

原 著

中大脳動脈閉塞（狭窄）症例に於ける脳
血流測定からみた慢性期の脳循環動態

口 脇 博 治* 伊 藤 淳 樹* 石 栗 仁*
長 坂 昌 登* 高 田 宗 春* 木 野 本 武 久*
景 山 直 樹*

要 旨

中大脳動脈閉塞や狭窄の20例（55.3±7.4才）の慢性期の脳血管撮影（CAG）、CT や局所脳血流（rCBF）所見から脳循環動態を検討した。rCBFはDI（diffuse ischemic pattern 全般減少）型：Fg 55.5±5.2（SE）ml/100 g/min 6例；FI（focal ischemic pattern 部分減少）型71.6±5.9, 10例；NP（normal pattern 正常）型81.8±7.4, 4例に分類された（各群間 p<0.001）。DI型では基底核や脳室周辺に低吸収域が多発し血管狭窄も高度でcollateral flow（CF）も発達不良であった。FI型では血管狭窄も種々で脳室周辺や脳表にLDA（CT上のlow density area）が多くNP型と同様CFは発達良好であった。臨床症状は必ずしもrCBF低下の程度と一致しなかった。rCBF減少の要因としてdeactivationによる代謝低下、CF発達の差異及び局所CF阻害因子などが考えられた。

はじめに

中大脳動脈閉塞疾患の急性期において脳循環・代謝の研究は臨床及び実験両面で数多い。これに対して慢性期については脳血流パターンをもとにした多角的検討⁹⁾¹⁴⁾は多いとはいえない。

脳血管撮影（Cerebral Angiography:CAG）やCT（Computed Tomography）検査などの所見が、局所脳血流（regional cerebral blood flow:rCBF）動態所見とどのように対応可能かを知ることは治

療の効果を知る手段としても大切なことからである。

急性期脳循環動態とは異なり慢性期に移行するに従ってcollateral flow（CF）の形成や血流の再分配などが生じ新たな血行動態が成立することはよく知られている。

CT所見では虚血の部位が明らかにされると同時にすでにその局所で不可逆性変化に陥っている部分をも発見できる場合が多い。CAG所見では責任血管の確認や病巣部位の進行やCF形成の程度を知ることができる。rCBFによる評価は、これらの検査をもとに脳循環障害に関する要因を分析することにある。

本論文では中大脳動脈狭窄ないし閉塞症例において慢性期の病態を構成する要因を脳循環動態の面から明確にさせたいと思う。

対 象 症 例

症例は過去3年間（昭和58, 59, 60年）に臨床症状からして内頸動脈支配領域に責任病巣が考えられる20例である。症例の内訳は男性9例、女性11例で、いずれも手術操作の加わっていない症例である。年齢は39才から69才（平均54.8±1.5（SE）才）までであった。

方 法

① rCBF 測定

患者を安静臥位とし、両側大脳半球の前頭、頭頂及び側頭部に合計16個の直径1 inch プローベを左右対称に並べ頭蓋湾曲部接線に垂直方向にあて固定した。¹³³Xe 5 mCi/1 cc（アマシヤ製薬、

*名古屋大学脳神経外科

東京)を前腕静脈より bolus injection した。静注法による rCBF の解析は Obrist らの方法¹⁶⁾にしたがい求めた。正常値に関するデータは教室の当山らの結果から²⁰⁾本シリーズ患者の rCBF の低下程度を判断した。今回は fast component (Fg: 灰白質部血流) (ml/100 g/min) についてのデータを用い、正常成人平均値の 2SD の範囲を逸脱して低下した値を rCBF 低下と判定した。また一側半球 8 箇所から得たデータで 6 箇所以上低値を示すものを全般減少型 (DI: Diffuse Ischemic Pattern) とし、1~5 箇所にて低値を示すものを局所減少型 (FI: Focal Ischemic Pattern) とした。すべての領域で正常値を示したものを (NP: Normal Pattern) とした¹⁰⁾。rCBF の測定は初回発作後平均 9.7 週目に行なった。

