報告だった。

演題12は3TMRIでの32chHeadコイルと8ch Headコイルの感度特性についての発表だった。信号値の分布は32chと8ch共にファントム表面から中心になるにつれ信号が低下し、SNRは各断面全体的に8chが良い結果となったようだ。しかし、32chは感度補正を行うと各断面全体的に8chよりSNRが良い結果となった。理由としてノイズ成分の少なさをあげていた。よって32ch Headコイルの使用には感度補正が必要であるとの報告であった。

演題13はSPACE法を用いた造影脳3DT1wの有用性についての発表だった。ファントム実験ではSE法、FLASH法と比較してCNRは低い結果となったようだ。しかし、臨床ではSPACE法はTSE法の一つであることからフローボイドが強く、血管が低信号になる特徴がある。よって血管を描出したくない転移性脳腫瘍の検出等にはSPACE法が有用であるとの報告だった。

9. 3T-MRI における PROPELLER 法を用いた骨盤領域の撮像条件の検討

地方独立行政法人山形県・酒田市病院機構 日本海総合病院 放射線部

○山村修平 工藤秀夫 難波ひろみ

【目的】

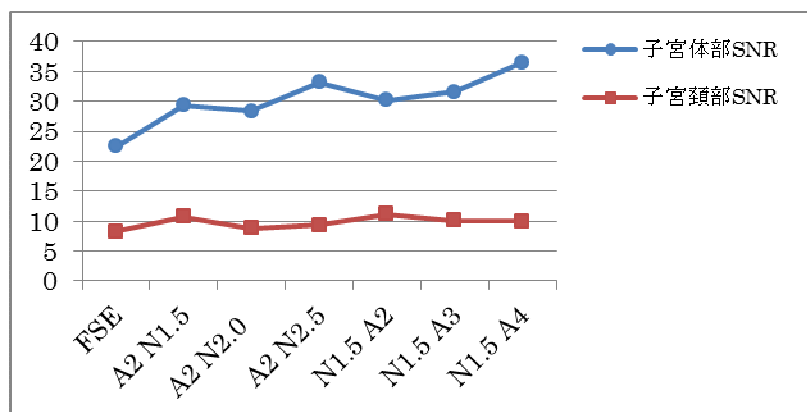
1. 5T-MRI 装置に比べ 3T-MRI 装置を用いた骨盤領域の撮像では呼吸運動、腸管の蠕動運動、血管からのアーチファクトがより問題となる。特に婦人科領域の T2w sagittal 撮像となると、撮像したい部位である子宮、卵巣も蠕動運動や呼吸運動により動いてしまいアーチファクトで見えづらくなる。そこで、動きについて有用な撮像法である PROPELLER 法を用いてモーションアーチファクトが目立たない適切な撮像条件の検討をおこなった。

【方法】

使用装置は GE 社製 Signa HDxt 3.0T を使い、コイルは 8ch Cardiac Coil 用い、承諾を得た患者 6 名に対して PROPELLER 法でモーションアーチファクト軽減に関係するファクターである NEX(アクセルファクター 2.0 固定)を 1.5, 2.0, 2.5 と変化させた場合と、アクセルファクター(NEX1.5 固定)を 2.0, 3.0, 4.0 と変化させた場合における PROPELLER T2w Sagittal と FSE T2w Sagittal で視覚的評価をおこなった。また、承諾を得たボランティア 1 名に対して同様の撮像条件における差分法を用いた同一関心領域法での SNR 測定をおこなった。

【結果】

視覚的評価では全例で呼吸運動によるアーチファクトが減少しているという結果となった。SNR 測定では FSE が一番数値が低くなり、PROPELLER 法が SNR についても良好という結果となったが、子宮頸部では関心領域が小さかったため、大きな差がでなかった。



【考察】

PROPELLER 法を用いることによって、呼吸運動における腹壁のアーチファクトが減少したが、蠕動運動の具合によってはストリーク状のアーチファクトが発生してしまう場合があった。つまり、PROPELLER 法ですべてのアーチファクトが減少するわけではなく、逆に FSE にはなかったアーチファクトを発生させてしまう場合があるため、ブスコパンや絶食といった前処置も考える必要があると考える。アーチファクト自体の評価法、撮像条件の設定などさまざまな改善点、追加の実験の必要性などはあるが、視覚的評価、SNR 測定の結果、今回試した撮像条件すべてで PROPELLER 法が FSE 法に比べて良好という結果となった。

10. Cube-T1 強調像の基礎的検討

済生会山形済生病院 放射線部

○三澤 正和 平 由布子 大内 智彰

【目的】

Volume 撮像シーケンスである Cube 法は、強いフローボイドの為、造影後の血管と微小転移性脳腫瘍との鑑別に有用であるとされている。Cube-T1 強調像について基礎的検討を行ったので報告する。

