

Diuretic renal scan 을 利用한 閉鎖性 尿路病變의 診斷에 關한 研究

서울의대 내과학교실

안규리 · 이훈용 · 권인순 · 박정식 · 김성권
이명철 · 조보연 · 이정상 · 고창순

서울의대 방사선과학교실

박 재 형

= Abstract =

A Study on the Effectiveness of Diuretic Renal Scan on Functional and Pathologic Obstructive Uropathy

Curie Ahn, M.D., Hun Yong Lee, M.D., In Sun Kwon, M.D., Jung Sik Park, M.D.

Suhnggwon Kim, M.D., Myung Chul Lee, M.D., Bo Youn Cho, M.D.

Jung Sang Lee, M.D. and Chang Soon Koh, M.D.

Dept. of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University

Jae Hyung Park

Department of Radiology College of Medicine, Seoul National University

Diuretic renal scan, a modified method of conventional radionuclide renography by administration of intravenous furosemide was performed in 54 patients with suspected urinary tract obstruction.

Two showed normal responses, 41 showed increased washout patterns, and the remainder 15 revealed no changes in response to the furosemide administration.

IVP was done in 34 patients. In comparison to the diuretic renal scan, the following results were obtained.

- 1) Patients with normal results by the scan, showed normal IVP findings also.
- 2) 10 patients who showed delayed excretory patterns not influenced by the diuretics administration. 9 patients revealed obstructive lesions and hydronephrotic changes, and CPN was diagnosed for the remainder one and the one patient without obstruction was diagnosed as chronic pyelonephritis.
- 3) 22 patients showed positive results to the diuretics. Among them 10 patients had positive results in IVP. but, were not related to the speed of decrement of the renal activity after the furosemide administration.

緒 論

從來의 經靜脈 腎盂造影術(intravenous pyelography

IVP, 以下 IVP 라 略)은 腎 및 尿路系의 解剖學的 影像是 卓越하였으나 機能評價에는 많은 어려움이 있었고 특히 機能的 尿路閉鎖의 境遇 그 鑑別이 매우 힘들었다.

* 본 논문은 1983년도 서울대학교병원 특진연구비의 보조로 이루어 졌음.

1968年 Rado 等¹⁾은 放射性同位元素를 利用하여 腎 및 尿路系의 機能評價는 물론 利尿劑(furosemide)를

投與하여 腎 scan(以下 diuretic renal scan)을 施行함으로써 機能的 尿路閉鎖의 評價를 試圖하였다. 그 以後 機能的 尿路閉鎖의 診斷에 있어 利尿劑를 利用한 腎 scan의 優越性이 여러 報告者에 依해 確認되어 왔고 手術適應의 判斷과 機能的 尿路閉鎖의 鑑別에 많은 도움이 될것으로 思料되고 있다.

이에 著者들은 各種 尿路閉鎖에서 diuretic renal scan의 樣相과 効用性을 알아보기 爲하여 58名에서 diuretic renal scan을 施行하고 이들 中 34名에서는 腎盂造影術을 施行하여 diuretic renal scan과 比較하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

觀察對象 및 方法

1) 對 象

1981年 9月부터 1982年 10月사이에 서울大學校病院 內科에 來院하여 尿路系의 閉鎖性 病變을 疑心하여 腎 scan을 施行한 患者는 모두 164名이었으며, 이들은 심한 疝痛이나, 血尿를 同伴하는 腰痛을 呼訴하거나, 尿路系의 結核, 手術, 腹部 觸診時의 原因不明의 腫塊, 子宮頸部癌, 直腸癌의 轉移 등으로 尿路閉鎖가 疑心되는 患者들이었다.

이들 中 59名은 正常所見을 보였으며 105名에서 遲延 排泄이 觀察되었다. Diuretic renal scan은 正常所見을 보인 2名과 遲延 排泄이 있었던 患者 中에서 無作爲로 32名을 골라 施行하였는데, 이들은 男子 26名, 女子 32名이었고 18歲부터 62歲까지 分布하였다(平均年齡 38.6±11.7歲).

