

非閉塞性上部尿路感染症における腎シンチ グラフィーによる分腎機能検査

京都大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 吉田 修教授)

川 村 寿 一・伊 藤 担
王 本 欽・細 川 進 一*
吉 田 修

RENAL FUNCTION STUDY BY ^{99m}Tc -DMSA RENAL SCINTIGRAPHY IN NON-OBSTRUCTIVE UPPER URINARY TRACT INFECTION

Juichi KAWAMURA, Hitoshi ITOH, Pan-Chin WANG,
Shinichi HOSOKAWA* and Osamu YOSHIDA

*From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University
(Director: Prof. O. Yoshida)*

Kidney function study was carried out in 90 patients with non-obstructive upper urinary tract infection using ^{99m}Tc -DMSA renal scintigraphy.

1) ^{99m}Tc -DMSA renal scintigram demonstrated well pyelonephritic cortical lesions which were not easily visualized on IVP.

2) A variety of ^{99m}Tc -DMSA renal uptake paralleled the grading of pyelonephritic changes on IVP, however, there was a discrepancy between some of grade II pyelonephritic changes in reflux kidneys and DMSA renal uptake. This may be partly attributed to hydrodynamic effects of VUR in addition to inflammatory changes. The severity of reflux and changes in pelvicaliceal system on VCG also paralleled DMSA renal uptake in reflux kidneys.

3) A ratio of ^{99m}Tc -DMSA renal uptake in the healthy side to that in pathological side was observed in 23 cases with VUR before and after the anti-VUR operation was performed. In patients with more than 3.5 of preoperative DMSA uptake ratio, there were few increments postoperatively in kidney functions of the pathological side, while the contralateral healthy kidney showed a compensatory increase in kidney functions. This DMSA renal uptake ratio between healthy and pathological side seems to be one of predictable determinants for postoperative recovery of the pathological side.

Thus, by comparing the DMSA uptake between right and left kidney in the chronic course or pre- and postoperative periods, an effect of renal function in the pathological side on that in the healthy side was investigated from the point of renal counterbalance.

*現滋賀医科大学泌尿器科学教室

*Current address: Department of Urology, Shiga University School of Medicine

まえがき

上部尿路において、結石、腫瘍、先天性尿路閉塞あるいは下部尿路通過障害が存在して尿流停滞がおこっている場合、多かれ少なかれ、感染の合併はさけられず、腎機能としては分腎機能よりはむしろ総腎機能が評価されて、その尿流停滞の原因や感染源の除去がまず考慮される。他方、上部尿路の非閉塞性の感染症の場合は主として、抗性物質の投与により感染の治療がはじめられ、腎機能としては総腎機能は勿論であるが、左右差のある場合は、その経過を通して、分腎機能の把握が必要になる。ことに、1次性の膀胱尿管逆流現象 (vesico ureteral reflux; VUR) の存在する場合、術前、術後の機能の推移を知ることは肝要である。

さて、このような上部尿路感染症で、尿路に拡張があり、VUR も存在する場合、それらの腎機能を調べる手段としては、従来の採尿を前提とした腎機能検査法では、採尿操作で再び感染の誘発の危険性があったり、採尿そのものが不正確であったり、また、反復施行もむづかしい。それに代るものとして、尿流に干渉されないで、比較的患者の負担にもならず、小児例にも容易に施行できる方法が望ましい。著者は腎スキャン剤の ^{99m}Tc -DMSA (dimercaptosuccinic acid) による腎シンチグラムはその皮質集積性からすぐれた皮質イメージを提供するのみならず、 ^{99m}Tc -DMSA 腎摂取率を測定することによって、本物質は皮質機能のマーカーとして定量的な分腎機能検査を可能にすることを発表してきた^{1,2)}。

本論文では、慢性の経過をとった非閉塞性上部尿路感染症を対象にして、 ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィをとり、左右腎別に形態的ならびに機能的検査を

行ない、それらの所見を通常の排泄性腎盂造影 (IVP) 上の上部尿路所見や排尿時膀胱造影 (VCG) 上にみられる VUR の程度と比較し、上部尿路感染症における ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィの有用性を検討した。

対象ならびに方法

対象は、1976年1月から1978年11月までの2年11カ月間に治療を行なった、上部尿路に結石、腫瘍、先天性尿路閉塞を認めず、下部尿路にも通過障害を認めない1側ないし両側性の腎盂腎炎症90例である。このうち VUR を56症例に認めた。いずれの症例においても、発熱、腰痛、膿尿、細菌尿、血沈亢進などの腎盂腎炎ないし上部尿路感染症を考えさせる諸症状をそなえていた。

患側は右側 37, 左側 19, 両側 34 例。性別は男 23 (25.6%), 女 67 (74.4%) 名で、それらの年齢構成は Fig. 1 に掲げた。6~12歳の女児にひとつのピークを認めるが、VUR 症例が大部分をしめる。また 30, 40歳代の女性にみられるピークは VUR を伴わない腎盂腎炎症例が多く含まれている。

腎シンチグラフィの方法はすでに述べたように³⁾, ^{99m}Tc -DMSA (メジフィジックス社製) を成人で 2 mCi, 小児では 1 mCi, 経静脈的に投与し、2時間後に腎シンチグラムを撮った。使用したシンチカメラは Nuclear Chicago の Pho/Gamm III に低エネルギー用高分解コリメーターを装着したものであり、通常、患者は腹臥位とし、その背部よりシンチカメラが当てられた。 ^{99m}Tc -DMSA の腎摂取率の測定には CDS 4096 Channel Analyzer (Nuclear Chicago) を用いて、左右腎別のカウント、腸骨部のバックグラウンド・カウントを求めた。DMSA 腎摂取率は投与量に対す

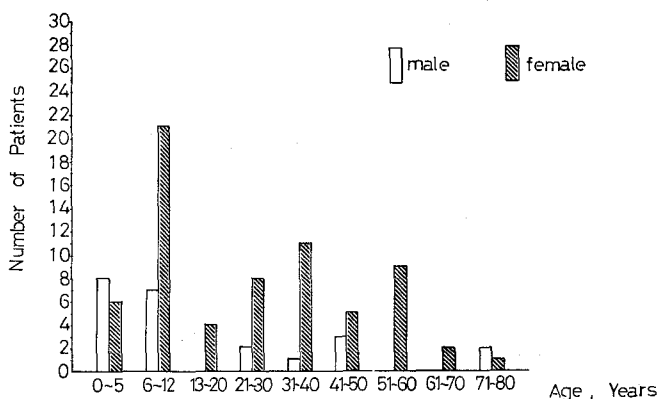


Fig. 1: Distribution according to age and sex in 90 patients

Table 1: Grading of pyelonephritic changes on excretory urogram (IVP)

