

静脈性腎盂撮影におけるコンレイ400の使用経験， とくにネフログラム効果について

新潟大学医学部泌尿器科学教室（主任：佐藤昭太郎教授）

関 根 昭 一*
平 岩 三 雄*

CLINICAL EXPERIENCE WITH CONRAY 400 (66.8% SODIUM IOTHALAMATE) IN INTRAVENOUS PYELOGRAPHY, WITH SPECIAL REFERENCE TO NEPHROGRAPHIC EFFECTS

Syoichi SEKINE and Mitsuo HIRAIWA

From the Department of Urology, Niigata University School of Medicine, Niigata

(Director: Prof. S. Sato, M. D.)

Intravenous pyelography was performed in twenty patients with macroscopic or microscopic hematuria using 20 ml of Conray 400 as a contrast medium. Nephrograms of sufficiently diagnostic value were obtained in 70% of the films taken one minute after completion of injection. In 90% of the films taken 5 or 15 minutes after injection the pyelograms were of satisfactory quality. Adverse reactions were minor and transient.

It is advisable that in intravenous pyelography with Conray 400 the films should be taken one minute, 5 minutes and 15 minutes after completion of injection, the former serving for nephrographic evaluation and the latter two for pyelographic evaluation.

はじめに

静脈性腎盂撮影 (intravenous pyelography, IVP) はこんにち泌尿器科領域においてきわめて大きな意義を有し、必須の診断手段として欠かすことのできない地位を占めている。もともとこの撮影法は静注された造影剤が腎臓から尿中に排出されて、腎杯、腎盂腔に貯留すると、これをレ線的に描出するもので、腎臓による排泄という機能的な面を加味した形態的な診断法である。いちおう最終的には腎杯、腎盂腔の形態学的描出を目的とするが、同時にこの過程中的造影剤の動きに応じて、例えば腎動脈の像（静脈性大動脈撮影—Bernsteinら, 1958²⁾およびSteinbergら, 1959⁴⁾）あるいは腎実質の像 (nephrogram) を得ることもできる。とくに後者を強調したのが nephrotomography (Evansら, 1954⁵⁾) である。今回コンレイ400 (66.8% sodium iothalamate, 第一製薬) を静脈性腎盂撮影

に使用する機会があったので、その経験とあわせてとくに nephrogram における造影効果についての検討を報告する。

対象および方法

(I) 対 象

新潟大学附属病院泌尿器科外来患者より肉眼的もしくは顕微鏡的血尿のあった症例20例を対象とした。性別は男性7例および女性13例で、年齢的には最高66歳、最低17歳、平均45.7歳であった。

(II) 方 法

患者の前処置として、一部で前日夜に下剤を投与したほか、全例で前日の夕食後から検査終了まで食事をとらせず、検査施行前に浣腸をおこなった。造影剤に対する異常反応をみるための予備テストは1mlのテストアンブルで3例を除く17例に施行した。静脈注射後5分間状態を観察したが、いずれにも異常反応がみられなかった。なお全例に撮影に先立って血中尿素窒

Table 1. コンレイ400の組成

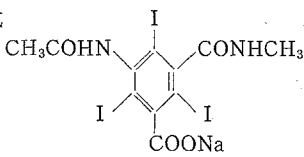
一般名	Sodium iothalamate
化学名	Sodium 5-acetamido-N-methyl- 2, 4, 6-triiodo-isophthalamate
構造式	
濃 度	66.8%
ヨード含有率	40.0% (1 ml 中)
粘稠度	4.4 (37°C)
pH	7.1~7.5

Table 2. 撮影条件

撮影装置	東芝 KXO-15
容量	500 mA, 焦点 2×2 mm
電圧	被写体の厚さ 20 cm として 66 kVP
電流	150 mA, 距離: 100 cm
時間	0.4 sec
フィルム	サクラQタイプ
グリッド	8:1, 増感紙: 極光 LT-II
現像	サクラQ X 1200自動現像機

