

천막상 뇌동정맥 기형에 대한 임상적 연구

이화여자대학교 의과대학 신경외과학교실

장일태 · 김성학 · 박동빈 · 신규만

= ABSTRACT =

Clinical Study on the Supratentorial Arteriovenous Malformation

Il Tae Jang, M.D., Sung Hak Kim, M.D., Dong Been Park, M.D.,
Kyu Man Shin, M.D.

Department of Neurosurgery, College of Medicine, Ewha Womans University

Arteriovenous malformation of the brain is a congenital abnormal communication between arterial and venous channels without the interposition of the capillary system. A retrospective clinical study was performed on 20 patients with supratentorial arteriovenous malformation during the period from September 1984 to December 1986. The 20 patients were underwent surgical treatment using the operating microscope. Followings are the results :

- 1) The age range of presentation of supratentorial AVM (arteriovenous malformation) was to be from 30 months to 64 years, with peak incidence of fourth decade.
- 2) The presenting symptoms were hemorrhage, change of consciousness, seizure, headache in order of frequency.

In hemorrhage, intracerebral hematoma was the most common type.

- 3) The most common sites of supratentorial AVM were frontal and parietal lobe. Most of the supratentorial AVM were fed by branches of the middle cerebral artery.

- 4) Computerized tomographical findings of AVM were intracerebral hemorrhage and mass effect. And after injection of contrast medium, 13 out of 20 AVM showed strong enhancement.

- 5) After operation, 13 patients were regained nearly total function.

서 론

뇌동정맥 기형은 동맥들이 모세혈관을 거치지 않고 정맥으로 직접 연결되어 있는 상태로, 이에

대한 임상적 관찰은 Steinheil¹⁾과 Hoffmar²⁾이 처음으로 기술하였으며, 이에 대한 외과적 수술은 1870년에 Giordana³⁾가 최초로 시행한 바 있다. 그 후 Moniz⁴⁾가 뇌혈관 조영술을 시행하여 뇌동정

맥 기형이 뇌출혈과 전간을 일으킬 수 있음을 보고하였으며, 1928년 Dandy⁵⁾는 8명의 환자에서 외과적 치료에 대한 경험을 보고하였다. 최근에는 뇌전산화 단층 촬영술의 도입과 뇌동맥 조영술의 발달로 뇌동정맥 기형의 정확한 부위를 알 수 있으며, 또 미세수술 술기와 신경마취학의 발달로 수술적 치료에 대한 성공율이 높아지고 있다.

저자는 이대부속병원 신경외과에서 1984년 9월부터 1986년 12월까지 뇌전산화 단층 촬영 및 뇌동맥 조영술로 뇌동정맥 기형이 진단되고 수술현미경하에서 미세수술을 시행한 총 20례의 환자에서 임상적 고찰을 시행하여 그 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1984년 9월부터 1986년 12월까지 이대부속병원 신경외과에 입원하여 뇌전산화 단층 촬영 및 뇌동맥 조영술로 뇌동정맥 기형으로 진단된 20례의 환자를 대상으로 하여 성별, 연령, 증상, 동정맥 기형의 위치, 방사선학적 소견, 수술성적등을 조사하여 분석하였고, 뇌동맥 촬영은 대개 입원 당일 또는 그 다음날 실시하였으며 뇌동정맥 기형의 발견뿐만 아니라, 특히 유입동맥(feeding artery) 및 유출정맥(drainng vein)의 위치와 수의 발견에 중점을 두었으며 전례에서 수술적 치료를 하였다.

결 과

1) 연령 및 성별분포

지난 약 2년간 본원에 입원한 20례의 뇌동정맥 기형 환자의 연령 분포는 30개월에서 부터 64세까지로, 30대가 가장 많았고(35%), 다음이 20대와 40대가 많았다. 성별의 차이는 남자가 13명, 여자가 7명으로 남녀 비율은 1.86:1이었다(도표 1).

