

뇌동정맥성 기형의 방사선학적 고찰

순천향대학 의과대학 방사선과학교실

손소엽 · 김중균 · 배광수 · 이혜경 · 권귀향 · 김기정

— Abstract —

Radiological Observation of Arteriovenous Malformation of Brain

S.Y. Son, M.D., J. G. Kim, M.D., K.S. Bae, M.D.,
H.K. Lee, M.D., K.H. Kwon, M.D. and K.J. Kim, M.D.

Department of Radiology, Soon Chun Hyang College Hospital

In arteriovenous malformation, cerebral angiography is the last and conclusive method of diagnosis, although CT has been helpful for determination of the location and extension of the lesion.

We reviewed cerebral angiography combined with CT of 30 cases of AVM who were suspected clinically during the period from Jan. 1979 to Dec. 1983 in SCH hospital.

The results were as follows:

1. The sex distribution of cases were 17 males and 13 females (1.3:1) and 60% of cases were between first and second decade. Common symptoms were headache, vomiting and seizure.
2. In CSF finding, subarachnoid hemorrhage were noted in 9 cases (6%).
3. Only 1 case showed calcification in simple skull series and the others were normal.
4. The locations were parietal area (46%), frontal area (21%), temporal area (11%) and left side was more common than the right side (62%).
5. The feeding arteries were MCA (32%), ACA (32%), PCA (7%) and the draining veins were superior cortical vein (32%), inferior sagittal sinus (12%), vein of Galen (12%) and internal cerebral vein (12%). Multiple feeding arteries were noted in one case.
6. The sizes were between 1-2cm were 12 cases (41%), below 1cm were 7 cases (20%), between 3-4cm were 5 cases (16%), and above 4cm were 3 cases (13%).
7. CT was done in 26 cases. Among these, 4 cases (15%) showed serpentineous mixed density with marked enhancement and remainders showed intracerebral, intraventricular and subarachnoid hemorrhage, ischemic change, mass effect and hydrocephalus.
8. Conservative therapy was done in 12 cases, total removal of anomalous vessels in 14 cases, clipping in 2 cases and radiation therapy in one case.

I. 서 론

1970년대에 와서 전산화단층촬영 (CT scan)의 등장이 논문은 1985년 5월 28일에 접수하여 1985년 7월 2일에 채택되었음.

으로 뇌질환의 진단에 획기적인 도움을 주고 있지만, 동정맥성 기형의 진단은 뇌혈관조영술이 최종적 확진의 방법이라 하겠다.

동정맥기형은 확진되면 외과적인 수술 및 방사선 조사로 치유가 가능하므로 병소의 위치, 크기 및 섭식동맥 (feeding artery), 유출정맥 (draining vein)의 비중은

중요하다 하겠다.

이에 저자들은 과거 수년간 경험한 예를 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 대상 및 방법

1979년 1월부터 1983년 12월까지 뇌혈관조영술 및 수술로 확진된 동정맥성 기형환자 30례를 관찰대상으로 하였으며 연령 및 성별, 임상소견, 방사선학적 검사소견을 토대로 하여 분석 검토하였다.

뇌혈관조영은 전후상과 측면상을 시행하였으며 경동맥촬영과 추골동맥을 통한 4 혈관촬영을 하였다. CT는 30예중 26예에서 실시하였으며 사용된 CT는 Omnimedical 4001 이고 120KVP, 25mA, 절편두께는 8mm로서 양와위에서 안와 - 외이선(orbito - meatal line) 으로부터 15°각을 주어 횡단주사하였다.

III. 성 적

1. 임상소견

총 30 예 중 남자 17명, 여자 13명으로 남녀의 비는 1.3 : 1이었으며, 연령은 최소 10세부터 최고 52세까지로, 10대에서 20대 사이가 전 동정맥성기형의 60%를 차지하고 있었다(Table 1).

Table 1. Age and Sex distribution of patients with AVM.

