原著

脳梗塞患者での発症早期の総頸動脈血流動態と予後との関連

福井理恵 山野 繁 山本雄太 南 繁敏 高岡 稔 野村久美子 土肥和紘

奈良県立医科大学第一内科

Relationship between Common Carotid Hemodynamics and Prognosis in Patients with Early-stage Brain Infarction

Rie FUKUI, Shigeru YAMANO, Yuta YAMAMOTO, Shigetoshi MINAMI, Minoru TAKAOKA, Kumiko NOMURA, Kazuhiro DOHI

First Department of Internal Medicine, Nara Medical University

This study was performed to clarify the prognostic value of common carotid hemodynamics in early-stage brain infarction.

A total of 39 patients comprising 28 males and 11 females aged 34 to 88 years (mean 69 years) were enrolled. All the patients were diagnosed as having atherothrombotic brain infarction or lacunar infarction on the basis of their clinical features and the findings of brain computed tomography. The patients were divided into 3 groups as follows: 31 patients who could walk with or without a stick (Group I), 4 who were confined to a wheelchair or bedridden (Group II), and 4 who died (Group III). The common carotid hemodynamics were evaluated within 72 h and 1, 2, 3, and 4 weeks after onset using an ultrasonic quantitative flow measurement system. Common carotid hemodynamics were elucidated in terms of mean blood flow volume (BF).

The mean blood flow volume at both the involved site and the opposite site within 72 h after onset was significantly decreased in Group III compared with that in Group I.

These results indicate that evaluation of common carotid hemodynamics in patients with early-stage brain infarction may be useful for estimating the prognosis of brain infarction.

Key words: brain infarction, common carotid hemodynamics, prognosis

はじめに

脳血管障害の死亡率は脳出血によるものが1960年以降から低下しているにもかかわらず、脳梗塞によるものが横ばいないしは増加しており、1995年でも脳血管障害が死因の第2位を占めている⁹⁾。加えて久山町研究によると、脳血管障害の発症率は、脳出血と脳梗塞が1974年まで低下していたが、それ以降から横ばいになっている¹⁰⁾。つまり、脳血管障害の課題としては、脳梗塞の発症予防と治療が重要になったといえよう。

近年、CT、MRI、核医学などの画像診断が進歩しており、脳血管障害を発症早期に正確に診断することが可能となっている。脳血管障害の発症早期の予後推定も可能となれば、治療方針の決定はきわめて容易になる。これまでに、Prescott¹¹⁾やAllen¹²⁾は、予後推定指標について報告し

ている。しかし、これらの指標は、予後を臨床徴候や臨床病理学的所見を含めた多面から判断するものであり、客観性に問題が残されている。そこで、今回著者らは、超音波定量的血流量測定装置(QFM: ultrasonic quantitative flow measurement system)で得られた総頸動脈血流量が脳血管障害患者の予後推定指標になるかについて検討した。

対象と方法

1. 対象

対象は、平成5年4月から平成6年3月までに町立大淀病院内科に入院した急性期脳血管障害患者連続45例のうち、脳出血または脳塞栓症の6例を除外したアテローム血栓性脳梗塞またはラクナ梗塞39例である。その性別は男性が28例、女性が11例であり、年齢は34から88(平均

Reprint request

福井理恵: 〒634-8522 奈良県橿原市四条町840 奈良県立医科大学第一内科

Rie FUKUI: First Department of Internal Medicine, Nara Medical University, 840 Shijo-cho, Kashihara 634-8522, Japan

[Received February 20, 1998; Accepted May 8, 1998]

69) 歳であった (Table 1). 脳梗塞の責任血管は, 全例内頸動脈系であった. なお, 脳出血と脳梗塞症は厚生省循環器病委託研究班の示した診断基準⁶⁾を満足したものとし, 脳塞栓症は心原性塞栓または artery to artery embolism のいずれかによるものとした. 対象を退院時の患者の ADL から, 独歩または杖歩行の患者 31 例 (I 群; 機能予後良好群, 男性 21 例, 女性 10 例, 平均年齢 68 歳), 寝たきりまたは車椅子の患者 4 例 (II 群; 機能予後不良群, 男性 4 例, 平均年齢 69 歳), および死亡した患者 4 例 (III 群, 男性 3 例, 女性 1 例, 平均年齢 74 歳) に分類した. また, 対象を生命予後から, 生命予後良好群 (I+II 群) と生命予後不良群 (III 群) に分けた.

