中膜ムコイド変性を認めた椎骨動脈解離性動脈瘤の1例

井手 豊・福島 武雄・山本 正昭・朝長 正道

Vertebral Dissecting Aneurysm associated with Medial Muroid Degeneration

Case Report and Review of Literature

Yutaka IDE, Takeo FUKUSHIMA, Masaaki YAMAMOTO and Masamichi TOMONAGA

Department of Neurosurgery, Fukuoka University, Fukuoka

Abstract

An autopsy case of intracranial vertebral dissecting aneurysm associated with medial mucoid degeneration is reported and 54 cases of vertebro-basilar dissecting aneurysm in the literature are reviewed. A 37-year-old man with history of hypertension was admitted in a semicomatose state. Computed tomographic scan showed severe subarachnoid hemorrhage (SAH), especially in the posterior fossa with ventricular reflux, and vertebral angiography disclosed a fusiform dilatation with proximal narrowing of the left vertebral artery and narrowing in the midportion of the basilar artery. Continuous ventricular drainage was performed, but the patient died from rebleeding on the 14th hospital day. Autopsy revealed massive SAH around the brain stem and a fusiform aneurysm of the left vertebral artery. Microscopic examination demonstrated a local thickening of the wall with tearing of the intima and the media. A hematoma between the media and the adventitia communicated with the true lumen of the artery. The muscular layer was replaced by myxomatous connective tissue. The basilar artery had mild fibrous thickening of the intima and duplication of the internal elastica. The medial mucoid degeneration was discovered by iron-colloid stain in the intracranial arteries, especially in the vertebro-basilar system. However, arteriosclerotic change was minimal. The authors emphasize that SAH as initial symptom and hypertension as predisposition occur more frequently in vertebro-basilar dissecting aneurysms than previously described.

Key words: dissecting aneurysm, subarachnoid hemorrhage, medial mucoid degeneration, vertebro-basilar artery

I はじめに

椎骨脳底動脈系(以下VB)の解離性脳動脈瘤(以下DA)は比較的まれであり、通常虚血性脳血管障害として発症することが多く、クモ膜下出血(以下SAH)での発症は少ないとされている。さらに、中膜ムコイド変性を認めた本症の報告は、きわめてまれである。我々は、SAHで発症し、剖検にて中膜ムコイド変性が認められた左椎骨動脈のDAの症例を経験したので、本症例を含め、頭蓋内のVB

に発生したDAにつき、文献的考察を加え報告する。

II 症 例

＜患者＞ 37才、男性

主訴：頭痛および意識障害

家族歴：父親は高血圧にて治療中、母親は脳卒中にて死亡している。

既往歴：30才頃より痛風の治療中であり、35才頃から高血圧を指摘されていたが、放置していた。

福岡大学脳神経外科

Address reprint requests to: Y. Ide, M.D., Department of Neurosurgery, Fukuoka University, 7-45-1 Nanakuma, Johnan-ku, Fukuoka 814-01.

受稿 1985年10月7日 受理 1986年4月30日

現病歴：1984年11月28日、突発性の激しい頭痛をきたし、数時間後には意識障害および呼吸障害が出現したため、翌日、某院に入院した。CT scan にて SAH と診断され、呼吸障害の改善を待ち、11月30日、当科に転院となった。

入院時現症：体格に異常はなく、血圧 145/110 mmHg、脈拍 110/分 で整、体温 36.9°C、呼吸 18/分 で整であった。心電図にて左室肥大を認めたが、生化学検査では血中尿酸値を含め、特記すべき異常所見はなかった。神経学的所見では、意識レベル 30 (3-3-9 度方式)、著明な項部硬直、右外転神経麻痺および四肢深部腱反射亢進と両側 Babinski 反射陽性がみられた。

入院後経過：入院当日、CT scan および脳血管撮影が施行された。CT scan にて後頭蓋窩を中心とした著明な SAH および脳室内出血を認めた (Fig. 1)。脳血管撮影では左椎骨動脈の血管壁不整像に加え、左後下小脳動脈 (以下 PICA) 起始部末梢側で椎骨動脈の紡錘状拡大が認められ (Fig. 2)、さらに動脈相後期から静脈相にかけて同部に造

影剤の停滞がみられたが、double lumen の所見はなかった。また、脳底動脈の string sign もみられ (Fig. 2)、右椎骨動脈にも血管壁不整像が認められた。内頸動脈系には特

Fig. 2 Left vertebral angiograms showing a fusiform dilatation (arrows) and wall irregularity of the vertebral artery. String sign of the basilar artery is seen.