2) 임상 발현 증상

입원 당시 임상 발현 증상은 두개강내 출혈과

Table 1. Age & Sex distribution

Age(years)	Male	Female	Total
0 - 9	1	-	1
10 - 19	1	2	3
20 - 29	2	2	4
30 - 39	5	2	7
40 - 49	3	-	3
50 or more	1	1	2
Total	13	7	20

Table 2. Symptoms & Signs

Symptoms & Signs	No. of cases	%
Hemorrhage	13	65
Changes of consciousness	13	65
Seizure	7	35
Headache	4	20
Hemiparesis	4	20
Nausea & Vomiting	3	15
Neck stiffness	3	15
Facial palsy	1	5

Table 3. Patients presenting with hemorrhag

Type of hemorrhage	No. of cases	%
Intracerebral hematoma	9	69.2
Intraventricular hemorrhage	2	15.4
Subarachnoid hemorrhage	2	15.4
Total	13	100.0

의식의 변화, 전간, 두통, 반신부전마비, 경부 강직, 오심, 구토 등이었으며, 이중 두개강내 출혈로 인한 의식 변화가 13례(65%)로 가장 많았고, 다음으로 전간이 7례(35%), 두통 및 반신부전마비가 각각 4례(20%)의 순서로 많았다(도표 2).

13례의 두개강내 출혈중에는 뇌실질내 출혈이 9례로 가장 많았고, 뇌지주막하 출혈 2례, 뇌실내 출혈 2례의 군으로 나타났다(도표 3).

전간으로 발현된 환자중 두개강내 출혈을 동반한 환자는 3례 이었다.

Table 4. Location of intracranial AVM*

Location of AVM	No. of cases
Frontal lobe	6
Parietal lobe	6
Occipital lobe	2
Temporal lobe	2
Basal ganglia	3
Intraventricular	1
Total	20

*AVM : Arteriovenous Malformation.

Table 5. Feeding artery distribution of AVM*

Feeding artery	No. of cases
Anterior cerebral artery	8
Middle cerebral artery	10
Posterior cerebral artery	1
Posterior choroidal artery	1
Total	20

*AVM : Arteriovenous Malformation.

Table 7. Surgical results of AVM*

		No.	Excellant	Good	Fair	poor	Death
Age	0 - 9	1	-	1	-	-	-
	10 - 19	3	1	2	-	-	-
	20 - 29	4	1	2	1	-	-
	30 - 39	7	3	1	1	2	-
	40 - 49	3	-	1	1	-	1
	50 or more	2	-	1	1	-	-
Sex	Male	13	2	6	3	1	1
	Female	7	3	2	1	1	-
Hemorrhage	+	13	2	5	3	2	1
	-	7	3	3	1	-	-
Location	Frontal lobe	6	3	2	1	-	-
	Parietal lobe	6	1	3	-	1	1
	Occipital lobe	2	1	-	1	-	-
	Temporal lobe	2	-	2	-	-	-
	Basal ganglia	3	-	1	1	1	-
	Intraventricular	1	-	-	1	-	-

* AVM : Arteriovenous Malformation.

3) 기형의 위치별 빈도 및 유입동맥

(1) 위치별 빈도

뇌동정맥 기형의 위치는 전두엽과 두정엽에서 각각 6례(30%)로 가장 많았고, 다음이 뇌 기저핵 3례(15%), 후두엽과 측두엽이 각 2례(10%),

Table 6. CT* findings of AVM**

	Findings	No. of cases
Precontrast CT	Intracerebral hemorrhage	9
	Mass effect	6
	Intraventricular hemorrhage	2
	Calcification	2
	Local cerebral atrophy	2
	Subarachnoid hemorrhage	2
Postcontrast CT	Hydrocephalus	1
	Enhancement	13
	Draining vein	8

*CT : Computerized tomography.

**AVM : Arteriovenous Malformation.

뇌실내가 1례(5%)이었다(도표 4).

(2) 유입동맥

뇌동정맥 기형으로의 유입동맥은 중대 뇌동맥에서 공급을 받는 기형이 10례(50%)로 가장 많았으며, 전대뇌동맥이 8례(40%)를 차지했고, 후대 뇌동맥과 후맥락동맥이 각각 1례(5%)를 나타내었다(도표 5).

4) 뇌전산화 단층 촬영 소견

뇌실질내 출혈이 가장 많아서 9례(45%)를 나타내었고, 종괴효과(mass effect)가 6례(30%)이었으며, 뇌실내 출혈 및 뇌지주막하 출혈이 각각 2례(10%), 석회 침착과 국소 뇌위축도 각각 2례(10%)를 나타내었다. 조영제 주입후의 소견으로는 조영제 강화 소견이 13례(65%)에서 나타났으며 유출정맥이 8례(40%)에서 발견되었다(도표 6).

5) 수술결과

총 20례의 환자 전부에서 수술적 치료로서 동정맥 기형의 완전 절제술을 시행 하였다.

전체적인 수술 성적을 보면 정상으로 회복되었거나, 약간만의 신경학적 손상이 있는 경우가 13례(65%)로 가장 많았으며 심한 신경학적 손상이 6례(30%), 1례(5%)에서 사망하였다. 또 두개강내 출혈이 동반된 경우에서 예후가 더 나빴으며, 위치별로는 전두엽에 위치한 뇌동정맥 기형이 예후가 좋았다(도표 7).

