特集

全身脈管病としての脳卒中：1. 脳神経外科医が知っておきたい全身合併症

脳卒中と腎血管病変

中村 敏子^{*1} 河野 雄平^{*1} 植田 初江^{*2}
飯原 弘二^{*3} 宮本 享^{*3}

Renal Artery Disease in Patients with Stroke

by

Satoko Nakamura, M.D.^{*1}, Yuhei Kawano, M.D.^{*1}, Hatsue Ishibashi-Ueda, M.D.^{*2},
Koji Iihara, M.D.^{*3}, and Susumu Miyamoto, M.D.^{*3}

from

^{*1}Department of Medicine, Division of Hypertension and Nephrology, ^{*2}Department of Pathology,

^{*3}Department of Neurosurgery, National Cardiovascular Center

Chronic kidney disease (CKD) is a major risk factor for poor prognosis in patients with cardiovascular diseases. We previously showed that renal artery stenosis (RAS) was often found in patients with cardiovascular diseases such as myocardial infarction. The aim of the present study was to evaluate the incidence and risk factors of RAS in patients with stroke or severe carotid artery stenosis. (1) From 2,167 autopsy patients during the 17-year period between 1980 and 1997, we studied 346 cases with stroke. RAS was found in 36 patients (10.4%), and the patients with RAS were older and had worse kidney function. Multiple logistic regression analysis identified kidney function, hypertension, and carotid artery stenosis as independent predictors of RAS. (2) From February to August 2006, 41 consecutive patients with severe carotid artery stenosis were admitted to the department of Neurosurgery of National Cardiovascular Center. Kidney function, urinary albumin excretion and renal artery duplex scanning were performed in all patients. They were classified into two groups according to the findings of renal artery duplex scanning, 11 patients with RAS and 30 patients without RAS. We evaluated the differences in clinical findings and renal function between the groups and clarified the risk factors for RAS. In the patients with RAS, smoking and incidence of cardiovascular diseases were evident, and kidney function was impaired significantly compared with the patients without RAS. Multivariate logistic regression showed that smoking, the presence of cardiovascular diseases and kidney function were significant clinical predictors for RAS. (3) Carotid endarterectomy was performed in 42 patients with RAS ($n=11$) and without RAS ($n=31$) in our hospital. Transient increase of serum creatinine and decrease of urine output was observed in the patients with RAS. In conclusion, RAS was frequently detected in the patients with stroke or severe carotid artery stenosis. The risks of RAS were smoking, the presence of cardiovascular diseases and kidney dysfunction. Since RAS was the underlying cause of hypertension and renal failure, it is important to consider the presence of RAS in patients with stroke or carotid artery stenosis.

(Receive July 6, 2008; accepted July 24, 2008)

Key words : renal artery stenosis, chronic kidney disease (CKD), stroke, autopsy, sonography

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 17 : 894-900, 2008

^{*1}国立循環器病センター内科高血圧腎臓部門／〒565-8565 吹田市藤白台 5-7-1 [連絡先：中村敏子]

Address reprint requests to: Satoko Nakamura, M.D., Department of Medicine, Division of Hypertension and Nephrology, National Cardiovascular Center, 5-7-1 Fujishiro-dai, Suita-shi, Osaka 565-8565, Japan

^{*2}同病理部門 ^{*3}同脳神経外科

はじめに

慢性腎臓病 (chronic kidney disease; CKD) という概念は、2002 年に米国の National Kidney Foundation から発表された¹³⁾¹⁴⁾。その定義は、Table 1 に示すように、腎臓の障害 (蛋白尿など) もしくは糸球体濾過量 (glomerular filtration rate; GFR) 60 ml/min/1.73 m²未満の腎機能低下が3カ月以上持続するものであり、推算 GFR で分類されている。CKD は末期腎不全や心血管疾患の大きな危険因子であることが知られている¹⁾⁴⁾⁸⁾¹⁵⁾²²⁾。GFR 算定にはアメリカの Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) の式が用いられ¹³⁾¹⁴⁾ (Table 1①), わが国では Table 1 の②が用いられてきたが、2008 年5月の日本腎臓学会にて③に示す日本人の GFR 推算式が示された¹⁴⁾。

