

(研究課題) 17 公-3 急性期脳梗塞における CT, MRI 検査の標準化に関する研究

主任研究者 佐々木 真理  
所属施設 岩手医科大学医学部

## I 研究組織

(分担研究者)	所属施設	分担研究課題
佐々木 真理	岩手医科大学医学部	頭部 CT, MRI の急性期脳虚血病変の診断能向上に関する研究
小川 彰	岩手医科大学医学部	頭部 CT, MRI の画質評価、読影訓練システムの確立に関する研究
興 梶 征 典	産業医科大学医学部	急性期脳梗塞における CT, MRI 検査の実践的ガイドライン策定に関する研究
山 田 恵	京都府立医科大学医学部	CT, MR 灌流画像の定量性向上に関する研究
平 井 俊 範	熊本大学大学院 医学薬学研究部	急性期脳虚血病変における範囲判定の精向上に関する研究
上 原 敏 志	国立循環器病センター	CT, MR 灌流画像と他の脳循環検査との比較に関する研究
池 田 清 延	国立病院機構金沢医療 センター	CT スキャン検査による超急性期脳梗塞に対する治療戦略の決定
佐 藤 博 司	国立循環器病センター	脳梗塞における MRI 検査の標準化に関する研究
工 藤 興 亮※	北海道大学大学院 医学研究科	CT, MR 灌流画像による解析結果の精度・信頼性の検証に関する研究

※平成 17 年 6 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日

## II 研究目的及び今年度の研究計画

本研究の目的は、装置や施設によって手技や判定法が大きく異なる CT, MRI 検査の標準化を世界に先駆けて多角的に推進することで、急性期脳梗塞診療の質向上や臨床研究の推進に寄与することである。

神経放射線科医、脳神経外科医、神経内科医などからなる総勢 36 名の研究班 ASIST-Japan (Acute Stroke Imaging Standardization Group)を組織し、昨年度に引き続き、診断能向上法の確立と普及、画質評価・読影訓練システムの構築と公開、定量性向上技術の確立と普及、実践的ガイドラインの策定と公開などを有機的に関連づけながら研究を進めた。

6種の専門委員会毎の共同研究を主軸とし、安全性外部監視委員会、ガイドライン外部評価委員会、広報委員会による支援体制をとることで、多施設研究を円滑かつ安全に推進するよう努めた。また、日本磁気共鳴医学会との連携を密にし、研究結果を企業にフィードバックし装置やソフトウェアの改良を推進した。今年度は特に研究成果の国内外における普及と多施設臨床研究の支援をこころがけた。

1.頭部 CT, MRI の精度・診断能に関する検証委員会(佐々木、平井、他)では、昨年提唱した拡散強調画像の表示法に関する標準化手法の妥当性の検証を行った。

2.頭部 CT, MRI の画質評価・読影訓練システムの確立に関する委員会(小川、佐々木、他)では、

初期虚血変化の客観的範囲判定基準を提唱し、判定訓練システムを開発・公開した。

3.CT/MR 灌流画像の解析精度・信頼性に関する検証委員会(工藤、佐藤、他)では、現時点で最も妥当と考えられる解析・表示手法の各社製品への実装を推進し、さらに独自の全自動解析ソフトウェアを開発・公開した。

4.CT/MR 灌流画像の定量性向上に関する委員会(山田、池田、他)では、新たな定量法を開発し、本手法を用いて急性期脳梗塞における定量値の妥当性について検討した。

5.CT/MR 灌流画像と他の脳循環検査の比較に関する委員会(上原、他)では、CT/MR 灌流画像の解析結果を従来の脳循環検査法と比較検討する環境を開発し、今後の臨床研究の基盤整備を行った。

6.急性期脳梗塞における CT, MRI 検査の実践的ガイドライン策定委員会(興梠、他)では、CT・MR 灌流画像実践ガイドラインの公開と、包括的画像診断実践ガイドラインの策定を行った。

### III 研究成果

本年度の研究成果は、以下のとおりである。

#### 1.頭部 CT, MRI の精度・診断能に関する検証委員会

従来施設や担当者ごとに異なっていた拡散強調画像の表示条件に関し、昨年度開発した **b0** 画像によって表示条件を決定する簡便な標準化手法の妥当性を ROC (receiver operating characteristics)解析による読影実験にて検証した。従来法と比し、判定能・判定所要時間が向上することが示された。また、本手法は複数の多施設臨床試験に採用され、複数の装置やソフトウェアに実装された。

拡散異常の定量指標である **ADC 値** に装置間差異があることが明らかとなり(図 1)、本結果をメーカーにフィードバックした結果、**低精度装置のシステムが改良**され、精度向上が達成された。