I	Normal
II	Caliceal clubbing or scarring without pelvioureteral dilatation
III	Mild or moderate caliceal dilatation
IV	Slightly contracted kidney
V	Moderately contracted and/or poorly or non-visualizing kidney

Table 2: Grading of reflux on voiding cystography (VCG)

Ia	Incomplete reflux with no dilatation of the ureter
Ib	" " with dilatation of the ureter
IIa	Complete reflux with no dilatation of the ureter & caliceal system
IIb	" " with mild dilatation of the ureter & caliceal system
III	Complete reflux with minor to moderate pelvic dilatation & slightly tortuosity of the ureter
IV	Megaureter with reflux

る腎部カウントの割合を、バックグラウンド・カウントや腎の深さに関する因子を補正して求めた。これらの方法の詳細についてはすでに述べた^{3,4)}。なお、この観察期間における DMSA 腎摂取率の正常値 ($n=25$; 平均値 $\pm$ S.D.) は、右腎 $23.9\pm 5.1\%$ 、左腎 $24.1\pm 4.8\%$ 、総腎として $48.0\pm 7.5\%$ であった。

腎シンチグラフィ所見と比較するために、通常の IVP 上にみられる腎盂腎炎性病変の程度を Table 1 のごとく、5段階に分類した。また、VUR 症例については、VCG 上にみられる逆流の程度を Dwoskin & Perlmutter (1973)⁵⁾ に従って Table 2 に示すごとく4段階に分類した。

VUR 症例のうち、抗 VUR 手術を施行した23例については、術前、術後における DMSA 腎摂取率の健常側/患側比をとって、手術側の機能回復度を左右腎間の counterbalance の立場から検討を加えた。

成 績

以下に掲げる腎シンチグラムは、IVP や VCG などのレ線所見との比較において、背部からの撮影のため、その左右側がレ線のそれとは逆になっていることを、最初にことわっておきたい。

90症例全体として、IVP 上にみられる腎盂腎炎性病変の程度と DMSA 腎摂取率の大小との関係をみてみると、Fig. 2 に示したように、両者間にはほぼ平行した変化が示された。しかし、領域に含まれる VUR 腎では腎摂取率に多少のちらばりが認められた。すなわち、IVP 上 GI, II の軽い変化であっても、DMSA 腎摂取率では12%以下の低値を示したり、逆に GII, III の中等度のレ線病変であっても、DMSA 腎摂取率では20%以上の正常に近い値を示すものも見受けられた。レ線上 GV の強い病変を示す場合は、10%以下の腎摂取率であった。つぎに、2, 3の症例を提示する。

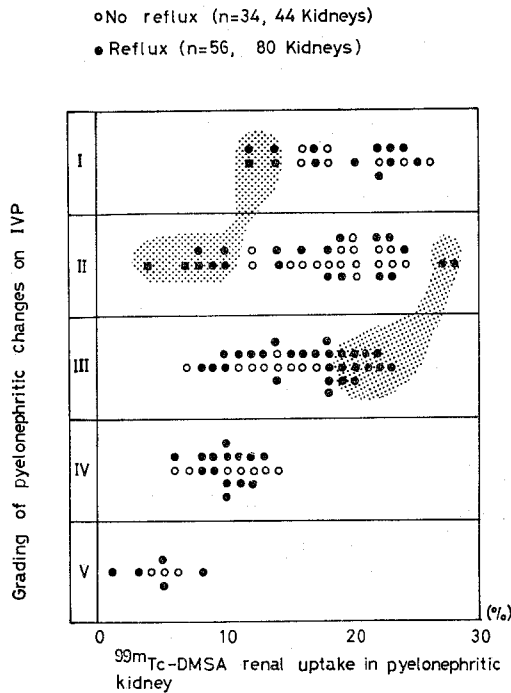


Fig. 2: Relationship between ^{99m}Tc -DMSA renal uptake in pyelonephritic kidney and grading of pyelonephritic changes on IVP

Fig. 3 は46歳女子の慢性腎盂腎炎症例である。1カ月の chemotherapy で尿所見は正常化し、IVP 所見も改善されたが、腎シンチグラムでは、まだ辺縁が不規則な取込みを示しており、ことに左腎では DMSA 腎摂取率が12%と中等度の機能障害を残している。また、症例によっては治療によって膿尿が消失しても尿蛋白の排出が続き、腎の萎縮傾向がみられる場合がある。Fig. 4 のごとく、右腎の腎盂腎杯系の描出が不十分で、上腎杯の拡張がみられ、腎シンチグラムでも萎縮腎を示している。右腎は、1部外縁中央部に不規則な DMSA の取込み部分を残しているが、代償的に肥大し、DMSA 腎摂取率でも30%と増加していた。また、Fig. 5 に示すように、すでに腎不全の初期の症例では、IVP 上、右の萎縮腎、左腎の腎杯系の描出が不鮮明であり、腎シンチグラムでも、両腎ともに取込みが低下し、腎イメージも薄く、摂取率でもそれぞれ10%以下、総腎にて16%であった。血液生化学的には BUN 48 mg/dl、血清クレアチニン 3.0 mg/dl であった。

また、IVP 上腎盂腎炎性変化は残っていても腎シンチグラムの上では正常化のみみられる場合がある。Fig. 6 は5歳女兒の両側 VUR 症例であるが、2カ

月間の chemotherapy で右 VUR は消失した。IVP 上、右腎杯の拡張、鈍円化は残っているが、腎シンチグラム上、そのイメージはほぼ正常、摂取率も正常である。左側は尿管拡張を伴う GIII の VUR が存続しているが、水腎症所見に一致して、腎イメージでは腎皮質における不規則な DMSA 取込みと萎縮傾向を示していた。このような症例では、つぎに述べるように、早目に手術療法に移った方がこれ以上の左腎における機能低下を防ぐことになると思われる。

つぎに、VCG 上にみられる VUR の程度とその側における DMSA 腎摂取率との関係をみたのが Fig. 7 である。先に Fig. 2 に示した IVP 上の腎盂腎炎性病変の程度との比較の場合と同様、両者間には平行した関係がみられた。GIIa の DMSA 摂取率が1%以下を示した1例は先天性の發育不全腎に不完全な VUR がみられたものである。

