

^{99m}Tc -HMPAOによる1日法と2日法の脳血管反応性の比較

— iNRTによる解析 —

Compared vaso-reactivity of two day method with one day method by ^{99m}Tc -HMPAO
-Analysis used by iNRT-

千葉 裕 ¹⁾ Yutaka Chiba	岩淵 正俊 ¹⁾ Masatoshi Iwabuchi	佐古 和廣 ²⁾ Kazuhiro Sako
相澤 希 ²⁾ Shizuka Aizawa	徳光 直樹 ²⁾ Naoki Tokumitsu	白井和歌子 ²⁾ Wakako Shirai

Key Words : ^{99m}Tc -HMPAO, Double Patlak Method, iNRT

背景

従来、当院においては ^{99m}Tc -HMPAOによる脳SPECT検査は、Double Patlak法によるRest-Diamox 1日法を使用してきた。

今回、interface of NEUROSTAT and Neuroimaging Registration Tool (iNRT) が開発され、同一被験者より得られた2つのSPECT画像を、同一スライス面で合致させることが可能となった。

目的

interface of NEUROSTAT and Neuroimaging Registration Tool (iNRT) を用いて、Diamox 負荷脳血流を1日法と2日法で比較検討した。

iNRT

iNRTは、同一被験者から得られた2つのSPECT画像を3次元的に合致させるソフトウェアである。安静時・Diamox負荷時(2日法)の比較や、術前・術後の経過観察等、2つのSPECT画像の3次元的スライス位置はまったく異なるのが通常であり、Reconstructionの際、スライス面を近似させることは可能でも、合致させることは不可能であった。

iNRTは位置の合致してないTarget画像(Diamox負荷像)をReference画像(Rest像)に自動的に位置を合致(co-registration)させる¹⁾。これにより、同一スライスでの観察や、ROI処理

等では一致したROIを設定できる。

Vascular reserve 画像は一致した2つの画像間のカウント数から血流量の変化を表示する²⁾。視覚的に判読し易く表現している。変化率のプラスのみ、マイナスのみを抽出した画像も表示可能である (Fig.1)。

撮影プロトコルと対象

撮影プロトコルは、単検出器型ガンマカメラ(東芝GCA901A/HG)にて、1日目は2回のRIアングオおよびSPECT収集を行うDouble Patlak法³⁾で、Rest画像とSubtraction法を用いたDiamox負荷像を撮像する。2日目はDiamox負荷像を撮像する。1日目のDiamox負荷をDay1 Diamox、2日目のDiamox負荷をDay2 Diamoxとし、それぞれ演算を行い、Rest、Day1 Diamox、Day2 Diamoxの脳血流定量画像を作成し、iNRT処理にて同一のスライスを描画し比較に用いる。

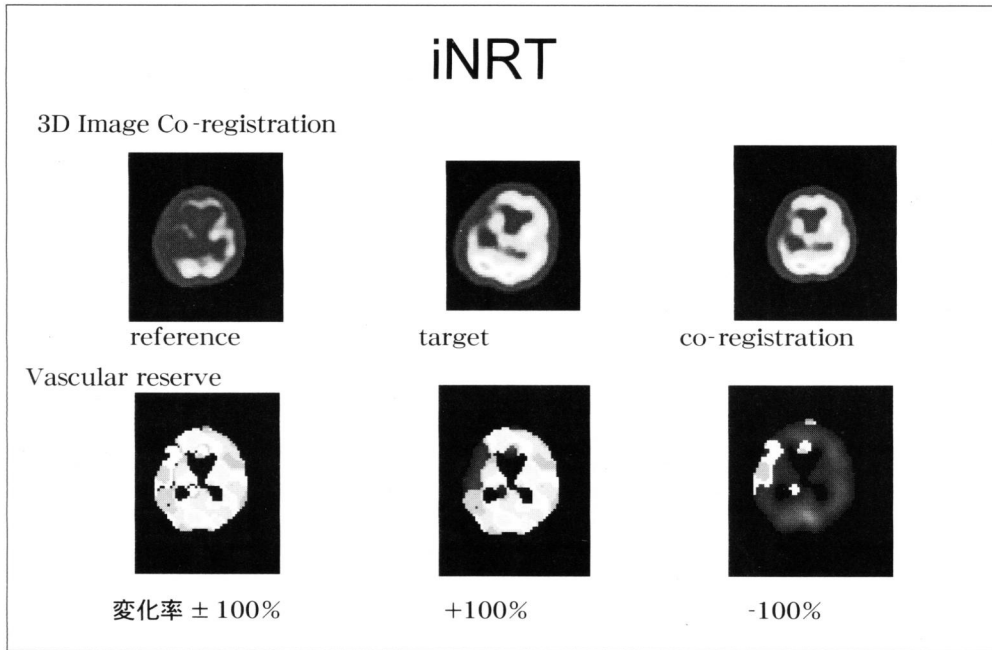
対象は2004年7月から2004年9月に当院脳神経外科に入院した脳虚血患者13例である (Fig.2)。

