

腦結核의 電算化斷層撮影 所見

慶熙大學校 醫科大學 放射線科學教室

朴鏞蘭 · 李重錫 · 殷忠基 · 金舜鏞

— Abstract —

Computed Tomography of Intracranial Tuberculosis

Yong Lan Park, M.D. Jung Suk Lee, M.D., Chung Kie Eun, M.D. and Soon Yong Kim, M.D.

Department of Radiology, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

CT is a valuable method in determining number, location and extent of lesions, although a definite diagnosis is often not possible on CT.

In intracranial tuberculosis, CT was helpful in the diagnosis, assessing the degree of hydrocephalus and evaluating the effectiveness of antituberculous therapy.

Twenty-one cases of clinically proven intracranial tuberculosis were studied by CT in our hospital during last 3 years. Of them, eighteen cases were tuberculous meningitis and the rests were tuberculoma.

The results were as follows:

1. Tuberculous meningitis presented the following three patterns of CT findings according to its disease process.
 - a. In early stage of the disease, suspicious multiple isodense small nodules in the cerebral and cerebellar hemispheres showed dense enhancement in postcontrast scan representing miliary tubercles.
 - b. In later stage of the disease, precontrast scan showed partial or total obliteration of the basal and sylvian cisterns with mild dilatation of ventricular system. Postcontrast scan showed dense enhancement of basal and sylvian cisterns. This type of finding was the most common in our series.
 - c. Moderate to marked dilatation of ventricle with or without a cluster of calcifications in suprsella area on precontrast scan was seen in far later stage or as a sequelae of the disease. No enhancement was noted in postcontrast study.
2. Tuberculoma showed an isodense or slightly hyperdense area in the cerebral or cerebellar hemisphere with associated minimal edema in precontrast study. Postcontrast scan showed a small ring enhancement with central lucent area.

I. 緒 論

腦結核은 우리나라에서는 어느 年齡에나 볼 수 있는 比較的 흔한 中樞神經系感染中의 하나이다.

腦結核은 結核性腦膜炎과 結核腫으로 나눌 수 있는데 그 中 結核性腦膜炎이 더 흔한 類型이다^{5,17,21}). 이의 診斷은 臨床症狀과 檢査室所見에 依存하고^{5,13}), 從來 放射線學的 檢査로는 單純頭蓋骨撮影, 腦室造影術, 腦

血管造影術等이 利用되었으나 診斷에 큰 도움을 줄 수 없었다^{1,26}). 그러나 CT의 利用으로 病巢의 位置, 數 輪廓 및 範圍를 쉽게 判定할 수 있고 病的 經過를 追跡 하여 治療效果를 評價할 수 있을 뿐만 아니라 比較的 結核性疾患으로 特異한 CT所見때문에 診斷하는데 크게 도움을 줄 수 있게 되었다^{3,7,21,28}). 著者들은 臨床 的으로 腦結核이라 診斷된 21 例의 CT所見을 分析 考察하여 그 結果를 報告하고자 하는 바이다.

II. 對象 및 檢査方法

1977年 10월부터 1980年 6월까지 慶熙大學校 醫科大學 放射線科學 教室에서 施行한 頭部CT 들中 臨床的으로 腦結核이라 診斷된 21例를 對象으로 하였다.

利用된 CT 機械는 EMI 5005 Scanner 로서 X-線束을 Orbito-meatal line 에 대해 25°의 角度로 投入撮影하였으며 造影增強에는 65% Urograffin 을 使用하여 成人에 있어서는 60~80cc 를, 小兒에서는 1c c /kg 의 比로 經靜脈急速注入하였다.

Ⅲ. 結 果

1. 性別 및 年齡 分布

총 21例中 女子가 13例, 男子가 8例였으며, 年齡은 1年 5個月에서 62歲까지 分布하였고 20歲未滿이 11例이었다.

