腎盂間接撮影法の研究

新潟大学医学部泌尿器科教室

(指導: 高安久雄教授)

新潟大学医学部放射線科教室

(指導: 野崎秀英教授)

大学院学生 平 田 輝 夫

STUDIES ON PHOTOFUOROGRAPHY OF THE UPPER URINARY TRACT

Teruo Hirata

From the Departments of Urology and Radiology, Niigata University

School of Medicine, Niigata

(Directors: Prof. H. Takayasu and Prof. S. Nozaki)

To detect the abnormal shadows of renal pelves and calyces in detail, the author applied a high-voltage photofluorographic technique to the upper urinary tract.

The photograms were taken by 60×60 mm serial films using Toshiba X-Ray Apparatus KCD-12F type with rotating anode tube and indirect X-Ray Canon Camera. Some 10 serial films in a patient were taken at 120 KV and 70 cm distance.

Films of 63 cases were examined, which consisted of plain films of the abdomen (10 cases), intravenous urograms (17 cases) and retrograde pyelograms (36 cases). And the results are follows:

1) Owing to the high-voltage photofluorography, bony shadows and intestinal masses became faint without any enema, evacuant or diet restriction.

2) Because of serial photography, stereographic observation was possible when the position was changed gradually.

3) On the intravenous urograms, if the kidney function normally, the calyces and pelvis were visualized within 2-3 minutes after the injection in the supine position. When the patient took upright position, the media were excreted from the pelvis immediately.

4) On the retrograde pyelograms, so-called "emptying times" of the each calyces and the pelvis in the normal kidney were studied. The times of the upper, middle and lower calyces and the renal pelvis were less than 5 minutes, 4 minutes, 5 minutes and 3 minutes in supine position and 2 minutes, 4 minutes, 4 minutes and 3 minutes in upright position, respectively.

5) Photofluorographic changes in 16 cases of essential renal hematuria were dilatation of renal pelvi-calyceal system (68.7%), reflux of media from renal pelvis to calyces (43.7%), Narath's symptom (43.7%), movable kidney (31.2%), flexion of ureter (31.2%) and sustained small shadow in one calyx (18.7%).

6) Photofluorographic changes in 14 kidneys of nephroptosis were flexion of ureter (100%), dilatation of renal pelvi-calyceal system (71.4%), Narath's symptom (64.2%), rotation of the kidney (50%) and reflux of media from renal pelvis to calyces (21.4%).

I 緒 論

泌尿器科領域に於けるレントゲン検査法は尿検査法, 膀胱鏡検査法と並んで日常の診察から1日として欠かす事の出来ない大切な検査法である。

レントゲン検査法が泌尿器科領域にとり入れられたのは歴史的にみて比較的早く, 1895年レントゲン線発見の翌年, Guyon によつて尿路結石症の診断に始めて用いられている。次で1906年 Voelcker and Lichtenbergは

尿管カテーテルを用いて逆行性腎盂撮影法に成功し, 泌尿器科的検査の新分野を開いた。それ以後約17年間, 排泄性腎盂撮影法の造影剤出現迄泌尿器科的レントゲン検査法には大きな進歩が見られず, 1923年 Mayo Clinic の Rowntree 等は大量のヨードナトリウムを静脈注射及び経口投与して, 尿路のレントゲン撮影に成功している。これが排泄性腎盂撮影法の始めとされている。次で1924年 Rosenstein and Lichtenberg, 又同年 Volkmann,

1927年 Lenardouzzi and Pecco はこの方法に追試を行っている。しかし本法は腎盂の描出が不鮮明であるばかりか、大量の造影剤であるヨード剤の副作用のため実用的でない事が分り、その後多くの研究者により造影剤の改良がなされ、Binz and Rth により比較的毒性の弱い、尿路の描出の良い造影剤が合成され、1929年これによる尿路撮影のかなり良い成績が報告されている。そして Lichtenberg and Swick が各種腎疾患の診断にこれを用いて尿路撮影を試み、かなり優れている事を述べている¹⁾。以来、こゝ30年間に科学はめざましい発展をとげ、その結果、光学器械の改善、レントゲン装置、フィルム、造影剤等が改良されて、腹部単純撮影法、静注性腎盂撮影法（以後 IVP と略す。）、逆行性腎盂撮影法（以後 RP と略す。）は勿論の事、この外、腹膜後腔気体撮影法、断層撮影法、拡大撮影法、動態撮影法、尿路血管撮影法、レ線映畫撮影法等の新しい撮影法が行われるようになった。更に最近に至つては、レ線をテレビに応用した方法等全くめざましい発展をとげて来た。特にレ線映畫撮影法やテレビを用いた撮影法は常に運動している上部尿路の観察には最も適しており、目的になつた方法と云えるが、これらの装置はいずれも高価であり、どこでもすぐこれを利用出来ると云う訳には行かず、ごく限られた所で利用されているにすぎない。

腎杯、腎盂及び尿管の如く運動性を有する臓器の状態をレントゲン学的に、これらを立体的に観察するためにはどうしても撮影枚数にあまり制限の無い事が要求され、しかも枚数が増加しても経済的に高価でない事、更に被曝線量が撮影枚数に比して少い事等が要求されて来る。著者はこれらの条件を満す高圧間接撮影法を上部尿路撮影法に試みてみた。

II 文献の考察

間接撮影法は1895年 Rntgen がレントゲン線を発見した年に彼自身がこれを試みたと云われている。1896年 Batelli-Garbasso の間接撮影に関する記載があり、Bleyer もこれを Photo-fluoroscope と名付けている²⁾。以来、間接撮影法は諸家により研究され発達をして来たのであるが、主に間接撮影の性質上、肺の集団検診として利用開発がなされ、1937年古賀³⁾が、1938年 De Abreu⁴⁾が始めて肺の集団検診に用いて以来主に胸部撮影に応用されて来たが、最近胃の集団検診、螢光倍增管を利用したレ線映畫撮影法に応用されるようになり、間接撮影法も各分野に渡つて利用範囲が広がつて来たのである。

間接撮影法の泌尿器科の応用は比較的早く、1909年 Lichtenberg が仰臥位に於ける膀胱の連続間接撮影法を試み、本邦に於いては1938年三矢・田村⁵⁾のレ線映畫撮影による排尿運動の研究、1954年高安等⁶⁾の膀胱レ線像の研究、1956年岡・後藤⁷⁾の間接レ線連続撮影法による上部尿路の排泄状況に関して研究報告したもの、1957年浅井⁸⁾は螢光倍增管を使用して射精運動を報告し、1961年須山⁹⁾はこれを利用して上部尿路の運動をレ線映畫におさめて観察している。更に同年、後藤等¹⁰⁾はオデルカ・ミラーカメラを用いて尿路撮影を行つている。このオデルカ・ミラーカメラは鏡写真機を用いて撮影する間接撮法であつて、かなり鮮明な像を描出している。以上述べて来たこれらの間接撮影法はいずれも低圧による撮影法であるが、著者はレンズ写真機を用いて間接撮影法を高圧で行つてみた。そして高圧の利点を生かし、実用に充分供し得る鮮明なレ線像を得る事が出来た。

高圧撮影法は従来行われているよりも高い管電圧、即ち 100kV 以上の電圧を用いる撮影法で、主として胸部撮影に応用され発達を見て来たのであるが、軟部組織を主体とする泌尿器科領域には周囲組織との間にコントラストにあまり差の無い事から殆んど利用されて来なかつた。

高圧撮影法は1924年 E. Weber¹¹⁾ が実効電圧90kV 及び治療用レントゲン線管球を用いて 130 kVp で胸部撮影を、1925年 Zacker¹²⁾が 100 kV で、1929年Steph ani¹³⁾が 150 kVp による胸部撮影を試みて心臓と云う動く臓器を短時間で撮影しようという考えから始まつている。本邦に於いては1955年江藤¹⁴⁾が深部治療装置を用いて胸部を 160kV の高圧で撮影を試み、以後数多くの報告がなされているが、これらは主として胸部撮影に関するものが多い。次で食道、胃等の撮影、小焦点の撮影が可能であるため拡大撮影への応用、被曝線量の減少、透過力の増大と云う性質から撮影時間の短縮、血管心臓造影法、レ線映畫への応用、最近では間接撮影とくに胃腸の集団検診にも利用されている¹⁵⁾。

更に障害陰影を少なくし得る点で断層撮影や、廻転横断撮影に用いられ、その応用範囲が広まつて来た。

高圧撮影法の泌尿器科への応用は、前述せる如く、軟部組織を主体とする関係で周囲組織との間にコントラストにあまり差の無い高圧は不利とされ、殆んど応用をみなかつたのであるが、1959年梶田¹⁶⁾は前立腺撮影法に 140kV の高圧を用いて障害陰影となる恥骨の消褪で、高圧撮影による利点を報告している。

静注性腎盂撮影法は腎の造影剤の排泄状態、上部尿路の通過状態、腎杯及び腎盂の形態を観察する検査法であるが、圧迫帯を使用すると、上部尿路が幾分拡張して造影され、腎の自然の姿をとらえるには無圧迫による撮影が好ましい。しかし無圧迫では造影剤が流出し、それ丈腎杯、腎盂の造影が悪い。無圧迫腎盂撮影法に関しては1956年藤井¹⁷⁾は頭低位20度にして45回撮影して82%に大体満足すべき結果を得、更に下部尿路の描出が出来る場合も多いと述べ、翌年河崎、福村¹⁸⁾は76%ウログラフィンによるIVPの成績を発表し、撮影体位、時間等に就いて検討を加え、腎機能正常なら20度頭低位、注射後10~15分撮影で最も鮮明な腎盂像が得られたと報告し、更に尿管も鮮明に描出し得たと述べている。又最近はこのIVPを撮影するにあたり、腎機能を見る目的で、造影剤を比較的早く静注する所謂“rapid pyelogram”を行ったり、又逆に撮影時間を延長して撮る“delayed pyelogram”，又一定時間後、更に造影剤を追加して目的とする部位の描出を行うsecond injectionによるpyelogram等、色々と工夫され臨床に応用されている。Kaufman et al.¹⁹⁾は造影剤30ccを平均41秒で静注し、2分、3分、5分及びroutineの10分、15分と計5枚の撮影を行って、rapid pyelogramによる腎杯及び腎盂の造影剤出現時間をみている。岡等²⁰⁾はdelayed pyelogramを39例に行い、routineの15分後に至るも腎盂像を得られなかった9例に30分後に撮影を行ったら8例に於いて依然として像が無く、腎機能の有無を見る目的で45分、60分、90分、120分、160分及び180分のdelayed pyelogramを施行し、一般に造影剤注射後45分高々60分の撮影で充分目的を達し得る事を述べ、Sigel²¹⁾はSpätaufnahmeを更に延長して注射後300分、480分に撮影を行って、本法の利点を報告している。Wilson et al.²²⁾はIVPを行うさい、造影剤を一定時間後追加して上部尿路を明瞭に描出しようとする試みから最初造影剤を注射してから15分~17分後に更に造影剤の追加即ちsecond injectionを行い、最初の注射で得られた像よりも鮮明な像の描出に成功している。

レントゲン検査法ではレ線の被曝は避けられないものであるが、出来る丈これを少くしなければならない。間接撮影法では直接撮影法に比べて同一部位の撮影に数倍以上のレ線量を必要とするので、患者の被曝量は一層問題となる。特に泌尿器科領域では生殖腺が問題となり、若年者を撮影する場合には遺伝的な立場からも十分にこれらを保護する必要がある。間接撮影では同じ黒化度を得るに必要なmAsの少ない高圧撮影を応用しないと

患者の被曝量は相当大になる。こゝで胸部撮影を例にとつて実際の数値を用いて被曝量をみてみると、勿論、被曝量はレントゲン発生装置、焦点被写体間距離、フィルター等によつて異なるが、1枚の肺の直接撮影では0.05~0.12r、間接撮影では0.3~0.7rで約7倍、又消化管の直接撮影では2.3~3.5rである。食道撮影で、特に最近レ線被曝量の少ない蛍光倍增管の使用による方法では管電圧110kV高圧、管電流3mA、焦点蛍光板距離80cm、フィルター1mmAlで、患者の背部で13r/mと従来の透視と同程度の線量である。胃間接撮影でこれを見てみると、堀²³⁾によれば管電圧85kVp、管電流120~150mA焦点蛍光板距離80cmの6回の撮影で被検者の皮膚線量は9.2r、Roach & Wigh等²⁴⁾ではそれぞれ6回の撮影で3~12r及び4~12r、牛田²⁵⁾のレ線映畫による膀胱撮影では管電圧60~65kVpで2mA、正面位で4.8~8r/m、斜位で75~80kVp、3mAで12~14r/mであり、安全最大皮膚線量は20~25rである。1958年Bodner et al.²⁶⁾はLusted & Miller²⁷⁾と同様レ線映畫の被検者のレ線皮膚線量を20~25rにとどめるべきと云っている。しかし生殖腺に対しては更に少く、3~10rとされ²⁸⁾、これを越える場合は勿論、越えない場合でも撮影にあたり、これらを保護する必要がある。この事に関しAmar²⁹⁾も何時、如何なる場合でもレントゲン撮影にあたり、生殖腺を保護すべきだと述べている。レントゲン撮影を映畫で撮るとどうしても一定時間レ線を連続して曝射しなければならないが、著者の用いた間接撮影装置はフィルムの巻取とレ線曝射を連動させ、瞬間的なレ線曝射を繰返す形式になっているので一定時間連続して曝射するよりも被曝量は少くてすみ、1枚の撮影にあたり瞬間的に1.2r曝射され、最高に撮影を行つた12枚で14.4rであるが、必ずしも12枚撮影をする必要はなく、症例によつては6~8枚の撮影で充分である。この被曝線量だと殆んど問題にならないが、しかし直接撮影と比較するとやはりかなり多い量になる。

最近のオデルカ・ミラーカメラなどの連続間接撮影法もやはりフィルムの巻取とレ線曝射を連動させ、瞬間的にレ線を出すようになっているが、20~40枚の撮影となるとやはり問題となる。明るいミラーカメラの使用によつてもやつと直接撮影に比べ1枚の撮影に要する被曝量が3~5倍程度に改善されたにすぎないと考えられる²⁾。以上の事からも分る如く、やはり被曝量の事を充分考慮に入れて撮影すべきであつて、必要以上にレ線を曝射してはならないと思われる。

レントゲン学的に描出された腎杯、腎盂の形態は正常人に於いても個人差が甚だしく、この形態的分類については種々の説が研究者によつてなされている。腎杯、腎盂の形態はまず解剖学的に分類されているが、これを更にレントゲン学的に分類したのは1915年 Braasch である。その後 Marion, Papin, Joseph, Lichtenberg 及び Lauber 等の分類¹⁾があり、本邦では山之内³⁰⁾及び張³¹⁾等の分類がみられるが、特に Lauber 及び山之内のものは極めて詳細に渡っている。又仁平³²⁾は解剖学的腎盂の大きさ及び大小腎杯の分岐状態を基にして正常腎盂像を2大別している。即ちⅠ型)解剖学的腎盂を認めるもの。Ⅱ型)解剖学的腎盂は認め難く、尿管より直接大腎杯に分岐している感のあるもので、Ⅰ型は更にa)腎盂より2~3の大腎杯が分れ、夫々から小腎杯が分岐し、比較的腎杯の分岐度の高いもの、b)大腎杯の分岐は認め難く、腎盂は管状を呈し、直接これより小腎杯の出ているもの、即ち腎杯の分岐度の低いもの及びc)腎盂は大で嚢状を呈し、これより直接小腎杯の出る所謂アンブーレ型のものとして分類している。そしてⅠ型のaが最も良く、次でb,cの順となり、Ⅱ型が甚だ少いと述べている。又小腎杯の数は極めて多様であつて、山之内によると最少4, 最大14, 仁平は5, 6, 7と云う数が大多数を占めると報告している。

腎杯、腎盂の運動状態をレ線学的に観察した報告は多く、1940年 Narath³³⁾は重複撮影を行つて腎杯括約筋の運動を観察し、1930年 Jona & Flecke³⁴⁾はRPを行つて腎杯、腎盂の収縮状態及び腎盂腎杯への逆流現象をみている。Alken u. Büschner³⁵⁾は上部尿路の運動をレ線連続像で観察し、Maintz et al.³⁶⁾は動態撮影で上部尿路の運動をみ、本邦では山口³⁷⁾がレ線連続撮影法により腎杯、腎盂の観察を行い、岡、後藤⁷⁾は間接レ線連続撮影法により上部尿路の排泄状況を研究している。最近に至り螢光増管の出現で、これら上部尿路をレ線映畫に撮影し、排尿状態を詳細に観察出来るようになった。

RPは直接造影剤を尿管カテーテルより腎盂内に注入してレ線写真を撮影する方法でIVPよりも鮮明な腎杯、腎盂像を得る事が出来る。

腎盂腎杯への逆流現象は主としてこのRP像で多く観察されるが、Catel & Garsche³⁸⁾によれば正常腎のIVP像でもこれに似た現象がみられると述べている。

腎盂腎杯への逆流現象とは一度造影された腎杯像が消失し、或時期に再度造影される現象を云うのであるが、病

の所見ではなく、正常腎にも時折見られるものである。須山⁹⁾によれば、これは腎に対する安全弁的な存在で、腎盂内圧の上昇を調節するものであると述べている。

腎杯、腎盂内に注入された造影剤の消失時間、所謂“emptying time”に関する報告は諸家によつて多くなされているが、主に遊走腎の検査法の1つとして研究がなされて来た。これを始めて正常人に行つたのは1921年 Goldstein³⁹⁾によつてであり、彼によると3~7分で腎盂内に注入された造影剤は消失すると云われO'conor⁴⁰⁾は6~8分、10分以上を病的とし、Dodson⁴¹⁾は5分で空虚となるが、10分では必ず空虚となると述べ、Peirson⁴²⁾は正常では9分後に空虚になり、たとえ尿管等に屈曲像があつてもこのemptying timeが正常なら、この屈曲は大したものではないと断言出来ると云つている。須山⁹⁾は臥位10分、立位5分以内を正常範囲として病腎の尿路内停滞に就いて比較する資料としている。Lowsley & Kirwin⁴³⁾は異常血管、線維性癒着或は他の原因による尿管屈曲とか狭窄の有無を知る上に有効であると述べ、特に遊走腎又は腎盂の拡張による尿の流出状態を知るのに有効な検査法であると云つている。しかしこれらemptying timeは注入造影剤濃度、注入速度及び注入量等により幾分異つて来るし、又体位が立位、半坐位及び仰臥位によつても異つて来るものであり、これら諸家の報告例から大体10分以内が正常範囲内と思われる。1962年森永⁴⁴⁾は遊走腎42例のemptying timeを測定し、注入後10分以上を病的とし、42例中26例、61.9%に遅延例をみ、南⁴⁵⁾は遊走腎者20例を調べ10分以上残つていたものは14例、70%であつたと報告している。森永によるとこれらの遅延は腎の下垂と余り密な関係が無く、腎、尿管の変化のうち尿管屈曲と比較的多く相関すると述べている。林⁴⁶⁾は遊走腎者の臥位、立位のPSP値と腎盂排泄時間との関係を論じ、臥位のPSP値及び立位時の変動から或る程度遊走腎の有無及びその程度を知る上に役立てようと試みている。

