

뇌전산화단층촬영으로 확인된 소아 수두증의 원인적 고찰*

계명대학교 의과대학 소아과학교실

김 성 호·백 태 원

=Abstract=

Etiologic Analysis of Hydrocephalus in Children

Sung Ho Kim, Tae Won Paik

Department of Pediatrics, Keimyung University
School of Medicine, Taegu, Korea

Etiologic analysis was done on 46cases of hydrocephalus which were proved by brain CT scan under the hospitalization of Pediatric Department of Keimyung University, Dong San Hospital during the 4years from April 1980 to June 1984.

The following results were obtained.

The incidence of hydrocephalus was highest in early infancy, occupied 34.8% of all patients.

CNS infection was the leading cause of hydrocephalus under the age of 6years, while the tumors in age group of over 6years.

Amoung the CNS infections, purulent meningitis was the the most frequent cause between 1month and 1year and tuberculous meningitis in 1—6 years of age.

73.9% of hydrocephalus were communicating in which CNS infections were most frequent(47.0%).

26.1% were non-communicating and most of them were tumors (66.7%).

서 론

대상 및 방법

수두증이란 뇌척수액의 생산과 흡수의 불균형으로 인해서 뇌실이 커져있는 상태를 말하며 대부분의 진행성 수두증의 경우 뇌척수액의 압력은 증가되어 있으나 예로는 뇌압이 정상이거나 정상에 가까울 경우도 있다.^{1),2)}

최근 뇌전산화단층촬영을 실시한 후 진행성인 수두증에서 뇌실의 확장정도, 폐쇄부위, 종양의 유무 및 다른 동반되는 선천적 이상등을 찾아냄으로써 조기에 의과적인 수술 적응을 결정하는데 도움을 주고 있다.^{1),3)} 저자들은 뇌전산화단층촬영으로 확인된 수두증 환아를 대상으로 그 원인에 대한 분석을 실시하여 약간의 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

1980년 4월부터 1984년 6월까지 본병원 소아과에서 뇌전산화단층촬영을 실시한 15세 미만의 환아 714례 중 수두증으로 판명된 46례를 대상으로 하였으며 입상소견 및 검사실소견을 종합하여 그 원인에 대한 고찰을 하였다.

관찰 결과

1. 연령별 빈도

신생아기 5례(10.9%), 영아기 16례(34.8%), 유아기 12례(26.1%), 학동기 및 청소년기 13례(28.2%)로서 영아기가 가장 많았다(Table 1).

* 본 논문은 1984년도 계명대학교 동산의료원 임상연구 보조비로 이루어졌다.

Table 1. Etiologic distribution by age

0-1M			1M-1Y		
Etiology	No. of Cases	%	Etiology	No. of Cases	%
Congenital	1	20	Purulent meningitis	6	37.4
Purulent meningitis	1	20	Tuberculous meningitis	1	6.3
Idiopathic	3	60	Congenital	2	12.5
			Cerebral palsy	2	12.5
			Trauma	1	6.3
			Idiopathic	4	25.0
Total	5				16
1Y-6Y			6Y-15Y		
Tuberculous meningitis	5	41.7	Brain tumor	8	61.5
Purulent meningitis	2	16.7	Tuberculous meningitis	1	7.7
Aseptic meningitis	1	8.3	Japanese B encephalitis	1	7.7
Trauma	2	16.7	Trauma	1	7.7
Congenital	1	8.3	Idiopathic	2	15.4
Cerebral palsy	1	8.3			
Total	12				13

2. 연령에 따른 원인

신생아기에서는 선천성이 1례, 중추신경계 감염이 1례, 원인을 찾을 수 없었던 특발성이 3례 이었다.

영아기에서는 중추신경계 감염이 7례(43.7%)로 가장 많았고 이중에서 화농성 뇌막염이 6례였으며 유아기에서는 중추신경계 감염 8례 중 결핵성 뇌막염이 5례로 가장 많았다.

학동기 및 청소년기에서는 뇌종양이 8례(61.5%)로 대부분이었다(Table 1).

3. 원인질병

중추신경계 감염이 18례(39.1%)로 가장 많았으며 다음이 뇌종양 8례(17.4%)이었고 그의 선천성과

Table 2. Etiology of Hydrocephalus

Etiology	No. of Cases	%
Infectious	18	39.1
Tumor	8	17.4
Congenital	4	8.7
Traumatic	4	8.7
Cerebral palsy	3	6.5
Idiopathic	9	19.6
Total	46	100

두부외상이 각각 4례, 뇌성마비가 3례, 특발성이 9례 이었다(Table 2).