Fig. 1 Computed tomographic scan showing marked subarachnoid hemorrhage predominantly in the posterior fossa and intraventricular hemorrhage.

Fig. 3 Postmortem examination reveals a fusiform dissecting aneurysm of the left vertebral artery distal to the posterior inferior cerebellar artery. No sclerotic change of the basilar artery is seen macroscopically.

記すべき異常所見はみられなかった。この時点では、このような血管撮影上の所見が vasospasm のためか、または DA による変化かの確定診断が得られず、後日再検を予定し、保存的療法を行った。12月3日、脳室ドレナージを行い、意識状態の改善が得られたが、12月13日に再出血のため死亡した。死後約2時間にて頭部のみの剖検が施行された。

剖検所見：脳は全体的に著明な浮腫を呈し、さらに脳幹部周囲を中心とした著明な SAH および脳室内出血を認めた。左椎骨動脈の PICA 起始部末梢側には長さ約7mmの紡錘状動脈瘤を認めたが、脳血管撮影にて string sign を示した脳底動脈には明らかな肉眼的変化はみられなかった (Fig. 3)。

組織学的所見：紡錘状動脈瘤部では内膜は離断し、新鮮な血漿成分、赤血球、また一部に器質化した壁に血栓を認め、内弾性板、中膜筋層および外膜も完全に離断されていた。この離断部は広汎な出血および血漿成分を含む新しい

器質化組織より成り、動脈瘤壁を形成していた。さらに、鉄コロイド染色により中膜筋層が濃染され、ムコイド変性の所見がみられた (Fig. 4)。この動脈瘤より離れた部位にも内弾性板および中膜筋層の断裂が認められた。脳底動脈で string sign を示した部位では一部に内膜の軽度の肥厚および内弾性板の duplication あるいは separation がみられ、中膜筋層も部分的に変性し、薄く結合組織の増生を認めた。また、VB 以外では内頸動脈、中大脳動脈および前大脳動脈の各部にもムコイド変性がみられた。

Ⅲ 考 察

VB の DA の報告は、きわめてまれというものの¹⁸⁾や従来考えられているより多いとするもの¹⁶⁾、さらには増加しつつあるというもの¹²⁾などがあり、正確な発生頻度は不明である。関野ら¹⁵⁾は本症最初の報告である1924年の Scholenfield 以後の症例に自験例2例を含めた30例の文献的考察を行っているが、そのなかには頭蓋外椎骨動脈の DA の4例が含まれている (Ouchi, Broström, Fischer, 関野の各1例)。本稿では頭蓋内 VB の DA についての考察を行ったため、この4症例は除外し、代わりに Hassin⁷⁾による感電死の報告例を加え、1924年から1981年までの報告例27例を Table 1 とし、さらに渉猟しえた1982年以後の本症例を含めた28例を Table 2 とし、これらの計55症例について、性差、年齢分布、局在、脳血管撮影所見、組織所見および発生機序、治療法などを検討した。

1. 性差、年齢分布、局在について

性差および年齢分布については、55例中記載のない No. 2 と No. 11 を除外した53例について検討した (Table 3)。性差はほぼ2:1で男性に多いが、本症に限らず、頭蓋内の他の部位の DA を含めた場合でも男性に好発している¹⁹⁾。年齢分布では、30才台が18例(34%)、また40才台も18例(34%)で、これらの年代で過半数(68%)を占めており、DA は一般に若年層に多いという報告¹⁹⁾と一致する。局在では、55例中右椎骨動脈系25例(45%)、脳底動脈15例(27%)、左椎骨動脈系11例(20%)、および両側椎骨動脈系に存在するもの4例(7%)で、右椎骨動脈系に多くみられ、従来よりの VB の動脈瘤の局在の報告^{20,24,25)}とは異なっている。