脳卒中と CKD に関しては、心筋梗塞後に脳卒中を起こす可能性が CKD のステージが進むほど高くなると報告されている¹⁾。一方、久山町研究では、CKD は心血管疾患全体の危険因子であるが、脳血管障害単独の危険因子とは明らかにならなかった¹⁵⁾。加齢、高血圧、糖尿病、肥満、脂質代謝異常など、心血管疾患の危険因子と CKD の危険因子には共通するものがあり、それらを介した両者の関連は心腎連関と呼ばれている¹⁴⁾。

腎臓では腎実質と腎動脈がそれぞれ動脈硬化の影響を受ける。腎実質での変化は、糸球体硬化、尿細管萎縮、間質の線維化、動脈硝子化などであり、最終的にネフロ

ン数が減少し、腎臓は萎縮する。腎動脈狭窄症 (renal artery stenosis; RAS) による高血圧は腎血管性高血圧症と称され、腎機能も障害されることがある (虚血性腎症)⁵⁾⁷⁾¹⁰⁾。RAS の危険因子には、高齢、喫煙、高血圧、糖尿病、腎機能低下、他の動脈硬化症の既往、心不全などが挙げられる¹⁸⁾。RAS は冠動脈造影の約 15% に発見され、心筋梗塞、腹部大動脈瘤では約 10% に認められた¹¹⁾²¹⁾。RAS の臨床的重要性は、狭窄の進行と高血圧や末期腎不全の進展である。

脳血管疾患においても、これらの危険因子が複雑にかかわって、腎動脈や腎機能が障害され、患者の予後にも関連していると推測される。本稿では、脳卒中や内頸動脈狭窄例と腎血管病変の関係や術後の予後について、われわれの成績を中心として述べる。

方法・結果

① 脳卒中剖検症例での RAS と関連する因子

われわれは以前に、1980~1997 年に国立循環器病センターで行われた 2,167 剖検症例のうち脳卒中を有していた 346 例を対象にして、RAS の有無を検討した⁹⁾。RAS の診断は病理医が行い、75% 以上の狭窄を有意とした。RAS は 36 例 (10.4%) に認められ、高齢者では割合が増加した (Fig. 1)。RAS に関連する因子は、腎機能障害・頸動脈狭窄・高血圧などであった。

Table 1 Definition and stages of chronic kidney disease (from Ref. 13 and 14)

1. Kidney damage for ≥ 3 months, as defined by structural or functional abnormalities of the kidney, with or without decreased GFR, manifest by either: Pathological abnormalities, or Markers of kidney damage, including abnormalities in the composition of the blood or urine, or abnormalities in imaging tests	
2. GFR < 60 ml/min/1.73 m ² for ≥ 3 months, with or without kidney damage	

Stage	Description	GFR (ml/min/1.73 m ²)
1	Kidney damage with normal or $\uparrow$ GFR	≥ 90
2	Kidney damage with mild $\downarrow$ GFR	60~89
3	Moderate $\downarrow$ GFR	30~59
4	Severe $\downarrow$ GFR	15~29
5	Kidney failure	< 15 (or dialysis)

①MDRD equation

Estimated GFR (ml/min/1.73 m²) = $175 \times (\text{Cr})^{-1.154} \times (\text{Age})^{-0.203}$ ($\times 0.742$ if female)

②MDRD equation modified with the Japanese coefficient:

Estimated GFR (ml/min/1.73 m²) = $0.741 \times 175 \times (\text{Cr})^{-1.154} \times (\text{Age})^{-0.203}$ ($\times 0.742$ if female)

