

頭部外傷에 對한 放射線學的 考察

友石大學校 醫科大學 放射線科學教室

鄭元均 · 金鍾男 · 宋文甲 · 柳浩濬

—Abstract—

Roentgenological Observation on Head Injury Patient

W. K. Chung, M. D., C. N. Kim, M. D., M. K. Song, M. D., H. J. Yoo, M. D.

Department of Radiology, Woo Sok University, Medical College

During 3 years (1967-1970), we observed on simple skull radiograms of 1110 cases of head injury patients, some of cases was performed the pneumoencephalography, vertebral and carotid angiography after routine skull series, and compared with the operative findings of it.

The results obtained were as follows:

- 1) Fractures of the skull vault were most frequent, facial bone fracture was next and the least was basilar fracture.
- 2) Among total skull fracture cases, intracranial complications were higher in frequency, epidural hematoma in total cases of head trauma was 2.9% and subdural hematoma was 2.8%.

Without combined cranial fracture the cases of intracranial complication of 22% observed.

In other complications, intracerebral hemorrhage of 4 cases, subarachnoid hemorrhage, subdural hygroma of 5 cases and etc. were observed.

- 3) Cerebral angiographic findings were agree with operative findings in cases of 94%.
- 4) The fatal cases were 8.4% and combined cranial fracture of it was 86% including 82.5% of cranial vault fracture.

The intracranial complications were 86.6% in fatal 52 cases proceed to angiography and subdural hematoma observed on cases of 24.7% of it.

I. 서 론

근간 생활수단의 급격한 발달과 비례하여 각종 사고 환자가 증가되고 있으며 교통사고로 인한 두부손상환자 역시 증가되고 있다.

두부손상환자는 대부분 위급상태이므로 신속한 진단과 적절한 처치를 요하게 되며 또한 소아 및 청년층의

주요사인의 하나가 되고 있다.

진단적 수단으로 단순두부촬영 외에 뇌동맥 조영술 및 기저조영술등 제X선검사가 널리 이용되며 그 진단적 의의는 결정적인 역할을 하고 있다는것은 주지의 사실이다.

저자는 과거 3년간 두부외상으로 내원한 환자의 X선 소견과 수술소견을 비교 고찰해 보았다.

II. 관찰대상 및 방법

(1) 관찰 대상

두부의상환자로서 1967년 4월부터 1970년 5월까지 약 3년간 우석대학교 의과대학 부속병원에서 두부X선촬영을 실시한 총 1,110명을 대상으로 하였다.

(2) 관찰방법

본원에서는 일반적인 단순두부X선검사로 전후위, 양측위 및 Towne 씨위 사진을 촬영하고 경우에 따라서 절선위 Water 씨위 및 Caldwell 씨위도 촬영하였으며 조영제를 사용한 검사로는 내경동맥, 척추동맥조영술과 기뇌조영술을 시행했으며 기왕에 촬영된 X선소견과 수술소견을 비교 검토하였다.

Table 1. Findings on plain skull x-rays in 1,110 cases

Finding	No. of cases	%
Negative	415	40%
Positive	665	60%
Fracture	473	43%
Scalp swelling	192	17%

III. 성 적

대상자 총 1,110명중 무소견자가 40%, 유소견자는 60%이며, 그중 골절환자가 43%, 골절없이 두피종창만 있는 환자가 17%였다. 유소견자의 성별 빈도를 분석하여 보면 남자가 71.0%로 단연 다수(表 1)이며, 연령별 빈도로 보면 10~19세에서 가장 높으며 20~29세 및 0~9세의 순위였다.(表 2)

골절부위별 빈도는 두정부가 75%로 가장 높았으며, 다음이 안면부골절, 두개저골절의 순위였다.(表 3)

두개골절을 다시 세부위별로 관찰하면 두정골에서 37%로 가장 빈도가 높고 골절의 형태는 선상골절이 빈도가 높았으며 다음이 함몰골절의 순위이다.(表 4-A)

X선소견상 골절부위가 잘보이는 X선 필름은 전두골 골절은 전후면상에서 잘 발견되었고, 두정골과 측두골 골절은 측면상에서, 후두골 골절은 역시 Towne's 상에서 가장 잘 발견되었다.(表 4-B)