つぎに、VUR 症例のうち、抗 VUR 手術の施行された23例について、術前、術後の DMSA 腎摂取率を総腎にて検討した。術後 follow up の期間は1カ月～2年10カ月(平均1年2カ月)と一定していないが、Fig. 8 に示すように、大部分の症例で術後、腎摂取率の増加がみられ、総腎機能としての回復が認められた。これは IVP 上の所見の回復と平行するものであった。しかし、両側手術側 (n=12) のうち、再発の2例に不変ないし低下を、1側手術例 (n=11) のうち、3例では不変であった。

また、左右腎別に、術前、術後の DMSA 腎摂取率の変化を調べてみた。DMSA 腎摂取率を、1側性 VUR の場合は健側/患側(手術側)比として、両側性 VUR の場合はより健側/より患側比として表現し、Fig. 9 に示したように、タテ軸に術前の比を、ヨコ軸には術後の比をそれぞれプロットしてみた。この Figure の $y=x$ の線上より上に位置するのは術後に左右差が少なくなってきた場合を、 $y=x$ 線上の下では術後にさらに健側と患側にひらきが出てきている場合を意味する。大部分の症例で、その値は $y=x$ 線上か、あるいはそれより上に位置し、DMSA 総腎摂取率の増加とあいまって、手術側における機能回復と健側と患側間の差が少なくなってきたことが示された。しかし、逆に、術前から健側/患側比が3.5以上といった健側と患側差が大きい場合、術後、さらにこの比が大きくなる傾向がみられ、総腎摂取率の増加を考え合せると、手術側がたとえ少し機能を回復したとしても、健側の代償的機能亢進の方が大きいということがわかる。つぎに、2, 3 の VUR 手術症例を提示する。Fig. 10 は5歳男児症例で、真中の

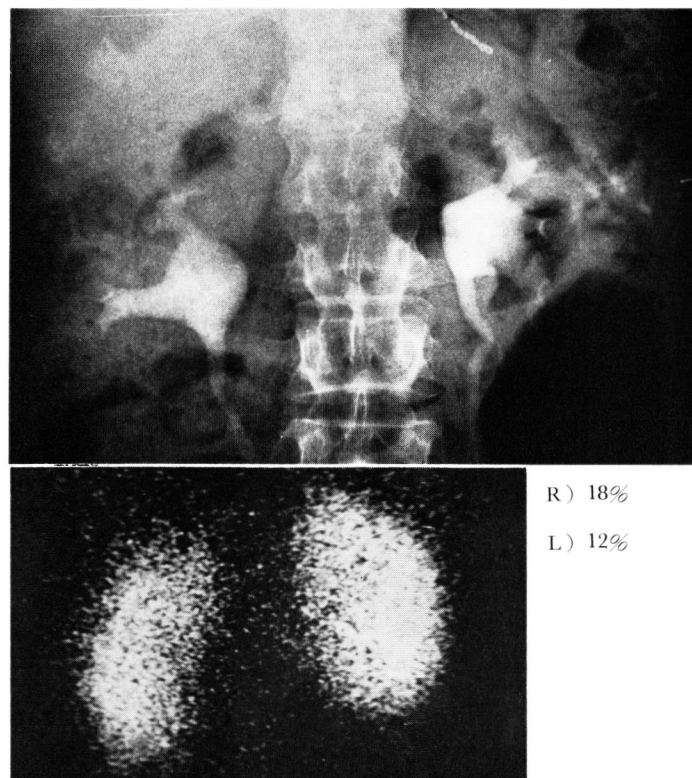


Fig. 3: IVP and ^{99m}Tc -DMSA renal scintigram in the case M. H. with bilateral chronic pyelonephritis

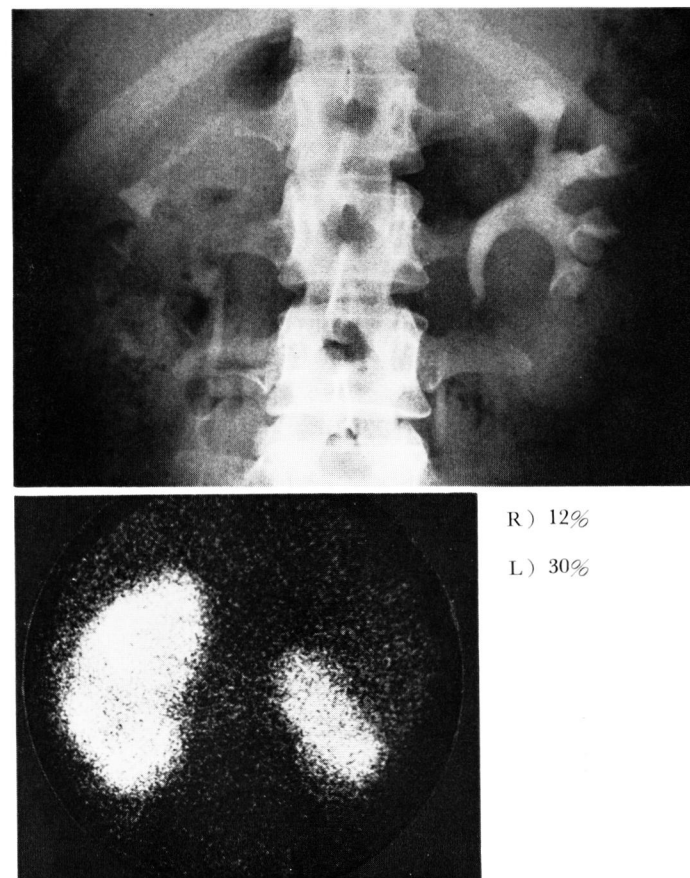
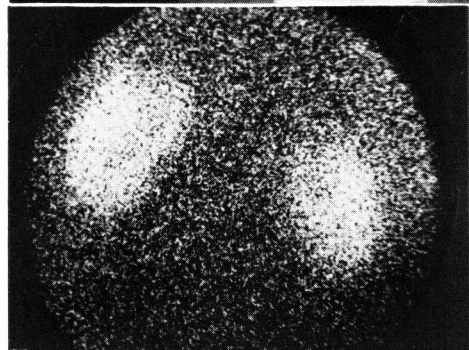
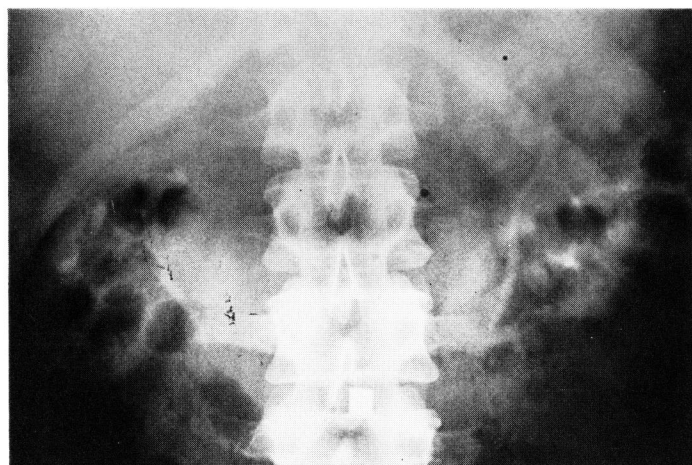


Fig. 4: IVP and ^{99m}Tc -DMSA renal scintigram in the case M. U. with right pyelonephritic contracted kidney and left compensatorily hypertrophied kidney



R) 6%

L) 10%

Fig. 5: IVP and ^{99m}Tc -DMSA renal scintigram in the case K. H. with bilateral pyelonephritic contracted kidneys.