2. 方法

1) 背景因子

患者の背景因子は, 年齢, 性, 発症早期 (発症後 12 時間以内) の血圧, 高血圧症・糖尿病合併の有無, 頭部 CT での病変の大きさ, および QFM で得られた総頸動脈血流量 (BF) とした. なお, 高血圧症は 1978 年の WHO 高血圧基準¹⁵⁾に基づいて脳梗塞発症前, 糖尿病は日本糖尿病診断委員会の診断基準⁸⁾に基づいて脳梗塞発症前または脳梗塞慢性期に診断された症例とした.

2) 頭部 CT

頭部 CT は, 入院当日と発症 3 ~ 5 日後の計 2 回, 東芝製 TGT-60A で撮影した.

3) 総頸動脈血流量

総頸動脈血流量は, 林電気製 QFM-1000 で測定した. 本装置は, 照射周波数 5 MHz の連続波超音波ドプラ法による入射角度に依存しない血流速度と, 照射周波数 6 MHz のパルス波超音波エコトラッキング法による血管径とから, 絶対流量を求めるものである. 総頸動脈血流量 (BF) は, 発症 3 日以内の発症早期, 発症後 1 週, 2 週, 3 週, および 4 週に責任血管側と健側の両側で QFM を用いて測定した. QFM は, すべて同一の検者が測定し, 測定時間帯は午後 1 時から午後 2 時までの間とした. また, QFM の測定値は, 5 回の連続測定した測定値のうち血管

壁偏位波形が最も良好に記録されているものを採用した.

さらに, QFM の測定に影響を及ぼすと考えられる生理学的因子である血圧, 心拍数, 体温, およびヘマトクリット値を記録した. 血圧は, QFM 測定直前の 5 分間仰臥位で安静を保った後の右上腕血圧とした. 心拍数は, QFM 測定と同時に記録されたものを採用した. 体温は, QFM 測定日の午前 9 時の値で代用した. また, ヘマトクリット値は, QFM 測定日の前後 2 日以内の測定値で代用した.

4) 総頸動脈血流量による予後の判定

急性期脳梗塞患者の予後を反映する総頸動脈血流量の cut-off 値を求めるために, ROC 曲線 (receiver operation characteristic curve) で検討した. この ROC 曲線は, 感度と特異度の積をグラフに表示したものであり, 両者の積を最大とする点が cut-off 値として求められる¹⁰⁾.

5) 推計学的処理

推計学的処理は, 背景因子と予後との関連については χ^2 検定, 総頸動脈血流量の各群間の比較については一元配置分散分析, 群間の多重比較には Scheffe's test, 経時的変化の各群間の比較については二元配置分散分析に拠った. 文中の数値は平均値±標準偏差で表わし, 有意水準は危険率が 5 %未満とした.

成 績

1. 背景因子と予後との関連

年齢, 性, 発症早期 (発症後 12 時間以内) の血圧, および高血圧症・糖尿病合併の有無は, 予後との関連を示さなかった. 一方, 大梗塞の頻度は, II 群と III 群に比して I 群で有意に低かった (Table 1). しかし, 今回検討した 34 例の小梗塞のうち, 4 例 (12%) が機能予後不良, 2 例 (6 %) が生命予後不良であった. III 群 (4 例) の死因は, 大梗塞を発症した 2 例ではいずれも脳浮腫による脳ヘルニアであり, 小梗塞を発症した 2 例ではいずれも肺炎であった.

