

Title	脳梗塞の脳血管撮影所見 : 検査時期との関連における検討
Author(s)	山口, 昂一; 上村, 和夫; 高橋, 弘
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1972, 31(10), p. 1090-1099
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/18700">https://hdl.handle.net/11094/18700</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

# 脳硬塞の脳血管撮影所見

## 検査時期との関連における検討

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

### Angiographic Study in Cerebral Infarction, Especially Related to the Timing of Examination

By

Koichi Yamaguchi, Kazuo Uemura and Hiroshi Takahashi

Division of Radiology, Research Institute of Brain and Blood Vessels, Akita, Japan.

---

Research Code No.: 503

---

Key Words: Cerebral infarction, Angiography, Timing of examination

---

(昭和46年9月22日受付)

Recently, various angiographical findings such as slow emptying of local arteries, early drainage of regional veins or mass effect due to edema have been recognized as the signs of cerebral infarction. An investigation was made in order to assess the correlation between the incidence of the signs and the timing of angiography. The material available for evaluation consisted of eighty-eight consecutive cases with cerebral infarction in which serial cerebral angiographies were carried out within one month of the onset (Table 1). The criteria of angiographical findings in cerebral infarction evaluated in this study were summarized in Table 2. with the presentation of some illustrative cases (Fig. 1-3). From the results described in Table 3, 4 and Fig. 6., it might be stated as follows.

- 1) Delay in the performance of angiography after the onset would result in lower detectability of some positive findings.
- 2) "Early venous filling with or without blush" was observed in high incidence within a few days after the onset.
- 3) "Mass sign" was revealed initially after a few days from the onset.
- 4) In the other findings it was unable to prove a significant correlation to the interval from the onset to the examination.

Actual alterations of the findings observed in the follow up studies of our series were summarized in Table 5 for the sake of completeness.

脳硬塞の血管撮影には、未解決の問題が多い。所見の取りあげ方についても、解剖学的な variation との区別や、所見の意義づけ、また臨床症状との対応等、これらは必ずしも明解に整理がつくされていない。

問題の1つは、臨床的に脳硬塞とされる症例に脳血管撮影を行なつても、最も直接的所見である動脈閉塞像の認められないものが相当数あることで、この説明のために種々の分析や見解が示されてきた<sup>4)7)</sup>。一方、診断技法の進歩に伴い動脈閉

塞所見だけでなく動的な所見も指摘されるようになった<sup>12)28)</sup>。また血管の分布走行に関する解剖学的分析も進められ、見過されて来た末梢分枝についての所見読取りも行なわれるようになった<sup>22)28)</sup><sup>24)</sup>。最近の報告では、脳硬塞の脳血管撮影で90%程度に異常所見の指摘が可能であったとするものも見られる。しかし、依然として病的所見の指摘できないものが存在することに変わりなく、追跡検査で閉塞の開通<sup>7)9)32)</sup>がみられることや、局所的な早期出現の静脈像のごとく、発症のあとある期間だけ出現する一過性の所見の存在<sup>6)12)14)21)28)29)</sup><sup>31)32)</sup>が知られると、当然のことながら、対象群の発症から血管撮影までの期間の有する意義が大きいと考えられる訳であるが、これは未だ十分具体的にされていない。

私どもは脳血管障害例に積極的に脳血管撮影を行なっているが、脳硬塞の脳血管撮影所見を閉塞だけにとどめず、指摘する所見の範囲を拡大し、指摘した所見を発症から血管撮影までの期間との対応を中心として分析したものを報告する。

対象と撮影方法

ここ約2年間に当施設に収容された患者のうち、その最終診断(退院時診断または剖検診断)が脳硬塞となつているもので、発症から1カ月以内に脳血管連続撮影が施行されたもの88症例が検討の対象となつた。頭蓋内の所見に重点がおかれたので、頭蓋外での頸動脈閉塞例については、対