 ^{99m}Tc -DMSA Renal Uptake

R) 27%

L) 10%

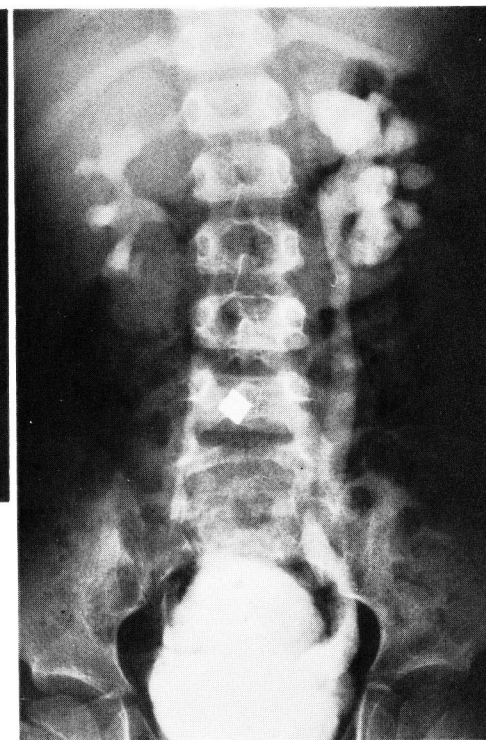


Fig. 6: ^{99m}Tc -DMSA renal scintigram (left) and IVP (right) in the case S. H. with left hydronephrotic contracted kidney and right mild caliectasis

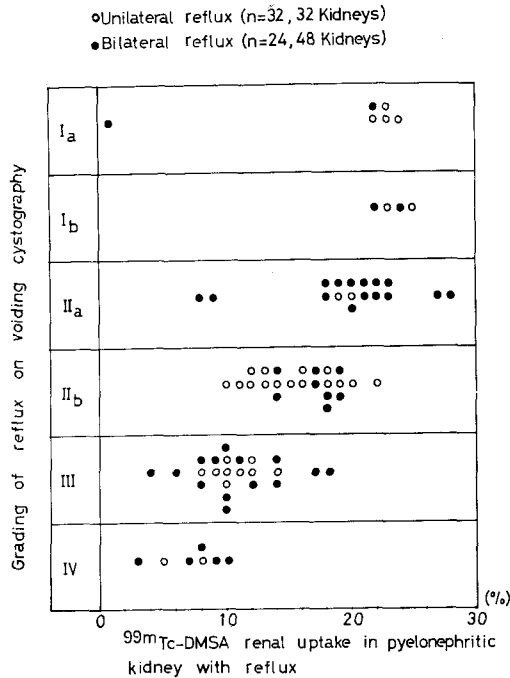


Fig. 7: Relationship between ^{99m}Tc -DMSA renal uptake in pyelonephritic kidney with reflux and grading of reflux on VCG

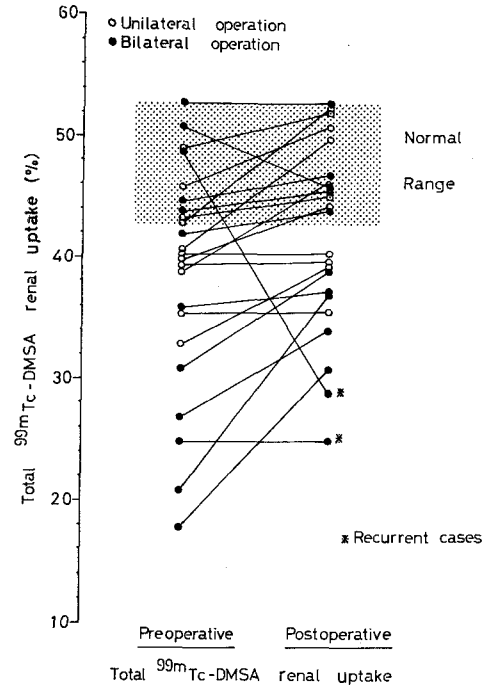


Fig. 8: Total ^{99m}Tc -DMSA renal uptake before and after anti-VUR operation

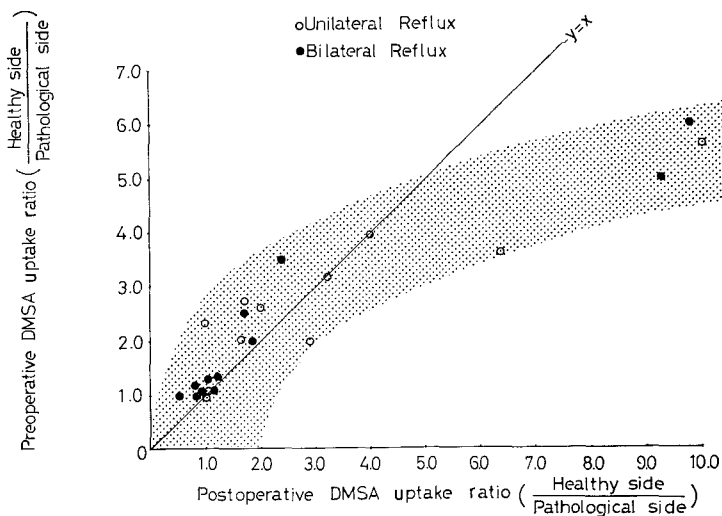


Fig. 9: Relationship between preoperative and postoperative DMSA renal uptake ratio (healthy side/pathological side)

VCG をはさんで左は術前の、右は術後の IVP と腎シンチグラムを掲げた。右側に G III の VUR を認め、左右腎間の DMSA 摂取率比は 4.0 であった。術後 7 カ月では、IVP 上、腎盂腎杯の描出にやや改

