

全脳カウントから動脈血カウントを推定する試み

桧垣 憲宏

日本海員神戸救済会病院放射線科

Estimation of Arterial Blood Counts Using Whole Brain Counts in IMP CBF Study

Kazuhiro HIGAKI

Department of Radiology, Japan Seafarers Relief Association Kobe Ekisaikai Hospital

(article received : Nov 2, 2006)

Key words : ARG 法, 動脈採血カウント, 全脳カウント, 全脳比

1. はじめに

当院では '88年頃よりマイクロスフェアモデルによる持続動脈採血法を始め, 当時は先生方の熱意に押され煩雑な作業に日々精を出していた。

動脈に採血ポンプをセットし, IMP を静注すると同時に全脳ダイナミック・データ収集 (1 分間×15フレーム) を行っていた。

その後 '95年より一点動脈採血法 (ARG 法) へ移行してからも長年の習慣で IMP 静注と共に全脳ダイナミック・データ収集 (1 分間×15フレーム) を行っていた¹⁾。

今回, この ARG 法の全脳カウントを利用し過去のデータから動脈採血カウントが推定可能か検討を行った。

2. 方 法

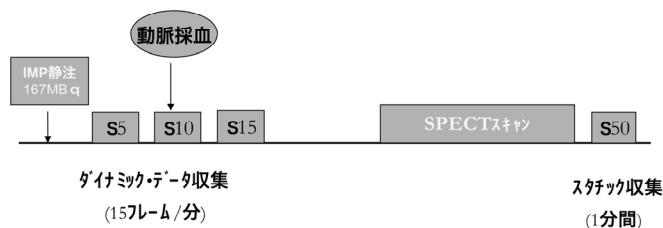
2-1

- 全脳カウントのプロトコル : 5 分, 10 分, 15 分, 50 分, '01年 3 月~'04年 12 月 (4 年間) の ARG 法データから作製した (Table 1)。
 - 357 件分 (Diamox 負荷, 大きな梗塞者除く) の検索表を作成し, 下記のテストデータを用い, 全脳カウントから動脈血カウントが推定可能か検討した。
- なお検索表は, 男性 226 名・女性 131 名の男女混合表とした (Fig. 1)。
- また, データは放射能減衰補正を行い, 時間軸を合わせた。
- テストデータ

Table 1 ARG 法測定プロトコル

使用機器

• ADAC 社製カメラ : VERTEX plus ファンベーム
• アロカ製 γ カウンター : DCM-200 (電子天秤付)



全脳カウントから動脈血カウントを推定する試み（松垣）

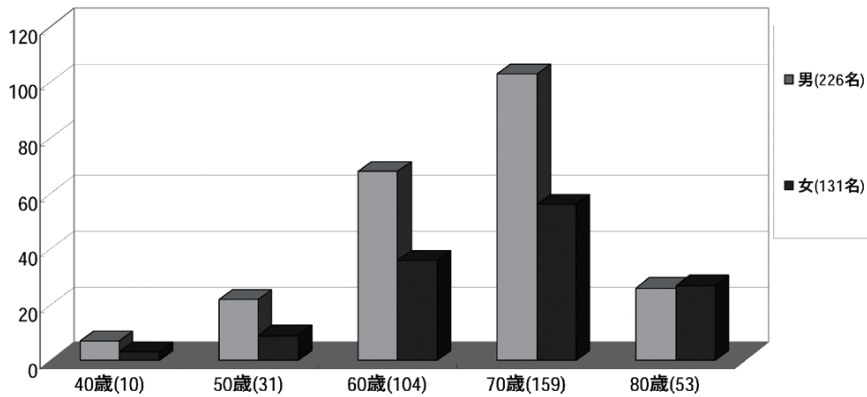


Fig. 1 検索表の構成

Table 2 収集・処理方法

・ コリメータ	ファンビーム
・ Energy Peak	158 Kev±10%
・ 収集角度	360° (180度×2)
・ Zoom	1.46倍
・ ダイナミックデータ	1分間×15フレーム
・ スタチックデータ	1分間
・ SPECT 収集条件	40 sec/step×32
・ 前処理フィルター (ファンバラ変換)	Butterworth (0.17 cycle/pixel)
・ 再構成フィルター	Ramp 法
・ 吸収補正	Chang 法 (μ : 0.067/cm)