2. 総頸動脈血流量測定時の生理学的因子

血圧, 心拍数, 体温, およびヘマトクリット値は, 発症

Table 1 Subjects

Variables	I	II	III	Statistical significance
No. of cases	31	4	4	
Gender (M/F)	21/10	4/0	3/1	NS
Age (mean)	34-88 (68)	39-84 (69)	67-80 (74)	NS
SBP at onset	112-220 (156)	100-152 (126)	88-170 (132)	NS
DBP at onset	60-130 (90)	70-90 (80)	54-110 (83)	NS
Hypertension	18 (58 %)	2 (50 %)	0	NS
NIDDM (%)	6 (19 %)	0	0	NS
Massive brain infarction (%)	1 (3 %)	2 (50 %)	2 (50 %)	p<0.05

I: patients who could walk with or without a stick, II: patients who were confined to a wheelchair or bedridden, III: patients who died, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure.

早期，1週，2週，3週，および4週で，3群間に差がなかった (Table 2)。

3. 総頸動脈血流量と予後との関連

1) 機能予後

(1) 責任血管側

発症早期のBFは，I群が 8.4 ± 2.7 mL/sec，II群が 7.4 ± 2.4 mL/sec，III群が 4.2 ± 0.8 mL/secであり，I群に比してIII群で有意に低値を示した (Table 3)。しかし，機能予後良好群 (I群) と機能予後不良群 (II群) の両群間には差がなかった (Table 3)。なお，1週，2週，3週，および4週でのBFは，3群間で差がなかった (Table 3)。

(2) 健側

発症早期のBFは，I群が 8.7 ± 2.4 mL/sec，II群が 9.0 ± 2.3 mL/sec，III群が 4.3 ± 1.9 mL/secであり，I群とII群に比してIII群で有意に低値を示した (Table 3)。しかし，機能予後良好群 (I群) と機能予後不良群 (II群) の両群間に差がなかった (Table 3)。なお，1週，2週，3週，および4週でのBFは，3群間で差がなかった (Table 3)。

2) 生命予後

(1) 責任血管側

発症早期のBFは，生命予後良好群 (I+II群) が 8.3 ± 2.7 mL/sec，生命予後不良群 (III群) が 4.2 ± 0.8 mL/secであり，III群に比してI+II群で有意に高値を示した (Table 3)。一方，1週，2週，3週，および4週でのBFは，生命予後良好群と生命予後不良群の両群間に差がなかった (Table 3)。

(2) 健側

発症早期のBFは，生命予後良好群 (I+II群) が $8.7 \pm$

2.4 mL/sec，生命予後不良群 (III群) が 4.3 ± 1.9 mL/secであり，III群に比してI+II群で有意に高値を示した (Table 3)。さらに，発症1週のBFは，I+II群が 8.3 ± 2.7 mL/sec，III群が 3.2 ± 1.7 mL/secであり，III群に比してI+II群で有意に高値を示した (Table 3)。一方，2週，3週，および4週でのBFは，生命予後良好群と生命予後不良群の両群間に差がなかった (Table 3)。

4. 総頸動脈血流量の経時的変動

BFの推移のパターンは，責任血管側，健側ともにI群，II群，およびIII群の3群間に差がなかった (Table 3)。

5. 総頸動脈血流量による予後の判定

ROC曲線で求めた生命予後不良に対する責任血管側のBFのcut-off値は，5.5 mL/sec未満であった。このBF 5.5 mL/sec未満による生命予後推定の診断精度は，感度が100%，特異度が89%であった (Table 4)。

考 察

1. 脳血管障害急性期での脳血流の経時的変化と予後との関連

脳血管障害急性期の脳梗塞局所循環は，近年のPETによる検討から動態の特徴が明らかになってきた²⁾。脳血流量は，脳梗塞発症直後急性期の1～2日間には次第に減少するが (misery perfusion)，その2～3週後の亜急性期には脳組織の代謝低下にもかかわらず回復して豊富な状態になり (luxury perfusion)，その後の脳梗塞慢性期には脳組織の需要に応じた量に安定する (matched low perfusion) と報告されている。また，QFMを用いて脳梗塞急性期の総頸動脈血流量の推移を検討した杉原¹⁾の成績によると，総頸動脈血流量は大梗塞では一時的に低下す