Diuretic renal scan을 施行한 患者 中에서 正常이었던 2名을 包含한 34名을 對象으로 腎盂造影術을 施行하였으며, 確診을 爲하여 1名은 逆行性 腎盂造影術(retrograde pyelography)을, 다른 2名은 膀胱鏡 檢查를 追加하였다.

以上の 方法으로 病變이 觀察된 境遇를 “閉鎖性”, 閉鎖性 病變없이 尿路의 擴張만 있는 境遇를 “非閉鎖性” 異常이 없었던 境遇를 “機能性”으로 分類하였다.

2) 方 法

^{99m}Tc-DTPA(technetium diethylenetriaminepentaacetic acid)를 利用하여 모든 患者에서 먼저 通常의 腎 scan을 施行하였다. 檢查 前 30分에 약 500 ml의 水液을 攝取시킨 後 ^{99m}Tc-DTPA 10~15 mci를 靜注하고 腹臥位에서 腎, 尿路, 膀胱의 影像을 얻어 時

間的으로 microcomputer에 收錄하였다. 15~25分 後에 腎의 放射能이 顯著히 減少하면 furosemide 0.5 mg/kg를 靜注하였으며, 3分 後부터 兩側 各各의 腎, 尿路, 및 膀胱의 放射性同位元素 放射能을 時間的으로 computer에 收錄하고 時間-放射能曲線을 求하였다(diuretic renal scan).

利尿劑 投與 前後의 腎所見의 比較에서, furosemide 靜注로 보다 빠른 放射能 排泄을 보이는 境遇를 “陽性”, 差異가 없는 境遇를 “陰性”으로, 判定하였다.

觀 察 成 績

A. Diuretic renal scan의 樣相

腎 scan上 遲延 排泄이 있었던 56名과 正常所見을 보였던 2名의 diuretic renal scan所見을 檢討한 結果 다음의 3類型이 觀察되었다.

1) Group I : 腎 scan이 正常인 2名과 片側性 病變이 있었던 患者의 反對側 腎에 對한 diuretic renal scan은 Fig. 1-A와 같았다. ^{99m}Tc-DTPA의 靜注 後 腎의 放射能은 數分 內에 迅速히 頂點에 到達하였다가 漸次的인 減少를 보였으며, furosemide의 靜注로 약 간 加速化되거나 그 狀態를 維持하였다. 이와같은 所見은 正常으로 判讀하였다.

2) Group II : 利尿劑 投與 前後의 腎 scan所見이 差異가 있었던 患者는 모두 41名이었다. 放射性同位元素 靜注 後의 腎 放射能은 group I에 比하여 甚히 頂點에 到達하였으며, 到達 後 느린 放射能의 減少를 보이거나, plateau를 形成하였다. Furosemide의 靜注 後에는 뚜렷한 放射能의 減少가 있었는데, 一部는 靜注 後 곧 빠른 速度로 放射能이 減少되었고(Group II a, Fig. 1-B), 一部는 放射能의 減少는 있었으나 靜注 後에도 遲延性 變化는 남아있었다(Group II b, Fig. 1-C). 이들의 scan 診斷은 機能性, 非閉鎖性, 또는 部分的 閉鎖로 解析하였다. Furosemide에 對한 反應은 大部分 1分 內에서 觀察되었다.

3) Group III : 15名은 腎 scan에서 持續的으로 放射能이 增加되는 典型的인 閉鎖所見을 보였다. 利尿劑의 靜注 後에도 이 類型에서 變化는 없어서 放射能이 增加 또는 持續되었다(Group III, Fig. 1-D). 이들은 尿路의 심한 閉鎖性 病變으로 尿路가 거의 完全히 閉鎖되었을 것으로 思料되었다. IVP를 施行하지 않았던 患者 中 3名은 diuretic renal scan 後의 臨床檢査로 腎絲毬體의 異常이 發見되었고, 1名은 심한 腎機能의 障