두개저 골절은 후두개저에서 54%이며 가장 빈도가 높았다.(表 5)

안면골 골절은 비골이 34%, 다음이 하악골 20%, 상악골 13%, 관골 및 안와골절이 각각 12%의 순위였다.(表 6)

Table 2. Age group of the 665 cases

Finding	Age		0-9		10-19		20-29		30-39		40-49		50-59		60-69		70-		Total
	Sex		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Fracture			71	44	77	20	81	14	58	12	33	7	25	12	8	7	2	2	473(71%)
Swelling only			7	7	33	15	28	20	21	10	8	12	6	5	2	7		1	192(29%)
Total (%)			139 (20%)		145 (22%)		143 (22%)		101 (15%)		60 (9%)		48 (7%)		24 (4%)		5 (1%)		665 (100%)

Male : 470(71.0%)

Female: 195(29.0%)

Table 3. Distribution of fractures

Site	Vault	Base	Facial	Total
Cases(%)	353(75%)	34(7%)	86(18%)	473(100%)

Table 4-A. Locations and types of fracture of cranial vault

Site	F	P	O	T	F-P	P-T	P-O	Mult.	Coro.	Lamb.	Sagit.	Other	Total
Type													
Linear	33	87	26	12	17	34	10	1					220
Depressed	17	33	1		5	2	1						59
Comminuted	8	9			4	4	3						28
Diastatic								18	4	17	5	2	46
Total (%)	58 14%	129 37%	27 8%	12 4%	26 8%	40 11%	14 4%	19 6%	4 1%	17 5.4%	5 1%	2 0.6%	353 100%

Table 4—B.

View in which fracture line is most clearly demonstrated

View	Site	F	P	O	T	F—P	P—T	P—O	Mult.	Coro.	Lamb.	Sagi.	Other	Total
A—P		37	33	1	1	8	3	3	15	3	7	5		116
Lat.		20	87	3	11	16	35	5	3	1	2			186
Towne		1	5	23		2	2	6	1		8		2	41
Tan.			4											4

Table 5.

Fracture in cranial base

Site	Ant. fossa	Mid. fossa	Post. forssa	Total
Cases (%)	7(19%)	9(27%)	18(54%)	34(100%)

Table 6.

Fracture of facial bones

Site	Zygoma	Nasal	Maxil.	Mand.	Orbit	Multiple	Total
Cases (%)	10(12%)	29(34%)	12(13%)	17(20%)	10(12%)	8(9%)	86(100%)

Table 7. Correlation of angiographic findings and operative findings in 113 patients

Angiographic finding	Simple X-ray		Operative findings	
	Fx.	No Fx.		
Epidural H.	31		Epid. H. 29 Subd. H. 1 Suba. H. 1	
Subdural H.	28○ 1	7	Subd. H. 29○ 1 Epid. H. 1 Subd. & Epid. 1	ICH 1 Hygroma 1 Negative 2**
Extracerebral H.	11		Subd. & Epid. 5 Hygroma 4 Negative 2**	
Negative finding	18	7	Negative 22 Epid. H. 1# Suba. H. 1	Bilateral 1#
Delayed filling	6	5	Epid. H. 2 Subd. H. 2	ICH 3 Brain edema & hydrocephalus 1

○: Contralateral

**: False negative

#: False negative

Table 8. Finding on plain skull X-ray of 93 expired patients

Finding	Fracture	No Fracture	% of total cases
Cases(%)	80(86%)	13(14%)	8.4%

수술을 받은 113명의 환자의 뇌동맥조영소견과 수술 소견을 비교하여 보면 X선소견상 경뇌막상혈종이 31예

에서 모두 골절이 있으며, 그중 수술소견과 일치한 것이 29예이며 X선소견에서 경뇌막하혈종으로 판단된 36예에서 30예가 수술소견과 일치되었다. X선사진에서 뇌막외혈종으로 분류된 환자는 11예중 9예에서 수술소견으로 확인되었다.