Age	No.	%	Male	Female	Sex	Ratio
10—19	11	37	6	5	M	1.2
20—29	7	23	3	4	F	1.3
30—39	6	20	4	2	M	2
40—49	5	17	3	2	M	1.5
50—59	1	3	1		M	1
Total	30	100	17	13	M:F	1.3:1

증상으로는 두통 및 구토, 경련이 각각 18(60%), 11(37%), 7예(23%)를 차지했고, 그 외 반측부전마비와 정신상태의 이상 등이 있었다(Table II).

이학적 소견으로는 뇌척수액검사 소견상 9례(60%)에서 지주막하출혈의 소견을 나타내었다.

입원당시 의식상태는 Semicoma와 Stuporus 상태가 각각 6예(20%), drowsy 상태가 2예(7%), coma 상

Table 2. Symptoms of AVM.

Symptoms	No.	%
Headache	18	60
Vomiting	11	37
Seizure	7	23
Hemiparesis	4	13
Dizziness	2	7
Disturbance of conscious	2	7
Confusion	1	3
Disorientation	1	3
Memory disturbance	2	7
Facial palsy	2	7
Gaze defect	2	7
Aphasia	1	3
Visual disturbance	1	3

Table 3. Signs of AVM.

Signs	No.	%
SAH (+)	9	60
(-)	6	40
Consciousness	0	10
Drowsy	2	7
Stuporus	6	20
Semicoma	6	20
Coma	1	3
Babinski	16	50
Neck stiffness	8	25
Abnormal fundoscopic finding	6	20
DTR ↑	5	17
Papilledema	3	10
Motor weakness	3	10

태가 1예(3%)였다. 유두부종은 3예(10%)에서 보였고 이외에 운동장애, 비정상적인 안저소견 등의 증상을 보였다(Table III).

2. 방사선학적 소견

단순촬영 소견 ; 단순두개골촬영 소견은 29례(97%)에서 정상이었으며, 1예에서 왼쪽 두정부에 2cm의 석회화소견을 보였다(Fig. 1).

뇌혈관조영상 소견 ; 동정맥성기형의 부위별 빈도는 두정부가 13예(46%)로 가장 많았고, 전두부가 6예(21

%), 측두부가 3예 (11%), 후두부가 1예 (4%)였고, 두정부 - 후두부, 전두부 - 측두부가 각각 1예 (4%), 측두부 - 두정부가 2예 (8%)였다 (Fig. 2-A).

섭식동맥은 중뇌혈관이 15예 (55%)였고 이중 후측두동맥이 6예, 안와두정동맥 (orbitofrontal artery)이 4

예였으며, 전중심동맥 (precentral artery), 후두정동맥, 전두정부동맥, Rolandic동맥, 측두두정부동맥 (Temporo-parietal artery)이 각각 1예였다. 전뇌동맥은 10예 (37%)로 이중 pericallosal artery가 8예, frontopolar artery와 Callosomarginal artery가 각각 1예였다. 또한 후뇌동맥은 2예 (7%)로 이중 두정부 - 후두부동맥 (parieto-occipital artery)과 Calcarine artery가 각각 1예였다. 또 유출정맥은 상피질정맥 (Superior cortical vein)이 8예 (32%), 하시상정맥동 (Inferior sagittal sinus), Vein of Galen, 내측대뇌정맥 (Internal cerebral vein)이 각각 3예 (12%), 상중뇌정맥 (Superior middle cerebral vein)이 2예, 직정맥동 (Straight Sinus), Vein of Trolard, Vein of Labbe, 횡정맥동, Rosenthal vein 상추체정맥동 (Superior petrosal sinus)이 각각 1예였다 (Fig. 2-B).

좌우별로 본 발생빈도는 좌측이 18예 (62%), 우측이 11예 (37%)로 좌측이 더 많았다.

두개의 섭식동맥에 의해 지배받는 동정맥성기형은 1예에서 발견되었는데 섭식동맥은 후측두부동맥과 두정부 - 후두부 동맥이었다.

