



Title	脳血管障害にみられた早期出現の静脈像
Author(s)	山口, 昂一; 上村, 和夫; 高橋, 弘他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1971, 31(2), p. 183-193
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20447
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

脳血管障害にみられた早期出現の静脈像

秋田県立脳血管研究所

放射線科 山口 昂一 上村 和夫 高橋 弘

内科 喜沢 尚之 脳神経外科 古和田 正悦

(昭和46年2月5日受付)

Early Venous Filling in Cerebral Infarction and Hemorrhage

by

Koichi Yamaguchi*, Kazuo Uemura*, Hiroshi Takahashi*,

Takashi Kutsuzawa** and Masayoshi Kowada***

Division of Radiology*, Internal Medicine** and Neurosurgery***

Research Institute of Brain and Blood Vessels, Akita, JAPAN

This report is concerned with venous appearance abnormalities in cerebrovascular diseases. The material available for evaluation consists of 48 cases with cerebral infarction and 30 cases with cerebral hemorrhage, in which serial cerebral angiographies were performed within one month after stroke. In all cases, 7-9 ml of contrast medium (Conray or Conraxin L) was injected into the common carotid artery. Serial exposures were made at a rate of 2 frames/sec. for first 3-4 seconds and 1 frame/sec. for next 6-7 seconds.

The evaluation of early venous filling was made in comparison with the standard sequence of venous filling observed in our normal series and reported by other authors previously.

The early venous filling was found in 13 cases as listed in table 3 and 4. After certain interval from the first angiography 8 cases with the early venous filling had received repeated examinations, all of which revealed disappearance of its finding.

This transitory visualization of early venous filling or blush was considered to be characteristic of cerebrovascular disorders and one of the important criteria for differential diagnosis from other diseases such as neoplasm, A-V malformation etc.

Our total material including 13 cases with early venous filling were shown in table 4 according to each interval from stroke to the first angiography. At this moment, it might be said that there was no significant difference of the incidence between total infarction group and hemorrhage, however the incidence seemed to be lower in hemorrhage at the very early stage from onset than infarction.

はじめに

脳血管造影で特定の静脈像が異常に早期出現するという現象—いわゆる Early venous filling—to, 脳血管障害例にも認めて、これを記載したのは、おそらく Woringer²²⁾ ら (1958) がはじめで

Lanner¹⁴⁾ らと Taveras²¹⁾ ら (いづれも 1964) がこれにつづくものと思われる。

Lanner¹⁴⁾ らは中大脳動脈閉塞例で central vein の早期出現を認め、その成因を“result of a collection of acid metabolites causing vasodilat-

ation”と推測した。Taveras²¹⁾ らによる“Diagnostic Neuroradiology”にも同様の現象を捕えたX線写真が示され、これに関する記載は、早期出現の静脈の部位についても様相についても、さらに変化に富んだ形で認められるものであることを示している。以後も脳血管障害に認められたEarly venous fillingに関する報告^{6,7)}が出ているが、中でもこの現象がLassen¹⁵⁾(1966)によつて、彼が仮説として提唱した“Luxury perfusion syndrome”に関連する所見として取りあげられたことは、やはり注目すべきことであろう。

Lassenの協同研究者でもあるCronqvist²²⁾ら(1967)は、¹³³Xeによる局所脳循環の測定と脳血管造影の両者が施行された脳血管障害例を検討して次の点を指摘した。すなわち、

- 1) Early venous fillingを示す症例の一部に、その静脈の周辺に contrast blushを呈するものがあること。
 - 2) この所見を呈する部位近辺で、局所脳循環測定上血流の増加が証明されること。
 - 3) これらの変化は、経時に検査を繰り返して行なつたものでみると、やがて消失するので一過性の現象と考えられること。
- 等を示した。

私どもの調査した範囲では、本邦における“脳血管障害にみられたEarly venous filling”的文献報告例は、五島⁸⁾ら(1970)による1例のみであつた。私どもも、急性期の脳卒中患者に脳血管造影を施行して、同様なEarly venous fillingの症例を経験しているので、これらをもとに、いくつかの検討を加えてここに報告したいと思う。

対象と造影方法

昭和44年6月から昭和45年9月までに取扱つた脳卒中症例のうち、発症から1カ月以内に脳血管連続撮影が施行された脳出血と脳梗塞、計78例を観察の対象とした。78例の内訳は、脳出血30と脳梗塞48で、この診断は脳血管造影も含めた臨床診断と、手術施行例についてはその所見も含くめ、剖検したものはその最終結論によつたもので