Table 1 Angiographical classification of 88 cases

(1) No abnormality .....	35
(2) With abnormal findings .....	53
in the territory of.....	
middle cerebral artery.....	42
posterior cerebral artery .....	4
anterior cerebral artery .....	1
anterior and middle cerebral arteries .....	1
Occlusion of internal carotid artery .....	2
Early venous filling of deep vein.....	2
Mass sign in basal ganglia.....	1

側造影または椎骨動脈撮影で副行路が明らかなものに限つた。88症例の脳血管撮影所見からの分類を Table 1 に示す。ただし記載された脳動脈領域に関連する穿通枝の所見は考慮に入れてない。

脳血管撮影の方法は一般と変るところはないが、連続撮影のプログラムは、造影剤注入開始から3~4秒を1秒2枚で、さらに6~7秒を1秒1枚としている<sup>31)</sup>。

検討の方法

Table 2は、従来の報告、とくに Taveras<sup>28)</sup>、Ring<sup>22)</sup>によるものを参考としてまとめた脳硬塞における脳血管撮影所見である。所見と検査時期の対比を考慮して分類してある。このうち検査時期と対比した所見はA欄、B欄に含まれるものである。これらの所見の中には厳密には評価の固定し

Table 2. Angiographic findings in cerebral infarction

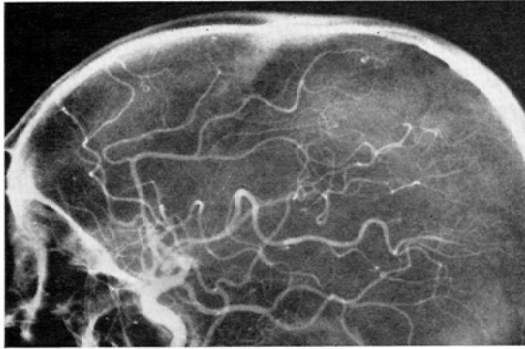
(A)*	1. Visible point of occlusion 2. Absence of some vessels in it's usual location 3. Local stasis or slowing (stenosis)	} With or without retrograde filling
(B)*	4. Early venous filling Abnormal vascularity (blush) 5. Mass sign (edema)	
(C)	6. Abnormal caliber of vessels (dilatation, narrowing)	
(D)	7, Extracranial stenosis	

\* Angiographic signs investigated in this study are A and B.

ないと思われるものもあること、また所見の指摘の仕方が結果に影響を与えることが明らかなので、私どもの経験した症例の血管撮影を呈示して検討対象となる所見を具体的にしておく。

(1) 閉塞点が見られる場合は問題ないが、分枝の閉塞では造影像上で必ずしも閉塞断端が認めうる訳でない。そこで、

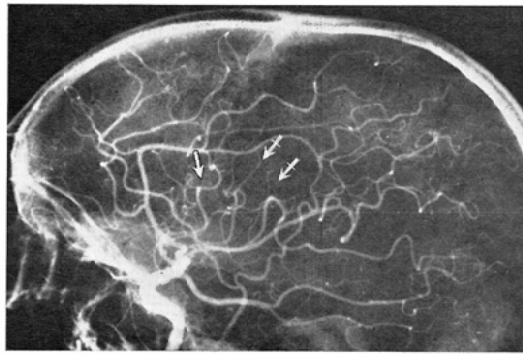
(2) 側面像で皮質を這う血管が正常に分布しているか否か、すなわち造影欠損枝がないかとい



A



B



C

Fig. 1. Cerebral infarction in the territory of middle cerebral artery in 52-year-old male. A, B: Right carotid angiograms obtained 3 days after the onset. The film of arterial phase at 1.5 seconds after injection-start (A) revealed "filling absence" of orbitofrontal, precentral and central arteries. The later film showed retrograde filling from the anterior cerebral artery only in the orbitofrontal area. "Filling absence of a branch or some branches" was diagnosed in this study, whether retrograde collateral circulation was demonstrated or not. The film of venous phase (B) revealed midline shift of the internal cerebral vein due to edema. C: Examination at 67 days after initial attack disclosed complete clearing of the occlusion in orbitofrontal artery (↑), and slow progress of opacification ("slowing") in precentral and central arteries (↯). Note "the change of calibers" in visualized arteries between the first (A) and the repeated examination (C).