뇌동맥조영상에서 동정맥성기형의 크기를 분류하면

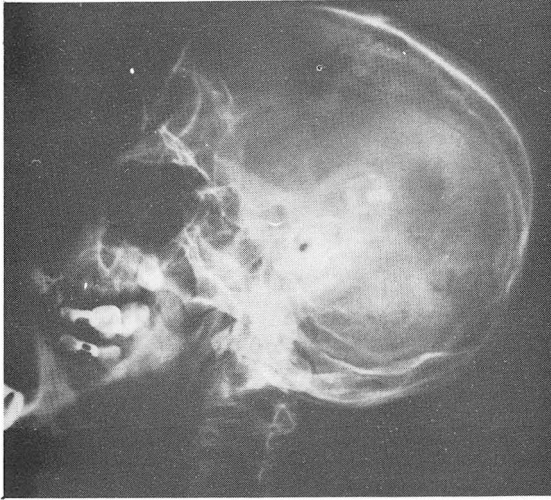


Fig. 1. Plain skull lateral view: Calcification in left parietal portion.

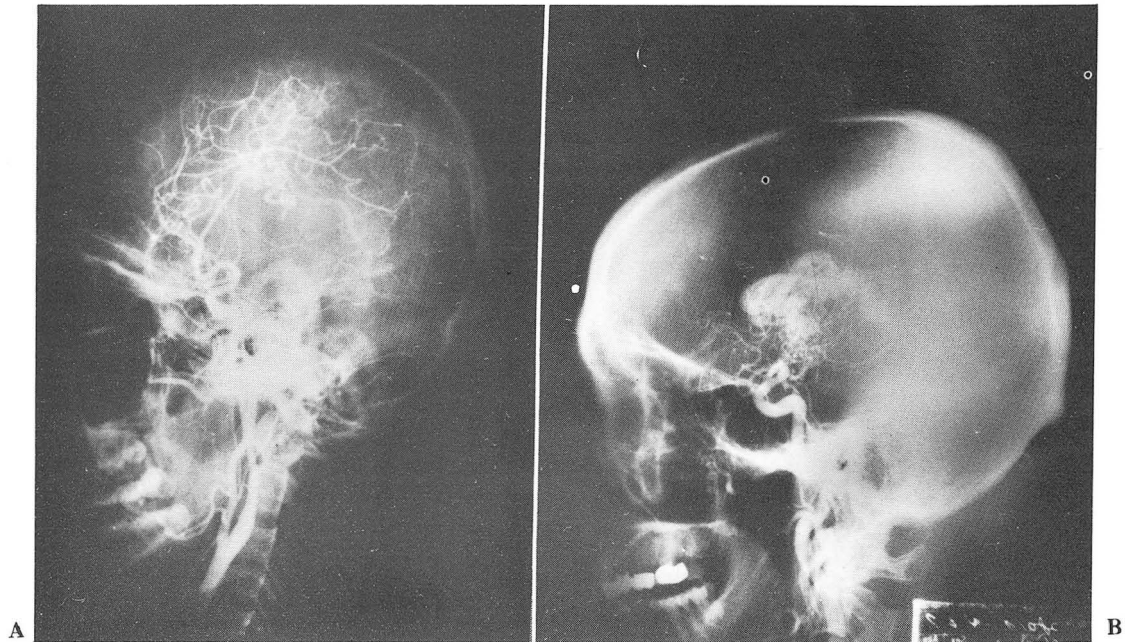


Fig. 2. A. Left carotid angiography: AVM supplied by anterior parietal branch of MCA. (This was draining to vein of Rabbe).