善がみられ、右腎の摂取率も術後 10% と少し増加した。しかし、左腎も術後 40% と増加し、左右比としては術前と変りがなかった。Fig. 11 は 7 歳女児の両側 VUR 症例である。上段に IVP (左) と VCG (右)

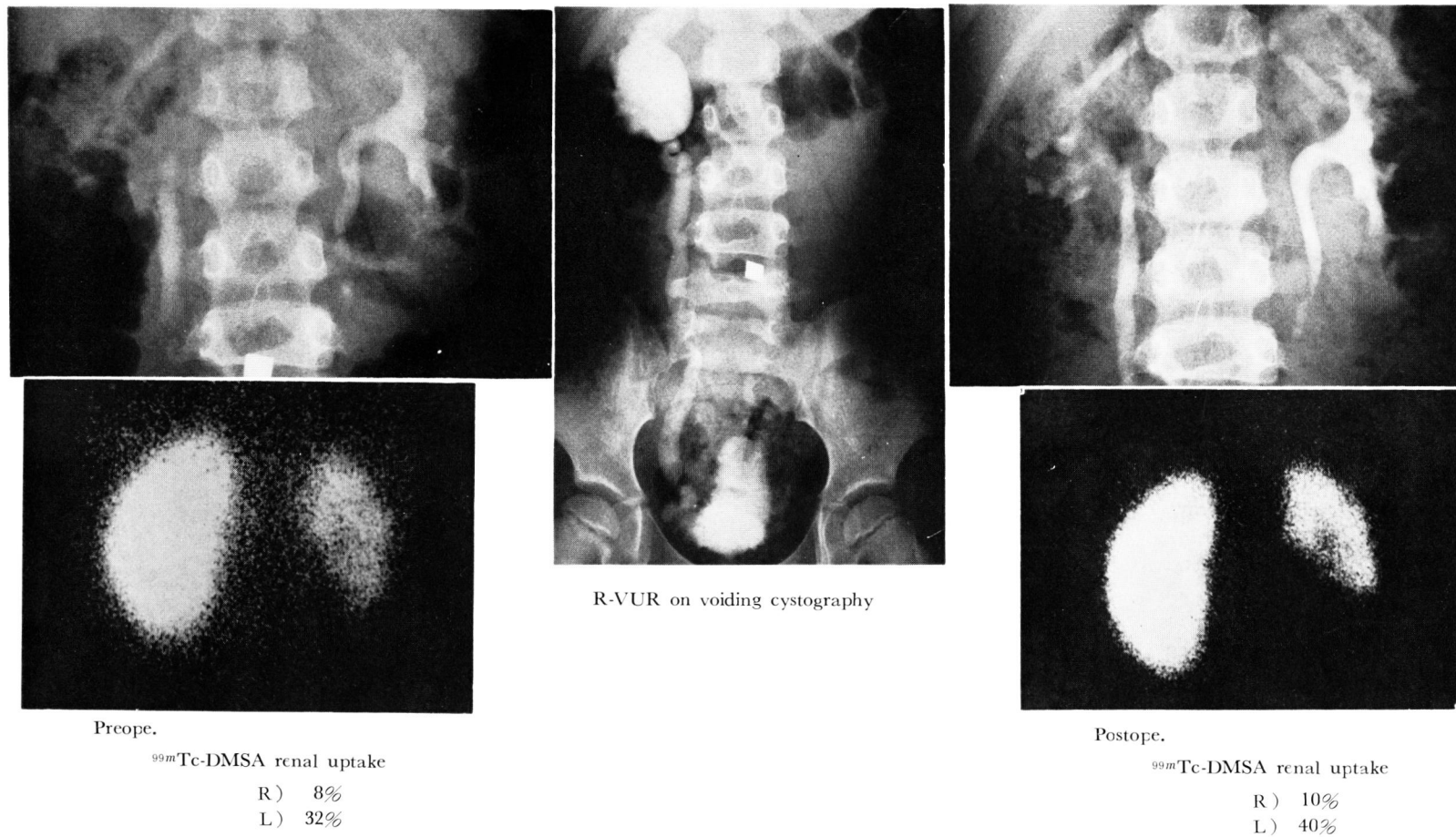
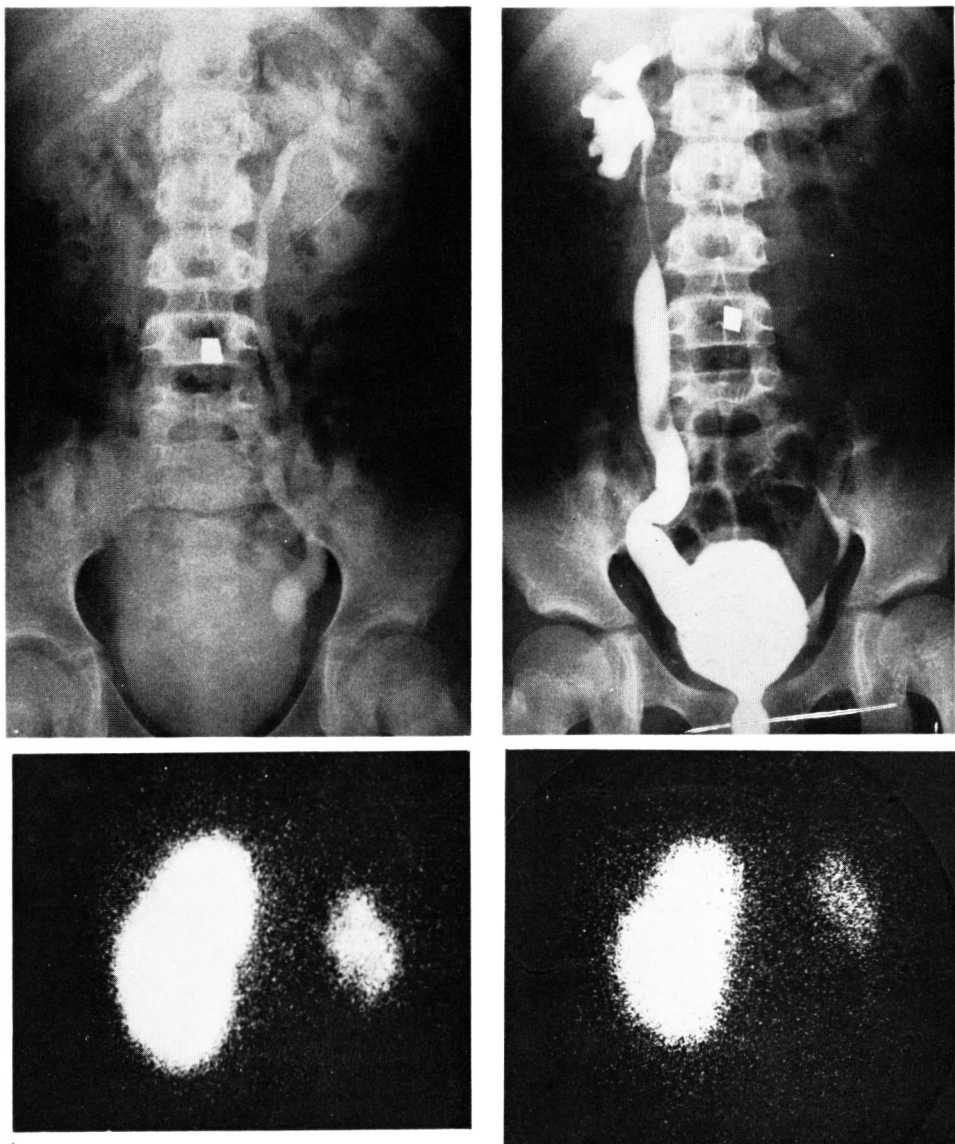