【使用機器】

- ・Optima MR450w 1.5T Ver.22 (GE 社製)
- ・バードゲージ型 QD Head Coil、GEM Head Neck Unit (GE 社製)
- ・MRI ファントム 90-401 型 (日興ファインズ工業株式会社)

【方法】

1. ファントムによる検討(CNR とコントラストを測定)

TR=300~900ms まで変化(TE10ms ETL20 固定) TE=10~70 まで変化(TR500ms ETL20 固定)

ETL=10~70 まで変化(TR500ms TE10ms 固定)

2. ボランティアによる検討(ボランティア頭部の白質・灰白質の CNR とコントラストを測定)

TR=500, 600, 700ms TE=10ms 固定 ETL=20, 30, 40

同時に撮像時間を踏まえシーケンスを検討

【結果】

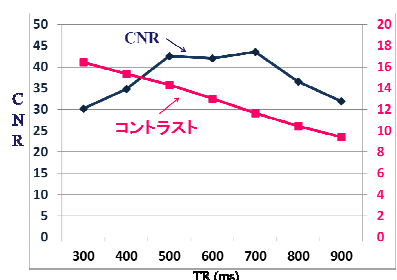


Fig. 1 TR 変化

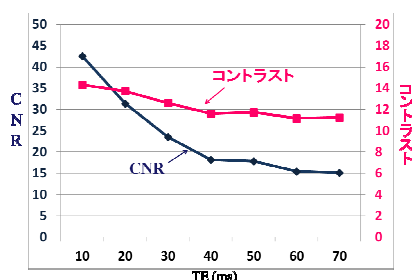


Fig. 2 TE 変化

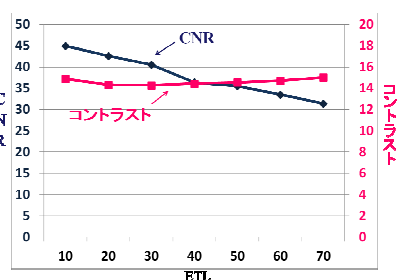


Fig. 3 ETL 変化

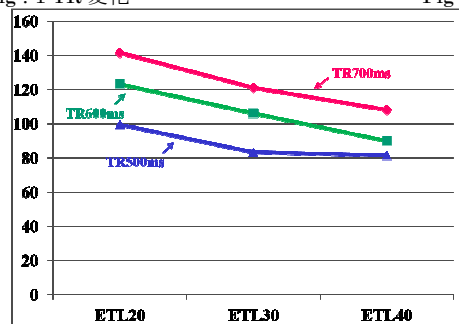


Fig. 4 ボランティア CNR

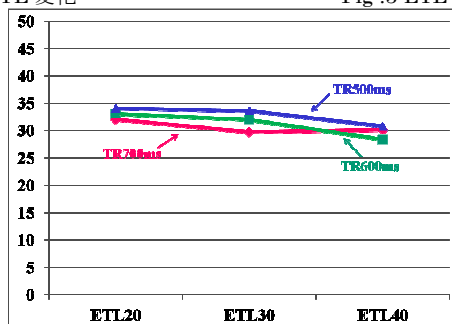


Fig. 5 ボランティア コントラスト

【考察】

- ・TR=500~700ms で高い CNR となった原因として、短い TR では信号強度が低くノイズの割合が多くなった為、長い TR ではコントラストの低下が影響した為と考える。
- ・ETL が大きいほど CNR が低下した原因として、信号強度の低下の為と考える。
- ・画質・撮像時間を考慮すると、TR=500ms TE=10ms ETL=20 程度が適当であった。

【まとめ】

Cube-T1 強調像について、基礎的な検討をもとに、特性を把握できた。撮像条件の変化による影響 SE 法と同様であるが、ETL の作用など、分からない部分も確認できた。

今後は、SE 法との造影効果の違いについても検討したい。

1 1. non EPI DWI を用いた中耳真珠腫への有用性の検討

山形大学医学部附属病院

○日野隆喜 芳賀和幸 渡辺道子 宮野望 谷地守 江口陽一

【背景】

近年当院では、後天性中耳真珠腫に対して内視鏡を用いた内視鏡下中耳手術(EES:Endoscopic Ear Surgery)が積極的に行われている。術前診断としてMRIの鑑別診断の精度の向上が必要であり、その中でも耳鼻科領域において歪みの少ないnon EPI DWI(SE系)が有用であると言われている。

【目的】

真珠腫の描出に有用であると言われているnon EPI DWIの撮像条件を検討した。

【検討項目】

- ①ファントムによるnon EPI DWIとEPI DWIの歪みの比較
- ②臨床で必要とされる撮像範囲(30mm)を想定し、ファントムにてスライス厚(1mm、3mm、6mm)・Matrix(128×128、192×192、256×256)の検討し、空中雑音法を用いてSNRを測定

$$SNR = \left(2 - \frac{\pi}{2}\right) \times \frac{S_p}{N_{air}}$$

S_p :ファントム内の関心領域の平均信号値

N_{air} :ファントム外の関心領域の標準偏差

- ③健常ボランティアにてファントム実験と同様の条件で最適条件の検討

【結果】

- ①ファントム実験では、EPI DWIに比べnon EPI DWIは歪みが小さかった。
- ②スライス厚1mmでは、スライス厚3mmと6mmに比べ全体的にざらついた画像となった。SNRの測定では、Matrixが上がるとSNRの低下が見られた。また、スライス厚が薄くなるとSNRの低下が見られた。(Fig.1)
- ③ボランティア撮像ではファントム実験と同様の結果が得られた。