テスト・データ								
年齢	動脈血カウント	5分値	10分値	20分値	60分値			全脳カウント
M 76才	8690	76000	78000	84000	80000	左片麻痺		0.93841

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	検索表			(357名)					
2	性別	年齢	動脈血 カウント	5分 (基準値)	10分	20分	50分	病名	全脳カウント比
91	M	69	9370	74000	84000	89700	97200	ICA狭窄 狭窄	0.77655
92	M	82	8306	74000	83200	85600	88900	PD	0.8402
93	M	49	6729	75000	78600	81000	77900	DM, 左半身しびれ	0.9533
94	M	59	10020	75000	82400	96200	100200	左STA-MCA吻合術後	0.7561
95	M	66	9387	75000	80400	88400	84900	rt M1閉塞	0.8744
96	M	69	9227	75000	79400	91100	89500	側頭葉型てんかん	0.8342
97	M	73	12655	75000	81600	91200	97500	右ICA閉塞	0.78205
98	M	79	9268	75000	82700	89000	90500	右後頭葉梗塞	0.83215
99	M	76	8772	75000	77700	81300	69000	めまい	1.04245
100	M	87	9436	75000	79700	83500	99200		0.7885
101	F	68	10973	76000	103200	107600	96000	小脳失調症	0.76905
102	M	66	9372	76000	86000	89400	89800	左ICA高度狭窄	0.84725
103	M	74	8826	76000	81100	87400	83900	HT, DM	0.89655
104	F	73	11299	77000	84500	88900	85400	SDATの疑	0.89255
105	M	58	7259	77000	82200	89000	79200	左片麻痺	0.94385
106	M	61	8238	77000	81300	87300	74800	右片麻痺, DM, HT	0.9897
107	M	66	8733	77000	81700	79200	86700	脳梗塞, 痴呆	0.90815
108	M	65	7515	77000	80900	84800	84200	TIA	0.9128
109	M	69	8468	77000	84000	90800	84700	両側内頸狭窄, DM, HT	0.8932
110	M	68	10472	77000	81700	88100	99900	パーキンソン氏病	0.7949
111	M	71	7753	77000	81000	89200	86900	右MCA途絶-MRI	0.88025
112	M	77	8815	77000	82900	90500	90500	後頭部痛	0.8508
113	M	74	9922	77000	82900	92100	92500	HT, DM	0.8333
114	F	36	8844	78000	87700	92100	91100	めまい	0.85385
115	F	62	7863	78000	84200	88700	86700	右脳梗塞	0.89445