② CT 所見検討







rCBF の検査がなされた時期に近い CT 画像で軸方向水平断面画像の所見を用いた。

③ CAG

全例に行ない、うち 9 例では 4 vessel study を行なった。発作から実施までの時間経過は平均 4.6 週である。今回はとくに中大脳動脈 (Middle Cerebral Artery: MCA) の狭窄や閉塞症例に限ったため患側の内頸動脈に病変を合併したものは除外してある。ただし、Case 2 はほぼ内頸動脈狭窄の程度が軽く MCA 狭窄例と判定してよいものであった。

MCA 狭窄の程度は CAG を用い、狭窄部位の proximal と distal で正常径大と思われる箇所を結ぶ仮想血管径 (A) に対する最も狭窄の強い部位

Table 1a. Summary of Neurological State, CAG findings, rCBF patterns and CT findings.

rCBF type	Patient No.	Age & Sex	Diagnosis	CAG findings		CT findings
				Stenosis (%)	Retrograde flow	
DI type	1	65M	CS DM	80	(-)	
	2	52M	CS	80(Lt)	(-) 1t C3 stenosis	
	3	46M	RIND	90	(-) Delay in filling	
	4	60M	RIND	90	ACA+ICA Delay in filling	
	5	51M	CS, HT, DM	100(Rt)	ACA 1t MCA occlusion	
	6	69M	CS	100	ACA	

Abbreviations: CAG; Cerebral Angiography, CS; Complete Stroke, RIND; Reversible Ischemic Neurological Deficit, DM; Diabetis Mellitus, HT; Hypertension, ACA; Anterior Cerebral Artery, ICA; Internal Carotid Artery, C3; C3 Portion of ICA, MCA; Middle Cerebral Artery, M1 & M2; M1 & M2 Portions of MCA, PCA; Posterior Cerebral Artery, TIA; Transient Ischemic Attack.

Table 1b.












rCBF type	Patient No.	Age & Sex	Diagnosis	CAG findings		CT findings
				Stenosis (%)	Retrograde flow	
FI type	7	63M	TIA, HT	40(M1), 60(M2)	ACA+PCA	none
	8	61F	RIND	70	(-)	none
	9	53F	RIND	60	ACA	
	10	55F	RIND, HT	40	(-)	
	11	49M	RIND	90	ACA+PCA	
	12	59M	CS	80	ACA+PCA	
	13	40M	CS, DM	100	ACA	
	14	61M	CS	100	ACA Lt ICA occlusion	
	15	60M	CS	60(M1), 100 (angular artery)	ACA	
	16	46M	CS, HT	100(1t)	ACA Rt MCA Stenosis	

Table 1c.

rCBF type	Patient No.	Age & Sex	Diagnosis	CAG findings		CT findings
				Stenosis (+)	Retrograde flow	
NP type	17	50M	TIA, HT	40	(-)	
	18	63M	RIND HT, DM	80	ACA	none
	19	52M	CS, HT, DM	80	ACA+ICA	
	20	51M	CS	100	ACA	

の径(B)を百分率(B/A%)で表わした。本論文で watershed zone (WZ) と称したのは対象症例が MCA の近位部位病巣の症例であるため MCA 分枝同志の WZ を避け、前大脳動脈 (Anterior Cerebral Artery:ACA) や椎骨動脈 (Vertebral Artery:VA) 系領域と MCA が境をなす灌流領域と解釈した。

結 果

I 臨床所見 (Table 1a, b, c)

今回対象とした20例の患者の臨床所見と rCBF パターン、CAG 所見及び CT 所見を Table 1a-b-c に図示した。神経症状の内訳は TIA (Transient Ischemic Attack) 2例 (10%), RIND (Reversible Ischemic Neurological Deficit) 7例 (35%), 及び CS (complete stroke) 11例 (55%) である。CS 例が最も多いのは DI 型で、FI 型と NP 型ではそれぞれ半数を占めた。合併症は高血圧症 (hypertension:HT) 6例、糖尿病 (diabetes mellitus:DM) 5例で、両者の合併3例も含め8例 (40%) に於いて認めたが、心房細動などの心疾患は含まれない。

II rCBF による検討 (Table 1a, b, c, 2)

