

上部尿路結石症による Non-visualizing Kidney の Renogram による観察

京都大学医学部泌尿器科学教室（主任 稲田 務教授）

助教授 仁 平 寛 巳

助手 高 橋 陽 一

大学院学生 広 川 栄 助

OBSERVATION WITH RADIOISOTOPE RENOGRAM OF THE NON-VISUALIZING KIDNEY DUE TO UROLITHIASIS OF THE UPPER URINARY TRACT

Hiromi NIHIRA, Youichi TAKAHASHI and Eisuke HIROKAWA

From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University, Kyoto, Japan

(Director : Prof. T. Inada, M. D.)

- 1) The radio-isotope renogram was attempted to evaluate the latent renal function of the non-visualizing kidney due to urolithiasis in 8 cases.
- 2) From the results of this observation, it may be said that radio isotope renogram is well suited to serve as a procedure for detection of latent renal function.
- 3) We have proposed a modification of the parameter of Krueger et al. or zum Winkel u. Mitarb about segment B and showed its average value and standard deviation.

上部尿路結石症の場合に、患側の排泄性腎盂像がまったく得られない所謂 **non-visualizing kidney** はしばしば経験するものであるが、この場合患側の潜在性の腎機能はどの程度のものであるかの判断の資料が得られないことが多い。総腎機能検査、血液の生化学的検査等は健腎機能におおわれるし、青排泄試験及び上部尿路の逆行性検査等はいかかろ腎後性閉塞の場合には有力な資料とならないことが多い。従つて臨床症状、腎触診所見、腹部X線単純撮影に於ける腎輪郭像、結石の大きさ及び形、**delayed pyelography**、経腰の腎盂撮影、更に上部尿管の結石の場合は手術時に於ける腎の肉眼的観察等を参考にして経験的に判断する以外に方法はなかった。上部尿路の結石のために **delayed pyelogram** でも造影剤排泄を認めない腎について、1) その機能状態はどうなっているか、2) 結石除去により腎機能がどの程度恢復し得るもの

か、従つて 3) 手術的治療に際して腎摘除術又は腎保存的に切石術を行うべきかの適応を決定するための資料の一つとして ^{131}I -Hippuran を用いたレノグラムによる腎機能観察を行い、主としてX線の検査所見と比較検討した。

装置及び測定条件

島津製レノグラム検査装置を用いた。シンチレーターの NaI(Tl) 結晶の大きさは $25.4\phi \times 25.4\text{mm}$ 。検出効率 ^{131}I に対して約60%。コリメーターは **cylindrical form** で 25mm の厚さの鉛製シールドを有する。 ^{131}I の γ 線スペクトルの 0.25Mev 以下を切り捨てる様デイスクリミネーターの電圧を設定。時定数は通常5秒を用いているが時に1.25秒のこともある。患者はやや前傾した坐位をとらせ **Radiohippuran** 注射前約1時間に水 300cc、30分前に更に 300cc を飲用させている。レコーダーのペーパースピードは 1.0cm/min。 ^{131}I -Hippuran は $0.5\mu\text{C/kg}$ を静脈内投与しているが時にはその1/2~1/3量を用いることもある。プロ

ープのセンターリングは立位排泄性腎盂X線像で行っているが、腎盂の像を見ない時には activity の高い所を求めてプローブの移動を要することもある。

レノグラムの各部分について

レノグラムの各部分を Fig. 1 の如く称することとする。

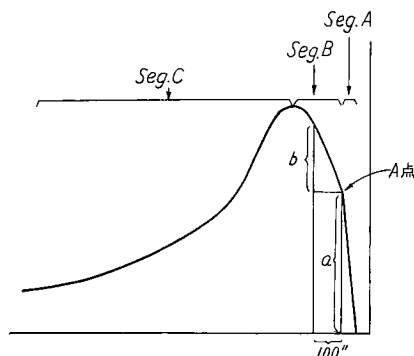


Fig. 1

従来 Seg. A は, Meade and Shy¹⁾ の R.I.S.A. を用いての実験などから, renal vascularity を表わすとされていたが, 最近 Isotope の tubular uptake も関与しているという実験 (Klapproth et al.²⁾) もあり, レノグラムの曲線上 A 点の決定困難な場合があることも加わつて, この部分の意味づけもそう簡単ではない。だが一応 Hippuran-clearance の検討 (Schwartz and Madeloff³⁾) などから Seg. A は R.B.F. と相関すると考えて差支えない段階の様である。最初 Winter⁴⁾ は Seg. A を spike として観察したが Seg. B へなだらかな移行を示すことも多いので Se-