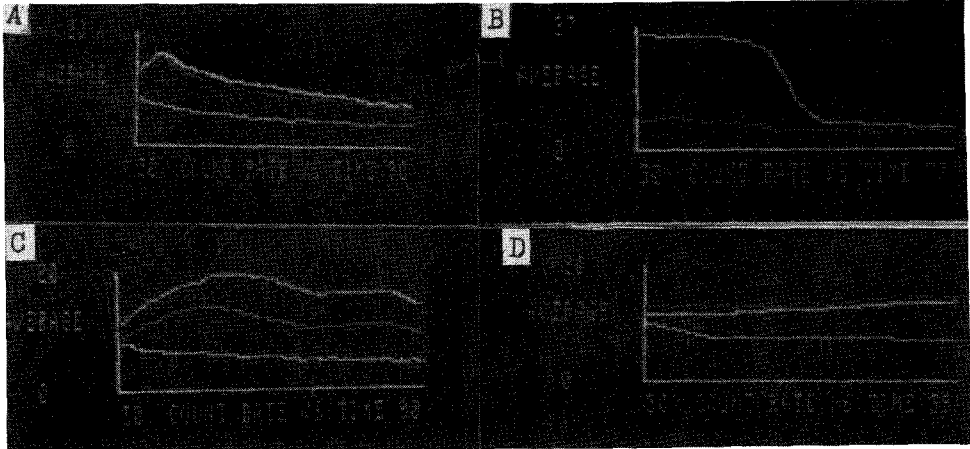


Fig. 1. Patterns of diuretic renal scan: A; normal(I), B; partial or functional obstructive pattern showing brisk response to furosemide(II a), C; partial or functional obstructive pattern, showing positive response, but delayed excretory pattern is continued(II b), D; complete obstructive pattern, showing no response to diuretics.

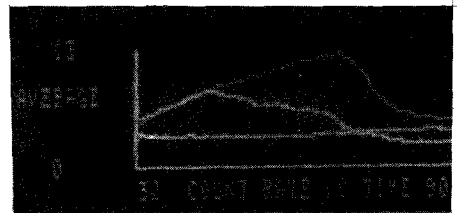
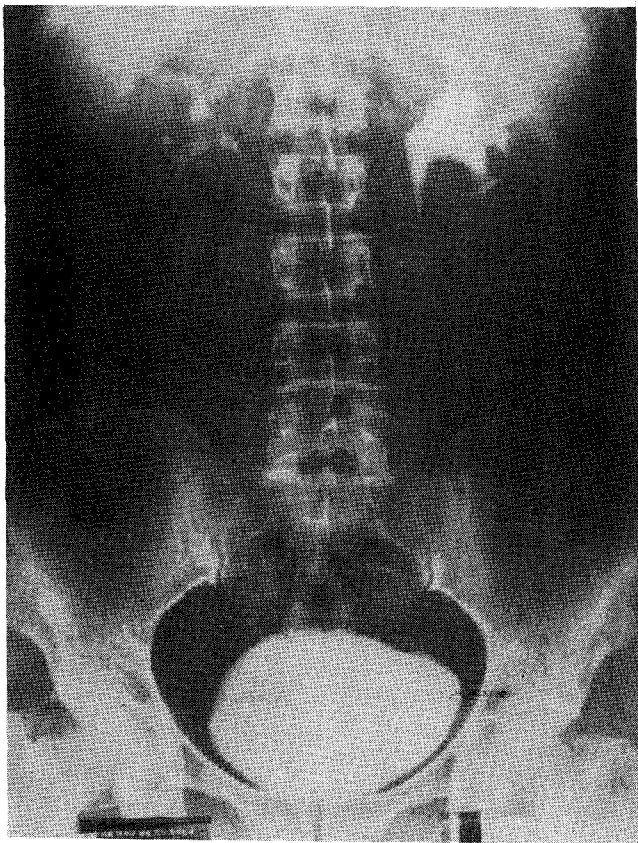


Fig. 2. A case with the history of previous ureteral operation. Diuretic scan showed II a response, but IVP revealed definitive pathology in UPJ.

