

# Epinephrine 을 이용한 藥理學的 腎血管 攝影術에 關한 研究

서울大學校 醫科大學 放射線科學教室

韓 萬 青

—Abstract—

## A Study on Selective Renal Epinephrine Pharmacangiography

Man Chung Han, M.D., Ph. D.

*Department of Radiology, College of Medicine, Seoul National University*

Selective renal arteriography has been recognized as highly diagnostic and widely popularized method for detection and evaluation of various renal diseases, especially of malignant tumors.

Since Abrams had advocated epinephrine pharmacangiography, a few reports on this subject has appeared in the literature.

At Department of Radiology, Seoul National University Hospital, a total 22 patients whom renal disease was suspected, were studied with selective renal arteriography, during from August 1971 to March 1973.

Aortogram, selective renal arteriogram and epinephrine pharmacangiogram were comprehensively analyzed.

In all of 7 cases which are angiographically normal, proper contraction of renal artery to epinephrine is observed.

In 3 cases of simple cyst and 3 cases of other benign process, again proper response to epinephrine is noted.

In all 8 cases of proven renal cell carcinoma and a case of transitional carcinoma, there is abnormal response to epinephrine, i. e. lack of contraction, however.

It appears to be clear that epinephrine pharmacangiography is safe and excellent modality for early and accurate diagnosis of malignant renal tumors.

### 序 論

最近 選擇의 血管攝影術의 發達과 普及으로 各種疾患, 特히 惡性腫瘍의 診斷에 劃期的인 發展이 이룩되었다.

특히 選擇의 腎動脈攝影術은 腎의 腫瘍性疾患의 早期 檢出 및 正確한 鑑別診斷에 있어서 매우 有効하고 必需的인 診斷方法의 하나이다.<sup>10)</sup>

選擇의 腎動脈을 造影하여서 腫瘍의 血管分布狀態 또는 分布血管의 樣相을 觀察 分析하여 所期의 診斷目的을 達成할 수 있으며 이러한 解剖形態學的인 檢査

만으로도 腎癌과 良性 囊腫과의 鑑別은 90~99%의 正確性을 가지고 있다는 것이 報告되고 있다.<sup>10, 14)</sup>

한편, Abrams는 1964年 腎癌患者에서 少量의 epinephrine을 腎動脈에 注入하여 正常 및 癌血管에서의 反應이 各各 相異함을 報告하여 所謂 藥理學的의 血管攝影術의 分野를 開拓하였다.<sup>2, 14)</sup>

著者는 1971年 8月부터 1973年 3月까지 서울大學校醫科大學 附屬病院 放射線科에서 施行한 血管造影攝影術患者 160例 中 選擇의 腎動脈攝影術을 施行한 22例에서 epinephrine 注入前과 注入後의 造影像을 比較 觀察하

Table 1.

Clinical and Pre-angiographic Findings in 22 Patients

Case No.	Age	Sex	Clinical problems	I. V. P. or R. G. P. Findings
1	35	M	Polycythemia, R/O Hypernephroma	R/O Small round mass on Lt.
2	42	M	Hypertension, Albuminuria	Hypertension, Hematuria
3	58	M	Hypertension, Hematuria	Normal
4	47	M	Hematuria, R/O Tumor	Deformity? on Rt. upper calyces
5	66	M	R/O Tumor on right	Non-visualization of the Rt.
6	38	M	R/O Renal infarction	Normal
7	40	F	R/O Congenital anomaly	Double pelvis and ureter, Rt.
8	35	M	Small left kidney	Contracted left kidney
9	25	M	R/O Renovascular hypertension	Delayed excretion,
10	25	M	R/O Tumor	Cut-off of right upper calyces
11	52	F	R/O Hypernephroma	Mass on right renal cortex
12	63	F	R/O Renal cyst	Well demarcated cyst-like mass on left lower
13	45	M	R/O Tumor	Cystic mass on right upper pole
14	50	M	Hematuria, R/O Tumor	Well demarcated mass on Rt.
15	21	M	Hematuria, R/O Hypernephroma	Mass effect on left upper
16	54	M	Palpable mass in Rt. flank	Non-visualization of right lower calyces
17	50	M	Palpable mass on Rt. flank, R/O tumor	Compressed and displaced Rt. kidney
18	54	M	R/O Tumor	Irregularity on Rt. upper calyces
19	47	F	Abdominal mass on Lt.	Large mass on Lt.
20	54	F	R/O tumor on right	Delayed function, right
21	37	M	R/O Tumor	Mass on Lt. lower pole
22	49	M	R/O Malignancy in renal pelvis, right	Filling defect on renal pelvis, right

여 epinephrine에 의한 藥理學的 腎動脈攝影術의 診斷의 價値와 臨床的 意義에 對하여 報告하는 바이다.