特発性腎出血に関するレ線学的報告を文献的にみてみると1936年高橋⁴⁷⁾は本症の腎盂像に逆流現象を発見することが多い事を指摘しており、1954年MacMahon & Latorraca⁴⁸⁾は腎中の静脈とそれに接する腎杯との間に腎杯円蓋部で交通が直接行われている事を述べ、Pytel⁴⁹⁾はこれらの静脈、腎杯交通路をIVPで実証し、3例の特発性腎出血者をこれらの交通路を含めて部分腎摘除術を施行して治癒せしめている。更に彼は腎杯周囲に稀薄な壁を有する静脈洞を見出して、腎盂内圧の上昇で腎盂、

静脈逆流が起り、この薄い壁を通り静脈血腎盂流入と云う型で腎出血が起る事を報告している。1957年仁平³²⁾は本症の腎盂像の研究を行い、RPを正常腎124例に行い、これと特発性腎出血者120例の腎盂像とを比較し統計的観察を行つている。それによると、腎盂像の位置的關係は、腎出血例では患側が健側に比しやや低く、解剖学的腎盂の大きさは出血側がより大きいものが多く、腎下垂と腎出血との關係を述べ、下垂は腎出血の原因の一つである事を認めている。更に腎出血側では腎盂外溢流像の出現率が正常例のそれに比べて高い事も述べている。同年清水⁶⁰⁾は腎動脈撮影法を仰臥位、立位で比較し、腎動脈に著しい下方変位と屈曲、伸展等の変化を認め、静脈圧迫による鬱血性出血であろうと特発性腎出血に対してレ線上から云つている。1962年仁平⁵¹⁾は過酸化水素液と造影剤を混じてRPを行い、出血病変部位にこれが接触して発生する酸素の気泡群を腎盂像に描出させる工夫をしている。しかし現在迄特発性腎出血症に特異なレ線所見と云うものは無い。腎出血と腎下垂の關係についてみると、腎が下垂する事により、尿管屈曲、腎盂捻転、その結果腎部の静脈性鬱血、腎盂内圧の亢進を来して腎出血をすと考えられている。Spitzer⁵²⁾は腎盂捻転による鬱血説を支持し、Hunner⁵³⁾も尿管の屈曲を認めている。Thelen u. Wieggers⁵⁴⁾は腎下垂により腎周囲に変化を起し調節神経障害を来し血尿をみるものと考えている。

しかし佐藤⁵⁵⁾によれば腎下垂による出血は一般に右側に多く、特発性腎出血では左に多いと清水、前川⁵⁶⁾は報告している。Sharpe et al.⁵⁷⁾も左4、右1で左に多いと述べ、左に多いのは左の動脈の走行の変化によるとしている。又渡辺⁵⁸⁾、北川⁵⁹⁾、志賀⁶⁰⁾等も腎下垂による腎出血例をみている。

腎下垂症をレントゲン学的に証明するには撮影にあたり、仰臥位像と立位像との比較をしなければならないが、1906年 Voelcker u. Lichtenberg⁶¹⁾は始めてRPの研究を発表し、立位に於けるレ線撮影の必要性を記載した。1910年 Fenwick⁶²⁾は臥位、立位による腎盂撮影法を行い、その後 Reich (1921)⁶³⁾、Thomas (1930)⁶⁴⁾、Gottlieb (1933)⁶⁵⁾等により立位腎盂撮影法が行われ、本邦では1920年井尻⁶⁶⁾が、翌年佐谷⁶⁷⁾が臥位、立位腎盂像に就いて報告し、立位で撮影すると一層腎下垂が明瞭となること、及び病的状態では腎盂が第Ⅲ腰椎を越えて下ること、尿管の走行が異常になることを指摘している。

1936年清水⁶⁸⁾は立位と臥位腎盂像を比較して最高11cmの差を認め、1955年吉川⁶⁹⁾は腎盂が縦軸廻旋することを報告し、1956年大越等⁷⁰⁾は腎下垂診断上の立位撮影の価値を論じ、その中で倒立位に於ける腎の移動を、夫々の位置における呼吸性移動と共に検討している。1960年清水⁷¹⁾も腎盂が下垂する場合、単に下降するのみでなく、縦、横、斜軸廻旋をする事を述べ立位の腎盂変形に関し詳細に報告している。それによると腎下垂症状は腎の下垂度に一致せず、下垂により起る腎盂捻転、尿管屈曲、腎盂内圧上昇、腎静脈性鬱血等の変化に応じて種々の症状が誘発され、臥位、立位の腎盂像を比較して腎盂像の変化と自覚症状とが密接なる關係がある事を述べ、立位撮影の必要性を強調している。1960年 Gondos⁷²⁾は腎の横軸廻旋についてそのレ線所見を報告し、腎廻旋は縦、横及び前後軸のいずれかに起り、一般に2軸或は3軸が一諸になつて起つて来る事が多く、その中で特に1軸に強く現れて来る。そして横軸廻旋のレ線写真の特徴として、腎陰影の縦径の短縮、腎下極の鈍形、腎杯系の縦径の短縮及び腎盂尿管移行部の高在性等をあげている。この横軸廻旋は殆んど腎下極の前方偏位であつて、腎下垂の場合もこの廻旋をする可能性があるとして、レ線撮影にあたり仰臥位、腹臥位及び側位撮影の必要性についても論じ、横軸廻旋はこの側位像で良く描出される。翌年彼は腎の縦軸廻旋に関する報告をしている⁷³⁾。この縦軸廻旋は腎の横径の短縮等で観察されるが、左腎よりも右腎に多く、腎が下垂する場合、腸腰筋が下方に向うにつれ解剖学的横断面が太く大きくなるので腎を側方に偏位させて腎門が前方に向うように縦軸で廻旋すると述べている。この廻旋が右腎に多い事から肝臓が關係していると云つている。仰臥位でみられた縦軸廻旋は腹臥位で撮影すると一般にこの廻旋は減少し、或は消失する事もあるので、レ線陰影で腎にかゝる廻旋を認めた時には仰臥位、腹臥位及び側位撮影を行つて比較してみるべきだと述べている。1960年 Narath⁷⁴⁾は腎下垂とその症状が下垂度とは必ずしも一致しないと云い、レ線撮影を行う場合、臥位撮影の後、患者を撮影台よりおろして数回跳躍させたり、咳をさせたりして腎を下方に移動し易くしてやる事が大切であると述べ、かゝる方法をとらなければ腎はその部位にとどまり、下垂の可能性が隠されるおそれがあると云つている。腎下垂の診断には腎盂像が腰筋の辺縁に接する所謂、Hutter氏症状⁷⁵⁾とか腎盂像で尿と造影剤との境にぼけた境界線が現れるNarath氏症状が非常に役立つと云つている。又このHutt-

er 氏症状は水腎症の時にも屢々観察される所見で、腎盂の緊張が低下して嚢状を呈する場合にかゝる変化をとると云われている。1962年 Hajós⁷⁶⁾ は IVP で連続撮影を色々な体位で行い、更に呼吸を変化させて臥位、立位の腎盂像を観察している。腎は立位になると一つの反射が起り、その反応として腎杯、腎盂系に収縮が起りそれらの内腔を狭める。これが即ち腎臓の起立性反応と称するもので、レ線学的にこれを観察している。臥位腎杯、腎盂像は比較的中が広く造影されているが、立位では狭くなると述べ、143例の連続撮影でこの起立性反応を調べて起立時の腎盂排泄状態をみて、これは健康人でも種々であつて腎盂は時に全く排泄され何も残らない事もあり、又時に腎盂の大部分に多少とも造影剤を残す事もある。そしてこの起立性反応を3つの病型に分けている。即ちⅠ型は立位で腎盂及び下腎杯壺が拡張し、その他の腎杯壺は収縮している場合で、腎盂の緊張低下が疑われ、腎下垂、腎の炎症及び膀胱疾患でもこの型が見られる事があり、Ⅱ型は立位で腎盂の拡張、腎杯系全てに拡張がみられるもので、腎盂内圧の亢進によるもので尿管結石、腎血管系閉塞、尿管狭窄等の時にみられる。Ⅲ型は強直型と云われ、腎の炎症、長期に渡る腎盂内圧の亢進のため、ついに腎盂内壁に障害が及んだもので、起立性反応は消失しているか、又は無力状を呈する。

そして臥位の撮影で、腎杯及び腎盂に拡張像を認めた場合にこの拡張の原因が何んであるか、例えば狭窄等による器質的なものか或は腎盂の緊張低下によるものであるかは臥位撮影の腎盂像のみでは鑑別が困難であり、この起立性反応をみると大変役立つ事を強調している。

III 撮影装置

試作装置は東芝 KCD-12F 型で(第1, 2図)、本装置は 1) 高压撮影が可能である。2) 蓄放式波尾截断型である。3) 回転陽極管球を使用している。4) 透視が出来る。5) 撮影台の倒立が容易である(第1, 2図)。

6) 操作が簡単であり、小型で運搬が可能である等の特徴を有している。本装置は蓄放式であるため小電源で使出来る事、電源の変動に影響されず、波尾截断方式の採用により写真効果上不用のレントゲン線の放出を防ぎ、被曝線量を少くし、レントゲン線管球の保護能率を高め、散乱線を少くし得るし、次の充電時間を短縮出来る利点もある。又回転陽極管球の使用のため得られた像の鮮鋭度が増し、連続撮影の可能が容易である等の利点もある。更に透視が可能であるため、あらかじめ透視を行つて目的とする部位等を観察する事も可能で、透視を

しながら撮影する事も出来る。又撮影台の倒立及び被検者の位置の移動等に電動式を採用しているため従来の如く、まず仰臥位で撮影し、立位撮影の特別な撮影台に歩ませてから撮影しなければならないと云うような不便は無く、被検者がそのまゝの位置で撮影台が第1図及び第2図の如く倒立するため腎盂排泄時間の測定、腎臓の起立性反応の観察及び腎下垂の検査等にも大変便利である。

IV 撮影条件

撮影条件は第1表に示すように、使用管電圧は 115~120kV の高压を用い、管球から蛍光板迄の距離は70cm, 蛍光板 DPS, リス フォルム 8 : 1, カメラはキヤノン F : 1.5 間接撮影用、フィルムはフジ間接撮影用フィルム 60×60mm 長尺判を使用し、造影剤は I V P に主として 85%ウロコリン M, RP には 60%ウロコリン M を使用した。

V 各種撮影法による自験例

腹部単純撮影法10例, IVP 17例及び RP 36例の計63例に高压間接撮影法を試み、それぞれの撮影法による成績について述べる。

1) 腹部単純間接撮影法

第1表 間接撮影装置並びに撮影条件

装 置	東芝 K C D—12 F 波尾截断蓄放式撮影		
	最高充電電圧	125 K V	
透 視	蓄電器容量	1 μ F	
	100 K V	2 m A 連続	
管 球	東芝	ロータノード	DRX-86
		焦 点	2 × 2 mm ²
使用管電圧	115~120 K V		
管球蛍光板距離	70cm		
蛍光板	D P S		
リスフォルム	8 : 1		
カメラ	キヤノン F : 1.5 間接撮影用		
フィルム	フジ間接撮影用フィルム 60×60mm 長尺判		
造影剤	逆行性	主として 60%ウロコリン M	
	静注性	主として 85%ウロコリン M	

正常例 5 例, 右腎結石 2 例, 左腎結石 1 例, 馬尾神経腫瘍 1 例及び右側腹部腫瘤の腹膜後腔気体撮影法 1 例, 計 10 例について本法を行つた。

i) 撮影方法： 被検者には下剤、食事制限及び浣腸等の前処置は全く行わず、そのまま撮影を行つた。撮影条件は第1表に示す如くであり、腎結石症では患側を下

にして撮影台上で体位を 0° , 30° , 60° , 90° , 120° , 150° , 180° と傾斜させて計 7 枚撮影し、結石陰影の形態を立体的に分析した。又腹膜後腔気体撮影法では腹膜後腔に酸素を約 900~1200cc 注入して、注入後一定時間患者の上体を起しておいて撮影した。撮影体位は全て仰臥位で行い、必要に応じて撮影台上で第Ⅲ~第Ⅳ斜位(第 3 図)にして角度を変えて撮影した。

ii) 代表的症例

症例番号 5. K.Y, 55才, 女子. 正常例

管球電圧が 120kV の高圧であるため、第 4 図に見る如く、腎部位に関係のある第11~12肋骨の陰影がかなり消褪して腎部位の読影にかなり有利となっている。しかし軟部組織である腎の輪郭は不明瞭であり読影するには不十分である。腸腰筋陰影も殆んど消褪し読影する事が困難である。骨陰影では、肋骨や、椎体の横突起等はかなり消褪して、この事は前述せる如く腎部の読

第 2 表 腹部単純低圧直接像と高圧間接像の比較

	低圧直接像	高圧間接像
腎輪郭	明瞭	不明瞭
腸腰筋陰影	明瞭	不明瞭
11~12肋骨陰影	消褪せず	消褪する
椎体横突起	消褪せず	消褪する
腸内固形物	消失せず	消失する
腸内ガス	やゝ鮮明	鮮明
前処置	必要	不必要
コントラスト	良	不良

影に有利であり、更に尿管の陰影観察にも有利となっている。しかし椎体は尚かなり強く現れている。腸内容は下剤投与、食事制限、浣腸等の前処置を行っていないが、かなり消褪し、読影に支障はないが、腸内ガスは明瞭に周囲とコントラストをなして描出されている。

この第 4 図の高圧間接像と第 5 図の低圧直接像とを比較してみると、従来行われている低圧直接像の方が腎輪郭や腸腰筋陰影が良く描出されていて軟部組織を主体とする泌尿器科レントゲン検査法としては良いのであるが、しかし目的によってはこれら高圧の利点を生かして充分臨床に役立つものと思う。この高圧間接像と低圧直接像とを比較して第 2 表に示すが、以上の事が一層はつきりするものと思われる。

症例番号 6. Y.I, 64才, 女子.

主訴: 右側腹部鈍痛

診断: 右腎結石症(鉤型結石)。

撮影目的: 本症例は routine の腹部単純撮影で右側腎部位に鉤型状の結石陰影を認め、これの立体的構造を観察するために患者に撮影台上で体位を変えさせて本法を試みてみた。この結石が 1 つの結石であつて、互に縦と横とにつながるのがある鉤型結石なのか、又は鉤型結石の他に数コの腎結石が存在しているのか直接像の平面的な写真 1 枚だけでは結石の立体構造が分らない。そこで著者はこの結石の立体構造を観察するために種々の角度からこれを撮影してみた。

前処置: 施行せず。

撮影体位及び枚数: 最初仰臥位で 1 枚撮影し、次に右側をフィルムに接近させて、左側が管球に近づくような体位、即ち第Ⅳ斜位(第 3 図 d)をとらせ、撮影台と被検者との角 30° , 60° , 90° , 120° , 150° 及び 180° に変じて計 7 枚撮影した。 120° , 150° は第Ⅰ斜位(第 3 図 a)になる訳で 180° は腹臥位に相当する訳である。

所見: 第 6 図は右腎結石の仰臥位撮影像であるが、この結石陰影には数カ所、濃い円い部分が認められる。この陰影が鉤型結石とは無関係に別に存在するものか、又は連がりを有するものか、この 1 枚の写真だけでは鑑別する事が出来ない。そこで体位を第Ⅳ斜位 30° とし撮影してみるとこれら円い陰影は腎盂像にみる腎杯壺と似たつながりを有する鉤型結石である事が分る。更に 60° (第 7 図) に体位を変えてみると、この関係は一層明らかとなり、腰部腎変位の時に見る腎盂像と似た形になって描出されている。そして仰臥位像で濃く円い陰影として認められたものは腎杯中に存在せる結石で腎盂にある結石と互につながっている事が分つた。角度を更に 90° , 120° , 150° と変じて行くとこの結石陰影は次第に形態を変え、 150° では第 8 図に示すような形になってしまう。以上種々の方向より角度を変えて腎結石の立体構造の観察を行つたが、この結石は 1 個の結石からなつていると云う考えに達し、これを後に手術的に確認した。

症例番号 10. S.N, 65才, 男子.

主訴: 右側腹部不快感

診断: 右側腹部腫瘤

撮影目的: 本症例は右側腹部に不快感があり、某医の下で右側腹部に可動性、表面滑、手拳大の腫瘤を指摘されて来院せる患者で routine のレ線撮影で右腎下垂の診断がついた例で右側腹部に触知された腫瘤は右腎である事が分つたものである。高圧撮影法では腸内容固形物は比較的良く消褪するが、腸内ガスは明瞭に描出される

第 3 表 10 例の高圧間接腹部単純撮影成績

No.	名	年	性	診 断	腎輪郭	腸腰筋	腸内固形物	腸内ガス	肋骨陰影
1	S. F	45	♀	正 常	不明瞭	不明瞭	消失	やゝ 鮮明	消褪
2	Y. K	42	♀	正 常	不明瞭	不明瞭	消失	鮮明	消褪
3	K. K	71	♂	正 常	不明瞭	不明瞭	消失	鮮明	消褪
4	T. I	33	♂	正 常	やゝ 明瞭	不明瞭	消失	鮮明	消褪
5	K. Y	55	♀	正 常	不明瞭	やゝ 明瞭	消失	やゝ 鮮明	消褪
6	Y. I	64	♀	右腎結石	不明瞭	やゝ 明瞭	消失	鮮明	消褪
7	I. K	48	♀	右腎結石	不明瞭	不明瞭	消失	鮮明	消褪
8	T. O	35	♀	左腎結石	不明瞭	不明瞭	消失	鮮明	消褪
9	E. K	21	♂	馬尾神経腫瘍	不明瞭	やゝ 明瞭	消失	鮮明	消褪
10	S. N	65	♂	右側腹部腫瘤 (P.R.P)	明瞭	明瞭	消失	鮮明	消褪

第 4 表 17 例の静注性腎盂間接撮影法

No.	名	年	性	診 断	撮 影 体 位	造 影 剤
1	M. M	21	♂	正 常	仰臥位→立位	* 85% U M 40cc
2	I. M	44	♂	正 常	仰臥位	85% U M 40cc
3	H. S	51	♂	正 常	仰臥位	85% U M 40cc
4	A. K	52	♀	正 常	仰臥位	75% U M 40cc
5	Y. Y	30	♀	左腎出血	仰臥位→立位	60% U M 20cc
6	U. Y	31	♂	左腎出血	仰臥位→立位	85% U M 40cc
7	T. G	55	♂	左腎出血	仰臥位→立位	85% U M 40cc
8	S. K	61	♂	右腎腫瘍	仰臥位	85% U M 30cc
9	H. M	23	♂	左腎結核	仰臥位	85% U M 40cc
10	K. A	24	♀	左腎結核の疑	仰臥位	75% U M 30cc
11	M. I	30	♀	右腎結核の疑	仰臥位→立位	85% U M 40cc
12	S. Y	24	♂	右腰部腎変位	仰臥位→立位	85% U M 40cc
13	O. H	22	♂	腎盂腎炎	仰臥位→立位	85% U M 40cc
14	H. T	26	♀	腎盂腎炎	仰臥位→立位	▲ 76% U G 20cc
15	H. A	21	♀	腎盂腎炎	仰臥位→立位	85% U M 25cc
16	H. K	32	♀	右水腎症	仰臥位→立位	85% U M 40cc
17	M. Y	34	♂	左水腎症	仰臥位→立位	85% U M 40cc

* U M = Urokolin-M. ▲ U G = Urografin.