ある。78例の発症から脳血管造影までの期間と、これに対応する症例数はTable 4に示した通りであり、大部分が発症から3週以内の急性期の症例である。

連続撮影はElema-Schönander社製カットフィルムチェンジャーで行ない、造影剤注入開始から1秒2枚で3~4秒間、さらに1秒1枚で6~7秒間の計10秒14枚のプログラムで行なつた。造影剤(ConrayまたはConraxin L)7~9mlを自動注入器(CISAL I)で10mlが1秒で注入される様調節して総頸動脈に放つた。はじめに側面像を、次いで正面像と別々に撮影した。

検討の方法—Early venous filling指摘の基準について

ある特定の脳静脈が正常より早期に出現しているか否かを判断することは、症例によつてはきわめて容易であるが、他方、正常のバリエーションとして起りうる範囲かどうか決定困難なものもある。脳血管連続撮影でみられる正常の静脈出現の順序を分析した報告が既に出されているので、これを参考にすることができる。しかし、それらは、私どもの場合と同じプログラムで連続撮影が行なわれている訳でないことに多少問題も残る。そこで私どもが前記のプログラムで連続撮影した脳血管造影例から、正常として良いもの17例を選んで、改めてこれらの造影経過を静脈出現の順序を重視して検討した。その結果をまとめると次の通りである。

- (1) Marginal veinsは前頭部から後頭にかけて、その出現開始に局所差が指摘できない。
- (2) V. thalamostriata—V. cerebri internaの造影は、marginal veinsの造影を基準にして記載する。まづ造影開始は同時のものが大部分で14例、残り3例では0.5~1秒の遅れを示した。また、最高濃度に造影される時期は遅れるものが多く(12例)、残りは同時で、造影像の消失は全て遅れを示した。
- (3) Septal veinはV. thalamostriataよりも1~2秒の出現遅れを呈した。
- (4) Sylvian veinがmarginal veinより0.5

Table 1. Start of contrast filling of different veins in the relation to "Parietal veins (PV)" in 32 normal cases.

	earlier				"PV"		later			2 (sec)
	2	•	1	•	0	•	1	•		
Frontal V.			2	15	15					
"Parietal V."					32					
Middle cerebral V.			2	6	21	3				
Basal V.					2	17	10	1	1	1
Internal cerebral V.						17	12	2		1

by Cronqvist⁵⁾

～1秒早期に出現するものが5例あり、他はほぼ同時であつた。

(5) Basal vein が明瞭な造影像を呈したのは14例であつたが、出現開始を marginal vein と比較すると、同時のものが11例、0.5～1秒早期のもの3例であつた。

以上は、脳血管障害における Early venous filling の指摘上問題となることが多い V. thalamostriata, V. cerebri interna, V. basilaris に注目してまとめられたものである。これは Greitz⁹⁾ の報告 (1956) や Cronqvist⁵⁾ の分析 (1969, Table 1) の結果と同じ傾向を示すものであるが、両者の採用している連続撮影のプログラムは、1秒2枚撮影時間が長く、さらに前頭部では後頭部より marginal vein の出現がやや早目になることを示している。一方、Leeds and Taveras¹⁰⁾ は、100例の正常例を分析して8例にどのsuperficial vein よりも deep vein 出現が先行したものがあつたとしている点は、deep vein の出現が早期と判定する場合、正常のバリエーションとの鑑別に慎重でなければならないことを示唆している。しかし、脳血管障害でみられる Early venous filling の所見が一過性のものであることを認めるなら、その経過のどの時期に検査が行なわれたかによって、相対的早期の時間差がきわめて明確に病的なものから、微妙なものまで存在すると考えられよう。私どもは、以上に示された正常の静脈出現の順序のパターンを基準とし、さらにできる限り追跡造

影のある期間を経て行ない、はじめ指摘された Early venous filling の所見が、その後どう変化するかも参考にした。特に相対的早期の時間差が判定上微妙な症例では、追跡検査における造影経過の変化を重視した。

以上に述べた諸事項を念頭におき、対象78例の脳血管連続撮影を観察検討した。

検討の結果

Early venous filling が指摘されたのは78例中13例、すなわち脳硬塞48例中7例と脳出血30例中6例であつた。これらを発症から脳血管造影までの期間、診断または造影所見の要旨、さらにその後脳血管造影の追跡検査が行なわれていれば発症からそれまでの期間等をまとめて Table 2, 3 に示した。

A. 脳硬塞 (Table 2)

(1) 2例 (Case No. 1, 2) にいわゆる Contrast blush を伴つた Early venous filling を認めた。いづれも中大脳動脈皮質枝の領域にその所見が認められたが、閉塞の所見は指摘出来なかつた。造影像を Fig. 1, 2 に示した。