gment と称する方が穏当であろう。Seg. B は tubular secretion を表わすと云われ, この部の勾配について後述の様に種々の parameter が考案されて他の腎機能検査との相関性が検討されている。Spencer et al.⁵⁾ はレノグラムの各部分の再現性を検討しているが, Seg. B の勾配に関するものは最も average deviation の比率が小で再現性がよい事を指摘している。Seg. C が腎盂よりの尿のドレナージの状態を表わすということについてはまず異議のないところだが, 腎の機能状態, 腎盂の大きさなどに影響されるため細かな解析は難しい。しかし腎機能との関係に於いて大ざっぱにドレナージの状態を把握することは可能である。

各部分のおおよその意味づけは上述の様であるが, 以下の各症例についてのレノグラムの解釈はこの様な見地から行うこととする。

症 例

第1例 (Fig. 2, 10, 11): M. T., 16才, ♀, 右尿管結石症。4ヶ月程前には右側腹部疝痛発作が度々あったが, この2ヶ月程は全く痛みはない。医師に右腎が悪いと云われ来院した。Fig. 10 は 76% Urografin 20 cc 静注後 30 分の排泄性尿路X線像 (以下 I.V.P. と略す) で, 右腎は全く non-visualizing である。I.V.P. 60分像も同様であつた。左側レノグラムは正常曲線。右側は Seg. A が左のほぼ1/3。Seg. B, Seg. C の特徴は全く見られない。典型的な無機能腎所見で, 結石とともに腎摘除を行つた。摘除腎は Fig. 11 に示す様に囊状腎の状態である。

第2例 (Fig. 3, 12, 13) T. O., 24才, ♂, 左尿

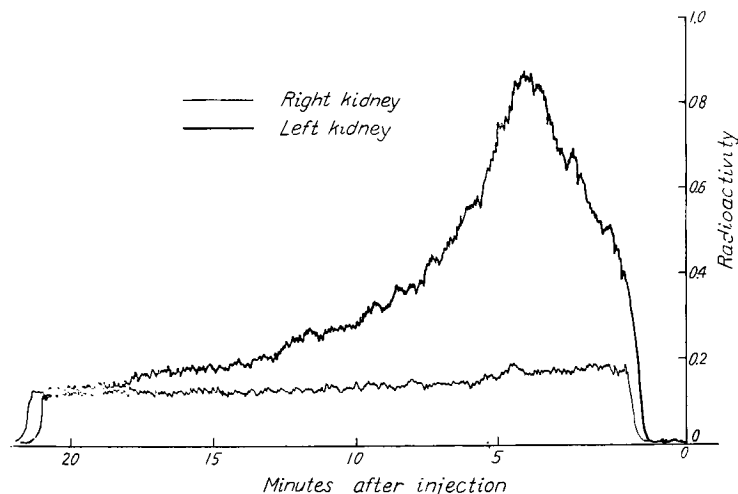


Fig. 2. Case 1.

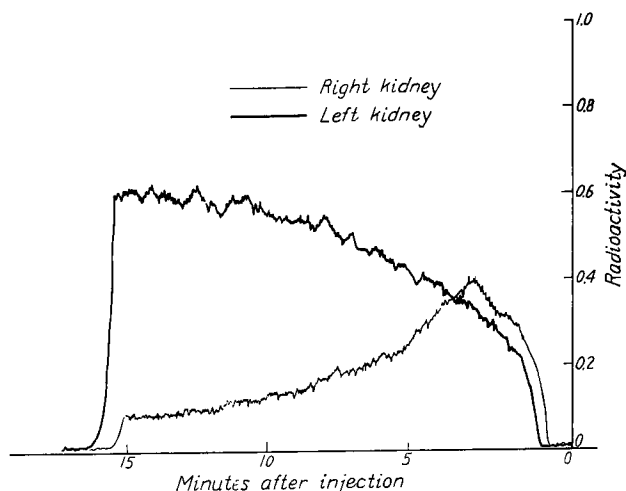


Fig. 3. Case 2.