고 찰

McCormick⁶⁾에 의해 뇌동정맥 기형이 명명되어 졌으며, 뇌동정맥 기형은 뇌동맥류를 제외한 중추신경계 혈관이상증에서 가장 많이 발생한다고 한다.

뇌동정맥 기형은 10대에서 40대사이에 호발한다고 보고⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾되고 있으며 본 연구에서는 30대가 가장 많았다. 남녀 성별비로는 1.86:1로 남자에서 더 많이 발생 되었음을 알 수 있었고, 다른 논문에서도 비슷한 결과를 보고 하였다⁷⁾¹⁰⁾¹²⁾

13).

임상적 발현 증상으로는 두개강내 출혈, 의식의 변화, 전간, 두통등의 순서로 많았고, 이는 일반적으로 다른 저자들의 연구⁴⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾에서도 같았다. 1966년 Perret와 Nishioka¹⁰⁾의 보고에 의하면 두개강내 출혈중 뇌실질내 출혈이 63%로 가장 많았고, 다음으로 지주막하 출혈, 뇌실내 출혈의 순이라고 하였으나, 본 연구에서는 뇌실질내 출혈이 64%였으며 나머지가 지주막하 출혈 및 뇌실내 출혈이었다. 두개강내 출혈 다음으로 환자의 임상 발현 증세중 전간이 많이 관찰(35%)되었는데 이는 잠재성 뇌출혈이나 뇌혈류 도루 현상(steal phenomenon)이 어떤 역할을 한다고 믿어지고 있다²⁰⁾.

뇌동정맥 기형에는 뇌동맥류의 동반이 2.7%에서 8.7%까지 보고¹⁰⁾²¹⁾²²⁾되고 있으나 본 연구에서는 동반된 경우가 관찰되지 않았는데, 이는 제한된 임상적 경우 때문이라고 생각된다.

Mackenzie¹⁶⁾에 의하면 혈관 기형의 크기에 관계없이 지주막하 출혈이 동반되나, 전간은 기형이 큰 경우에서 약간 많은것으로 보고 하였고, 뇌동정맥 기형의 크기와 임상 발현 증상과의 상호 관계에 대한 또 다른 보고⁷⁾⁹⁾¹⁰⁾¹²⁾²³⁾²⁴⁾들에 의하면 뇌동정맥 기형이 소형일수록 출혈하는 경향이 있으며, 기형의 크기가 커짐에 따라 출혈은 감소되고, 반대로 기형이 커질수록 전간으로 발현될 확률이 높다고 하였다.

뇌동정맥 기형의 재 출혈 빈도는 23%에서 67%까지로 다양하고¹⁰⁾¹¹⁾ 재 출혈이 되는 기간도 매우 다르게 보고¹⁰⁾¹¹⁾²³⁾²⁵⁾하고 있으나 본 연구에서는 1례(5%)로 수술후 5일후에 관찰되었다.

뇌동정맥 기형의 방사선학적 소견으로는 두개강내 석회상 혹은 정맥통로의 확대등을 발견할 수가 있다¹⁴⁾²⁶⁾고 하는데 저자의 예에서도 2례(10%)에서 석회상 음영을 볼 수 있었다.

뇌동정맥 기형은 다발성으로 여러 부위에 있을 수도 있고 1개이상의 유입동맥을 지닐 수도 있고, 유출정맥의 주행도 정확히 알아야 하므로, 뇌혈관 조영술이 이 기형의 진단에 가장 중요하며 전체 뇌동맥의 조영이 반드시 필요하다. Moody

등²⁷⁾의 보고에 의하면 뇌동정맥 기형의 약 반수 이상이 중대뇌동맥으로부터 혈액 공급을 있으며, Olivecrona등¹⁴⁾도 그들의 환자 38례중 28례(73.7%)에서 중대뇌동맥으로부터 혈류를 공급받는 것으로 보고하였다. 저자의 예에서도 10례(50%)에서 중대뇌동맥으로부터 혈류를 공급받았고, 8례(40%)에서 전대뇌동맥으로부터 혈류를 받았다.

Hayward²⁸⁾에 의하면 전산화 단층 촬영 (Computerized Tomography)이 진단에 많은 도움을 준다고 주장했는데 본 연구에서도 조영제 투여후 조영제 강화가 13례(65%)에서 나타나 뇌동정맥 기형 진단에 도움이 되었다. 따라서 외상없이 뇌실질내 출혈이나 뇌지주막하 출혈등이 있는 경우는 전산화 단층 촬영시 조영제 투여가 필요하다고 사료된다.