### 對 象

1971年 8月 부터 1973年 3月까지 19個月間 서울大學 校 醫科大學 附屬病院 放射線科에서 施行한 160例의 血管 攝影 患者中 選擇의 腎動脈攝影術을 施行한 22例를 對 象으로 하였다.

男子 17名, 女子 5名이었으며 年齡分布는 21歲에서 66歲까지 이었다(Table 1 參照).

### 方 法

1) 各種 臨床檢査를 實施하고 單純腹部攝影, 經靜脈 尿路攝影術(I. V. P.) 또는 逆行性尿路攝影術(R. G. P.) 을 施行하였다.

2) 모든 患者에서 腹部大動脈攝影術을 施行하였고 이 어서 選擇의 腎動脈攝影術을 epinephrine 注入前과 注入 後에 各各 施行하였다.

3) 前處置로 空腹에 Valium 10 mg 을 術前 30分에 筋 肉注射하고

4) Seldinger 氏法에 依하여 右側 大腿動脈을 穿刺하 였으며<sup>13)</sup>

5) Catheter는 KIFA 6.6 Fr.를 使用하였고 大動脈 造影은 側孔(Side hole)이 4個인 所謂 pig-tail 型으로, 腎動脈用은 側孔이 없는 半圓型으로 個個의 患者에 適 當하게 術前에 만들어서 使用하였다.<sup>15)</sup>

6) 造影劑는 60% Meglumine diatrizoate(Hypaque, Renografin)를 主로 使用하였으며 大動脈攝影時는 Vi- amonte-Hoff 自動注射器로 秒當 25 ml 의 比로 1.8秒間 合計 45 ml 를 注射하였다.

7) 選擇의 腎動脈攝影時는 秒當 8 ml 의 比로 1秒間 注射하였다.

8) Epinephrine 은 0.1% 1 ml 의 ample 을 1000 ml의 生理食鹽水에 稀釋하여 7 ml(即 7 μg)을 徐徐히 腎動脈 에 注入하였으며 約 1分後에 造影 撮影하였다.

9) 自動連續裝置는 美國 Frankline 社의 14 inch role film 型을 使用하였다.

10) 連續攝影 Program 은 秒當 2枚의 比로 3秒間 秒 當 1枚의 比間 5秒로 그리고 3秒에 1枚의 比로 9秒間을 撮影하였으며 epinephrine 注入後의 腎動脈攝影은 秒當 1枚의 比로 5秒, 그리고 그後는 2秒當 1枚의 比로 20~ 30秒間 撮影하였다.

11) 原則적으로 A-P view 로 撮影하였으나 必要에따

**Table 2.** Angiographic Diagnosis and Epinephrine Effect in 22 Patients

Case No.	Diagnosis	Epinephrine Effect
1.	Normal(Column of Bertine)	Normal
2	Normal	Normal
3	Normal	Normal
4	Normal	Normal
5	Normal	Normal
6	Normal	Normal
7	Normal	Normal
8	Contracted kidney, post-nephritis	Normal
9	Renal artery stenosis	Normal
10	Infarction	Normal?
11	Benign cyst	Normal
12	Benign cyst	Normal
13	Benign cyst	Normal
14	Carcinoma	Abnormal capsular artery well seen.
15	Carcinoma	Abnormal upper medial area opacified
16	Carcinoma	Abnormal better demarcation
17	Carcinoma	Abnormal capsular artery seen
18	Carcinoma	Abnormal
19	Carcinoma	Abnormal
20	Carcinoma	Abnormal
21	Carcinoma	Abnormal
22	Transtional cell carcinoma	Abnormal, Not clear-cut

라서 Oblique view 를追加하였다.

### 성    績

1) 總 22例에서 血管撮影을 하게된 主된 臨床所見과 常用放射線學的 檢査所見을 要約하면 Table 1과 같다.