Table 2 Physiologic parameters at the time of mean blood flow volume measurements in the common carotid artery in early-stage brain infarction

Items	Group	No. of cases	0	1	2	3	4 weeks
SBP (mmHg)	I	31	146±28	148±21	142±27	137± 8	138±23
	II	4	129±25	137±32	125±16	131± 7	119± 8
	III	4	132±30	145± 4	128±25	126±13	116± 3
DBP (mmHg)	I	31	89±16	86±14	83±15	84±13	84±14
	II	4	81±11	91±11	78± 5	80±14	80±10
	III	4	83±21	89±13	70± 9	79± 2	85± 7
HR (/min)	I	31	74±15	72±13	71±13	71±10	71±10
	II	4	74±14	77±12	84±10	67±12	75±16
	III	4	85±10	82±17	80± 5	80± 4	84±18
BT (°C)	I	31	36.4±0.2	36.5±0.1	36.3±0.2	36.4±0.5	36.8±0.3
	II	4	36.3±0.3	36.5±0.1	36.4±0.4	36.5±0.5	35.8±0.8
	III	4	36.5±0.1	36.4±0.2	37.3±1.5	37.1±1.2	36.2±2.2
Ht (%)	I	31	38.7±3.4	38.2±3.6	38.9±2.4	38.7±2.2	38.2±2.7
	II	4	39.2±2.5	39.3±3.2	38.9±3.8	38.4±4.1	38.5±4.6
	III	4	38.3±1.9	38.2±2.7	38.8±4.5	37.8±3.4	38.2±2.1

I: patients who could walk with or without a stick, II: patients who were confined to a wheelchair or bedridden, III: patients who died, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, HR: heart rate, BT: body temperature, Ht: hematocrit.

Table 3 Changes in mean blood flow volume (mL/sec) in the common carotid artery in early-stage brain infarction

— Functional prognosis —

Site	Group	No. of cases	0	1	2	3	4 weeks
Involved	I	31	8.4±2.7	8.1±2.6	7.6±2.2	7.6±2.4	8.8±3.3
	II	4	7.4±2.4	7.5±3.2	7.8±4.1	6.9±3.5	5.8±3.8
	III	4	4.2±0.8	5.1±1.9	6.7±2.5	5.3±1.7	6.2±2.2
Opposite	I	31	8.7±2.4	8.2±2.6	7.9±2.6	7.7±2.2	8.2±2.7
	II	4	9.0±2.3	9.3±3.5	8.6±2.8	8.1±3.1	7.5±1.6
	III	4	4.3±1.9	3.2±1.7	5.8±4.9	4.3±0.4	5.2±2.3

— Vital prognosis —

Site	Group	No. of cases	0	1	2	3	4 weeks
Involved	I+II	35	8.3±2.7	8.0±2.6	7.6±2.4	7.5±2.5	8.6±3.4
	III	4	4.2±0.8	5.1±1.9	6.7±2.5	5.3±1.7	6.2±2.2
Opposite	I+II	35	8.7±2.4	8.3±2.7	8.0±2.6	7.7±2.3	8.2±2.6
	III	4	4.3±1.9	3.2±1.7	5.8±4.9	4.3±0.4	5.2±2.3

I: patients who could walk with or without a stick, II: patients who were confined to a wheelchair or bedridden, III: patients who died.

Table 4 Detection of poor prognosis in early-stage brain infarction by QFM

Right positive	4
Right negative	31
False positive	4
False negative	0
Sensitivity	100 (%)
Specificity	89 (%)
Accuracy	90 (%)

QFM: ultrasonic quantitative flow measurement system.