(2) Case No. 3 は、神経学的に内包性の脳硬塞と診断されたが、脳血管造影上には閉塞や局所的な造影経過の遅延等は指摘できず、Deep vein の早期出現が唯一の所見であつた。

(3) Case No. 4, 5, 6 は、いづれも中大脳動脈の閉塞が明らかに認められたもので、早期出現の静脈は、V. thalamostriata～V. cerebri in-

Table 2. Early venous filling in cerebral infarction

Case No.	Patient	Age	Sex	Interval from stroke to angio.	Angiographic findings or clinical diagnosis	Early filling veins	Follow up study (interval from stroke)
1.	M. K.	62 yrs	♀	2 days	Capillary blush around A. centralis without visible occlusion	Parietal veins	14 days
2.	M. I.	64 yrs	♀	1 day	Slight blush around A. centralis-precentralis without visible occlusion	Parietal veins	(—)
3.	T. S.	68 yrs	♀	2 days	No visible occlusion, but neurologically infarction of capsular type (rt) suggested	V. thalamostriata-V. cerebri interna	5 days
4.	Y. M.	62 yrs	♂	2 days	Subtotal occlusion of rt. MCA (A. precentralis-A. temporalis posterior)	"	5m
5.	T. H.	64 yrs	♂	4 days	Occlusion of branches in rt. MCA (A. precentralis-A. parietalis posterior)	"	35 days
6.	T. N.	61 yrs	♀	1 day	Total occlusion of rt. MCA at its origin	"	(—)
7.	Y. H.	59 yrs	♂	4 days	Space taking lesion in rt. basal ganglia. Autopsy→hemorrhagic infarction	"	(—)

Table 3. Early venous filling in cerebral hemorrhage

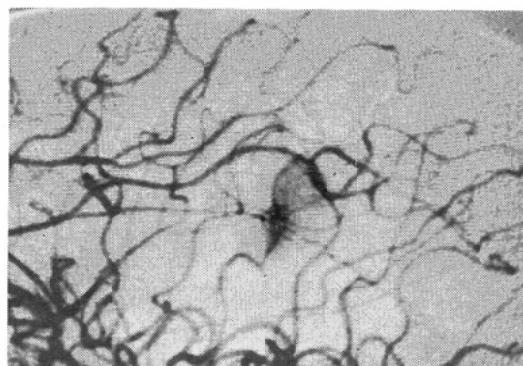
Case No.	Patient	Age	Sex	Interval from stroke to angio.	Diagnosis including angiographic findings	Early filling veins	Follow up study (interval from stroke)
1.	S. Y.	54 yrs	♀	7 days	Rt. basal ganglionic hemorrhage	V. thalamostriata-V. cerebri interna	21 days
2.	U. S.	66 yrs	♂	4 days	Lt. "	"	20 days
3.	K. S.	41 yrs	♂	1 day	Rt. "	Atrial vein-V. Galeni	13 days
4.	S. M.	63 yrs	♂	2 days	Rt. "	V. thalamostriata-V. cerebri interna	(—)
5.	Y. N.	46 yrs	♂	20 days	Rt. "	Vv. striatae inf.-V. basilaris	(—)
6.	D. K.	55 yrs	♂	18 days	Rt. "	V. thalamostriata-V. cerebri interna	56 days

terna の経路であった。その1例を Fig.3. (Case No. 5) に示した。

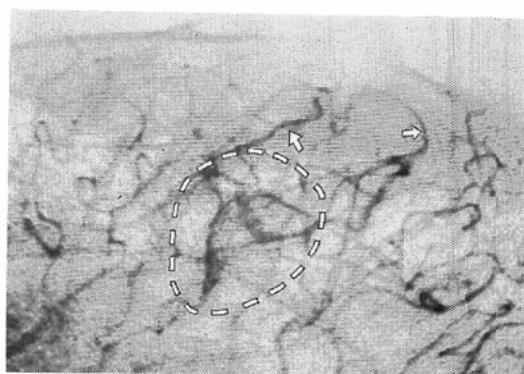
(4) Case No. 7 では、脳血管造影上の所見が基底核部の space occupying sign と deep vein

の早期出現で、はじめ脳出血と診断されたが剖検で出血性硬塞とされた症例である。

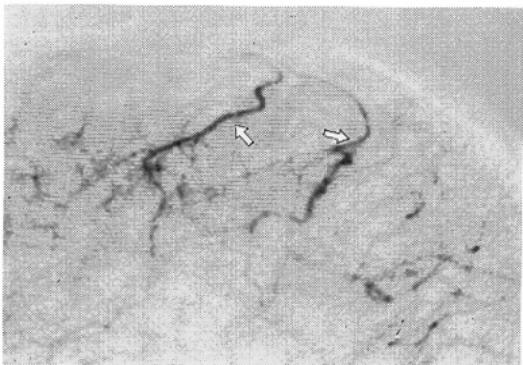
(5) 脳硬塞で Early venous filling を呈した7例のうち4例にある期間経て追跡検査として脳



