横 S 状静脈洞部硬膜動静脈奇形

尾藤 昭二・有田 憲生・藤原 正昭
奥 謙*・種子田 護**

Dural Arteriovenous Malformations in the Region of the Transverse-Sigmoid Sinus

SHOJI BITOH, NORIO ARITA, MASAOKI FUJIWARA,
YUZURU OKU* and MAMORU TANEDA**

Department of Neurosurgery, Osaka Koseinenkin Hospital

**Department of Neurosurgery, Kansai Rosai Hospital*

***Stroke Care Unit, Hanwa Hospital*

Summary

Dural arteriovenous malformations (AVM) in the region of the transverse-sigmoid sinus are common, although they have been reported infrequently. Various questions concerning their etiology, pathophysiology and treatment remain unanswered and surgical treatments are not always successful.

Six Dural AVM patients ranging in age from 28–74 years were studied. There was no significant difference in sex. Clinical symptoms and signs were pulsatile tinnitus, convulsion, headache, sudden loss of consciousness, papilledema, and subarachnoid hemorrhage. Angiography revealed the dural lesion fed by one or more of the meningeal branches supplying the dura mater of the posterior fossa: the occipital artery, the posterior branches of the middle meningeal artery, the ascending pharyngeal artery, the meningohypophyseal trunk of the internal carotid artery and the meningeal branches of the vertebral artery. In all 6 patients, venous drainage was entirely via the transverse sinus which was irregular in all and occluded in 3 cases. In these cases, there was retrograde venous outflow through the cortical veins and Labbe's vein. In the venous phase of the angiogram, the transverse sinus at the involved side was not opacified in 4 of 5 cases, while the contralateral transverse sinus was filled from the superior sagittal sinus densely. This indicated that the involved transverse sinus drained venous flow from the Dural AVM alone and had no significant role in the outflow from the intracranial venous system.

Various surgical procedures were performed. Ligation or occlusion of the occipital artery or the external carotid artery (Cases 1, 2, 4,) was insufficient. Isolation of the transverse sinus from all dural attachments (Case 4) resulted in disappearance of the pulsatile tinnitus, but postoperative angiography revealed that the tentorial artery continued to contribute to the dural lesion. Excision of the bilateral transverse sinuses, including the torcular, resulted in complete cure in Case 5. Cases 3 and 6 received no surgical interventions and were asymptomatic for 3 and less than 2 years after the diagnosis, respectively.

The most effective treatment was total removal of the involved dural sinus and the adjacent dura mater. Angiographical findings of the involved dural sinus in the arterial or venous phase suggested that the lesion, including the dural sinus, could be excised successfully.

Key words: dural arteriovenous malformation, transverse-sigmoid sinus

大阪厚生年金病院脳神経外科

*関西労災病院脳神経外科

**阪和病院脳卒中診療部

〔連絡先：〒553 大阪市福島区福島4-2-78, 大阪厚生年金病院脳神経外科, 尾藤昭二〕

1979年5月23日 受稿

Table 1 Symptoms and signs, surgery and follow-up results

	Symptoms and signs	Surgery	Follow-up results
Case 1 (T.Y.) 56, female	Headache and 1-tinnitus for 4 months, papilledema, bruit	Ligation of 1-occipital artery (temporarily effective)	Died 1 year and 1 month after onset
Case 2 (S.E.) 28, male	r-tinnitus for 3 months, (5 months after head injury), bruit	Ligation and excision of r-occipital artery (ineffective)	Spontaneous cure 10 years after onset confirmed angiographically
Case 3 (S.M.) 67, male	Convulsion (32 months after removal of 1-convexity meningioma)	None	Asymptomatic for 3 years
Case 4 (S.O.) 44, male	1-tinnitus for 4 months, bruit	Ligation of 1-external carotid artery, isolation of 1-transverse-sigmoid sinus (effective)	Asymptomatic for 1 year and 10 months after surgery
Case 5 (M.M.) 44, female	Headache, 1-tinnitus for 5 months, sudden loss of consciousness, papilledema, drowsy state	Excision of bil. transverse sinus and torcular(cure)	Complete cure verified by angiogram
Case 6 (N.S.) 74, female	Sudden loss of consciousness, SAH	None	Asymptomatic for one year and 8 months

