

磁気共鳴医学会研究プロジェクト
「急性期脳梗塞における MRI 検査の標準化に関する研究」
平成17年度第2回会議(企業分科会)議事録

日時: 2005 年 5 月 20 日 17:30 ~ 19:00

会場: 慶應義塾総合医科学センター 会議室 8

1. 代表研究者による背景説明

代表研究者 佐々木真理より,急性期脳梗塞における MRI 検査の意義をめぐって,(1)血栓溶解療法,(2)拡散強調画像と単純 CT,(3)MR 灌流画像の他の脳循環検査の各項目について背景説明があった。[参考文献:佐々木真理.急性期脳梗塞の画像診断:血栓溶解療法における現状と課題.日本磁気共鳴医学会誌 2004;24(4):130-5]。

急性期脳梗塞の評価における MRI の意義,CT に対する優位性はほぼ確立しているが,血栓溶解療法における意義は確立しておらず,またその事実が充分理解されていない。

急性期脳梗塞の評価における MRI の意義を確立するには,evidence を積み上げることが必要であり,そのためには質の高い前向き多施設研究が必要であるが,現実には使用装置,施設による検査法,評価法のばらつきが大きく,ひいては得られる結果のばらつきが大きいことが大きな障害となっている。従って,研究を進めるにあたって,その前提として MRI 検査の標準化が必須である。経静脈性血栓溶解治療薬の薬事認可が目前に迫っている現在,本プロジェクトは時宜を得たものと考えられる。

2. 日本磁気共鳴医学会研究プロジェクトの概要

本プロジェクトが,日本磁気共鳴医学会が公募する 5 つの研究プロジェクトの 1 つであること,ならびにその概要について説明があった(資料 1)。

3. 構成メンバー

企業分科会メンバーの紹介,ならびに名簿(添付ファイル)の確認を行なった。

4. 関連プロジェクト

急性期脳梗塞の画像診断に関して並行して進行している 2 つのプロジェクトの概要について説明があった(資料 2)。それぞれ性格,対象が異なるプロジェクトであるが,互いに密接な連携をとり,患者予後の改善という一つの目標に向かうことを確認した。

5. 企業分科会の位置づけ

本プロジェクトの班員は、医師分科会、企業分科会から成り、企業分科会は医師分科会の提起する技術的な問題点について、問題解決のための助言を行なうこと、必要に応じて技術的な標準化をめざす努力を行なうことが主務であることを確認した。

ただし、本プロジェクトは、企業技術の先進性、独自性、秘密性を障害するものではなく、最低限の土台を共通とするための技術的努力、また可能な限りの透明性を求めるものであることを確認した。

6. MR 灌流画像の問題点

工藤與亮先生(北海道大学)による、同一の MR 灌流画像データを各社の異なる解析環境で解析した結果を比較したデータを供覧し、使用するソフトウェアにより、CBF、CBV、MTT などの解析結果のばらつきが、著しく大きいことを確認した。

7. 今後の検討課題

(1) 各社の MRP 解析法 / 関連用語の整理

このような解析結果のばらつきの原因として、使用する数学的モデル、前処理、アルゴリズムなどの差異が考えられる。また使用している用語もまちまちで、混乱の一因となっている(資料3)。これらをまず整理することから作業を開始する。

具体的には、工藤與亮先生(北海道大学)から提出された MR 灌流画像の解析方法に関するアンケート(資料4)に、関連各社から回答を募ることとした(〆切 = 6 月末日)。

(2) 造影剤投与方法・精度の検討

MRP 解析結果のばらつきの原因として、前述の解析法の差異のみならず、撮影時の造影剤投与方法、投与量の精度、AIF の設定法なども切り分けられる。これらについても、検討を加える。

(3) ADC マップのばらつきの要因検討

拡散強調画像における ADC マップについても、機種による差が予想される。その原因として、スキャン条件、解析法の差異などが考えられ、個々の問題点について検討を加える。