う読影が行なわれる。これは Ring<sup>22)</sup> の提唱する方法にしたがい、Fig. 1 A に示すような造影欠損 (Absence) はもちろん、一枝の造影欠損で同域に副行路經由の逆行造影が証明されなくとも陽性所見として取りあげた。

(3) 局所的な動脈分枝の造影進行の遅れまた

は停滞 (slowing or stasis) は、Fig. 1 C, 2 に示すごときものを取りあげた。末梢枝における狭窄は、この造影進行の遅れを伴うものを陽性とする方針をとつたので、この項目に含まれるか、指摘から除外されるかのいずれかになる。

また、副行路經由の逆行性造影 (Retrograde

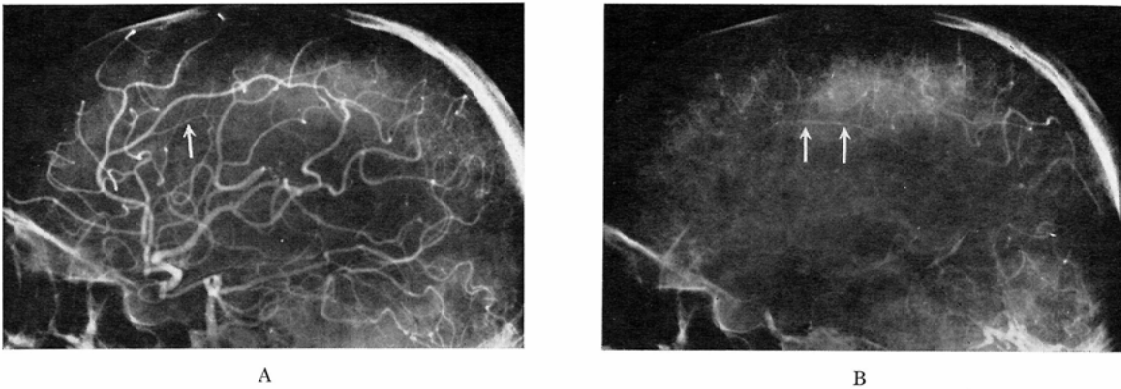


Fig. 2. 64-year-old female. Four-vessels-angiography carried out on the day of onset demonstrated occlusion of the left internal carotid artery (not illustrated here), and the left intracranial cerebral arteries were opacified clearly via posterior communicating artery by vertebral angiography(A). However, the pericallosal artery(↑) showed slow progress of contrast filling and emptying(B: 3 seconds later). Autopsy revealed infarction mainly in the anterior cerebral territory and in a part of basal ganglionic region.

filling) の所見は、原則的に以上3つの所見に伴うものなので、所見としての項目を与えていない。

(4) 局所的な静脈像の早期出現と、いわゆる Blush の所見指摘に関しては、私どもの報告<sup>31)</sup>がすでにあるので説明を略する。

(5) 脳硬塞にみられる Mass effect は、脳浮腫または出血性硬塞によるものである。この所見の指摘は一般的な space taking sign の読影によつた (Fig. 1 B, 3 C)。

以上A欄に含まれる3項の所見とB欄に含まれる2項の所見が、発症から血管撮影までの期間と

対比された。C, D欄に含まれる2つの所見は、今回の検討の対象外とした。

結 果

まず検討対象とした所見の出現を発症から脳血管撮影までの期間と対比して各所見項目別に示して Table 3とした。

(1) 所見分類表 (Table 2) のA欄に属する3つの所見、すなわち閉塞点の明らかなこと、造影欠損、造影進行の遅延のそれぞれ単独での検査時期との対比では、各所見の出現と検査時期の間に明確な関係があるとはいえない。閉塞断端のは