B. Left carotid angiography: AVM draining to vein of Galen, and supplied by left lenticulostriate artery from MCA.

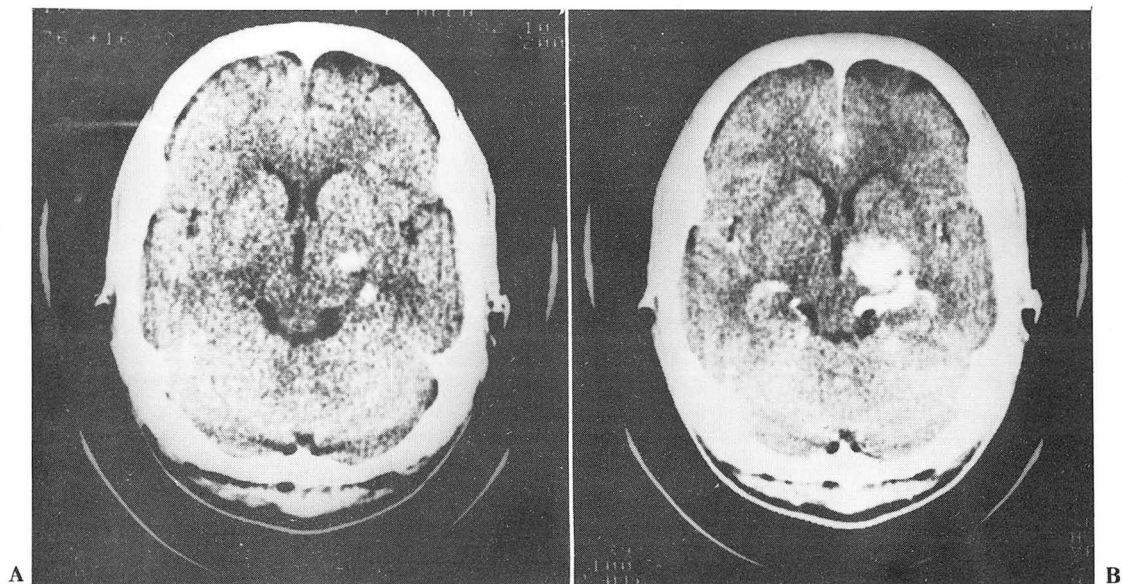


Fig. 3. A. On NCCT shows high density in left thalamic area. (In case of AVM supplied by anterior choroidal artery of ICA and draining to vein of Galen).
B. On CE shows marked enhancement with rat tail appearance of high density. (In case of AVM supplied by anterior choroidal artery of ICA and draining to vein of Galen).

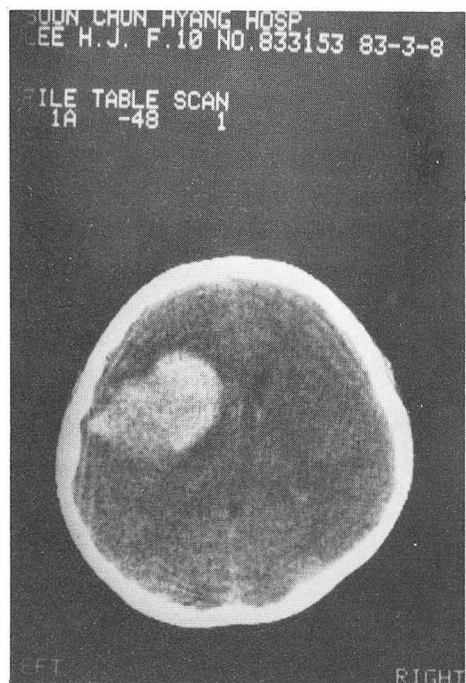


Fig. 4. On NCCT shows high density in left frontoparietal area with midline shifting of the lateral ventricle. (In case of AVM supplied by Rolandic artery of MCA and draining to superficial and middle cerebral vein).

1~2cm 사이가 12예 (41%), 1cm 미만인 7예 (20%), 3~4cm 사이가 5예 (16%), 4cm 이상이 3예 (13%)였다.