4. 중추신경계 감염

화농성 뇌막염이 9례(50%)로 가장 많았으며 다음이 결핵성 뇌막염으로 7례(39%)이었고 그외 무균성 뇌막염, 일본뇌염이 각각 1례 이었다.(Table 3).

Table 3. Infectious

Etiology	No. of Cases	%
Purulent meningitis	9	50.0
Tuberculous meningitis	7	39.0
Aseptic meningitis	1	5.5
Japanese B encephalitis	1	5.5
Total	18	100

5. 뇌종양

시상부종양, 두개인두종, 아세포종, 송파체종, 뇌간부신경교종, 소뇌부성상세포종이 각각 1례 이었으며 종류를 확실히 알 수 없는 경우가 2례 이었다(Table 4).

6. 선천성 원인

수막체수류가 2례, Dandy-Walker기형과 Pierre Robin증후군이 각각 1례 이었다(Table 5).

Table 4. Tumor

Etiology	No. of Cases	%
Thalamic tumor	1	12.5
Craniopharyngioma	1	12.5
Medulloblastoma	1	12.5
Pinealoma	1	12.5
Brain stem glioma	1	12.5
Cerebellar tumor	1	12.5
Undetermined	2	25.0
Total	8	100

Table 5. Congenital

Etiology	No. of Cases	%
Meningomyelocele	2	50
Dandy Walker malformation	1	25
Pierre Robin syndrome	1	25
Total	4	100

7. 두외부상

뇌출혈이 2례, 뇌좌상과 후두풀 골절이 각각 1례 이었다(Table 6).

Table 6. Traumatic

Etiology	No. of Cases	%
Intracranial hemorrhage	2	50
Cerebral contusion	1	25
Occipital bone fracture	1	25
Total	4	100

8. 수두증의 분류

교통성 및 폐쇄성(비교통성)수두증으로 분류를 하면 총 46례 중 교통성 수두증이 34례(73.9%), 폐쇄성이 12례(26.1%)로 약 3:1의 비율로 교통성 수두증이 많았다(Table 7).

Table 7. Classification of Hydrocephalus

Type	No. of Cases	%
Communicating	34	73.9
Noncommunicating	12	26.1
Total	46	100

9. 교통성 수두증의 원인

증추신경계 감염 18례 중 16례가 교통성수두증으로

47%를 차지하고 있었다. 이중 화농성 뇌막염이 8례, 결핵성 뇌막염 7례 일본뇌염이 1례 이었다. 다음이 두부외상으로 4례 전례가 교통성 이었다. 그 외 뇌성마비 3례, 수막척수류가 2례 이었으며 9례는 원인을 알 수 없었다(Table 8).

Table 8. Communicating Hydrocephalus

Etiology	No. of Cases	%
Infectious	16	47.0
Purulent meningitis=8		
Tuberculous meningitis=7		
Japanese B encephalitis=1		
Traumatic	4	11.8
Intracranial hemorrhage=2		
Cerebral contusion=1		
Occipital bone fracture=1		
Cerebral palsy	3	8.8
Congenital	2	5.9
Meningomyelocele=2		
Idiopathic	9	26.5
Total	36	100

10. 폐쇄성 수두증의 원인

뇌종양은 8례 전례에서 폐쇄성 수두증으로 나타났으며 폐쇄성 수두증의 66.7%를 차지했다. 그 외 선천성인 경우가 2례 이었고, 증추신경계 감염도 2례를 볼 수 있었다(Table 9).

Table 9. Noncommunicating Hydrocephalus

Etiology	No. of Cases	%
Brain tumor	8	66.7
Congenital	2	16.7
Dandy Walker malformation=1		
Pierre Robin syndrome=1		
Infectious	2	16.7
Purulent meningitis=1		
Aseptic meningitis=1		
Total	12	100

고 안

뇌척수액의 대부분은 뇌실의 맥락막총의 특수화된 상피세포에서 Na의 활성 이송(active transport) 및 수분의 수동확산(passive diffusion)에 의해서 생성되며 그 외 뇌실의 상의세포, 도수관, 뇌지주막 표

면 및 뇌실질에서도 일부분이 만들어진다^{3), 4), 5)}, 측뇌실에서 만들어진 뇌척수액은 Monro 공을 통해서 제3뇌실로 가고 Silvius 도수관을 통해서 제4뇌실로 들어간다. 이곳에서는 중앙부에 위치한 Magendie 공을 통해서 cisterna magna로 들어가고, 의측에 위치한 2개의 Luschka 공을 통해서는 pontine cisterna로 들어가며 이를 cisterna는 지주막하강과 통하게 된다(Fig. 1^{9), 6)}。

