

腎臟에 對한 電算化 斷層撮影

慶熙大學校 醫科大學 放射線科學教室

尹 榮 均 · 李 善 和 · 金 舜 鏞

— Abstract —

Computed Tomography of the Kidney

Young Kyun Yoon, M.D., Sun Wha Lee, M.D. and Soon Yong Kim, M.D.

Department of Radiology, Kyung Hee University Hospital

It is generally accepted that the computed tomography is an extremely accurate means to obtain more definite informations on the diagnosis of renal masses, although the conventional excretory urography remains the primary tool in the diagnosis of renal disorders.

The authors studied 62 cases of proven renal disorders among 758 abdominal CT scans performed during the period from Oct.-1977 to Jan.-1980 in Kyung Hee University Hospital.

The results were as follows:

1. Of 23 simple renal cyst cases, 20 cases were found incidentally and 17 of them were over 50 years of age.
2. The CT scan have proved to be an extremely accurate means in differentiating benign renal cyst from neoplastic origin; based on attenuation value, demarcation from normal renal parenchyme and thickness of wall, especially the attenuation value.
3. CT scan holds great promise in diagnosing renal tumors, especially in staging of tumor and determining surgical feasibility and its approach.
4. Pathology and its extension of retroperitoneal space was demonstrated accurately by CT and cause of nonfunctioning kidney could be often explained without retrograde pyelography.
5. Associated polycystic changes in liver, spleen and pancreas to polycystic kidney was easily diagnosed by CT alone.

I. 緒 論

腎臟疾病에 對한 診斷에는 腹部單純撮影, 經靜脈腎盂造影術, 逆行性腎盂造影術, 腎動靜脈造影術, 腎 斷層撮影術, 超音波診斷 및 電算化斷層撮影(以下 CT로 略함) 등이 利用되고 있으나 이들은 各已 長短點을 지니고 있는 것이 事實이다.^{2,8,16,20,25} CT는 從來의 檢查法으로는 不可能한 組織의 微細한 密度差를 識別함으로서 腎囊腫과 腎腫塊와의 鑑別이 可能할 뿐 아니라, 橫斷面映像을 보여줌으로서 腎臟 및 後腹膜腔, 即 anterior pararenal space, perirenal space 및 posterior pararenal space等에로의 病變波及範圍를 診斷할 수 있고,

病變의 크기와 位置 및 形態를 正確히 把握할 수 있다.

그 뿐 아니라 CT는 腎臟機能如何에 關係없이 檢查할 수 있는 利點과 非侵害의으로 아무때나 손쉽게 檢查할 수 있는 長點이 있다.

著者들은 1977年 10月부터 1980年 1月까지 施行한 腹部 CT 中 腎臟異常이 確診된 62例의 CT所見과 그 臨床의 意義를 分析檢討하여 文獻考察과 함께 報告코저하는 바이다.

II. 對象 및 方法

1977年 10月부터 1980年 1月까지 本 大學病院 放射線科에서 施行한 758例의 腹部CT 中 腎臟의 異常所見을

보인 62예를 對象으로 하였다.

使用한 CT는 EMI 5005이고, 患者는 仰臥位에서 劍狀突起로부터 14~15mm 간격으로 斷層撮影하였으며, CT施行 前 lead-plexigrid를 患者背部에 놓고 單純腹部撮影을 實施함으로써 正確한 撮影部位를 設定함과 同時에 CT映像에 支障을 招來할 수 있는 異物質의 有無도 確認하였다. 造影增強은 65% angiographin 100cc를 經靜脈急速注入하였고, 필요한 경우에는 時間間隔을 두고 再撮影 하였다.^{1,15)}

Ⅲ. 結 果

總 62예에 對한 疾患別 分類는 別表와 같다. 同時에 서로 다른 疾患을 가진 例가 3예 있었으며 이들은 各各 따로 分類하였다(表).

1. 腎囊腫이 23예로 가장 많았으며, 50歲 以上이 17例(73%)였고, 症狀없이 우연히 發見된 囊腫이 20例(87%)였다. 部位別로는 左腎에 11例, 右腎에 8例, 兩側腎에 4例였으며, 造影增強 前 CT所見은 물에 가까운 X-線吸收係數를 가진 圓形의 腫塊로, 그 外緣이 圓滑하고 正常腎實質과의 境界가 뚜렷하였으며 造影增強은 일어나지 않았다(Fig. 1).