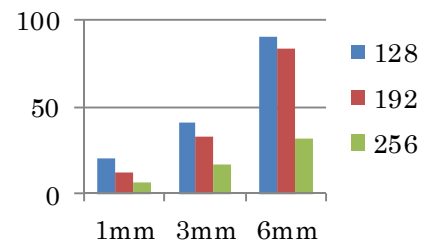


Fig.1

【考察】

non EPI DWIはSE系シーケンスのため、歪みの影響は少ないがSNRを確保することが困難である。そのため、臨床で必要となる撮像範囲、スライス厚、検査時間などを考慮するとスライス厚1mmの128×128かスライス厚3mmが妥当と考えられた。

1 2 . 32ch Head コイル における感度特性評価

山形大学医学部附属病院

○宮野 望 芳賀 和幸 日野 隆喜 谷地 守 渡辺 道子 江口 陽一

【目的】

当院では、2012年10月に3.0T MRI 装置に32ch Head コイル (以下32ch) の新規導入を行った。そこで、従来使用していた8ch Head コイル(以下8ch) との SNR、信号値を比較検討した。

【使用機器】

MR 装置 : Philips Acheiva 3.0T

コイル : 8ch ・ 32ch Head コイル

ファントム : 楕円型ファントム

【方法】

コイル中心にファントムを置き Axial., Coronal., Sagittal にて同一条件・同一断面で2回ずつ撮像した。.. 条件は SE 法, TR:500ms, TE:10ms, Matrix:256 × 256, Slice 厚 5mm, FOV:256×256mmに設定した。そして感度補正を使用し同様に撮像した。

得られた画像に ROI を設定し, Image-J と日本放射線技術学会画像分科会によるSNR測定プログラムを用いて, 信号値・SNR の測定を行った (Fig. 1)

【結果】

SNRは全体的に32chよりも8chの方が高い値となり, 両コイル共にファントム表面付近で信号値が高く中心部になるにつれ低い SNR となった。32ch では頭頂部・後面部のSNRが高い特徴が見られた (Fig. 2) また感度補正を使用する事によって32chは8chよりも全体的に高いSNRを示した (Table. 3)

【考察】

32ch ではチャンネル数増加に伴うコイル素子径の縮小により, 感度域が狭くなったことで深部信号の減少が見られ, 8ch よりも低い信号値・SNR になったと考えられる。さらに32chへのチャンネル数増加に伴い, 頭頂・後面部のコイル配列の増加により信号値・SNRの向上がみられたと考えられる。感度補正を用いることにより,

各断面のROI間のばらつきは補正されSNRの向上もみられたため, 32chの使用にあたり, 臨床で使用する場合に感度補正の必要性が感じられた。

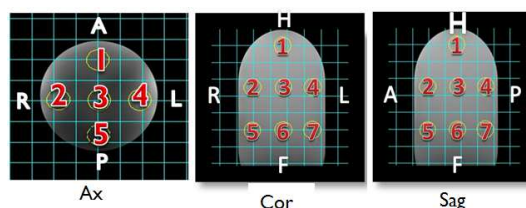


Fig. 1 ROI の設置場所

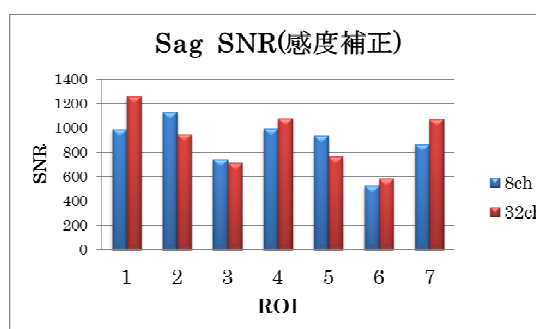


Fig. 2 感度補正使用時のSagのSNR

		感度補正(-)	感度補正(+)	増加割合
8ch SNR	ax	847.4	904	1.07
	cor	837.6	880.1	1.05
	sag	820.1	879.9	1.07
32ch SNR	ax	738.8	858.6	1.16
	cor	800.9	999.4	1.25
	sag	778.9	915.6	1.18