2. 從來 X線檢査 所見

單純頭蓋骨撮影에서는 幼兒나 小兒에서만 腦壓上昇所見을 보였고 結核性腦膜炎의 後遺症을 가진 4例에서만 頭蓋基底部 특히 靴上部位에 덩어리진 石灰化의 所見을 보였다. 2例에서 腦血管造影術을 施行하였는데 1例는

結核腫患者로서 非血管性腫塊病巢를 暗示하였고 다른 1例는 結核性腦膜炎患者로 正常所見이었다. 腦室造影術은 1例도 施行하지 않았다.

3. CT 所見

1) 結核性腦膜炎 (Table 參照)

a. 病的 經過中에 CT를 施行한 12例中 8例가 造影前檢査에서 中等度以上の 腦室擴張과 基底槽와 Sylvian 槽의 部分的 消失을 보였고 造影後檢査에서는 基底槽와 Sylvian 槽의 顯著的한 造影增強을 보였다 (Fig. 1). 1例는 造影前檢査에서 大腦半球와 小腦半球에 同等密度의 多發性的 작은 結節을 나타내었고 造影後檢査에서 各 結節이 顯著的한 結節樣 造影增強을 보이거나 작은 環狀型的 造影增強을 보였다 (Fig. 2). 나머지 3例는 造影增強을 보이지 않고 모두 閉鎖性 혹은 交通性的 水頭症만 보였다 (Fig. 3).

b. 結核性腦膜炎의 後遺症을 가진 6例의 CT所見은 6例 모두 腦室擴張과 Sylvian 槽의 消失을 보이는 水頭症이 證明되었고 이中 4例에서는 靴上部位에 多發性的 덩어리진 石灰化를 보였다 (Fig. 4).

2) 結核腫

Table. CT findings of Tuberculous Meningitis observed by Stage of Disease.

stage of disease		CT findings		complication	number of cases (total: 18)
Group		Precontrast	Postcontrast study		
A	early stage of miliary spread	suspicious abnormal density area which was not easily recognizable	enhancement of multiple small isodense or hyperdense nodules in cerebral and cerebellar hemisphere		1
B	basal exudate stage	obliteration of basal cistern with minimal to moderate hydrocephalus	dense enhancement of basal cistern	arteritis, ischemic infarct, cerebritis, cisternal block	8
C	more later stage of fibrous proliferation & adhesion	marked hydrocephalus with obliteration of basal cistern	no enhancement of basal cistern	block of CSF pathways or absorption	3
	sequelae of recovery stage	"	"	"	6
			with or without a cluster of multiple small calcifications on suprasellar area(or other brain tissue)	calcification	

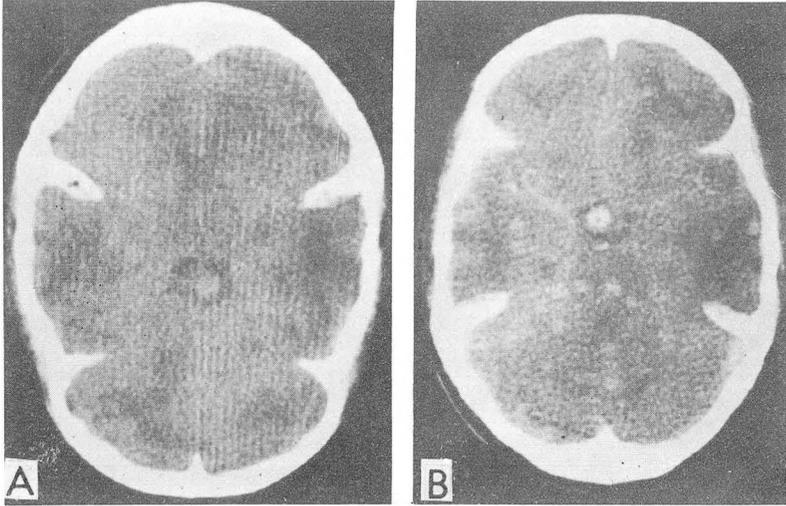


Fig. 1. A. Precontrast scan shows no gross abnormality but some questionable nodules. B. Postcontrast scan shows dense enhancement of nodules scattered throughout cerebral and cerebellar tissues, representing miliary tubercles.