2. 発症様式について

従来より本症は虚血性脳血管障害で発症すると報告されており^{2-4,6,8-12,15,19,21-23,26)}、関野ら¹⁵⁾の集計でも SAH は27.3%に認められたにすぎない。しかし一方では、近年、SAH で発症した本症のまとまったシリーズが報告され^{6,18)}、それらの報告を含めた Table 2 の28例については SAH で発症が大多数を占める。これは、従来考えられているよ

Fig 4 upper Photograph of a cross section of the left vertebral artery showing dissecting intramural hemorrhage between the intima and adventitia. Elastica van Gieson stain, $\times 4$. lower Medial mucoid degeneration. Iron-colloid stain, $\times 4$.

Table 1 Intracranial vertebro-basilar dissecting aneurysms reported in literature (1924–1981, modified from Sekino *et al.*¹⁵⁾)

No.	Author (Year)	Age/Sex	Location of AN	Symptoms and/or clinical signs	HT	Clinical diagnosis and angiographic findings	Remarks
1	Scholenfield (1924)*	47/M	rt. V-B	headache, respiratory dist., <i>etc.</i>		botulism, encephalitis	arteriosclerosis
2	Hassin (1933) ⁷⁾	31/?	BA				legal electrocution
3	Hyland (1933) ⁸⁾	42/M	lt. V-B	headache, hemiplegia, diplopia			medial mucoid degeneration
4	Stern (1933)*	24/M	BA	coma			syphilis
5	Szabó (1939)*	35/F	rt. VA	headache			syphilitic mesarteritis
6	De Busscher (1952)*	45/M	lt. VA	headache, dizziness, paresthesia		juxta-bulbar tumor	syphilis
7	Watson (1956) ²³⁾	32/M	BA	headache, confusion, respiratory dist.	+	pontine hemorrhage	medial degeneration
8	Wolman (1959)*	33/F	BA	consciousness dist.		basilar thrombosis	medial gap or defect
9	Crosato and Terzian (1961)*	30/M	BA	headache, coma			arteriosclerosis
10	Perier <i>et al.</i> (1964)*	22/F	BA	coma		CVD of BA	congenital medial defect
11	Crompton (1965) ³⁾	??	rt. VA				
12	Hayman and Anderson (1966)*	15/M	BA	semicoma			medial degeneration
13	Perier <i>et al.</i> (1966)*	21/M	BA	tetraplegia			congenital intimal anomaly
14	Walb <i>et al.</i> (1967)*	30/F	lt. V-B	headache, coma		brain stem tumor	arteriosclerosis
15	Campiche <i>et al.</i> (1969)*	29/M	BA	coma, tetraplegia		thrombosis	homocystinuria
16	Brihaye <i>et al.</i> (1971)*	21/M	BA	coma, tetraplegia		encephalitis	congenital intimal anomaly
17	Norzicka (1972)*	40/M	lt. V-B	headache, coma, respiratory dist.			
18	Escourolle <i>et al.</i> (1973)*	32/M	rt. V-B	headache, hemiplegia		occlusion	congenital intimal anomaly
19	Pasquier <i>et al.</i> (1976)*	32/M	rt. V-B	hemiplegia		locked-in syndrome	chronic arteritis
20	Yonas <i>et al.</i> (1977) ²⁷⁾	44/F	rt. VA	headache, nausea, vomiting		fusiform AN	OP(+); died of abdominal bleeding
21	Waga <i>et al.</i> (1978) ²²⁾	53/M	rt. VA	headache, vomiting, SAH		saccular AN	OP(+); alive
22	Alexander <i>et al.</i> (1979) ³⁾	69/M	bil. VA	nausea, vomiting, paraparesis	—	prepontine mass	OP(+); death; arteriosclerosis
23	"	30/M	BA	migraine, coma	—	occlusion	died of pneumonia
24	Martini (1979) ¹¹⁾	47/M	bil. VA	headache, coma	—	third ventricle tumor	
25	Pasquier <i>et al.</i> (1979)*	43/F	lt. VA	coma		vertebral occlusion	fibrodysplasia
26	Takita <i>et al.</i> (1979) ²¹⁾	33/M	bil. VA	headache, coma	+	fusiform AN	congenital anomaly or spontaneous
27	Sekino <i>et al.</i> (1981) ¹⁵⁾	44/M	rt. V-B	hemiparesis, sensory dist.	+	DA	OP(+); alive; arteriosclerosis