2. 腎多囊症 7例 中 多囊이 肝臟에도 發見된 것이 3例, 肝臟 및 脾臟, 肝臟 및 脾臟에까지 發見된 것이 各各 1例였으며, 多樣한 크기와 境界가 鮮명한 낮은 密度의 囊腫들이 肥大된 兩側腎臟과 肝臟, 脾臟 및 睪囊 등에서 發見되었다(Fig. 2).

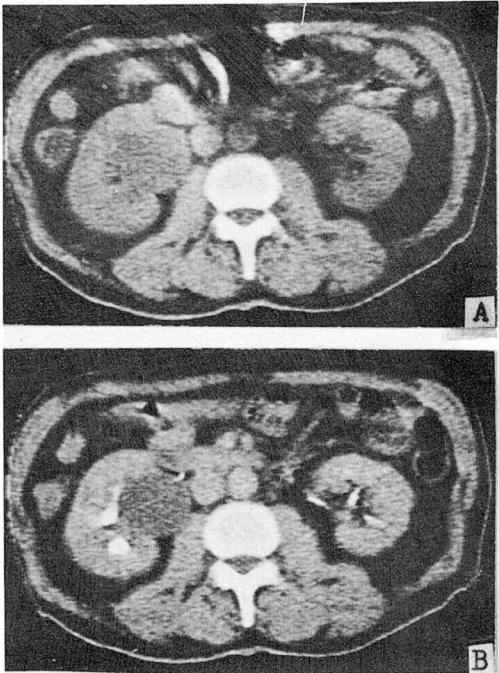


Fig. 1. A. A round water-density mass, 3.3cm in diameter is seen arising from medial aspect of right kidney.
B. Postcontrast CT scan reveals no change in attenuation value of the mass, while remainder of kidney is enhanced.

Table. Age and Sex Distribution of Lesions.*

Diagnosis	Sex		Age(yrs.)								Total
	M	F	1—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	over 60		
simple renal cyst	15	8				1	5	9	8	23	
polycystic kidney	3	4	1				3	2	1	7	
urinoma	1						1			1	
hypernephroma	3	2					2	2	1	5	
metastatic cancer	1	3				1		1		4	
subcapsular hematoma	2	2			1	1		2		4	
nonfunctioning kidney	2	2		1		1	1		1	4	
renal stone	6				1		1	1	3	6	
congenital anomaly	4	2			2	1	1	2		6	
sinus lipomatosis	1					1				1	
transplanted kidney	1					1				1	
Total	39	23	1	1	4	7	14	19	16	62	

* 3 patients had unrelated two disease entities and these were counted seperately.

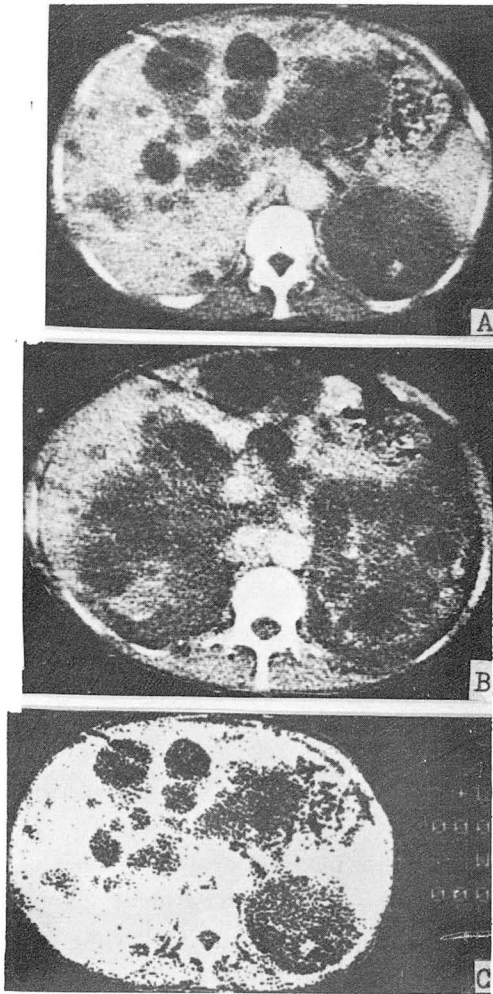


Fig. 2. Polycystic disease of liver, spleen and kidneys.