素, クレアチニンで腎機能を, GOT, GPT, Al-P および ZTT で肝機能の検査をおこなった。

造影剤コンレイ400 (66.8% sodium iothalamate) を使用した。コンレイ400の組成は Table 1 のごとくである。投与量は全例 20 ml とし, 注入針は18ゲージまたは21ゲージの静注針を用いた。撮影時の体位は臥位を原則とし, 一部で立位を併用した。注射前にあらかじめ膀胱部を含めた腹部単純撮影をおこない, ついで造影剤 20 ml を20秒ないし50秒間で静注した。撮影は原則的に注射完了後1分, 5分および15分に実施し, 8例では30秒にもおこなった。30秒および1分のレ線写真は nephrogram の判定に, 5分および15分のレ線写真は pyelogram の判定に用いた。1例を除く全例で注射完了とともに尿管圧迫帯を適用した。撮影条件は Table 2 に示すごとくであった。

結 果

症例の一覧表を造影効果および副作用とともに一括して Table 3 に示した。造影効果の判定は Table 4 のごとき評価基準に従っておこなった。

I) 造影効果

A) Nephrogram (腎影像)

注射完了30秒後の nephrogram: 8例16腎について

評価を試みた。Ⅱが5腎, Ⅲが6腎で, 16腎中11腎, 68.7%に診断的価値を認めた。これらはいずれも単純撮影でみることでできた腎影よりは明らかに明瞭に造影されていた (Fig. 1)。残り5腎, 31.3%は不明瞭な, あるいは造影されないもので, 診断的価値はなかった。

注射完了1分後の nephrogram: 20例40腎について評価を試みた。Ⅱが12腎, Ⅲが16腎で, 診断的価値を認めたものは40腎中28腎, 70%であった (Fig. 2)。一方診断的価値のなかったものは12腎, 30%であった。

B) Pyelogram (腎盂像)

造影剤注射完了後1分のレ線写真ですでに pyelogram の示現された症例 (症例3) もあったが, ここではとくに早期の影像についてはとり上げず, すべて5分および15分のレ線写真について評価を試みた。

注射完了5分後の pyelogram: 20例40腎中, 診断的価値に乏しいと判定されたのは, 4腎, 10%であり, 残余の36腎, 90%に診断的価値を認めた (Fig. 3)。

注射完了15分後の pyelogram: 20例40腎中, 診断的価値に乏しいと判定されたのは, 4腎, 10%であり, 残余の36腎, 90%に診断的価値を認めた (Fig. 4 および5)。注射完了5分後の pyelogram と同じ結果であったが, その内容は異なり, 症例5では5分でも15分ではⅡに造影され, 症例11では5分Ⅱでも15分では造影剤が流れたためか, Ⅰと判定された (Fig. 6)。

C) 造影剤の注入時間と造影効果との関連

造影剤の静注に要した注入時間は18ゲージの注射針を使用した場合には20秒ないし35秒, 21ゲージの注射針を使用した場合には37秒ないし50秒であった。ここで20秒で注射を完了した8例 (20秒群) と50秒で注射を完了した5例 (50秒群) について造影効果を比較した。1分の nephrogram についてみると, 20秒群では16腎中Ⅱが5腎 (31.3%), Ⅲが7腎 (45.7%) およびⅣが4腎 (25%) であるのに対し, 50秒群では10腎中Ⅱが4腎 (40%), Ⅲが4腎 (40%) およびⅣが2腎 (20%) であった。すなわち1分の nephrogram では, 20秒群と50秒群との間に造影効果の差はなかった。pyelogram ではまず5分像についてみると, 20秒群では16腎中Ⅱが11腎 (68.8%), Ⅲが4腎 (25%) およびⅣが1腎 (7.2%) であるのに対し, 50秒群では10腎中Ⅱが7腎 (70%), Ⅲが2腎 (20%) およびⅣが1腎 (10%) であった。15分像では20秒群で16腎中Ⅱが11腎 (68.8%), Ⅲが2腎 (12.5%) およびⅣが3腎 (8.7%) であるのに対し, 50秒群では10腎中