Fig. 10: Preoperative IVP and renal scintigram (left) and VCG and (center), and postoperative IVP and renal scintigram (right) in the case K.K. with right VUR



^{99m}Tc -DMSA renal uptake

Preope.

Postope.

R) 6 % L) 36 %

R) 4 % L) 39 %

Fig. 11: Preoperative IVP and VCG (upper) and renal scintigram (lower left), and postoperative renal scintigram (lower right) in the case T.K. with bilateral VUR.

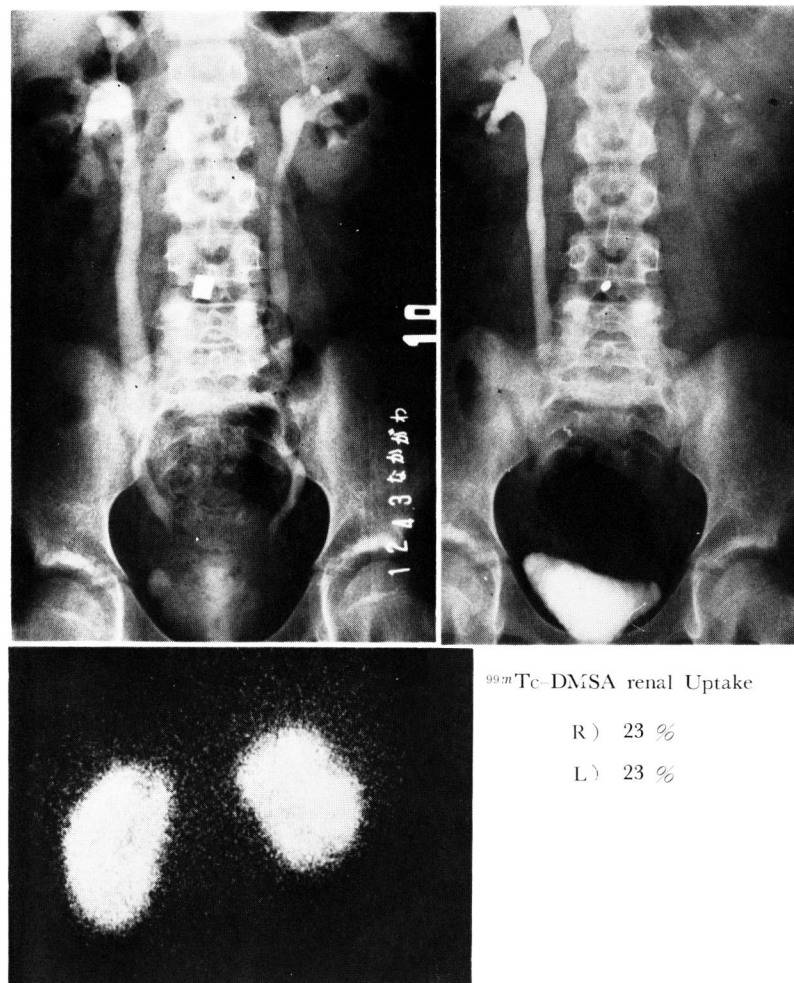


Fig. 12-a: Preoperative IVP (upper left), VCG (upper right) and renal scintigram (lower left) in the case M.N. with bilateral VUR.

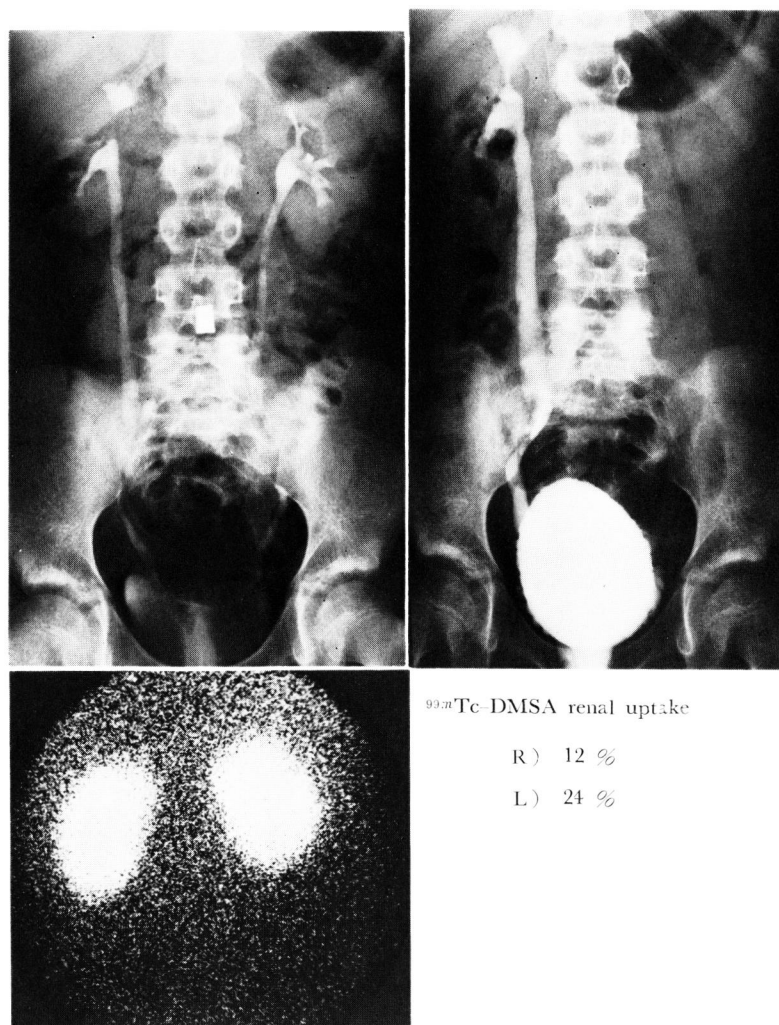


Fig. 12-b: Postoperative IVP (upper left), VCG (upper right) and renal scintigram (lower left) in the case M.N. with a recurrence of right VUR.

