



Title	非拡散性RI静注法による脳循環動態の検討
Author(s)	堀部, 邦夫
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/33071">https://hdl.handle.net/11094/33071</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	堀 部 邦 夫
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	第 5 5 5 0 号
学位授与の日付	昭 和 57 年 3 月 3 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	非拡散性RI 静注法による脳循環動態の検討
論文審査委員	(主査) 教 授 最上平太郎
	(副査) 教 授 阿部 裕 教 授 重松 康

## 論 文 内 容 の 要 旨

### 〔目 的〕

近年 $^{133}\text{Xe}$ など拡散性 RIによる局所脳血流の測定が盛んに報告されているが、そのdistribution の恒常性、脳血液分配系数及びそれらを用いた compartment analysis 理論に関してもまだ問題点が残されている。脳循環に対して侵襲性がなく、実施手技も容易なテクネチウム-ヒト血清アルブミン ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -human serum albumin: 以下 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA) 静注法により、出来るだけ bolus の注入条件、注入 bolus の大きさ、中心循環系の影響を受けにくい functional parameter を選び、各脳疾患における脳循環動態の意義と有用性について検討した。頭部計測のみの患者では MAT (Mode of Appearance Time), MDT (Mode of Disappearance Time), FMTT (First Moment Transit Time), PT (Peak Time) 等の parameter を選び、頭部と大動脈弓を同時計測を行った患者では First Moment 法を用いて Relative-MTT (Mean Transit Time) を求め、Relative-CBF (Cerebral Blood Flow) を算出した。さらに心肺系の駆動入力 RI bolus 稀釈の問題を deconvolution 法により補正し、この Transfer function より得られた Variance, Skewness 等の parameter について検討を加えた。

### 〔方法ならびに成績〕

CT スキャン及び脳血管写にて確認された症例総計77名を対象とし、そのうちわけは頭蓋外頸動脈閉塞、狭窄25例、脳梗塞26例、動静脈奇型10例、一側大脳半球腫瘍16例である。ガンマカメラを頭部正面位に指向させ、bolus 状に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA を肘静脈より注入し、一秒毎に50秒間正面連続画像データを磁気テープに記録後再生して頭部の関心領域(ROI) 及び対称部位における稀釈曲線(T/A curve)を

描出し、ガンマ関数に近似させた。

① 頭部T/Acurveのみから得られるparameterとしてガンマ曲線の一次微分曲線を得て、injectionからpositive peakまでの時間をMAT, negative peakまでの時間をMDTとし、患側と健側のMATの差をdMAT, MDTの差をdMDTとした。又FMTT, PTの各々の差をdFMTT, dPTとした。

④頭蓋外閉塞、狭窄群は脳梗塞群に比し、各parameterの増大を示した。(p<0.05)又ROI内においても各parameterが順次増大しており、ROI内外における迂回路の発達度の大きい事を示している。

⑤動静脈奇型群ではすべてのparameterの平均値が負の値を示し、シャント成分の多い事を示す。

⑥すべての疾患においてXY軸にdMDT, dMDTをplotすれば回帰直線が勾配45°よりdMDA軸に傾き( $dMAT = 0.64 + 0.36 \text{ dMDT}$ )、全般的に $dMAT < dMDT$ の傾向が認められた。

② 大動脈弓部同時計測例におけるparameterとして、大動脈弓部から頭部ROIを通過するまでのFMTTを求め、その患側/正常側比をRelative-FMTTとし、Relative MTTと考えた。又頭部ROIにおけるT/A curveをガンマ関数に近似させ、再循環を除いたfirst transit curveの積分値の患側/正常側比(integral法)、あるいはT/A curveの平衡状態の平均計数の患側/正常側比(non integral法)をRelative-CBV(Cerebral Blood Volume)とし、臓器循環の基本的な関係 $CBV = F \cdot MTT$ よりRelative CBFを算出した。

④Re-MTTに関しては、頭蓋外閉塞、狭窄群は脳梗塞群、動静脈奇群(P<0.01)、脳腫瘍群(P<0.05)に比し、増大を示した。

⑤Re-CBVに関しては動静脈奇型群は、頭蓋外閉塞、狭窄群、脳梗塞群(P<0.001)、脳腫瘍群(P<0.05)に比し増大を示した。

⑥Re-CBFに関しては動静脈奇型群は頭蓋外閉塞、狭窄群、脳梗塞群、脳腫瘍群に比し、増大を示した。(P<0.01)

⑦Re-CBVに関しては、integral法とnon-integral法を比較すれば $r = 0.94$  (P<0.05)と極めて高い相関性が認められた。

③ deconvolution法によるparameter

入出力関数を大動脈弓部及び大脳半球ROIにおけるfirst transit curveとし、matrix法を用いてdeconvolutionを行いTransfer functionを求め、各疾患におけるRelative-Variance, Relative-Skewnessを求めた。

④Re-Variance

頭蓋外閉塞、狭窄群は動静脈奇型群と比較すれば増大を示した。(P<0.05)

⑤Re-Skewness

頭蓋外閉塞、狭窄群は脳梗塞、脳腫瘍群に比し増大を示し、(P<0.10), slow componentを多く含んでいる事を示した。

〔総括〕

1) 中心循環系の影響を受けにくいfunctional parameterとして、dMAT, dPT, dFMTT, dMDTを

選び、各疾患について検討した。

- 2) 大動脈弓部を同時計測する事により、Re-MTT, Re-CBV を各々独立して求める事ができ、Re-CBF を算出する事ができた。
- 3) deconvolution 法を用いる事により、非侵襲的に中心循環の影響を除去し、得られた Transfer function から大動脈弓部より頭部 ROI までの血流速度の逆数分布を知る事ができ、Variance, Skewness の計測により、各病態の血流速度分布や Retention の度合の数値的推定ができた。
- 4) 以上 parameter を自動的に計算する Fortran Program を開発した。

## 論文の審査結果の要旨

本研究は、従来脳循環計測において、非拡散性 RI 静注法の短所とされた問題点に対して、非拡散性の強化、大動脈弓同時計測法の考案、ガンマ関数近似による時間濃度曲線の精度向上と再循環の除去、Decouvolution 法による心肺循環の影響除去などの独特の改良を加えた解析プログラムを開発したものであって、各種脳血管障害の循環動態を計測し、その臨床的有用性をみとめたものである。

この理論は最新の数値 X 線や CT の動態解析にも応用できるなど独創的な優れた研究であると認める。