I はじめに

硬膜動静脈奇形 (dural arteriovenous malformation) は各種硬膜動脈が流入動脈となり、静脈洞、脳表静脈に流出する動静脈瘻で、硬膜における先天的血管奇形と考えられている。1936年 Tönnisがtransverse sinus angiomaと報告したのが最初のように¹⁹⁾、従来稀な疾患と考えられてきた。近年脳血管造影の普及、撮影技術の進歩とともに詳細な血管走行の解析が行われるようになり、本疾患が注目されるようになった。発生部位によりおおそ海綿静脈洞部、横S状静脈洞部、その他の部に分けられている³²⁾。発生機序、病態につき未だ十分解明されていないのみならず、治療法についても未だ確立されたものではなく治療困難な疾患である。

著者らは横S状静脈洞部硬膜動静脈奇形6例を経験し、横静脈洞をふくめた全摘出術、横静脈洞遊離術その他の外科治療を行った。これら外科的治療法について本疾患の治療上における評価を行った。さらに流出静脈である横静脈洞の血管写上における動態を検討し、ならびに本疾患の自然治癒例⁴⁾、前頭蓋窩硬膜動静脈奇形の治験例⁵⁾等における流出静脈をあわせ検討することにより、その外科的治療法について考察した。

II 症例ならびに結果

症例は大阪厚生年金病院、関西労災病院、阪和病院において経験した横S状静脈洞部硬膜動静脈奇形6症例で

ある。Table 1, 2に臨床的事項、血管写所見、手術法、追跡結果の概要を示した。年齢は28~74才で、男女同数であった。症例2, 3, 6はすでに発表したものである⁴⁾⁸⁾³⁸⁾。

III 症状ならびに臨床所見 (Table 1)

症状は、頭痛、搏動性耳鳴、痙攣発作、突発した意識障害等であり、臨床所見はbruit、乳頭浮腫、意識障害、クモ膜下出血等であった。症例2, 3, 4は搏動性耳鳴、痙攣発作だけで神経学的にbruit以外異常所見がなく軽症群であった。症例1, 5, 6は乳頭浮腫、意識障害、クモ膜下出血等があり前者に比べて重症群であった。Bruitは通常耳介後部で聴取でき、頸動脈の圧迫により減弱または消失した。

既往歴は、症例2は発症5カ月前に頭部外傷をうけ、症例3は2年8カ月前に左前頭部のconvexity meningiomaの摘出術をうけた。他の4例は何ら誘因はなくspontaneousに発症した。

来院までの期間は、症例1, 2, 4, 5では3~5カ月、症例3, 6は痙攣発作、クモ膜下出血が突然発症した。その間症例1は頭痛、耳鳴が増強し、症例2, 4では増悪しなかった。症例5では頭痛、耳鳴が続き5カ月後突然意識障害が発症した。

IV 血管写所見 (Table 2)