Table 1a-b-c と2にrCBFの結果をまとめて示した。Fgで求めた criteria による分類では DI

型(平均 55.5 ± 2.8 (SE) 才)が6例、FI型 (54.7 ± 2.4 才)は10例存在し、残り4例はNP型 (54.0 ± 3.0 才)となった。患側半球 rCBF の値は表のごとく DI 群が最小で次に FI, NP の順に大きな値を示した。各群間ではいずれも、有意差 ($p < 0.001$) の rCBF 値を認めた。以下血流パターンはこの分類に従って述べる。なお各群間での健側・患者半球間 rCBF 差異については有意差を認めなかった。

III CT 所見による検討 (Table 1a-c)

CT 上の low density area (LDA:低吸収域) はいずれも最大径 20 mm 以上であった。18例のうち3例にそれぞれ2つの LDA が発見されたのを含めると、病巣 (LDA) は WZ 4例、basal ganglia (BG:基底核) 部4例、皮質部6例及び脳室壁近傍6例などに分布した。脳表と脳深部との LDA の割合は1:1であった。梗塞巣と考えられる病巣を有しないものは FI, NP 型それぞれ1例 (10%) 存在した。

IV CAG 所見による検討 (Table 1a-c)

責任病巣側 MCA 主幹部 MI に狭窄が認められたのは11例 (55%) で、その分枝 M2 に認められたのは7例 (35%)、また2つの所見が同時に認められたのは2例 (10%) であった。1例に angular artery の狭窄を認めた。MCA 狭窄の程

Table 2. Results of rCBF measurements in 20 patients

Type of rCBF	No of patient	Mean Age (SE) yrs	No of estimated hemispheres	No of estimated regions	rCBF ml/100 g/min	
					Fg (mean±SE)	Differences between two hemispheres (mean±SE)
DI	6	55.5±2.8 [§]	12	95	55.5±5.2* (n=12)	5.8±4.8 [#] (n=6)
FI	10	54.7±2.4 [§]	20	160	71.6±5.9* (n=20)	5.8±4.8 [#] (n=10)
NP	4	54.0±3.0 [§]	8	64	81.8±7.2* (n=8)	6.7±3.3 [#] (n=4)

Abbreviations: rCBF; Regional Cerebral Blood Flow, Fg; Fast Component of rCBF (gray matter), DI; Diffuse Ischemic Pattern, FI; Focal Ischemic Pattern, NP; Normal Pattern.

* Each value is significantly different between two of three types (p<0.001)

[#], [§] Each value is non-significantly different from between two of three types.

Table 3. CT findings, rCBF patterns and stenosis of MCA (%) in 20 cases. (Figures in the table are presented in %.)

CT findings	rCBF			Stenosis of MCA (%)		
	DI	FI	NP	<75	75-99	100
LDA locations						
No findings	0	4.5	4.5	8.2	4.2	0
Basal ganglia	9.1	9.1	0	0	12.5	4.2
Periventricular area (deep lesion)	13.7	9.1	4.5	0	8.3	16.7
Watershed zone & brain surface	9.1	27.3	9.1	16.7	16.7	12.5

Abbreviations: MCA; Middle Cerebral Artery, LDA; Low Density Area

度は Naritomi ら¹⁴⁾ の検討にならって分類し、75%未満のものは5例(25%)で、75~99%程度のもは8例(40%)で完全に閉塞した100%ものは7例(35%)であった。

V CT と rCBF からの検討 (Table 3)

Table 3 では CT 検査で見いだされた20個の低吸収域を、rCBF 所見と MCA の狭窄の程度に従って分類し、全体所見に占める個々の所見の割合を百分率で表わした。

DI 型を示した6例のうち5例は基底核や脳室近傍部に LDA が存在した(13.7%)。CASE 3 は皮質下にも LDA を有した。CASE 4 は WZ のみに LDA を来していた。

FI 型の10例では4例のみが皮質を含む脳表に近い低吸収域(27.3%)を有し、他の4例(18.2%)では基底核や脳室壁近くの深部に LDA が存在した。この他 WZ にも LDA が存在するものは2例で、所見なしは1例であった。