이 질환의 치료로는 Dandy⁵⁾가 처음으로 수술적 방법의 하나로 경동맥 결찰술을 시행하였다. Hamby²⁹⁾는 내경동맥(internal carotid artery)을 통하여 근육조각을 집어넣는 근육 색전 형성법(muscle embolization)을 성공하였고, 색전 형성법을 확립하였다. Luessenhop등³⁰⁾은 플라스틱 소구체를 이용하여 뇌동정맥 기형의 유입동맥 폐쇄를 일으키는데 성공하였다. 그러나 이런 색전형성법은 부작용으로서 내경동맥 연축, 동정맥 기형 이외의 정상 혈관에 발생하는 색전증등의 위험성이 있어 현재 널리 사용되고 있지는않다. Pool³¹⁾ 및 Moody등²⁷⁾은 수술요법으로서 기형부위를 완전 절제하는것이 최상의 방법이라고 주장하였다. 그러나 결국 수술성과를 좌우하는 것은 기형부위가 수술로서 절제 가능한 부위인지의 여부, 유입동맥의 수와 위치, 그리고 수술하는 외과의의 기술과 경험에 따른 예가 많다. Perret¹⁰⁾등은 기형부위 절제술의 사망율이 10.9%라고 보고하였고 Moody²⁷⁾등은 12%의 사망율을 보고 하였으며, Olivecro¹⁴⁾등은 수술후 62%에서 좋은 결과를 보았다고 하며, 현재는 80% 이상의 좋은 결과가 기대되고있다. 저자의 예에서는 총 20례의 전 예에서 완전 절제술을 시행하였으며, 사망한 예는 1례(5%)뿐이었다. 최근에 신경외과 분야에 수술용 현미경이 보편화되고, 뇌동정맥 기형의 혈동

학적 병태생리(hemodynamic pathophysiology)가 활발히 연구되어져 뇌동정맥 기형에 대한 수술이 더욱 용이하게 되었고, 적극적인 수술적 치료가 시행되고 있다.

결 론

1984년 9월부터 1986년 12월까지 이대부속병원 신경외과에 입원하여, 두부 전산화 단층촬영 및 뇌동맥 촬영상 뇌동정맥 기형으로 진단된 20례에 대한 연령 분포, 임상 증상, 동정맥 기형의 위치 및 유입동맥, 뇌전산화 단층촬영 소견, 수술 결과등을 분석하여 다음의 결론을 얻었다.

1) 뇌동정맥 기형은 30대에 가장 호발하였고, 남녀 비율은 1.86:1로 남자에서 더 많았다.

2) 임상 발현 증상은 뇌출혈, 의식의 변화, 시간, 두통의 순서로 많았으며, 뇌출혈은 뇌실질내 출혈이 가장 많았다.

3) 뇌동정맥 기형의 두개내 발생 위치는 전두엽과 두정엽에서 가장 많았고 유입동맥은 중대뇌동맥에서 혈류 공급을 받는 기형이 가장 많았다.

4) 뇌전산화 단층촬영 소견상 뇌실질내 출혈이 가장 많았으며, 종 괴효과도 많이 나타났고, 조영제 주입후에 조영제 강화소견이 많은 경우(65%)에 나타났다.

5) 총 20례의 전 예에서 기형의 완전 절제술을 시행 하였는데 수술현미경을 사용하여 유입동맥의 정확한 위치와, 적출시 주위 뇌조직 손상을 최소한으로 줄여, 수술성적은 정상으로 회복되었거나 약간만의 신경학적 손상이 있는 경우가 13례(65%)였다.

REFERENCES

- 1) Steinhell SO : *Ueber einen fall von vainsaneurysmaticus in bereich der gehirngefasse. Würzburg F Fromme, 1885*
- 2) Hoffman J : *Krankenvorstellung munch med wschr, 1898, 1159*
- 3) Giordano D : *Continbuto alla cura delle lesione traumatiche ed alla trapanazione del*