8. 次回日程

今回は、前述のアンケート調査結果をもとに検討を続けるが、日程は未定とする。

以上。

資料 1. 磁気共鳴医学会研究プロジェクトの概要

1. 磁気共鳴医学会研究プロジェクト

日本磁気共鳴医学会では、磁気共鳴医学の発展につながる研究プロジェクトを、学会主導で行っていくこととなりました。平成 17 年度においては臨床系のプロジェクトとして下記の研究プロジェクトと代表者を理事会で決定いたしました。基礎系のプロジェクトも順次募集していきたいと思えます。[学会ホームページより <http://www.jsmrm.jp/indexj.html>]

研究プロジェクト1

「広範囲拡散強調背景抑制(DWIBS)法を用いた MRI による悪性腫瘍の診断」

班長:東海大学 高原太郎

研究プロジェクト2

「急性期脳梗塞における MRI 検査の標準化に関する研究」

班長:岩手医科大学 佐々木真理

研究プロジェクト3

「拡散異方性を用いた白質線維の可視化と定量化」

班長:東京大学 青木茂樹

研究プロジェクト4

「MRA による冠動脈疾患の診断」

班長:三重大学 佐久間 肇

研究プロジェクト5

「ルーチン MRI 撮像法の標準化の検討」

班長:熊本大学 山下康行

2. 研究プロジェクト2:急性期脳梗塞における MRI 検査の標準化に関する研究

(研究の内容・意義)

急性期脳梗塞に広く用いられながら、装置や施設によって手技、解析法、判定法が大きく異なる拡散強調画像、MR 灌流画像の標準化を図る。客観性、汎用性を考慮した実践的ガイドラインを策定すると共に、各画像の精度や信頼性を独自の評価システムを用いて相互検証し、普遍的指標として使用可能な環境を整備する。急性期検査の標準化を世界に先駆けて推進することで、血栓溶解療法などにおける患者予後向上に寄与することが期待できる。[学会ホームページより]

(目標)

急性期脳梗塞における...

MRP, DWI の信頼性の検討

MRP, DWI の標準化(検査法, 解析法)

MRP, DWI に関する実践的ガイドラインの策定

資料 2. 磁気共鳴医学会研究プロジェクトの概要

1. 日本放射線科専門医会・医会 CT/MRI 灌流画像の標準化に関するワーキンググループ

CT Perfusion(CTP), MR Perfusion(MRP)は,急速に普及しつつある一方で,その撮影方法,解析方法は,使用するハードウェア,ソフトウェアに依存するところが大きいこともあり,施設毎に大きく異なっているのが現状である.これらの検査が,急性期脳血管障害を初めとする各種病態の診断,治療の最適化に有用性を発揮するためには,適応,検査方法,解析方法の標準化が必要と考えられる.

このような状況に鑑み,本ワーキンググループは,日本放射線科専門医会・医会の後援を受け,CT/MRI 灌流画像の標準化に向けて,諸問題を検討することを目的とする.

具体的には,次のような目標をさだめて活動する.

1. CT/MRI 灌流画像の定量性の検証
2. 検査法,解析法の標準化の検討
3. 上記をもとに,CT/MRI 灌流検査法の実践的ガイドライン策定

[CTP 研究会ホームページより <http://ctp.umin.jp/>]

2. 厚生労働省循環器病研究委託費 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」

資料3. 各社のMR灌流画像の用語比較 (九州大学・三原 太先生による)

★ 各社のMR灌流画像の用語 AURA/2019-0-01121

	Siemens	GE	Philips	Toshiba	Dr. View
CBV 相対値	○ rCBV Deconvolution 法 (SVD)	○ NEI= Negative Enhancement Integra TIC 下面積	○ rCBV	○ rCBV TIC 下面積 (AC) Gamma fitting	○ rCBV TIC 下面積
CBF 相対値	○ rCBF Deconvolution 法 (SVD)	×	○ rCBF=CBV/MTT	○ rFlow=AC/MT1E ----- rFlow=AC/MT1 US=TICの最大傾斜	○ rCBF=CBV/MTT
MTT 相対値または --- 頸線パラメータ	○ Deconvolution 法 (SVD) ----- Time to Peak	○ Mean Time to Enhancement (MTE) 重心法 -----	○ 重心法 ----- Time to Peak Arrival Time	○ MT1E=1 st moment from appearance TIC を fitting 後 重心法 ----- Peak time MT1=1 st moment Peak time from appearance	○ 重心法 ----- Time to Peak
CBV 絶対値	×	×	×	×	○ Deconvolution 法 (FFT, SVD) で 直接算出
CBF 絶対値	×	×	×	×	○ Romp 法=CBV/MTT Ostergaard 法=SVD 法で直接算出
MTT 絶対値	×	×	×	×	○ Romp 法=FFT 法で直接算出 Ostergaard 法=CBV/CBF
その他					+ HI 補正 + 脳比重補正 + 静脈補正 + 自質補正 - AIF, VCF の自動抽出や動き補正