下段に術前（左）と術後（右）の腎シンチグラムを示した。右側 G III, 左側 G Ib の VUR である。術後、左腎の外側皮質にみられた不規則な取込みは消失し、正常のイメージを示し、右腎もイメージが濃くなったようだが、腎摂取率は患側で 6→4% と減少し、健側で 36→39% と増加したため、左右比としては 6.0→9.7% と増加し、左右差がさらに大きくなってきている。Fig. 11-a は 8 歳女児の両側性 VUR 症例の術前の IVP（上段左）、VCG（上段右）と腎シンチグラム（下段）を示す。右 G III, 左 G IIa の VUR である。腎摂取率としては両側とも 23% で、右は G III VUR にしては腎機能はよく保たれているといえる。Fig. 12-6 は術後 1 年 3 カ月目に右 VUR が再発した時の IVP（上段左）、VCG（上段右）と腎シンチグラムである。再発側の右腎の IVP 所見は尿管像は細くなっているが、腎盂腎杯像は不変である。しかし、腎イメージは右側でやや萎縮傾向を示し、腎摂取率も 23→12% と低下し、機能的にも悪化していた。

考 察

上部尿路感染症の診断がつくと、まずその感染治療に主眼がおかれ、感染を抑えることによって腎機能の面でも回復が期待できる。上部尿路感染症において、腎機能評価が要求されるのは、慢性の経過をとった場合に腎機能の推移をみたり、上部尿路に加えられる手術的操作の前後で腎機能を評価してその効果をみる場合などがあげられる。これらの目的にかなった腎機能検査法としては、腎の形態的变化と同時に機能的変化が評価できて、年齢的な制限もなく、反復施行できることなどが要求される。今まで、IVP による線動的な検査法が主として行なわれてきたが、今回、最近よく用いられてきている、 ^{99m}Tc -DMSA をイメージ剤とした腎シンチグラフィーの上部尿路感染症に対する適応を検討してみた。

従来から、腎シンチグラムは主として腎の形態的特徴をとらえるのに用いられてきたが、現在使っている ^{99m}Tc -DMSA は腎皮質によく集まり、従って皮質病変をとらえるのに適しているといえる⁹⁾。ことに、DMSA 腎摂取率を計測すると、それは他の腎機能を表わすパラメーターともよく相関し、GFR や RPF の概念とは全く同じではないが、腎皮質の血流状態を反映した皮質機能ともいべきものを表現する。また、この腎シンチグラムをとる時間内では尿中に排泄される遊離の ^{99m}Tc もほとんど無視できるため、この腎摂取率によって尿流状態に無関係に腎機能を知ること

ができるといえる^{1,2,3)}。

上部尿路感染症の代表である腎盂腎炎を例にとると、病理組織学的には、腎の間質性病変が先行し、髓質から皮質へと漸次波及して行くことが考えられる。尿管周囲の血管系や小葉間血管への病変が加わってくると、腎皮質血流にも変化が現われてくる。IVP 上腎杯系に変化が残っていても、同部で腎シンチグラム上、正常の皮質像がみられる場合、その病変が治癒過程にあるか、あるいは、ごく初期の変化と考えられる。逆に、IVP 上の腎杯系が正常であっても、腎シンチグラムで腎皮質の不規則な取込みや変形が描出される場合、皮質部分の病変の残存や、皮質部に瘢痕を残して治癒傾向を示していることが考えられ、この時期には腎摂取率は減少しているのが普通である。ついで、腎イメージが全体として不規則に縮小してくると、皮質機能ネフロン数の減少、萎縮腎への過程を歩んでくると考えられる。この時には腎摂取率としても確実に減少してきている。さらに、両側性に萎縮腎が進み、腎機能が低下し、生化学的にも azotemia がみられるようになると、腎シンチグラムでの陰影も薄くなり、腎りんかくをより明確に出すために、DMSA の投与量を増したり、投与後 6～8 時間の delayed のイメージ撮影が必要となる⁷⁾。このように DMSA 腎シンチグラフィーは形態と機能の面から腎皮質の炎症性病変をいろいろの過程でとらえるのに有用であると思われる。

事実、DMSA 腎摂取率は IVP 上の腎杯系の病変の程度とはほぼ平行した変化を示した。しかし、その腎盂腎炎性の病変の成立に VUR が関係している症例では、逆流による水力学的な要因が加味されて、必ずしも腎摂取率の多い少ないことと線動的变化とは一致しない場合が出現した。このことは VUR 症例に限って VCG 上の逆流の程度と腎摂取率との関係をみた場合、さらによい相関が認められたことからもうなづける。

つぎに、VUR 症例の腎機能について考えてみる。VUR が存在しても感染を抑えてやると、年余にわたる観察で、腎機能としてはほとんど変らない場合もある。逆に、感染が消失しても VUR が存在する限り、2～3 年の経過で、その腎機能は徐々に低下し、萎縮腎に陥って行く場合もある。これらのことから、腎機能の面からみて、保存的療法の限界はどれ位か、腎機能がどれ位になれば手術療法に踏みきるべきか、何か基準はないものだろうか。VUR における腎機能障害の病態は、ひとつには、逆流による機械的な腎盂尿管圧の上昇、さらに各腎杯系への圧迫から腎杯系の鈍化、

拡張をひきおこし、腎実質の圧排の原因が作られる。ことに、小児の場合、腎の正常な発育が抑えられることになる。もうひとつには、上行性の尿路感染による腎盂腎炎性の病変である。VURの腎機能を考える場合、後者の尿路感染を抑えても、前者の水力学的な要因を考える必要がある。成人の場合、VURが存在しても、感染を抑えて腎盂腎炎の再発をみない場合、年余にわたって腎機能は不変なことが多いが、小児では、たとえ感染が抑えられても、一度萎縮傾向のみられた逆流腎では余り発育がみられず、かえって対側腎が代償的に肥大すらしめてくることが、しばしば経験される。また、年長児における萎縮傾向を伴った逆流腎は思春期以降に蛋白尿や高血圧などの原因につながる病態へと発展していく可能性をひめていると推測される。