動脈相：各症例の頸動脈写動脈相をFig. 1に示した。

Table 2 Angiographical findings

Arterial phase					Venous phase	
	Feeding arteries	Transverse-sigmoid sinus in the involved side	Retrograde flow through pial veins		Transverse sinus	
		Deformity	Stenosis or occlusion		Involved side	Contra-lateral side
Case 1	1-occipital artery	(+ +)	Stenosis (+)	(-)	Unknown	Unknown
Case 2	r-occipital artery Posterior branches of r-middle meningeal artery Meningeal branches of vertebral artery r-tentorial artery	(+ +)	(-)	(-)	(-)	(-)
Case 3	1-occipital artery Posterior branches of l-middle meningeal artery Posterior meningeal artery Muscular branches of vertebral artery	(+)	Occlusion(+)	(+)	(-)	(+)
Case 4	1-occipital artery Posterior branches of l-middle meningeal artery Branches of vertebral artery l-tentorial artery	(+)	(-)	(-)	(+) (poor)	(+)
Case 5	Bil. occipital arteries Posterior branches of l-middle meningeal artery l-posterior meningeal artery	(+ +)	Occlusion(+)	(+)	(-)	(-)
Case 6	1-occipital artery l-posterior meningeal artery l-tentorial artery	(+ +)	Occlusion(+)	(+)	(-)	(+)

動脈相早期から横 S 状静脈洞が出現し、周囲に細い異常血管網がみられた。流入動脈は後頭動脈、中硬膜動脈後枝、後硬膜動脈、天幕動脈、椎骨動脈硬膜枝等で、天幕をふくめ後頭蓋窩硬膜に分布する各種硬膜動脈であった。後頭動脈は全例、中硬膜動脈後枝は 6 例中 5 例、天幕動脈、後硬膜動脈はそれぞれ 6 例中 3 例において feeder であった。流出静脈の横静脈洞は不規則で滑らかな帯状でなく、種々の小陰影欠損を伴った。症例 1 では狭窄を示し、症例 3, 5, 6 では閉塞し、造影剤は Labbé 静脈その他の脳表静脈に逆流した。しかし torcular から反対側横静脈洞に流れることはなかった。すなわちこれらでは横静脈洞は脳表静脈への中間的 venous pooling にすぎなかった。

静脈相：症例 2, 3, 4, 6 の頸動脈写動脈相、静脈相の前後像を Fig. 2 に示した。横静脈洞に閉塞のなかった

症例 2 は静脈相では上矢状静脈洞から反対側横静脈洞に造影剤が流れ、患側静脈洞には流れなかった。同じく症例 4 では上矢状静脈洞から両側横静脈洞に流れた。

しかし患側横静脈洞は途中から走行を追跡できなかった。一方動脈洞で横静脈洞が閉塞していた症例 3, 6 は、静脈相で造影剤は上矢状静脈洞からすべて反対側横静脈洞に流れ患側は造影されなかった。両側横静脈洞閉塞の症例 5 はもちろん造影されなかった。すなわち 5 例中 4 例は静脈相で患側横静脈洞は造影されず、他の 1 例も造影不十分であった。反対側横静脈洞は 1 例を除きすべて造影された。なお症例 1 は連続血管撮影でないため静脈相を検討できなかった。

V 手術的治療

手術的治療として後頭動脈結紮、外頸動脈結紮、横 S

Case 1

Case 2

Case 3

Case 4

Case 5

Case 6

Fig. 1 Carotid angiograms (lateral view of the arterial phase)

状静脈洞遊離術、両側横静脈洞、上矢状静脈洞後部切除術等を行った。

① 後頭動脈結紮（症例 1, 2）、外頭動脈結紮（症例 4）：症例 1 は術後 1 カ月半頭痛、乳頭浮腫は軽減した。症例 2, 4 は耳鳴が続き、血管写でも他の流入動脈が太くなり動静脈奇形は残存した

② 横 S 状静脈洞遊離術（症例 4）：患側後頭部後頭蓋窩を広く開頭し、横 S 状静脈洞を露出し、天幕上下の

硬膜および天幕から静脈洞をできるだけ長く遊離した。術後血管写では天幕動脈だけが feeder として残り横静脈洞はわずかに造影された。耳鳴、bruit は消失した。

③ 静脈洞切除（症例 5）：両側後頭部後頭蓋窩を広く開頭し、両側横静脈洞、上矢状静脈洞後部を切除した。術後血管写では動静脈奇形は消失し、意識障害も治癒した。切除静脈洞内腔は異常血管群、結合組織であった。

Case 2

(Arterial phase)

