

上部尿路閉塞性疾患の Urodynamic Study

(Pressure/Flow Test の臨床的意義)

岩手医科大学医学部泌尿器科学講座 (主任: 大堀 勉教授)

長	根	裕
久	保	隆
大	堀	勉

URODYNAMIC STUDY IN THE UPPER URINARY
TRACT OBSTRUCTION

CLINICAL VALUE OF PRESSURE/FLOW TEST

Yutaka NAGANE, Takashi KUBO
and Tsutomu OHORI*From the Department of Urology, School of Medicine, Iwate Medical University, Morioka, Japan
(Director: Prof. T. Ohori)*

In 12 kidneys of 11 cases who received plastic surgeries for the upper urinary tract obstruction, the perfusion studies (pressure/flow test) were carried out pre- and postoperatively.

The relationship between the radiological result and the upper urinary tract pressure at the pressure/flow test was found to be significant in evaluation of surgical result.

When a pressure rise was greater than 20 cm H₂O at a perfusion rate of 5 or 10 ml/minute, obstruction was interpreted to be present.

This method is very useful in a dynamic study of the upper urinary tract obstruction.

緒 言

従来上部尿路閉塞性疾患において、閉塞の有無や尿輸送動態の観察は各種レ線学的検査を主体にしておこなわれてきた。しかし尿路の形態の変化と同時に尿輸送が円滑におこなわれているかどうかを適確に把握することは困難な症例も少なくないので、診断や治療上問題となることがある。

そこでわれわれはこれらの手術症例に対して、pressure/flow test をおこない、その urodynamics を知る上で有用な検査法となりうるかどうかを検討したので、本法に関する文献的考察を加えて報告する。

対象症例および方法

対象は男子6例、女子5例で、年齢は1歳から57歳まであり、成人8例、小児3例である。疾患としては腎盂尿管移行部 (以下と PUJ と略す) の狭窄による

先天性水腎症が8例8腎、尿管膀胱移行部 (以下 VUJ と略す) の狭窄による巨大尿管症が2例3腎、上部尿管切石術後の尿管狭窄が1例1腎で計11例12腎である。

これら疾患に対する外科的治療法としては、先天性水腎症には腎盂形成術 (Anderson-Hynes 法7例, dismembered Foley Y plasty 1例)、巨大尿管症には尿管形成術および尿管膀胱新吻合術 (Leadbetter 法)、尿管狭窄には尿管再吻合術がそれぞれ施行された。なお全症例に一次的ないし二次的腎瘻造設術が併用されている。手術後の観察期間は1カ月から39カ月 (平均11.5カ月) である (Table 1)。

手術成績は pressure/flow test 施行時の腎盂内圧と対比しながら、おもに静脈性腎盂造影 (造影不良例では造影剤を追加) の腎盂尿管所見から判定した。すなわちレ線学的改善度を判定するため、手術前後の尿路拡張の程度や尿管描出の有無をパラメーターとして、

Table 1

症例	年齢	性	疾 患 名	術 式	術 後 観 察 期 間 (月)
1	34	男	右先天性水腎症	腎盂形成術 (A-H)*	39
2	14	男	左 "	" (")	23
3	24	女	左 "	" (")	17
4	26	男	右 "	" (")	11
5	23	男	左 "	" (")	10
6	41	女	右 "	" (Foley)	5
7	56	女	左 "	" (A-H)	4
8	1	男	左 "	" (")	1
9	57	女	両側巨大尿管症	兼腎形成術 右尿管形成術 兼尿管膀胱新吻合術	6
9				左 "	6
10	4	男	左 "	"	14
11	46	女	右尿管狭窄	尿管吻合術	2

* A-H: Anderson-Hynes, Foley: dismembered Foley Y plasty.

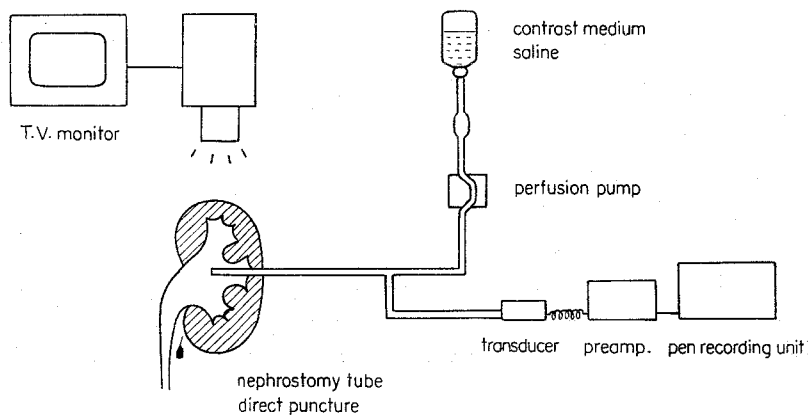


Fig. 1. Pressure/flow test

Table 2

症 例	IVP 所見		線 学 改 善 度	腎盂内圧 (pressure/ flow test)	手 成	術 績
	尿 路 拡 張	尿管 描出				
1	不変	(-)	C	低	不良	良好
2	改善	(+)	A	低	不良	良好
3	不変	(-)	C	高	不良	良好
4	改善	(+)	A	低	不良	良好
5	改善	(+)	A	低	良好	良好
6	改善	(+)	A	低	良好	良好
7	改善	(-)	B	低	良好	良好
8	不変	(-)	C	高	不良	良好
9(右)	不変	(-)	C	高	不良	良好
9(左)	不変	(-)	C	高	不良	良好
10	改善	(+)	A	低	良好	良好
11	改善	(-)	B	低	良好	良好