전산화단층촬영은 26예에서 시행하여 그중 4예 (15%)에서 뚜렷한 조영증강과 함께 불규칙하며 사행성의 (Tortuous) 혈관양상을 보여주었으며 (Fig. 3), 나머지 22예에서는 단지 뇌실질내, 뇌실내 그리고 지주막하출혈, 허혈성변화 (ischemic change), 종괴효과 (mass effect) 및 뇌수종 등이 보였다 (Table IV) (Fig. 4).

IV. 고 찰

동정맥성기형이란 모세혈관을 거치지 아니하고 동맥과 정맥이 직접 통하게 되는 혈관의 이상 (abnormal)으로서 혈관기형의 가장 흔한 형태이다.

동정맥성기형의 기전은 원시의 (primitive) 동-정맥 교통 (communication)이 모세혈관으로 대체되기 전 단계에서 태생기 발달 과정의 정지로 인해 점차적으로 동맥과 정맥이 확장되며 인접한 뇌의 파괴도 수반된다.

동정맥성기형의 분류는 내경동맥이나 추골뇌저동맥 (vertebro basilar artery)에 의해 지배받는 Pial 형, 외경동맥으로 부터 지배받는 경막형과 외경동맥과 추골

Table 4.

Case number	Age	Sex	Location of AVM	CT findings	
				Plain CT	Enhance CT
1	16	M	Left posterior temporal	ICH	-
2	30	M	Left parietal	Mixed density	+
3	11	M	Left occipital	High density	+
4	14	M	Left parietal	parietal	- ICH
5	30	F	Left parietal	VR	-
6	24	F	Left parietal	ICH	-
7	25	M	Left frontal	Mixed density	+
8	37	M	Right parietal	ICH, VR	-
9	12	F	Left frontotemporal	ICH	-
10	14	F	Left parietal	ICH, VR	-
11	18	F	Right parietooccipital	ICH, VR	-
12	32	M	Right temporal	ICH	-
13	41	F	Left parietotemporal	ICH	-
14	27	F	Right frontal	ICH, VR	-
15	10	M	Right temporoparietal	ICH	-
16	42	M	Left frontal	ICH	-
17	38	M	Left frontal	ICH, VR	-
18	29	F	Right frontal	ICH, VR	-
19	29	M	Right parietal	ICH	-
20	33	F	Right parietal	ICH, VR	-
21	28	M	Left parietal	ICH, VR	-
22	37	M	Left parietal	High density	+
23	48	M	Left parietal	ICH	-
24	18	F	Right occipital	ICH	-
25	41	M	Left parietal	ICH, VR	-
26	38	M	Left parietal	ICH	-

ICH: Intracerebral hematoma VH: Ventricular hemorrhage

뇌저동맥에서 전부 지배받는 혼합형이 있으며 이중 Pial 형이 대부분으로 세가지형의 구성요소로는 섭식동맥의 비후, 혈관의 기형적 증폭과 확장된 유출정맥으로 되어 있다.

동정맥성기형이 뇌출혈의 원인이 되는데 지주막하출혈 원인의 52%를 차지한다고 보고¹⁾되고 있으며 그 진단에 있어서는 1891년 Quincke²⁾가 척수천자법을 소개한 후 지주막하출혈을 확진함으로 크게 공헌하였고 1927년 Moniz에 의하여 뇌동맥조영술이 발표된 후 이러한 질환에 대한 진단의 필수검사로 등장하게 되었다.

동정맥성기형이 발견된 연령으로는 10~30세 사이에서 60%로 가장 많이 발견되었으며, Beniamino³⁾도 20~30세 사이에서 가장 많이 발견되었다고 하였다.

저자들의 증례에서 최소연령은 10세였으며 Leland⁴⁾등은 5개월 아이에서 동정맥성기형을 보고하였다.

성별 발생빈도는 Beniamino³⁾에 의하면 남녀의 비가 1.6:1로 보고하였는데 본 증례에서는 1.3:1이었다.

