

腦硬膜外 및 腦硬膜下血腫의 放射線學的 考察

서울大學校 醫科大學 放射線科學教室

張 基 賢 · 李 明 旭 · 李 明 子 · 韓 萬 青

—Abstract—

Radiologic Evaluation of Epidural and Subdural Hematoma

Kee Hyun Chang, M.D., Myung Uk Lee, M.D.

Myung Ja Lee, M.D., Man Chung Han, M.D.

Department of Radiology, College of Medicine, Seoul National University

It is recognized that the differential diagnosis between an epidural hematoma and a subdural hematoma may be difficult and sometimes impossible. The purpose of this paper is to review and analyze the radiographic findings of 23 epidural and 45 subdural hematomas, which were surgically proven at S.N.U. Hospital during the period from July 1972 through July 1975, with emphasis on differential diagnostic aspects. Roentgen analysis is based on incidence of skull fracture, shape of avascular zone and various characteristic angiographic signs.

The results are as follows:

1. Simple skull roentgenograms reveal fractures in 19 cases out of 23 epidural hematomas and in 18 cases out of 45 subdural hematomas. None of 8 chronic subdural hematomas shows skull fracture.
2. On cerebral angiography, epidural hematomas reveal typical lentiform avascular zone in 10 cases, semilunar shape in 2 cases and crescent shape in 3 cases, while subdural hematomas reveal crescent avascular zone in 18 cases, semilunar avascular zone in 4 cases and lentiform in 3 cases. 3 lentiform avascular zones of subdural hematoma are all found in cases of chronic stage and over 40 years of age.
3. In epidural hematomas, extravasation of contrast media (7 cases), displacement of dural sinus from inner table (5 cases), medial displacement of middle meningeal artery (3 cases), amputation of middle meningeal artery (1 case) and pseudoaneurysm of middle meningeal artery (1 case) were observed, while only one case of extravasation of contrast media was observed in subdural hematomas.

I. 緒 論

頭部外傷에 의한 頭蓋腔內血腫의 診斷은 腦血管造影術이 開發되기 전까지는 臨床의 檢査와 함께 中腦膜動

脈溝를 橫斷하는 骨折像이나 松果體의 轉位를 보이는 單純頭蓋骨撮影에 주로依存해 왔으나 1927年 Egas Moniz에 의해 腦血管造影術이 開發된 이후, Lohr,¹⁾ Bull,²⁾ Wickbom,³⁾ Webster⁴⁾等 많은 著者들에 의해 頭部外傷患者에 대한 腦血管造影術이 施行되어 그價値가 높아

評價되었고, 現在는 頭部外傷에 따른 頭蓋腔內血腫의 必需的인 診斷方法이 되었다.

頭蓋腔內血腫中 20% 이상의 높은 死亡率⁶⁾을 보이는 腦硬膜外血腫은 手術前 正確한 診斷이 요구되는 外科的 應急疾患으로서 腦硬膜下血腫 및 腦實質內血腫과의 鑑別이 항상 문제가 된다.

腦硬膜外血腫과 腦硬膜下血腫의 放射線學的 鑑別診斷에 관해서는 1956年 Norman⁶⁾이 血腫의 形態를 中心으로 처음 記術하여 脚光을 받았다. 그후 Vaughan,⁷⁾ Nelson,⁸⁾ Wortzman,⁹⁾ Ferris¹⁰⁾等 많은 著者들에 의해 腦硬膜外 및 腦硬膜下血腫의 特徵的인 腦血管造影像이 各各 報告되어 이들의 鑑別診斷에 많은 도움을 주게 되었다.

著者들은 最近 三年間 서울大學校 醫科大學 附屬病院에서 手術로 確認된 腦硬膜外血腫 23例와 腦硬膜下血腫 45例를 中心으로 이들의 鑑別點을 分析하여 報告하는 바이다.

II. 對象 및 方法

(1) 對 象

1972年 7월부터 1975年 7월까지 滿 3年間 서울大學校 醫科大學 附屬病院에서 腦血管造影撮影後 手術로 確認된 腦硬膜外血腫 23例와 腦硬膜下血腫 45例를 對象으로 하였으며 年齡別 分布는 Table 1과 같다. 腦硬膜下血腫은 McKissock¹⁰⁾의 記術에 따라 急性(外傷後 3日 이내), 亞急性(3日부터 20日사이), 및 慢性(20日 이상)으로 區分하였다.