X선상 무소견으로 판단된 25예에서 수술결과 3예의 유소견자가 있었다.(表 7)

사망한 93예의 단순 X선 소견을 보면 86%에서 골절을 동반했으며 골절이 없었던 예도 14%나 된다.(表 8)

Table 9.

Distribution of fracture in expired cases

Site	Facial	Vault	Basal	Combined	Total
Cases (%)	6 (7.5%)	66 (82.5%)	6 (7.5%)	2 (2.5%)	80 (100%)

사망환자의 골절부위는 두정부 골절이 82.5%로 가장 빈도가 높았다.(表 9)

사망자의 뇌동맥조영술에서 소견이 있었던 예가 86.6%, 없었던 예는 13.4%였다.(表 10)

Table 10. Angiographic findings in fatal cases

Finding	Positive finding	Negative finding	Total
Cases(%)	45(86.6%)	7(13.4%)	52 (100%)

사망자 45명의 수술소견에 의하면 두개내합병증의 종류별 빈도는 경뇌막하 혈종이 25/93(24.7%)로 가장 빈도가 높았으며, 합병증별 사망빈도 역시 25/32(78.1%)로 가장 높았다.(表 11)

Table 11. Fatality according to types of intracranial complications in 45 expired patients

Finding	%	% of total expired	% of each type of complication
Epidural hematoma	10/93(10.7%)	10/33(30.5%)	
Subdural hematoma	25/93(24.7%)	25/32(78.1%)	
Epidural & subdural hematoma	4/93 (4.3%)	4/7 (57.1%)	
Other complications	6/93 (6.4%)	6/15 (40%)	

IV. 고 안

두부손상의 원인으로 과거에는 추락 전상 및 수렴 등이 우위를 차지했으나, 근간에는 교통사고로 인한 것이 우위를 차지하고 있다.

ACIR²²⁾의 Data에 의하면 1963년 7월부터 1964년 4월까지 교통사고 환자의 70%가 두부손상이었고 그 중 61.6%가 사망했다고 한다.

Lofstrom²¹⁾ 역시 교통사고가 사인의 수위를 찾아하고 있다고 발표했다.

우리나라도 구미 각국과 같은 추세로 증가하고 있다.

저자의 예로서는 두부손상의 성별빈도는 남자가 71%로 단연 많았으며, 연령별 빈도는 10대와 20대에서 각각 22%, 10대미만에서 20%로 소아 및 청년에 많은 것으로 나타났다. 이는 Gordon¹³⁾의 보고와 비슷한 성별 빈도였고, Collin⁶⁾의 보고와도 비슷한 연령빈도였다.

Lofstrom²¹⁾의 보고에 의하면 두부골절은 Routine skull X선검사로 약 80%정도 발견되며 그 외에 tangential, Water's, Caldwell's, Basal view 및 Nasal bone 등을 촬영함으로써 발견율을 높일 수 있다고 한다.

X선촬영 방향과 골절부위와의 관계를 검토하여 보면 전두골골절은 전후나 후전위에서 잘 보이고 측면위나 Towne 씨위에서는 발견 못하는 경우도 있다.

측두골과 두정골의 골절은 측면위상에서 잘 보이며 이때도 전후위 혹은 후전위에서는 전혀 발견할 수 없는 경우가 있다.

측두골골절에서 일측위상만으로는 어느 쪽인지 알 수가 없고 양측위를 촬영했다라도 알기 힘든 때가 있다.

이런 경우에는 골절선이 더 명확하고 예리하게 나타나는 쪽에 골절이 있다고 판별된다. 그러나 드물게는 판별이 되지 않는 때가 있다.

저자는 양측면위상에서 하악두와 골절선과의 거리 관계를 계속하여 어느쪽인지를 확인하는 방법을 착안하여 많은 도움을 받았고 현재도 이용하고 있다.

일반적으로 골절의 진단에는 radiolucent black line 혹은 radiolucent gray line의 골절선이 발견되는데 이는 골절선의 방향과 X선의 방향과의 관계에 의해서 음영차를 보여주는 것이며 때때로 double gray line도 발견되는데 Pendergrass²⁴⁾는 inner table과 outer table이 모두 골절됐을때 볼 수 있다고 한다.

골절선과 감별을 요하는 것으로는 첫째 봉합선과의 감별이다.