③GFR equation used by the Japanese Society of Nephrology

Estimated GFR (ml/min/1.73 m²) = $194 \times (\text{Cr})^{-1.094} \times (\text{Age})^{-0.287}$ ($\times 0.739$ if female)

Fig. 1 The prevalence of renal artery stenosis vs. age in autopsy patients with stroke (from ref. 9)

② 有意な内頸動脈狭窄症を有する症例での RAS と関連する因子

国立循環器病センター脳神経外科に 2006 年 2～8 月に入院した有意な内頸動脈狭窄症を有する患者 41 例 (男性 32 例, 女性 9 例, 平均年齢 68 歳) を対象として, RAS の有病率と関与する因子を検討した¹²⁾¹⁶⁾.

一般的に RAS の診断には, 超音波検査や CT 検査, MRI 検査が用いられ, 確定診断には血管造影検査が必要である. 今回の検討では, 非侵襲的な腎血流 Doppler 検査を用いた. 腎血流 Doppler 検査では, 腎動脈や区域動脈の最大流速や血管抵抗を測定し, RAS や腎実質障害を評価することができる¹⁷⁾. RAS の診断には 1991 年の Hoffmann らの診断基準⁶⁾を用い, 腎動脈最大流速 1.8 m/秒以上および腎動脈と大動脈の最大流速の比率 3.5 以上

Table 2 Patients characteristics and laboratory data (from Ref. 12)

Variables	Patients with RAS (n=11)	Patients without RAS (n=30)	p value
Age (years-old)	70±8	66±9	Ns
Male gender (%)	10 (91)	22 (73)	Ns
Body mass index (kg/m ²)	25.0±3.6	23.2±3.5	Ns
Hypertension (%)	10 (91)	25 (83)	Ns
Diabetes (%)	6 (55)	16 (53)	Ns
Hyperlipemia (%)	8 (73)	18 (60)	Ns
Coronary artery disease (%)	9 (82)	9 (30)	<0.005
Cerebral vascular disease (%)	7 (64)	19 (63)	Ns
Peripheral vascular disease (%)	5 (45)	3 (10)	<0.05
Current smoking (%)	10 (91)	16 (53)	<0.05
Systolic blood pressure (mmHg)	148±8	142±14	Ns
Diastolic blood pressure (mmHg)	76±14	77±10	Ns
Total cholesterol (mg/dl)	157±39	172±33	Ns
Triglycerides (mg/dl)	113±81	135±76	Ns
HDL-cholesterol (mg/dl)	40±11	41±15	Ns
PRA (ng/ml/hr)	2.4±1.6	2.5±4.8	Ns
CAS (unilateral/bilateral)	6/5	10/20	Ns
CAS (with/without occlusion)	2/9	9/21	Ns
Degree of CAS (area) (%)	92±4	90±9	Ns
Degree of CAS (NASCET) (%)	72±10	69±13	Ns
BUN (mg/dl)	23±11	16±5	<0.05
Creatinine (mg/dl)	1.5±0.5	0.9±0.3	<0.01
Uric acid (mg/dl)	6.7±1.4	5.6±1.4	<0.05
Estimated GFR (ml/min/1.73 m ²)	55±19	70±23	<0.05
Estimated GFR<60 ml/min/1.73 m ² (%)	7 (60)	10 (33)	<0.05
Urinary albumin excretion (mg/gCr)	26.0±45.9	72.5±150.2	Ns
Renal doppler sonography			
Renal length (no-stenosis) (mm)	119±8	103±13	Ns
Renal length (stenosis) (mm)	99±10*		
Peak velocity (no-stenosis) (m/sec)	1.1±0.4	0.8±0.2	<0.05
Peak velocity (stenosis) (m/sec)	2.8±1.1***		

MI; myocardial infarction, PRA; plasma renin activity, CAS; carotid artery stenosis, BUN; blood urea nitrogen, RAS; renal artery stenosis, * vs. no-stenosis $p<0.05$, ** vs. no-stenosis $p<0.005$, # vs. patients without RAS $p<0.05$, ## vs. patients without RAS $p<0.01$, Ns; not significant