Table 1. Age distribution of epidural and subdural hematoma.

Hematoma Age	Epidural hematoma	Subdural hematoma		
		Acute	Subacute	Chronic
0-9	2	1	0	0
10-19	5	4	0	1
20-29	3	4	1	0
30-39	6	7	3	2
40-49	5	4	3	3
50-59	1	3	4	2
Over-60	1	2	1	0
Total	23	25	12	8
			45	

(2) 方 法

腦血管造影撮影術에서 얻은 動脈像, 靜脈像 및 毛細管像의 前後(A-P) 및 側面寫眞(lateral view)에서 다음과 같은 所見을 觀察하여 分析, 比較檢討하였다.

(i) 腦硬膜外 및 腦硬膜下血腫에서의 頭蓋骨 骨折의 頻度

(ii) avascular zone의 形態

(iii) avascular zone 이외의 特徵的 腦血管造影像所見

同側에 腦硬膜外 및 腦硬膜下血腫이 함께 있는 경우는 本論文에서 除外되었으며 兩側性血腫 6例는 各各 따로 分離하여 포함시켰다.

III. 結 果

(1) 頭蓋骨 骨折의 頻度

頭蓋骨單純撮影像 腦硬膜外血腫 23例 中 19例에서 骨折像이 觀察되었으며 5例에서는 中腦膜動脈溝(middle meningeal artery groove)를 橫斷하는 骨折像이었다. 腦硬膜下血腫 45例中에서는 18例(急性 25例中 13例, 亞急性 12例중 5例)만이 骨折像을 보였으며, 慢性腦硬膜下血腫 8例에서는 모두 骨折像이 보이지 않았다(Table 2).

(2) avascular zone의 形態

腦硬膜外 및 腦硬膜下血腫의 形態別 分類는 Table 3과 같다.

(i) 腦硬膜外血腫의 形態

全 23例중 lentiform avascular zone이 10例로 가장 많았고(Fig 1), semilunar shape이 2例, crescentic form이 3例, 非特異性 avascular zone이 4例에서 各各 觀察되었으며 4例에서는 avascular zone을 찾을 수 없었다.

Table 2. Incidence of skull fracture

Hematoma Fracture	Epidural	Subdural hematoma		
		Acute	Subacute	Chronic
Fracture(+)	19	13	5	0
Fracture(-)	4	12	7	9
Total	23	25	12	8
			45	

Table 3. Shape of avascular zone

Hematoma Shape	Epidural hematoma	Subdural hematoma		
		Acute	Subdural	Chronic
Lenticular shape	10	0	1	2
Semilunar shape	2	0	2	2
Crescentic shape	3	11	5	3
Non-specific shape	4	7	2	1
No avascular zone	4	7	2	0
Total	23	25	12	8
			45	

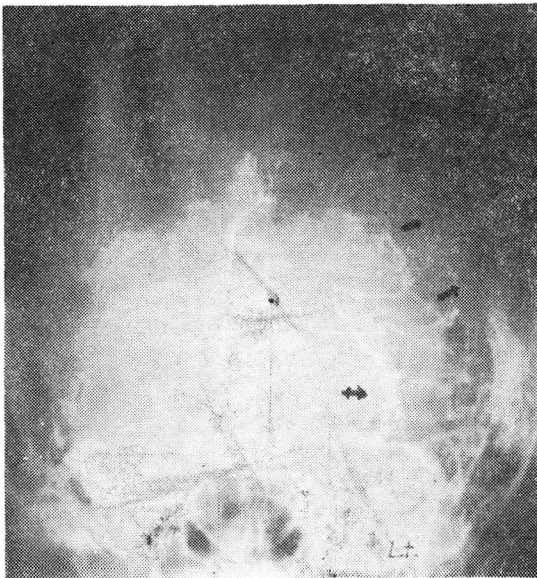


Fig. 1: epidural hematoma in left parietotemporal area.

Note the typical lentiform avascular zone (arrows) and medial displacement of middle meningeal artery. (lower arrow →)

(ii) 腦硬膜下血腫의 形態

急性腦硬膜下血腫 25例 중에서는 crescentic form이 11例로 가장 많았으며 (Fig. 2), 非特異性 avascular zone이 7例에서 觀察되었고, lentiform 또는 semilunar shape의 avascular zone은 觀察되지 않았다. 7例에서는 avascular zone을 찾을 수 없었다.