*Cited in Sekino *et al.*¹⁵⁾ AN indicates aneurysm; HT, hypertension; V-B, vertebro-basilar; BA, basilar artery; VA, vertebral artery; dist., disturbance; SAH, subarachnoid hemorrhage; CVD, cerebrovascular disease; DA, dissecting aneurysm; OP, operation (direct approach).

りも本症のSAHでの発症例が多いことを示唆するものではないかと考えられる。また、一般にDAは正常血圧例に多く発生し、高血圧例では比較的少ないとされる¹⁹⁾が、本集計の55例では高血圧の既往の有無の明らかな25例中18例(72%)に高血圧が認められた。Friedmanら⁶⁾のシリーズに限っても14例中9例(64%)に高血圧が認められており、本症と高血圧との関係が示唆される。

3. 脳血管撮影所見について

一般にDAは脳血管撮影では閉塞性病変として認められることが多く^{2,3,21,26,27)}、完全閉塞例ではその発見は困難と言われる¹⁸⁾。特徴的所見としては、false lumen^{10,18)}, string sign¹³⁾, pearl reaction, rosette sign²⁷⁾などが挙げられる。このうちstring signは嚢状動脈瘤に伴うvasospasmと間違われやすく⁶⁾、さらには非嚢状動脈瘤や紡錘状動脈瘤

Table 2 Intracranial vertebro-basilar dissecting aneurysms reported in literature (1982-1985)

No.	Author (Year)	Age/Sex	Location of AN	Clinical diagnosis	HT	Angiographic findings	Remarks
28	Adams <i>et al.</i> (1982) ²⁾	39/F	BA	SAH	+	DA	death; arteriosclerosis
29	Kulla <i>et al.</i> (1982) ⁹⁾	37/M	rt. VA-PICA	brain stem infarction	+	DA	death; polycystic kidney
30	Senter and Sarwar (1982) ¹⁶⁾	45/M	lt. VA-PICA	SAH	+	AN	OP(+); alive
31	Bugiani <i>et al.</i> (1983) ⁴⁾	31/F	BA	brain stem infarction	+	not performed	death; smoking and oral contraceptives
32	Friedman and Drake (1984) ⁶⁾	53/F	rt. VA	SAH	+	DA, pearl and string sign	OP(+); alive
33	"	36/F	lt. VA	SAH	+	unusual aneurysmal bulging	OP(+); alive
34	"	56/M	rt. VA-PICA	SAH	+	fusiform dilatation	OP(+); alive
35	"	44/F	rt. VA	SAH	+	fusiform dilatation	OP(+); alive
36	"	55/M	rt. VA-PICA	SAH		fusiform AN	spontaneous healing
37	"	46/F	BA	SAH	+	peculiar AN	OP(+); death; medial fibrosis
38	"	39/F	BA	SAH		DA, string sign	anticoagulant therapy
39	"	63/M	rt. VA	SAH	+	not performed	death; no arterial disease
40	"	38/M	bil. VA	SAH	+	DA	OP(+), lt. VA ligation; alive
41	"	58/F	rt. VA	SAH	-	fusiform AN	OP(+); alive
42	"	43/M	rt. VA	SAH	-	DA by 2nd VAG	OP(+); spasm shown by 1st VAG
43	"	42/F	rt. VA	SAH	+	fusiform dilatation	OP(+); alive
44	"	46/M	rt. VA-PICA	SAH	+	fusiform dilatation	OP(+); alive
45	"	58/M	lt. VA	SAH	-	fusiform enlargement	OP(+); alive
46	Miyazaki <i>et al.</i> (1984) ¹²⁾	56/M	rt. VA	ischemic attack	+	fusiform AN	OP(+); alive
47	Shimoji <i>et al.</i> (1984) ¹⁸⁾	48/M	rt. VA-PICA	SAH		fusiform AN	OP(+); alive
48	"	48/M	rt. VA-PICA	SAH		fusiform AN	OP(+); alive
49	"	48/M	rt. VA-PICA	SAH		fusiform AN	OP(+); alive
50	"	43/M	rt. VA	SAH		fusiform AN	
51	"	39/M	rt. VA	SAH		fusiform AN	OP(+); alive
52	"	58/F	lt. VA-PICA	SAH		fusiform AN	OP(+); alive
53	"	58/M	rt. VA	SAH		fusiform AN	death; degeneration of muscularis layer
54	Yokoyama <i>et al.</i> (1984) ²⁶⁾	31/F	lt. V-B	brain stem infarction	-	DA, double lumen	death; medial degeneration
55	Present case	37/M	lt. VA-PICA	SAH	+	DA, string sign of BA	death; medial mucoid degeneration