Table 3. Each abnormal finding related to timing of angiography

Onset to Angio.	Visible point of occlusion	Absence	Local stasis or slowing	E.V.F.*	Mass sign	Without abnormality	Total Case No.
Within 1 day	5	2	3	2		1	12
2 days	3	1		4		4	11
3 days	4	1	1		4	2	8
4 days	1	2	1	2	1	3	8
5 to 7 days	1	1	3		1	8	13
8 to 14 days	2	1			2	3	7
Over 2 weeks	4	3	7		3	14	29
						(35)	(88)

\* Early venous filling

つきり見えることと、造影欠損枝が存在することは、内容は同価と見なしてこの2の所見を呈するものを合計しても検査時期との関係は明確でない。Fig. 1に示す症例のごとく造影欠損（閉塞）が開通によつて造影進行の遅れ(slowing or stasis)に変つていくことを全体的傾向として捕えることもできなかった。

(2) 局所的な静脈の早期出現の所見は現在までのところ発症から4日以内のものに限られている。

(3) Mass effect を示す所見は12例にみられた。発症2日以内の症例にこの所見の出現がないことに注目したい。この12例の内訳は次の通りである。中大脳動脈の分枝に閉塞性の所見 (Table 2のA欄に含まれるもの)があつたもの9例、Mass sign は存在するが他の資料から腫瘍、出血が否定され脳硬塞とされているもの2例、残る1例は初め基底核域の出血としたが剖検で出血性硬塞とされたものである。

(4) Table 2のA, B欄の5項目の所見のいずれかの有無を問うことにして所見指摘率を計算

Table 4 Abnormal findings (A and B in Table 2) related to the time interval from onset to angiography

Onset to Angio.	Number of /Number of abnormals/ objects (%)
Within 1 day	11/12 (92%)*
2 days to 7 days	23/40 (58%)*
8 days to 14 days	4/7 (57%)
Over 2 weeks	15/29 (52%)
Total	53/88 (60%)

\* significant difference (P<0.05)

し、検査時期に対してこれをプロットしてFig. 4とした。発症を起点として、検査時期が遅れるにしたがつて所見指摘率が低下していく傾向が認められる。発症その日の検査群をまとめ、他を1週毎の群にまとめた時の所見指摘率を Table 4に示した。

(5) 発症して第1回目の脳血管撮影のあとある期間経て追跡検査が行なわれたものは、今回の

Table 5. 19 cases of repeated angiography

○ No changes in findings	11
(with positive findings	9)
(without abnormalities	2)
○ Changes of positive findings	8

	1st examination		2nd examination	
	Interval from onset	findings	Interval from onset	findings
1	4 days	Occlusion of MCA branches with E.V.F. and mass sign.	35 days	No abnormality
2	2 days	Occlusion of MCA branches with E.V.F.	5m	No abnormality
3	3 days	Occlusion of MCA branches with mass sign	2m	Recanalization, but slowing of some branches.
4	2 days	E.V.F. without visible occlusion.	5 days	Disappearance of the findings.
5	2 days	E.V.F. and blush without occlusion.	14 days	Disappearance of the findings.
6	9 days	Severe stenosis of ACA	15 days	Complete occlusion
7	20 days	Severe stenosis of ACA	3m	Progression of stenosis
8	1 day	Occlusion of rt. ICA No midline shift of lt. ACA	12 days	Recanalization of rt. ICA with marked midline shift of ACA to left.



Fig. 3. Occlusion of internal carotid artery producing a large mass effect in 71-year-old female. On two days after stroke angiographical examination disclosed occlusion of the left internal carotid artery(A) and no midline shift of the anterior cerebral arteries visualized by right carotid injection (B). Repeated examination at 10 days after the onset demonstrated recanalization of the left carotid artery and marked shift to the opposite side which was considered to be due to cerebral edema.