2) 16例에서 腎腫瘍을 疑心하거나 鑑別診斷이 問題되었으므로 이中 I. V. P. 나 R. G. P. 에서 腫瘍을 疑心할 수 있었던 例가 8例이었다.

3) 나머지 6例는 腎性高血壓을 疑心하게 하거나(Case 2, 3, 11) 先天性畸型 또는 其他疾患이 問題되었던 例이다.

4) 總 22例中 血管撮影所見이 正常인 例가 7例, 良性囊腫이 3例, transitional cell carcinoma가 1例, 腎癌이 8例, 腎動脈狹窄症이 1例, 炎症性萎縮腎이 1例 및 腎硬塞이 1例 있었다 (Table 2 參照).

이中 腎癌 8例 및 transitional cell carcinoma 1例, 囊腫 2例 腎硬塞 1例 등은 手術 및 病理組織學的으로

確診되었었다.

5) 良性囊腫의 血管撮影所見은 血管分布가 없는 그邊綠이 確實한 圓型의 腫塊를 보이며 血管들이 밀려나가 있음을 보인다. 正常 實質과의 境界가 뚜렷하고 가는 새부리 모양(paper-thin, beaking)을 나타내었다(Fig. 2 參照).

6) 腎癌의 血管撮影所見은 中等度乃至高度로 血管分布가 增加되어 있고 血管이 不規則하고 擴大되어있고 때로는 假性血溜의 所見을 보이며 正常 實質과의 境界가 不分明하다. (Fig. 3 및 Fig. 4 參照)

7) 腎盂部에 發生한 transitional cell carcinoma에서는 大體로 正常部位의 血管分布와 비슷한 所見이나 細分枝의 數의 增加, 輕度の 不規則性들을 觀察할 수 있었으며 neovascularity의 所見을 볼 수 있었다.

8) Epinephrine 注入後의 血管撮影所見을 보면 다음과 같다. (Fig. 1~4 參照)(Table 2 參照)

㉑ 正常 7例 및 良性囊腫 3例를 비롯한 良性疾患에서는 主腎動脈의 直徑이 줄어들면서 起始部에서 3~4 cm 부터 收縮作用이 일어남을 볼 수 있었으며 遠位部의 小血管들은 甚히 收縮되었거나 아주 消失되어 있었으며 正常的인 epinephrine 效果를 볼 수 있었다.

이때 大部分에서 造影劑는 大動脈으로 逆流함을 볼 수 있었으며 副腎動脈, 腰動脈등이 二次적으로 造影됨을 觀察할 수 있었다(Fig. 1 및 Fig. 2 參照).

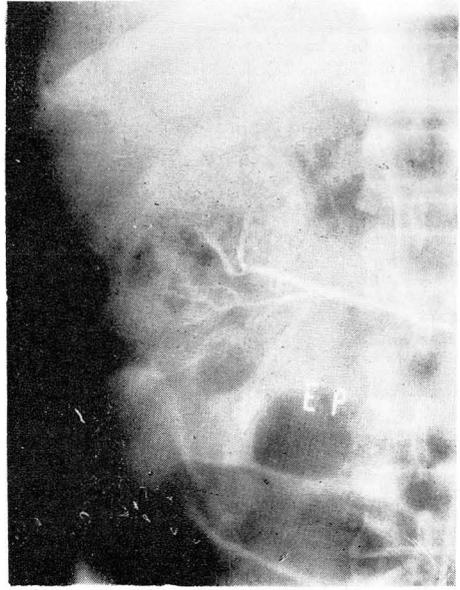
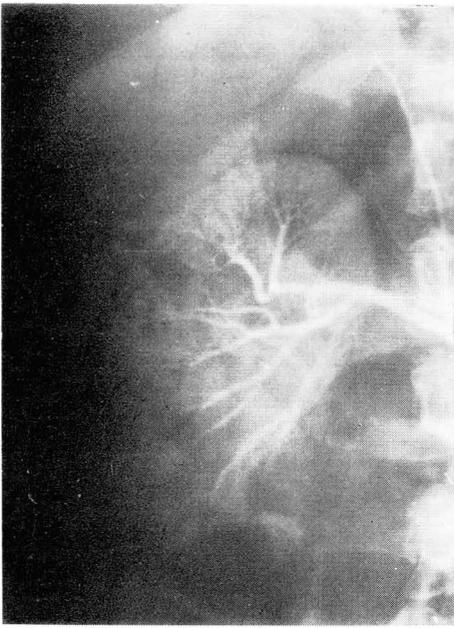
㉒ 腎癌 8例에서는 正常的인 epinephrine 效果를 觀察할 수 없었으며 正常的 實質에 分布된 血管이 收縮함에 따라서 오히려 癌部에 分布된 新生血管이 더욱 顯著히 造影되고 있음을 보았다.