るが、その後に回復している。しかし、小梗塞では総頸動脈血流量に経時的変動が認められなかったという。

そこで、今回著者らは、急性期脳梗塞患者での総頸動脈血流量の推移と予後に関連があるのかについて検討した。しかし、総頸動脈血流量の経時的変動は、独歩・杖歩行、寝たきり、および死亡のいずれの群にも認められなかった。つまり、杉原の成績と著者らの成績を考え合わせると、QFMで測定した脳梗塞急性期での総頸動脈血流量の経時的変動から梗塞巣の大きさを推定することは可能になるが、予後を推定することは困難であるといえよう。

2. 脳血管障害の予後

1) 予後判定法

脳血管障害急性期に予後を判定する方法を報告したものとしては、Prescott ら¹¹⁾、Allen¹⁾、Censori ら³⁾の報告が代表的なものである。Prescott ら¹¹⁾は、発症早期の神経学的所見と発症6週の機能予後との関連について検討し、上肢の運動機能障害、固有感覚障害、および姿勢保持機能障害の3つのパラメータから成る関係式を提案した。Allen¹⁾は、年齢、性別、TIAの既往、心疾患や糖尿病の有無などの病歴、意識状態、運動麻痺、感覚麻痺、入院後

の症状の変化、および入院時の収縮期血圧などの急性期臨床徴候と、発症2カ月と6カ月後の機能予後との関連について検討した。Censori ら³⁾は、Canadian Scale⁴⁾による急性期臨床徴候と、発症30日および6カ月後の機能予後との関連について検討した。しかし、これらの予後判定法は、神経学的所見を重視しているので検者間の診断能力による誤差が大きく、再現性と客観性に問題が残るという短所がある。しかも、CTやMRIなどの画像診断が急性期に実施されるようになった近年では、臨床徴候から予後を推定する臨床的意義は薄れつつあると思われる。

今回の予後推定に用いたQFMによる総頸動脈血流量は、超音波ドプラの入射角度に依存しないので、計測値の再現性と計測の簡便性に優れており、客観性のある指標といえる。また、一般に脳梗塞急性期での超音波ドプラによる血流測定は、CTやMRIなどの画像に異常が出現していない時期から計測が可能であり、虚血の範囲や程度を明らかにすることができる。そこで、本研究は、QFMによる総頸動脈血流量が予後推定指標として有用かについて検討した。

2) 背景因子と予後との関連

脳梗塞の予後を規定する因子として、発症時の年齢^{1, 3)}、発症時の意識障害の程度¹⁾、発症時の血圧¹⁾、梗塞部位とその範囲³⁾などが挙げられている。今回の検討では、意識障害を示した症例は2例であり、いずれも生命予後と機能予後が不良であった。また、大梗塞の予後は、小梗塞に比して不良であり、従来の報告³⁾と一致した。

一方、発症時の年齢、発症時の血圧、糖尿病の合併の有無は、予後による差がなかった。なお、今回の検討は、39例という少数例を対象としたものであり、背景因子と予後との関連に検討を加えることが困難と考えられた。

3) 総頸動脈血流量による予後の診断

(1) 機能予後

今回の検討では、対象の39例から死亡例4例を除いた35例を退院時の機能予後から独歩または杖歩行(I群)と寝たきり(II群)に分類し、機能予後と発症早期の総頸動脈血流量との関連について検討した。発症早期の総頸動脈血流量は、責任血管側と健側両者で、I群とII群の両群間に差がなかった。つまり、発症早期の総頸動脈血流量から脳梗塞の機能予後を推定することは不可能と考えられた。