NP 型を示した4例では CT 所見のないものは1例(4.5%)だけで、2例(9.1%)は皮質下に、他の1例(4.5%)は脳室近傍にそれぞれ LDA

が存在した。基底核に低吸収域を有するものは存在しなかった。

MCA が高度の狭窄を示す例では CT 上の低吸収域の出現頻度も明らかに高い傾向を示した。DI 型及び MCA が75%以上の狭窄をしめす例(CASE 11, 12, 13, 14, 15, 16)では基底核や脳室壁に近い領域や WZ に LDA を示した。基底核に LDA を有するものでは MCA の狭窄も強く(16.7%) rCBF パターンも全例が DI 及び FI 群に属した。臨床所見では CS や RIND などの重症例が殆どであった。しかし rCBF で NP 型を示す4例中3例は臨床上 RIND 又は CS を呈し、rCBF パターンの改善と臨床症状の重症度が合致しない面も存在した。

皮質部を含む脳表に低吸収域が存在するものには NP 型4例中2例、FI 型10例中4例、DI 型6例中2例の順に頻度は減少した。また頭頂領域の WZ に低吸収域を有するものは DI 型の中で1例、FI 型に2例、NP 型に1例などいずれの群にもふくまれていた。

VI rCBF と CAG との所見の特徴 (Table 4)

Table 4. Findings in angiography and rCBF patterns in 20 cases. (Figures in the table are presented in %.)

Findings of CAG	rCBF			Stenosis of MCA (%)		
	DI	FI	NP	<75	75-99	100
No flow abnormality	9.5	9.5	4.7	14.3	9.5	0
Delay in filling of MCA branches	9.5	0	0	0	9.5	0
Retrograde filling	14.3	38.1	14.4	9.5	23.8	33.3

Abbreviations: CAG; Cerebral Angiography, MCA; Middle Cerebral Artery

Table 4 は CAG 上の総計22個の所見を MCA の狭窄の程度や CF の形成の程度と各 rCBF 型でまとめ table 3 と同じように百分率で示したものである。DI 型を示す6例は何れも MCA は80%以上の狭窄を示すものの、ACA や PCA からの retrograde filling (RF) 半数の症例に限られた。特に DI 型にのみ delayed filling (DF) が見られ、而も完全閉塞群よりは高度狭窄群に多くみられた。FI 型では MCA の狭窄の程度も種々であり、RF も10例中8例に認められた。NP 型では1例のみが MCA の狭窄も軽度で RF も多数存在し、狭窄が高度でも DI 群とは異なり RF は良く発達していた。DI 型を除く大部分の例において CAG 上では RF の発達は狭窄が75%以上の例で比較的多く(57.1%)、MCA 閉塞群では全例にみとめられた(33.3%)。MCA の狭窄があっても CAG 上で循環が正常と認められた中には NP 群のほかには FI 型にも属する症例がみられた。

NP, FI 型にて ACA や PCA からの RF を示すものの半球平均血流量は、RF のあるもので、 $Fg: 73.3 \pm 2.2$ (SE) (n=11) ml/100 g/min でこれのないものは 70.9 ± 2.2 (SE) (n=3) と低値を示したが、有意な差ではなかった。DI 型の6例に於いて RF の評価を行なうと RF のあるものの、ないもの夫々 Fg は 53.2 ± 1.9 (SE) (n=3), 52.1 ± 0.3 (SE) (n=3) で低下はしているものの同様に有意差は認められなかった。

Ⅷ 非責任病巣についての検討

Four vessel study が施行されているものは9例で、DI 型が1例で FI 型と NP 型とはそれぞれ4例ずつであった。FI 型を示した4例中3例はこの側の MCA の M1 部にも狭窄を認めた。全体の rCBF の検討では非病巣例 CBF が正常であったものは病巣側が NP 型を示した4例のみで16例

では DI 型か FI 型の何れかを示す異常を示した。

検 討

本論文では全症例が慢性期脳虚血病巣を有する患者群であることから変化量の大きい Fg 値で rCBF の病型を分類した。rCBF の計算で出されるどの値をとって検討を行なうかについては最近でも著者により異なるが、我々の立場は別の論文での論点¹⁰⁾と変わらないので重複をさける。

今回検討した3群間では平均年齢において差異はない。神経症状としては各群 TIA, RIND, CS 症例を含み、局所症状と rCBF 減少程度が必ずしも合致しない病態を呈した。このような点をも考慮して各群の rCBF 動態をどうとらえたらよいか以下に検討してみたい。