Table. .3 各断面ROI平均のSNR

【結語】

32chコイルの特性より, 臨床において感度補正, ポジショニングの重要性を把握することができた。

1 3. SPACE を用いた脳 3D-T1WI の有用性について

公立学校共済組合 東北中央病院 診療放射線室

○須田 雅 奥出 豊 佐藤雅子 菊池 彩 佐々木竜馬 児玉潤一郎

・はじめに

3T 装置の普及に伴い、全脳を 3D にて撮影する施設が増えており、1.5T 装置の当院でも要望がある。しかし、FE 法の FLASH 法を用いて T1WI を撮像した場合、血管が高信号になり、造影後は病変の把握に邪魔になる時がある。SPACE 法を用いて脳 3D-T1WI を撮像し、その有用性について検討した。

・ 使用機器および方法

使用機器は MAGNETOM Avanto (1.5T) SIEMENS

SPACE 法で T1 コントラストが得られているか、自作ファントムを用いて CNR、組織間コントラストを測定し、SE 法および FLASH 法と比較した。また、臨床にて撮像を行い、有用性を検討した。

SPACE 法で TR をそれぞれ 400・450・500・550・600・650ms と変化させた。

比較する SE 法および FLASH 法の撮像条件は、普段臨床に用いている条件(SE 法 TR550/TE11・FLASH 法 TR30/TE4.7/FA30°) で計測した。

・ 結果

SPACE 法の CNR は高濃度域において TR500ms がピークになる事が確認された。組織間コントラストは TR が長くなるにつれ、特に高濃度域で低下していった。以上の結果をもとに TR は 500ms と設定した。ボクセルサイズを 1×1×1mm とした場合、撮像時間は約 7 分となった。

CNR は SE 法と比べて 2 割程度低い結果となったが、FLASH 法と比べ遜色はないと思われた。組織間のコントラストは SE 法や FLASH 法と比して十分に担保されていた。臨床には十分に使用できる印象であった。低濃度域にて高くなる傾向であったが、これはノイズ成分を多く含むためと考えられた。

・ まとめ

1. 5T 装置でも、7 分程度で SPACE 法を用いて全脳 3D-T1WI の画像が得られた。

SPACE 法では、SE 法や FLASH 法と比較して CNR は低かったが、組織間コントラストは十分にあり、臨床での使用は問題ないと思われた。

臨床画像では、血管が高信号とならず、造影後の脳転移などの撮像に有用であった。

・ 考察

SPACE 法は Turbo SE 法を基本としており、早い流速の血管は flow-void となり低信号になる。したがって血管を描出したいくない転移性脳腫瘍の検出等には SPACE 法が有用である。しかし、血管の情報の必要な内耳や三叉神経の検査等については FLASH 法が有用であり、検査の内容によって使い分ける必要があると思われた。

座長集約

研究発表 IV RI2 武田 幸司 (県立中央病院)

本セッションでは4題の発表がありました。

演題14は、腎 DMSA 摂取率の定量を、SPECT・CT 法により3次元で行えるよう、Uptake 解析ソフトを富士フィルム RI ファーマ株式会社と共同開発したとの報告であった。演題16でも報告されているように解析に術者間誤差が少ないことは重要なことと思われる。さらにこのソフトは摂取率だけでなく高精度の Functional Volume も求めることができるのはとても有用であると思われた。腎臓以外にも応用できそうでなソフトです。Threshold 値を左右それぞれに設定できれば、さらに良いと思います。

演題15は OSEM 再構成で Subset と Iteration の最適な組み合わせを検討する報告であった。この報告のポイントは核種が I-131 で高エネルギーコリメーターを使用し、得られるカウントが非常に少ないことである。Subset 数×Iteration 数=30 程度が最適であったとの報告であったが、一般的には40~50が良いとされているので、以外に少ないと思われた。GE の OSEM (Evolution TM) の特性によるものかもしれないと思われた。装置メーカーで差があるので、やはり自分の施設で検討するのは重要であると思います。

演題16は脳血流定量値の解析処理で技師間誤差の検討であった。核医学は他のモダリティに比べ撮影装置の進歩が緩やかだが、解析ソフトは次々に出されます。多分どこの施設でも解析方法の確認や再教育の必要性を感じていると思います。忙しい中でもきちんと標準化を行っているのは見習わなければと思います。その他の交感神経機能の H/M 比などの解析でも標準化を行い、報告をお願いします。

演題17は脳血流シンチの減弱補正の CTAC 法と Chang 法の比較検討であった。今回の報告では、局所カウント値は CTAC 法の方が高い値を示したが濃度直線性と濃度再現性は減弱補正法の違いによる差は見られなかったとの報告であった。今回の検討で使用したファントムは頭蓋骨相当の物質(たとえば外周に CT 値350 程度のヨード造影剤を希釈したもの)がないものを使用していた。頭蓋骨相当の物質ありのファントムを使用した場合、どうなるのか興味があります。次回の報告を期待します。また、富士フィルム RI ファーマ株式会社には OSEM+CTAC でも e-ZIS の解析が出来るようソフト改良をお願いします。