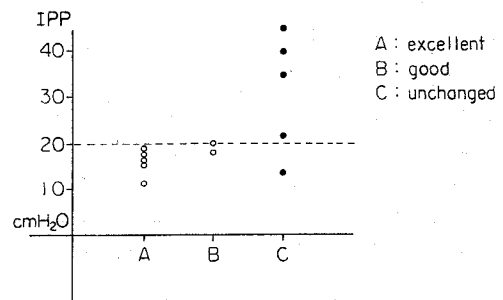


Fig. 2. Intrapelvic pressure and radiological result.

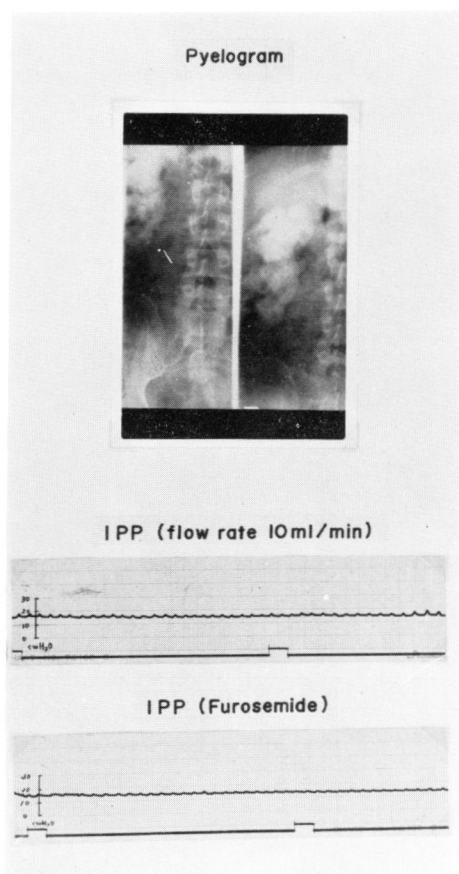


Fig. 3. Antegrade pyelogram and pressure/flow test.



Fig. 4. IVP



Fig. 5. DIP

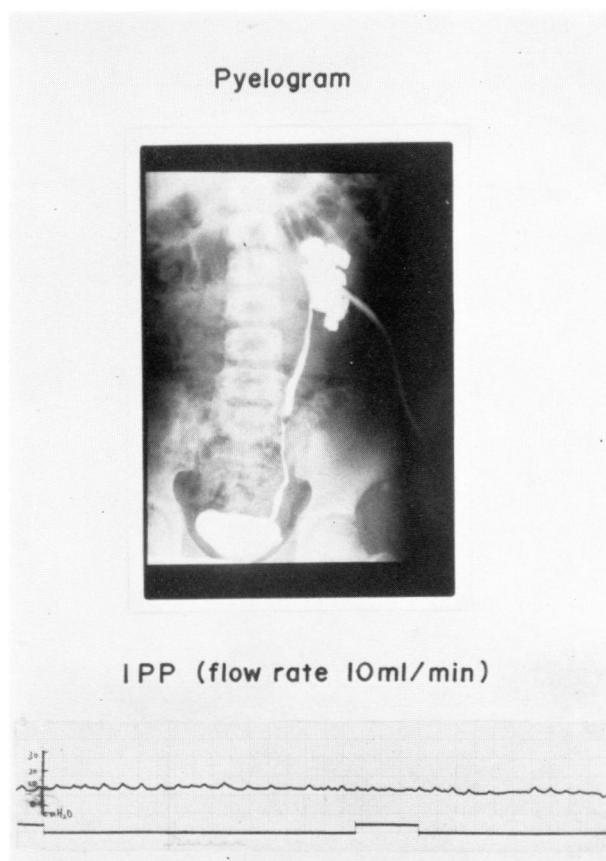


Fig. 6. Antegrade pyelogram and pressure/flow test.