따라서 그 侵犯部位를 더욱더 明確히 알 수 있고 正常部位와의 境界를 分明히 觀察할 수 있었다(Fig. 3 및 Fig. 4 參照).

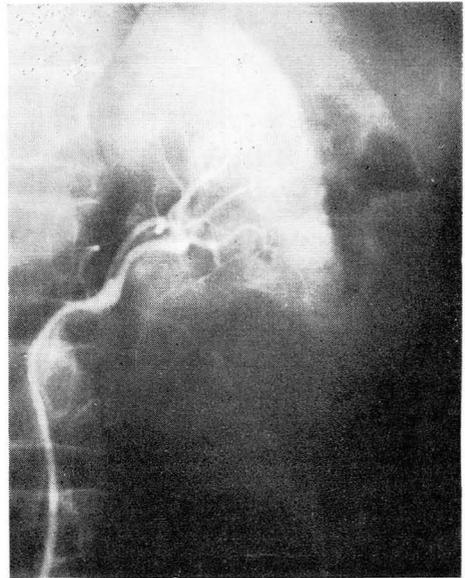
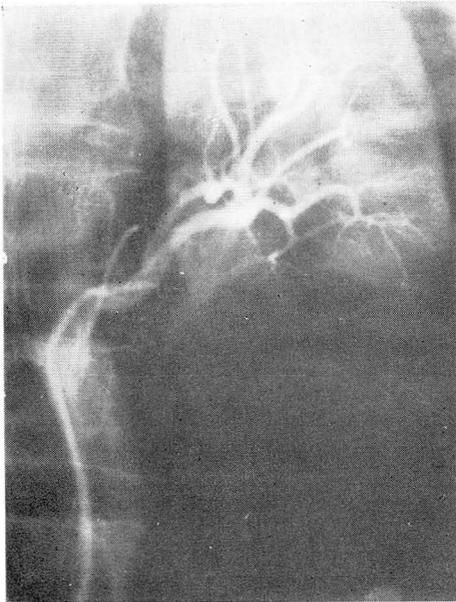
또한 epinephrine 注入前 檢査에서는 造影되지 않았던 囊包細動脈(Capsular artery)이나 最近部位에서 分枝하는 小分枝등이 epinephrine 注入後 檢査에서는 鮮明히 造影되어 癌組織과의 境界가 뚜렷하여 지고 癌部位의 血管分布狀態를 더 確實히 觀察할 수 있었다(Fig. 4 參照).

### 考    按

Epinephrine 은 副腎髓質의 chromaffin cell 에서 分泌되는 catecholamine 의 一種으로 血管系에 對한 藥理學的 作用은 骨骼筋肉에 分布되어 있는 血管의 擴張을 惹起시키어 이에 따른 心搏出量의 增加와 pulse pressure 의 增大 등을 볼 수 있고 皮膚系나 腎動脈系 細動脈에 對하여는 收縮作用을 惹起시킨다는 것은 잘 알려진 바이다.



**Fig. 1.** Normal epinephrine effect (Case No. 22).  
 Left: Pre-epinephrine selective renal arteriogram.  
 Right: Selective renal arteriogram after infusion of microgram of epinephrine.  
 Note remarkable contraction of renal artery and shut-down of peripheral small arteries.



**Fig. 2.** Normal epinephrine effect in benign cyst (Case No. 12).  
 Left: Characteristic appearance of benign cyst is seen. Note sharp beaking and displacement of surrounding arteries.  
 Right: Epinephrine arteriogram in same patient. No diffuse contraction of arteries with peripheral shut down. A large capsular artery is clearly seen.