対象88例中19例であつた。それらの観察結果をまとめて Table 5 に示した。病的所見を有したまま変化が認められないもの9例、第1回、第2回とも異常所見のないもの2例で、残り8例に所見の

変化があつた。この8例については変化の要点を表に記載した。異常所見の消失、所見の増悪、所見の質の変化(閉塞開通から局所的造影進行遅延、開通に伴つて浮腫出現)等が観察されてい

る。Fig. 1, 3はその具体例で、Table 5の中の症例番号3, 8に相当する。これら追跡検査は無作為に行なわれたものではなく、臨床症状の変化によつて、または早期出現静脈像の消失確認などの理由をもつて施行されたものであることを附記する。

### 考 按

脳卒中の血管撮影上で正常とせざるを得ないものの占める割合は20%~60%<sup>25)</sup>の範囲で報告されていた。この血管撮影上の正常群存在の説明に当つて種々の根拠や考え方が示されて来た。その中の1つは、閉塞動脈の開通現象で、そこに血管撮影上の異常所見出現とその検査時期の関連を論じる出発点の1つがある。Silverstein<sup>25)</sup>がこの血管撮影上の正常群をいろいろの視点から分析しているが、そこでは有所見率と検査時期の間に明確な関係を見出しえなかつたとしている。ただし、検討対象とした所見は“閉塞”を中心に厳密に限られたものであつた。有所見率はもちろん取りあげる所見の規準設定によつて影響をうける。先に述べた通り脳硬塞の血管撮影所見については近年閉塞そのものの指摘にこだわらない観方が示されている。関連する報告の中でまとまつて代表的と思えるのはTaverasら<sup>28)</sup>とRing<sup>22)</sup>によるものである。前者は血管撮影をより動的な立場から観て脳硬塞の所見をまとめているし、後者は詳細なX線解剖学的な脳動脈皮質枝の走行分布の分析結果に基づく読影法で、末梢の一枝といえども造影欠除を見逃すまいとの立場をとつたものである。こうして両者とも内容に差はあるようだが、対象の90%に異常所見を認めることができたとしている。私どもはこれらを参考として、所見を閉塞だけに限らず広く取りあげて検討したが、所見指摘についての問題点をまづ述べておきたい。

まず造影欠損枝の指摘であるがFig. 1 Aに示したようにその範囲が広く、数本の分枝の欠損の場合は問題ないが、末梢の一枝だけの造影欠損をとりあげることは危険であると述べるものもある<sup>18)</sup>。もちろん欠損するものが一枝でも同域へ副行路經由の造影があれば確実な所見であり、この

場合だけ陽性所見として分析する慎重な立場をとるものもある<sup>25)29)</sup>。私どもの今回の検討ではRing<sup>22)23)24)</sup>にならつて一枝の欠損も積極的にとりあげた。

末梢枝の局所的造影進行の遅れの所見の指摘とその病的意義のとり方にも慎重であれとする記載がみられる。Leeds<sup>14)</sup>らはこのような所見が正常にも認められたとして実例を示している。私どもはFig. 1 A, Cに示す症例のごとき造影所見の経時的変化の観察経験を基にして、局所的末梢枝での造影進行の遅れ(slowing or stasis)を取りあげたが、これは検討意図の1つに、脳硬塞症例群が有する傾向として、閉塞開通のあとにslowingやstasisを残すということが捕えられないかと考えていたからである。

さて各所見と検査時期の対比結果について述べる。

(1) 局所静脈の早期出現と脳浮腫を主因とするMass effectの所見については、検査時期と所見の出現に関連がある。早期出現の静脈については、私どもがすでに発表<sup>31)</sup>した内容と変るところがないので、ここでは触れない。

脳浮腫を示す所見は発症から3日以降に出現し、第1病日、第2病日の検査では観察されなかつた。Taverasら<sup>28)</sup>はこの所見の出現が動脈閉塞から7~10日以内と記載しているが、私どもの結果は発症からきわめて時間経過の少ないものでは、かえつてこの所見の出現が認め難いことを示している点、脳硬塞の血管撮影所見に関する新しい知見と思う。一般に脳の循環障害によつて起きる脳浮腫の程度は、障害された組織範囲の広さによるとされるが、大体数日かかつてピークに達するとされる。中枢側の太い血管の閉塞ほど急に浮腫は進行するが、それも副行路の形成状況によつて修飾されるという。私どもが今までにMass signを観察したのは発症から3日以上経た症例で、その内容はすでに述べたところである。