중복봉합선(Double suture line)은 Dyke⁹⁾에 의하면 두개골외판은 불규칙하고 내판은 직선으로 되어 있다. 그 외에 Riolo's ossicle²⁵⁾, Wormian bone³⁰⁾ mendosal suture(Caffey³⁾에 의하면 신생아의 10%), metopic suture(성인의 10%³⁾) 등이 있다.

둘째 혈관구와의 감별로서 혈관구는 그 변연이 평탄하고 가지를 치고 있으며 외판에는 없고 내판에만 있으며 또 그 폭이 점차 좁아진다.

성인에서 선상골절은 약 1~3년간 흔적이 남아 있게 됨으로 신구골절의 감별에 주의해야 한다.

봉합선골절은 30~35세 이후에는 드물고 함몰골절은 Caffey³⁾에 의하면 성인에서는 분쇄골절(cartwheel type 혹은 egg-shell type)로 유아에서는 pingpong-ball type로 나타난다고 하였다.

Barth¹⁾는 때로 두개내공기상을 보이는 수도 있으며 이는 복잡골절 때는 직접, 혹은 두개저골절때 부비동에 서 공기가 들어간 것으로 사료된다 하였다.

저자는 두피종창만 있을뿐 골절은 발견할 수 없는 예가 17%나 되었다.

기타 간접적인 소견으로는 두피나 비인두의 연부조직 종창등이 보이며, Reynolds²⁶⁾와 Dong⁸⁾에 의하면 부비동 특히 실상골동에 air-fluid level이 있으면 두개저골절을 의심한다고 했다.

그러나 환자의 상태에 따라서는 입위촬영이 거의 곤란하므로 Translateral view로 촬영하면 도움이 된다.

저자의 성적에서는 골절이 있었던 예가 43%인데 이중 두개부에 75%이고 나머지는 안면부, 두개저부의 순위이다.

두개부의 골절을 세분해 보면 두정부가 37%로 ACIR의 보고와는 상이하고, 전두부의 14%는 ACIR과 비슷하다.

Zatzkin¹⁷⁾에 의하면 두개저골절의 75%는 측두골골절로 보고되고 있으나 저자의 성적은 후두개저골절이 54%로 가장 빈도가 높다. 안면부골절로는 비골이 단연 수위로 34%이며, 이는 ACIR의 보고와 같았다.

두부손상에 의한 사망율은 골절이없는 예에서 25%라고 Lofstrom²¹⁾은 보고하였다. 그러나 저자의 성적은 사망자 93명에서 14%였으며 전자와는 차이가 있었다. 이는 적절한 검사를 받지 못한 예와 부검을 시행할 수 없는데서 차이가 있을 수 있다고 사료된다.

McRae²²⁾에 의하면 단순두부 X선에서 송과체석회화 음영의 전위가 두개내 합병증 즉 혈종의 진단에 도움이 된다고 했으며 뇌혈관조영술과 기뇌조영술을 시행하여 진단율을 증가시킬 수 있다.

1939년 Lohr²⁰⁾이 두부손상환자에 뇌혈관조영술을 처음으로 실시한 이래 많은 문헌이 발표되었고, Webster, Dawson 및 Gurdjian 등이 1951년²⁸⁾과 1953년¹⁵⁾에 경뇌막상혈종 및 만성경뇌막하혈종 지단에 이용했다. 그 후 Carton⁴⁾ 및 Ecker¹⁰⁾등에 의하여 개발되었다.

Campbell¹⁸⁾에 의하면 경뇌막하혈종 혹은 수종이 있을때 뇌혈관조영소견은 비슷해서 감별하기 곤란하다고 한다.

전후면상에서 전대뇌동맥의 동측전위 혹은 반대측전위, 중대뇌동맥의 내측전위와 중대뇌동맥 기시부의 거상이 있게 된다. 그러므로 avascular zone이 두개내관과 평행하게 생긴다.

경뇌막상혈종은 방추형의 avascular zone(locally expanded shape²⁵⁾)이 나타나고 골절선은 대부분이 혈관구를 지나고 있다고 한다.