- A, B:** Various-sized, multiple cysts are noted in kidneys, liver and spleen. The markedly enlarged both kidneys are lobulated and indistinct in contours.
- C:** The mean attenuation value of cysts are around 7 units in EMI number.

3. 傍腎假性腎囊腫(pararenal pseudocyst, urinoma)는單純腎囊腫과 비슷한 모양과 X-線 吸收係數를 가진腫塊이나, 造影增強後 一定한 時間이 經過함에 따라(delayed postcontrast scan) 造影劑가 囊腫內로 蓄積되므로서 鑑別이 되었다(Fig. 3).

4. 腎癌은 5例로서 그 中 4例는 非均等性的 正常實質보다 낮은 密度의 腫塊로서 正常腎實質과의 境界가 不明하였고(Fig. 7-A), 1例는 不規則한 두께의 隔膜을

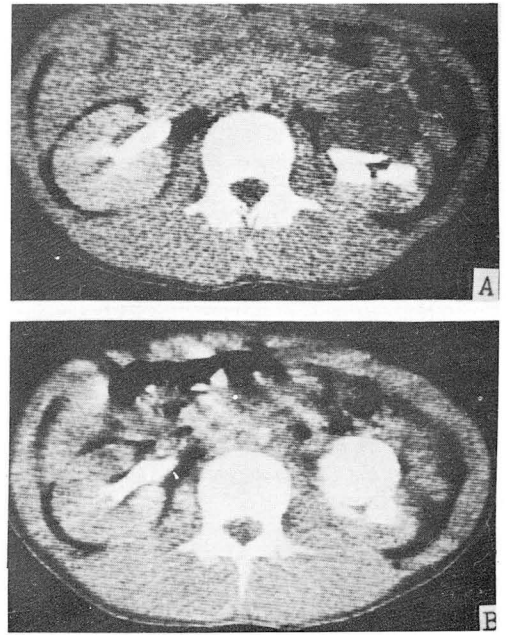


Fig. 3. Urinoma

- A.** Postcontrast scan reveals a well demarcated round water density mass, arising from anterior portion of left kidney.
- B.** The slice taken after 35 minutes reveals contrast medium filling into the cyst.

가지는 낮은 密度의 腫塊였다(Fig. 4-A).

造影增強後の 所見으로는 4例에서는 腎實質보다는 낮은 異質性增強을 보였고, 나머지 1例의 대부분의 腫塊가 壞死된 例에서는 不規則한 두께의 隔膜과 壁에 造影增強이 일어났다(Fig. 4-B), 著者들의 경우 Robson 등²⁰⁾의 腎癌의 病期區分上 第二期가 2例, 第三期가 2例, 第四期가 1例였다.

5. 轉移性腎癌은 各各 精上皮腫, 肺癌(扁平細胞癌), 子宮頸部癌 및 後腹膜腔線癌에서부터 轉移된 4例로서, CT所見上 原發性腎癌과 類似的한 所見과 X-線吸收係數를 가진 腫塊로 大動脈 및 下大靜脈 주위와 後腹膜腔內의 淋巴節이 腫大되어 있었다(Fig. 5, 6).

6. 腎結石 6例는 X-線吸收係數로 쉽게 診斷되었다.

7. 被膜下血腫 4例는 外傷(指壓), 播種性血管內凝固病症, 惡性高血壓 및 腎癌에 依한 것으로, CT上 腎外緣部の 膨出로 因한 全般的인 腎臟의 擴大와 腎軸의 偏位를 보이고, 腎膜(renal fascia)가 두터워지며, 腎實質보다 약간 낮은 密度의 豫化로서 일부 壁에 對한 造影增強을 볼 수 있었다(Fig. 4-B).