PICA indicates posterior inferior cerebellar artery; VAG, vertebral angiography.

Table 3 Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total
10-19	1	0	1 (2%)
20-29	4	1	5 (9%)
30-39	10	8	18 (34%)
40-49	13	5	18 (34%)
50-59	6	3	9 (17%)
60-69	2	0	2 (4%)
Total	36	17	53 (100%)

のなかには DA が含まれている可能性があり^{2,15,26)}, 注意が必要である. DA の“true diagnostic sign”としては false lumen^{10,18)} または double lumen^{2,3,6,26,27)} があるが, 本所見を呈することはまれと言われる²⁶⁾. Shimoji ら¹⁸⁾ は本症 7 例について検討し, その血管撮影上の特徴的所見として次の 3 点を挙げている. すなわち, ① retention of contrast medium in the aneurysm, ② the presence of a true and false lumen in the late arterial and/or venous phase, ③ irregular arterial narrowing proximal and/or distal to the aneurysm というものであり, ①は全例, ②は 7 例中 4

例, ③は7例中5例に認められたという。本症例でも左椎骨動脈にこの①と③の所見を認めたが, 同時に脳底動脈にも string sign を認めたため, vasospasm か DA かの鑑別が困難であった。

4. 発生機序および病理組織所見について

発生機序については不明な点も少なくない¹⁹⁾が, 本報告例のごとく, 高血圧および中膜ムコイド変性を基盤とした場合では, まず高血圧により initial intimal tear²³⁾が発生し, その部位から動脈壁内に血液が流入し, 壁内の脆弱部に血流が集中すると考えられる⁶⁾。このためムコイド変性で脆弱化した中膜筋層が断裂され, DA が形成されたものであろう。DA の病理組織所見については, Yonas ら²⁷⁾がその解離部位により2群に分類している。その第1群は“dissections between internal elastica and media”というもので, 内弾性板の欠損部から壁内に流入した血流が内弾性板と中膜との間に解離を発生せしめ, 血管内腔の狭窄や閉塞をきたすものであり, SAH は起こしにくい。一方, 第2群は“dissections within the media or adventitia”というもので, 壁内の解離部位の血腫と本来の血管内腔との交通がなく, SAH を起こしやすい。このうち第1群が大部分を占めるという。本症例の組織所見は基本的にはこの第1群に属すると考えられるが, 解離部位が中膜や外膜に及んだため, SAH を起こしやすい状態となったものであろう。また, string sign を示した脳底動脈については, 内膜, 内弾性板および中膜筋層の変化を認めたのみで, Yonas ら²⁷⁾が示した内弾性板と中膜間の解離は認めなかったことから, vasospasm による変化と考えられる。