事から、腹膜後腔気体注入法を行つてみた。即ち酸素 900cc を腹膜後腔に注入して 3 時間後に撮影した。

前処置： 施行せず。

所見： 第 9 図は腹膜後腔に酸素 900cc を注入して撮つた高圧間接撮影像であるが、腸腰筋陰影は明瞭に描出されている。注入された酸素は右腎の周囲に良く入っており、この仰臥位像でも腎臓は比較的下方に周囲と明瞭に区別されて描出されている。

iii) 撮影成績： 腹部単純間接撮影法を高圧で行つてみたが、第 3 表に示す如く腎輪郭が明瞭に描出されたものは腹膜後腔気体注入法を除いて 1 例も無く、腸腰筋陰影

にもこれと同じ事が云えた。又腸内容の固形物は消褪して読影に支障を来さないものが多く、腸内ガスはかなり明瞭に描出されている。腎部位に病的所見がある場合、第 11～12 肋骨は時に障害陰影となるが、これらは全例で消褪し、読影に好都合である。腎結石について 3 例に体位変換をさせて、結石の立体構造を観察したが、手術的に除去した結石と大体似た所見をレ線写真から得る事が出来た。腹膜後腔気体撮影法 1 例に本法を試みたが、高圧の利点を生かし、充分実用に供し得るものと思われる。又馬尾神経腫瘍による仙椎の変形を直接単純像で認めた 1 例に本法を試みてみたが、大体直接像に見る所見

と一致せる写真を得た。以上の成績から本法をもつて直接単純撮影法に代える訳には行かないが、高圧撮影の利点を生かして、気体腎盂撮影法、腹膜後腔気体撮影法及び気体膀胱撮影法等に応用してみると充分臨床役に立つものと思われる。

2) 静注性腎盂間接撮影法

IVP を高圧間接撮影で試みてみた。正常例4例、腎出血3例、腎腫瘍1例、腎結核1例、腎結核の疑2例、腰部腎変位1例、腎盂腎炎3例及び水腎症2例、計17例に本法を試みた(第4表)。

i) 撮影方法

前処置： 被検者に下剤投与、食事制限及び浣腸等は全々行わず自由にさせ、高濃度造影剤静注によるアレルギー性副作用、例えば嘔吐、顔面潮紅、熱感及び蕁麻疹等の発現を予防する意味で多くの者に造影剤静注30分前に抗ヒスタミン剤の注射を行った。

造影剤及び注入量： 造影剤は60%ウロコリンM、75%ウロコリンM、76%ウログラフィン及び85%ウロコリンM等を使用してしたが、その使用量は60%ウロコリンM20cc成人に1例、75%ウロコリンM30～40ccを成人に2例、76%ウログラフィン20ccを成人に1例及び85%ウロコリンM25～40ccを成人13例に使用した。尚これら使用量は体格により適宜増減した。

圧迫帯： 圧迫帯は腎臓の自然の姿を観察する目的で出来る限り使用しない方針で撮影を行ったが、2例のみ使用した。

撮影体位、時間及び枚数： 被検者をまず撮影台上に背を向けて立たせ、電動式による自動倒立装置を動作させて撮影台を水平となし、目的とする部位にレ線管球を合わせてから造影剤を上肢に静注する。造影剤85%ウロコリンM25～40ccを静注する場合、これはかなり高濃度であるため注射開始より終了迄約2分～3分の時間を要した。又アレルギー性副作用の予防上、強いて急速に注射を行うような事はしなかった。撮影体位は仰臥位で撮影したもの6例、最初から6枚目迄、即ち造影剤注入後9分迄を仰臥位として、以後腎臓の下垂、上部尿路の通過状態及び腎盂の起立性反応による変化等を観察する目的で撮影台を立位となし終り迄撮影したもの11例である。又疾患によっては撮影台上で体位を種々変じて、病的陰影を立体的に分析した。撮影時間及び枚数であるが造影剤注射終了後すぐ仰臥位で1枚撮影し、以後1分、3分、5分、7分、9分後と2分間隔で11枚撮影するが、疾患によってはこの時間を適宜変えて、5分間隔と

したり、排泄の遅れているような場合は10分間隔とした。一般に2分間隔で20分後迄撮影を行ったが、最長は40分後迄とした。

読影： 上記撮影方法によつて得られた60×60mm判連続フィルムで腎盂、腎杯の病的陰影の立体的観察、左右腎の運動及び排泄状態の比較、腎下垂による腎盂、腎杯及び尿管の形態変化等を小型拡大レンズを有する Schaukasten で観察を行った。

ii) 代表的症例

症例番号3。H.S, 51才、男子。正常例

撮影目的： 静注せる造影剤の腎杯、腎盂出現時間、腎盂像が高圧間接撮影法でどのように描出されるか、腎杯、腎盂及び尿管の形態観察を行つてみた。

前処置： 下剤投与、食事制限及び浣腸等施行せず、又抗ヒスタミン剤の注射も行わなかった。

造影剤及び注入量： 85%ウロコリンM40ccを静注した。注射終了迄約3分要した。

造影剤静注による副作用全くなし。

撮影体位、時間及び枚数： 最初から終り迄圧迫帯なしで仰臥位のみで撮影した。静注後1分、3分、5分と2分間隔で17分迄撮影し、最後を20分として計10枚撮影した。

造影剤の出現時間： 造影剤静注後1分では両側の腎杯及び腎盂像の出現は認められず、3分後で両側の腎杯、腎盂像が描出されている。しかし造影剤の充満が不充分であるためこの3分後像で腎杯、腎盂を読影する事はやゝ困難である。これが第10図の如く5分後になれば左右共腎杯、腎盂が良く描出されて来る。そして尿管陰影も識別する事が出来る。これらの陰影は時間の経過に従つて、増々濃く造影されて強い陰影となつて描出されて7分後(第11図)～15分後で最高となり、漸次造影剤が消失して行く。最後の20分後像(第12図)では左腎盂、下腎杯及び尿管に軽度造影剤を残す程度となつたが、右腎は尚強く造影されている。左に比較して右腎の排泄機能が少し劣っているものと思われる。

腎杯像： 造影剤注射後1分では両側腎杯像は認められないが、3分後で左右共、上、中及び下腎杯の出現を見たが形態学的に良く分類出来る程度に造影されていない。しかし5分後(第10図)に至れば左腎の上、下大腎杯がはっきり現れ、右腎でも左腎よりやや排泄は遅れているが腎杯、腎盂が良く描出されている。7分後(第11図)では一層、腎杯及び腎盂像が鮮明に描出され、左右小腎杯、その円蓋部も識別出来るようになっていた。

この7分後像で腎杯数をみてみると、右では大腎杯2コ認められ、それぞれの大腎杯頂より小腎杯が上腎杯では3コ、下腎杯では2コ、中小腎杯は腎盂より直接3コ出ており計8コの小腎杯像が観察される。左では大腎杯が認めにくく尿管がそのまま腎盂に移行し、そこより直接小腎杯が出ている。小腎杯数は上腎杯3コ、下腎杯3コの計6コの小腎杯からなっている。尚腎杯の運動状態はフィルム上から明瞭に観察する事が出来なかつた。

腎盂像：造影剤静注後3分で左右の腎盂像が描出されている。しかし前にも述べた如く左は右に比べて幾分排泄状態が良い。しかし5分～7分後では左右共同程度に充満され、明瞭な腎杯、腎盂像が描出されている。右腎盂は第Ⅱ腰椎横突起の高さにあり、体の長軸に平行な底辺をもつ三角形をなし、腎盂の軸線はやゝ内下方に向っている。そして緩やかなカーブを描いて漏斗状になり尿管に移行している。左腎盂は右腎盂とほぼ同じ高さにあつて、三角形をなせず、腎内腎盂及び腎外腎盂が同じ巾で内下方に向い漸次細くなつて尿管に移行している(第11図)。腎盂の収縮並に拡張が時間の経過を追つて連続的に撮影したフィルム上で認められたが、IVPであるため、造影剤の充満が不完全で、細部に渡つて観察する事が出来なかつた。

尿管像：両側尿管像は静注後3分で現れておるが、圧迫帯を用いていないので、常時造影剤が下方に向つて流れて充分造影されていないが、5分後像(第10図)ではかなり鮮明に描出されている。右側尿管は第Ⅱ腰椎下縁より始まり第Ⅲ～第Ⅴ腰椎横突起内側を下行し、骨盤腔に入つて行く。第Ⅳ腰椎横突起先端に尿管の屈曲像が認められ、この屈曲像は数枚撮影しても不変であつて一応病的変化と思われたが、そこより上部尿路に拡張等の病的変化が無く、造影剤の排泄、通過状態も良好で、これ丈では病的と云えないと思われる。左側尿管は右側と同じ走行をとつて下行しているが、右側の如き尿管屈曲像は認められず、造影剤の消失、出現そして又消失と云う所見から尿管の運動及び通過状態が観察され、第Ⅲ～第Ⅴ腰椎間に於いて尿管の左右彎曲、即ち腰部彎曲が尿管の凸彎曲像から観察された。

症例番号10. K・A, 24才, 女子.

主訴： 左側腹部不快感

診断： 左腎結核の疑

撮影目的： 本症例は腎炎の診断で内科に入院していた患者で、routine の腹部単純撮影、IVP で左腎下極に一致して10円銅貨大の円形濃厚な石灰化陰影を認め、既

往に左股関節結核があり、一応左腎結核病巣の石灰化の疑を置いた例で、この石灰化像を立体的に観察する目的で体位を変えて種々の角度から撮影してみた。

前処置： 施行せず。

造影剤及び注入量： 75%ウロコリンM30ccを静注。静注終了迄約2分要した。又高濃度造影剤静注による副作用は全く認められなかつた。

撮影体位、時間及び枚数： 造影剤静注後3分、5分を仰臥位で、7分後左側下にして30°、即ち第Ⅲ斜位(第8図c)、10分後60°、13分後90°、即ち側位で撮影し、15分後120°、即ち第Ⅱ斜位で、20分後150°、25分後180°廻転(腹臥位)させ、30分及び35分後の2枚は元の仰臥位に戻して撮影した。撮影枚数は全部で10枚撮影した。この症例は圧迫帯を使用した例であるが、20分後の撮影迄これを用い、それ以後はとりはずして撮影した。

所見： 造影剤静注後3分で両側腎杯、腎盂像の出現をみるが、5分後になればこれらの陰影は更に濃い陰影となつて描出されて来る。腰椎をみてみると彎曲が認められ、左腎下極に一致して比較的濃厚な円形陰影を認める(第13図)。この陰影は一樣に濃い陰影として描出されているが、一部淡い部分もあつて、一応結核病巣の石灰化を思わせる所見である。そこで7分後、撮影台上で左側を下にして撮影台と患者の背面とのなす角を30°に傾斜させて撮影すると第14図に示す如く、この円形陰影は正円形から楕円形と変り、左腎より遠く離れて外側に移動している。更に10分後60°に体位を傾斜させると第15図に示す如く左腎と円形陰影の間隔が更に大となり、左腎と全く無関係である事が判明した。左腎盂は体位を傾斜するにつれて漸次椎体に近づき、やがてこれと重なつて描出される。尿管陰影は第15図にみるように腎盂から第Ⅱ腰椎の高さで分れ、椎体に沿つて第Ⅳ腰椎上縁迄下行してから椎体を離れて骨盤腔に入つて行く。左尿管には狭窄及び拡張等の病的陰影は認められない。更に体位を変じて13分後90°(側位)では、この陰影は第Ⅱ腰椎と重なっているが椎体と区別出来た。そして25分後の180°(腹臥位)では第13図とは逆の位置に対称的に描出されている。以上の事よりこの円形陰影は腎に近接するものではなく、腎とはかなり離れた所のリンパ節の石灰化像か或は腹壁に接近せる部位のリンパ節の石灰化像がレ線の入射方向に対して左腎下極と前後して重なる位置に存在したため、仰臥位撮影像で第13図の如く病的陰影と一見、誤まつて読影したものである。

症例番号12. S.Y, 24才, 男子.

主訴: 右側腹部痛

診断: 右側腰部腎変位.

撮影目的: 本症例は上記を主訴として来院した者であるが, routine の IVP で右側腰部腎変位の所見を呈した. この側腹部痛が何に由来するものであるか不明であったが, 結局腎莖部の神経切除術によつて疼痛が軽減した例である. これを撮影した目的は, 一般に腰部腎変位は腎の廻転異常として腎盂が前方に向う廻転である事が多く, これを観察する意味で体位を変えて撮影した.

前処置: 下剤投与, 食事制限及び浣腸等は施行しなかつたが, 撮影30分前に前処置としてヒスタクール10mgを静注した. 造影剤静注による副作用は全くなかつた.

造影剤及び注入量: 造影剤は85%ウロコリンM40ccを静注した. 注射終了迄約2分30秒要した.

撮影体位, 時間及び枚数: 体位は腎下垂の有無を見るために最初から6枚目迄を仰臥位で, 7枚目の11分後は立位で撮影した.

そして腎臓の廻転状態を観察する目的で, 11分後は立位で右側をフィルムに近づくように80°傾斜, 即ち第Ⅳ斜位となし, 13分後は第Ⅳ斜位で撮影台と背面のなす角45°, 15分後に今度は逆に左側を下にして撮影台と背面のなす角80°(第Ⅲ斜位), 17分後及び20分後に元の立位(正面位)に戻して撮影した. 撮影時間及び枚数は造影剤静注終了直後にまず1枚仰臥位で撮影し, 次で1分後, 3分, 5分と2分間隔で9分後迄仰臥位で撮影し, 7枚目の11分後からは立位で体位を変じて20分後の11枚で撮影を終つた. 尚圧迫帯は使用しなかつた.

所見: この症例は両側共非常に腎機能が良く, 造影剤静注直後の撮影で両腎の上, 中及び下腎杯が殆んど同時に造影剤の軽度出現をみるが, 腎盂や尿管は造影されていない.

1分後の撮影では, 両側の腎杯陰影が更に強く現れているが, 未だ腎盂及び尿管像は出現していない. そして3分後に至れば第16図に示す如く, 腎杯, 腎盂及び尿管像が明瞭に描出されている. 右腎では腎盂と尿管がほぼ一直線上にあつて, この軸を中心にして腎盂の巾は広くなり, 腎杯像も左右に向う定型的な腰部腎変位の像であつて, 腎臓の廻転異常のため腎盂は椎体の外側に離れ, そこから尿管が内下方に向い, 第Ⅴ腰椎の高さで横突起内側に入る. 即ち体軸に対して尿管は約80°の角で横突起内側に入り, そのまゝ骨盤腔に下行している. これに反して左腎ではかゝる変化が無く, 正常像を呈してい

る. 時間を追つて連続的に撮影して行くと腎盂, 尿管像は一層明瞭となり, 7分~9分後仰臥位撮影で最も鮮明な像を得る事が出来た. 又左右尿管の運動も観察された. この症例は右腎に廻転異常が在るのみで, その他腎機能も全く正常で, 造影剤の排泄も良好である. そこで11分後, 立位となして第Ⅳ斜位をとらせ撮影台と被検者との背面のなす角を80°として撮影を行つた所, 第17図に示す如く腎の横径は短縮し, 変位が一層強くなつていように描出されている. もしこれが仮に腎盂が後方に向うような廻転異常であるならば, かゝる体位で腎盂像は正常陰影に近づくはずであるが, 廻転が一層強くなつて来る事から, この廻転は腎盂が前方に向う普通の腰部腎変位である事が分る. さて造影剤はこの11分後像では殆んど消失し, 腎盂及び腎杯も狭く描出されているが, これは立位による腎盂及び腎杯の収縮, そして物理学的な条件による造影剤の流出のためである. 更に45°傾けて撮影するとこの廻転は一層強くなり, 腎盂が前方に向う事が分る. 次に健側の左腎を下にして第Ⅲ斜位, 即ち撮影台と被検者の背面となす角を80°にして撮影すると右腎はレ線管球に接近するため左腎よりやゝ拡大されて現れているが, 右腎の横径が延長し, 正常腎盂像に近い陰影を描出した. 以上の事より本症の腰部腎変位は一般にみられる腎盂が前方に向う廻転異常である事が本法で確認された. この事は後に手術的にも証明された.

症例番号13. O.H, 22才, 男子.

主訴: 腰部不快感及び発熱

診断: 腎盂腎炎

撮影目的: 本症例は腎盂腎炎の診断で治療をうけていた者であるが, 第18図に見る如く, routine の IVP で右腎の腎盂尿管移行部の所に一見, 狭窄を思わせる陰影があり, 左腎では上腎杯莖部に狭小像及び腎盂が濃淡二重に描出されている. これら病的陰影が機能的なものであつて, 器質的な変化ではないのかこの routine の腎盂像丈では鑑別する事が出来ない. そこで本法を用いて連続的に撮影し, この狭小像を追求した.

前処置: 下剤投与, 食事制限及び浣腸等の前処置は全く施行しなかつた. 造影剤静注による副作用予防の目的で撮影開始30分前にヒスタクール10mgの静注を行つた.

造影剤及び注入量: 造影剤は85%ウロコリンM40ccを静注. 静注終了迄約2分30秒要した. 造影剤注射によるアレルギー性副作用は全く見られなかつた.