このように考えてみると、VUR腎の観察中、どの時点で積極的な抗VUR手術を施行すればそれ以上の萎縮化を防げるか、換言すれば、感染を抑える保存的療法で、正常に近い腎の発育が期待できる機能的な基準はどれ位かが問われてくる。このことはVURが診断された場合、つぎにとられるべき治療法の選択にかかわってくる問題である。従来から、VURがみつかったとしても、すぐには手術的療法へというのではなく、可及的に保存的療法がとられてきた。しかし、VURの程度がGIVの高度な場合、尿管口の開大のみられる、いわゆる“golf hole”タイプの場合、尿路感染が十分にcontrolできない場合あるいは腎機能が徐々に悪化してくる場合などでは手術の対象になるとされてきた⁸⁾。また、年齢的な要因も加味すると、成人の“primary reflux”は先天的な要素が強いから、自然治癒の期待される頻度は低く、腎機能低下をきたさないうちに早目に手術を行なった方がよいという人⁹⁾もある。このように、徐々に腎機能低下がみられることが手術療法に踏みきる適応のひとつの事項としても、どれ位の腎機能になれば手術をするかをpredictする定量的な数値をあげている成績は少ない。

折笠ら¹⁰⁾はレ線上に求められる腎の発育度に関するひとつの因子 (Renal ratio=腎の長軸/(第2腰椎のタテ幅+第2 第3腰椎間のタテ幅)) の計測から、この値が正常値の $-2 \times S.D.$ 以下にならないうちに手術をすべきであると述べている。本論文では、左右腎でのcounter-balanceの立場から、DMSA腎摂取率について、より悪い側の(大部分VUR側の)腎機能をよりよい側のそれと比較することによって、左右腎間にどれ位の差があれば、VUR手術がうまく行なわれても、もはや患側での腎機能は望めなくなるかを検討した。Fig. 9に示したごとく、術前に、DMSA腎摂

取率の健側/患側比が2.0までなら100%近く、術後、患側の機能の回復が期待できるし、さらに、その比が3.0までなら、まだ回復の可能性はある。しかし、この比が3.5をこえる左右差のある場合、術後、患側での機能は不変か、少し良くなっても、健側での機能の増加がうまわまって、さらに左右差が大きくなることが観察された。特に、この傾向は小児例でみられた。もっとも、患者の年齢的要素、術後の観察期間、手術操作の良し悪し、術後の合併症なども手術側の腎機能に影響してくる。したがって、腎機能の面からみたとつ目の目安として、DMSA腎摂取率比を経過を追って何回かしらべて、左右差が徐々に大きくなってくると、その比が3.5に近づく前に手術を施行すれば術後の腎機能の回復が期待できると思われた。しかし、すでにこの比が3.5以上あるからといって手術の対象にならないというのではなく、手術によって上部尿路への上行性感染を除き、これ以上悪化して萎縮腎となり、将来、高血圧や蛋白尿の原因にならないように配慮する必要がある。

ま と め

腎スキャン剤^{99m}Tc-DMSAのもつすぐれた皮質マーカーとしての性質を利用して、非閉塞性上部尿路感染症90例に対してDMSA腎シンチグラフィーをとり、腎イメージと腎摂取率をもって腎機能評価を行なった。

1) 腎盂腎炎性の皮質病変の部位診断および経過観察にはIVPよりすぐれていた。

2) IVP上にみられる腎盂腎炎性病変の程度とDMSA腎摂取率とは大体平行した変化を示したが、VUR症例のあるものではこれらの一致性が乱れ、むしろ、レ線上にみられるVURの程度との方がDMSA腎摂取率とはよい相関がみられた。

3) VUR手術症例について、術前、術後で、DMSA腎摂取率をより健側/より患側比で観察したところ、術前にこの比が3.5以上ある場合には、術後、その患側における機能の回復や腎の発育はあまり期待できなかった。

4) 術前、術後で、あるいは慢性の経過観察で、DMSA腎摂取率を左右腎で比較することによって、腎のcounterbalanceの立場から、左右腎機能の推移が観察できた。

本論文の要旨は第21回日本腎臓学会総会(1978年11月17日岡山市)のワークショップ(6):上部尿路感染と腎機能において発表された。本研究は昭和53年度文部省科学研究費(C

—357472) の助成を受けたことを付記する。

文 献

- 1) Kawamura, J., Hosokawa, S., Yoshida, O. et al.: Validity of ^{99m}Tc -DMSA renal uptake for an assessment of individual kidney function. *J. Urol.*, **119**: 305~309, 1978.
- 2) Kawamura, J., Hosokawa, S. and Yoshida, O.: Renal function studies using ^{99m}Tc -DMSA. *Clin. Nucl. Med.*, **4**: 39~46, 1979.
- 3) 細川進一・川村寿一・吉田 修：シンチカメラによる腎機能検査法に関する臨床的研究 (IV)— ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーによる定量的分腎機能検査法について——*泌尿紀要*, **23**: 653~665, 1977.
- 4) 細川進一・川村寿一・吉田 修：シンチカメラによる腎機能検査法に関する臨床的研究 (III)— ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーの腎バック・グラウンドについて——*泌尿紀要*, **23**: 119~125, 1977.
- 5) Dwoskin, J. Y. and Perlmutter, A. D.: Vesicoureteral reflux in children: A computerized review. *J. Urol.*, **109**: 888~890, 1973.
- 6) 細川進一・川村寿一・吉田 修：腎スキャン剤 ^{99m}Tc -DMSA の腎局在性に関する実験的研究。*泌尿紀要*, **24**: 61~65, 1978.
- 7) 細川進一・大上和行・川村寿一・沢西謙次・吉田修・原 晃：腎不全患者における腎機能の評価 (II)： ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーによる慢性血液透析患者の腎機能に関する研究。*泌尿紀要*, **23**: 821~828, 1977.
- 8) Mulcahy, J. J. and Kelalis, P. P.: Non-operative treatment of vesicoureteral reflux. *J. Urol.*, **120**: 336~337, 1978.
- 9) Senoh, K., Iwatsubo, E., Momose, S. et al.: Non-obstructive vesicoureteral reflux in adults: value of conservative treatment. *J. Urol.*, **117**: 566~570, 1977.
- 10) Orikasa, S., Takamura, T., Inada, F. et al.: Effect of vesicoureteral reflux on renal growth. *J. Urol.*, **119**: 25~30, 1978.

(1979年1月26日受付)