最後に、日常の忙しい業務の中で演題発表をまとめた演者の方々に敬意を表します。そして今後もますますご活躍される事を期待し、座長集約とさせていただきます。

1 4 . SPECT・CT による腎ジメルカプトコハク酸テクネチウム (^{99m}Tc -DMSA) 摂取率と容積の算出における画像処理条件の検討

○小野宗一*、甲州由美子*、奥山洋一郎、日野強、細谷徹夫**

*山形県立新庄病院放射線部

**富士フィルム RI ファーマ株式会社 営業本部 臨床応用技術部
ソフト開発グループ

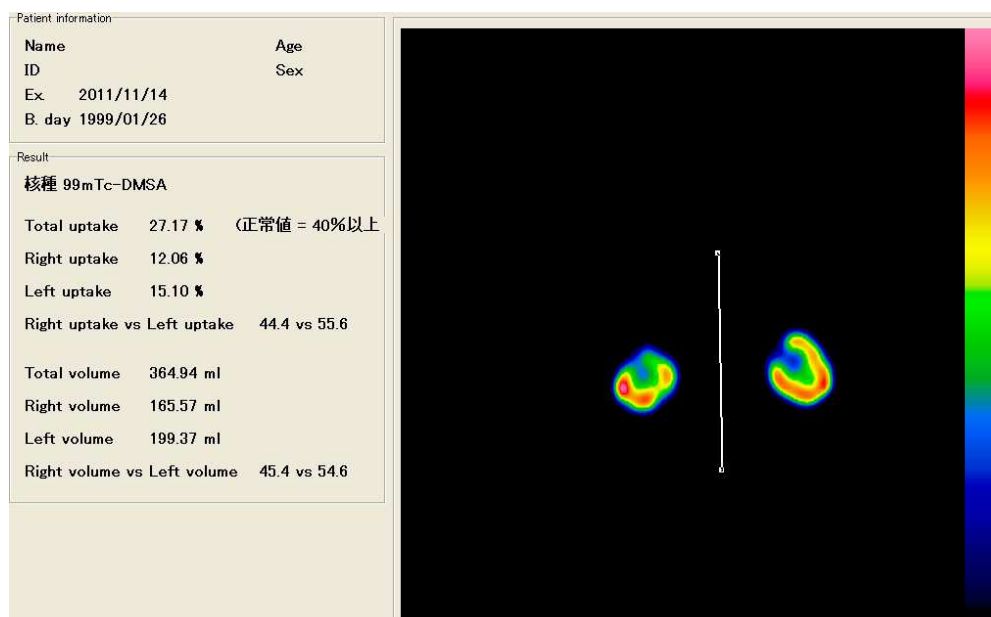
目的】腎 DMSA 摂取率は腎実質機能に対する定量的評価が可能である。しかし従来の Planar では関心領域や Back Ground の設定に依存するためその精度を維持することが困難であった。そこで再現性と定量性にすぐれた SPECT・CT 法による腎 DMSA 摂取率を求めるため Uptake 解析ソフトを富士フィルム RI ファーマ株式会社と共同開発し、Phantom データと検証し画像処理における最適条件を検討した。

方法】使用装置は SIEMENS 社製 Symbia T である。シリンジの収集条件は以下の通りである。360 度近接起動、continuous モード、128Matrix、1.45 倍、2 秒/step、散乱ウィンドウ付加。腎の収集条件は以下の通りである。360 度近接起動、continuous モード、128Matrix、1.45 倍、10 秒/step、散乱ウィンドウ付加、融合画像用 CT (+CTAC) 施行。腎における再構成条件は以下の通りである。3DOSEM、Subset6、Iteration5、Gaussian Filter 係数 6.6、散乱補正あり、CT 吸収補正あり。はじめに Uptake 解析ソフトにより Phantom の腎容積に最も近似する Threshold 値を求めた。次に Phantom で設定した Uptake 値に最も近似するシリンジの再構成条件を求めた。

結果】腎に対する Threshold 値は 25% で最小誤差+0.8%であった。シリンジにおける再構成条件は 3DOSEM にて subset6、Iteration2、Filter なし、散乱補正あり、吸収補正なし、Threshold 値 0% で Uptake 誤差は 0%であった。

考察】SPECT・CT 法による腎 DMSA 摂取率は Planar 法に比較し術者間誤差が無く再現性にすぐれた特徴を持ち planar 法では得られない Functional Volume も求めることが可能である。

結語】SPECT・CT 法における腎 DMSA 摂取率は OSEM 法と Uptake 解析ソフトにより容積誤差+0.8%、Uptake 誤差 0% の高精度の結果が得られた。 提出画面を下図に示す。



15. I-131 核種による SPECT の OSEM 再構成パラメータの検討

山形市立病院済生館 中央放射線室

○高橋恵梨香 松田善和 夏井 泉 佐藤成奈 黒田 功

【目的】

SPECT の再構成に OSEM 法の使用が可能となり、大量投与ができない I-131 核種を用いた SPECT 撮影も行われるようになった。高エネルギー γ 線の低カウント検査を想定した OSEM 再構成についてファントム実験を行った。