撮影体位, 時間及び枚数: 造影剤静注終了直後, 3

分、5分、7分及び9分後の5枚を仰臥位で撮影し、腎下垂、腎臓の起立性反応等を観察するために11分、13分、15分、17分及び20分後は立位で撮影した。計10枚撮影したが、圧迫帯は使用しなかった。

所見： 第19図は造影剤を注射した直後に撮影したフィルムであるが、未だ両腎の腎杯、腎盂は出現していないが、両腎の腎実質像が描出されている。このネフログラムは左腎の方が良く現れている。又このフィルムでは腸腰筋陰影等も比較的良く描出されている。3分後の撮影では両側腎杯、腎盂像が鮮明に現れていて、腎杯像は上、中及び下腎杯が同時に出現している。2分間隔で連続的に撮影したので、これら腎杯、腎盂像はおそらく1分30秒～2分30秒の間に現れているものと思われる。この3分後像から見ても両腎の機能は相当良いものと考えられる。尿管陰影はこの3分後像では認められず、5分後像で明瞭に現れている(第20図)。この5分後像に見る如く、両腎の腎杯、腎盂及び尿管陰影が良く描出されているが、第18図にみる如き右腎の腎盂尿管移行部の所に狭小像は認められない。しかし左腎の上腎杯莖部の狭小像はこの5分後の間接像でも現れておるが、左腎盂の直接像に見る如き二重陰影はこの5分後像であまりはつきりしない。

又直接低圧像で左上腎杯が第12肋骨先端と重なっているが(第18図)、高圧間接像5分後のフィルム(第20図)ではこの陰影が消滅していて、腎杯の読影に好都合であり、更に高圧では下剤投与、食事制限及び浣腸等の前処置を行っていないにも拘らず、腸内容が消滅してフィルムを読影するのに好都合である。次に7分後のフィルムを見てみると、第21図に見る如く、一見狭窄を思わせる所見が右腎盂尿管移行部に認められ、これは第18図の直接低圧像の所見とやや一致するが、下部尿管が鮮明に描出されており、尿管の通過障害は無いものと思われる。一方左腎の上腎杯莖部の狭小像はこの7分後のフィルムでは消失し、連なっていて又腎盂の二重陰影も認められない。更に9分後になると第22図に見る如く、右腎盂尿管移行部の狭小像は消失し、尿管が腰部弯曲を示して下部尿管迄良く現れている。左腎では上腎杯莖部の所見は7分後像とあまり変わらないが、腎盂はやや収縮している。左尿管には特に病的変化は認められない。以上の所見から routine の IVP (第18図) でみられた左右の変化は器質的なものでなく機能的なものであり、これら右尿管、左腎杯及び腎盂の収縮時に撮影されたため一見病的陰影のように現れたものと思われた。しかし、両腎に

腎盂の軽度拡張像が在るため、腎下垂の有無、腎臓の起立性反応をみるため、6枚目の11分後に立位となし、撮影を行つたが造影剤は殆んど消失していて腎盂、腎杯像の形態観察は不可能であつた。即ち立位による腎臓の起立性反応のため造影剤の急激な流出が起りこのような所見を呈したものと考える。この11分後立位像(第23図)で両側腎の軽度下垂が僅かに残る造影剤でみる事が出来るが、このように立位で腎杯、腎盂像が消失する事から両腎の機能は組当良いものと思われる。13分以後のフィルムでは特別な所見は得られなかった。

iii) 撮影成績： 下剤投与、食事制限及び浣腸等の前処置を全例に行なかつた。読影に支障を来したものは1例も無かつたが、腸内ガスはかなり著明に描出されているので2～3の例で読影上不都合を生じた。17例中6例に撮影前何ら抗ヒスタミン剤の注射を行なかつたが、うち4例にアレルギー性副作用全くなき、2例に軽い嘔気、咳、顔面潮紅及び蕁麻疹等がみられ、抗ヒスタミン剤の注射を行つた残り11例中5例には副作用全くなき、6例に同じような副作用をみた。しかし、これらの副作用は4～5分で消失し、殆んど問題にならなかつた。圧迫帯の使用は2例にのみ行い、他の15例では無圧迫で撮影したが、得られた像にはこれの使用有無による大きな差違は認められなかつた。造影剤は1例に60%ウロコリンMを20cc用いて撮影したが、造影が悪く読影する事が出来なかつた。次に76%ウログラフィンを20cc用いてみたが、やはり充分な腎盂像が得られず細部に渡つて検討する事が出来なかつた。そこで75%ウロコリンMを30～40ccを2例に静注して撮影を行つた所、かなり鮮明な腎盂像が得られた。しかし、85%ウロコリンMの試供を得て更に明瞭な腎盂像の描出が可能となり、残り13例に85%ウロコリンM25～40ccを用いて全例に満足せる腎盂像の描出に成功した。これら得られたフィルムはかなり鮮明で充分実用に供し得るものと思われる。

正常と思われる右6腎、左6腎の計12腎について腎杯、腎盂及び尿管像の出現時間を見てみると第5表に示す如く、仰臥位で造影剤注入後1分ですでに腎杯像の現れているもの4腎あるが、しかし造影剤の充満は不十分である。腎杯像の出現時間は平均2分～3分であつた。腎盂ではこれより少し遅れて、最も早く腎盂像の得られたものは2分30秒であつたが、大体3分で出現している。尿管は更に遅れ、早いもので3分後、大体3分～5分であつた。これら腎杯、腎盂像は大体3分後で読影する事が出来るが、5分後になると、これらの陰影は一

第5表 正常12腎の静注性腎盂間接撮影成績

右腎 (6)	名	年	性	造影剤注入量	撮影体位	造影剤出現時間			鮮明なビ エログラ ム	腎杯数	
						腎杯	腎盂	尿管		大腎杯	小腎杯
1	A. K	52	♀	75%UM* 40cc	仰臥位	2'30''	2'30''	4'	5'~8'	2	7
2	H. M	23	♂	85%UM 40cc	仰臥位	2'	2'30''	3'	5'~10'	3	8
3	M. M	21	♂	85%UM 40cc	仰臥位→立位	1'	3'	3'	5'~9'	2	6
4	I. M	44	♂	85%UM 40cc	仰臥位→立位	3'	3'	5'	5'~9'	2	6
5	U. Y	31	♂	85%UM 40cc	仰臥位→立位	1'	3'	3'	5'~9'	0	8
6	H. S	51	♂	85%UM 40cc	仰臥位	3'	3'	5'	9'~13'	2	8
左腎 (6)	名	年	性	造影剤注入量	撮影体位	造影剤出現時間			鮮明なビ エログラ ム	腎杯数	
						腎杯	腎盂	尿管		大腎杯	小腎杯
1	A. K	52	♀	85%UM 40cc	仰臥位→立位	1'	3'	7'	5'~9'	0	6
2	S. K	61	♂	75%UM 40cc	仰臥位	2'	3'	5'	5'~8'	2	6
3	M. M	21	♂	85%UM 40cc	仰臥位→立位	3'	3'	5'	5'~9'	2	6
4	I. M	44	♂	85%UM 40cc	仰臥位→立位	1'	3'	3'	5'~9'	2	5
5	S. Y	24	♂	85%UM 40cc	仰臥位	3'	3'	5'	9'~13'	0	6
6	H. S	51	♂	85%UM 30cc	仰臥位	5'	5'	7'	9'~13'	2	9

* UM=Urokolon M.

層鮮明に描出されて来るので細部に渡つて検討する事が出来る。

尿管像についてもこれと同じ事が云え、3分後で尿管像が現れているが、無圧迫のため造影剤が常に下部尿路へ流れて造影が悪く、腎盂内に造影剤が多く集る5分後で鮮明に現れている。そしてこれら腎杯、腎盂及び尿管像は9分~13分で最高に達し、15分以後は漸次陰影が薄れて行く事が観察された。しかし、仰臥位で9分後迄2分間隔で撮影し、11分後から立位にすると正常腎では起立する事により腎臓に起立性反応が起り腎盂は強く収縮して腎盂内に存在せる造影剤を腎盂外に排泄するため、腎杯及び腎盂像が殆んど消失して読影出来なくなつてしまふ。しかし、最後の20分後の撮影でも腎杯に僅かながら造影剤を認めた。正常12腎の腎杯数、腎盂の形態等を見てみると第5表の如く、右腎では大腎杯2コのもの4腎、3コのもの1腎及び大腎杯の認められないもの1腎で、左腎では2コのもの4腎、大腎杯の認められないもの2腎であつたが、左右腎共大腎杯数が2コのものが多く、3コのは少いが、大腎杯が認められず、尿管がそのまゝ腎盂に移行し、腎盂から直接小腎杯の出ている型、所謂I型bに相当するものが3腎認められた。小腎杯数は右腎で8コのもの3腎、6コ2腎及び7コ1腎であり、左腎では6コ4腎、5コ1腎及び9コ1腎であつた。

腎出血の3例では1例に60%ウロコリンM20cc静注したが充分な腎盂像が得られなかつた。他の2例では特別な所見を得る事が出来なかつた。腎腫瘍の1例では本撮影法により直接低圧像に劣らぬ腎杯及び腎盂の陰影欠損や腎杯莖の延長等の腎腫瘍に特有な所見が得られた。腎結核の1例では routine のIVPで尿管の描出が無く、本撮影法の30分後像でこれを描出し得た。又空洞も読影出来、上部尿路に通過障害の無い事をも確認した。この症例等は延引性静注性腎盂撮影法の必要性を物語っている。腎結核の疑2例のうち1例が症例番号10で述べたものであつて、撮影体位を変える事によつて左腎下極の円形陰影が腎とは無関係である事が分り、他の1例も体位を変じて腎杯の重なりによる病的陰影を分析し、これが正常である事を証明し、造影剤の腎杯、腎盂出現時間及び排泄状態もかなり良く異常でない事が分つた症例である。

腰部腎変位の1例は症例番号12に示す如く、レ線の被写体に対する投射角を種々変えて撮影する事により腎臓の廻転が腎盂の前方に向う縦軸廻転であつて、普通に見られる型の腰部腎変位である事が分つた。腎盂腎炎の3例中1例に76%ウログラフィン20cc静注して撮影を行つたが腎盂像は不鮮明で読影困難であつた。しかし他の2例では85%ウロコリンM40cc静注する事により鮮明な腎盂像が得られた。この2例中1例は症例番号13で述べた

もので連続的撮影を行って、腎杯、腎盂及び尿管の狭小像が機能的変化である事が分った症例で、他の1例は何ら特別な所見を示さなかった。水腎症の2例中1例は左腎盂に強い拡張像が現れている例で、routineのIVPの15分後像で尿管の狭窄部位がはっきりしなかったもので本法の30分後像でこれを描出し得た。そしてこの症例では腎臓の起立性反応が消失していて、Hutter氏症状が認められた。即ち仰臥位撮影で左腎盂の著明な拡張像があり、左腰筋に接して立位による撮影でもこの拡張せる腎盂像は消失する事が無く、そのまゝの状態を残す事から左腎の機能はかなり低下している事が分る。これに反して右腎では殆んど腎盂像が消失している。この症例の仰臥位15分後像(第24図)及び立位30分後像(第25図)をみると以上の事が充分理解出来るものと思われる。他の水腎症の1例では特別な所見を認める事が出来なかった。以上本法による撮影成績を簡単に述べて来たが、高圧間接撮影をIVPに応用しても充分実用に供し得る腎盂像を描出したが、本法をもつて従来のIVPに代える訳には行かないが、routineのフィルムで病的陰影を認めた場合、これを更に詳細に検討するのに非常に役立つものと考えられる。

3) 逆行性腎盂間接撮影法

RPを高圧間接撮影法で試みてみた。腎出血16例(左11例、右5例)、腎下垂症10例(右6例、両側4例)、水腎症4例(左1例、右1例及び両側2例)及び其の他6例(腎結核の疑2例、腎結核1例及び尿路結石3例)の計36例に本法を試みた。これらのうちから代表的症例を示し、正常と思われる右腎8、左腎7の計15腎について腎杯、腎盂、尿管の形態や運動及び腎杯、腎盂内に注入された造影剤の排泄時間等に就いて検討を加え、更に腎出血及び腎下垂症における所見を述べる。

i) 撮影方法

前処置： 全例に食事制限、下剤投与及び浣腸等の前処置を施行しないでそのまゝ撮影した。

造影剤及び注入量： 造影剤は60%ウロコリンMを32例と、75%ウロコリンMを4例に使用した。注入量は左右腎共に最少量2.5cc、最大量20ccで平均10cc注入した。尿管カテーテルをあらかじめ挿入しておいた被検者を撮影台上に仰臥位をとらせてから次に透視を行い、目的とする部位にレ線管球を合わせて、造影剤を極めて緩徐に尿管カテーテルより腎盂内に注入する。そして側腹部に緊張、圧迫感が出現する直前で注入を中止するようにした。しかしroutineの腎盂レ線像で、腎杯及び

腎盂に拡張が見られたものでは注入する造影剤の量を適宜増量した。又注入量が少量でも側腹部に緊張、圧迫感等が現れた場合は注入を中止した。

撮影体位、時間及び枚数： 撮影体位は全て仰臥位のもの5例、立位丈のもの6例、最初の1枚を仰臥位で撮影し2枚目より立位となして行つたもの25例で、又必要に応じて体位を撮影台上で斜位となしレ線の被写体に対する投射角を種々変えて撮影してみた。撮影体位を全て仰臥位又は立位で行う場合には両側尿管カテーテルより造影剤を注入し、注入終了直後に1枚撮影し、次に尿管カテーテルを抜去して30秒間隔で5分迄11枚撮影して最後は8分後に撮つて計12枚の撮影である。

しかしroutineのレ線腎盂像で腎杯、腎盂に拡張像が見られる例ではこの撮影間隔を適宜延長した。又仰臥位と立位とで撮影して腎下垂の程度や腎杯、腎盂及び尿管陰影の変化等を観察した症例では、初め仰臥位で造影剤を注入終了直後に1枚撮影し、造影剤の流出を防ぐ目的で尿管カテーテルは抜去しないで置き、撮影台の電動倒立装置でこれを立位となし、1分後に撮影台が立位となつた所で尿管カテーテルを抜去して2枚目の撮影を行い、以後30秒間隔で5分後迄10枚撮影し、更に6分後及び8分後と計12枚撮影した。

読影： 以上述べて来た撮影方法によつて得られた60×60mm長尺判の連続フィルムを腹部単純間接撮影法や静注性腎盂間接撮影法の時と同じように直接低圧像と比較しながら小型Schaukastenで観察する。

ii) 代表的症例

症例1. N.H, 63才, 男子. 正常例

撮影目的： 逆行性に充満された正常腎の腎杯、腎盂の形態、運動並びに腎盂腎杯への逆流現象、腎杯や腎盂内に注入された造影剤の排泄時間等を観察する目的とRPが高圧間接撮影法では如何なる影像を呈するか等を見るために本撮影法を試みてみた。

前処置： 施行せず。

造影剤及び注入量： 60%ウロコリンMを両側10ccづつ極めて緩徐に注入。

撮影体位、時間及び枚数： 仰臥位で造影剤注入終了直後1枚撮影し、次で撮影台を立位にしてから尿管カテーテルを抜去し2枚目の撮影を行い、以後30秒間隔で5分後迄10枚撮影し、8分後にもう1枚撮つて計11枚撮影した。

腎杯像： 右腎では第26図で見る如く、大腎杯が上下2コ腎盂より分れ、それぞれの大腎杯から小腎杯が3コ

づつ分岐している。造影剤の注入量が少し過量のためか、腎杯の辺縁がやゝ円形を呈し、小腎杯が膨らんでいる。左腎ではやはり大腎杯が2つ観察され、各々の大腎杯より小腎杯が4コ、5コ分岐していて左右腎はほぼ対称的である。左腎に於いても右腎同様、造影剤の過剰注入による腎杯像辺縁のぼけ、腎杯の膨らみが見られた。造影剤注入1分30秒後立位になると、左右上腎杯像は消失して形態を読影する事が出来ないが、中及び下腎杯にはあまり大きな変化は認められない。しかし2分30秒後に至ると第27図に示す如く右腎では上腎杯系の消失、中腎杯の一部消失がみられ、左腎では上、中腎杯及び腎盂の消失がみられ、更に下腎杯系も消失しかけている。これが3分30秒後になれば、左腎の腎杯系及び腎盂像は殆んど消失しているが、右腎では尚中腎杯系の一部及び腎盂像が読影出来る。しかし4分後ではこれらの陰影も殆んど消失してしまう。尚腎杯系の運動は30秒間隔の撮影では詳細に渡って観察する事が出来なかつた。

腎盂像： 右腎盂は第Ⅲ腰椎上縁の高さにあつて体軸に平行な底面を持つ三角形に近い漏斗状をなして、ゆるやかなカーブを描いて内下方に向い尿管に移行している。左腎盂はこれよりやや上方に位し、腎内腎盂に強い収縮がみられる。腎外腎盂は体軸と約30°の角をなして内下方に向い第Ⅲ～第Ⅳ腰椎間で尿管に移行している。造影剤注入2分30秒後では左腎盂の消失を見るが(第27図)、右腎では最初に撮影した腎盂像の約1/2の中であらう造影されているが、3分30秒後に至ると第28図の如く右腎盂の陰影は僅かに認められる程度になつている。

尿管像： 右尿管は腎盂尿管移行部でくの字型に屈曲しているが(第26図)、1分後立位撮影では、この屈曲が消失し、1分30秒で再度屈曲陰影が出現しているが2分30秒後で又消失している(第27図)。即ち尿管の腰部彎曲が観察される。左尿管に於いてもこの運動が見られた。

腎杯及び腎盂内造影剤の消失時間： 逆行性に腎杯、腎盂内に注入された造影剤の排泄時間、即ち Emptying time を左右腎で各腎杯別及び腎盂でみてみると、左右腎共に上腎杯が最も早く、注入後1分30秒で上腎杯像の消失をみ、これよりやや遅れて中腎杯が左2分30秒後に、右3分30秒後に消失し、最後に下腎杯の消失となつている。右腎では3分30秒後尚下腎杯像が認められ(第28図)、左腎ではすでに消失しているが一部造影剤が残っている所があるが4分後ではこれらの陰影は全て消失している。腎盂排泄時間は右腎盂で腎杯より更に遅れて4

分後、左腎盂では2分30秒後に造影剤の消失を認めた。以上の事から右と比較して左の方が若干早いように思われる。尚腎盂腎杯への逆流現象は認められなかつた。

症例2. S.H, 29才, 女子.