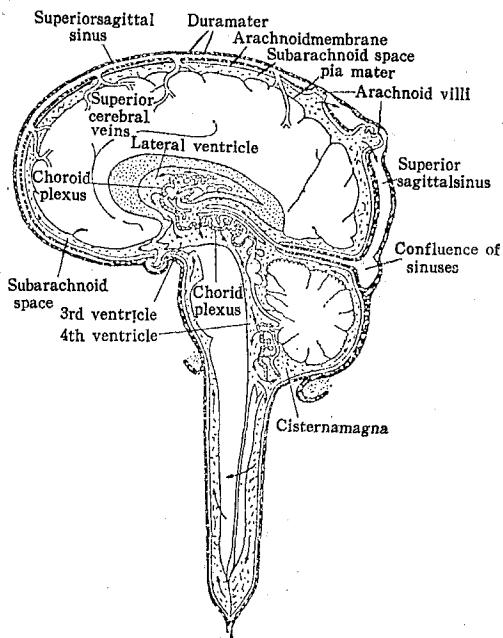


Fig 1. Schematic representation of CSF circulation

대부분의 뇌척수액은 지주막하강을 통해서 정맥으로 흡수되어 가지만 일부는 뇌실질내에 있는 Virchow-Robin space를 통해서 흡수가 되거나 지주막하강 내의 신경근정맥이나 모세혈관을 통해서도 흡수가 된다.⁴⁾ 보통 소아에서는 1분에 0.35ml(1일 약 500ml)의 속도로 생성되며 하루에 5번 정도 교환이 이루어진다고 한다.³⁾

어떤 기전으로 인해서 수액의 통로중에 폐색이 오면지 파인생산이나 흡수장애를 일으키면 뇌척수액의 저류가 일어나고 수두증이 생기게 된다.^{1), 7)} 수액의 파인생산으로 오는 경우는 극히 드물며 배타막 유두증이 있을때 오는 것으로 알려져 있다. 뇌실질의 위축으로 인해 대상성으로 뇌실질이 커지는 경우는 "hydrocephalus ex vacuo"⁸⁾라하여 진정한 의미의 수두증과는 구분을 하고 있다.

수두증은 해부학적인 견지에서 교통성 및 폐쇄성

(비교통성) 수두증으로 구분하며 그원인도 차이가 있다.^{1), 8), 9)}

폐쇄성(비교통성) 수두증은 뇌실내의 뇌척수액의 순환장애로 인해서 뇌척수액이 지주막하강에 도달하지 못하여 오는 것으로 폐쇄된 근위부의 뇌실만 커지게 된다.

교통성수두증은 뇌실내에서 뇌척수액의 순환에는 장애가 없으나 뇌지주막하조(subarachnoid cisterna)의 폐쇄나 지주막용모 및 정맥동등의 병변으로 인해서 뇌척수액의 흡수장애가 와서 오는 것으로 이 때에는 전뇌실이 다 커지게 된다.

소아수두증의 대부분은 교통성이며¹⁰⁾ 본저자들의 경우도 3:1로 교통성이 더 많았다.

폐쇄성 및 교통성수두증의 원인은 Table 10에⁹⁾ 열거한 것과 같으며 소아수두증의 원인은 연령과 수두증의 종류에 따라 다르다.

영아기에서 폐쇄성 수두증의 가장많은 원인은 Silvius 도수관 협착증이다.^{11), 12)} 선천적으로 도수관이 좁아져 있거나 끝이 막힌 잘구리 모양의 기형을 이루는데 소수에 있어서는 반성열성유전 형식으로 유전되기도 한다.^{1), 11)} 또 태아에서 도수관주위염이 원인이 된다는 설도 있다.¹³⁾