Fig. 2 検索手順—1

テスト・データ									
	年齢	動脈血カウ	5分値	10分値	20分値	60分値	全脳カウント		
M	76才	8690	76000	78000	84000	80000	左片麻痺	0.93841	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	検索表			(357名)					
2	性別	年齢	動脈血 カウント	5分 (基準値)	10分	20分	50分	病名	全脳カウント比
91	M	69	9370	74000	84000	89700	97200	ICA狭窄 狭窄	0.77655
92	M	82	8306	74000	83200	85600	88900	PD	0.8402
93	M	49	6729	75000	78600	81000	77900	DM, 左半身しびれ	0.9533
94	M	59	10020	75000	82400	96200	100200	左STA-MCA吻合術後	0.7561
95	M	66	9387	75000	80400	88400	84900	rt M1閉塞	0.8744
96	M	69	9227	75000	79400	91100	89500	側頭葉型てんかん	0.8342
97	M	73	12655	75000	81600	91200	97500	右ICA閉塞	0.78205
98	M	79	9268	75000	82700	89000	90500	右後頭葉梗塞	0.83215
99	M	76	8772	75000	77700	81300	69000	めまい	1.04245
100	M	87	9436	75000	79700	83500	99200		0.7885
101	F	68	10973	76000	103200	107600	96000	小脳失調症	0.76905
102	M	66	9372	76000	86000	89400	89800	左ICA高度狭窄	0.84725
103	M	74	8826	76000	81100	87400	83900	HT, DM	0.89655
104	F	73	11299	77000	84500	88900	85400	SDATの疑	0.89255
105	M	58	7259	77000	82200	89000	79200	左片麻痺	0.94385
106	M	61	8238	77000	81300	87300	74800	右片麻痺, DM, HT	0.9897
107	M	66	8733	77000	81700	79200	86700	脳梗塞、痴呆	0.90815
108	M	65	7515	77000	80900	84800	84200	TIA	0.9128
109	M	69	8468	77000	84000	90800	84700	両側内頸狭窄, DM, HT	0.8932
110	M	68	10472	77000	81700	88100	99900	パーキンソン氏病	0.7949
111	M	71	7753	77000	81000	89200	86900	右MCA途絶-MRI	0.88025
112	M	77	8815	77000	82900	90500	90500	後頭部痛	0.8508
113	M	74	9922	77000	82900	92100	92500	HT, DM,	0.8333
114	F	36	8844	78000	87700	92100	91100	めまい	0.85385
115	F	62	7863	78000	84200	88700	86700	右脳梗塞	0.89445

Fig. 3 手順—2

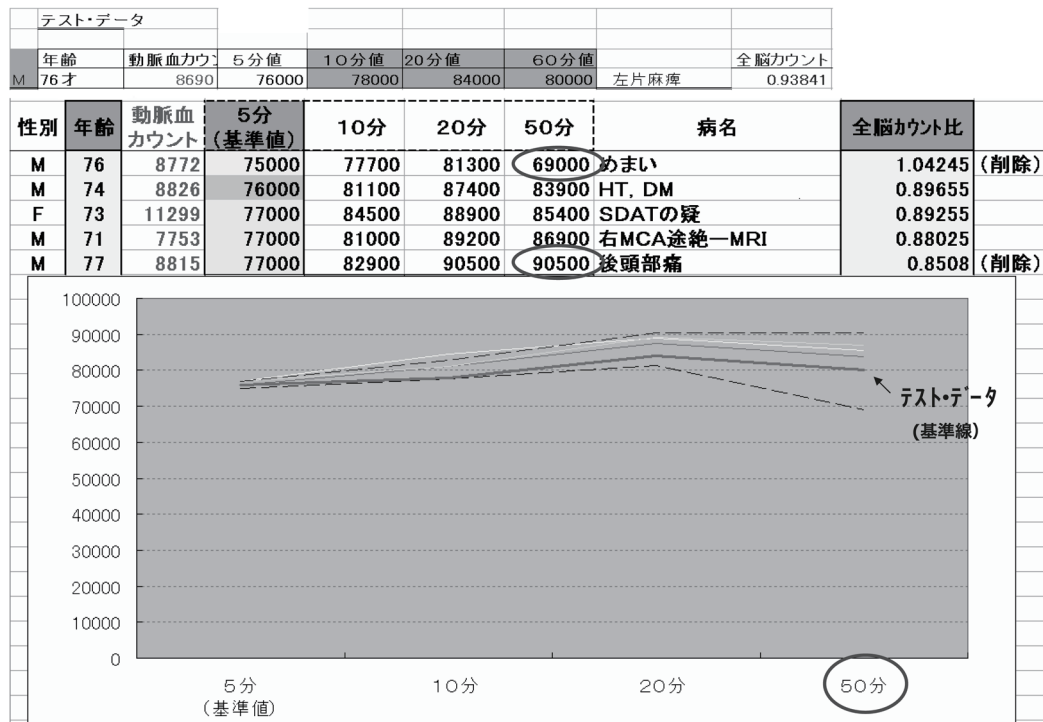


Fig. 4 手順—3

第一報；'05年3月までの定量データ14名分（27歳～83歳：平均70歳），第二報；追加データ46名分（80歳台13名，70歳台13名，60歳台10名，50歳台6名，40歳台4名）