이 Epinephrine 의 腎動脈에 對한 作用을 血管造影 撮 影으로 最初로 證明한 것은 Abrams 로서 1962年에 개 用한 動物實驗에서 正常腎動脈의 變化를 觀察報告 하였다.<sup>1)</sup> 體重 kg 當 5 乃至 50 microgram 의 epine-

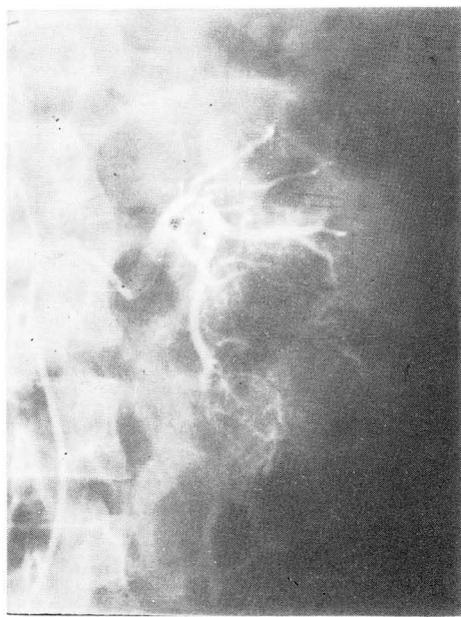
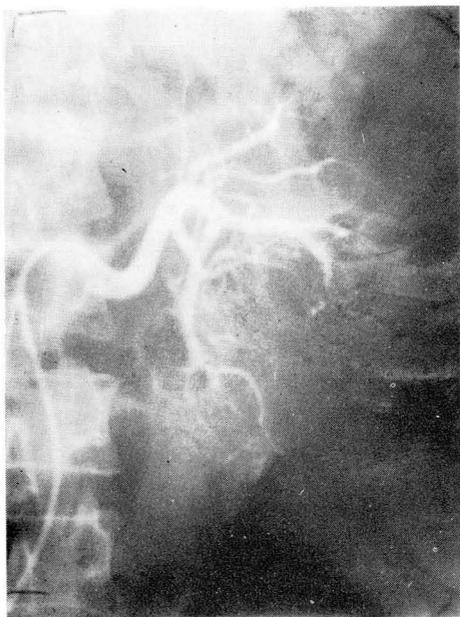


Fig. 3. Abnormal epinephrine effect on renal cell carcinoma (Case No. 21)

Left: Characteristic hypervascular carcinoma involving lower half of the left kidney. Note irregularity, aneurysmal dilatation and neovascularities.

Right: Epinephrine arteriogram on same patient. Note almost no contraction of tumor supplying arteries, in contrast to normal contraction of upper pole artery. Note enhancement of neovascularity on tumor area.

phine 을 注入한 後의 腎動脈造影撮影을 施行하였는데 大體로 起始部에서 2~4 cm 되는 部位以下の 腎動脈이 收縮하는 것을 보았고 이 收縮은 約 90秒間 持續되었었다. 이어서 Abrams 는 1964年 最初로 腎癌患者에서 epinephrine 注入後의 腎動脈撮影術을 施行하여 腎癌血管이 epinephrine 에 依하여 收縮되지 않음을 觀察하고 이는 癌血管의 筋肉層의 缺損 乃至 異常에 依한 것이라고 推測하였다.<sup>2), 3)</sup> 그後 1965年 Kahn 은 17例의 腎癌患者에서의 結果를 報告하면서 癌部位와 正常實質과의 區別이 더욱 分明하여 腎癌診斷에 도움이 된다고 하였다.<sup>7)</sup>

한편 Elkin 等(1965年)<sup>5)</sup> Rockoff 等(1966)<sup>11)</sup> 도 腎動脈에서의 效果에 對하여 報告한 바 있으며 臨床에서의 應用의 可能性을 指摘한 바 있다. 그러나 1967年 Kahn<sup>8)</sup> 과 1968年 Caro 等<sup>12)</sup> 에 依하여 惡性疾患이 아닌 腎濃瘍 各一例의 腎動脈撮影術 所見에서 癌血管에서와 같이 epinephrine 에 依하여 收縮하지 않는 것을 觀察하였으며 따라서 epinephrine 에 依한 腎血管收縮의 缺如는 반드시 癌血管에 局限된 것이 아님을 알 수 있었다고 報告한 바 있다.