主訴： 右側腹部不快感及び発熱

診断： 右腎結核の疑

撮影目的： この症例は時折現れる右側腹部の不快感及び発熱を主訴として某医の下で腎盂腎炎の診断を受けて加療していたものであるが、routine のレ線腎盂像に一見空洞を思わせる病的陰影が右中腎杯部位に一致して描出され、腎結核の疑でこの陰影を観察する目的で本法を試みてみた。

前処置： 施行せず。

造影剤及び注入量： 60%ウロコリンMを両側尿管カテーテルより極めて緩徐に10ccづつ注入。

撮影体位、時間及び枚数： 撮影体位は全て仰臥位で、体位を一部傾斜させて撮影を行つた。即ち患者を撮影台上に仰臥位となし、造影剤を注入直後1枚撮影し、尿管カテーテルを抜去して30秒後2枚目を撮影した。次に1分後撮影台上で右側を下にして撮影台と患者の背面となす角を30°、4分後60°、6分後90°、7分後120°、8分後150°及び10分後180°(腹臥位)にして計8枚撮影した。

所見： 第29図に見る如く右腎盂は認め難く、尿管がそのまゝ大腎杯に移行しているような感を呈し、そして右中腎杯に不正形の一見空洞と思われる病的陰影があつて、このレ線写真1枚だけではこれが空洞であるかどうか鑑別する事が出来ない。そこで1分後右側を下にして撮影台と患者の背面となす角を30°にして撮影を行つてみた所、第30図に示す如くこの陰影は認められず、実は中腎杯が互にレ線投射方向に対して仰臥位で重なり合う位置にあつたために生じた陰影である事が分つた。4分後更に60°に傾斜させて撮影してみるとこの事が一層明らかであり腎杯像が両側に分れて腰部腎変位の場合にみるレ線像と似た型をとつている。そしてこれらの腎杯像は腰椎と一部重なつているが、高圧撮影のため骨陰影が消褪して読影に支障を来さなかつた(第31図)。腎杯及び腎盂の所謂 Emptying time は、右腎で8分後腎杯及び腎盂像の消失を見、左腎では4分後に消失を見た。腎盂腎杯への逆流現象はこの症例で比較的良く観察された。第29、30及び31図に見る如く、右腎の下腎杯にこの現象がみられ、一度造影された右下腎杯像が消失し、再度造影されている状態を第32図に示した。

症例 3. K.R, 41才, 女子.

主訴: 肉眼的血尿

診断: 左腎出血

撮影目的: この症例は肉眼的血尿を主訴として来院し, 膀胱鏡検査で左腎出血を認めたもので, 腎杯, 腎盂の形態や尿管の運動, 更に腎杯, 腎盂の Emptying time等を観察する目的で本法を試みた.

前処置: 施行せず.

造影剤及び注入量: 60%ウロコリンMを両側尿管カテーテルより10ccづつ極めて緩徐に注入.

撮影体位, 時間及び枚数: 患者を撮影台上に仰臥位となし, 造影剤を注入終了直後1枚撮影して, 次で撮影台を立位となし尿管カテーテルを抜去して2枚目の1分後像を撮影した. 以後30秒間隔で5分後迄10枚連続的に撮影し, 6分後及び8分後の計12枚撮影した.

所見: 第33図は仰臥位で造影剤注入終了直後の腎盂像であるが, 左右の腎盂像を比較してみると左腎が右腎よりもかなり大きく腎杯像の辺縁も尖鋭でない. 右腎盂は第Ⅱ腰椎下縁にあつて, 腎盂より上下2コの大腎杯が分れ, その大腎杯よりそれぞれ4コ及び3コの小さな腎杯が分岐している. これらの腎杯像の辺縁は尖鋭であつて形態学的に何ら異常所見は認められない. 左腎盂は右に比較してかなり大きく, 第Ⅰ～Ⅱ腰椎間の高さにあつて, 腎盂より2コの大腎杯が上下に分れ, これより2コづつ小腎杯が分岐している. そしてこれ等の小腎杯は第33図にみる如く辺縁が尖鋭で無く, 軽度拡張が見られ, 下腎杯に一見病的と思われる腎杯の変形像が認められる. 又左尿管にも拡張像がみられる. そこで撮影台を立位となして撮影を行った. 第34図は造影剤注入後1分, 立位の腎盂像であるが, 右腎盂は1腰椎の高さだけ下垂し, 上腎杯像は殆んど消失し腎盂像が薄く描出されていて造影剤の排泄が良好である事を示す. これに反して左腎ではやはり立位により1腰椎の高さだけ下垂しているが, 造影剤の排泄が悪く, 1分後の立位像で上腎杯陰影が一部消失している程度であつて腎盂像は尚明瞭に描出されている. 1分30秒後では右腎の上下腎杯系は完全に消失し, 腎盂像が僅かに認められる程度となり, 左腎では上腎杯系の消失を見るのみで, 中, 下腎杯系及び腎盂像は依然として明瞭に描出されている. 2分後になるとこれ等左腎の腎杯, 腎盂像もその殆んどが消失して, 時間の経過につれて消失したこれ等の陰影は2分後から4分後迄では最初に見られたような造影剤の急激な消失は認められないが, 4分後で左右腎杯, 腎盂像の完全消失を見

たが, 左腎では, 造影剤が1カ所点状に残る部位が認められ, この陰影は8分後の最後の撮影(第35図)に至る全てのフィルムに認められ, 尚本態は不明なるが, 興味ある所見を得た. 第36図は本症例の腹部単純像である. 以上の所見からも分る如く, 上部尿路に通過障害が無く, 両腎の Emptying time も正常範囲内であつたが, 本症例で左腎盂が大きく, 下腎杯に一見病的陰影と思われる腎杯の変形並びに造影剤が点状に1カ所残る所があり, これらの所見がいずれも左側である事と左腎出血とが何か関係があるのではなからうか.

症例 4. O.U, 26才, 男子.

主訴: 両側腹部鈍痛及び腰痛

診断: 両側水腎症

撮影目的: 本症例は両側腹部の鈍痛及び腰痛を主訴として来院した者であるが, 既往に約2カ月前, 右尿管結石の手術を受けている. routine のレ線腎盂像で両側水腎症の所見を呈した. そこでこれの腎杯, 腎盂及び尿管の形態, 腎杯, 腎盂の排泄時間, 腎の下垂状態及び水腎症の原因追求の目的で本法を試みた.

前処置: 施行せず

造影剤及び注入量: 60%ウロコリンMを両側10ccづつ注入.

撮影体位, 時間及び枚数: 最初仰臥位で造影剤注入終了直後に1枚撮影し, 次に撮影台を立位にしてから尿管カテーテルを抜去して, 2枚目の1分後像の撮影を行った. 以後30秒間隔で5分後迄10枚撮影し, 6分及び8分後と計12枚撮影した.

所見: 第37図は仰臥位で造影剤を両側腎盂内に注入終了直後に撮影した腎盂像であるが, 両側腎盂の高さはほぼ同じであつて右が幾分低い. 両側腎盂には拡張がみられるが, これに比べて腎杯系には拡張があまり無い. そこで撮影台を立位となし連続的に撮影を行った. 第38図は造影剤注入後1分の立位像であるが, 両腎共に殆んど下垂は認められず, すでに両側上腎杯像の消失をみる. そして右が左に比し幾分造影剤の排泄が良く, 両腎共に Narath 氏症状が認められ腎盂の緊張低下が予想される. 造影剤注入終了直後に仰臥位で撮影した腎盂像(第37図)では, 形態学的に左右差が認められないが, 1分後立位像では第38図の如く左腎では腎外腎盂にも拡張像が現れ, 造影剤の排泄状態も悪く, 左右差がこの立位像で著明に現れている. 又左尿管には第Ⅳ腰椎の高さで屈曲像が認められ, 第37図及び第38図でもこの屈曲は変り無く, 3分30秒後の撮影でもやはり同じように屈曲

陰影がみられた(第39図)。この事より尿管のかゝる変化は機能的なものでは無く、何か器質的な変化が疑われる。腎杯及び腎盂の所謂 **Emptying time** は両側上腎杯は立位1分後で、腎杯像の消失をみ(第38図)、1分30秒で右中腎杯の消失をみるが左では尚造影されている。造影剤注入後2分では右腎盂像の完全消失、下腎杯像をかすかに認める程度となつてゐるが、左腎では腎盂及び下腎杯共に尚かなり強く造影されている。2分30秒では左中腎杯像の消失をみ、右では尿管陰影の消失をみた。3分ではあまり大きな変化が無く、3分30秒で第39図に見る如く右下腎杯像が右では認められる程度であるが、左では中、下腎杯及び腎盂像が尚はつきりと描出されてい

る。時間が経過するに従つて、これら左腎の腎杯、腎盂像も漸次消滅して行くが、8分後の最後の撮影(第40図)に於いても完全に消失しなかつた。以上の如く左腎盂の拡張の原因は尿管の器質的变化による屈曲のために起つたものと考えられ、右腎盂の拡張の原因は本法で明らかにする事が出来なかつた。

iii) 撮影成績：高圧間接撮影法を RP 36例に試み全例に鮮明な腎杯、腎盂像の描出に成功した。得られた像は決して routine のレ線腎盂像に劣るものではなく充分実用に供し得るものと思われる。下剤投与、食事制限及び浣腸等の前処置を全例に行わずに撮影したが、高圧撮影のため腸内容は消滅して読影に支障は来さなかつ

第6表 正常15腎の逆行性腎間接撮影成績(右8腎、左7腎)

右腎 (8)	名	年	性	造影剤注 入量	撮影体位	腎盂の 形態	腎杯数		腎杯腎 盂への 逆流現 象	腎杯、腎盂排泄時間			
							大腎杯	小腎杯		上腎杯	中腎杯	下腎杯	腎盂
1	M. H	35	♀	*60%UM 10cc	仰臥位	漏斗状	2	8	上腎杯 (+)	5'	2'	5'	2'30''
2	F. K	38	♂	60%UM 10cc	仰臥位	漏斗状	2	6	(一)	4'30''	3'	2'	3'
3	N. E	65	♂	60%UM 10cc	立位	長方形	2	8	(一)	1'45''	1'	3'30''	2'30''
4	T. M	40	♂	60%UM 10cc	立位	漏斗状	2	7	(一)	2'	2'35''	3'	1'
5	K. Y	30	♀	60%UM 12cc	仰臥位→立位	漏斗状	2	6	上腎杯 (+)	1'30''	3'30''	4'	2'
6	W. T	35	♂	60%UM 10cc	仰臥位→立位	漏斗状	2	6	(一)	1'30''	3'30''	4'	4'
7	N. H	63	♂	75%UM 10cc	仰臥位→立位	漏斗状	2	7	(一)	1'	1'30''	3'30''	1'30''
8	K. R	41	♀	60%UM 10cc	仰臥位→立位	漏斗状	2	7	(一)	1'30''	4'	3'30''	3'
左腎 (7)	名	年	性	造影剤注 入量	撮影体位	腎盂の 形態	腎杯数		腎杯腎 盂への 逆流現 象	腎杯、腎盂排泄時間			
							大腎杯	小腎杯		上腎杯	中腎杯	下腎杯	腎盂
1	O. T	40	♂	60%UM 10cc	仰臥位→立位	漏斗状	2	8	(一)	1'	2'	3'30''	1'30''
2	K. Y	55	♀	60%UM 10cc	仰臥位→立位	漏斗状	2	9	(一)	1'30''	2'30''	2'30''	2'30''
3	E. S	60	♂	60%UM 10cc	仰臥位→立位	漏斗状	2	8	(一)	1'30''	3'	5'	2'30''
4	T. G	55	♂	60%UM 10cc	仰臥位	長方形	2	8	(一)	4'	3'30''	3'30''	3'
5	H. M	40	♀	60%UM 10cc	仰臥位	漏斗状	2	8	中腎杯 (+)	3'30''	3'	4'	3'
6	S. H	29	♀	60%UM 10cc	仰臥位	漏斗状	1	7	(一)	3'	2'30''	2'30''	3'
7	N. H	63	♂	60%UM 10cc	仰臥位→立位	漏斗状	2	9	(一)	1'30''	2'30''	3'30''	2'30''

* UM=Urokolin-M

第 7 表 腎出血者16例の逆行性腎盂間接撮影成績

No.	年	性	患側	造影剤 注入量	撮影体位	腎杯 腎盂の孤 張	腎下垂度 廻 転	尿管 屈曲	腎盂腎杯へ の逆流現象	Narath 氏 症 状	腎杯腎盂排泄時間				状 点 陰 影
											上腎杯	中腎杯	下腎杯	腎 盂	
1	K. R	♀	左	* 60%UM 10cc	仰臥位→立位	(+)	I 度	(+)	(-)	(+)	1'30"	2'30"	3'	2'30"	(+)
2	N. T	♀	右	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(+)	Ⅱ 度 横軸 (+)	(卅)	(-)	(+)	2'	4'	4'	8'	(-)
3	K. H	♂	右	60%UM 10cc	立 位	(+)	I 度 横軸 (+)	(+)	(-)	(+)	5'	7'	8' 以上	8' 以上	(-)
4	O. T	♂	右	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(卅)	I 度 横軸 (+)	(+)	(-)	(+)	2'30"	5'	5'	4'30"	(-)
5	H. K	♂	左	60%UM 2.5cc	仰臥位→立位	(+)	(-)	(-)	上・中腎杯 (+)	(+)	3'	5'	8' 以上	4'	(-)
6	H. E	♂	左	60%UM 10cc	立 位	(卅)	(-)	(-)	上腎杯 (+)	(+)	1'30"	2'	3'	8' 以上	(-)
7	I. A	♂	左	60%UM 2.5cc	仰臥位→立位	(-)	I 度 横軸 (+)	(+)	(-)	(+)	2'30"	2'30"	6'	6'	(-)
8	K. Y	♀	左	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(+)	(-)	(-)	上腎杯 (+)	(-)	1'30"	2'	2'30"	3'	(-)
9	K. T	♂	右	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	2'30"	3'	3'30"	3'	(-)
10	S. A	♂	左	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	2'30"	3'30"	4'	3'30"	(-)
11	T. M	♂	左	60%UM 20cc	立 位	(-)	(-)	(-)	上腎杯 (+)	(-)	2'	3'30"	4'	6'	(-)
12	K. S	♀	左	60%UM 12cc	仰臥位→立位	(+)	(-)	(-)	上腎杯 (+)	(-)	2'	3'30"	3'30"	2'	(+)
13	K. K	♂	右	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(+)	(-)	(-)	上腎杯 (+)	(-)	2'	4'	6'	4'	(-)
14	T. G	♂	左	60%UM 20cc	仰臥位	(-)	(-)	(-)	下腎杯 (+)	(-)	2'30"	3'	3'30"	3'	(-)
15	N. G	♂	左	60%UM 10cc	立 位	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	2'30"	3'30"	8' 以上	4'	(+)
16	A. M	♂	左	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	2'30"	3'30"	4'30"	3'30"	(-)

* U.M Urokolon-M

た。造影剤は60%ウロコリンMを32例、75%ウロコリンMを4例に使用してみたが、得られた像には濃度による差は殆んど認められなかった。

正常15腎の撮影成績： 正常と思われた右腎8及び左腎7の計15腎について腎盂の型をみると漏斗状のものがその大部分であつて、第6表に示す如く、大腎杯が2コのもの15腎中14で、1腎のみ1コであつた。小腎杯数は8コのものが一番多く15腎中6(40.0%)、次で7コ4腎(26.6%)、6コ3腎(20%)及び9コ2腎(13.3%)であり7～8コのものが多いようである。腎盂腎杯への逆流現象は右腎で8例中2例にみられ、いずれも上腎杯に認められた。左腎では7例中1例中腎杯に観察された。この現象と撮影体位との関係をみてみると第6表に見る如く起りにくいと思われる立位でも見られる事からあまり本現象と撮影体位との間には関係が無いようである。

又腎盂の緊張低下時に見られると一般に云われているNarath氏症状は1例にも認められなかった。腎杯、腎盂のEmptying timeは第6表に示す如く、全て仰臥位で撮影した5例では、上腎杯で3分～5分、中腎杯で2分～3分30秒、下腎杯で3分～5分及び腎盂では2分30秒～3分であり、中腎杯と腎盂の排泄時間がやや早いようである。立位のみで撮影した2例では、上腎杯1分45秒～2分、中腎杯1分～2分35秒、下腎杯3分～3分30秒及び腎盂では1分～2分30秒と仰臥位より早く、最初の1枚は仰臥位で撮影し、1分後の2枚目より立位で行った8例では、上腎杯1分～1分30秒、中腎杯2分～3分30秒、下腎杯3分～4分及び腎盂2分～3分であつた。以上の成績からみて腎杯及び腎盂内に注入せる60%又は75%ウロコリンM10～12ccの排泄時間は、仰臥位で上腎杯5分以内、中腎杯4分以内、下腎杯5分以内及び腎盂では3分以内であり、立位で上腎杯2分以内、中腎杯3分以内、下腎杯4分以内及び腎盂では3分以内と少し早く、最初仰臥位で2枚目の撮影より立位とした場合は上腎杯2分以内、中腎杯4分以内、下腎杯4分以内及び腎盂では3分以内であつた。

腎出血16例の撮影成績： 腎出血16例の左右別は第7表にみる如く、左11例及び右5例で幾分左に多かった。男女別では男12例及び女4例であり、年齢別で見ると最年少29才、最年長75才であつた。造影剤は全てウロコリンMを使用し、造影剤注入時に軽い側腹部緊張感を訴えた2例に2.5cc、あらかじめ腎杯、腎盂系に拡張のみられた2例に20cc及び1例に12cc注入し、残り11例に

は全て両側10ccづつ注入した。撮影体位は全て仰臥位1例、立位のみ4例、残り11例は最初仰臥位で1枚撮影し、2枚目より立位で行つたものである。次に腎杯及び腎盂に拡張のみられたものは16例中11例で約68.7%、立位撮影で腎下垂を認めたもの5例で約31%であり、これらの下垂の程度は軽く、うち4例に下垂と同時に腎臓の横軸廻旋が認められた。又立位撮影で尿管の屈曲像を5例に認め、いずれも腎下垂側にみられた。そしてこの屈曲は腎臓の下垂が大きい程強い傾向にあつた。腎盂腎杯への逆流現象は16例中7例、約43%にみられ、これと撮影体位との関係をみてみると仰臥位で1例(下腎杯)、立位で2例(上腎杯)及び仰臥位と立位の組合わせ撮影で4例(上腎杯3例、上及び中腎杯1例)であつて、起りにくいと思われる立位でこの現象が観察され、且つ立位で上腎杯に多く見られた事は興味ある。この現象は腎下垂や尿管屈曲の見られた腎臓には1例もみられず、腎杯及び腎盂系に拡張のある例に比較的多く観察され、7例中5例が腎杯及び腎盂系に拡張のある腎臓に観察された。Narath氏症状は16例中7例にみ、うち5例は腎下垂の認められた症例に、他の2例は腎下垂は無いが腎盂の拡張せる症例に認められた。腎杯及び腎盂内に注入された造影剤の排泄時間は全て立位の4例では、上腎杯1分30秒～5分、中腎杯2分～7分、下腎杯3分～8分以上及び腎盂で4分～8分以上となり、仰臥位と立位の組合わせで撮影した11例では、上腎杯1分30秒～3分、中腎杯2分30秒～5分、下腎杯2分30秒～8分以上及び腎盂で2分～6分であつた。尚全て仰臥位で撮影した1例ではそれぞれ2分30秒、3分、3分30秒及び3分であつた。即ち立位撮影の4例では、上腎杯5分以内、中腎杯7分以内、下腎杯8分内外及び腎盂で8分内外と上、中及び下腎杯の順に造影剤の排泄を見、正常例と比較すると幾分延長している。又仰臥位と立位の組合わせで撮影した11例では、上腎杯3分以内、中腎杯5分以内、下腎杯8分内外及び腎盂で6分内外であつた。以上述べた如く、腎杯及び腎盂内に注入された造影剤は大体5分内外で排泄されるが、腎杯及び腎盂像がすでに完全に消失しているにも拘らず、1カ所腎出血側に造影剤が点状に残る部位があり(第35図)、これが最後の8分後の撮影に至るフィルム全てに認められ、16例中3例にかゝる所見を得た。尚これの本態は不明であるが、興味ある所見と思われる。