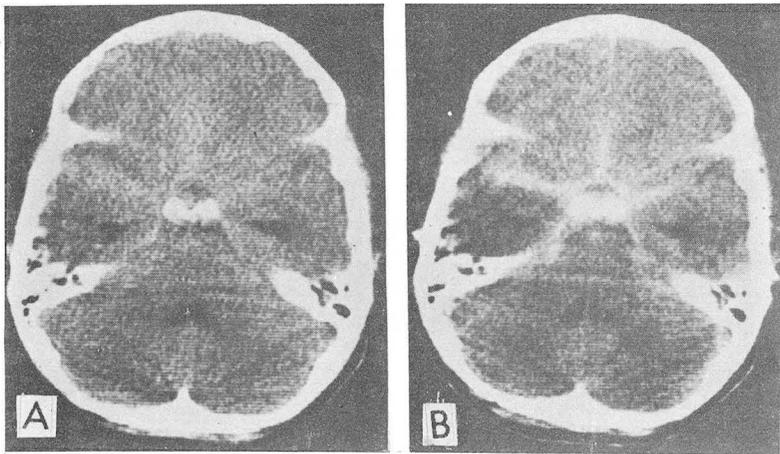


Fig. 2. A. Precontrast scan shows obliteration of the basal cistern by totally filled exudate with mild dilatation of fourth ventricle. B. Postcontrast scan shows intense enhancement of basal cistern.

3例中 1例는 造影前檢査에서 右側尾狀核部位에 橢圓型의 高密度域을 보이고 그 周圍에 輕微한 低密度域이 보였는데 造影後檢査에서 橢圓型의 結節은 中必部에 低密度를 가진 環狀型의 顯著한 造影增強을 보였고 周圍의 輕微한 低密度域은 造影增強을 나타내지 않았다 (Fig. 5). 1例는 造影前檢査에서 腦室의 擴張과 基底槽와 Sylvian槽의 部分的 消失을 보였고 右側 基底神經節部位에 同等密度의 結節과 左側小腦天幕部位에 不規則的인 低密度域을 보였다. 造影後檢査에서는 基底槽와 Sylvian槽의 造影增強과 基底神經節部位의 結節의

中心部에 底密度를 가진 작은 環狀型의 造影增強을 보였고 左側小腦天幕部位에는 不規則的인 造影增強을 나타내었다. 나머지 1例는 造影前檢査에서 右側大腦半球에 不規則的인 低密度域과 同等密度의 結節을 보였고 同側 腦室의 擴張과 點狀의 石灰化를 나타내었다. 造影後檢査에서 結節은 작은 環狀型의 造影增強을 보였고 周圍에 不規則的인 造影增強을 보였다.

IV. 考 察

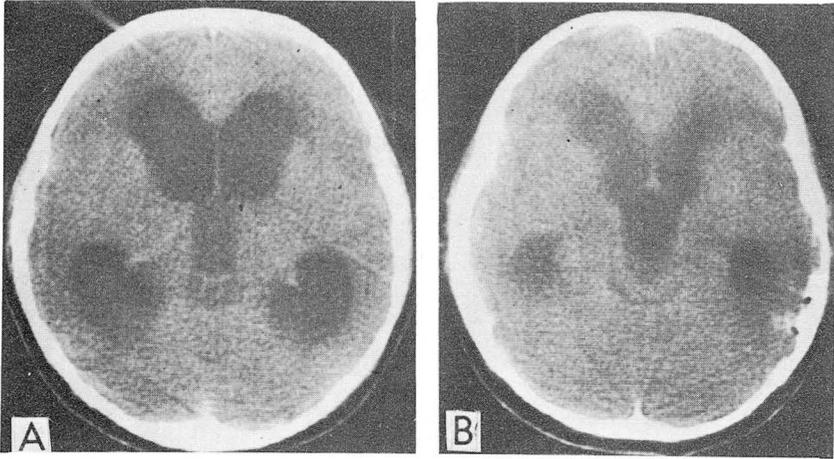


Fig. 3. A and B. Precontrast and postcontrast scan show only marked hydrocephalus without enhancement of basal cistern.