方法

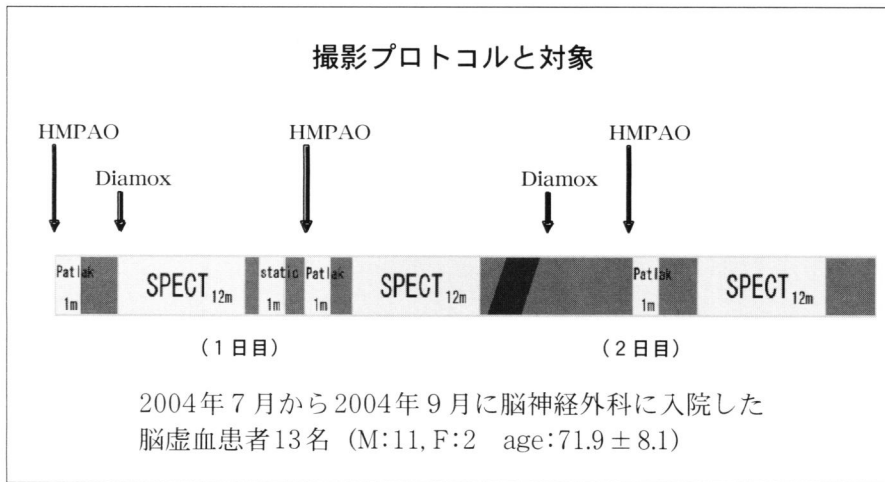
1. SPECT定量DataをiNRT解析し、co-registrationさせた画像に6セグメントの負荷前後同一ROIを設定し、Rest像に対するDay1 Diamox負荷像およびDay2 Diamox負荷像にて血流量の増加率を比較した (Fig.3)。
2. Patlak plotにより算出されるRest、Day1 Diamox、Day2 Diamoxの平均脳血流量(mCBF)を比較した。
3. 主幹動脈が狭窄または閉塞と診断された被験者(4例)に対し、iNRT解析でco-registrationさ

¹⁾ 名寄市立総合病院 放射線科
Department Of Radiology, Nayoro City Hospital

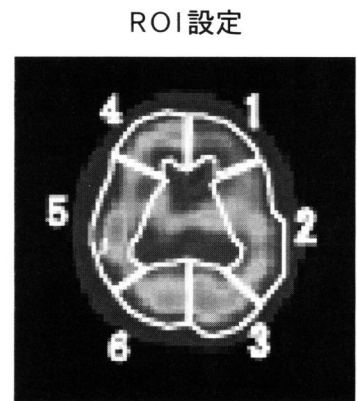
²⁾ 名寄市立総合病院 脳神経外科
Department Of Neurosurgery, Nayoro City Hospital



(Fig.1)