この観察結果は以上のごとき脳浮腫の一般論と対応のとれたものといえる。

(2) 単に異常所見の有無を問う総括的な有所



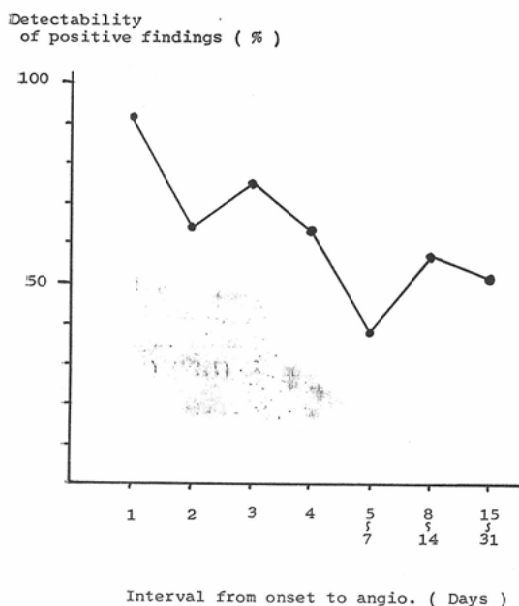


Fig. 4 Detectability of positive findings related to the timing of examination.

見率は発症から血管撮影までの期間が長くなるにつれて減少する傾向にある (Fig. 4). しかし脳硬塞の直接的所見 (Table 2 A 欄の3項) をそれぞれ別々にして検査時期と対応してみたが、両者の間に明確な関係を求めるには無理があつた。所見を分割して各グループの症例数も、したがって出現度数も減少したことが原因の1つであろう。閉塞の開通は脳塞栓に多く、embolus 融解による再開通は発症の数時間後には起きているものがあるから、発症から数時間内の血管造影なら有所見率も高くなる筈で、脳塞栓の症例群で検査時期と有所見率の関係を調べれば両者の関係が判然と出るだろうともいわれている<sup>32)25)</sup>。私どもの追跡検査の経験は Table 5のごとくで、発症から数時間のうちに閉塞を見出しさらに開通も確かめたというものはない。血栓と塞栓の区別はいつも可能という訳でないし、私どもは脳硬塞をこれら2群に分けて検討することは未だ試みていない。いずれにしても脳血管撮影で脳硬塞に関連する何らかの所見を指摘するには、発症から早い時期が有利であることには間違いなく、しかし一方では mass sign のように発症から数日経過して出現して来

るものもあり、脳血管撮影からみた脳硬塞の所見には、時間とともに変動していく性格のあることを念頭において診断に当らねばならない。

(3) いかに関検査の時期を選んでも異常所見を発見できない症例が残る。ここで見過せないのは線条体動脈域の硬塞に関することである。Ring<sup>22)</sup>はこの領域の硬塞はかつて相当の割合を占めるとされていたが、実際には10%に達しないのではないかと述べている。もちろんX線学的検索が基盤となつている。他方、片麻痺を呈するものの剖検では75%に内包周辺に病巣が認められるとする亀山<sup>10)</sup>の記載にもあるように、この領域に硬塞発生の頻度が高いとする考えにも根拠がある。この相違は対象内容、検索方法の違いなどに起因するものかも知れない。血管撮影上の線条体動脈像には多くを求めると無理というべき現状<sup>12)27)</sup>なので、無所見群の説明でいつもこの弱点を持出される傾向にあることも否定できない。私どものこの報告の対象の半数以上が皮質枝に関連した所見を呈した。無所見群の中にはすでに閉塞再開通などで所見の消失したものが含まれる筈なので、線条体動脈領域にその原因を求めなければならないのは、半数をかなり下廻ると考えられる。