(2) 生命予後

QFMによる総頸動脈血流量は、病理組織所見¹⁴⁾との対比、および血管造影所見との対比⁷⁾から、脳動脈硬化の進行例では減少することが明らかにされている。とくに、総頸動脈血流量が6.5 mL/sec未満の症例は、病理所見との対比から脳動脈硬化の進行が高度であることが明らかにされている¹⁴⁾。さらに、急性期脳梗塞の総頸動脈血流量は、穿通枝領域の小梗塞に比して皮質枝領域の大梗塞で有意に減少すると報告されている¹²⁾。したがって、急性期脳梗塞での総頸動脈血流量の減少は、高度の脳動脈硬化あるいは大梗塞の存在を示唆するものといえる。しかし、これまでに急性期脳梗塞の総頸動脈血流量と予後との関連を検討した報告はない。そこで今回は、退院時の生命予後から患者を生命予後良好群(I+II群)と生命予後不良群(III群)に分類し、生命予後と発症早期の総頸動脈血流量との関連について検討した。発症早期での総頸動脈血流量は、責任血管側と健側の両者で、生命予後良好群に比して生命予後不良群で有意に低値を示した。ただし、大梗塞は生命予後不良群4例中2例に認められたにすぎなかった。この成績から、死亡群は必ずしも大梗塞を発症したものではないといえる。また、CT画像で小梗塞を示したにもかかわらず死亡した2例の死因は、いずれも脳血管障害の全身性合併症の1つである嚥下性肺炎であった。この2例の発症早期総頸動脈血流量は、責任血管側がそれぞれ6.0 mL/secと4.0 mL/sec、対側がそれぞれ5.4 mL/secと3.9 mL/secであり、いずれも低値であった。つまり、この成績から、小梗塞死亡例は、脳梗塞発症前から責任血管側のみならず対側も高度の脳動脈硬化を合併していることが考えられ、脳血管障害に伴う誤嚥防御機構(嚥下反射と咳反射)の低下が著しかったことが推察される。

4) 予後の診断精度

生命予後不良に対する責任血管側のBFのcut-off値を5.5 mL/sec未満に設定すると、BFによる生命予後推定の診断精度は、感度が100%、特異度が89%であった。しかし、死亡例が4例の少数であり、さらに症例を重ねて検討を加える必要がある。

5) 本研究の問題点

本研究では、脳梗塞発症早期の総頸動脈血流量が予後判定の客観的指標になり得る可能性を示した。しかし、臨床徴候と脳梗塞発症早期の総頸動脈血流量との対比はしてい

ない。1997年に発表されたJapan Stroke Scale⁵⁾は、脳卒中急性期の重症度を数値化したものであり、再現性・信頼性が保証されている。脳梗塞発症早期の総頸動脈血流量が予後判定の指標になり得ることを示すためには、梗塞発症早期の総頸動脈血流量とJapan Stroke Scaleとの対比が必要と考えられる。また、脳梗塞発症早期の総頸動脈血流量の有用性を明らかにするためには、MRIで脳梗塞病巣部位の描出が困難な発症6時間以内に測定する必要であり、今後の課題である。

ま と め

脳血管障害急性期の総頸動脈血流量の測定による予後の推定について検討し、以下の結論を得た。

1. 脳血管障害急性期の総頸動脈血流量の経時的変化は、予後によって差がなかった。
2. 脳梗塞発症早期の総頸動脈血流量によって機能予後を推定することは不可能であった。
3. 脳梗塞発症早期の総頸動脈血流量が責任血管側で5.5 mL/sec未満であった場合、生命予後に対する診断精度は、感度が100%、特異度が89%であった。