(Venous phase)

Case 3

(Arterial phase)

(Venous phase)

Fig. 2

Ⅵ 遠隔成績 (Table 1)

症例 1 は後頭動脈結紮後 1 カ月半症状は寛解したが、その後頭痛、意識障害が現れ、発症後 1 年 1 カ月で死亡した。症例 2 は後頭動脈結紮後も耳鳴が続き、10 年後突然 2 ～ 3 日の間に消失した。血管写で硬膜動静脈奇形は完全に消失し、横 S 状静脈洞は閉塞した自然治癒例であ

る。症例 4 は静脈洞遊離術後 2 年 10 カ月の現在再発はない。症例 5 は静脈洞切除により治癒した。非手術例の症例 3、6 は、診断後それぞれ 3 年、1 年 8 カ月の間無症状である。

Ⅶ 考 察

硬膜動静脈奇形とは、硬膜または硬膜よりなる大脳鎌、

Case 4

(Arterial phase)

(Venous phase)

Case 6

(Arterial phase)

(Venous phase)

Fig. 2 Carotid angiogram (A-P view of the arterial and venous phases)

小脳テント、静脈洞壁等に病巣があり、各種硬膜動脈が流入動脈となり、静脈洞や他の頭蓋内静脈系に流出する動静脈奇形である³²⁾。大部分は頭蓋底の硬膜に発生し、部位により海綿静脈洞部、横S状静脈洞部、その他の部に分けられた³²⁾。著者が調べた横S状静脈洞部硬膜動静脈奇形は98例であった^{1~3)7~14)16~31)33)35)36)38~45)}。

本疾患の成因は未だ十分解明されていないが、動静脈瘻、血管奇形とも呼ばれ一応先天的なものと考えられている。しかし頭部外傷後³⁾、腰椎穿刺後³⁵⁾⁴¹⁾、髄膜炎後²⁰⁾、脳梗塞後³⁰⁾脳腫瘍と共存¹⁾、脳手術後²⁴⁾²⁵⁾等に発見されることもあった。これらでは小血管腫³⁵⁾、後頭動脈瘤⁴¹⁾、外頸動脈と basal emissary vein 間の交通⁴⁰⁾、胎

生期の動静脈 shunt 等短絡し易い病的状態の潜在が考えられた。我々の6例のうち2例は頭部外傷、髄膜腫摘出の既往があったが4例は特発性であった。これら両者は血管写像が類似し、複数の feeder, vascular net 等の所見から本質的に同一のものと考えられる。先天的な血管奇形か否かはなお今後の検討にまたねばならない。

血管写では動脈相早期に横S状静脈洞がみられるのが特徴的で、後頭蓋窩の各種硬膜動脈が流入動脈となる。当部の硬膜動脈は Kühner¹⁹⁾ によれば後頭動脈、中硬膜動脈後枝、後硬膜動脈、後耳介動脈、浅側頭動脈、天幕動脈、椎骨動脈髄膜枝、ascending cervical artery 等である。流出静脈は横静脈洞で、造影剤が内頸静脈に順流している場合もあるが、静脈洞が閉塞し脳表静脈に逆流している場合も少なくない。調べた98例では逆流は28例(29%)にみられ、横静脈洞閉塞は16例に記載された。多彩な臨床症状はかかる動静脈間の短絡、頭蓋内循環動態の変化によっている。Obrador³¹⁾ によれば搏動性耳鳴(68%)、乳頭浮腫(24%)、意識障害(12%)、片麻痺(12%)、クモ膜下出血(20%)等で、クモ膜下出血は脳表静脈への逆流が関与している。著者は症状、所見から耳鳴、bruit だけの軽症群と、意識障害、クモ膜下出血等の重症群とに分けたが、文献上の98例中軽症群は大部分を占め68例(70%)であった。