Table 3. 症 例 の 一 覧 表

症 例	年 齢	性 別	診 断 名 (疑いを含む)	注入 速度 (秒)	注射 針の 太さ (ゲージ)	腎 機 能		肝 機 能				造 影 効 果				副作用	
						BUN	クレア チニン	GOT	GPT	Al-P	ZTT	Nephrogram		Pyelogram			
												1/2分	1分	5分	15分		
1. K.N.	29	女	右 遊 走 腎	50	21	10	0.9	16	10	2.7	2.7	*	++	++	++	++	熱 感 嘔 気 吐 一 血管痛 — — 熱 感 嘔 気 吐 一 血管痛 — — —
2. M.S.	52	女	腎 盂 腎 炎	50	21	9	1.1	17	10	6.1	8.1		++	++	++	++	
3. S.E.	34	女	右 遊 走 腎	50	21	15	1.0	19	10	4.5	18.1		++	++	++	++	
4. F.Y.	49	男	左 尿 管 結 石	50	21	10	1.1	23	9	5.7	3.3		++	++	++	++	
5. K.H.	50	女	両 側 水 腎 症	50	21	13	1.0	28	21	13.5	6.4	—	—	++	++	血管痛	
6. Z.Y.	56	男	特 発 性 腎 出 血	20	18	15	1.4	63	36	6.7	10.5	—	—	++	++		
7. I.Y.	56	男	肝腫瘍 (腎転移疑)	20	18	20	1.4	110	37	16.3	13.7	++	++	++	++	—	
8. Y.A.	44	女	左 腎 腫 瘍	37	21	14	1.1	17	8	9.0	6.2	—	—	++	++	—	
9. K.I.	42	女	左 腎 結 石 疑	35	18	17	1.1	20	8	4.4	7.3	++	++	++	++	熱 感 嘔 気 吐 一	
10. T.T.	25	女	左 腎 盂 腎 炎	40	21	13	0.9	42	39	3.7	3.0	++	++	++	++		
11. S.A.	51	男	左 尿 管 結 石	20	18	15	1.1	27	12	7.1	3.8	++	++	++	—	—	
12. M.Y.	31	女	特 発 性 腎 出 血	20	18	8	0.8	18	12	7.6	8.7	++	++	++	++	血管痛	
13. K.M.	55	女	囊 胞 腎	25	18	15	1.0	21	5	4.5	6.4	—	—	++	++		
14. S.W.	64	女	膀 胱 腫 瘍	27	18	31	1.1	14	7	4.5	2.6	++	++	++	++	—	
15. J.M.	66	男	左 水 腎 症	20	18	19	1.1	22	10	7.2	4.7	++	++	++	++	—	
16. H.T.	62	女	両 側 遊 走 腎	20	18	10	1.1	16	5	6.2	3.8	++	++	++	++	—	
17. S.I.	42	男	特 発 性 腎 出 血	20	18	12	—	58	68	8.9	4.6	++	++	++	++	—	
18. T.S.	17	男	特 発 性 腎 出 血	20	18	14	1.1	21	9	9.6	5.3	++	++	++	++	—	
19. F.K.	41	女	両 側 腎 乳 頭 壊 死	25	18	15	1.4	10	7	4.9	—	—	—	++	++	—	
20. T.S.	48	女	左 腎 盂 腎 炎	30	18	15	0.8	22	11	4.3	11.8	—	—	++	++	—	

* 左: 右腎, 右: 左腎

Table 4. 評 価 基 準

Nephrogram	Pyelogram
++ 腎実質全体が明確で腎のアウトラインが明確.	++ 腎盂の造影が明瞭で診断的価値がある.
+ 腎実質に造影がみられアウトラインが一部不鮮明であるが診断的価値はある.	+ 腎盂の造影は少し不鮮明であるが診断的価値はある.
- 診断的価値がなく、腎のアウトライン不鮮明.	- 診断的価値はない.