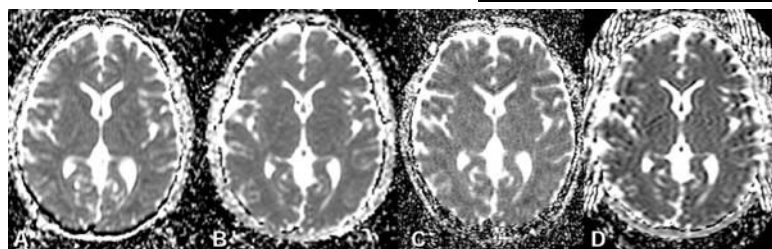


図 1 同一被検者における ADC マップのメーカー間差異

D 社の ADC 値が他社と大きく異なることがわかる。既にシステムの改良が終了しており、他社と同等の精度が得られている。

#### 2.頭部 CT, MRI の画質評価・読影訓練システムの確立に関する委員会

Early CT signs の半定量的判定法である **ASPECTS** (Alberta stroke program early CT score)の判定訓練プログラムを開発し、web ページに公開した。また、拡散強調画像における同様の判定法である **ASPECTS-DWI** を新たに開発し、CT における ASPECTS との相関が高いことを明らかにした。ASPECTS-DWI の判定訓練プログラムも web ページに公開した。ASPECTS, ASPECTS-DWI は複数の多施設臨床試験に採用された。

#### 3.CT/MR 灌流画像の解析精度・信頼性に関する検証委員会

昨年度の各社 CT/MR 灌流画像解析ソフトの相互検証実験の結果を受け、各メーカーにトレーサ遅延の影響を受けないアルゴリズムである **block-circulant SVD 法**または同等法の実装を推奨した。国内メーカーすべてが本アルゴリズムを実装することになり、海外メーカーも実装を検討中である。

昨年度開発した標準カラースケール、自動表示レンジ決定法を各社に提案し、国内外のほとんどのメーカーが実装することになり、異なるソフトであっても同一条件での表示が可能となった。

これらの手法は国内で企画中の多施設臨床試験で採用され、海外の臨床試験でも採用が検討されている。

現時点でもっとも妥当と考えられる手法や標準化手法を搭載した全自動解析ソフト Perfusion Mismatch Analyzer (PMA) を独自に開発し、広く公開した。本ソフトを用いることで、装置や使用者を選ばず、常に安定した解析結果を得ることができるようになった(図 2)。本ソフトは国内外の多施設臨床試験での採用が予定されている。

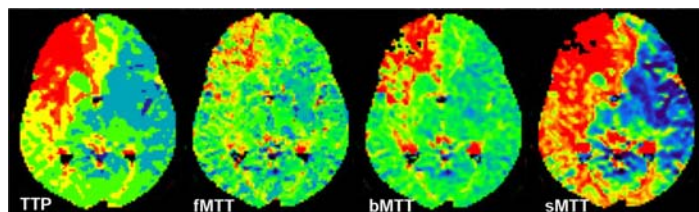


図 2 PMA による解析結果

種々のパラメータを同一表示条件にて比較解析することが可能である。TTP: time-to-peak, fMTT: first moment mean transit time, bMTT: block-circulant SVD MTT, sMTT: standard SVD MTT

#### 4. CT/MR 灌流画像の定量性向上に関する委員会

CT/MR 灌流画像の定量値の信頼性は低く、検査手法、解析アルゴリズム、動脈入力関数など多数の要因で大きく変動する。そこで、白質脳血流量(CBF)の安定性(22ml/min/100g 前後)を利用した新たな定量解析手法を考案した。本手法を用いた検討の結果、非可逆的虚血の閾値が患者によって大きくばらつくことが明らかとなった。急性期脳梗塞における CT/MR 灌流画像において閾値による虚血の重症度評価は限界があり、対側比などの半定量値がより有望であると考えられた。

#### 5. CT/MR 灌流画像と他の脳循環検査の比較に関する委員会

CT/MR 灌流画像の CBF が SPECT や PET と同等の指標となりうるかを検討するため、独自の解析ソフト PMA に CT/MR 灌流画像と SPECT/PET との比較機能の実装を進めている。本機能を用いることで、現時点で最も妥当と考えられる CT/MR 灌流画像の解析結果の信頼性・精度の検証が可能になると考えられる。

#### 6. 実践的ガイドライン策定委員会

本年度は、CT/MR 灌流画像実践ガイドライン 2006(日本語版、英語版)を Web ページ上に一般公開した。本ガイドラインは diffusion-perfusion mismatch を用いる多施設臨床試験のプロトコルに採用された。また、上記ガイドラインを下敷きとした単純 CT, MRI, MRA/CTA, Xe-CT, SPECT, US を含む包括的急性期脳梗塞画像診断実践ガイドラインの草稿がほぼ完成した。今後、外部評価委員会の評価を経て、来春出版の予定である。

#### 7. 広報委員会

複数のメーリングリストを維持し、研究者間の情報交換を支援した。また、本研究班のウェブページ(日本語版、英語版)に実践ガイドライン、標準カラースケール、種々の標準化手法などの研究成果を随時公開し、国内外に広く情報公開を行った(<http://assist.umin.jp>)。さらに、CT/MR 灌流画像解析ソフト PMA の登録・公開ページ(日本語版、英語版)を作成し、国内外への普及を図った。