資料 4. MRP 解析ソフトに関するアンケート調査(北海道大学・工藤與亮先生による)

貴社 MR Perfusion 解析ソフトについて、以下の質問に御回答頂ければ幸いです。

Q1. ノイズ低減などの目的で前処理フィルターを使用していますか？

- (1) 使用していない
- (2) 単純平滑化フィルター
- (3) メジアンフィルター
- (4) ガウシアンフィルター
- (5) その他

Q2. 体動補正はありますか？

- (1) ある
- (2) なし

Q3. 解析時に、対数を用いて信号強度を造影剤濃度に変換していますか？

Q4. 信号曲線あるいは濃度曲線にカーブフィットを使用していますか？

- (1) している(ガンマ関数)
- (2) している(その他の関数)
- (3) していない

Q5. CBV に相当するものの名称を教えてください。

Q6. CBV はどのように計算しますか？

- (1) ファーストパスのカーブ下面積
- (2) ファーストパスに限定しないカーブ下面積
- (3) その他

Q7. CBV の計算において、セカンドパスあるいは基線変化の補正をしていますか？

- (1) している
- (2) していない

Q8. MTT に相当するものの名称を教えてください。

Q9. MTT はどのように計算しますか？

- (1) 重心法(ファーストモーメント法) - 撮像開始からの時間
- (2) 重心法(ファーストモーメント法) - 造影剤到達からの時間
- (3) CBV/CBF
- (4) Deconvolution 法で直接算出
- (5) その他

Q10. CBF に相当するものの名称を教えてください。

Q11. CBF はどのように計算しますか？

- (1) CBV/MTT
- (2) Deconvolution 法で直接算出
- (3) その他

Q12. Deconvolution 法を使用している場合、そのアルゴリズムは以下のどれに相当しますか？

- (1) FFT
- (2) conventional SVD
- (3) block-circulant SVD
- (4) その他

Q13. AIF の自動設定機能はありますか？

- (1) ある
- (2) なし

Q14. 静脈補正機能はありますか？

- (1) ある(手動設定)

- (2)ある(自動設定)
- (3)なし

Q15. 静脈補正以外に定量値を補正する機能がありますか？(複数回答可)

- (1)Htの補正
- (2)脳比重の補正
- (3)白質値での補正
- (4)その他

Q16. 解析後の後処理フィルターは使用していますか？

- (1)使用していない
- (2)単純平滑化フィルター
- (3)メジアンフィルター
- (4)ガウシアンフィルター
- (5)その他

Q17. マップ上で血管除去を行う機能がありますか？

- (1)ある
- (2)なし

Q18. 血管除去を行う機能がある場合、閾値は何で設定しますか？

- (1)CBF
- (2)CBV
- (3)MTT
- (4)その他

Q19. 他社製の DICOM viewer で解析マップを表示した場合、ROIなどで定量値の測定が可能ですか？

- (1)可能
- (2)不可能

Q20. ROI 定量値の測定が可能な場合、DICOM ファイルに格納した画素値の変換倍率を教えてください。

Q21. CBF、CBV、MTT 以外の、付加価値のあるマップ表示は可能ですか？

- (1)可能(内容を具体的に教えてください)
- (2)不可能

Q22. 急性期脳梗塞での撮像パラメータの推奨値を教えてください(装置メーカーのみ)

- (1)シーケンス(GE-EPI、SE-EPI など)
- (2)TR
- (3)TE
- (4)スライス厚
- (5)撮像枚数
- (6)撮影開始から造影剤注入までの Delay
- (7)撮像時間
- (8)造影剤量
- (9)造影剤注入速度

Q23. おおよその解析時間を教えてください。

- (例)解像度が 256 マトリックス、9 スライスで 2 分など