管結石症。10日程前突然肉眼的血尿があり、一昨日来左側腰部痙痛を来たして来院す。Fig. 12 は I.V.P. 15分像で矢印の結石陰影と左腎が non-visualizing なる事を認めた。引き続き60分の撮影でも造影剤排泄は認めなかつた。右側レノグラムはほぼ正常。左側は Seg. A の低下(右側のほぼ2/3)を見る。Seg. B の

立ち上がりの勾配は良好。続いて漸次上昇する曲線となり腎盂に Isotope が蓄積されていく事を示している。尿路の閉塞は比較的高度であるが、腎機能は割合保たれているものと判断した。Fig. 13 は切石術後7日目の I.V.P. 15分像で、未だ腎盂腎杯の拡張は残っているが造影剤の排泄状態は良好である。

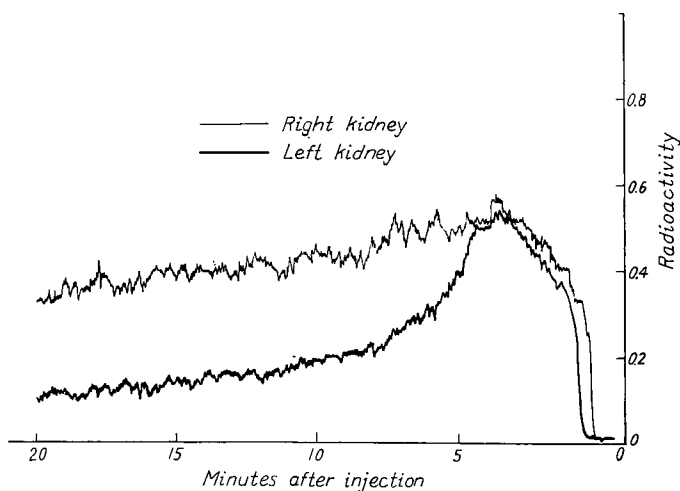


Fig. 4. Case 3.

第3例 (Fig. 4, 14, 15): T. M., 21才, ♂, 右尿管結石症。3ヶ月程前に左尿管結石症で切石術をうけた。2日前右腰部痙痛及び肉眼的血尿を来して来院した。Fig. 14 に示す様に右腎は I.V.P. 15分像で腎盂尿管の造影を認めない。引き続き行つた60分像も同様所見であつた。このあと尿管カテーテル法併用の腹部単純撮影で尿管下端に小結石の存在する事が確かめられた。翌日行つたレノグラムは Fig. 4 の如くで、左

側は正常、右側は Seg. A, Seg. B はほぼ正常だが、Seg. C は遅延し尿路に閉塞のある事を示している。しかし一応下降曲線を迎つていたので、閉塞の程度は高度でないと思われた。ロワチン及びサークレチンを使用しつつ経過を見ていたところ、患者は排石に気づいていないが、3週間後の I.V.P. では Fig. 15 の如く右腎はほぼ正常像が得られ結石像も証しなかつた。

第4例 (Fig. 5, 16, 17): T. I., 35才, ♂, 左腎

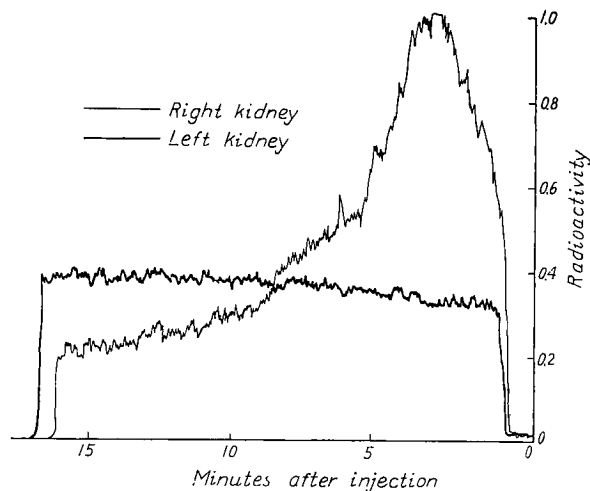


Fig. 5. Case 4.

及び尿管結石症。5年程前に結石自然排出の病歴がある。4ヶ月程前から左側腹部に疝痛発作があり来院した。Fig. 16 は I.V.P. 15分像であるが、120分像でも同様に左側上部尿路は造影されていない。Fig. 5 に示す如くレノグラムは右側正常。左は低い Seg. A のあとゆるやかな上昇曲線を描き、多少とも腎機能が残存することを示す。手術時所見で腎盂内の尿は膿様を

呈し、腎外観から膿腎症と判断して腎摘除術を行った。摘出腎は Fig. 17 に示す如くで、腎実質はかなりの圧迫萎縮を来し、組織学的にも炎症性変化が強く感染性水腎症の所見を呈し、腎機能廃絶までには至っていないがレノグラムのかなり高度の機能低下の所見を裏付けるものであった。