外科的治療法として従来種々の手術が行われた。脳動静脈奇形と同じく全摘出が望ましいが、その解剖学的位置、硬膜における病変の拡がり、頭蓋内静脈環流等が問題となる。外頭動脈結紮、後頭動脈結紮は有効でないことが多い。しかし一部本法による治療例の報告がある¹⁹⁾⁴¹⁾。横S状静脈洞遊離術¹⁰⁾は静脈洞を硬膜、天幕から遊離して流入動脈を遮断し、横静脈洞を温存する方法である。症例4では天幕動脈が残存したが、天幕切離に際し上錐体静脈洞遮断を行わなかったことによるようである。文献上本手術施行例は7例¹⁶⁾¹⁹⁾²⁵⁾³⁸⁾でいずれも症状は軽快したが、流入動脈の一部が残り、治療が確認された症例はなかった。全摘出術例は4例で¹⁸⁾²⁰⁾²³⁾³⁷⁾、全例静脈洞の閉塞、脳表静脈への逆流がみられた。手術により全例完全治療した。横静脈洞は結合織、異常血管群、器質性血栓におきかえられていた²³⁾³⁷⁾。血管写上横静脈洞の陰影欠損、狭窄、閉塞等の所見は病巣が静脈洞壁、内部にあることを物語る。したがって横静脈洞を切除しなければ治療を期待できない。従来全摘出術はその困難性が強調されすぎた²⁾。横静脈洞閉塞、脳表静脈への逆流がある場合は、頭蓋内静脈圧は上昇しうっ積状態である。もちろん頭蓋内静脈還流にまったく関与していないので、静脈洞を含めた全摘出は可能でありかつ適応である。一

方静脈洞に閉塞のない場合も、静脈相の検討からこれらは頭蓋内静脈還流にほとんど関与していない。したがって全摘出術は可能であろう。著者が経験した自然治療例⁴⁾では、横静脈洞に血栓形成がおり閉塞して自然治療したものと考えている。前頭蓋窩硬膜動静脈奇形治療例⁹⁾では硬膜の血管網の部分凝固と流出静脈の切除により治療した。すなわち硬膜動静脈奇形は脳動静脈奇形と異なり、流出静脈の閉塞、切除が治療に連なるものと考えている。短絡血流が比較的少ないことによるのであろう。近年試みられている流入動脈の embolization¹⁷⁾³⁷⁾³⁸⁾も症例により有意義な方法である。要するに流入動脈の結紮、embolization 等によりさらに短絡血流を減少せしめ、静脈洞を含め全摘出を行うのが妥当な方法である。

本疾患の経過については、報告例98例中に記載されたものは65例であった。症状の進行したもの23例(35%)、そのうち死亡したもの7例、増悪しなかったもの42例(65%)であった。すなわち本疾患は軽症のものが多く、かつ非進行性のものが多かった。しかし重症例、増悪するものが約1/3を占めた。したがって軽症であっても注意深い follow up が必要であり、経過により時期を失することなく積極的治療を行うべきである。

本論文要旨は第37回日本脳神経外科学会総会(1978年10月、於熊本)において発表した。

文 献

- 1) AMINOFF, M. J. & KENDALL, B. E.: Asymptomatic dural vascular anomalies. *Br J Radiol* 46: 662-667, 1973
- 2) ARENBERG, I. K. & McCREARY, H. S.: Objective tinnitus aurium and dural arteriovenous malformations of the posterior fossa. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 80: 111-120, 1971
- 3) 東健一郎, 波多野光紀, 岡村知実: 小脳天幕周辺部における頭蓋外動脈-頭蓋内静脈洞瘻。脳神経25: 1767-1772, 1973
- 4) BITOH, S. & SAKAKI, S.: Spontaneous cure of dural arteriovenous malformation in the posterior fossa. *Surg Neurol* 12: 111-114, 1979
- 5) BITOH, S., NAKAGAWA, H., ARITA, N. & FUJIWARA, M.: Dural arteriovenous malformation in the anterior fossa. *Neurol Med Chir* (in press)
- 6) 尾藤昭二, 大西俊輝, 滝本 昇, 榊 三郎, 郷間 徹, 本崎孝彦: 髄膜腫摘出後にみられた硬膜動静脈瘻の1例。脳外6: 397-400, 1978
- 7) DEBRUN, G. & CHARTRES, A.: Infra and supratentorial arteriovenous malformations. *Neuroradiology* 3: 184-192, 1972