증상으로는 두통 및 구토, 경련이 각각 18예(60%), 11예(37%), 7예(23%)를 차지하였고 그외 반측부전마비, 정신상태의 이상이 있었으며 Wayne⁵⁾, Dwight¹⁾의 보고와 비슷하였다. 이학적 소견으로는 9예(60%)에서 지주막하출혈을 보였으며 Takahashi⁶⁾는 68%의 지주막하출혈 소견을 보고하였다.

방사선학적 검사로는 뇌혈관촬영술 이외에 단순두개골촬영, 동위원소스캔, 전산화단층촬영법을 들 수 있겠다. 단순두개골촬영은 뇌혈관조영촬영을 시행하기 전에 하

며 동정맥성기형의 진단에 도움이 되는 소견으로는 터어키안의 변형과 경화, 뇌혈관의 비후 및 동측 궁극(foramen Spinosum)의 확대 그리고 석회화침착을 보일 수 있다.

동위원소스캔으로 2cm 이상의 동정맥성기형의 75%를 진단할 수 있는데 출혈이 없는 경우는 혈액량이 증가되거나 미숙한 혈내장벽(blood brain barrier)을 통해 동위원소가 누출됨으로 진단할 수 있고 출혈이 있는 경우는 혈관의 압박이나 혈관경련으로 혈액량이 감소되므로써 진단을 붙일 수가 있다.

전산화단층촬영법으로 지주막하출혈을 동반한 뇌동정맥성기형을 진단하는데 90% 이상의 확진율을 보인다^{7, 14, 15)} 하며 동정맥성기형의 파열에 의한 출혈 정도와 부위, 혈종 및 뇌수종의 진단에 많은 도움을 주나 뇌혈관 조영술때처럼 동정맥성기형의 세부적인 모양, 크기 또는 지배하는 혈관은 알 수가 없다. 뇌혈관조영상 동정맥성기형의 소견이 나타나지 않을 수가 있는데 그 이유는 혈관경련 혈전증이 있거나 혈종에 의해 기형의 혈관이 눌리기 때문이며 또한 지배하는 혈관의 직경이 너무 작거나 검사가 불완전한 경우에도 혈관의 기형이 보이지 않는다고 한다^{8, 10)}.

본 증례에서의 단순두개골촬영소견은 29예(97%)에서 정상이었고 1예에서만 석회침착을 보였다. 전산화단층촬영은 26예에서 시행하였으며 그중 4예(15%)에서 조영제 주사 후 음영증가와 동정맥성기형의 소견을 보였는데 Burrows and Leeds^{7, 11)}에 의하면 조영제를 사용하지 않고 시행한 전산화단층촬영에서 혼합된 농도(mixed density)는 출혈, 혈전, 석회화에 의한 음영증가와 동정맥성기형부위에 인접한 뇌의 위축으로 인하여 음영저하가 공존하여 나타나는 것이라 하였으며 이러한 음영이 조영증강을 보이는 경우가 95% 이상이라고 하였다. 그러나 본 증례의 22예에서는 단지 뇌실질내, 지주막하, 뇌실내출혈, 허혈성변화, 종괴효과 및 뇌수종의 소견만을 보여 주었다.

동정맥성기형의 부위별 빈도는 David⁹⁾에 의하면 두정부가 51%로 가장 많고 그의 측두부가 23%, 전두부가 20%, 소뇌부위가 6%라고 보고하였으며, Beniamino^{3, 12)}에 의하면 두정부가 36%, 측두부가 24%, 전두부가 12%, 후두부가 9%, 천막하부위(Infratentorial region)가 4%라고 보고하였다. 저자들의 증례에서도 두정부가 13예(46%), 전두부가 6예(21%), 측두부가 3예(11%), 후두부가 1예(4%), 두정부-후