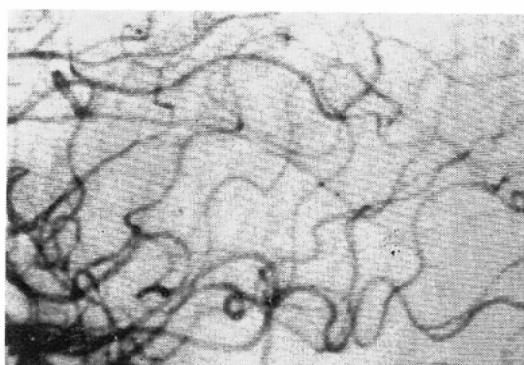
(A)



(B)



(C)



(D)

- (A) 2.0 sec. after injection start. There is no definitely occluded vessels, but contrast blush around A. centralis.
- (B) 2.5 sec. film demonstrates early filling veins (↑) from the area of contrast blush.
- (C) 3.0 sec. film shows predominant contrast filling of the veins (↑).
- (D) Inepat examination film (2.0 sec. after injection start) no blush and no early venous filling can be seen.

Fig. 1. Contrast blush and early venous filling in a patient with cerebral infarction (Case No. 1 in table 2). A, B, C are the films obtained 2 days after onset, and D 14 days after onset.

血管造影を行なう機会を得た。その結果は、いづれも blush や Early venous filling の所見は指摘できなくなり、特に Case No. 4, 5 では中大脳動脈閉塞の所見が消失開通しているのを同時に認めることができた (Fig. 3, C)

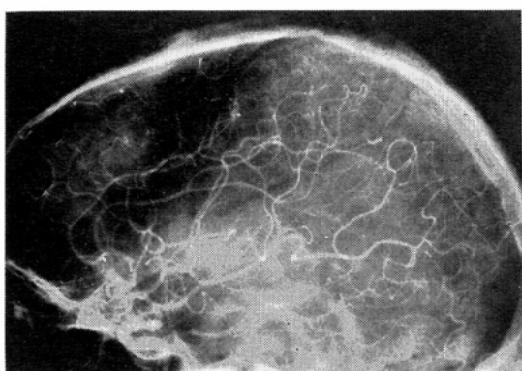
B. 脳出血 (Table 3)

(1) 出血巣の部位と拡がりは、6症例それぞれ同一ではないが、脳血管造影所見からその中心はいづれも基底核領域と判断されたものである。早期出現の静脈は、いづれも深部静脈系に属する

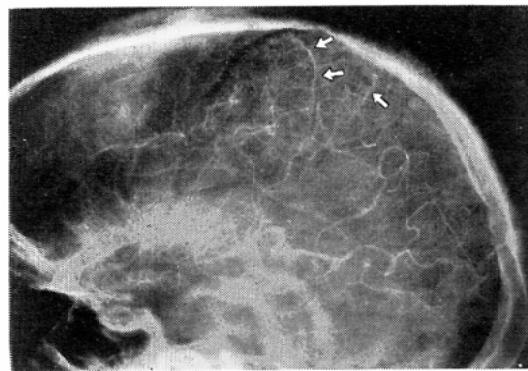
ものであった。Fig. 4 にその1例を示す。

(2) 脳出血にみられた早期出現の静脈像は、脳硬塞で観察されたものに比べると、造影像自体も造影経過の時間差上でも、その明確性が乏しい傾向にあつた。また、脳出血例には、今のところ contrast blush を伴うものを経験していない。

(3) 脳出血で Early venous filling を示した6例中4例に、ある期間後追跡検査として脳血管造影が施行された。はじめ早期出現とみた深部静脈は、marginal veins と比較して、その出現と造



(A)



(B)



(C)

- (A) 4 sec. film without definite occlusion of arteries.
- (B) 5 sec. film shows slight hypervascularity in parietal region, accompanied by early filling of parietal veins (↑).
- (C) Predominant visualization of the veins in the same region at 6 sec. film (↑).