한편 크기가 작은 腎癌이 邊緣部에 位置하고 있을 때

이를 支配하는 腎動脈分枝의 近位部는 正常的인 組織으로 아직 남아있다고 하면 이 正常的인 近位는 epinephrine 에 依하여 收縮할 것이며 이에 따라 癌組織이 있는 邊緣部까지 血流(即, 造影劑)가 미치지 못하게 되어 이때는 오히려 epinephrine 注入에 依하여 癌組織이 감추어 지게 되어 所謂 偽陰性檢査가 될 可能性이 있으며 이런 면에서도 epinephrine 注入前後의 動脈造影 所見을 比較 檢査하여야 한다.<sup>3)</sup>

著者の 成績에서는 이런 例가 一例도 없었는데 이는 모두 比較的 近位部에 發生하였기 때문일 것이다.

正常的 實質에 分布된 血管이 收縮함에 따라서 오히려 癌部에 分布되어 있는 新生血管이 더욱 顯著히 造影되고 있음을 보았다. 따라서 Case No. 15에서와 같이 그 侵犯部位를 더욱 더 明確히 알 수 있고 正常部와의 境界를 分明히 觀察할 수 있었다.

또한 epinephrine 注入前 檢査에서는 造影되지 않았던 包囊細動脈(Capsular artery)이나 最近部位에서 分枝하는 小分枝 等이 epinephrine 注入後 檢査에서는 鮮明히 造影되어 癌組織과의 境界가 뚜렷하여지고 癌部位의 血管分布狀態를 더 確實히 觀察할 수 있었다.<sup>3), 12), 14)</sup>

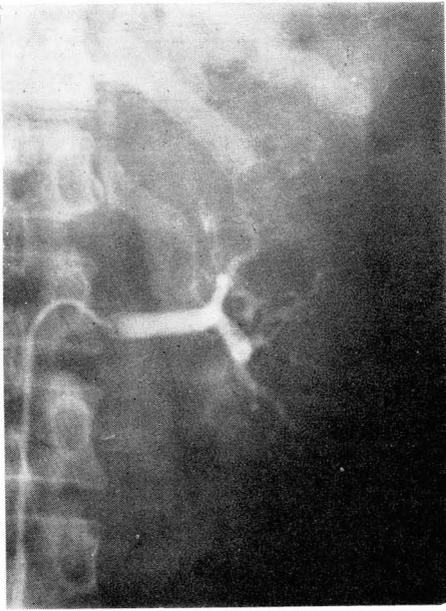


Fig. 4. Advantage of epinephrine angiography in renal cell carcinoma patient (Case No. 15)

Left: Slightly hypervascular carcinoma on the left upper pole. Note pooling of contrast material and a large feeding artery. Medial border of the tumor is not evident.  
 Right: Epinephrine angiography on same patient. Note lack of contraction with contraction of lower pole normal artery, thus enhance tumor demarcation. Now medial border of the tumor is well seen with good nephrogram of medial aspect of upper pole which is seen on ordinary angiogram.

한편 Kahn 등(1968)의報告에 依하면 24例의 腎癌患者中 22例에서 非正常的인 epinephrine 效果를 觀察할 수 있었으며 그 診斷的 價値가 높다고 하였다.<sup>9)</sup>

더 나아가서 1970年 Castellino 는 通常的인 腎血管攝影術에서는 發見되지 않았던 一例에서 epinephrine 注入後에 비로소 發見되었던 早期腎癌例를 報告하였다.<sup>9)</sup>

이런 例는 흔하지 않은 것으로 豫想되나 epinephrine 效果의 絶對的인 診斷的 價値라고 볼 수 있다. 따라서 이런 可能性을 恒常 念頭에 두고 epinephrine 造影攝影術을 施行하여야 할 것이다.

Epinephrine 의 腎動脈內注入에 따른 全身的 作用에 對하여는 Abrams 등<sup>1), 2), 3)</sup>에 依하여 究明되었던 바와 같이 特記할 만한 것이 없으며 大概是 收縮期 血壓이 3~5 mmHg 上昇하는 것 뿐이며 著者의 例에서도 特別한 副作用을 觀察할 수 없었다. 이는 注入量이 micro-gram 單位의 少量을 생각할 때 當然하다 할 것이다.