1) DI 型症例における脳循環動態

DI 群では CT 上の低吸収域所見を必ず伴い基底核や脳深部病変の頻度が高いのが特徴であった。これらの病変で rCBF が減少する要因として Baron ら²⁾は脳代謝低下にみあって脳血流は減少するという考え方に基づいて、脳深部病変により皮質が deactivation され広範囲の脳血流低下することを指摘している。一方広範な脳代謝の低下には Bewermyer ら³⁾の述べるごとく両側性に脳深部(視床)病巣が生じる場合の方が可能性としては大きいという報告もある。一方基底核病巣よりは脳室壁に近い深部病巣の場合は DI パターンよりは他の2つの群に属する血流パターンを示す場合も増えて来るので、病巣により deactivation のされ方に差を来す結果、rCBF パターンにも差異が生じることになる。このように BG 病変を有する症例の rCBF 検討ではときに全半球にわたる広範な脳代謝の低下と関連して脳血流は低下することが予測される^{6, 15, 17, 18)}。ただし基底核

病変時の脳機能低下をどうとらえるかについては本症例群の臨床症状からだけではその根拠を十分に説明することはできない。

脳血流の低下にはいままで述べたことのほかに perfusion pressure の減少や CF の発達の不良が DI 型を決定する要因となることも当然関係してくる。また DI 群における循環障害を示すもう一つの特徴は CAG 上 DF を示すことである。この所見は RF の前段階で CF の発達が停止したとも考えられる所見である。即ち DI 型では血管狭窄度も強く MCA 灌流域全体に perfusion pressure の低下を生じることがあげられる。DF が MCA の完全閉塞群よりも高度狭窄群に近い傾向を示したことは、後者の場合 MCA 領域の残留灌流圧が局所に長く浮腫を生ぜしめ CF の発達にとって不都合なことが考えられる。ちなみに DI 型では RF があるもの、ないもの、それぞれ 3 例ずつであるが、この間では有意差は生じていない。このように DI 群では RF があっても脳血流を正常化するための有効灌流圧や RF を形成するほど駆動されにくいことを示すものである。

DI 群でもう一つ注目したいのは健側と思われた側にも DI パターンが示されたことである。これは DI 群における血流再分布がウィルス輪を介しても生じにくいことを示すものである。DI 型における脳血流の低下は両側性で deactivation による広範な神経機能や代謝面での低下とともに、CF が発達も不良のためより高度の乏血にみまわれた場合、脳血流の回復しにくい要因が幾重にも作用していると思われる。

2) FI 型症例における脳循環動態

FI 型における特徴は RF がよく発達していることである。CF が乏血の際に補助循環系として作動するか否か¹³⁾ 異論もあるが rCBF に改善をもたらしていることを示唆する事実は DI や NP 群と比較した本検討からも多い。FI 型では CAG 上異常を認めない症例が存在したが FI 型を示しながら asymptomatic にもかかわらず、MCA の狭窄を発見できる例が高頻度であったことは両側性 MCA 狭窄例では、発作後も脳血流の再分配が行なわれにくい要因が存在すると思われる。

FI 型が生じる一つの CT 上の所見として基底核を除く深部領域に形成される LDA があげられる。中でも脳室壁よりに低吸収域が生じた場合は

FI 型を示す傾向にある。これはこの領域を通過する連絡線維が BG や視床部位から出るよりも皮質の比較的限局された範囲に投射される結果⁸⁾、この領域にあたる脳代謝低下に基づいた脳血流減少所見と思われる。同じ基底核の低吸収域を有する例で rCBF パターンが FI 群は DI 群に比べはるかに良好な点があげられる。この相違は CF 形成の過程が FI 型で良好であること以外に本検討からはその要因を推察することは不可能である。

FI 型では CT 上の所見は脳表に近い部位や WZ の低吸収域の場合も多い。CF 形成によりなお焦点性に脳血流が低下するということには末梢血管抵抗の上昇や組織に於ける CF 形成阻害⁵⁾ なども要因として考えられる。このように FI 型における焦点性低血流所見は脳表直下の機能低下の直接表現と考えられるのに対して深部病変による血流低下はその部位の間接的影響を受けたものと解釈される。