以上から、QFMによる総頸動脈血流量測定は、脳梗塞患者の生命予後推定に有用な指標の1つとなる可能性がある。

本論文の要旨は、第16回日本脳神経超音波研究会(平成9年5月、出雲)で発表した。

文 献

- 1) Allen CMC: Predicting the outcome of acute stroke: a prognostic score. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 47: 475-480, 1984
- 2) Baron JC, Rougemont D, Soussaline F, Bustany P, Crouzel C, Bousser MG, Comar D: Local interrelationships of cerebral oxygen consumption and glucose utilization in normal subjects and in ischemic stroke patients: a positron tomography study. *J Cereb Blood Flow Metab* 4: 140-149, 1984
- 3) Corsi B, Camerlingo M, Casto L, Ferraro B, Gazzaniga GC, Cesana B, Mamoli A: Prognostic factors in first-ever stroke in the carotid artery territory seen within 6 hours after onset. *Stroke* 24: 532-535, 1993
- 4) Cote R, Hachinski VC, Shurvell BL, Norris JW, Wolfson C: The Canadian neurological scale: A preliminary study in acute stroke. *Stroke* 17: 731-737, 1984
- 5) 後藤文男: 日本脳卒中学会・脳卒中重症度スケール(急性期)の発表にあたって. *脳卒中* 19: 1-5, 1997
- 6) 平井俊策: 脳の動脈硬化性疾患の定義および診断基準に関する研究. 平成元年度厚生省循環器病研究委託費による研究報告集, 国立循環器病センター版: 80-89, 1990
- 7) 今村 諭: 超音波ドップラー法(QFM-1000)による総頸動脈血流量と脳血管写上の脳動脈硬化度との対比検討. *日臨生理事誌* 19: 45-50, 1989

- 8) 小坂樹徳, 赤沼安夫, 後藤由夫: 糖尿病の診断に関する委員会報告. 糖尿病 25: 859-866, 1982
- 9) (財)厚生統計協会: 厚生指標 44: 48-61, 1997
- 10) McNeil BJ, Keeler E, Adelstein SJ: Primer of certain elements of medical decision making. New Engl J Med 293: 211-216, 1975
- 11) Prescott RJ, Garraway WM, Akhtar AJ: Predicting functional outcome following acute stroke using a standard clinical examination. Stroke 13: 641-647, 1982
- 12) 杉原 浩: 超音波ドプラー法 (QFM) による脳梗塞例の総頸動脈血流量の検討. 日臨生理会誌 15: 405-416, 1985
- 13) 上田一雄: 久山町における脳血管障害の変貌. 脳卒中 13: 464-469, 1991
- 14) Wada T, Kodaira K, Fujishiro K, Okamura T: Correlation of common carotid flow volume measured by ultrasound quantitative flowmeter with pathological findings. Stroke 22: 319-323, 1991
- 15) WHO Expert Committee: Arterial hypertension. Technical Report Series. WHO, Geneva, 1978, No.628.

文献抄録

A New Noninvasive Technique for Imaging Atherosclerotic Plaque in the Aortic Arch of Stroke Patients by Transcutaneous Real-Time B-Mode Ultrasonography: An Initial Report Weinberger J, Azhar S, Danisi F, Hayes R, Goldman M

Stroke 29: 673-676, 1998

大動脈弓部の動脈硬化性病変 (プラーク) は, 脳梗塞の塞栓源のひとつと考えられている. 経食道心臓超音波検査法 (TEE) は大動脈プラークを確認するため脳卒中患者に日常的な検査として行われている. ところが, TEE は比較的侵襲的な検査であり, 全ての患者が耐えうるわけではなく, また, 遠位上行大動脈や大動脈弓部では気管支が障害となつてよく観察されないこともある.

B モード超音波検査法は, 頸動脈のアテローム性動脈硬化性病変の評価法として既に確立され, 脳梗塞の塞栓源として病変の組織性状との関連も研究されているが, 最近の研究では大動脈弓部のプラークの観察にも使われてきている. 筆者らは, 20 人の患者で経皮的 B モード超音波検査法によって鎖骨上窩外側部よりの大動脈弓部の画像化を試み, その結果を TEE と比較した. 大動脈を近位上行大動脈, 遠位上行大動脈, 近位大動脈弓, 遠位大動脈弓の 4 カ所に分け, プラークを確認した. プラークは性状により単純病変 (<4mm) か複合病変 (>4mm) かに分けた.