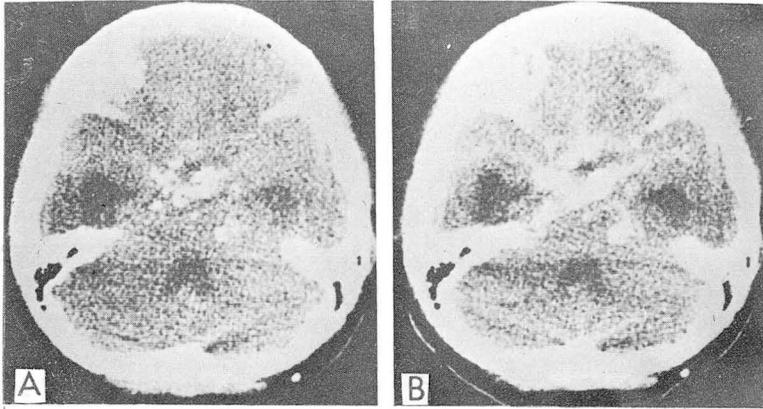


Fig. 4. A and B. Precontrast and postcontrast studies. Multiple small nodular calcifications distributed throughout basal region of brain with marked hydrocephalus is seen. There is no evidence of contrast enhancement of cistern.

結核性腦膜炎은 우리나라에서는 小兒에서 뿐만 아니라 成人에서도 比較的 흔한 中樞神經系感染中의 하나이다 (2, 7, 10, 14).

初期에는 非特異한 頭痛, 微熱, 輕微한 意識變化, 嘔吐 등의 症狀이 나타나며 比較的 疾病이 經過한 後에 腦膜刺戟性症狀이 나타날 수 있다 (5, 18). 또 갑작스런 腦神經痙攣가 나타나거나 腦性 혹은 脊髓性神經缺損症狀이 招來되기도 한다. 患者의 病歷上 外國에서는 接觸歷과 家族歷이 診斷에 아주 重要한 役割을 하나 (12, 13) 우리나라에서는 大部分이 接觸歷이 있어서 큰 意義가 없고 家族歷은 어느 程度 意義가 있다 (5, 12, 13). 小兒나 老人患者에서는 粟粒性肺結核이 結核性腦膜炎의 原因이 되는 境遇가 頻繁하나 肺結核이 없어도 올 수 있다 (5, 10, 12, 13).

結核性腦膜炎의 檢査室所見은 腦脊髓液檢査所見에서 蛋白質値가 上昇, 監素値와 糖分値가 減少하고 中等度 혹은 顯著한 淋巴球增加가 나타나며 疾病의 初期에는 白血球가 增加할 수 있다 (5, 12, 13, 27).

感染經路는 血行性으로 結核菌이 髓膜大腦皮質, 혹은 大腦組織을 浸潤하고 작은 肉芽腫을 形成하며 大腦皮質이나 髓膜에 位置할 때는 이것이 蜘蛛膜下腔으로 破裂되어 蜘蛛膜下腔에 알레르기性炎症反應을 일으키고 이 結核性炎症은 腦脊髓液을 통해 擴散되어 腦髓膜表面에 結核菌이 移植된다. 이러한 變化는 髓膜이 많은 頭蓋基底部的 基底槽에 가장 顯著하고 炎症反應과 肉芽腫性變化에 의해 基底滲出液을 生成하고 纖維素性增殖을 招來해서 腦脊髓液의 吸收 및 循環의 障導로 因한 水頭症을 招來한다 (5, 18, 19, 27, 28). 또 基底槽와 Sylvian 槽