亞急性腦硬膜下血腫 12例 중에서는 crescentic form이 5例, semilunar shape이 2例, lentiform이 1例, 非特異性 2例였으며 2例에서는 avascular zone이 없었다.

慢性 8例에서는 crescentic shape이 3例, lentiform



Fig. 2: Crescent-shaped avascular zone (arrows) in acute subdural hematoma.

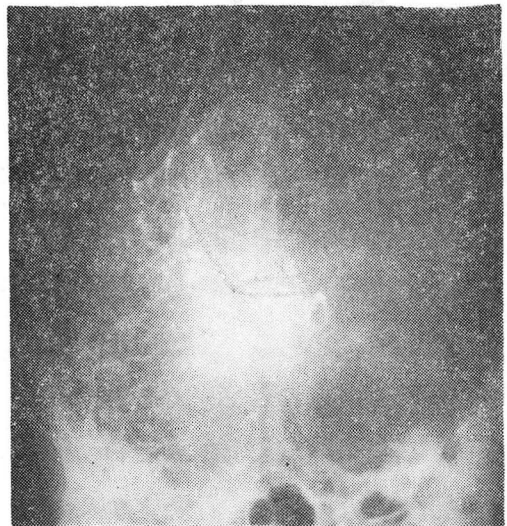


Fig. 3: Lentiform avascular zone in chronic subdural hematoma.

(Fig. 3) 및 semilunar shape이 각각 2例, 非特異性 avascular zone이 1例에서 觀察되었다.

이상에서 보는바와 같이 특이한 形態를 보인 腦硬膜下血腫은 모두 26例였으며 急性, 亞急性 및 慢性에서의 形態別 頻度는 Figure 4.와 같다.

(iii) 腦硬膜下血腫의 形態와 患者의 年齡과의 關係

腦硬膜下血腫에서 특이한 avascular zone을 보인 26例중 crescentic shape의 19例와 semilunar shape의 4例는 全年齡층에 골고루 分布되어 있었으나 lentiform

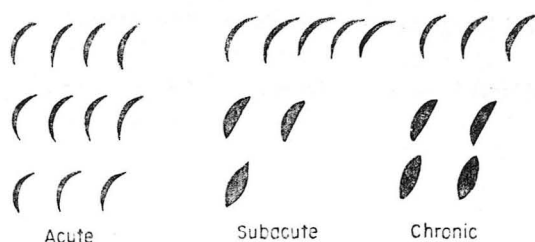


Fig. 4: Specific shape of subdural hematoma.

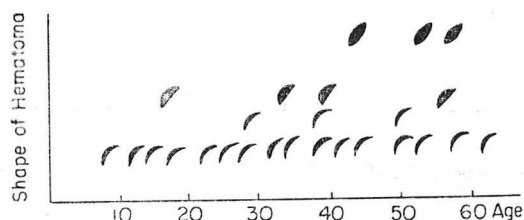


Fig. 5. Relationship between the shape of hematoma and age of the patient.

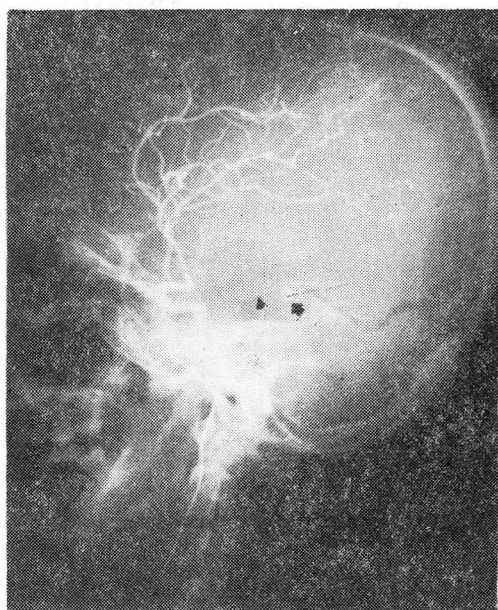


Fig. 6: Extravasation of contrast media from middle meningeal artery (arrow). Note tram-track appearance (arrowhead). These are pathognomonic findings in epidural hematoma.