Fig. 2. Prolonged circulation and slightly hypervascular area with early venous filling observed in the day of onset. (Case No. 2 in table 2)

影経過が同時または遅延に変つていた。

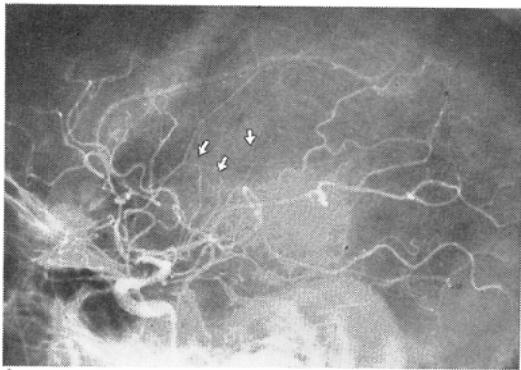
C. 発症から造影までの期間と出現 (Table 4).

対象 78例と、Early venous filling の 13例を、脳出血と脳硬塞を別にして、それぞれ発症から脳血管造影までの期間によつて分類し Table 4 に示した。

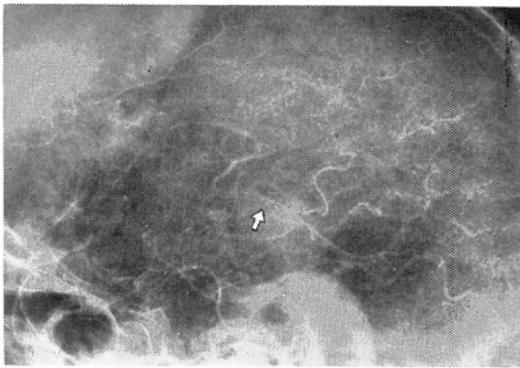
(1) 今回対象とした全体でみると、Early venous filling の出現は 13/78 の 16.7% であった。

(2) 脳出血と脳硬塞のそれぞれ全体でみると

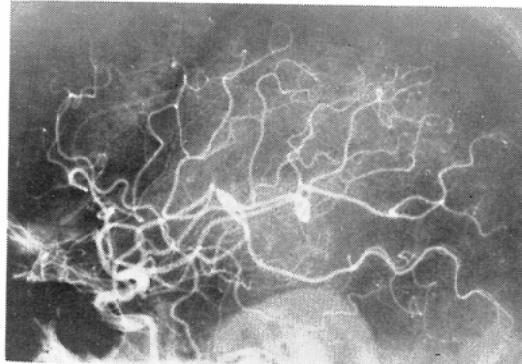
6/30 (20%) 対 7/48 (15%) で有意差はない。しかし、Table 4 から、発症後脳血管造影までの期間が Early venous filling 出現に関係しているように推察しうる点が問題である。すなわち、脳硬塞ではその期間が 4 日以内と比較的短期間のものに指摘されているに比し、脳出血では割合長い期間を経たものにも出現が認められている。また、発症から数日以内に脳血管造影が施行された例に限つて比較すると、今回まとめた時点では、脳出血例における発見が低率である。



(A)



(B)



(C)

- (A) Absence of some branches of A. cerebri media and dilatation of lenticulostriate arteries (\uparrow) in 4 sec. film.
- (B) Relatively early filling of V. cerebri interna (\uparrow) recognized in this 7 sec. film. The vein was faintly visualized from 6 sec. film.
- (C) Follow up study performed 35 days after onset revealed no occlusion, no dilatation of lenticulostriate arteries and the early filling of the vein.

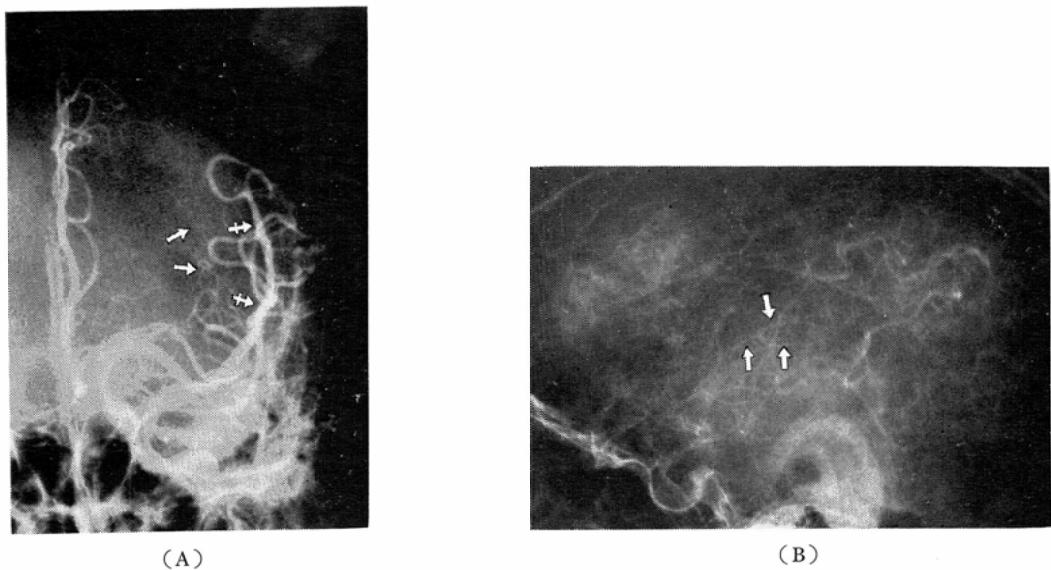
Fig. 3. Early filling of V. cerebri interna in the case No. 5 (Table 2) observed on the films obtained 4 days after stroke.