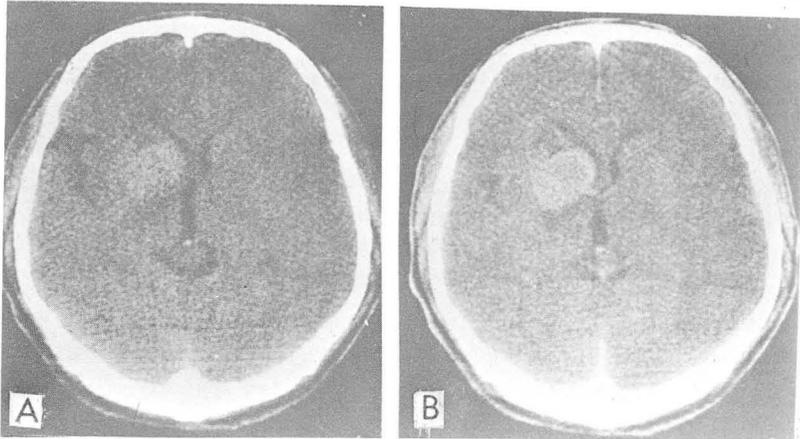


Fig. 5. A. Precontrast scan shows an oval-shaped slightly high density on left caudate nucleus area, with minimal irregular low density in the periphery, suggesting edema.

B. Postcontrast scan shows ring enhancement with a central lucent area.

周圍의 微細한 芽孔動脈과 中腦動脈이나 Supra clinoid 部位의 頸動脈과 같은 큰 動脈에도 炎症反應으로 인한 血管炎을 招來하고 腦膜炎, 膿瘍形成, 動脈 혹은 靜脈性 硬塞症 등의 合併症을 일으키게 된다^{16, 17, 23, 28}).

結核性腦膜炎의 後遺症으로 頭蓋基底部에 石灰化를 招來할 수 있는데 Lorber 등²⁴)에 의하면 이러한 石灰化는 症狀始作後 3年~7年以內에 發見된다고 한다(Fig. 4). 그러나 石灰化없이 水頭症만 남을 수도 있다 (Fig. 3). 또 抗結核治療 (SM-PAS-INAH)를 받은 患者와, 重症患者에서 intrathecal tuberculin 治療를 받은 患者에서는 石灰化되는 頻도가 낮고 髓膜石灰化는 病이 經過함에 따라 그 密度가 增強되고 石灰化數도 增加했으나 腦實質石灰化는 病的 經過와 關係없이 同一頻度로 나타난다고 報告하였다^{12, 24, 25}).

從來의 放射線學的 檢査들은 腦結核의 病理學的 經過를 反映하지 못한다. 單純頭蓋骨攝影은 幼兒나 小兒에서 심한 水頭症이 있을 때만 腦壓上昇所見을 보이고 症狀始作 3年以後에 石灰化를 觀察할 수도 있지만 이들 역시 非特異所見이다^{1, 22, 25}). 또 放射線同位元素를 利用한 腦走査에서는 腦基底部에 增加된 密度部位를 보일 수 있고 腦室造影術으로는 閉鎖部位를 評價할 수 있으나 이를 역시 非特異所見들이다^{22, 26, 29, 30}). 그리고 腦血管造影術에서는 特徵의 세가지 所見 即 ① 腦室擴張, ② 痙攣, 또는 動脈炎, 혹은 壓迫으로 因한 頭蓋基底部의 큰 血管直徑의 狹小化, ③ 中間크기 血管의 動脈炎等을 볼 수 있다고 한다^{14, 17, 23}). 腦血管造影術을 施行한 著者들의 1例에서는 이러한 所見이 없이 正常所見을 보였다. 또 腦血管造影術은 術後의 合併症의 危險 때문에 現在는 거의 施行하지 않는다.

CT는 患者에 對한 非侵害적이고 容易한 檢査方法으로써 結核性腦膜炎의 診斷뿐 아니라 그 症理學的 經過를 追跡할 수 있고 水頭症의 程度와 抗結核治療의 效果를 評價함으로써 큰 도움이 된다^{3, 7, 19, 21, 26, 28}).