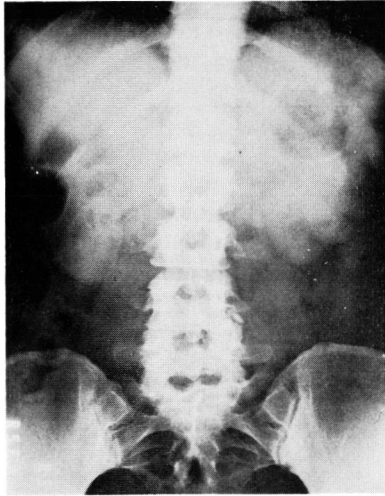


Fig. 1. 症例9の注射後30秒における nephrogram

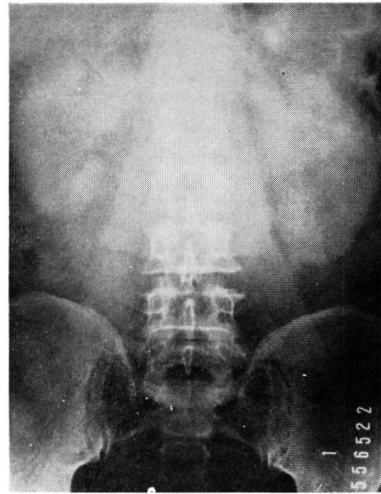


Fig. 2. 症例11の注射後1分における nephrogram

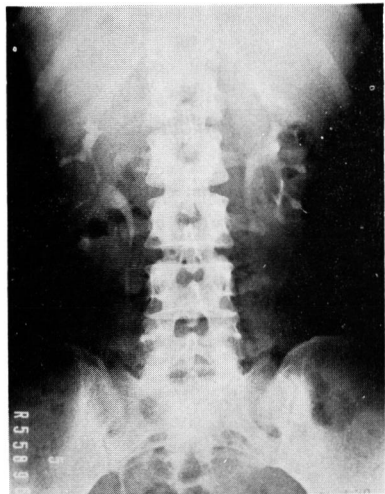
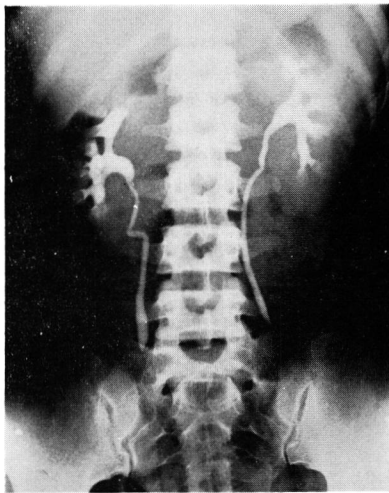
Fig. 3. 症例19の注射後5分における pyelogram
(尿管圧迫使用せず)

Fig. 4. 症例1の注射後15分における pyelogram

すべてが++であった。すなわち5分像では両群間にはほとんど相違がなかったのに、15分像では若干の差がみられた。しかし両群はその内容をみると疾患の性質が若干異なっているので、この程度の差は当然のことといえるかもしれない。したがって造影剤の注入時間と造影効果とくに nephrographic effects との間に特別な関係は認められなかったといつてよい。

D) 腎機能および肝機能と造影効果

全例に撮影前に腎および肝機能の検査を施し、この結果と造影効果との関連をみた。軽度に血液尿素窒素が上昇していた症例が1例あったが(症例14)、造影効果は良好であった。また GOT, GPT, Al-P もしくは ZTT のうち1つ以上の異常値を示した症例が5例あった(症例3, 6, 7, 10および17)。しかしこれらで

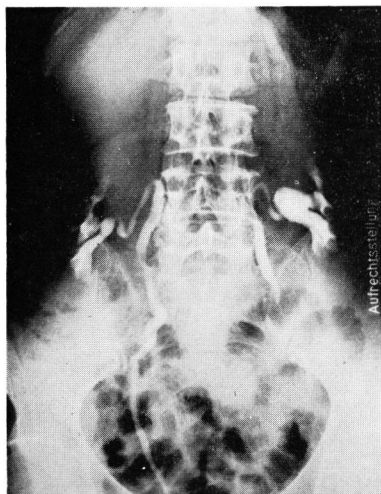


Fig. 5. 症例16の注射後15分立位における pyelogram (尿管圧迫帯解除後)