- cranio. *Osservatore Torino* 1890, 41:5-15
- 4) Moniz E: *Lencephalographie arterielle, son importance dans la localization des tumeurs cerebrales. Review Neurol* 1927, 2:72-90
 - 5) Dandy WE: *Arteriovenous aneurysm of the brain. Arch Surg*, 1928, 17:190-243
 - 6) McCormick WF: *The pathology of vascular (arteriovenous) malformations of the central nervous system. J Neurosurg* 1966, 24:865-875
 - 7) Foster DMC, Steiner L, Hakanson S: *Arteriovenous malformations of the brain a long-term clinical study. J Neurosurg* 1972, 37:562-570
 - 8) Luessenhop AJ, Rosa L: *Cerebral arteriovenous malformations. Indications for and results of surgery, and the role of intravascular techniques. J Neurosurg* 1984, 60:14-22
 - 9) Parkinson D, Bachers G: *Arteriovenous malformations. Summary of 100 consecutive supratentorial cases. J Neurosurg* 1980, 53:285-299
 - 10) Perret G, Nishioka H: *Report on the cooperative study of intracranial Aneurysms. Arteriovenous malformations. An analysis of 545 cases of craniocerebral arteriovenous malformations and fistulae reported to the cooperative study. J Neurosurg* 1966, 25:467-490
 - 11) Svien HJ, McRae JA: *Arteriovenous anomalies of the brain. Fate of patients not having definitive surgery. J Neurosurg* 1965, 23:23-28
 - 12) Guidetti B, Delitala A: *Intracranial arteriovenous malformations. Conservative and surgical treatment J Neurosurg*, 1980, 53:149-152
 - 13) Paterson JH, Mckissock W: *A clinical survey of intracranial angiomas with special reference to their mode of progression and surgical treatment. A report of 110 cases. Brain* 1956, 79:223-266
 - 14) Olivecrona H, Riives J: *Arteriovenous aneurysms of brain. The diagnosis and treatment Arch Neurol Psychiat Chicago* 1948, 59:567-602
 - 15) Cushing H, Bailey P: *Tumors arising from the blood vessel of the brain. Angiomatous malformations and hemangioblastoma. Springfield III. Charles C Thomas* 1928, 219
 - 16) Mackenzie E: *The clinical presentation of the cerebral angioma. Review of 50 cases. Brain* 1946, 76:184-214
 - 17) Luessenhop AJ, Kachman R: *Clinical evaluation of arterial embolization in the management of large cerebral arteriovenous malformation. J Neurosurg* 1965, 23:400-417
 - 18) Kaplan HA, Aronson SM: *Vascular malformation of the brain. An anatomical study. J Neurosurg* 1966, 18:630-635
 - 19) Hansen JH: *Spontaneous regression of an extra and intracranial arteriovenous malformation. J Neurosurg* 1976, Sept:45
 - 20) Nornes H, Grip A: *Hemodynamic aspects of cerebral arteriovenous malformation. J Neurosurg* 1980, 53:456-464
 - 21) Hayashi S, Arimoto T, Itakura T: *The association of intracranial aneurysms and arteriovenous malformation of the brain: Case report. J Neurosurg* 1981, 55:971-975
 - 22) Luessenhop AJ: *Natural history of cerebral arteriovenous malformations, in Wilson CB, Stein BM (eds): Intracranial Arteriovenous malformations, ed 1. Baltimore: Williams and Wilkins* 1984, 12-23
 - 23) Graf CJ, Perret GE, Torner JC: *Bleeding from cerebral arteriovenous malformations as part of their natural history. J Neurosurg* 1983, 58:331-337
 - 24) Waltimo O: *The relationship of size, density and localization of intracranial arteriovenous malformations to the type of initial symptom. J Neurol Sci* 1973, 19:13-19
 - 25) Fulst D, Kelly DL, Jr: *Natural history of arteriovenous malformations of the brain. A clinical study. Neurosurgery* 1984, 15:658-662
 - 26) Kelly DL, Alexander E, Maynard DC: *Intracranial arteriovenous malformation: Clinical review and evaluation of brain scan. J Neurosurg* 1969, 31:422-428

- 27) Moody RA, Poppen JL: *Ateriovenous malformation. J Neurosurg* 1970, 32:503-511
- 28) Hayward RD: *Intracranial arteriovenous malformations: Observation after experience with computerised tomography. J Neurosurg Neurol Psych*, 1976, 39: 1027-1033
- 29) Hamby WB: *Carotid cavernous fistula: Report of 32 surgically treated cases and suggestions for definitive operation. J Neurosurg* 1957, 21: 859-866
- 30) Luessenhop AJ, Spence WT: *Artificial embolization of cerebral arteries: Report of use in a case of arteriovenous malformation. JAMA* 1960, March: 12
- 31) Pool JL: *Treatment of arteriovenous malformations of the cerebral hemispheres. J Neurosurg* 1962, 19: 136-141
-