5. 治療法および予後について

本症においては虚血性病変と SAH という相反する発症様式が存在するため, 治療の困難性が生じる。また, 保存的療法か外科的療法かの結論は出しがたいという報告¹⁵⁾や手術療法は困難とする報告²⁾もある。

保存的療法: 本症が虚血性病変で発症した場合は抗凝固療法^{6,12)}や抗血小板療法¹²⁾が行われるが, これらは逆に SAH を続発させることになる^{2,26)}。一方, SAH で発症した場合に抗線溶療法を行うと血管閉塞を促進させて脳梗塞を続発させる可能性がある。また, 血管撮影上, 自然消失を認めた報告⁶⁾もあるが, 例外的と考えられる。いずれの場合も保存的療法では長期予後は不良と言われ^{15,26)}, 外科的療法が必要とされる²⁶⁾。

外科的療法: SAH で発症した本症に対する外科的療法は, 文献上では Yonas ら²⁷⁾の proximal vertebral ligation が最初と考えられ²⁶⁾, 以後手術療法としての proximal ligation が広く行われるようになり^{6,12,15-18,22,26,27)}, その成績も良好である。その他の手術法としては, trapping^{6,16)}や

wrapping¹⁸⁾などの報告がある。手術成績では, 22例の手術報告例中, 死亡例は Yonas ら²⁷⁾, Alexander ら³⁾, Friedman ら⁶⁾の各1例のみである。このうち Yonas ら²⁷⁾の例は術後の腹腔内出血によるものであり, 他の2例は手術死と考えられる。また, 虚血性病変での発症例でも ligation が有効との報告¹²⁾もみられる。

椎骨動脈の ligation を行うには, 健側の椎骨動脈が患側より太く, 動脈硬化性病変がないことなどが必要とされる¹⁷⁾。また, 解離性病変が脳底動脈に及ぶもの²⁶⁾や脳底動脈の DA の破裂では, 急速に重篤となるため予後不良であると言われる⁶⁾。Proximal ligation により術後の血行動態悪化が考えられる場合は, 後頭蓋窩血行再建術¹⁴⁾の併用も考慮されるべきであろう。手術時期については, 急性期手術成功例の報告²²⁾もあり, 患者の状態が許せば, なるべく早期に手術を行ったほうがよいとする意見²⁶⁾もある。本症例では保存的療法を行い, 再出血のため患者を失ったが, 条件次第では急性期手術が施行されるべきであろう。

IV 結 語

中膜ムコイド変性を認めた左椎骨動脈の解離性動脈瘤の1剖検例を報告し, 文献的考察を加えた。

本症例に関し, 貴重な御助言を頂きました病理学教室 竹林茂夫 教授, 田代研児 先生ならびに放射線科 後藤勝弥 助教授に感謝致します。

本論文の要旨は, 第20回日本脳神経外科学会九州地方会(1985年6月, 沖縄)において発表した。

文 献

- 1) 阿美古征生, 織田哲至, 青木秀夫: 脳幹部虚血性病変に対する浅側頭動脈—上小脳動脈吻合術. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 24: 712-716, 1984
- 2) Adams HP Jr, Aschenbrener CA, Kassell NF, Ansbacher L, Cornell SH: Intracranial hemorrhage produced by spontaneous dissecting intracranial aneurysm. *Arch Neurol* 39: 773-776, 1982
- 3) Alexander CB, Burger PC, Gorgee JA: Dissecting aneurysms of the basilar artery in two patients. *Stroke* 10: 294-299, 1979
- 4) Bugiani O, Piola P, Tabaton M: Nontraumatic dissecting aneurysm of the basilar artery. *Eur Neurol* 22: 256-260, 1983
- 5) Crompton MR: Subtentorial changes following the rupture of cerebral aneurysms. *Brain* 88: 75-84, 1965
- 6) Friedman AH, Drake CG: Subarachnoid hemorrhage from intracranial dissecting aneurysm. *J Neurosurg* 60: 325-334, 1984
- 7) Hassin GB: Changes in the brain in legal electrocution. *Arch Neurol Psychiatry* 30: 1046-1060, 1933
- 8) Hyland HH: Thrombosis of intracranial arteries. Report of three cases involving, respectively, the anterior cerebral, basilar