영아기 이후의 소아기에서 폐쇄성수두증의 가장 많은 원인은 뇌종양이다.¹²⁾

교통성 수두증의 원인으로 선천성 이상은 적은편이나 Arnold-Chiari 기형은 종종 볼 수 있다.^{4), 11)} Laurence는 영아 수두증으로 사망한 100례를 부검하여 Arnold-chiari 기형과 관련이 된 48례를 보고했다.^{11), 14)} 이것은 염수와 소뇌가 뇌간부에서 하방으로 천위됨으로써 지주막하강을 차단하여 생긴다. 그외 rubella virus, cytomegalo virus, toxoplasmosis의 태아감염이 뇌지주막하강의 뇌막에 염증을 일으켜서 수두증을 일으킬 수 있다.¹⁵⁾ 선생아 특히 미숙아의 두개내 출혈, 저산소증, 폐혈증 후에도 올 수 있고 태아두피감시장치 후에 뇌막염과 함께 수두증이 동반된 데도 보고 되었다.¹⁶⁾ 영아기 이후의 교통성 수두증은 대부분에서 중추신경계 감염 및 뇌출혈이 그원인으로, 오는기전은 뇌막의 염증이나 출혈에 대한 섭유조직 반응으로 지주막하강이 막히므로 수두증이 발생한다고 한다.^{13), 14), 17)} 뇌막염의 후유증으로 수두증이 합병되는 예는 많지 않지만 나이가 어릴수록 그율은 높아지며¹⁸⁾ 특히 결핵성 뇌막염에서는 상당수에서 수두증이 합병된다고 한다.^{19), 20)} 정등은 결핵성 뇌막염 환자 14례 중 5례에서 수두증이 관찰됨을 보고했다.²¹⁾

Table 10. Classification of Hydrocephalus

Noncommunicating Hydrocephalus	Communicating Hydrocephalus
A. Congenital lesions	A. Congenital lesions
I. Aqueductal obstruction (stenosis)	I. Arnold-Chiari malformation
1. Gliosis	II. Encephalocele
2. Forking	III. Leptomeningeal inflammations
3. True narrowing	IV. Lissencephaly
4. Septum	V. Congenital absence of arachnoid granulations
II. Atresia of the foramina of Luschka and Magendie (Dandy-Walker cyst)	B. Acquired lesions
III. Masses	I. Leptomeningeal inflammations
1. Benign intracranial cysts	1. Infections
2. Vascular malformations	2. Hemorrhage
3. Tumors	3. Particulate matter
B. Acquired lesions	II. Masses
I. Aqueductal stenosis (gliosis)	1. Tumors
I. Ventricular inflammation and scars	2. Non-neoplastic masses
III. Masses	III. Platyglossia
1. Tumors	C. Oversecretion of CSF (choroid plexus papilloma)
2. Non-neoplastic masses	

본 보고의 경우 1개월~6세 사이의 영유아기에서 수두증의 원인으로 중추신경에 감염이 가장 많았으며 화농성 및 결핵성 뇌막염이 대부분을 차지했고 6세 이후의 연령에서는 뇌종양이 가장 많았다. 교통성 수두증의 원인으로 중추신경에 감염이 가장 많은 것은 태아고와 비슷하였으며 뇌출혈도 2례에서 볼 수 있었고 폐쇄성 수두증의 원인으로는 뇌종양이 66.7%로 월등히 많았으며 연령도 전례가 유아기 이후에 발생하여 태아고들과 비슷한 결과를 보여 주었으며 Dandy-Walker 기형도 1례 볼 수 있었다.

수두증의 진단을 위해 두위측정, 안저검사, 암실 투광시험 및 단순두부 X선촬영 등 간단한 방법으로부터 뇌전산화단층촬영, 방사선동위원소 뇌주사법, 뇌음향조영장치법, 조조영술, 기뇌조영술, 뇌실조영술 및 뇌혈관조영술^{9), 7), 12), 15)} 등이 있으며 최초에는

^{13) I}I labelled human serum albumin이나 Constant infusion manometric study^{22), 23)} 등이 이용되고 있으나 현재 가장 유효하게 사용되고 있는 것은 뇌전산화단층촬영⁹⁾으로 비침습적이고 안전하게 실시할 수 있으며 뇌실의 크기, 폐쇄부위, 종양의 유무, extracerebral space의 병변 및 그의 동반되는 기형들도 비교적 정확하게 찾아낼 수 있어 현재 널리 사용되고 있으며, 조기에 또 정확하게 수두증의 유무를 판단하여 원인을 추구할 수 있음을 원인질환의 치료와 수두증의 외과적 처치의 적응 및 술수후

경과에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.^{13), 24)}

결 론

1980년 4월부터 1984년 6월까지 계명대학교 동산병원 소아과에서 뇌전산화단층촬영을 실시한 15세 미만의 환아 714례 중 수두증으로 판명된 46례를 대상으로 원인 분석을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 영아기가 16례로 가장 많았다.