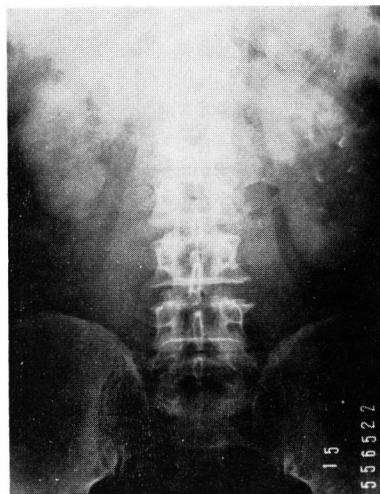


Fig. 6. 症例11の注射後15分における pyelogram nephrogram も明瞭である.

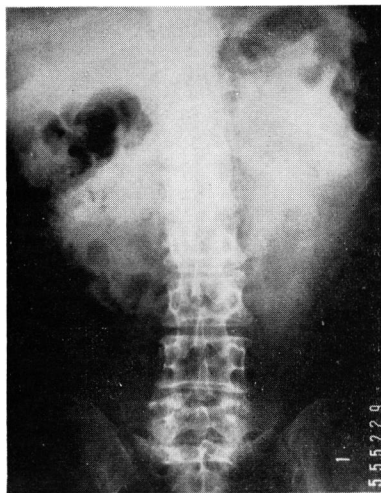


Fig. 7. 症例8の注射後1分における nephrogram

も造影効果になんらの支障はみられなかった。今回は高度の腎機能もしくは肝機能障害の症例がなかったため、これと造影効果との関連を明らかにすることはできなかったが、今回程度の若干の異常値があっても造影効果に影響を与えるものではなかった。

II) 副作用

若干の症例で、はき気、嘔吐、血管痛または全身の熱感などの症状がみられたが、いずれも一過性でなんら特別な処置を必要とせず、まもなく消退した。頻度上でははき気2回、嘔吐1回、血管痛2回および全身熱感3回となり、つごう6症例であったので30%となった。副作用の出現と注射のスピードとの間に直接関係はなく、また腎もしくは肝機能検査の異常との間にもなんらの関連性を見いだせなかった。症例14、15およ

び17の3例は、そのご本来の疾患の治療のため入院したが、その折の検査でも腎機能および肝機能に悪影響は見いだされなかった。

考 察

静脈性腎盂撮影の過程にままだ腎実質の影像が増強されてあらわれることがある。これが nephrogram として把握され、しばしば診断上有意な知見を与える。1932年 Wesson and Fulmer は尿路結石の患者で静脈性腎盂撮影のさいに患側の腎影像が増強してあらわれることを報告し⁷⁾、1938年 Steinberg and Robb は大動脈撮影の最中に腎実質が偶然造影されたことを記載している⁸⁾。Weens and Florence (1947) はバルーン付尿管カテーテルを尿管内に挿入して閉塞をおこし、35% Diodrast の30~50 ml の静注によって30分後に満足すべき造影を得、nephrogram の出現に尿流停滞が関連していることを示した⁹⁾。Lalli (1973) は nephrogram 効果を増強させるものとして尿流停滞のほか、腎静脈の閉塞、さらに嚢胞または腫瘍による正常腎実質の圧迫をあげている¹⁾。Deuticke (1965) によると、腎実質における造影剤分布の上昇による nephrogram 効果は(1)腎盂内圧の上昇(停滞性腎影像)、(2)血圧低下、および(3)腎動脈血中の造影剤濃度上昇によっているとされた⁸⁾。Evansら(1954および1959)^{5,6)}により開発された nephrotomography はこの(3)の条件をじゅうぶんに発揮させたものにほかならない。