結果は, 近位上行大動脈において単純プラーク 8 個が TEE で同定されたが, B モード法では確認されなかった. 遠位上行大動脈においては複合プラーク 1 個が両検査法で確認されたが, さらに B モード法で複合プラークと単純プラークが 1 個づつ認められた. 近位大動脈弓では, 単純プラーク 6 個と複合プラーク 5 個が両検査法で確認されたが, さらに TEE で複合プラークが 1 個認められた. 遠位大動脈弓では, TEE で単純プラークが 2 個と複合プラークが 2 個認められ, B モード法で複合プラークが 3 個認められた.

B モード法は, TEE と比べても遠位上行大動脈から大動脈弓にかけてのプラークの観察に遜色ないが, 近位上行大動脈における単純プラークは確認が困難であった. しかし, 遠位大動脈弓では, TEE で観察されないプラークが B モード法で描出される場合も見られた. B モード超音波検査法は, 大動脈弓部のプラークを総合的に評価する際に TEE の補足的な役割を果たし, 描出されたプラーク病変を連続的に観察する際には特に有用な非侵襲的な検査法であるといえる.

Diagnostic Impact and Prognostic Relevance of Early Contrast-Enhanced Transcranial Color-Coded Duplex Sonography in Acute Stroke Goertler M, Kross R, Baeumer M, Jost S, Grote R, Weber S, Wallesch CW

Stroke 29: 955-962, 1998

組織プラスミノゲン活性化因子の超急性期静脈内投与は脳卒中の予後を改善し得るが, 広範な神経脱落症状を伴う中大動脈 (MCA) 主幹部閉塞による大梗塞にその効果はあまり期待できない. 適応症例の迅速な選択が必要だが, CT による病巣評価は超急性期には困難である. 一方, 頭蓋内主要血管が開存しているか否かは病状の初期予後を左右するが, 血管撮影には時間がかかり侵襲的でもある. 急性期患者に MR アンギオグラフィーを施行するのはしばしば困難であり, 経頭蓋超音波ドプラー法 (TCD) は血管閉塞の診断能に問題がある. 経頭蓋カラーデュプレックス超音波法 (TCCD) はこういった状況を変える可能性があるが, 血流信号の増強なしでは信号検出能が低く, 診断に応用できない場合も多いものと思われる. 筆者らは虚血性脳卒中急性期における造影 TCCD の診断上の有用性を検討し, また, 本法により評価し得た血管病変が予後を予想する上で臨床的に重要な検討した. この論文では, 神経症状発症から 5 時間以内に臨床評価, CT, 超音波法が施行された連続 23 例の頸動脈領域脳卒中患者が提示され, TCD, 非造影 TCCD, 造影 TCCD (Levovist, 4 g, 300 mg/mL) について, MCA 閉塞と血流速度低下を検出する能力が比較された. ここで, MCA の血流速度低下はその灌流領域における血行動態障害を示唆するものである. 神経脱落症状は NIH Stroke Scale score を用いて定量化され, 入院 4 日目に score が 4 点以上低下した場合, または, 脱落症状が完全に消失した場合をもって症状の初期改善と定義された. 造影 TCCD を用いた場合, 20 例の患側大脳半球にて頭蓋内血管病変の診断が可能であったが, 非造影 TCCD または TCD を用いた場合ではそれぞれ 7 例と 14 例にて明確な診断がなされた ($P=0.0001$). 造影 TCCD は内頸動脈遠位閉塞 (carotid-T occlusion) の評価に優れており, また, 閉塞主要動脈を血流速度が低下した開存動脈から鑑別する点でも優れていた. 造影 TCCD に要する平均検査時間は, 検討する血管数 (MCA 分枝を含むか否か) により 5~7 分であった. ロジスティック回帰分析の結果, MCA が血流速度の低下なく開存していることは, 症状の初期改善を予想する唯一の独立因子であった ($P<0.01$). 以上の結果より, 造影 TCCD は頸動脈領域脳卒中の初期予後を評価する上で将来性のある検査法であり, それは非造影 TCCD や TCD よりも優れていると筆者らは考えている.

(大阪大学 第一内科 松本昌泰)