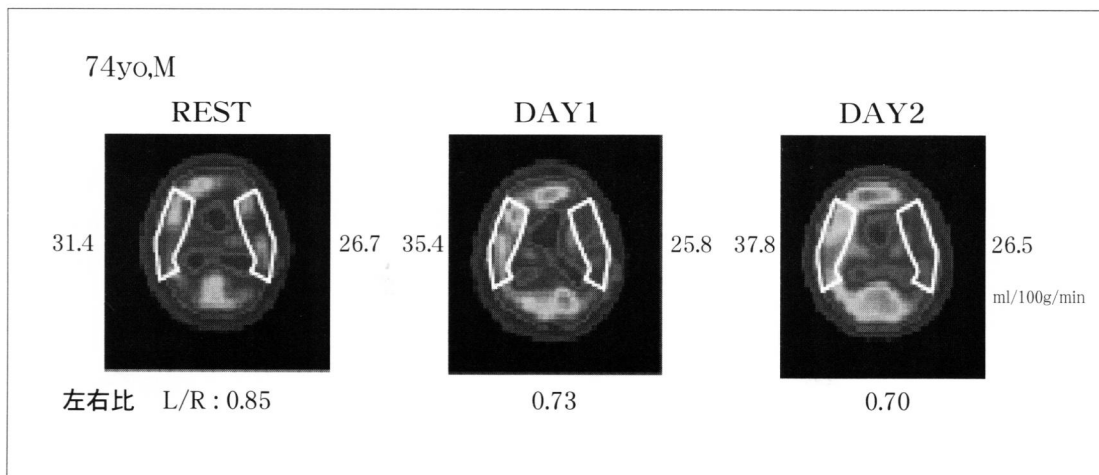


(Fig.2)



(Fig.3)

結果 1



(Fig.4)

せた基底核レベルとその上下の計3スライス画像に各々6セグメントの負荷前後同一ROIを設定し、Diamox反応性の左右比を求めた。

結果

1. 左中大脳動脈狭窄の患者のRest, Day1 Diamox, Day2 Diamox 負荷画像である。血流値の左右比はそれぞれ0.85, 0.73, 0.70となり、Day1は左右比の低下率が少ないことを示す (Fig.4).
2. Rest画像に対するDay1 Diamox負荷画像およびDay2 Diamox負荷画像の血流量増加の相関は $y=0.209+0.752x$, $r=0.773$, $p<0.0001$ となり、グラフの傾きからDay1 Diamox負荷がDay2 Diamox負荷に対し血流増加率で約25%過小評価されることが示された (Fig.5).
3. mCBFの比較である。左右のmCBFに差があ

るときは健常側の数値を用いた。おおむねDay1に対して、Day2が高く算出された (Fig.6).

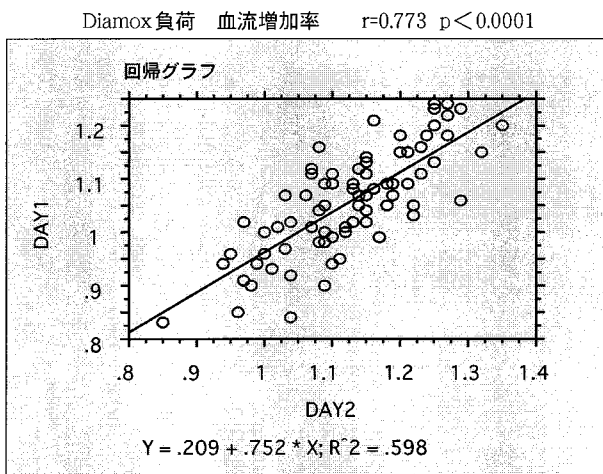
4. Day1 Diamox負荷画像およびDay2 Diamox負荷画像のDiamox反応性の左右比の相関は $y=0.188+0.818x$, $r=0.807$, $p<0.0001$ となり、Day1 Diamox負荷はDay2 Diamox負荷に対し、左右比で約18%の過小評価となった (Fig.7).

考察

Diamox 投与に対する脳血流の増加率はDay1 Diamox負荷がDay2 Diamox負荷に対し過小評価されることがわかった。理由として以下の項目が考えられた。

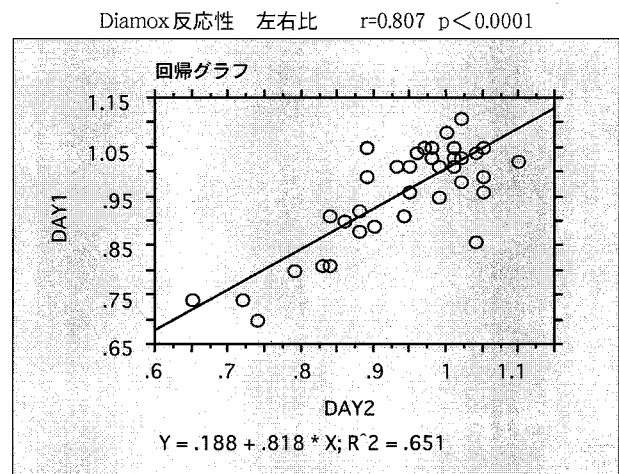
1. Day1 Diamox負荷後におけるPatlak plotのmCBF値の過小評価。Day1のRIアンギオの際、Aortaの設定ROIのTime Activity Curve (TAC)