著者の場合、投与量は常用量の20 ml に過ぎず、かつ注入時間も早いもので20秒程度であったが、注射完了1分後のレ線写真で、ほぼ70%に診断的価値のあ

る nephrogram が描出された。これは造影剤の大量、急速投与でもなく、また断層撮影を併用したものでもなかったのに、nephrotomography や直接的大動脈撮影におけるようなきわだった nephrogram ではないにしても、単純撮影におけるとは異なっただけの nephrogram であった。しかし症例8の摘除不能であった左腎腫瘍例で診断可能な明瞭な nephrogram を得ようと、撮影を試みたが、すでに放射線治療が施行されてあったためか、思ったほど明らかな nephrogram は得られなかった (Fig. 7)。また著明な水腎症症例 (症例15) で、びまん性陰影しかえられなかったのは、すでに腎実質の萎縮が高度であったためとみられた。いうまでもなく、本剤の pyelogram における描出は満足すべきもので、5分および15分のレ線写真とも90%以上に診断的価値をじゅうぶんに有する満足すべき像がえられていた。

副作用として訴えられたものを数えると、6例 (30%) という頻度が出た。Marshall⁹⁾ の述べているコンレイ400の副作用5.4%と比較するとかなり高率にみえた。しかし今回の調査はこの点にとくに留意したもので、訴えられた症状はすべてとりあげておいた。したがってこのような数字となったが、副作用はいずれも軽微なもので撮影中止の必要がなく、造影効果に影響せず、また後になんらの支障を残すものでなかった。注入スピードによって副作用の頻度が左右されなかったのは、むしろ本剤の使いやすさを示すものといえよう。副作用が軽微であり、かつ腎影像の造影効果がよいことは、本剤による腎盂撮影では注入完了後1分、5分および15分で撮影をおこなって、1分像を nephrogram の判定に、5分像および15分像を pyelogram の判定に用いることを規準化することをおしすすめているといえることができる。

ま と め

なんらかの原因で血尿のみられた20例、40腎について、コンレイ400を用いて静脈性腎盂撮影をおこない、以下の結果を得た。

1) Nephrogram の診断価値は注射完了30秒後のレ線写真で68.7%、1分後のレ線写真で70%であった。nephrogram の造影効果と造影剤の注射速度の間には関連性を見いだせなかった。

2) Pyelogram の診断価値は注射完了5分、15分

後のレ線写真で90%であり、満足すべき結果であった。

3) なんらかの副作用が症例の30%に認められたが、すべて一過性であった。

4) 本剤による腎盂撮影では注射完了後1分、5分および15分で撮影をおこなって、1分像を nephrogram の判定に、5分像および15分像を pyelogram の判定に用いるとよい。

恩師佐藤昭太郎教授のご指導ならびにご校閲に深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) Lalli, A. F.: The Tailored Urogram. Year Book Medical Publishers, Chicago, 1973.
- 2) Bernstein, E. F., Greenspan, R. H. and Loken, M. K.: Intravenous abdominal aortography. A preliminary report. *Surgery*, **44**: 529~535, 1958.
- 3) Weens, H. S. and Florence, T. J.: Nephrography. *Amer. J. Roentgenol.*, **57**: 338~341, 1947.
- 4) Steinberg, I., Finby, N. and Evans, J. A.: A safe and practical intravenous method for abdominal aortography, peripheral arteriography and cerebral angiography. *Amer. J. Roentgenol.*, **82**: 758~772, 1959.
- 5) Evans, J. A., Dubilier, W. Jr. and Monteith, J. C.: Nephrotomography. A preliminary report. *Amer. J. Roentgenol.*, **71**: 213~223, 1954.
- 6) Evans, J. A.: Nephrotomography in the investigation of renal masses. *Radiology*, **69**: 684~689, 1957.
- 7) Wesson, M. B. and Fulmer, C. C.: Influence of ureteral stones on intravenous urograms. *Amer. J. Roentgenol.*, **28**: 27~33, 1932.
- 8) Deuticke, P.: Die Röntgenuntersuchung der Niere und des Harnleiters. *Werk, München*, 1965.
- 9) Marshall, V. F.: in *Clinical Urography*, Emmett, J. L. and Witten, D. M. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, 1971.

(1975年9月1日受付)