を有意な狭窄とした。一般に、RAS や虚血性腎症を疑う臨床徴候としては、治療抵抗性の高血圧や原因不明の腎機能低下・降圧薬開始後の腎機能低下・急激な心不全などが挙げられる。

RAS を 11 例 (26.8%) が有していた。患者背景では、RAS を有する患者では、喫煙者や狭心症・下肢閉塞性動脈硬化症の合併が多かった (Table 2)。血液検査では、尿素窒素・血清クレアチニンは高値、推定 GFR は低値で腎機能は障害されていた。ロジスティック回帰分析から、RAS の有無に係る因子は、腎機能、狭心症の既往、下肢閉塞性動脈硬化症の既往、循環器疾患の罹患数であった (Table 3)。

③ 頸動脈内膜剥離術と RAS・腎機能の関連

国立循環器病センター脳神経外科に 2006 年 2～12 月に入院した有意な内頸動脈狭窄症を有する患者 68 例 (男性 55 例, 女性 13 例, 平均年齢 68 歳) のうち, 42 例に対して待機的に頸動脈内膜剥離術が施行された。手術は全身麻酔下で行われ, 術中の著明な血圧低下や合併症を認めず, 術後の再挿管も行われなかった。術後には, ほぼ全例でカルシウム拮抗薬の点滴投与による降圧療法が行われた。手術前と手術後 24～48 時間, 血圧測定・尿量測定を行い, 平均輸液量は 1,900 ml/日であった。血液・尿検査は, 手術前と手術後 1 日目, 退院前に行った。術後 1 日目の尿素窒素・血清クレアチニンは RAS を有する患者で有意に高値であり, 尿量低下や利尿薬の追加

Table 3 Univariate risk factors for the presence of RAS based on logistic regression analysis (from Ref. 12)

Variables	RR	95%CI	p value
Age (years-old)	1.06	0.96-1.16	Ns
Male gender, yes	3.64	0.4-33.1	Ns
Systolic blood pressure (mmHg)	1.04	0.97-1.10	Ns
Diastolic blood pressure (mmHg)	0.99	0.92-1.06	Ns
Urinary albumin excretion (mg/gCr)	0.99	0.98-1.01	Ns
BUN (mg/dl)	1.13	1.01-1.25	<0.05
Creatinine (mg/dl)	18.1	1.7-192.2	<0.05
Uric acid (mg/dl)	0.71	0.98-2.99	0.06
CrCl (ml/min)	0.97	0.93-1.01	0.07
CrCl<60 ml/min, yes	3.50	0.83-14.84	0.09
PRA	1.00	0.77-1.29	Ns
Hypertension, yes	2.0	0.21-19.3	Ns
Diabetes, yes	0.98	0.24-3.93	Ns
Hyperlipemia, yes	1.63	0.63-7.48	Ns
Coronary artery disease, yes	10.0	1.8-56.0	<0.01
Cerebral vascular disease, yes	1.61	0.24-4.26	Ns
Peripheral vascular disease, yes	7.2	1.34-38.9	<0.05
Current smoking, yes	8.13	0.92-72.0	0.06
Number of CVD	2.05	1.02-4.13	<0.05

Ns; not significant

Table 4 Renal function before and after the carotid endarterectomy

	RAS (+) n=11	RAS (-) n=31	p value
Pre-operative BUN (mg/dl)	17±7	15±5	Ns
Pre-operative Creatinine (mg/dl)	1.0±0.3	0.9±0.3	Ns
Post-operative BUN (mg/dl)	19±11	12±6	<0.01
Post-operative Creatinine (mg/dl)	1.3±0.5	0.8±0.3	<0.001
The increase in Creatinine after the operation (mg/dl)	0.3±0.4	-0.1±0.1	<0.0005
The decrease in urine output after the operation (%)	45	6	<0.005
The use of diuretics after the operation (%)	73	6	<0.0001