- and internal carotid arteries. *Arch Neurol Psychiatry* 30: 342-356, 1933
- 9) Kulla L, Deymeer F, Smith TW, Weiner M, Mullins TF: Intracranial dissecting and saccular aneurysms in polycystic kidney disease. Report of a case. *Arch Neurol* 39: 776-778, 1982
 - 10) Kunze ST, Schiefer W: Angiographic demonstration of a dissecting aneurysm of the middle cerebral artery. *Neuroradiology* 2: 201-206, 1971
 - 11) Martini E: Intracranial dissecting aneurysm. Report of a case. *Arch Psychiatr Nervenkr* 227: 17-21, 1979
 - 12) Miyazaki S, Yamaura A, Kamata K, Fukushima H: A dissecting aneurysm of the vertebral artery. *Surg Neurol* 21: 171-174, 1984
 - 13) Ojemann RG, Fischer CM, Rich JC: Spontaneous dissecting aneurysm of internal carotid artery. *Stroke* 3: 434-440, 1972
 - 14) 佐藤秀次, 角家 暁, 鈴木 尚: 椎骨脳底動脈系の progressing stroke 例に対する大伏在静脈片を用いた外頸動脈-後大脳動脈吻合術. *脳神経外科* 13: 681-686, 1985
 - 15) 関野宏明, 中村紀夫, 加藤康雄, 馬杉則彦: 椎骨脳底動脈の解離性動脈瘤. *脳神経外科* 9: 125-133, 1981
 - 16) Senter HJ, Sarwar M: Nontraumatic dissecting aneurysm of the vertebral artery. Case report. *J Neurosurg* 56: 128-130, 1982
 - 17) 柴田孝行, 伊藤明雄, 榎本一己, 原田 努: 椎骨動脈瘤に対する proximal ligation. *脳神経外科* 10: 1327-1332, 1982
 - 18) Shimoji T, Bando K, Nakajima K, Ito K: Dissecting aneurysm of the vertebral artery. Report of seven cases and angiographic findings. *J Neurosurg* 61: 1038-1046, 1984
 - 19) Stehbens WE: The pathology of intracranial arterial aneurysms and their complications, in Fox JL (ed): *Intracranial Aneurysms, vol 1*. New York, Springer, 1983, pp 334-339
 - 20) Suzuki J, Yoshimoto T: Distribution of cerebral aneurysms, in Pia HW, Lumgmid C, Zierski J (eds): *Cerebral Aneurysms, Advance in Diagnosis and Therapy*. Berlin, Springer, 1979, pp 127-133
 - 21) 滝田杏児, 白戸英雄, 赤坂敏子, 深沢 仁: 椎骨脳底動脈瘤の1剖検例と文献的考察. *脳と神* 31: 1211-1218, 1979
 - 22) Waga S, Fujimoto K, Morooka Y: Dissecting aneurysm of the vertebral artery. *Surg Neurol* 10: 237-239, 1978
 - 23) Watson AJ: Dissecting aneurysm of arteries other than the aorta. *J Path Bact* 72: 439-449, 1956
 - 24) 山浦 晶: 椎骨脳底動脈瘤の手術 —Pitfalls and complications—. *Neurosurgeons* 4: 373-383, 1984
 - 25) Yasargil MG: Pathological considerations, in Yasargil MG (ed): *Microneurosurgery, vol 1*. Stuttgart, Georg Thieme, 1984, pp 299-303
 - 26) 横山元晴, 栗田 勇, 山下三成, 植村五朗, 吉田泰二, 阿部 聡: 椎骨脳底動脈解離性動脈瘤の1剖検例. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 24: 343-348, 1984
 - 27) Yonas H, Agamanolis D, Takaoka Y, White RJ: Dissecting intracranial aneurysms. *Surg Neurol* 8: 407-415, 1977

〔別刷請求先: 〒814-01 福岡市城南区七隈7-45-1, 福岡大学脳神経外科, 井手 豊〕