結果 2



(Fig.5)

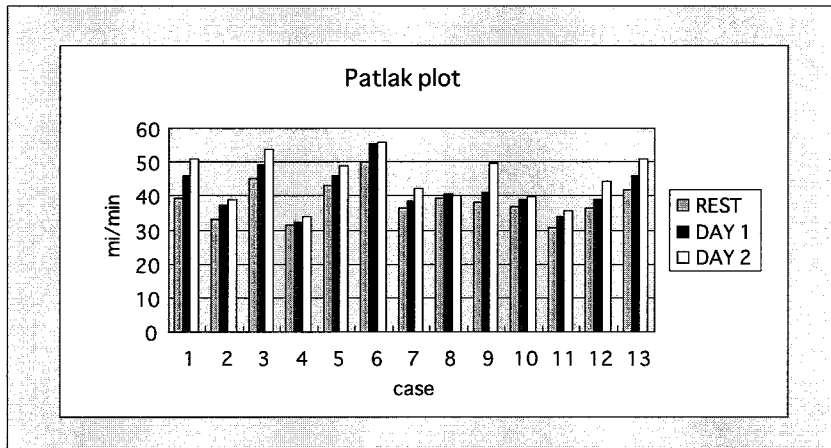
結果 4



(Fig.7)

結果 3

mCBFの比較



(Fig.6)

は初回投与のHMPAO成分を差し引いてはいても、バッググラウンドが残存し、TACの上昇の傾きが小さくなる。脳に対してAortaの入力関数が過大に評価され、結果としてBrain Perfusion Index (BPI) 値が過小に算出される。よってmCBFも過小に算出される⁴⁾。これに関しての数値補正は今後検討を要すると考えられた。

2. ^{99m}Tc-HMPAOは標識操作後、時間経過により血液脳関門を通過できない水溶性代謝物が増加し、画像の劣化が生じるため、標識後30分以内の投与が推奨されている⁵⁾⁶⁾。Double Patlak法のDiamox負荷時のRI投与は標識操作後約20分が経過しており、上記の標識後30分の範囲内ではあるが、実際にはわずかながらでも標識率が低下していると考えられる。この影響により、^{99m}Tc-HMPAOの脳実質への集積が低下し、血流量を過小評価すると考えられた。

まとめ

1. 1日法は欠点として血流値の過小評価・体動による差分画像への誤差の影響が考えられ、利点

として負荷の結果が即日出ること、被検者の負担・検査コストの軽減が挙げられる。

2. 1日法は血管予備能の低下を過小評価する欠点はあるが、脳循環動態把握には十分供すると考えられた。

3. 血行再建等の対象患者には2日法がよいが、目的に応じて使い分けが必要である。

参 考 文 献

- 1) 日本メジフィジックス iNEUROSTAT iNRT Version1.0操作説明書. 2-11頁, 2003
- 2) 日本メジフィジックス iNEUROSTAT iNRT Version1.0操作説明書. 12-21頁, 2003
- 3) 千葉 裕, 中井 啓文, 佐古 和廣, ほか: Double Patlakによるacetazolamide負荷前後の定量脳血流測定, 第5回 北海道脳SPECT研究会 記録集. 15頁, 1996
- 4) 宮崎 吉春: BPI算出のための大動脈弓部ROI設定, 映像情報MEDICAL Suppl. Vol.28. No.1 13-15頁, 1996
- 5) 米倉 義晴著, 検査法と読影の実際, 小西淳二 編, 臨床医のための核医学検査 「脳」, 金芳堂, 京都府, 第1版, 49頁, 1991
- 6) 橋川 一雄著, 脳核医学検査の臨床: 脳SPECT検査, 西村 恒彦編, 脳SPECT/PETの臨床, メジカルビュー社, 東京都, 第2版, 55頁, 2002