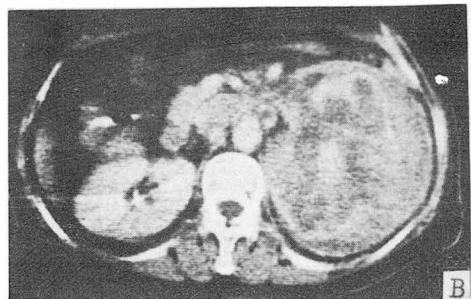
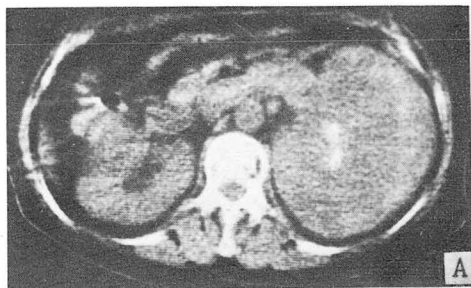


Fig. 4. Necrotic renal cell carcinoma with subcapsular hematoma.

- A.** The markedly enlarged left kidney shows a large area of central low density with crescentic higher density lateral to it. The anterior renal fascia is thickened.
- B.** The postcontrast CT scan of same level reveals markedly enhanced septa and walls of tumor.

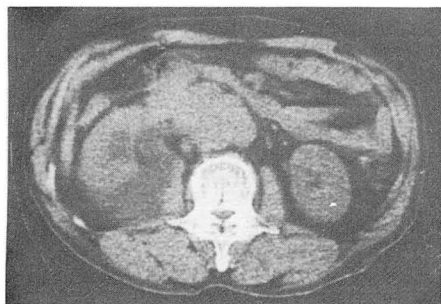


Fig. 5. Metastatic carcinoma from seminoma. There is large area of low density due to metastasis in enlarged right kidney with obliterated lateral margin of right psoas muscle. A large lobulated mass consists of metastatic retroperitoneal lymph nodes and thickening of right anterior renal fascia is noted.

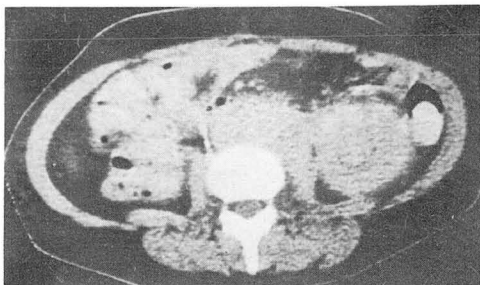


Fig. 6. Nonfunctioning kidney. There is hydronephrosis of left kidney and enlargement of paraaortic lymph nodes, due to metastatic squamous cell carcinoma of cervix.

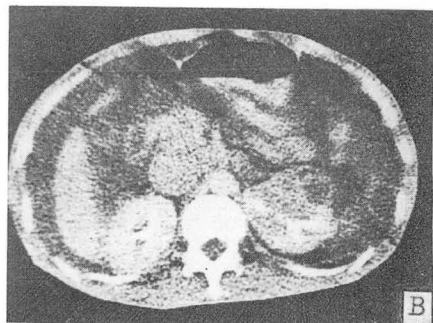
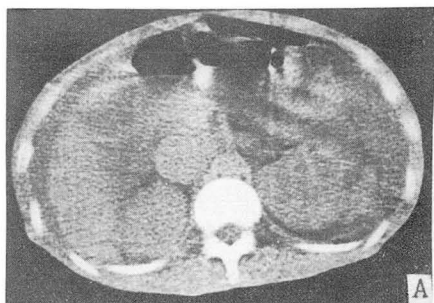


Fig. 7. Hypernephroma with tumor thrombus in the inferior vena cava.

- A.** Large, ill demarcated margins of low density in left kidney. Enlarged inferior vena and ascites are visible.
- B.** Postcontrast CT scan at same level reveals heterogenous enhancement of renal mass. Round low density in enhanced IVC represents tumor thrombus.