shape 의 3例는 모두 40代 이후에서 관찰되었다(Fig. 5)

(3) avascular zone 이외의 特徵的 腦血管造影所見

腦硬膜外血腫 23例중 中腦膜動脈으로부터의 造影劑流

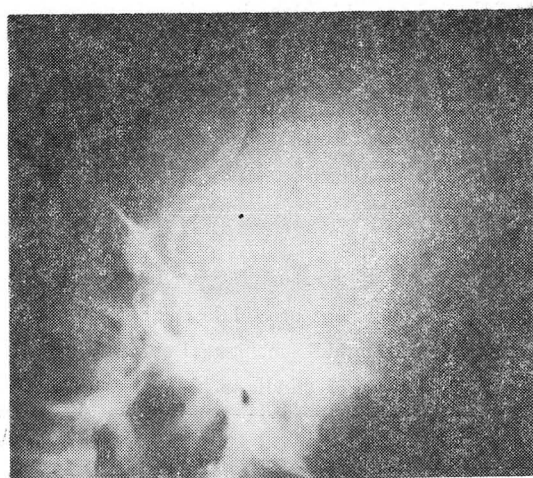


Fig. 7: Displacement of superior sagittal sinus from inner table is pathognomonic in epidural hematoma.

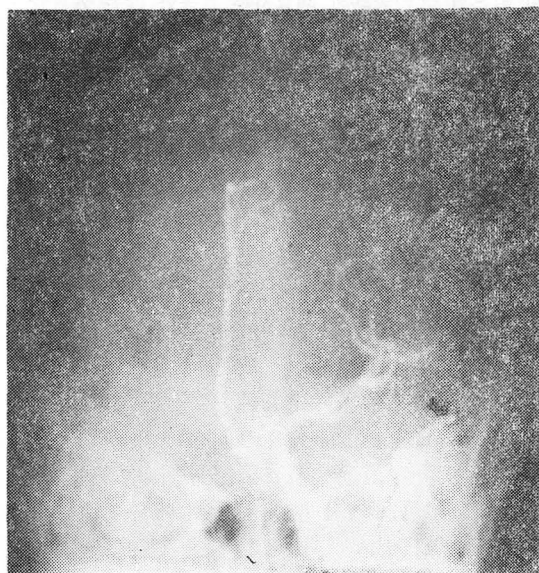


Fig. 8: Amputation of middle meningeal artery in temporal epidural hematoma.

出(Fig. 6)이 5例, 腦靜脈洞 및 腦皮靜脈으로부터의 造影劑流出이 各 1例, 腦靜脈洞의 頭蓋內板으로부터의 轉位(Fig. 7)가 5例, 中腦膜動脈의 內側轉位(Fig. 1)가 3例, 中腦膜動脈의 切斷像(Fig. 8) 및 偽動脈瘤가 각각 1例씩 觀察되었다.

腦硬膜下血腫 45例 중에서는 腦皮靜脈으로부터의 造影劑流出이 急性腦硬膜下血腫의 1例에서 觀察되었을 뿐 다른 特徵的所見은 보이지 않았다(Table 4).

Table 4. Angiographic signs in epidural and acute subdural hematoma. (except shape of hematoma)

Hematoma	Epidural hematoma	Acute subdural hematoma
Sign		
1. Extravasation of contrast media	7	1
from middle meningeal artery	5	0
from dural sinus	1	0
from cortical vein	1	1
2. Displacement of dural sinus from inner table	5	0
3. Medial displacement of middle meningeal artery	3	0
4. Amputation of middle meningeal artery	1	0
5. Pseudoaneurysm of middle meningeal artery	1	0

IV. 考 按

腦硬膜外 및 腦硬膜下血腫의 特徵인 放射線學의 所見 및 이들의 鑑別診斷에 關해서는 그동안 많은 著者들^{5-12, 22)}에 의해 報告되어 왔다. 1956年 Norman⁶⁾이 지적인 “血腫의 形態”를 示하여 頭蓋骨骨折, 特히 中腦膜動脈溝를 橫斷하는 骨折, 造影劑流出, 頭蓋內板으로부터의 腦靜脈洞의 轉位 및 中腦膜動脈의 內轉等의 有無가 이들 血腫間의 鑑別診斷에 도움을 주는 重要한 所見으로 알려져 왔다.