考 案

先に述べた通り、Early venous filling が脳血管障害の血管造影上の1所見として取りあげられたあと、Lassen によってこれに病態生理学的な意義が与えられた。Lassen¹⁵⁾が仮説として提唱した(1966) "Luxury perfusion syndrome" とは次のようなものである――。

すなわち、組織への血流が1時的にとめられると、そのあと血流は一過性に安静的レベルより増加 (reactive hyperemia) することが知られて

いる。この現象は脳で他の組織よりも強く起きる。脳卒中における急に起きる局所的な循環障害 (ischemia) がその部分に metabolic acidosis を惹起し、これが血管の反応性を失わしめて拡張をうながし、こうして局所的な hyperemia、血流増加へと連なる。Early venous filling は以上の如き現象を示す血管造影上の所見と考えられるとするものである――。この考え方方は Lassen の論文を見るといくつかの病態生理学上の裏付けをもつて構成されたものであることが判るし、その後みられ



- (A) No evidence of midline shift of A. cerebri anterior. A. cerebri media displaced laterally at its insular segment (†). Lateral displacement and stretching of Aa. lenticulostriatae (↑).
 (B) Early appearance of deep vein (↑) in late arterial phase. Autopsy of this case revealed hemorrhage in thalamic region.

Fig. 4. Early filling of deep vein in cerebral hemorrhage observed on the films of 2 days after stroke. (Case No. 4 in table 3)

Table 4. Interval from stroke to angio. and the incidence of early venous filling

Stroke to Angio.	Hemorrhage		Infarction	
	Case Number	(e.v.f.)*	Case Number	(e.v.f.)*
1 day	17	(1)	7	(2)
2 days	3	(1)	8	(3)
3 days	1		3	
4 days	1	(1)	5	(2)
—1 week	3	(1)	7	
—2 weeks	0		2	
—3 weeks	4	(2)	13	
3 weeks~	1		3	
Total	30	(6)	48	(7)

(e.v.f.)=Case number of early venous filling.

るその共同研究者の報告²⁾³⁾⁴⁾¹⁰⁾¹⁷⁾¹⁸⁾は、この理論の裏付けをさらに加えつつあると思われる。私どもは、これらをかなり説得力のあるものと受けとつてはいるが、勿論その評価に慎重な立場を示す記載も見受けられる⁸⁾¹⁸⁾。評価が固定するとそれ

ば、やはりもう少し先のことかも知れない。

さて私どもが経験した症例についてみても、追跡検査の8例でいずれも当初認められた Early venous filing は消失して、静脈出現順序は正常のパターンを示すことが見られた。これは、既に述べた通り Cronqvist²⁾⁴⁾ らその他⁸⁾¹¹⁾¹²⁾も認めていることであるが、脳血管障害においてはこの現象が一過性であることを重視する必要があると考える。

先に Early venous filling の指摘は、正常の造影経過に照合した相対的判定によることを述べ、正常例での静脈出現の順序を自験例についてもまとめて示した。しかし、さらに文献で正常例でみられる静脈出現について調べる¹⁾⁹⁾¹⁶⁾と、正常群の中にあるバリエーションという点で注意すべき部分のあることが知られる。特に私どもが注目したのは deep vein と marginal veins 出現の前後関係である。したがつて、これを考慮して慎重な立