## 結 論

1971年 8月부터 1973年 3月까지 서울大學校 醫科大學 附屬病院 放射線科에서 腎疾患을 疑心하는 患者 22例를 對象으로 選擇的腎動脈攝影術을 epinephrine 注入前과 後에 各各 施行하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 血管攝影所見이 正常인 例는 7例로서 모두 epinephrine 에 對하여 正常的으로 收縮하는 것을 觀察할 수 있었다.

2) 良性囊腫으로 診斷된 3例에서는 腎實質과 分明히 境界가 되는 血管分布가 없는 缺損陰影을 나타내었으며 腎動脈分枝들이 壓迫轉位됨을 보았고 epinephrine 注入後에 腎動脈의 正常的인 收縮을 觀察하였다.

3) 其他 良性疾患 3例에서의 epinephrine 效果는 모두 正常的이었다.

4) 腎癌으로 確診되었던 8例에서는 大體로 血管分布가 增加되어 있으면서 不規則性, 僞血溜性變化, 靜脈의 早期造影 等等의 惡性腫瘍의 所見을 모두 觀察할 수 있었으며 epinephrine 에 依하여 分布 血管이 收縮되지 않으며 正常部位와의 區別이 더욱 分明하여진 것을 보았다.

5) 腎盂部에 發生한 一例의 transitional carcinoma 例에서는 細分枝에서의 異常을 보았으며 epinephrine 注入後의 變化는 뚜렷하지 않았다.

6) 各種 腎疾患의 早期 및 鑑別診斷에 있어서 選擇的 腎動脈攝影術은 高度의 正確性이 있음을 再確認할 수 있었으며 더 나아가서 epinephrine 注入前後 所見을 比較함으로써 더욱 더 좋은 結果를 얻을 수 있다고 생각된다

## REFERENCES

1. Abrams, H.L., Boijensen E., and Borgstrom, K.E.: *Effect of epinephrine on renal circulation: Angiographic observations. Raadiology. 79:911, 1962.*
2. Abrams, H.L.: *The response of neoplastic renal vessels to epinephrine in man. Rdiology, 82:217, 1964.*
3. Abrams, H.L. and Obrez, I.: *Epinephrine in the study of renal tumors. Angioraphy. 2nd ed. (ed. by Abrams, H.L.) 831. Little Brown & 60. 1971.*
4. Caro, G., Meisell, R., and Held, B.: *Epinephrine enhanced arteriography in renal and perirenal abscess: A differential diagnostic problem. Radiology. 92:1262, 1969.*
5. Castellino, R.A.: *Renal carcinoma demonstrated by postepinephrine arteriography following normal selective arteriograms. Radiology. 97:607, 1970.*
6. Elkin, M., and Meng, C.H.: *Angiographic study of the effect of vasopressors-epinephrine and levarterenol-on renal vascularity. Amer. J. Roentgen. 93:904, 1965.*
7. Kaha, P.C.: *The epinephrine effect in selective renal angiography. Radiology. 85:301, 1965.*
8. Kahn, P.C., and Wise, H.M., Jr.: *Simulation of renal tumor response to epinephrine by inflammatory disease. Rdiology. 89:1062, 1967.*
9. Kahn, P.C., and Wise, H.M., Jr.: *The use of epinephrine in selective angiography of renal masses. J. Urol. 99:133, 1968.*
10. Pollard, J.J. and Nebesar, R.A.: *Abdominal angiography, N.E.J.M. 279:1035, 1093 and 1148. 1968.*
11. Rockoff, S.D, Doppman, J., Block, J.B. and Ketcham, A.: *Variable response of tumor vessels to intra-arterial epinephrine: angiographic study in man. Invest. Radiolo., 1:205, 1966.*
12. Ross, L.S. and Baltaxe, H.A.: *The value of epinephrine in the diagnosis of epidermoid carcinoma of the kidney. Amer. J. of Reent. 112:600, 1971.*
13. Seldinger, S.I.: *Catheter replacement of needle in percutaneous arteriography: new technique. Acta. radiol. 39:368, 1953.*
14. Steckel, R.J. and Grollman, J.H.: *Editorial pharmacologic enhancement in selective visceral angiography. Radilogy, 91:607, 1968.*
15. 韓萬青: 腹部血管攝影術: 最新醫學. 第15卷 第9號, 吳 第10號. 1972.