(1) 頭蓋骨 骨折과 血腫과의 關係

Cronqvist¹¹⁾의 報告에 의하면 腦硬膜外血腫 25例中 23例에서 骨折이 發見된 반면 腦硬膜下血腫에서는 107例 중 불과 16例에서 만이 骨折이 觀察되었다고 했다. 또한 Wortzam⁵⁾은 腦硬膜外血腫 67例 中 58例에서, Clare¹²⁾는 29例中 21例에서 각각 骨折을 觀察했으며 特히 後者の 경우 17例에서 中腦膜動脈이 지는 側頭部에서 骨折이 보였다고 했다.

한편 Norman⁶⁾은 64例의 腦硬膜下血腫中 50%에서 骨折을 發見했으며, McKissock¹⁰⁾는 389例의 腦硬膜下血腫중에서 急性 86例中 34例, 亞急性 91例中 19例, 慢性 216例中 12例에서 骨折을 發見했다. 著者들의 例를 보면 腦硬膜外血腫 23例中 19例에서 骨折이 發見된 반면 45例의 腦硬膜下血腫에서는 18例에서 骨折이 發見되었다.

이상에서 보는바와 같이 頭蓋骨骨折은 腦硬膜外血腫에서 더 많이 發見되며, 骨折이 中腦膜動脈溝를 橫斷하는 경우는 거의 例外없이 腦硬膜外血腫에서 發見되므로 骨折도 이들의 鑑別에 어느정도 도움을 준다고 할수있다.

(2) 血腫의 形態

1956年 Norman⁶⁾은 11例의 腦硬膜外血腫과 64例의 腦硬膜下血腫을 觀察하여 血腫의 形態를 中心으로 鑑別點을 記術하였다. 즉 腦硬膜外血腫은 그 出血源이 대부분 中腦膜動脈의 破裂이기 때문에 급격히 血腫이 膨脹되어 頭蓋骨內板과 腦凸面사이에 biconvex 한 lentiform 의 avascular zone 이 생긴다고 說明하면서 11例에서 모두 lentiform avascular zone 을 보였다고 했다. 이에 반하여 急性腦硬膜下血腫에서는 대부분 靜脈의 損傷으로 서서히 出血이 되어 腦凸面に 평행한 crescent shape 의 血腫이 고이게 된다고 하였다. 이러한 急性腦硬膜下血腫의 crescent shape 은 차차 시간이 경과함에 따라 血腫內에 血塊가 파괴되어 滲透壓이 增加되고 이어서 血腫주위에 생긴 膜을 통하여 滲透現象이 일어나므로 血腫은 膨脹되어 外傷後 3週경에는 腦硬膜外血腫에서와 같이 lentiform 으로 된다고 하였다. 그러나 腦硬膜外血腫의 lenticular avascular zone 은 內面(腦凸面)이 약간 不規則한데 반하여 慢性腦硬膜下血腫의 lenticular avascular zone 은 內面이 매끈하다고 하였다.

이와같은 Norman 의 主張은 대부분의 다른 著者들^{8, 22)}에 의해서도 認定을 받고 있으나 慢性腦硬膜下血腫의 滲透壓說은 일부著者들에 의해 반박을 받고있다. 즉 Goodell¹³⁾은 개를 사용한 動物實驗에서 滲透現象에 의한 血腫의 膨脹을 慢性腦硬膜下血腫에서 觀察할 수 없었다고 보고하면서 滲透壓에 의한 血腫膨脹說을 반대했다. 또한 Zingesser¹⁴⁾도 20例의 腦硬膜下血腫中 3例만이 lentiform avascular zone 을 보였다고 했으며 Radcliffe¹⁵⁾는 57例중 8例(14%)에서만이 lentiform 을 보인다고 報告하면서 血腫의 形態와 患者의 年齡과의 關

係를 오히려 強調하였다. 즉 lentiform 을 보인 8例중 1例를 除外하고는 모두 65歲이상이었다고 하면서 腦萎縮이 lentiform avascular zone 形成에 關係한다는 暗示를 하고 있다.