劑注入前 CT에 있어서는 물과 거의 동일한 密度的 擴張된 腎洞과 腎盂가 보였으며, 造影增強後에는 腎洞이 보다 뚜렷이 보였다. 나머지 1例는 膿腎症이 同伴된 患者로서 擴張된 腎洞과 腎盂는 물보다는 높으나 腎實質

8. 4例의 腎機能不全中 水腎症이 同伴된 3例는 造影

보다는 낮은 밀도를 보여 주었다.

9. 先天性畸形은 二重腎(double kidney) 2例와 遊走腎, 馬蹄形腎, 二重腎動脈 및 內臟左右逆轉位症의 各 1例였다.

10. 腎洞脂肪腫症은 經靜脈腎盂造影術上 多囊腎을 의심케하나 CT上 脂肪과 거의 同一한 X-線吸收係數의 낮은 밀도를 腎洞部位에서 볼 수 있기 때문에 그 診斷이 容易하였다.

IV. 考 案

腎臟에 對한 CT는 腎臟機能에 관계없이 施行할 수 있으며, 腎臟의 橫斷解剖學的構造 뿐만 아니라 後腹膜腔의 解剖病理의 狀態와 그 程度를 자세히 描寫하기 때문에 이에 對한 意義와 臨床의 應用이 여러 學者에 의해 報告된 바 있다.^{10, 15, 19, 21)}

CT上으로 본 腎臟의 正常解剖學的構造는 주위 脂肪組織에 의해 外緣이 明瞭한 輪廓을 지니고 그卵形의 外緣이 腎門에서 끊어지며, 腹部大動脈에서 나온 腎動脈이 그보다 긴 腎靜脈 後方에 位置하고, 腎靜脈은 大動脈을 가로질러 下大靜脈으로 들어감을 볼 수 있고, 이들 動靜脈은 腎門에서 前內側으로 向해 各各 腹部大動脈 및 下大靜脈과 連結되어 있음을 알 수 있다.^{3, 12, 13, 15, 21, 25)}

腎實質의 X-線吸收係數는 腎臟의 水分含有程度에 따라 약간의 차이는 있으나, 15~25 EMI Units이고 皮質과 髓質의 區分이 不可能하며, 腎洞과 腎盂는 물과 비슷한 밀도이고, 左腎臟의 尖部와 脾門에 가까운 腎의 外上側 境界部分이 먼저 보이며, 脾靜脈은 左腎尖部 앞쪽에 位置하고^{22, 23)}, 前 및 後腎膜(anterior and posterior renal fascia)와 側腎膜(lateroconal fascia)에 依해서 腎주위의 後腹膜腔이 anterior pararenal, perirenal, posterior pararenal space의 3部門으로 區分된다.^{17, 25)}

造影劑를 注入하면 腎實質은 吸收係數 40~60 EMI Units의 均等한 밀도를 나타내고, 腎集尿系의 吸收係數는 이보다 더욱 높아 腎盂와 腎洞의 특징적인 모양이 뚜렷하게 나타난다. 뿐만 아니라 Love等¹⁵⁾에 의하면 皮質과 髓質의 造影되는 程度差異가 腎의 生理學的 내지 病理學的 評價에 重要な 역할을 할 수 있을 것으로 믿어진다.

腎臟에 對한 CT는 經靜脈腎盂造影術이나 腎斷層造影術보다 腎臟의 前後면에 局限된 病巢의 發見이 容易하고 또한 實質의 두께도 正確히 測定할 수 있는 反面 腎集尿系의 全般的인 解剖學的構造는 經靜脈腎盂造影術

이 보다 쉽게 識別 해준다.

腎囊腫의 發見頻度는 Leon等¹⁵⁾은 CT上으로 50歲以上에서 70%, Ackermann等²⁾은 剖檢上 50歲 以上에서 50%라고 報告한 바 있으며 著者들의 경우는 그 3例中 20例(87%)로 Magilner³⁾가 豫見한 것처럼 腹部 CT上 囊腫이 우연히 發見될 可能性은 높아질 것으로 사료된다.