- 8) DICHGANS, J., GOTTSCHALDT, M. & VOIGT, K.: Arteriovenöse Dura-Angiome am Sinus transversus. *Zentralbl Neurochir* 33: 1-18, 1972
- 9) FADHLI, H. A.: Congenital arteriovenous fistula involving the occipital artery and lateral sinus. *J Neurosurg* 30: 299-300, 1969
- 10) FUKIYAMA, K., NAKASHIMA, Y., NISHIMARU, K., TAKEYA, Y. & KATSUKI, S.: Idiopathic arterio-venous fistula involving occipital artery and the transverse venous sinus. *脳神経* 23: 1307-1310, 1971
- 11) 藤津和彦, 小田正治, 桑原武夫: クモ膜下出血で発症した硬膜動静脈奇形の1例. *脳外* 2: 75-79, 1974
- 12) HANDA, J., YONEDA, S. & HANDA, H.: Venous sinus occlusion with a dural arteriovenous malformation of the posterior fossa. *Surg Neurol* 4: 433-437, 1975
- 13) HANSEN, J. H. & SOGAARD, IB.: Spontaneous regression of an extra-and intracranial arteriovenous malformation. *J Neurosurg* 45: 338-341, 1976
- 14) 原田範夫, 平山章彦, 鈴木二郎: 外頸動脈一頭蓋内静脈洞瘻. *脳神経* 20: 797-800, 1968
- 15) HOUSER, O. W., BAKER, H. L., RHOTON, A. L. & OKAZAKI, H.: Intracranial dural arteriovenous malformations. *Radiology* 105: 55-64, 1972
- 16) HUGOSSON, R. & BERGSTRÖM, K.: Surgical treatment of dural arteriovenous malformation in the region of the sigmoid sinus. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 37: 97-101, 1974
- 17) 井沢正博, 間中信也, 名和田宏: 後頭蓋窩硬膜動静脈奇形. *脳外* 5: 157-162, 1977
- 18) KOSNIK, E. J., HUNT, W. E. & MILLER, C. A.: Dural arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 40: 322-329, 1974
- 19) KÜHNER, A., KRÄSTEL, A. & STOLL, W.: Arteriovenous malformations of the transverse dural sinus. *J Neurosurg* 45: 12-19, 1976
- 20) KUNC, Z. & BRET, J.: Congenital arterio-sinusal fistulae. *Acta Neurochir* 20: 85-103, 1969
- 21) LAMAS, E., LOBATO, R. D., ESPARZA, J. & ESCUDERO, L.: Dural posterior fossa AVM producing raised sagittal sinus pressure. *J Neurosurg* 46: 804-810, 1977
- 22) MAGIDSON, M. A. & WEINBERG, P. E.: Spontaneous closure of a dural arteriovenous malformation. *Surg Neurol* 6: 107-110, 1976
- 23) 宮城航一, 岩佐英明, 吉水信裕, 増沢紀男, 石島武一, 佐藤文明: 天幕内硬膜動静脈奇形. *脳外* 4: 1185-1191, 1976
- 24) 三浦直久, 門田絃輝, 小川信子, 篠原豊明, 清水 隆, 小林直紀, 加川瑞夫: 髄膜腫摘出後にみられた外頸動脈および内頸動脈一静脈洞間A-V Fistulaの1例. *脳外* 3: 265-269, 1975
- 25) 水川典彦, 角南典生, 則兼 博, 鈴木健二, 宮本俊彦, 西本 詮: 後頭蓋窩硬膜動静脈奇形の1症例. *脳外* 6: 295-302, 1978
- 26) NEWTON, T. H. & GREITZ, T.: Arteriovenous communication between the occipital artery and transverse sinus. *Radiology* 87: 824-828, 1966