한편 Bender¹⁶⁾, Ambrosetto¹⁷⁾ 및 Gannon¹⁸⁾ 등은 慢性腦硬膜下血腫의 自然吸收(spontaneous resolution)에 대한 報告를 하였다. Bender 는 手術을 받지 않은 兩側性 腦硬膜下血腫의 추적검사에서 慢性으로 갈수록 血腫의 크기가 작아지며, crescent shape→lentiform→crescent shape 으로 血腫의 形態가 變하는 것을 發見하였다. 따라서 그는 慢性腦硬膜下 血腫의 形態는 lentiform 뿐만 아니라 crescent shape 으로도 나타날 수 있다고 지적했다.

著者들의 例를 보면 腦硬膜外血腫 23例中 10例에서 lentiform avascular zone 을 보여 上記著者들의 例와 대개 일치하였고, 特徵의인 avascular zone 을 보인 26例의 腦硬膜下血腫의 形態를 보면 crescent form 19例, semilunar shape 4例, lentiform 이 3例였으며, 3例의 lentiform 은 모두 慢性에서 나타났을 뿐만 아니라 40代 이후의 患者에서 發見되었다. 이것은 Norman⁶⁾의 滲透現象에 의한 血腫膨脹說 뿐만 아니라 Radcliffe¹⁵⁾가 지적한 腦萎縮說과도 일치하는 소견이나 症例가 너무 적어 論하기 어렵다고 생각된다.

(3) 血腫의 形態 이외의 特徵의인 腦血管造影所見

Wickbom³⁾ 및 McKissock¹⁰⁾ 등은 腦硬膜外血腫의 特徵의 所見으로 頭蓋內板으로부터의 腦靜脈洞의 轉位를 報告하면서 pathognomonic 한 所見으로 지적하였다. 또한 Jamieson¹²⁾ 등은 中腦膜動脈으로부터의 造影劑流出을, Ruggiero²⁰⁾ 는 腦靜脈洞으로부터의 造影劑流出을 각각 腦硬膜外血腫의 pathognomonic 한 所見으로 報告하였다. 또한 Vaughan⁷⁾은 中腦膜動脈의 內側轉位가 腦硬膜外血腫의 重要한 所見이라고 했으며, Leslie²¹⁾는 造影劑流出에 의한 tram-track 像을 記述하면서 이는 中腦膜動脈과 中腦膜靜脈을 함께 싸고있는 sheath 내로 造影劑가 流出된 것이라고 說明하고 있다. Ferris⁹⁾는 27例의 腦硬膜外血腫을 分析하여, lentiform avascular zone 15例, 中腦膜動脈의 內側轉位 8例, 中腦膜動脈 및 腦上靜脈洞으로부터의 造影劑流出 6例 및 1例, 中腦膜動脈의 切斷像 2例, 腦上靜脈洞의 轉位 1例를 각각 報告하였다.

著者들의 23例의 腦硬膜外血腫중에서도 造影劑流出 7例, 腦靜脈洞의 轉位 5例, 中腦膜動脈의 內側轉位 3例, 中腦膜動脈의 切斷像 및 僞動脈瘤 1例씩이 각각 觀察되

었다.

그러나 腦硬膜下血腫 45例중에서는 단지 1例에서 腦皮靜脈으로부터의 造影劑流出이 發見되었을 뿐이다.

V. 結 論

著者들은 最近 3年間 서울大學校 醫科大學 附屬病院에서 腦血管造影術後 手術로 確認된 腦硬膜外血腫 23例와 腦硬膜下血腫 46例의 放射線學的 所見을 分析, 비교 검토하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

(1) 單純頭蓋骨撮影像에서 腦硬膜外血腫 23例中 19例에서, 腦硬膜下血腫 45例中 19例에서 骨折이 觀察되었다. 즉 腦硬膜外血腫에서 骨折의 頻度가 훨씬 높음을 알 수 있었다.

(2) 血腫의 形態를 分析한 結果, 腦硬膜外血腫에서는 典型的인 lentiform 이 가장 많았던 반면 急性 및 亞急性 腦硬膜下血腫에서는 crescent shaped avascular zone 이 압도적으로 많아 이들의 鑑別診斷에 血腫의 形態가 重要한 比중을 차지함을 알 수 있었다. 腦硬膜下血腫 3例에서 lentiform 의 avascular zone 을 보였는데 모두 慢性에서 나타났으며 또한 40代 이후의 患者였다.