두부, 전두부-측두부가 각각 1예(4%), 측두부-두정부가 2예(8%)로서 비슷한 양상의 분포를 보였다. 동정맥성기형을 지배하는 섬식동맥은 Dwight¹⁾에 의하면 중뇌동맥이 55%, 전뇌동맥이 48%, 후뇌동맥이 38%라고 보고하였으며 본 증례에서도 중뇌동맥이 15예(55%), 전뇌동맥이 10예(37%), 후뇌동맥이 2예(7%)로 중뇌동맥인 경우가 가장 많았다. 또한 유출정맥은 상시상정맥동(Superior Sagittal Sinus)이 42%, Vein of Galen이 12%, 터어키 주위 혈관총(parasellar plexus)이 6%, 추체정맥동(petrosal sinus)이 3%라고 보고하였고¹⁾ 저자들의 경우에는 상피질정맥이 8예(32%), 하시상정맥동, vein of Galen, 내측대뇌정맥이 각각 3예(12%), 상중뇌정맥이 2예, 직정맥동, Vein of Trolard, Vein of Labbe, 횡정맥동 Rosenthal vein, 상추체정맥동이 각각 1예였다.

뇌수종은 뇌실내출혈로 인해 Sylvius 관의 폐쇄에 의하거나 정맥내압이 증가되어 뇌척수액의 흡수장애로 생긴다고 하였다^{9, 10)}. Burrow and Leeds⁷⁾에 의하면 19%에서 뇌수종의 소견을 보인다고 하였으며 본 증례에서는 9%에서 뇌수종 소견을 보였다.

치료방법으로는 비수술적 방법, 기형혈관의 근절 및 clipping이 있으며¹¹⁾, 방사선조사를 하는 경우도 있다. 본 저자들의 예에서는 비수술적인 치료가 12예(40%), 기형혈관의 근절(extirpation)이 14예, clipping이 2예, 방사선조사가 1예였다. Beniamino^{3, 13)} 등에 의하면 비수술적 치료가 적응이 되는 경우는 항경련약에 반응하는 경련이 있을때나 나이가 많은 경우 또 환자의 의식이 혼수상태이고, 그 외에 동정맥성기형의 크기나 위치도 또한 고려되어야 한다고 하였다.

V. 결 론

1979년 1월부터 1983년 12월까지 5년간 입원하여 뇌동맥조영술 및 수술로 확진된 동정맥성기형환자 30예를 대상으로 임상적 및 방사선학적 검사 소견을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 남녀의 비는 1.3:1 이었고 10대에서 20대 사이의 연령에서 쏘 동정맥성기형이 60%를 차지하고 있었다. 증상으로는 두통 및 구토, 경련이 각각 18(60%), 11(37%), 7예(23%)를 차지했고 그의 반측부전마비, 정신상태이상등의 소견이 있었다.

(2) 뇌척수액검사 소견상 9예(60%)에서 지주막하

출혈의 소견을 나타내었다.

(3) 단순두개골 촬영소견은 1예에서 왼쪽 두정부에 2cm의 석회화소견을 보였고 29예(97%)에서는 정상이었다.

(4) 발생부위는 두정부가 13예(46%), 전두부가 6예(21%), 측두부가 3예(11%), 후두부가 1예(4%)였고 두정부-후두부, 전두부-측두부가 각각 1예(4%), 측두부-두정부가 2예(8%)였다. 좌우별로 본 발생빈도는 좌측이 18예(62%), 우측이 11예(37%)로 좌측이 더 많았다.

(5) 섭식동맥은 중뇌혈관이 15예(55%), 전뇌동맥이 10예(37%), 후뇌동맥이 2예(7%)였다.

또한 유출정맥은 상피질정맥이 8예(32%), 하시상정맥동, Vein of Galen, Internal cerebral vein이 각각 3예(12%), 상중뇌정맥이 2예, 직정맥동, vein of Trolard, vein of Labbe, 횡정맥동, Rosenthal vein, 상추체정맥동이 각각 1예였다.

(6) 뇌혈관조영술에서 나타난 동정맥성기형의 크기는 1~2cm 사이가 12예(41%), 1cm 미만인 7예(20%), 3~4cm 사이가 5예(16%), 4cm 이상이 3예다.