3) NP 型症例に於ける脳循環動態

この群に属する症例では RF の発達が良好であった。本検討からは、rCBF 減少の程度とその範囲に加えて CF の発達の良否が FI 型と NP 型を決定する要因となると思われる。NP 型には基底核に低吸収域を示す例はなかったが、この点では DI 型と著明な相違点であった。この他脳室壁に低吸収域を示す例が一例あったが、NP 型に属したのは cortex へ投射される範囲が狭かったため、あるいはここに関係する CF が有効に作動していたかなどの要因が考えられる。NP 型では MCA の高度狭窄例にも RF がよく発達し、DI 型のそれと対照をなした。

4) 3 群に共通した脳循環動態

WZ に低吸収域 LDA の存在した症例はいずれの群にも属した。WZ にできた LDA がその領域の広範な hypoperfusion のために形成されたもの¹⁾ であれば、この乏血所見は高頻度に DI 型に随伴するものであろう。しかしこのような例 (Case 4) はむしろまれであり、この推論は必ずしも妥当でないことが今回の結果でも示されている。このような現象を説明する要因として脳における神経構築が乏血の際の回復から一様に回復しがたい箇所があることが指摘できよう。即ち WZ の低吸収域はこの場所の神経細胞の vulnerability が高い可能性^{4,11)} も考えねばならないだろう。ふたつ

の別の系統の循環から灌流されているので CF が最も形成されやすい領域であるにも拘らず、症例によっては FI や DI 型が生じることは急性期乏血に起因する回復可能な神経機能脱落領域所謂 ischemic penumbra として neurochemical^{5, 7, 12)} あるいは metabolic¹⁹⁾ などの要因が関与している可能性は十分存在し、今後の検討が必要と思われる。

まとめ

慢性期 MCA 狭窄あるいは閉塞症例に於いて rCBF 上では DI, FI, NP 型に分類され、その要因について CAG 所見, CT 所見と rCBF 所見から考察を加えた。