Table 1. Patterns of Diuretic Renal Scan in 54 Patients

Group	Renal scan	Diuretic scan	Scan diagnosis	No. of Pt.
I	Normal	Normal	Normal	2
II	Obstructive	Responsive	Functional, non-obstructive or partially obstructive	41
		a. brisk response		
		b. delayed response		
III	Obstructive or non-functioning	No response	Obstructive	15

Table 2. Clinical Diagnosis of the Patients with Evidences of Obstruction by IVP

Clinical Dx.	I	II a	II b	III
Stone Ureteral	0	2	1	3
Renal	0	1	1	4
Stricture, benign	0	2	1	1
Stenosis, congenital	0	0	0	1
Extrinsic mass(ovarian cyst)	0	0	1	0
Local metastasis	0	0	1	1
Total	0	5	5	10

Table 3. Clinical Diagnosis of the Patients without Evidence of Obstruction by IVP

Clinical Dx.	I	II a	II b	III
Loin-pain syndrome	2	4	2	0
UV reflux	0	2	0	0
History of prev. operation	0	1	1	0
Passed stone	0	1	0	0
Movable kidney	0	0	1	0
Chronic pyelonephritis	0	0	0	1
Total	2	8	4	1

碍로 IVP를 할 수 없었던 患者로서 膀胱鏡檢査 結果 結核에 의한 狹窄을 發見하였다.

以上の diuretic renal scan의 樣相을 要約하면 Table 1과 같다.

B. 腎盂造影術과의 比較

腎盂造影術을 施行하였던 34名을 diuretic renal scan의 group에 따라 分類하면, group I이 2名, II a가 13名, II b가 9名, III가 10名이었으며 臨床診斷은 Table 2, 3과 같았다.

Diuretic renal scan 所見이 正常이었던 2名과 片側性 病變이 있었던 患者의 腎의 造影 結果는 모두 正常이었다.

Group II 22名의 患者 中 10名의 腎盂造影 結果 閉鎖性 病變이 發見되었다. 이 中에서 5名은 II a였으며 1名이 IVP上에 水腎症 變化를 同伴하였다. 나머지 5名은 group-II b에 屬했으며 3名에서 水腎症 變化를 보였다.

2名의 尿管膀胱逆流(ureterovesical reflux) 患者는 모두 group II a였다. 手術 後에 diuretic renal scan

Table 4. Correlations between Diuretic Renal Scan and IVP

IVP/Scan	I (%)	II a (%)	II b (%)	III (%)
+	0 (0)	5/13(38.5)	5/9(55.6)	9(90)
-	2(100)	3/13(61.5)	4/9(44.4)	1(10)

을 施行한 患者는 5名이었고 Group III 1名, II a 2名 II b 2名이었다. Group III와, II의 2名에서 腎盂造影 結果 狹窄性 病變이 發見되었는데, group II의 1名은 II a 患者였다(Fig. 2).

Diuretic renal scan에서 furosemide에 反應을 보이지 않았던 患者는 모두 10名으로 9名의 腎盂造影에서는 심각한 水腎症을 同伴하는 閉鎖性病變이 있었다. 나머지 1名은 慢性 腎盂腎炎과 前立腺炎으로 診斷되었으며 腰痛과 血尿를 보였던 患者였다.

以上的 腎盂造影術과의 比較에서 볼 때 diuretic renal scan의 group과 腎盂造影術 所見와는 相關이 있었으나, group II의 subgroup과 閉鎖性 病變의 有無와는 一致하지 않았다(Table 4).

考 案

腎 scan은 簡單하고 危險負擔이 적으며 反復施行이 可能한 方法으로서, 比較的 正確한 腎, 尿路系의 形態를 보여주고 尿路閉鎖 部位 診斷에 도움을 줄 뿐 아니라 機能評價도 可能하여서 閉鎖性 病變의 診斷에 널리 사용되어 왔다²⁻⁴⁾. 그러나 非閉鎖性 尿路擴張이 있는 境遇, 通常의 腎 scan은 閉鎖性 病變이 있을 境遇와 同一한 遲延排泄을 보이게 되므로 腎 scan만으로는 이들의 鑑別이 不可能하였고, 確診과 手術適應의 判斷을 爲하여 腎盂의 壓力과 流量을 直接 測定하는 方法^{5,6)}이 試圖되었으나, 이 方法은 患者에게 負擔이 많아 問題視되어 왔다.