(7) 전산화단층촬영은 26예에서 시행하여 그 중 4예(15%)에서 뚜렷한 조영증강과 함께 불규칙하며 사행성의 혈관양상을 보여 주었으며 나머지 22예에서는 단지 뇌실질내, 뇌실내, 지주막하출혈, 허혈성변화, 종괴효과 및 뇌수종 등이 보였다.

(8) 치료방법은 기형혈관의 근절이 14예, 비수술적인 치료가 12예, clipping이 2예, 방사선조사가 1예에서 시행되었다.

REFERENCES

1. Dwight parkinson, M.D., and Gary Bachers, M.D. : *Arteriovenous malformations*. *J. Neurosurg*, 53:285-299, 1980.
2. Locksley, H.B., Sahs, A.L., and Knowl er, L. : *Report of the cooperative study of intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage, Section II, General survey of the sample population*. *J. Neurosurg*. 24:922-932, 1966.
3. Beniamino Guidetti, M.D., and Alberto Delitala, M.D. : *Intracranial arteriovenous malformations; conservative and surgical treatment*, *J. Neurosurg*, 53:149-152, 1980.

4. A. Leland Albright, M.D., Richard E. Latchaw, M.D., and Robert A. Price, M.D. : *Posterior Dural Arteriovenous Malformations in infancy*. *J. Neurosurg*, Vol. 13, No. 2, 1983.
5. O. Wayne Houser, M.D., Hillier L. Baker, J., M.D., Hendrik J. Svien, M.D., and Haruo okazaki M.D. : *Arteriovenous Malformations of the parerchyma of the Brain; Angiographic Aspects*. *Radiology* 109:83-90, October 1973.
6. S. Takahashi, M. Sonobe, R. Shirane, Y. Kubota, and H. Kawakami : *Computer Tomography of Ruptured Intracranial Arteriovenous Malformations in the Acute Stage*. *Acta. Neurochirurgica*, 66:87-94, 1982.
7. Burrows and Leeds : *Neuroradiology Arteriovenous malformation, intracranial*. 139-45, 1983.
8. Richard Leblance, M.D., Romeo Ethier, M.D., and John R. Little, M.D., F. R.C.S. : *Computerized tomography findings in arteriovenous malformations of the brain*. *J. Neurosurg* 51:765-772, 1979.
9. David M.C. Forster, F.R.C.S., Ladislav steiner, M.D., and sten Hakanson, M.D. : *Arteriovenous malformations of the brain; A long term clinical study*. *J. Neurosurg*. Vol. 37. November, 1972.
10. Hendrik J. Svien, M.D., and John A. Mcrae, M.D. : *Fate of patients not having definitive surgery, Arteriovenous, anomalies of the Brain; J. Neurosurgery*, July 23, 1964.
11. Jack Kushner, M.D., and Eben Alexander Jr., M.D. : *Partial spontaneous Regressive Arteriovenous Malformation*. *J. Neurosurg*, Vol. 32, March, 1970.
12. Barry D. Pressman, M.D., J. Robert Kirk Wood, M.D., and David O. Davis, M.D. : *Computerized Transverse Tomography of Vascular Lesions of the Brain*. *J. Neurol Neurosurg, Psychiatry* 39:1027-1033, 1976.
13. Bell BA, Kendall BE, Symon L. : *An angiographically occult arteriovenous malformations of the brain*, *J. Neurosurg psychiatry* 41:1057-1064, 1978.
14. Carl J. Graf, M.D., George E. Perret, M.D., Ph. D., and James C. Torner, M.S. : *Bleeding from cerebral arteriovenous malformations as part of their natural history*. *J. Neurosurg*, 58:331-337, 1983.
15. Moody RA. Poppen JL : *Arteriovenous malformation*, *J. Neurosurg*, 32:503-511, 1970.