文献

- 1) Adams, J. H., Brieley, J. B., Conner, R. C. R.: The effects of systemic hypotension upon the human brain. Clinical and neuropathological observation in 11 cases. *Brain* 89:235-268, 1966.
- 2) Baron, J. C.: Positron tomography in cerebral ischemia. A review. *Neuroradiology* 27:509-516, 1985.
- 3) Bewermyer, H., Dreesbach, H. A., Rackl, A., Neveling, M., Heiss, W-D: Presentation of bilateral thalamic infarction on CT, MRI and PET. *Neuroradiology* 27:414-419, 1985.
- 4) Brierly, J. B., Graham, D. I.: Hypoxia and vascular disorders of the central nervous system. In Greenfield's *Neuropathology* (Adams J. H., Corsellis J. A. N., Duchen L. W., eds), New York, John Wiley & Sons, pp. 125-207, 1984.
- 5) Busto, R., Harik, S. I., Yoshida, S., Scheinberg, P., Ginsberg, M. D.: Cerebral norepinephrine depletion enhances recovery after brain ischemia. *Ann. Neurol* 18:329-336, 1985.
- 6) Celesia, G. G., Polcyn, R. E., Holden, J. E., Nickles, R. J., Koeppe, R. A., Gatley, S. J.: Determination of regional cerebral blood flow in patients with cerebral infarction. *Arch Neurol* 41:262-267, 1984.
- 7) Grome, J. J., Harper, A. M.: Serotonin depression of local cerebral glucose utilisation after monoamine oxidase inhibition. *J Cereb Blood Flow Metab* 5:473-475, 1985.
- 8) 長谷川修, 八鍬秀之, 宮本一行: 側脳室体部側方一放射冠の小梗塞. *脳卒中* 8: 195-199, 1985.
- 9) Hinton, R. C., Mohr, J. P., Ackerman, R. H., Adair, L. B., Fisher, C. M.: Symptomatic middle cerebral artery stenosis. *Ann Neurol* 5:152-157, 1979.
- 10) 石栗 仁, 口脇博治, 高田宗春, 伊藤淳樹, 三須憲雄, 池田 公, 景山直樹, 当山清紀, 古瀬和寛: 内頸動脈閉塞症例における ¹³³Xe 静注法による脳血流の検討. *脳と神経* 37: 139-145, 1985.
- 11) Marcoux, F. W., Morawetz, R. B., Crowell, R. H., DeGirolami, U., Hasley, J. H. Jr.: Differential regional vulnerability in transient focal cerebral ischemia. *Stroke* 13:339-346, 1982.
- 12) Meldrum, B.: Excitatory amino acids and anoxic/ischemic damage *TINS* Feb 1985 p. 47-48.
- 13) 成富博章, 澤田 徹, 金子尚二, 山口武典: 内頸動脈閉塞症例における副血行路の効果率に関する研究—順行型および逆行型副血行の差異—. *脳卒中* 4: 113-118, 1982.
- 14) Naritomi, H., Sawada, T., Kuriyama, Y., Kinugawa, H., Kaneko, T., Takamiya, M.: Effect of chronic middle cerebral artery stenosis on the local cerebral hemodynamics. *Stroke* 16:214-219, 1985.
- 15) Norrving, B., Nilsson, B., Risberg, J.: R-CBF in patients with carotid occlusion. Resting and hypercapnic flow related to collateral pattern. *Stroke* 13:155-162, 1982.
- 16) Obrist, W. D., Thompson, H. K., Wong, H. S., Williamson, W. E.: Regional cerebral blood flow estimated by ¹³³Xenon inhalation. *Stroke* 6:245-256, 1975.
- 17) Parolik, G., Wienhard, K., Herholz, K., Wangner, R., Heiss, W-D: Positron emission tomography study of regional glucose metabolism in cerebral ischemia—Topographic and kinetic aspects. *Progr in brain research* 62:253-262, 1984.
- 18) Savaki, H. E., Girault, J-A, Desban, M., Glowinski, J., Besson, M-J: Local cerebral metabolic effects induced by nigral stimulation following ventromedial thalamic lesions. I: Basal ganglia and related motor structures. *Brain Res Bull* 12:609-616, 1984.
- 19) Siesjo, B. K., Wieloch, T.: Cerebral metabolism in ischemia: neurochemical basis for therapy. *Bri J Anaesth* 57:47-62, 1985.
- 20) 当山清己, 権田隆実, 口脇博治, 古瀬和寛, 景山直樹: ¹³³Xe 静注法における脳血流量測定値信頼性に関する検討. *名古屋医学* 105: 155-163, 1983.

Evaluation of regional cerebral blood flow in patients with chronic occlusion or stenosis of middle cerebral artery.

Hiroji Kuchiwaki, Jyunki Itoh, Hitoshi Ishiguri
Sohshun Takada, Masato Nagasaka, Takehisa Kinomoto
and Naoki Kageyama

Department of Neurosurgery, Nagoya University, School of Medicine

Twenty patients of mean 55.3 years-old with chronic occlusion or stenosis of middle cerebral artery were included in this study. Their cerebral hemodynamics were estimated by measurements of regional cerebral blood flow (r-CBF; Fg) and findings of cerebral angiography as well as CT.

Their neurological states were complete stroke (11 cases), RIND (7) and TIA (2). Patients were classified into three categories from significant differences in r-CBF values. Diffuse Ischemic pattern (DI: 6 cases), Focal Ischemic pattern (FI: 10 cases) and Normal pattern (NP: 4 caese). R-CBF values were most lowest in DI, while those in FI were lower than NP. CT-lesions seated in basal ganglias were frequently found in DI group followed by FI

group. But none of NP group showed such a lesion. Severe stenosis or poor development of collateral flow were most prominent findings in DI group. A low density area in watershed zone was distributed equally through 3 groups. However, degrees of symptoms were not so well correlated with decreasing of rCBF.

In conclusion, an impairment of the metabolism accompanied with deactivation of the cortex by lessions of basal ganglias as well as poor development of collateral flow from discussing causes may be important factors influencing recovery of cerebral hemodynamics. Neurochemical factors of the local tissue injured by ischemia are also important for the recovery of rCBF.

Key words; chronic occlusion or stenoids, middle cerebral artery, regional cerebral blood flow, collateral flow, low density area.