(4) 以上のような結果に影響を与えるのが所見読影の適否である。閉塞像の明らかなものや、欠損枝が広い範囲の場合は別として、問題になるのは末梢一枝だけの欠損や造影進行遅延であろう。これらは既述のごとく所見として不確実な要素をもつとの意見も出されているが、私どもはこれを取り上げて検討した。この所見読影の信頼度を症状との対比で検定するのは難かしい。それは確実な閉塞を有する症例でも神経学的症状との対応関係がいつも成立つとは限らないからである<sup>11)</sup>。私どもは同じ脳硬塞群に脳シンチグラムも施行し、その陽性像と血管撮影所見の対比検討も行なつているが<sup>30)</sup>、確実な閉塞像を有する群と、一枝の欠損や造影進行遅延を認めた群の間に、シンチグラム陽性率に有意差を認めなかつた。これは両者の所見の病的意義、また読影の信頼性についても同等と見做しうる根拠の1つになると考えて

いる。

なお、頭蓋外の脳動脈の狭窄や壁不整が脳硬塞の形成に関係<sup>1)3)6)18)19)26)20)15)32)</sup>することを見逃す訳にはいかないが、これは頭蓋内に所見を生み出す因子の1つであるとの考え方や、脳硬塞ではやはり頭蓋内の所見に注意を向けるべきだとの主張<sup>5)6)7)</sup>を重視していたので、検討の対象外とした。

また、Fig. 1のA, Cの比較でみられる動脈分枝の径の変化では、初回検査(A)における径が異常状態にあると思われる。このような血管のTonusに関する問題は治療とも関係するので所見の評価や解釈は大切と思われる。しかし実際上は繰返し検査による比較がないと客観的評価も難しいので、今後の検討課題の1つにしたいと考えた。

### 要 約

最終診断が脳硬塞で、発症から1カ月以内に脳血管連続撮影が行なわれた88症例を対象として、脳硬塞の血管撮影所見が発症からの時間経過とともに変化することに注目し、所見の出現と検査時期を対比検討した。

(1) 脳硬塞の所見として閉塞断端が確かめられなくとも、一枝の造影欠損、局所的造影進行の遅れ、早期出現の静脈像、主として浮腫によるMass signもとりあげた。

(2) 早期出現の静脈像は発症から数日以内に出現し、発症からの経過日数の多いものに見出し難く、浮腫の所見は発症から数日経過してはじめて現われていた。

(3) 何れかの異常所見の有無を問う場合はその有所見率が発症からの、期間が長びくにつれて低下の傾向を示した。しかし、早期出現の静脈、浮腫の所見以外では、各所見を独立させてみると検査時期との関係は明確にならなかった。

(4) 追跡検査施行例で観察された所見の変化を要約して呈示した。

(本論文の要旨は第42回日本医学放射線学会北日本地方会で発表した。)

### 文 献

- 1) 荒木五郎, 水上公宏, 美原 博, 富田 卓: 閉塞性脳血管障害の臨床的病理学的研究. 脈管学, 11 (1971) 139~144.
- 2) Bakay, L. and Lee, J.C.: Cerebral edema. 105—106. C. C. Thomas, Springfield, U.S.A., 1965.
- 3) Brice, J.G., Dowsett, D.J. and Lowc, R.D.: Haemodynamic effects of carotid artery stenosis. Brit. med. J. 2 (1964), 1363—1366.
- 4) Bull, J.W.D., Marshall, J. and Shaw, D.A.: Cerebral angiography in the diagnosis of the acute stroke. Lancet 1 (7124) (1960), 562—565.
- 5) Cronqvist, S.: Total angiography in evaluation of cerebrovascular disease; a correlative study of aorto-cervical and selective cerebral angiography. Brit. J. Radiol. 39 (1966), 805—810.
- 6) 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.
- 7) Dalal: Cerebral embolism—Angiographic observation on spontaneous clot lysis. Lancet 1 (1963), 61—64.
- 8) Drake, W.E. and Drake, M.A.L.: Clinical and Angiographic Correlates of cerebrovascular insufficiency. Am. J. Med. 45 (1968), 253—270.
- 9) Gannon, W.E. and chait, A.: Occlusion of the middle cerebral artery with recanalization. Am. J. Roentgenol. 88 (1962), 24—26.
- 10) 龜山正邦, 日崎義昭: 脳卒中, 95~104. 医学書院 (1969).
- 11) 川上倅司: 中大脳動脈閉塞症の臨床症状と脳循環. 日老医誌, 9 (1972), 51—60.
- 12) Lanner, L.O. and Rosengren, K.: Angiographic diagnosis of intracerebral vascular occlusions. Acta radiol. Diag. 2 (1964), 129—137.
- 13) Lee, F.K. and Hodes, P.J.: Intracranial ischemic lesions. Radiol. Clin. N. Amer. 5 (1967), 363—393.
- 14) Leeds, N.E. and Taveras, J.M.: Dynamic factors in diagnosis of supratentorial brain tumors by cerebral angiography. p. 46—49. Saunders Co. U.S.A., 1969.
- 15) Lhermitte, F. and Gautier, J.C. and Derouesne, C.: Nature of occlusions of the middle cerebral artery. Neurology 20 (1960), 82—88.
- 16) Moosy, J.: Cerebral infarction and intra-