腎下垂症14腎の撮影成績： 本症の左右別は、右6例、両側4例及び左なしであるが、男女別では男女共に

第 8 表 腎下垂者10例14腎の逆行性腎盂間接撮影成績

No.	名	年	性	患側	造影剤 注入量	撮影体位	腎杯 腎盂の 拡張	腎下垂 廻転	尿管 屈曲	腎盂腎杯 への 逆流現象	Narath 氏 症 状	腎杯, 腎盂排泄時間			
												上腎杯	中腎杯	下腎杯	腎盂
1	N. Z	63	♀	右	*60%UM 10cc	仰臥位→立位	(+)	Ⅲ 度 横軸(十)	(卅)	(一)	(+)	2'30''	4'	4'30''	8'
2	W. J	35	♂	右	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(+)	Ⅰ 度 横軸(十)	(+)	(一)	(+)	1'30''	2'30''	4'	2'30''
3	A. I	35	♂	右	60%UM 5cc	仰臥位→立位	(一)	Ⅰ 度	(+)	(一)	(+)	1'30''	3'	6'	4'
				左	60%UM 2.5cc	仰臥位→立位	(一)	Ⅰ 度	(+)	(一)	(+)	1'30''	3'	8' 以上	8' 以上
4	H. S	33	♀	右	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(卅)	Ⅲ 度	(卅)	中腎杯(+)	(+)	2'30''	3'30''	8' 以上	6'
				左	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(卅)	Ⅲ 度	(+)	(一)	(+)	2'	4'30''	5'	8' 以上
5	O. M	28	♂	右	60%UM 20cc	仰臥位→立位	(卅)	Ⅰ 度	(+)	(一)	(一)	4'30''	5'	6'	3'30''
				左	60%UM 20cc	仰臥位→立位	(卅)	Ⅱ 度 横軸(十)	(卅)	(一)	(+)	1'30''	6'	6'	8' 以上
6	O. K	31	♀	右	60%UM 5cc	仰臥位→立位	(+)	Ⅱ 度 横軸(十)	(卅)	(一)	(+)	1'30''	3'	8' 以上	6'
				左	60%UM 3cc	仰臥位→立位	(一)	Ⅱ 度	(卅)	(一)	(+)	8' 以上	8' 以上	8' 以上	8' 以上
7	S. M	42	♀	右	75%UM 10cc	仰臥位→立位	(卅)	Ⅰ 度 横軸(十)	(卅)	(一)	(一)	6'	15'	15' 以上	15' 以上
8	S. T	47	♀	右	75%UM 10cc	仰臥位→立位	(+)	Ⅲ 度 縦軸(十)	(卅)	上腎杯(+)	(一)	2'30''	4'30''	10' 以上	10' 以上
9	H. K	47	♂	右	60%UM 2.5%	仰臥位→立位	(+)	Ⅱ 度	(卅)	上腎杯(+)	(一)	3'30''	4'30''	5'	4'
10	I. K	21	♂	右	60%UM 10cc	仰臥位→立位	(一)	Ⅰ 度 横軸(十)	(+)	(一)	(一)	2'	3'	2'30''	3'

* UM = Urokolon-M

5例づつで、年令は最年少21才及び最年長63才であつた。造影剤は60%ウロコリンM10cc注入したもの5腎、20cc注入したもの2腎、5cc2腎、2.5cc2腎及び3cc1腎であり、75%ウロコリンM10cc注入したもの2腎である。このように造影剤の注入量が異なるのは、注入中に少しでも側腹部に緊張感を訴えた場合にはそこで注入を中止したためである。撮影体位は1腎のみ最初の2枚を仰臥位で行い、他の13腎は最初の1枚を仰臥位で撮影を行い、以後2枚目より立位で行つた。腎杯及び腎盂系に拡張を認めたもの14腎中10腎で約71%であつた。腎下垂の程度であるが、Woodruff & Sherer の分類によれば第3度のもの14腎中4腎、第2度4腎及び第1度6腎であつた(第8表)。又これら14腎中7腎(50%)に下垂に伴う腎廻旋が観察された。尿管屈曲は14腎全てにみられ、腎下垂が強く、廻旋を伴う腎臓に屈曲が強く認めら

れた。腎盂腎杯への逆流現象は14腎中8腎にみられ、出現部位は上腎杯2及び中腎杯1腎にみられた。撮影体位が立位であるにも拘らず、上中腎杯丈にみられ、下腎杯にみられなかつた事は大変興味ある事であつて、腎臓の下垂状態や尿管屈曲等とは直接関係が無いようである。Narath 氏症状は14腎中9腎(64.2%)にみられ、腎下垂の程度の強いものに現れる傾向がある(第8表)。腎杯及び腎盂内に注入された造影剤の排泄時間は第8表にみる如く、上腎杯で最短1分30秒、最長8分以上であるが大体2分~4分、中腎杯では最短2分30秒、最長15分大体3分~6分、下腎杯では最短2分30秒、最長15分以上とかなりその時間に巾の開きがあり、大体4分~8分及び腎盂では最短2分30秒、最長15分以上で大体4分~8分であつた。これらの排泄時間は上腎杯が一番早く、次で中、下腎杯の順であつて正常例と比較してみ

るとやはり幾分延長している。そして下垂の程度の強いもの、Narath 氏症状の認められたものに延長する傾向を示した。又上、中腎杯に比べて下腎杯及び腎盂の排泄時間が延長していた。

VI 総括並びに考按

高圧撮影法は周囲とのコントラストにあまり差を生じないため、軟部組織を主体とする泌尿器科領域には殆んど利用されて来なかつたが、撮影装置の改善、光学機械の進歩、フィルムの質の向上、散乱線除去装置の改善及び高濃度血管造影剤の出現等で、高圧の利点を生かして従来のレ線像に匹敵する写真撮影に成功した。

高圧撮影法とは一般に用いられているより高い電圧、即ち 100kV 以上の電圧を用いる撮影法であるが、高電圧ではフィルムにカブリが増してかえつて良くないと云う理由からあまり応用されなかつた。しかしこの数年来の研究とこれに伴う診断用装置、レ線管球の進歩及びこれらカブリの原因となる散乱線除去格子の進歩は従来の高圧撮影の欠点を克服したばかりでなく、畫質に於いても低圧撮影では得られない診断領域を開発するにいたり、現在では特殊撮影の意味ばかりでなく、種々の撮影に応用されるようになって来た⁷⁷⁾。高圧撮影法の特徴は従来の低圧撮影法と比較して次の如きものである⁷⁸⁾。

1) 管電圧が高くなると透過性の高いレントゲン線が発生する。従つて被写体を透つてフィルムに感光作用を及ぼすレ線量が多くなり、撮影時間の短縮、管球負荷の減少、小焦点使用の可能性等の利点を伴う。即ち撮影時間の短縮は被曝線量の軽減に有利であつて、又小焦点の使用で鮮明な畫像を期待し得る訳である。2) 身体各組織の差によるレ線の透過性の差が少くなる。従来の低管電圧では、特に骨と筋肉等軟部組織との間にレ線吸収率の差が著しく、骨陰影が強く現われていた。所が管球に高い電圧が加わると骨のレ線吸収率が著明に小さくなり、骨陰影は消褪して来る。この事は撮影対象によつては障害陰影の消褪を意味する。この性質を利用して特に第11～12肋骨と重なる腎上極の病変、椎体横突起と重なる尿管陰影及び恥骨や坐骨と重なる尿道斜位撮影等の陰影を読影するのに好都合であつて、撮影にあたり食事制限、下剤投与及び浣腸等の前処置も全く不必要になつて来る。3) レ線写真に同じ黒化濃度を得る為の必要 mA/sec は管電圧が高くなると共に著しく減少し、この事は被検者の被曝線量の減少にも役立ち、連続撮影法等に応用されたり、又放射線障害等を考慮に入ると小児の撮影に有利であると述べている人もある。4) 高圧撮影

像はコントラストの低下をみるが、寛容度が広くなる。各組織間の吸収率の差が少なくなる為、レ線像は主として厚さの差が写真の濃度差を現わす事になる。そして骨と軟部組織間の陰影差が著しく少なくなつてくる。かゝる高圧像は従来の低圧像に比して全般的にコントラストの低下所見として感じられるが(第4及び第5図)、然し空気と軟部組織間のコントラストは殆んど変わらないし、従来濃い一つの陰影として示されていたものの内部構造をもある程度示現してくれるので目的によつては診断上の利点となり、更に肥満者の撮影も容易となつて体厚の差による撮影条件も殆んど一定して調節を簡略化し得る特徴がある。この点集団検診等に有利である。5) 管電圧が高くなると散乱X線が増加してこれがカブリの原因となり、高圧撮影法の最大の欠点である。如何にしてこれを除去するかが問題で適当な格子を用いるとか(グリッド法)、被写体とフィルムとの間を離すかして散乱線のフィルムへの影響を少なくする工夫をする必要がある。このような工夫をする事により今や高圧撮影法はその特徴を充分生かして、臨床に応用されるようになった。以上の如き特徴を有する高圧撮影法を著者は上部尿路撮影に応用し、泌尿器科領域にも高圧は充分利用する所がある事を認めた。即ち著者は上部尿路の単純撮影、腹膜後腔気体撮影、IVP 及び RP に高圧を用いてみたが、腎上極と重なる第11～12肋骨の消褪、尿管陰影と重なる椎体横突起の消褪及び腸内固形物陰影の消褪等はレ線像の読影上かなり好都合である。又空気と骨組織及び軟部組織との間には密度の差が格段と異なるので、これらの間には充分なレ線減弱能の違いがあつて⁷⁹⁾、空気は高圧で周囲と明瞭なコントラストがつくので泌尿器領域で空気を用いるレントゲン撮影法、例えば腹膜後腔気体撮影法、腎盂気体撮影法及び膀胱気体撮影法等に応用してみたら従来の撮影では得られない利点があるものと思われる。

間接撮影法とは身体を透したレントゲン線を一度螢光板上に受け可視像として、これを更に小型カメラで縮小してフィルムに撮影する方法で、このカメラは本邦では一般にレンズ写真機が用いられているが、最近鏡写真機が登場し注目されている⁸⁰⁾。間接撮影法は直接撮影法に比較してレ線撮影をより簡単に経済的に行えんと言ふ点にその意義があり、更にフィルムが35mm判か60mm判である事が多く、連続的撮影が出来る利点があるが、得られた像の鮮鋭度が直接撮影像に劣ると云ふ欠点がある。しかし撮影装置の改善、光学機械の進歩、フィルムの質の向上等で殆んど直接撮影像に匹敵する鮮明な間接撮影像を

得る事が出来るようになって来た。間接撮影は操作が簡単で廉価であるから多数集団の検診に利用されている。そして多数の異つた体厚の被検者をレ線撮影するのであるから濃度は不揃になりがちである。そこでこれを少くするために電圧を高圧となし、多数の集団を何処に於いても容易に撮影が出来るように、あまり電源事情に左右されない蓄電器放電式装置が間接撮影装置にとり入れられた。この結果、間接撮影法は何処に於いても手軽に利用されるようになった。著者の応用した間接撮影装置は第1表に示す如く高圧撮影の出来るキヤノンカメラを用いたレンズ写真機式であつて、この蓄電器放電式装置を有する間接撮影装置である。

著者が本装置を用いて高圧間接撮影を実施した成績をまとめて各撮影法別に述べると次の如くである。

(1) 腹部単純間接撮影法： 正常例5例、右腎結石2例、左腎結石1例、馬尾神経腫瘍1例及び右腹部腫瘤に行つた腹膜後腔気体撮影法1例の計10例について行つた(第3表)。管電圧が高圧になる事によつて軟部組織である腎臓の輪郭、腸腰筋陰影のコントラストが悪くなり周囲との間に濃度差が無くなり、腹膜後腔気体撮影法を除く大部分が腎臓及び腸腰筋陰影が不明瞭であつた。この点低圧直接撮影像に劣るが、しかし腸内容とくに腸内固形物は殆んど消滅して撮影にあたり下剤投与、食事制限及び洗腸等の前処置が不必要となり患者に与える負担がそれ丈少い事になる。従つて、この事は何処に於いても簡単に手軽にレ線撮影を行う事の出来る大事な要素でもあつて、特に大多数の患者を集団的に検査するのに大変好都合である。次に腸内ガスであるが、第3表にみる如く直接撮影像と殆んど変らない位良く描出されている。高圧撮影では周囲組織の陰影が淡くなり各組織間に濃度差が無くなつてガス陰影は直接撮影像よりも鮮明に描出させている。この性質を利用して腹膜後腔気体撮影法に高圧間接撮影法を用いてみたが、第9図にみる如く空気と周囲組織とのコントラストが良く、腎臓の輪郭及び腸腰筋陰影も明瞭に描出されている。そして骨陰影も比較的淡くなつていて一層読影に好都合である。腎結石症3例に本撮影法を応用してみたが、結石陰影は直接撮影像に比べ全体として淡く描出されるが立体性が陰影上に現れ、被検者の体位を変え撮影し結石陰影の形態を立体的に観察し得た。馬尾神経腫瘍の1例では直接撮影像で仙骨に腫瘍による陰影欠損が認められたもので、これに対して本撮影法を試みた所、直接撮影像とあまり変らない陰影を描出し得た。以上の事から従来の低圧直接単

純像と高圧間接単純像とを比較してみると第2表の如くであつて、軟部組織を主体とする泌尿器科領域では腹部単純撮影に高圧間接撮影を用いてもあまり効果が期待出来ないが、骨陰影の消滅、腸内ガスと周囲組織との間にコントラストに大きな差がある性質を利用して腎盂気体撮影法、膀胱気体撮影法、腹膜後腔気体撮影法及びこれと断層撮影法との併用等に応用してみると、従来の低圧撮影像では得られなかつた効果があるものと思われる。本法を以つて直接撮影像に代える訳には行かないが、routineのレ線像で病的陰影と思われる所見を得た場合、直接撮影法では撮影枚数に経済的にも制限があり、かかる時に本法を以つて連続的に10数枚撮影して病的陰影を立体的に追及するのには充分意義あるものと思う。

(2) 静注性腎盂間接撮影法： 正常例4例、腎出血3例、腎腫瘍1例、腎結核1例、腎結核の疑2例、腰部腎変位1例、腎盂腎炎3例及び水腎症2例の計17例に本法を行つた。これ等の中より代表的な症例を図示し、正常と思われた右6腎、左6腎の計12腎について腎杯、腎盂及び尿管像を観察したが正常例以外の13例は全てroutineのレ線腎盂像で病的陰影を認めたものであつて、これら病的陰影を立体的に観察する目的で本法を用いた。

前処置： 撮影にあたり、下剤投与、食事制限及び洗腸等の前処置を全例に施行しなかつたにも拘らず、何ら読影に支障を来さなかつた。この事はレ線撮影をより簡単にし、何時、何処に於いても造影剤さえ静注すると腎盂像が得られる訳で、これも高圧間接撮影法の利点の1つであつて、今後集団を対象として腎盂像を観察するような場合、大変好都合である。

造影剤及び注入量： 現在用いられている造影剤は全て有機ヨード剤であつて、大別してPyridine核に2コのヨードを有するものと、Benzene核に3コのヨードを有するものと2種類があつて、前者に属するものにUrocelektan B, Sugiuron, Neo-Skioldan, Diodrast及びPyraceton等があり、後者に属するものにはUrokon, Urokolon, Diaginol, Urografen及びHypaque等がある⁸¹⁾。著者は後者に属するウロコリンMとウログラフィンを使用した。即ち60%ウロコリンM 20ccを1例に、76%ウログラフィン 20ccを1例に、76%ウログラフィン 20ccを1例に用いてみたが、得られた腎盂像は薄く、読影が困難であつた。そこで75%ウロコリンMを30~40ccを2例に静注して撮影を行つた所、かなり鮮明な腎盂像を得た。しかし85%ウロコリンMの試供を得て更に鮮明な腎盂像の描出に成功した。注入量は成人量を40ccとして体格により適宜増減したが13例全例に85%ウロコリン

Mを25～40cc使用して満足せる腎盂像得た。本撮影法は高圧で、しかも間接撮影法であるため高濃度の血管造影剤を比較的大量に静注しなければ鮮明な腎盂像を描出する事が出来ない。

圧迫帯： IVP は腎臓の排泄機能、腎杯、腎盂の形態及び尿路の通過状態等を観察するレントゲン検査法で、圧迫帯を使用すると尿管全走行の状態を同時に描出し得ない欠点がある。腎臓の自然な状態を観察するためには腹部に造影剤の流出を防ぐ圧迫帯等を使用しない方がより目的にかなっている訳であるが、圧迫帯が無ければ造影剤が流れてそれ丈造影が悪い事になる。従つて高濃度の造影剤を比較的大量に使用しなければならない。圧迫帯を使用して得られた腎盂像は幾分拡張された像を呈して来るので、腎臓の自然の姿をみるにはやはり無圧迫撮影の方が良いように思われる。著者は17例中15例を無圧迫で行つたが得られた腎盂像はかなり鮮明であつた。又無圧迫でも特に頭部を下げて骨盤高位等の体位はとらず、水平位で行つたり、途中から立位にしたりして撮影を行つた。