【方法】

直径 30mm の円柱容器にバックグラウンド(BG)の 1.5 倍から 6 倍の濃度の I-131 を封入し、ファントム中心から同一距離に円状に配置した。ファントムの外容器に BG として 0.74kBq/ml の I-131 を満たした。マトリックスサイズ:64×64(ピクセルサイズ:8.82mm)、30 秒/step、6 度毎/360 度、ズーム 1 倍、回転半径 21cm で 15 分収集を 4 回行い、加算することで収集時間 15、30、45、60 分の投影データを得た。Order10、カットオフ周波数 0.45cycle/cm の Butterworth フィルタを用いて、Subset と Iteration の組み合わせを変化させ、OSEM 法(Evolution™)で 144 種類の画像を作成した。コリメータ・検出器応答関数補正、吸収補正(X線 CT)を行い、散乱補正は行わなかった。得られた SPECT 像の同一スライス位置で各円柱部と BG に 13 ピクセルの円形関心領域(ROI)を設定し、ROI 内の平均カウントと標準偏差を求めた。Subset と Iteration の組み合わせによる①ターゲット対バックグラウンドの集積比(T/B)により定量性、②信号対雑音比(S/N)によるノイズの増減を検討した。また、③収集時間による T/B、S/N の変動を検討した。

【結果】

①いずれの濃度も Iteration の増加とともに T/B は上昇し、その後低下した。Subset が大きいほど低 Iteration 側にピークを持ち、Subset×Iteration が 30 程度の時、T/B は最大値を示した。2 倍濃度、1.5 倍濃度では T/B にほとんど変化は見られず、SPECT 画像上でも描出できなかった。②いずれの濃度も Iteration の増加に従って S/N 値は低下しその後収束した。また、Subset が大きいほど低値で推移した。BG においても同じ傾向が見られた。③収集時間が長いと T/B は僅かに低下、S/N はやや改善する傾向が見られた。濃度が濃いほど収集時間による変動は小さくなった。

【考察】

Subset×Iteration が 30 程度の時、T/B は最大値を示し、これはホットスポットの表現に有利であると考えられる。

①、②の結果を踏まえ、コントラストを維持し統計ノイズが抑えられる Subset10-15、Iteration2-3 が適すると考えた。しかし、実際には高集積領域で最大値は理論値の半分程度、低集積領域では SPECT 画像上で描出困難であった。これは散乱補正を行っていないことが原因と考えられる。さらに、ピクセルサイズに対して内容器サイズが十分大きくなかったことによる部分体積効果の過小評価が考えられる。

当院の Evolution 法では分解能補正を組み込んでおり、少ない計算回数でも画像再構成が可能であると考えられる。実験結果において Subset×Iteration 30 程度で T/B が最大値となったのは、当院の Evolution 法の特徴なのではないかと考えられる。

【まとめ】

I-131 核種による SPECT の OSEM 再構成パラメータの検討を行った。当院の装置における Evolution 法を使用した再構成パラメータは Subset10、Iteration3 が適すると考えられる。

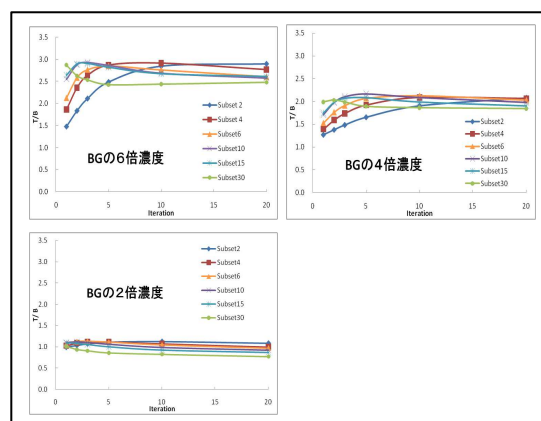


図1：ターゲット対バックグラウンドの集積比(T/B)

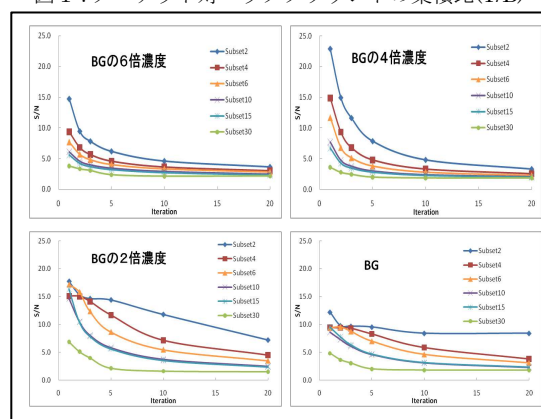


図2：信号対雑音比(S/N)