第5例 (Fig. 6, 18, 19) : K. H., 60才, ♂,

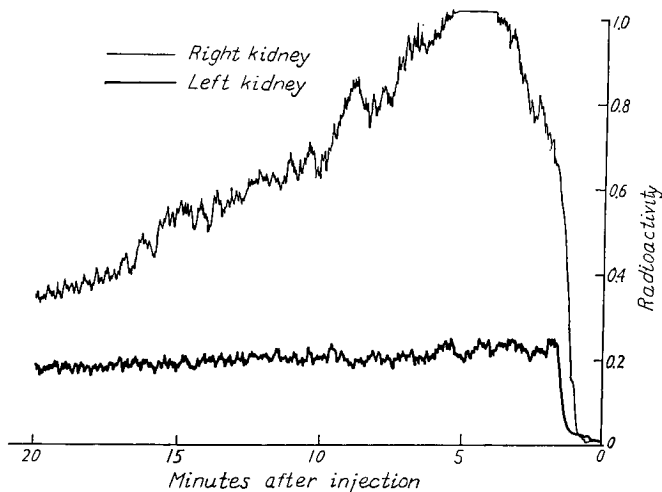


Fig. 6. Case 5.

白板症を伴える左尿管結石症。4ヶ月程前から左側腹部鈍痛を訴え来院。I.V.P. 15分像では左側は全く non-visualizing (Fig. 18)。レノグラムでは第1例と同じく、左側は無機能腎所見を示した。摘除腎の腎実質は高度の圧迫萎縮によつて非常に菲薄であった (Fig. 19)。

第6例 (Fig. 7, 20) : K. S., 43才, ♂, 右尿管結

石症。2日前より右側腹部に鈍痛を訴へて来院した。I.V.P. 20分像では右側は non-visualizing で60分像も同様所見であった (Fig. 20)。レノグラムは第2例と似た所見で、右側は尿路閉塞高度であるが腎機能は比較的保たれていると判断した (Fig. 7)。現在保存的に経過観察中である。

第7例 (Fig. 8, 21, 22) : M. N., 35才, ♂, 右尿

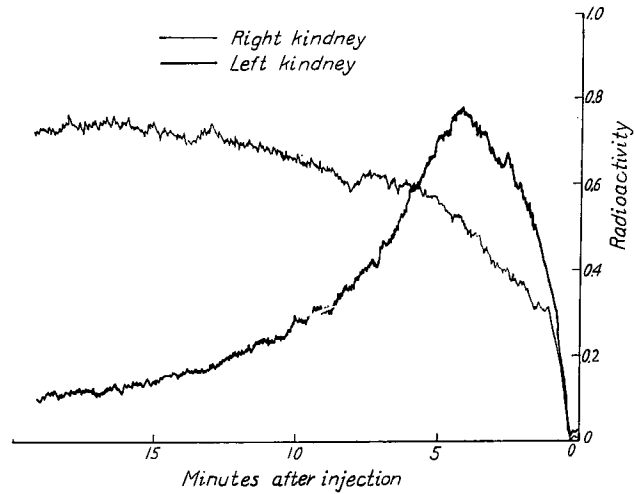


Fig. 7. Case 6.

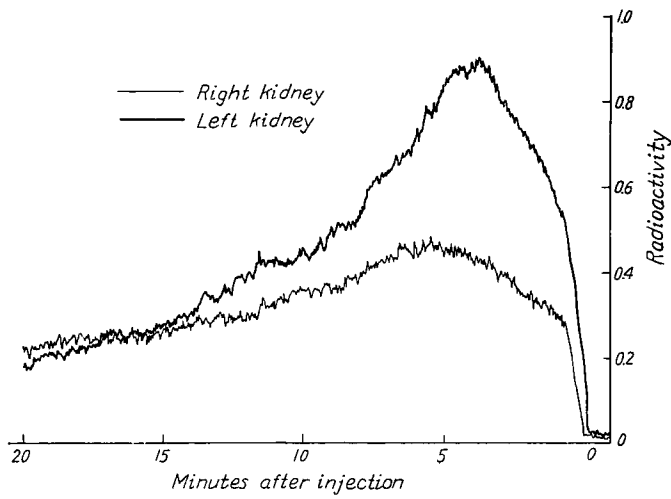


Fig. 8. Case 7.