(3) 腦硬膜外血腫 23例중 造影劑流出 7例, 腦靜脈洞의 轉位 5例, 中腦膜動脈의 內側轉位 3例, 中腦膜動脈의 切斷像 및 僞動脈瘤 各 1例가 觀察된 반면, 腦硬膜下血腫에서는 造影劑流出 1例밖에 관찰되지 않았다.

REFERENCES

1. Lohr W.: *Hirngefäßverletzungen in arteriographischer Darstellung: I. Die arteriographie bei compressio cerebri* Zbl. Chir. 63:2466-3482, 1936, cited by Campbell.
2. Bull, J.W.D.: *Radiological diagnosis of chronic subdural hematoma.* Proc. Roy. Soc. Med. 33: 203-224, 1940.
3. Wickbom I.: *Angiography by post-traumatic intracranial hemorrhages.* Acta Radiol. 32:249-258 1949.
4. Webster J.E., Dawson R.F., and Gurdjian E. S.: *Diagnosis of traumatic intracranial hemorrhage by angiography.* J. Neurosurg. 8:368-376, 1951.
5. Wortzman G.: *Roentgenologic aspects of extradural hematoma.* Am. J. Roentg., Rad. Ther. &

- Nuclear Med.* 90:462-471, 1963.
6. Norman O.: *Angiographic differentiation between acute and chronic subdural and extradural hematomas.* *Acta Radiology* 46: 71-378, 1956.
 7. Vaughan B.F.: *Middle meningeal hemorrhage demonstrated angiographically.* *Brit. J. Radiol.* 32:494-494, 1959.
 8. Nelson S.W., and Freimanis, A.K.: *Angiographic features of convexity subdural hematomas with emphasis on differential diagnosis between unilateral and bilateral hematomas.* *Am. J. Roentg., Rad. Ther. & Nuclear Med.* 99:445-461, 1963.
 9. Ferris E.J., Kirch R.L.A., and Shapiro J.H.: *Epidural hematomas. varied angiographic signs.* *Am. J. Roentg., Rad. Ther. & Nuclear Med.* 101:100-106, 1967.
 10. McKissock W., Richardson A., and Bloom W. H.: *Subdural hematoma: review of 389 cases.* *Lancet* 1:1365-1369, 1960.
 11. Cronqvist S. and Köhler R.: *Angiography in epidural hematomas.* *Acta Radiol.* 1:42-52, 1963.
 12. Clare F.B. and Bell H.S.: *Extradural hematomas.* *JAMA.* 177:887-891, 1961.
 13. Goodell, C.L. and Mealey J.: *Pathogenesis of chronic subdural hematoma.* *A.M.A. Arch. Neurol.* 8:429-437, 1963.
 14. Zingessor L.H., Schechter M.M. and Rayport M.: *Truths and untruths concerning angiographic findings in extracerebral hematomas.* *Brit. J. Radiol.* 38:835-847, 1965.
 15. Radcliffe W.B., Guinto F.C., Adcock D.F. and Krigman M.R.: *Subdural hematoma shape-a new look at an old concept.* *Am. J. Roentg. Rad Ther. & Nuclear Med.* 115:72-77, 1972.
 16. Bender M.B.: *Recovery from subdural hematoma without surgery.* *J. Mount. Sinai Hosp.* 27:52-58, 1960.
 17. Ambrosetto: *Post-traumatic subdural hematoma* *A.M.A. Arch. Neurol.* 6:287-292, 1962.
 18. Gannon, W.E.: *Roentgenologic signs of resolving subdural hematomas.* *Radiology.* 79:420-424, 1962.
 19. Jamieson K.G.: *Extradural hematoma. Report of 167 cases.* *J. Neurosurg.* 29:13-23, 1968.
 20. Ruggiero G., and Columella F.: *Radiological findings in acute cranial hematoma. Read at the tenth international Congress of Radiology. Montreal, Aug. 26- Sept. 1, 1962.*
 21. Leslie E.V., Smith, B.H. and Zoll J.G.: *Value of angiography in head trauma.* *Radiology* 78: 930-940, 1962.
 22. 김종현 외 5인: 뇌경막의 및 뇌경막하 혈종의 뇌혈관조영상 소견에 대한 고찰. *대한신경외과학회잡지*, 2:71-81, 1973.