CT所見은 病的 進行程度와 그 病期에 따라 다르고 初期에 結核菌이 血行性으로 髓膜, 大腦皮質, 大腦組織에 多發性小肉芽腫을 形成하는 時期에는 造影前檢査에서 同等密度 혹은 輕微한 高密度의 多發性 結節을 나타내고 造影後檢査에서는 肉芽腫의 造影增強을 보이나 이 時期에는 腦室과 基底槽에 變化가 없고 臨床的으로 特異한 神經症狀이 나타나지 않기 때문에 이런 時期에 CT를 施行하는 例는 드물다^{27, 28}). 著者들은 이 時期에 1例에서 CT所見上 腦實質에 粟粒性 結核結節을 證明할 수 있었다 (Fig. 1).

가장 頻繁하게 보는 CT所見은 基底滲出液形成時期로서 造影前檢査에서 基底槽와 Sylvian 槽의 部分的 消失과 腦室擴張을 보이고 造影後檢査에서는 이들 槽의 顯著한 造影增強을 나타낸다. 著者들은 8例에서 이러한 所見을 볼 수 있었다 (Fig. 2). 또 이때는 周圍의 隣接한 腦實質에 炎症의 波及이나 腦硬塞症의 結果로 招來되는 CT所見을 同伴할 수 있다.

그다음으로 頻繁하게 보는 CT所見으로는 造影增強이 없는 水頭症만 보이는 例로서 著者들은 이 病的 經過中에 있는 3例와 結核性腦膜炎의 後遺症을 가진 2例에서 이와 같은 所見을 볼 수 있었다 (Fig. 3).

後遺症으로서 造影增強이 없는 交通性 혹은 閉鎖性 水頭症과 髓膜 혹은 腦實質 石灰化를 볼 수 있다. 著者들은 4例에서 基底槽部位에 多發性 石灰化를 볼 수 있었다 (Fig. 4).

V. 結 論

結核腫의 頻度는 India, Egypt, Latin America 등에서 모든 腦腫瘍의 약 30%를 차지한다고 하였으며 幼兒나 小兒의 腦腫瘍中 가장 큰 頻度を 차지하였으나 現在는 점점 減少되고 있다^{4,8,11,16,20,29} 年齡 分布는 小兒에 많고 著者들은 3例中 2例가 2歲未滿이었다^{8,10}). 過去에는 後頭窩에 가장 많이 發生하는 것으로 報告되었으나 大腦半球에도 역시 頻繁하고 髓膜에 附着된 것이 腦實質에 附着된 것 보다 더 良性經過를 취하는 것으로 알려져 있다^{4,6,8}).

또 單一病巢가 더 頻繁하나 多發病巢도 드물지 않으며 약 1~6%에서는 結核腫이 石灰化를 나타내는 데 이것은 病巢의 治療를 意味하는 것이 아니고 病經過의 中止를 意味한다고 한다^{4,6,8,11,29}). 著者들의 경우는 3例가 모두 單一結核腫이었다.

患者의 症狀만으로는 다른 空間占有病巢와 區別이 어렵고 結核性腦膜炎이 同伴되면 診斷이 容易해진다^{11,3,1)}

結核腫 역시 血行性으로 腦에 波及되고 주로 肺에 原發病巢를 가지며 大腦 혹은 小腦組織의 어느 部位에나 形成될 수 있고 蜘蛛膜下腔에도 形成될 수 있다^{2,3,5,11,28,31}). 病巢는 初期에는 炎症反應으로 豊富한 巨 大細胞와 膠原質組織이 적은 被膜으로 構成되나 病이 經過함에 따라 膠原質이 豊富해지는 反面 周圍의 炎症反應은 점차 사라진다. 그 후 結核腫의 內容物이 壞死過程에 의해 乾酪性物質로 變한다^{27,28,31}). 또 結核腫이 腦室, 髓腔上皮 혹은 基底槽에 位置하여 腦脊髓液의 經路를 막아서 水頭症을 일으킬 수도 있고 또 드물게는 石灰化結節을 形成할 수도 있다^{4,16,27,31})

結核腫 역시 從來의 放射線學的 檢查方法들로서는 非特異所見뿐이기 때문에 診斷에 큰 도움을 주지 못하였다^{5,8,11,20,29}).