撮影体位、時間及び枚数： 全て仰臥位で撮影したものの6例、最初から6枚目迄、即ち造影剤静注後9分迄を仰臥位とし、以後立位となして行つたもの11例である。又疾患によつては撮影台上で体位を変えて色々の方向から撮影を行つた。撮影時間は造影剤静注終了直後、仰臥位で1枚撮影し、以後1分、3分、5分、7分、9分と2分間隔で11枚撮影した。一般に2分間隔で20分後迄撮影したが、17分後で撮影を終つたもの、又排泄の遅れているような場合には撮影時間を5分間隔にしたり、或は10分間隔にしたりして撮影した。17例の撮影成績からこれら撮影体位及び時間や枚数を検討してみると、腎盂、腎杯及び尿管の形態を自然の状態として観察する場合は高濃度造影剤を比較的大量に、例えば35～40ccを成人量として用い無圧迫で仰臥位のみの撮影が良く、腎臓の起立性反応の有無、腎臓の下垂及び上部尿路の通過障害等を観察する場合は仰臥位と立位の組合わせて撮影すると良いように思われる。又病的陰影を認めた場合、患側を下にして患者の背面と撮影台とのなす角度を種々変えて斜位撮影を行う事によつてこれら病的陰影の形態を立体的に観察する事が出来る。そして高圧撮影であるため、体位を廻転しても得られる像が体の厚さにより著しく変化を来さない利点がある。撮影時間は造影剤が高濃度であるため静注終了迄約2～3分要するが、造影剤静注後1分ですでに腎杯の出現をみるものもあるが、充満が悪い。5分後では腎杯、腎盂及び尿管像が鮮明に現れてお

り、充分細部に渡つて読影する事が出来る。そして仰臥位撮影では9分～13分後が最も濃い腎杯、腎盂像を得、15分以後はこれらの陰影は漸次薄れて行く。仰臥位と立位とを組合わせて撮影した場合、即ち11分後から立位となして撮影すると、腎杯、腎盂像は腎臓の起立性反応のため正常例では造影剤が腎盂外に排泄されて消失する事を認めた。

正常と思われた右6腎及び左6腎の計12腎、についてみると、第5表に示す如く腎杯腎盂及び尿管の出現時間は、仰臥位で造影剤注入後1分ですでに腎杯像の出現しているものが4腎(33%)があるが、造影剤の充満は不充分である。次で2分後2腎(16.6%)、2分30秒1腎(8.3%)、3分後4腎(33%)及び5分後1腎(8.3%)であり、腎杯出現時間は大体2分～3分後と見て良い。腎盂像はこれより少し遅れ、最も早いものは2分30秒後で出現している。そして2腎に2分30秒で腎盂像を得ている。3分後では12腎中9腎(75%)に腎盂像を認め、5分後に1腎(8.3%)に認めている。腎盂の出現時間は正常の場合大体3分とみて良い。次に尿管の出現時間であるが、更に遅れて最も早いもので3分後、即ち4腎(33%)に3分後尿管像を認め、4分後1腎(8.3%)、5分後5腎(41.6%)及び7分後2腎(16.6%)であつた。尿管の出現時間は大体3分～5分後と思われる。これ等腎杯、腎盂及び尿管像は大体造影剤静注後3分で読影可能であるが、やはり造影剤の充満が不充分であつて細部に渡つて読影する事が出来ない。しかし5分後に至るとこれらの陰影はかなり鮮明になつて描出されて来る。そして時間がたつにつれて漸次造影剤の充満を増し9分～13分後に最高に達し、15分以後は次第に陰影は薄れて行く。しかし最後に撮影せる20分後像に於いても腎杯に少量の造影剤を残すものもあつた。

以上の事から著者は仰臥位のみで撮影する時は造影剤静注後1分、5分、9分及び15分の4枚撮影、最初仰臥位で撮影し、途中で立位にして撮影する場合は、1分、5分、9分を仰臥位で撮影し11分後に撮影台を立位となして1枚撮影し、更に15分後の計5枚の撮影で充分目的を達し得るものと思われる。造影剤注入後1分で撮影するのは腎杯の出現時間を観察するためであつて、腎機能が良い時にはこの1分で腎杯像の出現をみる。レ線撮影時の被曝線量の事も考えると、みだりに撮影枚数を増すべきではなく、この4～5枚の撮影なら全く問題ではない。この被曝線量は諸家によつて論じられているが、多くの報告をみると大体20～25rが限度のようである

が、著者の用いた装置では1枚の撮影にあたり瞬間 1.2 r 曝射され10枚の撮影としても12r であつて殆んど問題にならないものと思われる。

腎杯、腎盂及び尿管の運動についてみてみると、最近これに関する研究が螢光倍增管を使用してレ線映畫撮影を行つたり、又ビジコンカメラと接続させてテレビ撮影^{42) 43)}を行つて腎杯、腎盂及び尿管の運動を詳細に観察しているが、著者の2分間隔の撮影ではこれ等の運動状態を詳細に観察する訳には行かない。しかし著者の撮影でも腎杯の収縮像、拡張像及び腎盂の収縮、拡張等連続的に撮影したフィルムで認め、更に尿管の腰部変曲等を認める事が出来た。本法はレ線映畫等と異り、1枚のフィルムそれ自身が routine のレ線フィルムと同様に診断的価値のあるものであつて1枚のフィルムを充分時間をかけて検討する事が出来る。著者の行つた症例は僅か17例であつて症例も少く、正常12腎について検討を加えたにとどめたが、高圧撮影法は従来 IVP には不利であるとされ殆んど利用されて来なかつたが、著者はこれを IVP に応用し鮮明な腎杯、腎盂及び尿管像の描出に成功した。従来の低圧直接撮影法と高圧間接撮影法とを比較してみると第9表の如くであり、実用に充分供し得るものと思われるが、本法を以つて低圧直接撮影法に代える訳に行かないが、routine のレ線腎盂像で病的陰影を認めた時に、これを連続的に追及するのに大変役立つものと考え。IVP が高圧間接撮法で行つて鮮明な腎杯、腎盂及び尿管像を描出し得た事で実施が簡単で、前処

置、圧迫帯の不要、更に連続的に数枚撮影が出来て、しかも経済的である本法を(第9表)、現在問題になつてゐる高血圧患者を集めて、腎性高血圧を発見する検査法の前段階として本法によりスクリーニングするのに今後役立つものと思われる。

(3) 逆行性腎盂間接撮影法： 腎出血16例(左11例、右5例)、腎下垂症1例(右6例、両側4例)、水腎症4例(左1例、右1例及び両側2例)及び其の他6例(腎結核の疑2例、腎結核1例及び尿路結石3例)の計36例に本法を行つた。これらの中から代表的な症例を図示し、正常と思われた右8腎、左7腎の計15腎について撮影成績を述べて来たが、腎杯、腎盂及び尿管の形態、運動等、更に腎杯及び腎盂内に注入された造影剤の排泄時間、即ち Emptying time 等を更に詳しく検討し、腎出血及び腎下垂症を主体にして若干の考按を述べる。

前処置： 撮影にあたり下剤投与、食事制限及び浣腸等の前処置を全例に施行しなかつたが読影に支障を来したものは1例も無く、静注性腎盂間接撮影像よりも更に鮮明な腎盂像を得た。いずれにせよ高圧撮影ではかゝる前処置は全く必要ないが、腸内ガスの問題があり、これを除去する工夫をすると一層好ましいレ線像を得る事が出来るものと思う。

造影剤及び注入量： 造影剤は60%ウロコリンMを32例に、75%ウロコリンMを4例に使用してみた。得られた腎盂像はかなり鮮明で両造影剤の間には造影上あまり大きな差は認められなかつた。注入量は左右腎共に一般に10ccを注入したが、注入時側腹部に緊張感を訴えて途中で注入を中止したもので最少量 2.5cc、逆に routine のレ線腎盂像で、腎杯及び腎盂に拡張を認めたものでは最大量の20ccを注入した。この注入量に関して諸家の報告があるが、大体 5 cc前後のようで、注入時に大量の造影剤を急激に入れると腎盂内圧の亢進による疼痛(側腹部痛)や造影剤の腎盂外組織への逆流、例えば Pyelotubular, Pyelolymphatic backflow 等が起り腎杯、腎盂の Emptying time 等の検査が不能となる事があるので注意する必要がある。

撮影体位、時間及び枚数： 全て仰臥位で行つたもの5例、これは立位の所見と比較するために行つたものである。立位でを行つたもの6例及び最初の1枚を仰臥位で撮影し、2枚目から立位にして行つたもの25例である。このように仰臥位と立位とを同一症例で組合せて撮影を行つたのは、体位による腎杯、腎盂及び尿管等の形態、運動の変化や腎下垂の程度等を観察するためである。又必要に応じて撮影台上で体位を斜位となし病

第9表 低圧直接撮影法と高圧間接撮影法の比較

	低圧直接腎盂撮影法	高間接腎盂撮影法
実施	やゝ複雑	簡 単
装置の移動	不可能	可 能
管電圧	60 K V ~ 80 K V 低圧	115 K V ~ 120 K V 高圧
造影剤量	I V P 成人 20 cc R P 成人 5 ~ 10 cc	I V P 成人 35 ~ 40 cc R P 成人 10 cc
撮影枚数	2 ~ 3 枚制限あり	10 数枚制限なし
前処置	必 要	不必要
圧迫帯	必 要	不必要
フィルム	四ソ又は大陸	60 × 60 mm 長尺判
被曝線量	少 い	やゝ多い
骨陰影	消褪せず	消褪する
腸内容	消褪せず	消褪する
コントラスト	良 好	不 良
腎盂像	鮮明、平面的	鮮明、立体的
コスト	高 価	廉 価

的陰影を立体的に観察する事が出来た。撮影時間は全て仰臥位又は立位で撮影する場合は造影剤注入終了直後に1枚撮影し、次に尿管カテーテルを抜去して30秒間隔で5分迄11枚撮って8分後にもう1枚撮影し計12枚の撮影を行った。仰臥位と立位の組合わせて行ったものでは仰臥位で造影剤注入終了直後1枚撮影し、造影剤の流出を防ぐ目的で尿管カテーテルは抜去しないで立位とし、1分後撮影台が立位になった所でこれを抜去して直ぐ2枚目の撮影を行って以後30秒間隔で5分迄10枚撮影し、更に6分及び8分後と計12枚撮影した。撮影枚数は最高でこの12枚であるが、被曝線量等を考慮に入れると撮影枚数は少なければ少い程良い。しかし撮影の性質上、連続的撮影に意義がある訳で2～3枚の撮影では意味が無い。以上の事から著者の行った撮影成績でこれらを検討してみると、仰臥位で撮影する場合は造影剤注入終了直後に1枚、腎杯及び腎盂の排泄時間を見る目的で3分後、5分後、8分後及び10分後の計5枚の撮影で充分である。全て立位の撮影では造影剤注入終了直後1枚、1分後、3分後、5分後及び8分後の計5枚の撮影で充分目的を達し得ると思われ、仰臥位と立位の組合わせでは立位での撮影の場合と同じく、計5枚の撮影で充分である。本撮影装置で5枚撮影すると被曝線量は6.0rである。

腎盂腎杯への逆流現象とは一度造影された腎杯像が消失し、或る時期に再び現れて来る現象を云い病的所見では無く、正常腎に於いても時折見られる現象である。これは腎盂の収縮及び拡張運動等による腎盂内圧の上昇を調節し、腎臓に対する安全弁的存在と一般に考えられているが、著者の例では右腎の正常な8腎中2腎にみられ、2腎とも上腎杯に観察された。左腎の正常な7腎では中腎杯に1腎みられた。この現象と撮影体位との関係をみてみると、右腎では1例が仰臥位で、他の1例は仰臥位と立位の組合わせて撮影した立位撮影像でみられ、左腎の1例は仰臥位撮影でみられた。このように起りにくいと思われる立位に於いてもみられる事から撮影体位とはあまり関係が無いように思われる。

腎杯及び腎盂の排泄時間、即ち Emptying timeはレ線像でこれらの陰影の消失によつて測定する事が出来るが、これは腎盂内尿停滞を知るのに有効な検査法で、腎下垂時に於ける尿排泄状態をこれによつて多く観察している。しかしこの排泄時間の測定は逆行性に造影剤を腎盂内に加圧して注入する関係で、腎盂内に刺戟が加わり、これに対する反応が起つてこの排泄時間で腎臓の生

理を強調する事は出来ないが、これを検査する事は決して無駄ではない。1921年 Goldstein³⁹⁾ が初めて正常人にこれを試み3～7分で腎盂内に注入された造影剤は消失すると述べ、O'Connor⁴⁰⁾ は6～8分、10分以上を病的とし、Dodson⁴¹⁾ は5分で空虚となるが、10分以上を病的としている。本邦では南⁴²⁾ は10分以上を病的とし、森永⁴⁴⁾ もやはり10分以上を病的としている。しかしこの Emptying time を仰臥位、立位時と分けてそれぞれ測定している報告は少く、須山⁹⁾ によると仰臥位10分以上、立位5分以上を病的としている。更にこれを各腎杯、腎盂別に分けて観察した報告は殆んど無い。腎臓は腎杯、腎盂及び尿管へと収縮、拡張運動を行っている訳で、腎杯と腎盂の排泄時間をそれぞれ分けて各々検討する必要があるように思われる。例えば腎盂内が完全に空虚となっているにも拘らず、尚腎杯の一部が強く造影されているような場合、これはその腎杯の運動機能の障害を疑わせるもので、腎盂は正常であつても良い訳である。そこで著者は正常15腎でこれを腎杯、腎盂別に仰臥位と立位で比較検討を行った。著者の例では第6表に見る如く、全て仰臥位で撮影した5例では上腎杯で3分～5分、中腎杯で2分～3分30秒、下腎杯で3～5分及び腎盂では2分30秒～3分で造影剤の排泄をみ、中腎杯と腎盂の排泄時間が上下腎杯のそれより幾分早いようである。立位のみで撮影した2例では上腎杯で1分45秒～2分、中腎杯で1分～2分35秒、下腎杯で3分～3分30秒及び腎盂では1分～2分30秒と仰臥位より早く、最初の1枚は仰臥位で、2枚目より立位で撮影した8例では上腎杯で1分～1分30秒、中腎杯で2分～3分30秒、下腎杯で3分～4分及び腎盂では2分～3分であつた。以上の成績からみて、これらの排泄時間は体位によりやや異なり仰臥位では正常の場合、上腎杯5分以内、中腎杯4分以内、下腎杯5分以内及び腎盂で3分以内と腎盂が一番早く、次で中腎杯及び上下腎杯の順である。立位のみでは上腎杯2分以内、中腎杯3分以内、下腎杯4分以内及び腎盂では3分以内と上腎杯が一番早く、次で中腎杯、腎盂及び下腎杯の順であつて仰臥位での場合より早く、仰臥位で1枚撮影し2枚目より立位で行つた場合では、上腎杯2分以内、中腎杯4分以内、下腎杯4分以内及び腎盂では3分以内と上腎杯がやはり一番早く、次で腎盂、中及び下腎杯の順であつた。このように排泄時間は各腎杯によつても異なり、撮影体位、造影剤の濃度、注入量及び注入速度等によつても影響される。

腎出血16例の腎杯、腎盂の拡張の有無をみてみると第

7表に示す如く、16例中11例(68.7%)にこれの拡張をみ、又立位撮影で腎下垂を認めたものが16例中5例(約31%)あつて、右3例及び左2例であつた。そしてこれらの下垂の程度も軽く、4例に下垂と同時に腎臓の横軸廻旋がみられた。更にこの下垂せる5例に尿管屈曲像が観察された。腎出血は腎下垂、尿管屈曲の結果、腎盂内圧が亢進して腎臓の静脈性鬱血を来して起るものと考えている者もあるが、決してその病因は一原的なものではなく色々の要素が複雑に作用し合つて腎出血が起るものと思われる。次に腎盂腎杯への逆流現象についてみると、16例中7例(約43%)にこれが観察された。この現象と撮影体位との関係は仰臥位で1例(下腎杯)、立位で2例(上腎杯)及び仰臥位と立位の組合わせ撮影で4例(上腎杯3例、同一腎で上、中腎腎杯にみられたもの1例)であつた。起りにくいと思われる立位で、しかも上腎杯に多く観察された事は大変興味ある事である。そしてこの現象は腎下垂や尿管屈曲像の認められた腎臓には1例もみられず、これらとは全く関係が無いように思われる。しかし腎杯、腎盂に拡張のみられた腎臓に多く観察され、本現象のみられた7例中5例に腎杯、腎盂の拡張がみられた。Narath氏症状は16例中7例(約43%)にみられ、うち5例は腎下垂のある症例にみ、他の2例は腎下垂は無いが、腎盂の拡張のある症例に認められた。腎盂、腎杯の Emptying time は全て立位で撮影した4例では、上腎杯で1分30秒～5分とかなり巾があり、中腎杯で2分～7分、下腎杯3分～8分以上及び腎盂では4分～8分以上となり、かなり巾がある。仰臥位と立位で撮影した11例では上腎杯で1分30秒～3分、中腎杯で2分30秒～5分、下腎杯で2分30秒～8分以上及び腎盂では2分～6分とやや遅延がみられるが、Narath氏症状があり、腎下垂の認められる場合に遅延する傾向がある。全て仰臥位で撮影したものは1例であるが、それぞれ2分30秒、3分、3分30秒及び3分で全く正常であつた。即ち立位での撮影では上腎杯5分以内、中腎杯7分以内、下腎杯8分内外及び腎盂でも8分内外と延長をみ、仰臥位と立位で撮影した11例では上腎杯3分以内、中腎杯5分以内、下腎杯8分内外及び腎盂では6分内外であつた。以上述べた如く、腎杯、腎盂内に注入された造影剤は大部分が立位では5分内外で消失するが第35図に示す如く1カ所腎出血側に造影剤が点状に残る部位が認められ、この点状陰影は他の腎杯、腎盂像がすでに消失しているにも拘らず、最後の8分後像に至るフィルムにも認められた。かかる所見を呈したものは16

例中3例で、これの本態は尚不明であるが、大変興味ある所見と思われる。著者は腎出血16例について検討した所見を述べて来たが、結局本症に特異的な所見は得られなかつたが第7表に見る如く、本症では腎盂、腎杯系に拡張像の認められるものが比較的多く(68.7%)、次で腎盂腎杯への逆流現象(43.7%)、Narath氏症状(43.7%)、腎下垂(31.2%)及び尿管屈曲(31.2%)の順でこれらの所見が観察された。又腎杯、腎盂の排泄時間は、上及び中腎杯で正常範囲内のものが多く、下腎杯及び腎盂でやや遅延している。これの遅延は腎杯、腎盂に拡張があり、Narath氏症状の認められたもので多くみられた。これらの所見は腎出血の結果か、それともこれが腎出血の原因となつたのかは判らないが、少なくとも出血腎においては腎杯、腎盂及び尿管に異常陰影を認めるものがあつた。腎下垂症14腎について腎杯、腎盂の拡張の有無をみてみると、拡張のあるもの14腎中10腎(71.4%)であつた。