場をとると、時間差の微妙な程度をもつての早期出現は、それが本来病的意味をもつものでも指摘からはづれることも起りうる。かかる症例を正しく処理するためには、脳血管障害の Early venous filling が一過性であることを取りあげると良いと考えた。つまり、脳実質の循環障害（閉塞など）発生の時点から局所的な hyperemia——これに伴う blush や Early venous filling——さらに消退の過程のどの時期に検査が行なわれるかによつて、その区域から早期に出現する静脈像が示す相対的時間差や、その造影像（blush も含くめて）はきわめて明確なものから正常パターンとの差が微妙なものまでが出現する筈であろう。このような考え方から、一過性であるということ——具体的にはある期間を経た追跡検査で正常パターンへの変化が認められることを、私どもの症例での経験も加味して、これを指摘基準の一つとして取りあげることにした。これは正常パターンとの差が微妙な症例の判定処理上のポイントであるだけでなく、脳腫瘍その他でみられる Early venous filling や stain との鑑別上の要点でもありえよう。Huber¹¹⁾¹²⁾ が示す如く、脳血管造影を種々の条件下（CO₂ 負荷、血管拡張剤や昇圧剤投与）で繰返してみる機能検査も参考になりうると思われるが、私どもはまだこのような検査を追加してみた経験はない。

また、閉塞像が必ずしも認められなくとも、Early venous filling や abnormal vascularity (blush) が、脳硬塞の血管造影上の所見でありうることは²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾¹¹⁾¹²⁾¹⁹⁾²⁰⁾、今回の私どもの検討例からも妥当性があると考えられた。

ではこの現象の持続はどの程度のものであるか。Cronqvist⁴⁾ は少年にカテーテル法で脳血管造影を行ない、1回目の側面像に動脈閉塞像、blush と早期出現の静脈を認め、さらにその5分後に行なつた2回目の造影ではこれらの所見が全て消失していたとの経験を述べている。私どもは Table 2 の Case No. 1 で1回目側面撮影のあと数分以内に2回目の側面撮影を他の必要から施行したが、blush とそこからの静脈の早期出現の所見は

両者に差を認めなかつた。

追跡検査までの期間が短かいのは Case No. 3 (Table 2) で、発症から2日目に第1回の造影が行なわれて認められた deep vein の早期出現は、発症から5日目の第2回造影像上にこれを見ることができなかつた。ともかく、この現象の発生から消失に至る時間的経過の追求を臨床的に行なうのは困難を伴うことである。しかし、以上のような資料が多く集まれば次第に解明されるうるであろう。

観察対象全体に対する Early venous filling の遭遇頻度については、Taveras²⁰⁾ らが30例中12で40%，Cronqvist²⁾ らは50例中の3分の1，Lanner¹⁴⁾ らは20例中5で25%，Huber¹²⁾ は100例中14(14%) とそれぞれ報告している。Taveras が Early venous filling を認めた12例は、発症から血管造影までの期間が12日以内のものであつたと記載しているのをはじめ、その出現は発症から造影までが比較的短期間のものに多く見出される傾向にあるとされる。それで、対象がその発症から造影までの期間で分類された時、どのような構成になつているかが、そこからの出現頻度に関係することを考えねばならない。こうすると、各報告者による出現頻度を比較することはその意義に乏しい。このような事情にかんがみ、私どもは Table 4 の如く、発症から造影までの期間で分けて出現の様子を示した。既に結果の項で記載した通り、硬塞例における出現が発症から4日以内造影の症例に限られ、脳出血では最大20日と期間に対する出現のばらつきが大きい。また、発症から数日以内に限つてみると出血での出現が相対的に低率となつている。まだ、脳出血と脳硬塞で差があると結論できるほど症例数は多くないのが現状である。しかし、出血と硬塞では、その局所的な循環障害の様相は異質なもので、出血では局所的な mass effect が強いというような条件の差が Early venous filling の部位だけでなく、出現時期やその持続などにも差を示すのではないかと予想して、今後もこのような取りあげ方をして分析を

試みるのも無意味なことであるまいと考えている。欧米では相対的に脳出血例が少ないようで、Early venous filling の問題もほとんど硬塞を中心論じられている。私どもの症例は未だ少く、結論を出すに至らないが、ここにあえて出血と硬塞を対比して取りあげ、1つの問題として提起しておきたいと考えた。

最後に、この現象が脳卒中の治療と関係をもつ一面を記しておく。Rasmussen¹⁰⁾ らは局所脳循環測定からhypoxiaによつて起きた local hyperemia は vasomotor paralysis によるものとし、このような状態で血管拡張剤を使用すると、ischemic focus から血液をうばうことになつて有害であるとして、これを intracerebral steal と呼んでいる。Huber¹¹⁾ も血管拡張剤投与後の脳血管造影所見と投与前の造影所見を比較して同様な現象を指摘して “inneres Anzapfphänomen” と記載している。これらは、さらに検討の余地を残しているとも考えられるが、Early venous filling の所見と治療の方法という関係は注目しておくべきであろう。