Ns; not significant

Antihypertensive drugs

(Ca containing blockers)

↓ Autoregulation ↓

Systemic blood pressure ↓

↓

Glomeruli pressure ↓

Glomeruli

ACE inhibitors

All receptor blockers

↓

pressure of efferent artery ↓

↓

Glomeruli pressure ↓ ↓

↓

Filtration ↓

Fig. 2 The relation between glomerular pressure and antihypertensive medications in hypertensive patients with renal artery stenosis

を要した症例が有意に多かった (Table 4).

考 察

われわれの施設における検討で、脳卒中剖検例や内頸動脈狭窄症患者では高率に RAS を有し、RAS を有する患者の腎機能は障害されていた。また、RAS の予測因子は、腎機能障害、循環器疾患の存在であった。

粥状硬化症の RAS は、全身の動脈硬化症の一部分症状とも考えられ、高血圧や腎機能低下の原因としても重要である。われわれは以前に、心筋梗塞、腹部大動脈瘤患者などで RAS を 10% 程度に合併することを報告したが¹²⁾²¹⁾、今回の検討では、脳卒中剖検例の約 10%、頸動脈狭窄症患者の 27% が RAS を合併していた⁹⁾¹²⁾。

近年、腎機能低下が循環器疾患手術の予後に関係する因子であると示された²⁾³⁾¹⁹⁾²⁰⁾。脳神経外科領域でも、造影剤に伴う変化などの報告があるが、今回のような頸動脈狭窄症患者における腎機能や腎動脈に関する報告はほとんどない。しかし、RAS を伴う患者における頸動脈狭窄についてはいくつかの報告があり、両者の関係性が示されていた。

有意な頸動脈狭窄症に対する内膜剥離術後には、脳循環は過灌流となりうる。それを防ぐためには、全身血圧の低下が望ましく、降圧薬により血圧降下療法が行われる。その場合、RAS や腎実質障害の程度によっては、腎機能悪化や尿量低下などが起こりうる。その機序として、いくつかの点が考えられる。

まず、正常な腎では輸入細動脈の自動調節能により、糸球体内は約 50 mmHg に保たれている。傍髄質糸球体では輸入細動脈は弓状動脈または小葉間動脈起始部から直接分岐するが、皮質表在糸球体では長い距離の小葉間

動脈を経て輸入細動脈が分岐する。高血圧がある場合、傍髄質糸球体の輸入細動脈は高い圧にさらされるために障害され、自動調節能が破綻して、糸球体は高血圧となり、ついには糸球体硬化が惹起されると考えられる。このような患者の腎動脈に狭窄が存在すると、腎還流圧は低下するため、その血圧に依存して糸球体血圧は低下する。次いで、アンジオテンシン II が分泌され、輸出細動脈を収縮させ糸球体血圧を保とうとする。この時、全身血圧の上昇をきたせば腎血管性高血圧症となる。RAS を有する症例で、カルシウム拮抗薬などの降圧薬により全身血圧を低下させると、糸球体血圧は低下し糸球体濾過も低下する場合がある。しかし、輸出細動脈は収縮しているため糸球体濾過を保つ働きは存在する。さらに全身血圧が低下した場合や、レニン・アンジオテンシン系阻害薬（アンジオテンシン変換酵素阻害薬、アンジオテンシン II 受容体拮抗薬）が用いられ輸出細動脈の収縮が阻害された場合には、糸球体血圧は更に低下し濾過も低下し、尿量低下や腎機能悪化をきたすことが起こりうる。