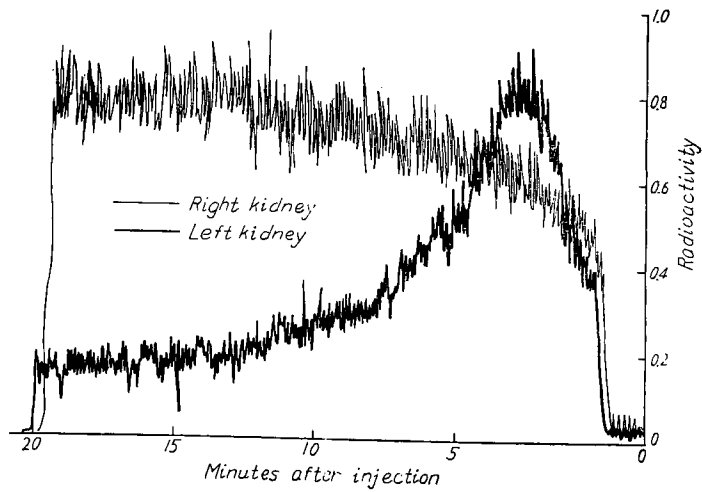


Fig. 9. Case 8.

管結石症。4日前に突然右側腹部痙痛があつて来院す。I.V.P. 施行時も痙痛が続いていた。I.V.P. 15分像では右腎は non-visualizing である (Fig. 21)。レノグラム上右側は機能もよく、尿管の閉塞も軽度と判断した。spasmolytics の投与で期待療法を行い、11日目に結石の自然排出をみた。排石後の I.V.P. では患側はほぼ正常像である (Fig. 22)。

第8例 (Fig. 9, 23, 24): M. N., 28才。♀, 右尿管結石症。一昨日来右腰部に痙痛がある。I.V.P. 施行時も痙痛が続いていた。I.V.P. の各7分, 15分, 60分像ともに右腎は non-visualizing である。Fig. 23はI.V.P. 15分像で尿管下端に小結石陰影を認める。レノグラム施行時も痙痛があつた。右側は閉塞高度だが腎機能は保たれている所見である。spasmolytics を使用して経過を見ていたところ、痙痛が始まつて4日目に結石の自然排出をみた。Fig. 24は排石の翌日のI.V.P. 15分像で左右ともほぼ正常像である。

考 按

以上の各症例に見る様に、上部尿路結石症に於いて I.V.P. で造影剤の排泄を認めない腎、即ち non-visualizing kidney の潜在性の機能状態 (尿路の閉塞を除去して恢復し得る腎機能の意味) は、機能恢復の望みのないものから結石除去後ほとんど正常の腎盂像を得るものまであつて、全く種々様々である。レノグラムによる潜在性腎機能判定については、zum Winkel u. Mitarb⁶⁾, Hauge u. Mitarb⁷⁾、南⁸⁾等がその可能性を指摘しているが、特に結石症に於いてはその機能状態は多彩で治療方針決定上有用である。

以上の症例をもとに潜在性腎機能判定に対する意義を検討してみる。

1) Seg. A について: 第8例以外はいづれも健側より低下を示している。第1, 4, 5例の様な著明な低下、第2, 6, 7例の中等度低下、第3例の軽度低下と概括してみると、正確にはいい難いがやはり閉塞の程度 (結石の大きさ、Seg. C の傾向などから) と期間 (病歴から) に応じて低下している様である。第8例は痙痛が始まつて3日目のレノグラムであるが、両側 Seg. A はほぼ同高である。この例は特に痙痛発作時にレノグラムを行つており、尿路結石の痙痛時には反射的に腎血流量が低下する

(田口⁹⁾) と云われているが、予期に反した所見で、この点については更に検討を加えるつもりである。とにかく Seg. A 低下の所見は結石嵌頓後数日~それ以上の日数をおいて徐々に発現する様で、これは腎病変のある程度進行せる所見と考えている。