1 6 . IMP-Graph Plot 法における再現性の検討

済生会山形済生病院 放射線部

○真木敏 縄俊一 平藤厚子 木村純一 大内智彰

【目的】

IMP-Graph Plot 法は、非採血により低侵襲的に脳血流定量値を求めることができるが、解析を行う放射線技師によって定量値にばらつきが生じる可能性が示唆されている。検査開始から4年近くが経過し、徐々に検査を行う技師も増えてきたため、当院における解析の現状を把握し、再現性について検討を行ったので報告する。

【方法】

- ・無作為に選んだ5症例について、技師4名にて各3回ずつ解析
- ・得られたmCBFより、個人内でのばらつき及び技師間でのばらつきを評価
- ・ばらつきの要因を分析し、改めて標準化を行い再度解析・評価

【結果】

・当院の個人内のばらつきは、変動係数5%をばらつきの一つの目安としていた参考文献と比較しても、全体的に低い結果となった。しかし、経験数が少ない技師ほど変動がみられ、変動係数が5%を超える場合も確認された。(Fig. 1)

・技師全体のばらつきを、技師4名のmCBFの合計、平均から求めた標準偏差で評価したところ、症例によってはばらつきが異なる場合もあった。(Fig. 2)

技師によっては他技師よりmCBFが低くなるなど、一定の傾向がみられた。個人や技師間で特に違いがみられ、結果に影響を及ぼしたと思われる以下の3点について再標準化を行った。

- ①肺動脈ROI設定位置の確認
- ②脳ROI設定の幅の標準化
- ③直線近似範囲を8ポイントに固定

・検討後の個人内のばらつきは、若干の増減は確認できたものの誤差範囲と考えられ、全て5%以内に収まった。(Fig. 3)

・技師全体の検討後のばらつきは、数値上、結果が良くなった症例もあったが、症例IV及びVについては、大きな変化は確認できず、症例によるところなのか、今回の再標準化以外でのパラメータの影響なのかは、今後の検討課題である。(Fig. 4)

【考察】

- ・個人内および技師間で変動がみられたのは、各種設定の仕方が一定していなかったためと考える。
- ・ROIや直線近似範囲の設定の再標準化を行うことで、再現性の向上が図られると考える。
- ・その他のパラメータの標準化も、今後必要と考える。

【まとめ】

当院におけるIMP-Graph Plot法の再現性を確認できた。改解析方法の標準化を行うことでmCBFのばらつきが減り、各々の再現性も高まり、mCBFをより安定させることができた。今後、対応技師や検査数に関わらず、安定した結果を維持できるよう、定期的な確認や教育等が必要と考える。

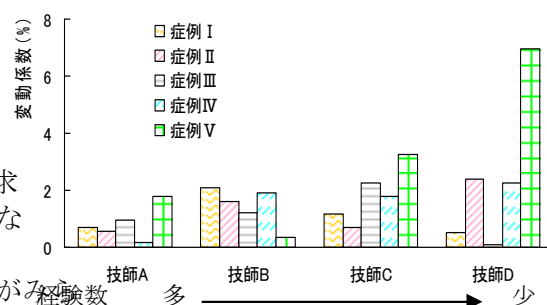


Fig. 1 変動係数でみた個人内のばらつき

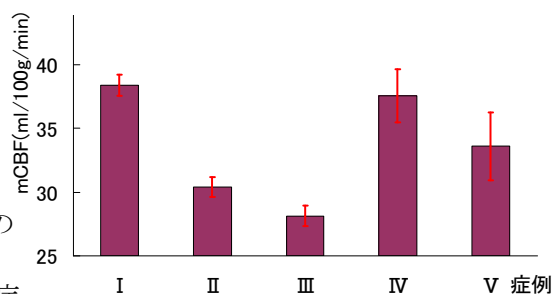


Fig. 2 検討前の技師全体のばらつき

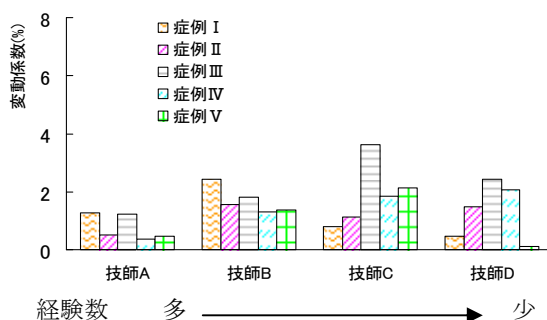


Fig. 3 検討後の個人内のばらつき

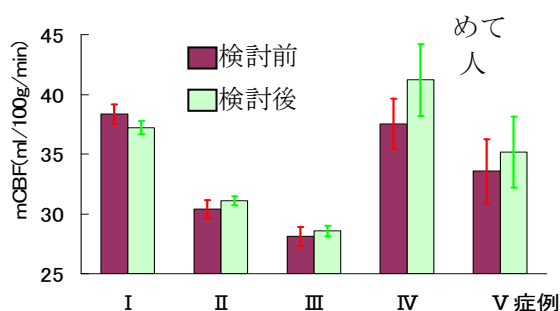


Fig. 4 検討前後の技師全体のばらつき

17. 脳血流シンチにおける減弱補正法の違いによる SPECT 画像の検討

山形大学医学部附属病院 放射線部

○藤田 恭輔 岡田 明男 藤原 知佳 保吉 和貴 大場 誠 江口 陽一

【背景・目的】

脳血流シンチの減弱補正法には CTAC 法と Chang 法があるが、補正法の違いにより得られる結果に違いが生じると言われている。そこで、当院で使用しているプロトコルを用いて 2 種類の減弱補正法による特性を評価し、また臨床データではどのような違いが生じているかを検討した。