2) 연령에 따른 원인으로는 영, 유아기에서는 중추신경에 감염이 각각 7례 및 8례로 가장 많았으며, 영아기에서는 화농성이 유아기에는 결핵성 뇌막염이 가장 많았다. 학동기 이후에는 뇌종양이 8례로 대부분이었다.

3) 교통성 수두증이 34례로 전례의 73.9%를 차지했으며 그원인으로 중추신경에 감염이 가장 많았고, 폐쇄성 수두증은 12례로 전례의 26.1%를 차지했으며 원인으로는 뇌종양이 가장 많았다.

참 고 문 헌

- 1) Behrman, R. E., and Vaughan, V. C.: Nelson Textbook of pediatrics. 12th ed. Philadelphia, W. B. Saunders Co., p. 1566—

- 1569, 1983.
- 2) Black, P.M.: Idiopathic normal pressure hydrocephalus. *J. Neurosurg.*, 52: 371-377, 1980.
- 3) Swaiman, K.F., and Wright, F.S.: *The practice of pediatric Neurology*. 2nd ed. ST. Louis, C.V. Mosby Co., pp. 188-205, 1982.
- 4) Gilroy, J., and Meyer, J. S.: *Medical Neurology*. 3rd ed. New York, Macmillan publishing., pp. 214-219, 1979.
- 5) Adams, R. D., and Victor, M.: *principles of Neurology*. 2nd ed. New York, McGraw-Hill book Co., pp. 429-435, 1981.
- 6) Eyzaguirre, C., and Eidone, S. J.: *Physiology of the Nervous system*. 2nd ed. Chicago, Year book., pp. 386-392, 1979.
- 7) Forfar, J.O., and Arneil, G.C.: *Textbook of Pediatrics*. 3rd ed. Churchill Livingstone Inc., pp. 700-704, 1984.
- 8) Lee, S.H.: *Cranial computed tomography*. 1st ed. New York, McGraw-Hill book Co., pp. 171-200, 1983.
- 9) Hammock, M. K., and Milhorat, T. H.: *Cranial computed tomography in infancy and childhood*. 1st ed. Baltimore, Williams & Wilkins Co., pp. 131-161, 1981.
- 10) Swaiman, K.F., and Wright, F.S.: *The Practice of pediatric Neurology*. 2nd ed. S.T. Louis, C.V. Mosby Co., pp. 426-437, 1982.
- 11) Paine, R. S.: *Hydrocephalus*. *Pediatr. Clin. N. Am.*, 14: 779-796, 1967.
- 12) Youmans, J. R.: *Neurological Surgery*. 2nd ed. Philadelphia, Saunders., pp. 1381-1432, 1973.
- 13) 윤덕진: 소아파학 대전. 연세대학교 출판부. pp. 1193-1196, 1984.
- 14) Walton, J.N.: *Brain's Diseases of the Nervous system*. 8th ed. Oxford, Oxford Univ press., pp. 219-229, 1977.
- 15) Rudolph, A. M., Hoffman, Julien, I. E.: *Pediatrics*, 7th ed., Appleton Century Crofts., pp. 1590-1597, 1982.
- 16) Sola, A., and Bednarek, F. J.: *Meningitis, Ventriculitis, and Hydrocephalus: A Complication of fetal monitoring*, *Obstet. Gynecol.*, 56: 663-965, 1980.
- 17) Milhorat, T. H: *Acute Hydrocephalus*. *N. Engl. J. Med.*, 283: 859, 1970.
- 18) Dodge, P. R., and Swartz, M. N.: *Bacterial Meningitis-A Review of selected aspects*. *N. Engl. J. Med.*, 272: 1003-1010, 1965.
- 19) 송진언, 김집, 서철성: 소아결핵성 뇌막염에 병 빨한 뇌수종에 관한 임상적 관찰. *소아과*, 10: 579-582, 1966.
- 20) Visudhiphan, P., and Chemchanya, S.: *Hydrocephalus in tuberculous meningitis in children: Treatment with acetazolamide and repeated lumbar puncture*. *J. Pediat.*, 95: 657-660, 1979.
- 21) 정해영: 결핵성 뇌막염의 뇌전산화 단층촬영 소견. *소아과*, 26: 675-679, 1983.
- 22) 홍창의: 임상소아파학. 대한교과서주식회사, pp. 420-421, 1980.
- 23) Cutler, R. W. R.: *Overproduction of cerebrospinal fluid in communicating hydrocephalus*. *Neurology*, 23: 1-5, 1973.
- 24) Shurtleff, D. B.: *Hydrocephalus*. *Am. J. Dis. Child.*, 125: 693, 1973.