つまり、高血圧や RAS を有している症例では、自動能障害・糸球体高血圧・輸出細動脈収縮などが絡み合っており、糸球体濾過を保つよう働いている。その場合の降圧療法は、全身血圧の低下と糸球体高血圧のバランスを考慮して降圧する必要がある。短期的には、カルシウム拮抗薬による降圧では、糸球体血圧を低下させないため尿量低下などは起こりにくい。しかし、長期的降圧には、レニン・アンジオテンシン系阻害薬などによって糸球体高血圧を改善することが糸球体硬化を防ぐためにも望ましい。よって、外科的治療後の短期的降圧には、レニン・アンジオテンシン系阻害薬ではない降圧薬のほうが、尿量低下を引き起こしにくいと、望ましいと考えられる (Fig. 2)。

また、脳卒中や頸動脈狭窄症の患者、特に腎機能低下例や他の循環器疾患合併例ではRASを合併している可能性が高いので、RASの検索が望ましい。腎機能・RASの検索は、術後の降圧に伴う急性腎不全を防ぐうえからも有用であると考えられる。

おわりに

脳卒中、内頸動脈狭窄症を有する患者では、RASの合併が高率に認められ、RASを伴う患者では腎機能が障害されている場合が多い。RASは臨床的徴候に乏しく、その診断にはDoppler検査やMRI検査・CT検査などが必要である。内頸動脈狭窄症を有する患者では、RASの存在も念頭に置いて検索することは、将来の高血圧や腎機能低下を防ぐ意味からも有用と考えられる。