腎臓の下垂度であるが、これに関しては1936年 Bird-sall⁸⁴⁾は腎下極を標準として、これをⅠ度～Ⅲ度迄分けている。即ちⅠ度とは立位でレントゲン学的に第Ⅲ腰椎の上縁迄下るもの、第Ⅳ腰椎の上縁迄下るものをⅡ度とし、第Ⅴ腰椎の上縁迄下るものをⅢ度としている。同年 Woodruff & Sherer⁸⁵⁾は腎盂の中心を標準として立位で第Ⅲ腰椎に下るもの第Ⅰ度、第Ⅳ腰椎迄を第Ⅱ度、第Ⅴ腰椎迄或はこれ以下に下るものを第Ⅲ度としている。本邦では1953年清水⁸⁶⁾は腎盂の下極を基準として第Ⅳ腰椎上下縁以内のものをⅡ度、これより軽いものをⅠ度、高度のものをⅢ度とした。著者の例を Woodruff & Sherer の分類に従つてみてみると、Ⅲ度のもの14腎中4腎、Ⅱ度のもの4腎及びⅠ度のもの6腎であつた(第8表)。又これら14腎中7腎に下垂に伴う腎臓の廻旋が観察された。尿管の屈曲は14腎全例にみられ、これは腎臓の下垂状態が強く、しかも腎臓の廻旋が伴う症例に強く現れる傾向にある。腎盂腎杯への逆流現象は14腎中3腎にみられ、部位は上腎杯で2例及び中腎杯で1例で、体位が立位にも拘らず腎出血の症例と同じように上、中腎杯で観察された。Narath氏症状は14腎中9腎(64.2%)にみられ高濃度造影剤が緊張の低下した腎盂、腎杯の下方に沈み尿と造影剤との境にぼけた水平状の境界線を形成して、これがレ線腎盂像に見られる所見であるが、腎臓の下垂の程度の強いもの、下腎杯及び腎盂排泄時間の延長しているものに多く現れている。腎杯、腎盂の拡張と Narath氏症状との関係をみてみると、これらの拡張している10腎中6腎にこの症状を認め

第 1 图

第 2 图

第 3 图

第 4 图 (高压间接像) 仰臥位

第 5 图 (低压直接像) 仰臥位

第 6 图 右腎結石 (仰臥位)

第7圖 (第Ⅳ斜位60°)

第8圖 (第Ⅰ斜位 150°)

第9圖 腹膜後腔氣體攝影

第10圖 正常例 (I V P), 5 分後 (仰臥位)

第11圖 7 分後 (仰臥位)

第12圖 20分後 (仰臥位)

第13図 左腎結核の疑 5分後（仰臥位）

第16図 右腰部腎変位 3分後（仰臥位）

第14図 7分後（第Ⅲ斜位30°）

第17図 11分後（第Ⅳ斜位30° 立位）

第18図 腎盂腎炎10分後（低圧直接像）（仰臥位）

第15図 10分後（第Ⅲ斜位60°）

第19図 静注終了直後（仰臥位）

第20図 5分後（仰臥位）

第21図 7分後（仰臥位）

第22図 9分後（仰臥位）

第23図 11分後（立位）

第24図 起立性反応消失例15分後（仰臥位）

第25図 起立性反応消失例30分後（立位），右腎正常

第26図 正常例（RP）（仰臥位）

第27図 2分30秒後（立位）

第28図 3分30秒後（立位）

第29図 右腎結核の疑，注入直後（仰臥位）

第30図 1分後（第Ⅳ斜位30°）

第31図 4分後（第Ⅳ斜位60°）

第34図 1分後（立位）

第32図 腎盂腎杯への逆流現象の図

第35図 8分後（立位）

第33図 左腎出血。注入直後（仰臥位）

第36図 腹部単純像（仰臥位）

第37図 両側水腎症。注入直後（仰臥位）

第38図 1分後（立位）

たが腎杯、腎盂に全く拡張像のみられなかつた3腎にもこの症状が観察された。次に腎下垂症14腎の腎杯、腎盂の排泄時間であるが、第8表にみる如く、上腎杯で最短1分30秒、最長8分以上とかなり巾があるが大体2分～4分で、中腎杯で最短2分30秒、最長15分で大体3分～6分、下腎杯で最短2分30秒、最長15分以上で大体4分～8分及び腎盂では最短2分30秒、最長15分以上で大体4分～8分であつた。このように腎下垂症ではかなり

第39図 3分30秒後（立位）

第40図 8分後（立位）

Emptying time の延長をみる。しかし延長はしているものの造影剤の排泄は上、中及び下腎杯の順に行われている事を観察した。以上の事から Emptying time の延長は腎杯、腎盂に拡張があつて、腎下垂度が強く、尿管屈曲が著明でしかも Narath 氏症状のみられる症例で多くみられた。腎下垂症の腎杯、腎盂の Emptying time の特徴として、第8表にみる如く上腎杯及び中腎杯の排泄時間はあまり遅延せず、下腎杯及び腎盂のそれが

遅延する傾向にある。腎下垂症のうちこの排泄時間の遅延がどの位の頻度にあるかと云えば、Rehn⁹⁷⁾の腎固定術を施行した62例中17例(27.4%)にみられ、南は遊走腎者20例で10分以上残っていたものは14例(70%)であったと報告し、1962年森永は10分以上を病的として42例中26例の61.9%に遅延をみている。著者の10例14腎では立位5分以上を病的とすると、病的なのは上腎杯で14腎中2腎、中腎杯で3腎、下腎杯で9腎及び腎盂でも9腎となり、この下腎杯及び腎盂の排泄時間と諸家の報告と比較してみると著者の例では14腎中9腎(64.2%)で排泄遅延がみられた。

逆行性腎盂間接撮影法を高圧撮影で行い、充分実用に供し得るレ線撮影に成功したが、RPは下部尿路に通過障害等があれば尿管カテーテルの挿入は不可能であつて、又感染等の危険性もあり、患者に与える負担も大きい。しかしIVPは写真の鮮明度はRPに比較すると劣るが、腎臓や尿管に機械的刺戟も与えず、腎臓及び尿管の生理を自然の状態で観察するのに最も理想的な撮影法であつて多数の集団を検査する場合に好都合である。かゝる意味に於いてIVPに高圧間接撮影法を応用し鮮明なレ線腎盂像の描出に成功した事は意義が大きいものと思われる。本撮影法はあく迄も従来のレ線撮影に代るものではなく、routineのレ線写真で病的陰影を認めた場合、これを詳細に追及するには大変役立つものと信ずる。

VII 結 論

1) 高圧間接撮影法を上部尿路撮影に試みた。即ち腹部単純撮影法10例、IVP 17例及びRP 36例の計63例に試みた。

2) 高圧撮影法は撮影時間の短縮、小焦点管球の使用が可能である。従つて撮影時間の短縮は被曝線量の軽減に有利であり、小焦点管球の使用は鮮明な画像を期待し得る。

3) フィルムは60×60mm長尺判で10数枚の連続的撮影が可能である。従つてフィルムの枚数にあまり制限が無く経済的である。

4) 高圧撮影のため下剤投与、食事制限及び浣腸等の前処置の必要は無く、障害陰影である11~12肋骨陰影及び椎体の横突起等が消褪して読影に好都合である。

5) 被曝線量は最高に撮影した12枚で14.4rで、この線量では殆んど問題にならないが、必要以上に撮影枚数を増すべきではない。

6) 腹部単純撮影法に高圧間接撮影法は不利である。

しかし腹膜後腔気体撮影法には有利と思われる。

7) 撮影体位を第I~第IV斜位に変換し、これを立位又は仰臥位で行つて腎臓の鉤型結石の形態観察や、腎杯、腎盂の病的陰影を分析した。

8) IVPは従来高圧撮影は不利であるとされていたが、撮影装置の改善、光学機械の発達及び高濃度血管造影剤の出現等で充分実用に供し得るレ線腎盂像の描出に成功した。

a) IVPでは造影剤は主に85%ウロコリンMを25~40cc静注した。造影剤静注によるアレルギー性副作用は殆んど問題にならなかった。

b) 正常12腎の腎杯、腎盂の出現時間は、仰臥位無圧迫で2~3分、しかし5分後になると腎杯、腎盂及び尿管像は鮮明に現れて来る。11分後立位にすると腎臓に起立性反応が起り急激に腎杯、腎盂像の消失をみる。

c) IVPの撮影時間及び枚数は、仰臥位のみで撮影する場合、造影剤静注終了後1分、5分、9分及び15分の計4枚、仰臥位と立位の組合せでは、1分、5分及び9分後迄を仰臥位で撮影し、11分後立位で、更に15分後にもう1枚計5枚の撮影で充分目的を達し得る。

d) 正常腎盂の型は解剖学的腎盂を認め、腎盂より2~3の大腎杯が分れ、比較的分岐度の高いものが多い。

9) RPではIVPに比較してより一層鮮明な腎杯、腎盂及び尿管像を描出し得た。

a) 正常腎の腎杯、腎盂排泄時間は、仰臥位で上腎杯5分以内、中腎杯4分以内、下腎杯5分以内及び腎盂では3分以内である。仰臥位と立位の組合せでは上腎杯2分以内、中腎杯4分以内、下腎杯4分以内及び腎盂では3分以内であつた。

b) 腎盂腎杯への逆流現象は仰臥位及び立位で観察され、立位でしかも上腎杯に比較的多くみられた事は興味ある事で、撮影体位とはあまり関係が無いようである。そしてこれは腎出血例に比較的多く観察された。

c) 腎出血例では腎杯、腎盂に拡張をみるものが比較的多く、68.7%にみられ、次で腎盂腎杯への逆流現象(43.7%)、Narath氏症状(43.7%)、腎下垂(31.2%)及び尿管屈曲(31.2%)の順にこれらの所見が観察された。

d) 腎出血側で、両側腎杯、腎盂像がすでに消失しているにも拘らず、最後の8分後撮影に至るフィルム迄1カ所造影剤が腎臓の出血側に点状陰影として残る所がある。これの本態は尚不明なるが、このような興味ある所見を16例の腎出血者中3例に認められた。

e) 腎下垂症の腎杯, 腎盂の排泄時間は, 上, 中腎杯では正常範囲に近いものが多く, 下腎杯及び腎盂のそれがかかり延長しているものが多い。

f) 腎下垂症で尿管屈曲が全例に認められ, 次で腎杯, 腎盂に拡張のあるもの71.4%, Narath 氏症状(64.2%), 腎下垂に伴う腎迴旋(50%)及び腎盂腎杯への逆流現象(21.4%)の順にこれらの所見が観察された。

10) IVP が高圧間接撮影法で成功した事は routine のレ線腎盂像で病的陰影を認めた場合, これを簡単でしかも患者にあまり負担をかけないで追及するのに今後充分役立つものと思われる。

稿を終るに臨み, 終始御指導, 御校閲を賜った恩師高安久雄教授, 並びに佐藤昭太郎教授に深甚なる謝意を表します。更に又本研究に際して御指導, 御協力下された本学放射線科教室野崎秀英教授, 並びに放射線科教室に深く感謝の意を表する次第であります。

本研究は昭和36年度文部省科学研究費の援助を受けたものである。

VIII 主要文献

- 1) 後藤薫: 日本泌尿器科全書, 第1巻, 192頁, レントゲン検査, 金原出版及び南江堂, 東京, 昭和36.
- 2) 江藤秀雄, 栗冠正利, 倉光一郎, 梅垣洋一郎, 田坂皓: 放射線医学, 医学書院, 東京, 昭和34.
- 3) 古賀良彦: 日放射線医学会誌, 5, 122, 1937.
- 4) Manoel de Abreu: Radiol., 33, 363, 1939.
- 5) 三矢辰雄, 田村栄樹: 日泌尿会誌, 27, 266, 1938.
- 6) 高安久雄, 西浦常雄: 日泌尿会誌, 45, 159, 1954.
- 7) 岡直友, 後藤武: 日泌尿会誌, 47, 740, 1956.
- 8) 浅井順: 日泌尿会誌, 48, 789, 1957.
- 9) 須山敬二: 日泌尿会誌, 52, 463, 1961.
- 10) 後藤薫, 仁平寛巳, 酒徳治三郎, 片村永樹, 友吉唯夫, 北山太一, 沢西謙次, 蛭多量令, 中川隆, 高橋陽一, 本郷美彌, 久世益治: 泌尿紀要, 7, 823, 1961.
- 11) Weber, E.: Fortschr. Röntgenstr., 32, 585, 1924.
- 12) Zacker, F.: Fortschr. Röntgenstr., 33, 251, 1925.
- 13) Stephani, J.: J. de radiol. et d'électrol., 13, 393, 1929.
- 14) 江藤秀雄: 日本臨床, 13, 147, 1955.
- 15) 野崎秀英, 沢田豊, 古屋義郎, 山崎岐男: 綜合臨床, 10, 379, 1961.
- 16) 梶田一之: 日泌尿会誌, 50, 504, 1959.
- 17) 藤井浩: 日泌尿会誌, 47, 740, 1956.
- 18) 河崎屋三郎, 福村亮: 臨尿泌誌, 11, 256, 1957.
- 19) Kaufman, J.J., Schanche, A.F. and Maxwell, M.H.: J. Urol., 89, 498, 1963.
- 20) 岡直友, 菅野英男, 塚本俊雄: 臨放, 7, 230, 1962.
- 21) Sigel, A.: Urologe., 1, 196, 1962.
- 22) Wilson, M.C., Wilson, C.L., Mendelsohn, E. A. and Crow, N.E.: J. Urol., 87, 1010, 1962.
- 23) 堀慶久: 日医放会誌, 19, 1882, 1959.
- 24) Roach and Wigh: 堀慶久による.
- 25) 牛田隆雄: 日泌尿会誌, 51, 229, 1960.
- 26) Bodner, H., Howard, A.H. and Kaplan, J.H.: J. Urol., 79, 356, 1958.
- 27) Lusted, L.B. and Miller, E.R.: J. Roentgenol. & Rad. Therap., 75, 56, 1956.
- 28) Überall, R.: Urol. int., 13, 230, 1962.
- 29) Amar, A.D.: J. Urol., 89, 506, 1963.
- 30) 山之内秀三: 皮泌誌, 31, 1358, 1931.
- 31) 張愷庵: 日泌尿会誌, 23, 443, 1934.
- 32) 仁平寛巳: 泌尿紀要, 3, 665, 1957.
- 33) Narath, P.A.: J. Urol., 43, 145, 1940.
- 34) Jona, J.L. & Flecker, H.: Surg. Gynec. & Obst., 51, 50, 1930.
- 35) Alken, C.E. u. Büschner, H.K.: Zschr. Urol., 46, 801, 1953.
- 36) Maintz, M., Meese, J. & Wüllenweber, G.: Zschr. Urol., 32, 682, 1938.
- 37) 山口圭造: 日外会誌, 34, 883, 昭和8.
- 38) Catel, W. & Garsche, R.: Fortschr. Röntgenstr., 86, 66, 1957.
- 39) Goldstein, A.E.: J. Urol., 6, 125, 1921.
- 40) O'conor, V.J.: Arch. Surg., 18, 1263, 1929.
- 41) Dodson, A.I.: Urological Surgery, C.V. Mosby Co., 227, 1950.
- 42) Peirson, E.L.J.: New England J.M., 201, 568, 1929.
- 43) Lowsley, O.S. & Kirwin, T.J.: Clinical Urology., Ⅲ Ed., Williams and Wilkins. Co., 838, 1956.
- 44) 森永圭一郎: 日泌尿会誌, 53, 28, 1962.
- 45) 南武: 日本泌尿器科全書, 2巻2, 449頁, 遊走腎症, 金原出版及び南江堂, 東京, 昭和36.
- 46) 林大八郎: 泌尿紀要, 8, 176, 1962.
- 47) 高橋明: 皮泌誌, 39, 794, 1936.
- 48) MacMahon, H.E. and Latorraca, R.: J. Urol., 71, 667, 1954.
- 49) Pytel, A.: J. Urol., 83, 783, 1960.
- 50) 清水圭三: 外科の領域, 5, 711, 1957.
- 51) 仁平寛巳: 日泌尿会誌, 54, 446, 1963.
- 52) Spitzer, W.M.: J.A.M.A., 63, 2110, 1914.
- 53) Hunner: Zschr. Urol. Chir., 35, 210, 1930.

- 54) Thelen, A. u. Wiegers, H.: Arch. Klin. Chir., 277, 547, 1954.
- 55) 佐藤忠敏：名医学，78，5, 41, 1959.
- 56) 清水圭三：日本泌尿器科全書，2巻1，374頁，特発性腎出血，金原出版及び南江堂，東京，昭和35.
- 57) Sharpe, A.R., Jr., Fox, P.G., Jr. and Dodson, A.I., Sr.: J. Urol., 81, 780, 1959.
- 58) 渡辺一郎：皮泌誌，39，784, 1936.
- 59) 北川正惇：皮泌誌，39，800, 1936.
- 60) 志賀亮：皮泌誌，39，806, 1936.
- 61) Voelcker und Lichtenberg.: 南武による.
- 62) Fenwick: 清水圭三（泌尿紀要，6, 741, 1960）による.
- 63) Reich: 吉川康史（名医学，70，838, 1955）による.
- 64) Thomas, B.A.: J. Urol., 22, 603, 1929.
- 65) Gottlieb, J.G.: Zschr. Urol., 27, 363, 1933.
- 66) 井尻辰之助：皮泌誌，20，906, 1920.
- 67) 佐谷有吉：皮泌誌，21，264, 1921.
- 68) 清水圭三：日泌尿会誌，26，851, 1937.
- 69) 吉川康史：名医学，70，838, 1955.
- 70) 大越正秋，斎藤豊一，岩村貢：日泌尿会誌，47，741, 1956.
- 71) 清水圭三：泌尿紀要，6, 741, 1960.
- 72) Gundos, B.: Radiol., 74, 19, 1960.
- 73) Gundos, B.: Radiol., 76, 615, 1961.
- 74) Narath, P.A.: 日泌尿会誌，51，849, 1960.
- 75) Hutter, K.: Zschr. Urol. Chir., 30, 256, 1930.
- 76) Hajos, E.: Zschr. Urol., 55, 137, 1962.
- 77) 吉村克俊：内科，8, 8, 1961.
- 78) 野崎秀英：診と療，47，846, 1959.
- 79) 入江英雄，村上晃一：綜合臨床，12，247, 1963.
- 80) 高橋信次：X線撮影と検査の手びき，311頁，南山堂，東京，昭和36.
- 81) 土屋文雄，天谷博：診と療，47，915, 1959.
- 82) 三矢英輔，浅井順，牛田隆雄，須山敬二，三宅弘治，細江謙三：日泌尿会誌，50，649, 1959.
- 83) Fergusson, J.D.: Brit. J. Urol., 32, 484, 1960.
- 84) Birdsall, J.C.: J. Urol., 35, 135, 1936.
- 85) Woodruff, S.R. & Sherer, R.G.: J. Urol., 35, 125, 1936.
- 86) 清水圭三：日泌尿会誌，44，313, 1953.
- 87) Rehn, J.: Zschr. Urol., 53, 1, 1960.

（昭和38年10月21日受付，特別掲載）