2-2 使用機器

- ADAC 社製カメラ：VERTEX-plus（ファンビーム・コリメータ）
- アロカ製 γ カウンター：DCM-200（電子天秤付）

2-3 収集・処理・解析方法

- 検索表，並びにテストデータの収集条件・処理方法を示す（Table 2）.

- 第一報では，（5分値全脳カウントを基準とした推定の試み）：第25回総会にて

投与後早期においては，IMP は初回循環ではほとんど脳に取り込まれ，洗い出しも無視できるとすると，Microsphere model が成り立つ．この時間は通常投与後5分程度とされており，IMP 持続動脈採血法においては5分を基準として脳血流量を算出している．よって，5分値全脳カウントを基準に推定を試みた^{2,3)}．

- 第二報では，（全脳比を基準とした推定の試み）

：第26回総会にて

既報の文献では，「1点動脈採血を行い，これを入力関数として使用する場合にはIMPの血液中濃度変化を考慮して補正を行うことにより，より正確な入力関数を得ることができる」，そして「血液中の濃度変化はトレーサーの脳への取り込みの速さに影響を与え，脳への取り込みの速さは全脳カウント比（全脳比）により求める事が出来る．」⁴⁾．よって，全脳比を基準とし推定を試みた．

3. 検索手順

第一報での，「5分値全脳カウントを基準にした推定の試み」での手順は下記の通りである．

1) 検索表より

⇒全脳カウント5分を基準値とし，前後データを含め抽出する（Fig. 2 太線枠内）．

2) さらに年代層，全脳比（s5/s50）も参考に整理（削除）し抽出する（Fig. 3 太線枠内）．

尚，どちらにも該当しない場合は，全てグラフ上にて検討した．

3) 抽出した検索表の全脳カウント5分値～50分

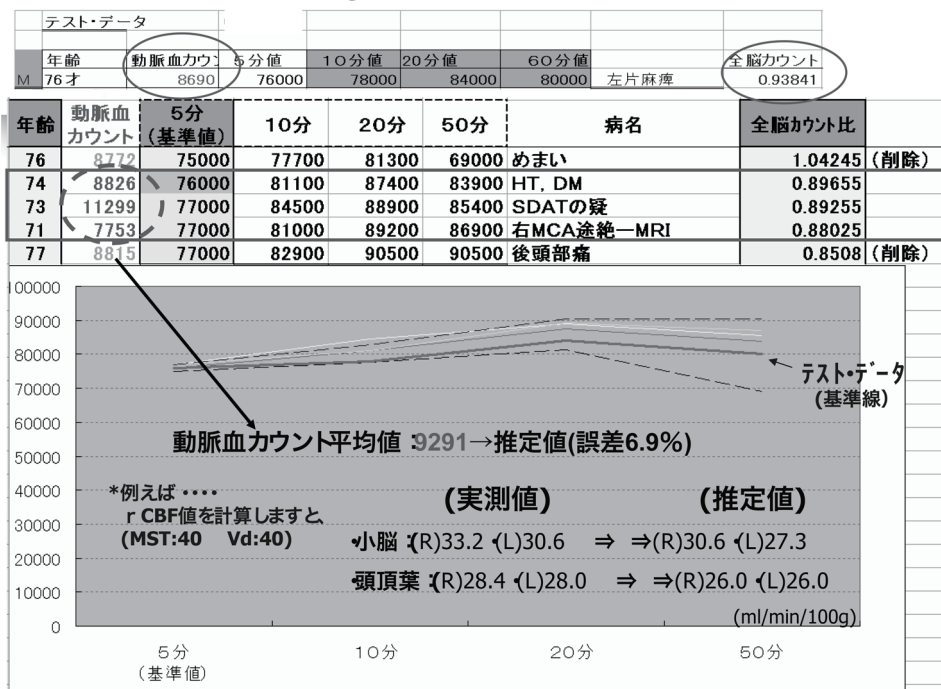


Fig. 5 手順—4

値をグラフ表示し検討.

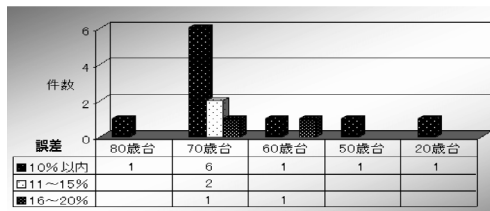
基準線：テスト・データ（太線）に近いものを選ぶ（Fig. 4）.