1968年 Rado¹⁾, 1978年 O'Reilly等⁷⁾은 通常의 腎 scan에 利尿劑를 併用하여 尿量을 增加시킴으로서 washout curve에 變化를 誘導하여 이들의 鑑別을 試圖하였고, 以後 gamma camera, computer, 새로운 名射性 醫藥品의 使用과 方法의 開發로 diuretic renal scan은 閉鎖性 病變의 鑑別診斷에 널리 쓰이게 되었다⁸⁻¹¹⁾.

^{99m}Tc-DTPA를 利用하여 施行한 diuretic renal scan의 樣相에 對하여 Koff⁹⁾, Thrall⁹⁾ 등은 正常, furosemide 靜注로 washout이 加速化되는 境遇, 反應이 없는 境遇의 3類型으로 分類하고, 陽性反應을 보

이는 group을 非閉鎖性, 陰性인 group을 閉鎖性으로 說明하였다. 著者들도 이와같은 3類型을 觀察하였고, 陰性反應을 보인 group III의 大部分의 患者가 閉鎖性 病變을 가지고 있었다. 그러나 group II의 患者는 45.5%에서 腎盂造影術上에 病變이 있었고, 尿路系의 擴張 없이 正常所見을 보이는 例들도 多數 있어서(45.4%) 이 group은 非閉鎖性 病變 외에도 部分的 閉鎖와 機能의 閉鎖를 包含할 것으로 思料되었다.

Diuretic renal scan에서 陽性反應을 보인 患者들의 病變의 有無를 O'Reilly는 利尿劑에 對한 反應樣相으로 區別하여, 빠른 washout을 보이는 境遇는 大部分 機能性이나 非閉鎖性이고, 利尿劑 投與 後에도 遲延排泄이 남아있으면 部分的인 閉鎖가 있다고 하였다^{2,12)}. 그러나 著者들이 檢討한 바에 의하면 利尿劑 投與後 遲延排泄이 남아있던 group II b 患者 中 44.4%에서는 IVP上에 病變이 觀察되지 않았고, 反面 group II a의 患者中의 38.5%에서는 腎盂造影術上에서 病變이 觀察되었다. 그러므로 利尿劑 投與로 인한 放射能의 減少樣相이 閉鎖性 病變의 有無와 반드시 一致하지는 않았다. 이와같은 結果는 尿路閉鎖의 有無보다는 病變의 크기, 腎皮質의 變化, 人體의 血流量 등에 影響을 받기 때문인 것으로 생각되었으며 腎放射能의 washout의 速度를 表現하기 爲하여 半減期(T_{1/2})¹³⁾, 利尿排泄指數(diurecs excretion index)⁷⁾, 靜注 10分 後까지의 放射能 減少 程度⁹⁾ 등이 側定되었으나 아직 이들의 効用性에 對하여는 確定된 바 없다.

腎盂造影術과 比較해 볼 때 diuretic renal scan은 形態學的 造影은 좋지 못하였고, 非閉鎖性/閉鎖性 病變의 鑑別診斷, 無緊張症(atony)等 機能性 障礙 診斷에는 優越하였다. 뿐만아니라 腎機能의 障礙가 있어 腎造影이 不可能한 患者나, 手術 後 IVP上 擴張性 變化가 남아있는 患者들의 狀態 檢점에 도움이 되었다.

이 檢査의 限界로는 腎機能이 심하게 低下되었거나 膀胱 周圍에 病變이 있을 때로서 腎機能이 低下된 境遇, 利尿劑로 尿量이 充分히 增加되지 못하므로 group III와 같은 類型을 보이게 되며, 이러한 例는 著者들의 對象 中에서도 觀察되었다. 膀胱 周圍의 病變은 利尿에 依한 膀胱의 擴大로 發見에 障礙를 받으며, 이 외에 患

者の 姿勢, 關心領域(region of interest)의 設定 等 技術의인 影響을 받는다.