文 献

- 1) Anavekar NS, McMurray JJ, Velazquez EJ, Solomon SD, Kober L, Rouleau JL, White HD, Nordlander R, Maggioni A, Dickstein K, Zelenkofske S, Leimberger JD, Califf RM, Pfeffer MA: Relation between renal dysfunction and cardiovascular outcomes after myocardial infarction. *N Engl J Med* **351**: 1285-1295, 2004.
- 2) Chertow GM, Lazarus JM, Christiansen CL, Cook EF, Hammermeister KE, Grover F, Daley J: Preoperative renal risk stratification. *Circulation* **95**: 878-884, 1997.
- 3) Conlon PJ, Stafford-Smith M, White WD, Newman MF, King S, Winn MP, Landolfo K: Acute renal failure following cardiac surgery. *Nephrol Dial Transplant* **14**: 1158-1162, 1999.
- 4) Go AS, Chertow GM, Fan D, McCulloch CE, Hsu CY: Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *N Engl J Med* **351**: 1296-1305, 2004.
- 5) Greco BA, Breyer JA: Atherosclerotic ischemic renal disease. *Am J Kidney Dis* **29**: 167-187, 1997.
- 6) Hoffmann U, Edwards JM, Carter S, Goldman ML, Harley JD, Zaccardi MJ, Strandness DE Jr: Role of duplex scanning for the detection of atherosclerotic renal artery disease. *Kidney Int* **39**: 1232-1239, 1991.
- 7) Khan IH, Catto GR, Edward N, Fleming LW, Henderson IS, MacLeod AM: Influence of coexisting disease on survival on renal-replacement therapy. *Lancet* **341**: 415-418, 1993.
- 8) Keith DS, Nichola GA, Gullion CM, Brown JB, Smith DH: Longitudinal follow-up and outcomes among a population with chronic kidney disease in a large managed care organization. *Arch Intern Med* **164**: 659-663, 2004.
- 9) Kuroda S, Nishida N, Uzu T, Takeji M, Nishimura M, Fujii T, Nakamura S, Inenaga T, Yutani C, Kimura G: Prevalence of renal artery stenosis in autopsy patients with stroke. *Stroke* **31**: 61-65, 2000.
- 10) Mailloux LU, Napolitano B, Bellucci AG, Vernace M, Wilkerson BM, Mossery RT: Renal vascular disease causing end-stage renal disease, incidence, clinical correlates, and outcomes: A 20-year clinical experience. *Am J Kidney Dis* **24**: 622-629, 1994.
- 11) Nakamura S, Yoshihara F, Kamide K, Horio T, Nakahama H, Inenaga T, Nishigami K, Fukuchi K, Ogino H, Kawano Y: Renal function in patients with abdominal aortic aneurysm. Comparison with hypertensive patients. *Kidney Blood Press Res* **29**: 67-73, 2006.
- 12) Nakamura S, Iihara K, Matayoshi T, Yasuda H, Yoshihara F, Kamide K, Horio T, Miyamoto S, Kawano Y: The incidence and risk factors of renal artery stenosis in patients with severe carotid artery stenosis. *Hypertens Res* **30**: 839-844, 2007.
- 13) National Kidney Foundation: K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: Evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* **39** (suppl 1): S1-266, 2002.
- 14) 日本腎臓学会編: CKD 診療ガイド. 東京, 東京医学社, 2007.
- 15) Ninomiya T, Kiyohara Y, Kubo M, Tanizaki Y, Doi Y, Okubo K, Wakugawa Y, Hata J, Oishi Y, Shikata K, Yonemoto K, Hirakata H, Iida M: Chronic kidney disease and cardiovascular disease in a general Japanese population: The Hisayama Study. *Kidney Int* **68**: 228-236, 2005.
- 16) North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators: Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *N Engl J Med* **325**: 445-453, 1991.
- 17) Ogata C, Kamide K, Suzuki Y, Sasaki O, Kubota Y, Sato H, Takiuchi S, Horio T, Inenaga T, Kawano Y: Evaluation of intrarenal hemodynamics by Doppler ultrasonography for renoprotective effect of angiotensin receptor blockade. *Clin Nephrol* **64**: 352-357, 2005.
- 18) Tanemoto M, Saitoh H, Satoh F, Satoh H, Abe T, Ito S: Predictors of undiagnosed renal artery stenosis among Japanese patients with risk factors of atherosclerosis. *Hypertens Res* **28**: 237-242, 2005.
- 19) Tonelli M, Manns B, Feller-Kopman D: Acute renal failure in the intensive care unit: A systematic review of the impact of dialytic modality on mortality and renal recovery. *Am J Kidney Dis* **40**: 875-885, 2002.
- 20) Tuttle KR, Worrall NK, Dahlstrom LR, Nandagopal R, Kausz AT, Davis CL: Predictors of ARF after cardiac surgical procedures. *Am J Kidney Dis* **41**: 76-83, 2003.
- 21) Uzu T, Inoue T, Fujii T, Nakamura S, Inenaga T, Yutani C, Kimura G: Prevalence and predictors of renal artery stenosis in patients with myocardial infarction. *Am J Kidney Dis* **29**: 733-738, 1997.
- 22) Yamagata K, Ishida K, Sairenchi T, Takahashi H, Ohba S, Shiigai T, Narita M, Koyama A: Risk factor for chronic kidney disease in a community-based population: A 10-year follow-up study. *Kidney Int* **71**: 159-166, 2007.

要 旨

脳卒中と腎血管病変

中村 敏子 河野 雄平 植田 初江
飯原 弘二 宮本 享

慢性腎臓病（CKD）は、循環器疾患予後に関係する危険因子である。われわれは以前に、心筋梗塞患者で腎動脈狭窄症（RAS）がしばしば認められ、腎機能に関係すると報告した。脳血管疾患と、RAS や腎機能との関係を明らかにすることが、本稿の目的である。脳血管障害剖検例での検討では、約 10%に RAS が認められ、腎機能や頸動脈狭窄症に関連していた。有意な頸動脈狭窄症患者での検討では、約 27%が RAS を有し、循環器疾患の既往や腎機能と関連し、頸動脈内膜剥離術後の一過性の腎機能悪化に関連していた。このように、脳血管・頸動脈疾患患者では RAS が高率に認められ、腎機能とも関係しており、RAS の有無を検索することは術後の腎保護のためにも有用と考えられる。

脳外誌 17 : 894-900, 2008