2) Seg. B について: この部分は潜在性腎機能判定に有力であると思われる。これが全く見られず、従つて腎盂よりの尿のドレナージによる低下曲線である Seg. C も欠き、ただ血中濃度低下に応じ徐々に低下する曲線を迎えるもの (第1, 5例) は、摘除標本が示す様に機能が全く廃絶した腎と考えられる。但しこの場合、(1)プローブの腎に対するセンターリングが確實である事、(2)コリメーターがその側の腎全体を見ている事等が必要条件である。Seg. B が急峻な程尿管分能が良いと考えるわけだが、Seg. A が低いと当然 Seg. B の勾配は緩やかとなるから単なる visual comparison は危険である。例えば第7例では左右のA点を同じ高さに標準化すれば Seg. B の勾配は殆んど差がなく、従つて Hippuran の濃縮率は同じといえる。この部分について従来色々のparameterが考案されている (zum Winkel u. Mitarb⁶⁾、金子¹⁰⁾、Witcofski et al.¹¹⁾、Spencer et al.⁵⁾、Krueger et al.¹²⁾) が我々は zum Winkel 或は Krueger に似た方法をとつている。即ちA点を起点として Seg. B の立ち上りの100秒の上昇度 (b) と、A点の高さ (a) との比率 ($b/a \times 100$) で表現している。最初の部分だけをとる理由は(1)この部は腎盂よりの尿流下の影響が加わらず尿管よりの分泌のみの表現と考えられること、(2)特に結石症でよくあるピーク不明な場合でも測定可能なこと、(3) Seg. B は全体としては必ずしも直線とならないこと等を考慮したものである。我々の装置及び条件下で正常腎 (代償性肥大を含む) 50例についてのこの値の平均値は57.8で標準偏差 (σ) は13.3であつた。各症例のこの値を Table に示す (下線は患側) 第2, 3, 8例は健側よりも低値だが正常範囲にあり、結石除去後の恢復状況も良好である。これ以外の患側腎はすべ

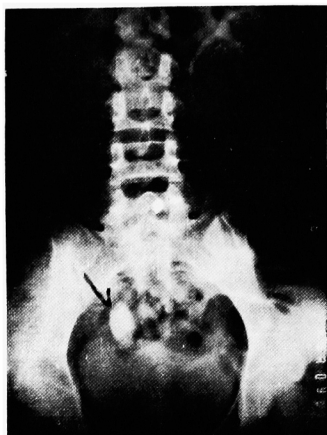


Fig. 10.



Fig. 13.

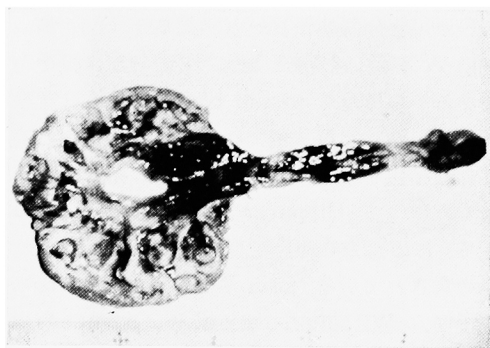


Fig. 11.

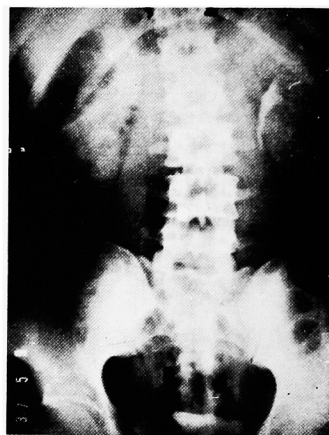


Fig. 14.

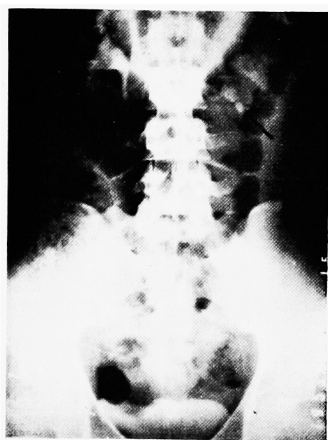


Fig. 12.

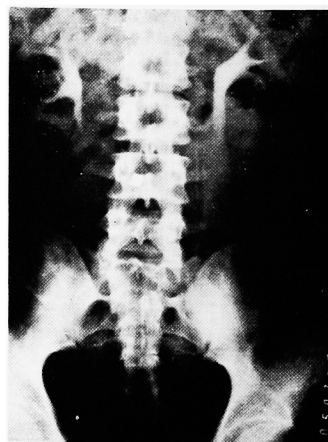


Fig. 15.

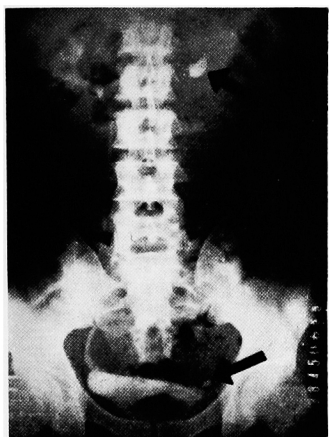


Fig. 16.



Fig. 19.

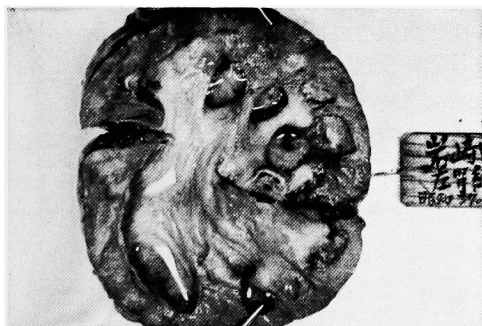


Fig. 17.