4）グラフ上にて，さらなる選別・削除を行い，選んだ動脈血カウントを平均化し推定値（参考値）とした（Fig. 5）.

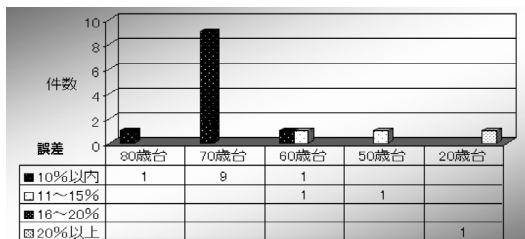
4. 結果・考察

第一報では，5分値の全脳カウントを基準に，実測値に近い推定値が得られ参考値として利用できるのではと考えられた（Fig. 6）.

第二報では，全脳比を基準としても実測値に近い推定値が得られ参考値として利用できるのではと考えられた. しかし，若い年代において検索データも少なくバラツキも大きいので検索法が困難であると考えられる（Fig. 7）.

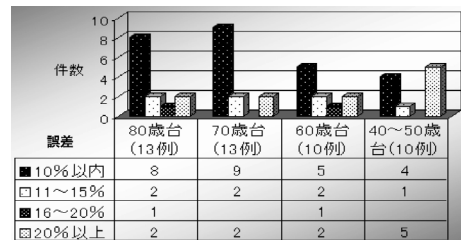


第一報の結果：全脳カウント・基準にて（14例）

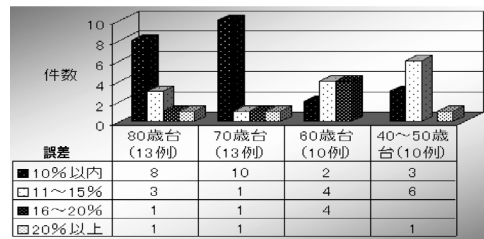


（比較）全脳比・基準にて（14例）

Fig. 6



第二報の結果：全脳比・基準（追加データ46例）



（比較）全脳カウント・基準（追加データ46例）

Fig. 7

謝 辞

御協力頂いた日本メジフィジックス株式会社の山城万博・好井友輝両氏にお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 最新 脳 SPECT/PET の臨床（脳機能の検査法）：西村恒彦
- 2) Kuhl DE, et al: Quantifying local cerebral blood flow by N-Isopropyl-p-[123I]Iodoamphetamine (IMP) tomography. J Nucl Med, **23**: 196, 1982
- 3) 松田博史, 他: N-Isopropyl-p-[123I] Iodoamphetamine とガンマカメラ回転型 ECT による局所脳血流測定. 核医学, **22**: 9-18, 1985
- 4) 牧野憲一, 増田安彦, 後藤 聡: 全脳カウント比を用いた1点動脈採血全血カウントへの補正一. 核医学, **35**: 405-412, 1998