腎囊腫은 물에 가까운 X-線吸收係數(0~5 EMI Units)의 圓形 또는 橢圓形과 均等密度的 病變이고, 그 外緣이 圓滑하고 實質과의 境界가 뚜렷하며 알아보기 힘든 程度의 얇은 壁이 있고 造影增強이 관찰되지 않는다. 囊腫과 腫瘍과의 가장 重要的 鑑別要點은 吸收係數에 있으나^{6, 15, 25)} 囊腫인 경우라도 炎症, 石灰化 및 出血이 同伴되거나 또는 그 크기가 작거나 위치에 따라서는 partial volume effect에 의해서 吸收係數에 오차가 생길 수 있기 때문에 注意를 要한다.

근래에는 經靜脈腎盂造影術上으로 發見된 腎腫塊의 性質을 判別코자 超音波診斷을 施行하나 이 역시 한계점이 있으며^{6, 15, 28)}, 超音波診斷과 CT를 병행하면 그 確진율은 100%에 달한다고 Leon等¹⁵⁾은 보고하였고, Bruce等⁷⁾은 CT上으로 물에 가까운 X-線吸收係數(0~5 EMI units)를 가진 圓形 또는 橢圓形的 腎實質과의 境界가 뚜렷한 알아보기 힘든 程度의 얇은 壁을 가진 囊腫은 組織學的檢査가 不必要한 程度로 確診이 可能하다고 하였다.

腎多囊症은 CT上 兩側 腎臟增大, 部分的腎緣膨出, 多數의 다양한 크기의 囊腫 및 腎集尿系의 偏位等을 볼 수 있다. 이는 血管造影術이나 經靜脈腎盂造影術로도 診斷이 可能하나 CT는 腹部의 全臟器를 同時에 관찰할 수 있는 長點이 있기 때문에 肝臟, 脾臟 및 脾臟等에 同伴된 囊腫들도 쉽게 發見할 수 있으며 이 경우에는 轉移性癌과 鑑別을 要하는데 그 鑑別點으로는 囊腫의 X-線吸收係數와 同伴된 淋巴節腫大의 缺如等이 重要하다.^{15, 21)} Leon等¹⁵⁾은 腎多囊症中 2/3에서 肝多囊症이 同伴되었음을 報告하였고, 著者들의 경우에서도 7例中 5例(71%)에서 이를 觀察하였다.

腎癌은 CT上 外緣이 不規則하고 正常腎實質과의 境界가 不明瞭한 腫塊로서 壞死된 部位는 낮은 密度的 異質의 濃度を 나타내고 만일 腫塊의 대부분이 壞死를 일으킨 경우에는 不規則하고 두터운 壁을 가진 低濃度の 病變으로서 마치 膿瘍과 비슷한 所見을 나타낸다. 造影增強後에는 functioning nephron을 가진 正常實質에 비하면 그 濃도가 낮은 便이기는 하나 造影增強이 일어나며, 이는 造影劑의 血管環流(vascular perfusion)와 輕

微한 間質組織으로의 環流에 依한 것으로 해석된다.¹⁵⁾
21)

癌腫에 對한 X-線吸收係數는 Sagel等²⁴⁾은 15—25 EMI units로 腎實質과 별 差異가 없음을 報告했고 報告者들에 따라 腎腫塊의 密度와 造影增強程度가 다양하며 著者들의 경우에도 역시 그러하였다. 多囊腎으로 誤診했던 1例의 腎細胞癌에서는 腫瘍 자체의 完全壞死로 88 EMI units의 낮은 密度의 腫塊, 造影增強 되는 中隔 및 두터운 外壁을 觀察하였는 바, 이는 Joseph等¹⁴⁾이 報告한 腎癌의 不規則한 두께의 內壁을 가진 膿瘍으로의 變形과 類似한 所見이라고 믿어진다. 그 外의 CT 所見들로서 石灰化, 隣接臟器에 對한 侵犯 및 他臟器로의 轉移等이 比較的 容易하게 觀察될 수 있고 또 治療方針設定 및 豫後判定에도 큰 利點이 있다.¹¹⁾ 또한 下大靜脈內腫瘍血拴에 對하여도 이미 Arina等⁹⁾에 의해 報告된 바 있으며, 著者들도 下大靜脈內腫瘍血拴이 CT上으로 觀察되고 靜脈造影術과 手術로서 확인된 一例를 경험하였다(Fig. 7-B). CT上 腎癌과 鑑別을 要하는 疾患으로는 轉移性腎癌, 過誤腫(hamartoma), 淋巴腫, 膿瘍, 黃色肉芽腫性腎盂炎(Xanthogranulomatous pyelonephritis) 등이 있으며, 過誤腫인 경우에는 脂肪과 비슷한 X-線吸收係數를 가지므로 診斷이 비교적 容易하다.^{25,28)}