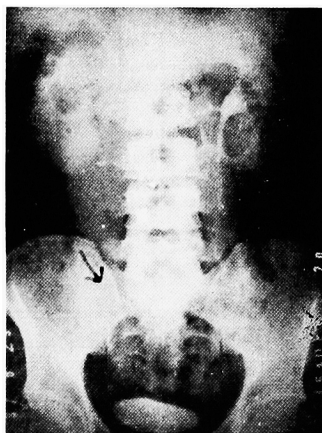


Fig. 20.

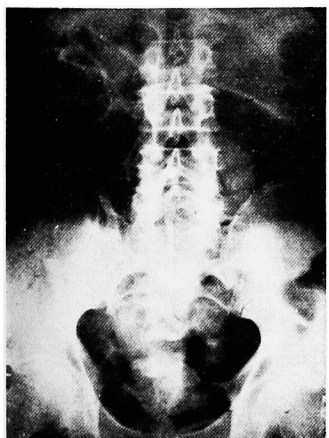


Fig. 18.

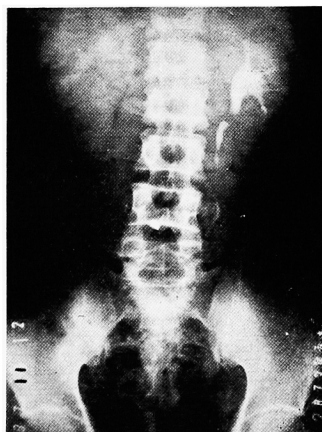


Fig. 21.

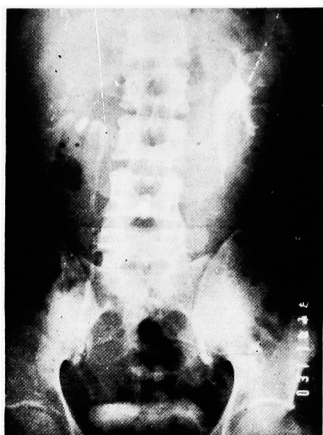


Fig. 22.

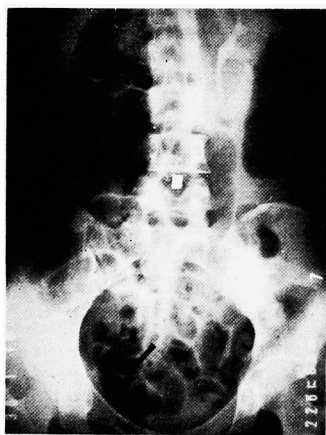


Fig. 23.

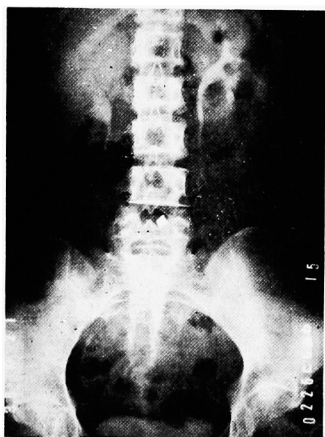


Fig. 24.

Table

Case	R	L
1	<u>0</u>	65.0
2	56.1	<u>45.4</u>
3	<u>46.0</u>	43.3
4	66.2	<u>13.0</u>
5	57.0	<u>0</u>
6	37.5	<u>30.0</u>
7	<u>36.1</u>	41.8
8	<u>54.5</u>	85.6

下線は affected side

て $57.8-2\sigma$ 以下の値である。第1, 4, 5例は摘除標本の所見に一致して低値であり, 第6例は正常値に近い値で結石の自然排出後は好結果が期待される。第7例は正常値に近い値で, 排石後はほぼ正常の腎盂像を得ている。

この他 peak time, 最高計数率等の値は利尿状態その他の条件により大きく変化するし, 上部尿路結石症では測定出来ないことも多く, 再現性も悪いと云われている (Spencer et al.⁶⁾) Seg. B の各部分と他種腎機能検査との相関については我国でも高橋, 鈴木他¹³⁾¹⁴⁾, 金子¹⁰⁾等の発表があるが, 定量的表現とするにはなお検討を要する点が多く, 我々も現在臨床例について検討中である。