이때 소견은 중대뇌동맥의 전반부가 거상되고 전대뇌동맥의 반대측전위, 맥락총동맥의 하방전위 및 조영제의 유출등을 볼 수 있으며 발생부위는 뇌측면에 많다. 이는 혈관분포 때문이고 대부분 일측성이다.

Norman²³⁾, Epstein¹¹⁾ 및 Caffey²⁾에 의하면 만성경뇌막하혈종과 경뇌막상혈종의 뇌혈관조영소견은 양자 모두 방추형의 avascular zone이 두개내관과 뇌표사이에 있다는 점에서 감별이 안된다고 한다.

Feindel¹²⁾는 혈종진단에 동위원소를 이용하는 방법을 개발했으나 대부분의 환자는 상태가 위급함으로 유용한 진단법이라고는 할 수 없다.

Harvey¹⁶⁾에 의하면 대뇌좌상후 1~2일에는 뇌동맥조영소견이 나타나지 않다가 2~3일후에 경색이 생겨 뇌종창으로 소견이 나타나므로 큰 차이가 있다고 한다.

Taveras¹⁹⁾에 의하면 뇌동맥조영소견으로 뇌내압이 상승하는(delayed filling) 예의 반수는 경뇌막하혈종이라 하였고 저자의 성적에서도 11예중 4예가 경뇌막하혈종으로 약 반에 가까웠다. 또한 경뇌막하혈종으로 판단된 36예 중에서 2예가 수술결과 혈종이 없었는데 이는 재검토하여 뇌동맥의 발육부전으로 판명됐다.

한편 뇌혈관조영술로 소견이 없다고 분류한 25예중 2예에서 수수로 혈종이 확인되었다. 이는 양측에 대칭적으로 경뇌막하혈종이 있었던 1예와 측두부에 경한 경뇌막하혈종이 발견된 1예였다.

기타 경뇌막하혈종으로 판단된 것이 수술결과 경뇌막하수종으로 확인된 것이 1예였고 대뇌외혈종으로 판단된 11예중 4예가 역시 경뇌막하수종으로 확인되었는데 이는 Epstein¹¹⁾의 설명과 같이 경뇌막하혈종과 구별이 안된다.

Sano²⁷⁾의 발표를 보면 사망자의 35% 내지 50%가 두개내 출혈로 부검결과 확인되었으며 저자의성적도 39.7%로 비슷한 경향을 보여주고 있다.

V. 결 론

1. 골절의 부위별빈도는 두정부골절이 353명(75%)으로 가장 많았으며 안면부 골절이 86명(18%), 두개저골절이 34명(7%)이었다.

2. 두개내합병증은 골절을 동반한 예에서 빈도가 높았으며 경뇌막하혈종은 총두부의상환자의 2.9%를 점하고 있으며 전예에서 골절이 있었고, 경뇌막하 혈종은 총두부의상환자의 2.8%이며 골절이 없었던 예는 22%이었다.

이외에 뇌혈종 4예, 지주막하혈종이 2예, Hygroma 5예, 기타 4예의 합병증이 있었다.

3. 수술결과로 확인된 113예의 두개내 합병증은 64%

에서 뇌동맥조영술의 소견과 일치했다.

4. 사망자 93%은 총환자의 8.4%, 이중 골절을 동반한 예가 86%이며, 이중에 두정부골절이 82.5%였다. 사망한 환자중 뇌혈관조영술을 시행한 52명에서 소견이 있었던 환자는 86.6%였고, 경뇌막하출혈이 24.7%였다.