轉移性腎癌은 肺, 胃, 心臟, 絨毛膜癌, 惡性黑色腫等の 順으로 發生하나¹⁰⁾, 臨床所見없이 CT만으로 腎細胞癌과 鑑別하기는 어렵다. 轉移性腎癌에 있어 淋巴節腫大로 因한 水腎症이 同伴되었을 경우에는 그 正確한 原因과 部位를 判定하는데 있어 CT가 대단히 有益하였다. 被膜下血腫인 경우는 그 時期에 따라 CT上의 X-線吸收係數의 差異가 있으나 대개 實質보다 낮은 陰影이고 同伴된 腎軸의 偏在 및 腎膜의 部分的肥厚를 觀察할 수 있었다. 이러한 腎膜肥厚는 轉移性腎癌과 後腹膜腔內炎症等에서도 볼 수 있다.²¹⁾

經靜脈腎盂造影術上 非機能性腎臟인 경우 Forbes等²⁷⁾은 CT로서 腎臟의 存在有無, 크기, 모양, 位置 및 水腎症 여부를 觀察하므로써 急性 혹은 慢性腎疾患에 의한 腎機能低下와 先天性腎不在症과를 鑑別할 수 있다고 하였고, Whalen²⁸⁾은 CT는 非機能性腎臟에 대한 音超波診斷의 短點을 補完할 수 있을 뿐 아니라 閉鎖性尿路病(obstructing uropathy)에 있어서는 逆行性腎盂攝影術을 하지 않고서도 CT만으로 그閉鎖部位와 原因을 判別할 수 있다고 하였다.

移植腎에 있어서 腎機能이 低下된 때에는 CT檢査를 實施함으로써 同種移植腎이 점차적으로 그 體積이 줄어

들 때는 慢性拒否現象을 의심할 수 있고, 갑자기 그 體積이 增加할 때는 急性拒否現象임을 알 수 있다.²⁵⁾

放射線治療計劃의 設定과 그 治療效果를 判定하는데 있어서의 CT의 역할은 이미 알려진 바와 같으며,²²⁾ 腎生檢에 있어서는 CT誘導下에 願하는 部位에 正確히 接近할 수 있는 利點이 있어 超音波檢査法이나 螢光檢査法보다 더 有用하다.²⁵⁾

V. 結 論

1977年 10月부터 1980年 1月까지 本校 放射線科에서 施行한 758例의 腹部 CT中 腎臟異常이 確認된 62例를 對像으로 分析檢討한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다

1) 單純腎囊腫 23例 中 우연히 發見된 無症狀囊腫이 20例(87%)이고 그 中 50歲 以上이 17例(85%)였다.

2) 腎囊腫은 CT上 그 X-線吸收係數, 形態 및 實質과의 境界等으로 보아 다른 腎塊와의 鑑別이 容易하였으며 그中에서도 X-線吸收係數가 가장 重要한 指標가 되었다.

3) 原發性 또는 轉移性腎臟癌의 경우 그 病變의 範圍를 正確히 알 수 있어 病期區分이 可能하였고, 手術 또는 放射線治療에 有用한 指標가 되었다.

4) CT는 後腹膜腔內疾患의 診斷 뿐 아니라 그 範圍를 判定하는데 있어 다른 診斷法들 보다 優位에 있으며 이로 因한 腎轉位 및 機能不全의 原因을 同時に 判別할 수 있다.

5) CT는 腎多囊症의 診斷 뿐 아니라 同伴된 肝臟, 脾臟, 胰臟의 多囊變化를 同時に 診斷할 수 있는 利點이 있다.