CT는 造影前檢査에서 同等密度 혹은 高密度의 結節과 周圍에 輕微한 浮腫을 나타내고 造影後檢査에서는 中心部에 低密度를 가진 작은 環狀型 造影增強을 보이며 이는 結核腫의 典型的인 CT所見으로서 著者들의 경우는 3例모두에서 이러한 所見을 볼 수 있었다.

그러나 造影後檢査에서 觀察되는 中心部の 低密度部位는 乾酪性壞死에 의한 것으로 이 低密度部位가 보이기 위해서는 CT Scanner의 解像力과 切斷位置, 組織의 權流速度가 關係하며 解像力이 낮은 Scanner에서는 中心部の 低密度를 나타내지 못하고 均等한 結節樣 造影增強을 보일 뿐이다^{28,31}). 結核腫이 結核性腦膜炎과 同伴될 때는 結核性腦膜炎의 所見을 同時에 나타내고 著者들의 경우는 2例에서 結核性腦膜炎과 同伴되었다.

著者들은 臨床적으로 腦結核이라 診斷된 21名의 CT所見을 分析考察하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

21例中 12例가 結核性腦膜炎, 6例가 結核性腦膜炎의 後遺症, 3例가 結核腫으로 이 結核腫 3例中 2例는 結核性腦膜炎을 同伴하였다.

1. 結核性腦膜炎

病의 病理學的 過程에 따라 CT所見을 크게 세가지 類型으로 區分할 수 있다. 即

1) 初期에 血行性的 多發性 肉芽腫을 形成하는 時期에는 造影前檢査에서 同等密度의 多發性 粟粒性 結核結節을 보였고 造影後檢査에서는 結核結節들의 造影增強을 나타내었다(1例)(Fig. 1).

2) 다음은 基底滲出液 形成時期로서 造影前檢査에서 基底槽와 Sylvian槽의 部分的 消失과 腦室擴張을 보였고 造影後檢査에서는 이들槽의 顯著的 造影增強을 나타내었다(8例)(Fig. 2).

3) 다음은 結核性腦膜炎의 經過中이거나 또는 後遺症으로서 造影增強이 없는 腦室擴張만을 보이거나 石灰化를 同伴하였다(9例)(Fig. 3)(Fig. 4).

2. 結核腫

造影前檢査에서는 結節樣 同等密度 혹은 高密度를 보이고 造影後檢査에서는 中心部에 低密度를 가진 작은 環狀型 造影增強을 보이며 周圍에 輕微한 浮腫을 나타내었다(3例)(Fig. 5).

REFERENCES

1. Acheson RM Smith HV : *Radiological Techniques in the Management of Tuberculous Meningitis*. *Quart. J. Med.* 27:83-102, January 1958.
2. Alpes BJ : *Clinical Neurology*. Philadelphia, F.A Davis Co., 1963.
3. Arimitus T, Jabbari B, Buckler RE and Di Chiro G. : *Computed Tomography in a Verified case of Tuberculous Meningitis*. *Neurology* 29:384-386, 1979.
4. Asenjo A, Valladares H, Frerris J Santiago, and Chile : *Tuberculomas of the Brain. Report of One Hundred and Fifty-Nine Cases*. *A.M.A. Archives of Neurology and Psychiatry (Chicago)* 65:140-160, 1951.
5. Beeson P.B. et al. : *Cecil Textbook of Medicine*