REFERENCES

1. Barth. E.E. : *Traumatic pneumoencephalus*, *Radiology* 54:424, March 1950.
2. Caffey, J. : *On accessory ossicles of the supraoccipital bone. Some Newly recognized roentgen fractures of normal infantile skull* *Amer. J. Roentgenol.* 70:401, 1953.
3. Caffey, J. : *Pediatric x-ray diagnosis*, Ed. 4, Chicago, Year Book Medical Publisher INC. 1961.
4. Darton, G.A. : *Cerebral angiography in the management of head trauma*, Springfield III. : Charles C. Thomas, Publisher, 1955.
5. Caveness and Walker. : *Head injury*, Lippincott Company 1966.
6. Collin, S. D., Phillips, F.R., and Oliver, D. : *Accident frequency by specific cause and by nature and site of injury part I, II, VI, u. s. Gov't. printing office, Washington, DC, 1953.*
7. Current unpublished ACIR data.
8. Dong, N.T., et al. : *The significance of a fluid level in the sphenoid sinus after cranial trauma*, *J. Canad. A. Radiol* 12:113, December 1961.
9. Dyke, C. G. : *The roentgen-ray diagnosis of disease of skull and intracranial contents*. IN: *Diagnostic Roentgenology*, Ross Golden, Editor New York, Thomas Nelson, 1941.
10. Ecker, A., and Riemenshneider, P. A. : *Angiographic Localization of intracranial masses*, Springfield, III. : Charles C. thomas, Publisher, 1955.
11. Epstein, J.A., et al. : *Subepicranial hydroma: A complication of head injuries in infants and children*, *J. Pediat.* 59:562, October, 1961
12. Feindel, W., Yamamoto, Y.L., MoRae, D. L., and Zanelli, J. : *Contour brain scanning with iodine and mercury compounds for direction of the intracranial tumors*. *Amer. J. Roentgenol* 92: 177, 1964.
13. Gorden, J. E. : *The epidemiology of accidents* *Amer J. Public health* 39:504-515, 1949.
14. Gross, R. J. : *Roentgenologic aspects of head trauma*, *Amer J. Roentgenol.* 64:399, sept. 1950.
15. Gurdjian, E. S., and Webster, J. E. : *Chronic subdural hematoma: Diagnostic considerations*, *Med Clin N. Amer* 37:437-449 (March) 1953.
16. Harvey, John, and Rasmussen, T. : *Occlusion of the middle cerebral artery*. *Arch. neurol. Psychiatry(clinic)* 66:20, 1951.
17. H.R. Zatzkin. : *The roentgen diagnosis of trauma*, Year Book Medical Publishers INC. 1969.
18. John A. Campbell., Robert. L. Campbell. : *Angiographic diagnosis of traumatic head and neck lesion*, *J. A. M. A. March*, 1961.
19. Juan M, Taveras, M. D., Erneast H, Wood, : *Diagnostic neuroradiology*, The Williams & Wilkins Company, 1954.
20. Lohr, W. : *Hirngefässverletzungen in arteriographischer Darstellung: 1. Die Arteriographie bei compressio cerebri*, *ZbL Chir.* 63:2466-2482(Oct.) 1963.
21. Lofstrom, J. E. : *Injuries of the cranial vault and brain*. *Radiologic clinic of North America* 4:323-340, 1966.
22. McRae, D. L., : *Habenular calcification as an aid in the diagnosis of intracranial lesion*, *Amer J. Roentgenol.*, 94:531, 1965.
23. Norman Olaf: *The angiographic differentiation between acute and chronic subdural and epidural hematomas*, *Acta Radiol. (Ther)* 46:371, 1956.
24. Pendergrass, E. P., et al. : *The head and neck in Roentgen Diagnosis*(2d ed ; Springfield, III. : Charles, Publisher, 1956.
25. Pettit-Dutaillis, D. : Pertuiset, B. ; and Ronjerie, J. : *Value of cerebral angiography as means of diagnosing and localizing intracranial hematomas of supratentorial fossa: Therapeutic deductions, abstracted*, *Amer J. Roentgenol.* 69:670, 1953.
26. Reynolds, D.F. : *Traumatic effusion of the sphenoid sinus*, *Clin. Radiol.* 12:171, July, 1961.
27. Sano, K. : *Survey of the organization of services for the treatment of acute head injury in Japan*. *Excerpta Medica, III international congress neurological surgery* 93, 1955.
28. Webster, J.E. ; Dawson, R. F. ; and Gurdjian, E. S. : *Diagnosis of traumatic intracranial hemorrhage by angiography*, *J. Neurosurg* 8:368-376 (July) 1951.
29. Wickbom, I. : *Angiography by post-traumatic intracranial hemorrhages*, *Acta Radiol.* 32:249-258, 1949.
30. Worm, O. : *Controversias Medicas*. Copenhagen, 1934.