REFERENCES

1. 김순용, 홍성언: 복부임파결의 전산화단층촬영. 대한방사선학회지 14: 452—459, No.2 1978.
2. Ackerman, L.V., and Rosai, J.: *Surgical pathology. ST, Louis, Missouri, C. V. Mosby Co.. 5th ed., 1974.*
3. A.D. Magilner: *CT in the diagnosis of renal masses. Rad. 126: 715—718, March 1978.*
4. Alfidi, R.J., Haaga, J.R.: *Computed body tomography. Rad. Clinics of north America. Vol.IVX, No.3, 563—570, Dec. 1976.*
5. Alfidi R.J. Haaga, J. Meaney TF, et. al.: *CT of the thorax and abdomen: a preliminary-*

- report. *Rad.* 117 : 257—264, Nov. 1975.
6. Arina Van Breda, et. al.: *Detection of inferior vena cava abnormalities by computed tomography*, *Journal of Computer Assisted Tomography*. 3(2) : 164—169, April 1979.
 7. Bruce L. M., Clennan: *CT of the renal cyst, Is cyst aspiration necessary?*, *AJR* 133 : 671—675, Oct. 1979.
 8. Byrn Williamson, J.R., et. al.: *CT of the kidneys*, *Seminars in Roentgenology*. Vol. XIII, No. 3 : 249—255, July 1978.
 9. D.H. Stephens, et. al.: *CT of the abdomen*. *Rad.* 119 : 331—335, May 1976.
 10. Emmett et. al.: *Clinical urography*. Vol. III : 1549—1553, 4th ed., 1977.
 11. Errol Levine, M.D., et al.: *Preoperative determination of abdominal extent of renal cell carcinoma by computed tomography*. *Rad.* 132 : 395—398, Aug. 1979.
 12. Goss, G.M.: *Gray's anatomy of human body*. 28th, ed., Philadelphia, Lea and Febiger. 1966.
 13. Henry Gray, F.R.S.: *Anatomy of the Human Body*. 29th ed., 1275—1285, 1973.
 14. Joseph C. Lenkery et. al.: *Gas abscess transformation of a huge hypernephromas*, *AJR* 133 : 1174—1176, Dec. 1979.
 15. Leon Love, et. al.: *Third generative of CT scanning in renal disease. The radiologic clinics of north america*. 77 : 90, April 1979.
 16. Manuel A, Madayag, M.D., et. al.: *Involvement of the inferior vena cava in patients with renal cell carcinoma*, *Rad.* 133 : 321—326, Nov. 1979.
 17. Meyers, M.A.: *Dynamic radiology of the abdomen*. Berlin, Springer Verlag, 1976, pp. 113—194.
 18. P.F. Sheedy et. al.: *CT of the body: Initial clinical trial with the EMI prototype*: *AJR*. 127 : 23—51, July 1976.
 19. Ralph J. Alfidi, et. al.: *New indications for Computed body Tomography*. *AJR* 133 : 115—119, July 1979.
 20. Robson, C.J., Churchill, R.M., and Anderson, W.: *The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma*. *J. Urol.*, 101 : 297, 1969.
 21. R.R. Hattery: *CT of renal abnormalities*, *Rad clinics of north America* Vol. 15, No. 3, Dec. 1977.
 22. Stewart JR, Simpson LD.: *CT and the quality of radiation therapy*(guest editorial). *AJR* 129 : 943—944, 1977.
 23. Stephens, D.H.: Hattery, R.R., Sheedy, P. F.: *Computed tomography of the abdomen, early experience with the EMI body scanner*. *Rad.* 119 : 331—335, May 1976.
 24. S. Sagel et. al.: *Early clinicaly experience with motionless whole-body Computed tomography*. *Rad.* 119 : 321—330, May 1976.
 25. Stuart S. Sagel et. al.: *Computed tomography of the kidney*. *Rad.* 124 : 359—370, Aug 1977.
 26. Stuber JL, Templeton A.W., Bishop K.: *Ultrasonic evaluation of the kidneys*. *Rad.* 104—139, 1972.
 27. W. St. C. Forbes: *CT in the evaluation of the solitary or unilateral nonfunctioning kidney*, *Journal of Computer Assisted Tomography*. 2 : 389—394, Sep. 1978.
 28. Joseph P. Whalen: *Newer imaging methods of the abdomen*. *AJR* 633 : Oct. 1979.