【使用機器・解析ソフト】

Symbia T2 (SIEMENS), IB-10 型脳ファントム (京都科学), DRIP・3DSRT (富士フィルム RI ファーマ), SPM8

【方法】再構成法 ①3D-OSEM, CTAC, SC (+) (以下 CTAC 法) ②FBP, Chang's AC, SC (+) (以下 Chang 法)

で次の項目について比較した。

1. 濃度直線性

濃度分布ファントムの各小部屋に濃度比が 1:2:4 の ^{99m}Tc 水溶液を封入し、SPECT/CT 撮影を行った。DRIP を用いて各小部屋に ROI をとり、ROI 内のカウント値からそれぞれの濃度直線性を求め、比較を行った。

2. 濃度再現性

脳想定部ファントムの白質部と灰白質・視床部にそれぞれ濃度比が 1:4 になるように ^{99m}Tc 水溶液を封入し、SPECT/CT 撮影を行った。DRIP を用いて前頭部、視床部、左右の白質部の 4 か所に ROI をとり ROI 内のカウント値を求め、その比率から濃度再現性を求めた。

3. 臨床データでの局所カウント値の比較

当院で脳血流 ECD 検査を行った連続 19 例に対し、3DSRT を用いて各々の局所カウント値を求め比較した。また各々の局所カウント値を大脳平均値で除することによって正規化し、局所部位ごとに t 検定を行い有意差の有無を検討した。(P<0.05) さらに、SPM8 を用いた t 検定も行った。(P<0.001)

【結果】

- 濃度直線性は CTAC 法、Chang 法共に良好で違いは見られなかった。(Fig.1)
- 濃度再現性も減弱補正法の違いによる差は見られなかった。(Table.1)

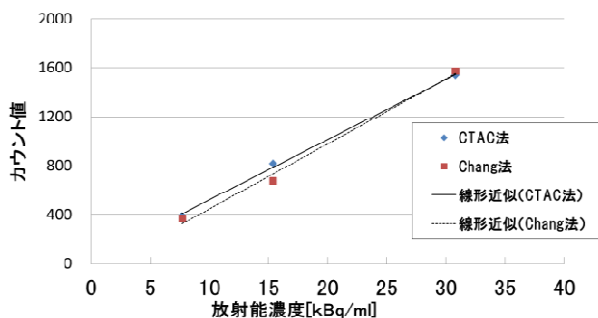


Fig.1

Table.1

	前頭部のカウント値/ 白質部のカウント値	視床部のカウント値/ 白質部のカウント値
CTAC法	3.07	2.85
Chang法	2.99	2.75

3-1. 局所カウント値は全ての部位で CTAC 法の方が高い値を示した。(Table.2)

Table.2 CTAC 法を基準とした Chang 法の変化率の平均値 [%]

A 脳梁辺縁		B 中心前		C 中心		D 頭頂		E 角回		F 側頭	
R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
-10.67	-9.61	-13.07	-10.97	-16.87	-14.17	-20.63	-18.12	-24.77	-21.29	-18.54	-15.59
G 後大脳		H 脳梁周囲		I レンズ核		J 視床		K 海馬		L 小脳半球	
R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
-21.30	-19.91	-17.00	-16.47	-13.34	-12.58	-10.12	-9.59	-12.58	-11.63	-18.34	-16.47

3-2. 局所部位ごとに t 検定を行った結果、一部を除きほぼ全ての部位で有意差が見られた。(Table.3)

Table.3 局所部位ごとの有意差の有無 (○:有意差あり ×:有意差なし)

A 脳梁辺縁		B 中心前		C 中心		D 頭頂		E 角回		F 側頭	
R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
G 後大脳		H 脳梁周囲		I レンズ核		J 視床		K 海馬		L 小脳半球	
R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×

3-3. SPM8 を用いた t 検定の結果、CTAC 法では後大脳部、角回部で有意に高くなり、Chang 法では前頭部、視床部、レンズ核で有意に高くなった。

【結語】今回の結果から当院で使用しているプロトコル CTAC 法と Chang 法の間には、濃度直線性、濃度再現性ともに差が見られなかったが、臨床データの比較で有意差を認めたことから減弱補正の違いを理解して使い分ける必要がある。