結 論

Diuretic renal scan 의 樣相과 效用性을 알아보기 爲하여 58名에서 diuretic renal scan 을 施行하고, 34名에서 IVP 를 同時에 施行하여 diuretic renal scan 과 比較하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) Diuretic renal scan 은 3類型을 보였으며, 正常이 2名, 腎 scan 의 遲延性 變化가 furosemide 靜注로 變化되었던 例가 41名, 反應이 없었던 患者가 12名이었다.

2) IVP 와의 比較에서는 正常 diuretic renal scan 을 보였던 모든 例에서 正常 腎盂造影 結果를 얻었다.

3) 腎 scan 에서 遲延排泄이 있다가 furosemide 의 靜注 後 washout 이 나타난 患者 22名中 10名에서 腎의 閉鎖性 病變이 確認되었다. 그러나 閉鎖性 病變의 有無는 washout 의 速度와 無關하였다.

4) Diuretic renal scan 에 反應을 보이지 않았던 10 例中 9例의 腎盂造影에서는 심한 水腎症을 同伴하는 閉鎖性 病變이 觀察되었으며, 1名은 慢性 腎盂腎炎 患者였다.

以上の 結果로 미루어, diuretic renal scan 은 腎盂造影術보다 閉鎖性 病變의 診斷에 銳敏한 方法이며, 機能評價도 可能하여서, 尿路閉鎖를 疑心하는 患者의 screening 과 尿路擴張의 鑑別診斷에 有用할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Rado, J.P., Banos, C., and Tako, J.: *Radioisotope renography during furosemide diuresis. Nucl. Med.(Stuttgart) 7:212, 1968.*
- 2) O'Reilly, P.H., Shields, R.A., and Testa, H.J.: *Obstructive uropathy in nuclear medicine in urology and nephrology. Butterworths, London-Boston,*
- 3) Kirchner, P.T. James, A.E. Jr., Reba, R.C., and Wangner, H.N.: *Patterns of excretion of radioactive chelates in obstructive uropathy. Radiology, 114:655, 1975.*
- 4) Santiago, J.A.: *Uses of the radioisotope renogram with emphasis on evaluation of ureteropelvic junction obstruction. J. Urol. 102:347, 1969.*
- 5) Whitaker, R.H.: *Methods of assessing obstruction in dilated ureters. Brit. J. Urol., 45:15, 1973.*
- 6) Whitfield H.N., Harrison, N.W., Sherwood, T, and Williams, D.I.: *Upper urinary tract obstruction: Pressure/flow studies in children. Brit. J. Urol., 48:427, 1976.*
- 7) O'Reilly, P.H., Testa, H.J., Rowson, R.S., Farrar, D.J., and Edward, E.C.: *Diuresis renography in equivocal urinary tract obstruction. Brit. J. Urol.. 50:76, 1978.*
- 8) Koff, S.A. Thrall, J.M., and Keyes, J.W. Jr.: *Diuretic radionuclide urography: A non-invasive method for evaluating nephroureteral dilation. J. Urol. 122:451, 1979.*
- 9) Thrall, J.H., Koff, S.A. and Keyes, J. W. Jr.: *Diuretic radionuclide renography and scintigraphy in the differential diagnosis of hydronephrosis. Seminars in Nucl. Med., 11 (2):89, 1981.*
- 10) Koff, S.A., Thrall, J.H., and Keyes, J.W. Jr.: *Assessment of hydronephrosis in children using diuretic radionuclide urography. J. Urol. 123: 531, 1981.*
- 11) Ash J.M., Kass, E., and Gilday, C.L.: *Diuretic renal scan in pediatric hydronephrosis. J. Nucl. Med. 20(6):623, 1979.*
- 12) O'Reilly, P.H., Lawson, R.A. and Testa, H.J.: *Idiopathic hydronephrosis the diuresis renogram: A new non-invasive method of assessing equivocal pelvioureteral junction obstruction. J. Urol. 121:153, 1979.*
- 13) Whiffield, H.N., Britton, K.E., Hendry, W.F., Nimmon, C.C., and Wickham, J.E.A.: *The distinction between obstructive uropathy and nephropathy by radioisotope transit time. Brit. J. Urol. 50:433, 1978.*