- cranial arterial thrombosis. Arch. Neurol. 14 (1966), 119—123.
- 17) Moossy, J.: Cerebral infarcts and the lesion of intracranial and extracranial atherosclerosis. Arch. Neurol. 14 (1966), 124—128.
- 18) Müller, R., Greitz, T., Liliequist, B. and Hellström, L.: Aortocervical angiography in occlusive cerebrovascular disease. Neurology 14 (1964), 136—146.
- 19) Newton, T.H., Adams, J.E. and Wylie, E.J.: Arteriography cerebrovascular occlusive disease. New England J. Med. 270 (1964), 14—18.
- 20) 尾前照雄, 西丸雄也, 山口武典: 脳硬塞の成因, 最近医学第25巻(昭45) 1240~1244.
- 21) 小野勢津夫, 堀江 寛, 小穴勝磨, 小山照夫, 金谷春之: 脳硬塞症例の脳血管写診断: 脈管学, 11 (1971) 133~138.
- 22) Ring, A.B.: The neglected cause of stroke. Warren, H. Green, INC. U.S.A., 1969.
- 23) Ring, A.B.: Angiographic recognition of occlusions of isolated branches of the middle cerebral artery. Am. J. Roentgenol. 89 (1963), 391—397.
- 24) Ring, A.B. and Waddington, M.M.: The neglected cause of stroke; Intracranial Occlusion of the small arteries. Radiology 88 (1967), 924—929.
- 25) Silverstein, A.: Arteriography of stroke. II. Factors relating to the normal angiogram. Arch. Neurol. 13 (1965), 441—446.
- 26) Stein, B.M., McCromick, W.M., Rodriguez, J.N. and Taveras, J.M.: Radiography of atheromatous disease involving the extracranial arteries as seen at postmortem. Acta radiol. Diag. 1 (1963), 455—467.
- 27) 高橋 弘, 山口昂一, 上村和夫, 川上倅司, 古和田正悦: 脳血管障害における線条体動脈の造影率, 日医放会誌, 31 (1971) 169~173.
- 28) Taveras, J.M., Gilson, M., Davis, O.D., Kilgore, B. and Rumbaugh, C.L.: Angiography in cerebral infarction. Radiology 93 (1969), 549—558.
- 29) Taveras, J.M. and Wood, E.H.: Diagnostic Neuroradiology. William & Wilkins Co. 1964.
- 30) 上村和夫, 山口昂一, 高橋 弘, 川上倅司: 脳卒中の脳シンチグラム, 日医放会誌, 投稿中.
- 31) 山口昂一, 上村和夫, 高橋弘, 沓沢尚之, 古和田正悦: 脳血管障害にみられた早期出現の静脈像. 日医放会誌, 31 (1971) 183~193.
- 32) Zatz, L.M., Iannone, A.M., Eckman, P.B. and Hecker, S.P.: Observations concerning intracerebral vascular occlusions. Neurology 15 (1965), 389—401.