- 15th Edition. 493-494, W.B. Saunders Company, 1979.
6. Berlin L : *Tuberculoma of the Brain. Am. J. Roentgenol* 90:1185-1192, 1963.
 7. Casselman ES, Hasso AN, Ashwal S. and Schneider S. : *Computed Tomography of Tuberculous Meningitis in Infants and Children. Journal of Computed Assisted Tomography* 4(2):211-216, April 1980.
 8. Castro M, Lepe A : *Cerebral Tuberculoma, Acta Radio. (Diagn) (Stockholm)*, 821-827, 1963.
 9. Chambers A, Lukin RR, Tomsick TA : *Graniel and Intracranial Tuberculosis. Seminars in Roentgenol.* 14:319-324, October 1979.
 10. Chapman JS : *Tuberculosis in Infants and Children, Review. Am. Rev. Tuberc.* 73:422-433, March 1956.
 11. Dastur HM, Desai AD : *A Comparative Study of Braim Tuberculomas and Gliomas based upon 107 case of each. Brain* 88:375-396, 1965.
 12. Dermot H, and Kennedy M.B., MRCP : *Ronald J., Fulon BSc, Frcpath Frcp (Glas): Tuberculous Meningitis. JAMA* 241:264-268, Jan. 1979.
 13. Erwin J, Haas Tom, Madhavan Edward L, Quinn Frank Co. and Evelyn Fisher Keith Burch : *Tuberculous Meningitis in An Urban General Hospital. Arch. Intern. Med.* 137:1518-1521, Nov. 1977.
 14. Ferris EJ, Rudikoff JC, Shapiro JH : *Cerebral Angiography of Bacterial Infection. Radiology* 90:727-734, 1968.
 15. Frech RS : *Tuberculous Meningitis. Radiology* 91:1129-1134, 1968.
 16. Gonzalez-Revilla A : *Intracranial Tuberculomas, Experience with Ten Consecutive Cases. J. Neurosurg* 9:555-563, 1952.
 17. Greitz T : *Angiography in Tuberculous Meningitis. Acta Radiol (Dign) (Stockholm)* 2:369-378, 1964.
 18. Harold A, Wilinon MD : *Central Nevous System Tuberculosis. A perisistent disease. J. Neurosurg.* 34:16-20, Jan. 1971.
 19. Cockrill MH, Dreisback J, Lowe B, Yamauchi T : *Computed Tomography in Leptomeningeal Infections. Am. J. Roentgenol* 130:511-515, 1978.
 20. Hiagazi I : *Tuberculoma of the Brain. A clinical and angiography study. J. Neurosurg* 20:378-386, 1963.
 21. Hilton I., and Price, Alan Danziger : *Computed Tomography in Cranial Tuberculosis. Am. J. Roentgenol* 130:769-771, April 1978.
 22. Holmes RD, Kuhns LR, Oliver WJ : *Widened sutures in Childhood Meningitis. Unrecongized Sign of an Acute Illness. Am. J. Roentgenol* 128:977-979, 1977.
 23. Lehrer H : *The Angiographic Triad in Tuberculous Meningitis. A Radiographic and Clinicopathologic Correlation. Radiology* 87:829-835, Nov. 1966.
 24. Lorber J : *Intracranial Calcification following Tuberculous Meningitis in Children. Am. Rev. Tuberc.* 78:38-61, July 1958.
 25. Meade RH : *Treatment of Meningitis, JAMA* 185:1023-1030, 1963.
 26. Reed MH, Ferguson CA : *The Radiology of Intracranial Tuberculosis in Children. J. Can. Assoc. Raidol.* 29:113-121, 1978.
 27. Robbins S L : *Pathologic Basis of diseases (1493),* 1974.
 28. Rovira M Romero F, Torrent O, Ibarra B : *Study of Tuberculous Meningitis by Computed Tomography. Neuroradiology* 19:137-141, 1980.
 29. Rumanurthi B, Varadarajan MG : *Diagnosis of Tuberculomas of the Brain. Clinical and Radiological Correlation J. Neurosurg* 18:1-7, 1961.
 30. Sfpontes JE, Sordillo SVR, Lincoln EN : *Pneumoencephalography in Tuberculous Meningitis. J. Pediat.* 50:695-707, June 1957.
 31. Whelan MA, Jack Stern : *Intracranial Tuberculoma. Radiology* 138:75-81, Jan. 1981.