結 び

78例の急性期脳出血と脳硬塞の脳血管連続撮影を検討して、13例にいわゆる Early venous filling を指摘することができた。このうち8例にある期間経て追跡検査が行なわれ、この所見の消失がその全てに認められた。これらを文献的考察を加えて紹介し、Early venous filling や Blush の一過性ということが、脳血管障害に起きる場合の特徴であり、他の疾患にみられるものとの鑑別点としても重要であることを強調した。

また、この現象の出現を発症から造影までの期間との関連で、しかも脳出血と脳硬塞の対比という見方で示し、両者の差異の有無を、未解決ながら一つの問題として提起した。

文 献

- 1) Bub, B., Ferris, E.J., Levy, P.S. and Navani, S.: The cerebral venogram; A statistical analysis of the sequence of venous filling in cerebral angiograms. Radiology 91 (1968), 1112—1118.
- 2) Cronqvist, S. and Laroche, F.: Transitory hyperemia in focal cerebral vascular lesions studied by angiography and regional cerebral blood flow measurements. Brit. J. Radiol. 40 (1967), 270—274.
- 3) Cronqvist, S.: Regional cerebral blood flow and angiography in apoplexy. Acta radiol. Diag. 7 (1968), 521—534.
- 4) Cronqvist, S.: Transitory hyperemia in focal cerebral ischemic lesions. (IIIrd Int. Salzburg Conference 1966.) Research on the cerebral circulation. Charles C. Thomas Publisher. Springfield. Illinois. 1969. Chapter 5. 71—82.
- 5) Cronqvist, S. and Laroche, F.: Venous abnormalities in cerebrovascular disorders. Acta radiol. Diag. 9 (1969), 251—256.
- 6) Ferris, E.J., Gabriele, O.F., Hipona, F.A. and Shapiro, J.H.: Early venous filling in cranial angiography. Radiology. 90 (1968), 553—557.
- 7) Ferris, E.J., Shapiro, J.H. and Simeone, F.A.: Arterio-venous shunting in cerebrovascular occlusive disease. Am. J. Roentgenol. 98 (1966) 631—636.
- 8) 五島雄一郎, 平井脩司, 吉田幸一郎, 重野幸次 : 脳血管写上 Early venous filling を示した脳卒中の1例, 臨床神經, 10, (1970) 121—126.
- 9) Greitz, T.: A radiologic study of the brain circulation by rapid serial angiography of the carotid artery. Acta radiol. Suppl. No. 140. 1956.
- 10) Høedt-Rasmussen, K., Skinhøj, E., Paulson, O.B., Ewald, J., Bjerrum, J.K., Fahrenkurg, A. and Lassen, N.A.: Regional cerebral blood flow in acute apoplexy—The “Luxury perfusion syndrome” of brain tissue. Arch. Neurol. 17 (1967), 271—281.
- 11) Huber, P.: Klinik und angiographische Diagnostik zerebrovaskulärer Erkrankungen. Bulletin Schweiz. Akad. Med. Wissenschaften. 24 (1968), 461—479.
- 12) Huber, P.: Die hyperämische Phase beim zerebralen Infarkt. Praxis. 57 (1968), 9—19.
- 13) 工藤達之 : 頭部X線診断学, p. 268. 金原出版. 1970.
- 14) Lanner, L.O. and Rosengren, K.: Angiographic diagnosis of intracerebral vascular occlusions. Acta radiol. Diag. 2 (1964), 129—137.
- 15) Lassen, N.A.: The luxury perfusion syndrome and its possible relation to acute metabolic acidosis localized within the brain. Lancet II. (1966), 1113—1115.
- 16) Leeds, N.E. and Taveras, J.M.: Dynamic

- factors in diagnosis of supratentorial brain tumors by cerebral angiography. 29～36. W.B. Saunders Co. 1969.
- 17) Paulson, O.B.: Regional cerebral blood flow in apoplexy due to occlusion of the middle cerebral artery. Neurology 20 (1970), 63—77.
- 18) Paulson, O.B., Lassen, N.A. and Skinhøj, E.: Regional cerebral blood flow in apoplexy without arterial occlusion. Neurology 20 (1970), 125—138.
- 19) Ring, A.B.: The neglected cause of stroke. Warren, H. Green, Inc. 1969.
- 20) Taveras, J.M., Gilson, J.M., Davis, D.O., Kilgore, B. and Rumbaugh, C.L.: Angiography in cerebral infarction. Radiology 93 (1969), 594—558.
- 21) Taveras, J.M. and Wood, E.H.: Diagnostic Neuroradiology, Williams & Wilkins Co. Baltimore. 1964.
- 22) Woringer, E., Baumgartner, J. et Braun, J.P.: Le signe de l' opacification veineuse locorégionale précoce au cours de la séroangiographie rapide carotidienne. Acta radiol. 50 (1958) 125—131.
-