3) Seg. C について: 色々の因子が重なるのでこの部分の分析は複雑である。我々は結石症に於いては特別の parameter をきめずに, visual comparison により尿のドレナージ或は尿管の閉塞状態の指標としている。各症例に見る様に non-visualizing kidney では一般に閉塞は高度であるが, 第3, 7例の様に多少の遅延はあつてもドレナージの比較的良いものもある事が示された。

I.V.P. で排泄像が見られない場合, レノグラムによりその潜在性の腎機能が或る程度検出されるということについては色々の理由が考えられるが, 結局は各方法に於ける目標物質 (I.V.P. では造影剤, レノグラムでは ^{131}I) の検

出閾値の問題に帰すると思われる。つまりレノグラムは I.V.P. に較べより鋭敏であるということだが、その他分析的である点、撮影時期を考慮しなくてもよい点等の利点があり、所謂 non-visualizing kidney の機能判定に利用価値が高い。特に上部尿路結石症の場合は、症例に示す如く機能のよいものから全く廃絶しているものまで多彩な所見を示し、治療方針を決定する上で、又予後判定の場合に有力な資料となる。

結 論

1) 上部尿路結石による所謂 non-visualizing kidney の8例について、レノグラムによる腎機能観察を行った。

2) レノグラムの各 Segment の所見と結石除去後の I.V.P. 或は摘除腎とを比較した。

3) 上部尿路結石による non-visualizing kidney は種々の機能状態のものを含むが、レノグラムはこれ等の機能状態をよく反映した結果を示すものである。

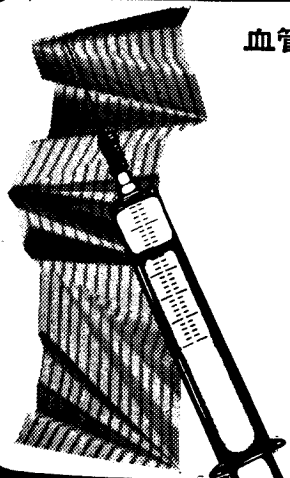
4) Seg. B について我々の用いている parameter とその正常腎についての平均値を示した。又この parameter が non-visualizing kidney の機能判定の重要な指標となり得ることを述べた。

恩師稲田教授の御指導、御校閲を深謝する。

本論文の要旨は1962年9月22日京都府会館で行われた第19回日本泌尿器科学会関西地方会において発表した。

文 献

- 1) Meade, R. C. and Shy, C. M. J. Urol., 86 (1) : 163, 1961.
- 2) Klapproth, H. J., Hirakawa, A. and Corcoran, A. C. : J. Urol., 87 (1): 77, 1962.
- 3) Schwartz, F. D. and Madeloff, M. S. : J. Urol., 87 (3) : 249, 1962.
- 4) Winter, C. C. : J. Urol., 78 (2) : 107, 1957.
- 5) Spencer, C. C., Callendine, G. W. and Vincent, D. J. : J. Lab. & Clin. Med., 57 (3) : 350, 1961.
- 6) zum Winkel, K., Scheer, K. E. u. Becker, J. : Z. Urol., 53 : 535, 1960.
- 7) Hauge, A., Göpel, H., Scholz, A. u. Oeff, K. Der Urologe, 1 (1) : 72, 1962.
- 8) 南：内科, 104 : 67(4), 1962.
- 9) 田口 日泌尿会誌, 51(11) : 1251, 1960.
- 10) 金子：日内誌, 50 : 41, 昭36.
- 11) Witcofski, L. R., Whitley, J. E., Meschan, J. and Painter, W. E. : Radiology, 76 : 621, 1961.
- 12) Krueger, R. P., Sander, A. P., de Maria, W. and Baylin, G. J. Amer. J. Roentgenol., 86 : 819, 1961.
- 13) 高橋, 鈴木他：最最医学, 15 : 3152, 昭35.
- 14) 高橋, 鈴木他：最新医学, 17 : 1682, 昭37.



血管収縮作用をもち

作用持続時間の長い

新 局 所 麻 酔 剤

カルボカイン注

本剤はスウェーデン・ボフォース ノーベルクルート社提携品で、同社研究所に於て、12カ年の歳月を費して完成された新局所麻酔剤である。

【特長】 1. 本剤はそれ自体血管収縮作用をもつ。
 2. 作用発現が速かで且つ持続時間が長い。
 3. 急性毒性が少く忍容量が大で、組織を損傷しない。
 4. 麻酔成功率が極めて高い。

〔包装〕 0.5%, 1%, 2% 夫々20cc 100cc

製造 吉富製薬株式会社 販売 武田薬品工業株式会社