- 27) NEWTON, T. H., WEIDNER, W. & GREITZ, T.: Dural arteriovenous malformation in the posterior fossa. *Radiology* 90: 27-30, 1968
- 28) NICOLA, G. C. & NIZZOLI, V.: Dural arteriovenous malformations of the posterior fossa. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 31: 514-519, 1968
- 29) 貫井英明, 長屋孝雄, 田中壮佑, 川上雅正, 西松輝高: 後頭蓋窩硬膜動静脈奇形の病態生理と治療. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 17 (part II): 425-433, 1977
- 30) 小野勢津男, 山口一彦, 松浦武彦, 渡辺幹夫, 湯川英機: 後頭動脈一横静脈洞瘻の1例. *脳神経* 24: 1041-1043, 1972
- 31) OBRADOR, S., SOTO, M. & SILVELA, J.: Clinical syndromes of arteriovenous malformations of the transverse-sigmoid sinus. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 38: 436-451, 1975
- 32) 太田富雄, 梶川 博: 硬膜動静脈奇形. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 18 (Part II): 439-472, 1978
- 33) ROBINSON, J. L. & SEDZIMIR, C. B.: External carotid-transverse sinus fistula. *J Neurosurg* 33: 718-720, 1970
- 34) 佐野公俊, 神野哲夫, 柴田太一郎, 片田和広, 平田輝昭, 永田淳二, 藤本和男, 戸田 孝: 硬膜動静脈奇形の治療について. 第37回日本脳神経外科学会総会, 1978, 10月
- 35) 志賀逸夫, 蒲生鉄男, 松岡健三, 団野迪昭: 外頸動脈一横静脈洞瘻の1例. *脳神経* 18: 851-853, 1966
- 36) 清水幸夫, 今井昭和, 頼 正夫, 肥田侯一郎: 非外傷性外頸動脈一横静脈洞瘻の2症例. *脳神経* 24: 1033-1039, 1972
- 37) 清水恵司, 奥 謙: 呉 淳東, 早川 徹, 生塩之敬: 硬膜動静脈奇形. *脳外* 7: 257-263, 1978
- 38) STORRS, D. G. & KING, R. B.: Management of extracranial congenital arteriovenous malformations of the head and neck. *J Neurosurg* 23: 584-590, 1973
- 39) 高久 晃, 佐藤智彦, 坂本哲也, 鈴木二郎: Dural arteriovenous malformation of the posterior fossa. *脳外* 4: 489-501, 1976
- 40) TAKEKAWA, S. D. & HOLMAN, C. B.: Rentgenologic diagnosis of anomalous communications between the external carotid artery and intracranial veins. *Am J Roentgenol* 95: 822-825, 1965
- 41) 寺尾栄夫, 早川 勲: 外頸動脈一S状静脈洞瘻. *臨床神経学* 3: 122-126, 1963
- 42) URDANIBIA, J. F., SILVELA, J. & SOTO, M.:

- Occipital dural arteriovenous malformations.
Neuroradiology 7: 57-64, 1974
- 43) VERBIEST, H.: Arterial and arteriovenous aneurysms of the posterior fossa. *Psychiatr Neurol Neurochir* 65: 329-369, 1962
- 44) VAN WIJINGAARDEN, G. K. & VINKEN, P. J.:
A case of intradural arteriovenous aneurysm of the posterior fossa. *Neurology* 16: 754-756, 1966
- 45) 山本義介, 鏡 友雄, 山際昭男, 小島 精, 坂倉 充, 森川篤憲, 田中仁也: 非外傷性外頸動脈硬膜静脈洞瘻の1剖検例. 三重医学19: 230-234, 1975