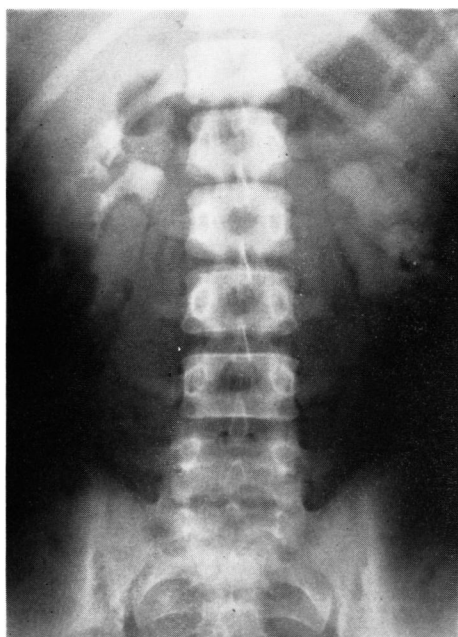


Fig. 7. IVP



Fig. 8. Antegrade pyelogram.

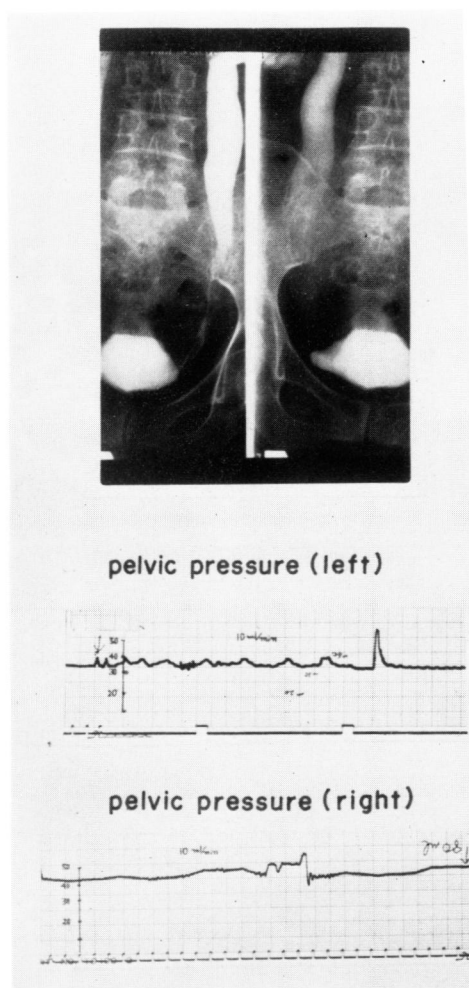


Fig. 9. Antegrade pyelogram and pressure/flow test.



Fig. 10. Antegrade pyelogram.



Fig. 12. IVP

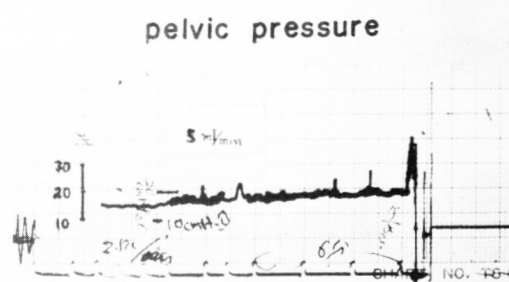


Fig. 11. Antegrade pyelogram and pressure/flow test.

A を excellent (尿路拡張の著しい改善がみられ、かつ尿管描出のみられるもの)、B を good (拡張の改善はみられるものの尿管描出の遅延ないしは認められないもの)、C を unchanged (両者とも全く認められないもの) として A、B、C の 3 群に分類した。

Pressure/flow test は各症例とも routine に術後 3 週間前後に施行したが、腎瘻造設を継続している症例には urography と平行して本法を定期的におこないながら経過を観察した。

Pressure/flow test はテレビ透視下に腎瘻チューブを通じて生食水を加えた造影剤を毎分 5 ないし 10 ml の一定流量で腎盂内に注入し、腎盂腎杯や尿管の形態的变化を観察すると同時に腎盂内圧を測定するものである (Fig. 1)。

以上の方法に従い腎盂内圧が 20 cmH₂O 以下で推移し上昇傾向のないものを低圧、20 cmH₂O 以上で下降傾向のないものを高圧と 2 つに分類した。

結 果

各症例のレ線学的改善度、腎盂内圧、手術成績をみると (Table 2)、レ線学的改善度は A 群 5 例、B 群 2 例、C 群 5 例であり、腎盂内圧では低下を示したものの 8 例、高圧を示したものの 4 例であった。

このレ線学的改善度と腎盂内圧との関係を見ると (Fig. 2)、改善を認めた A および B 群では 7 例すべてが低圧を示した。一方、改善を認めない C 群では 5 例中 1 例のみ低圧で残り 4 例は高圧を示した。

以上の結果からレ線学的に改善を認め手術成績の良好なものは、pressure/flow test での腎盂内圧も低圧を示し、手術成績の不良なものは、水腎水尿管の不変とともに腎盂内圧も高圧を示すものが多く、両者間に相関性が得られた。

次に代表的な症例を示す。

症例 1. 34 歳男子で 3 年前右先天性水腎症として腎盂形成術を施行。水腎症の改善がみられないまま経過していた。術後 39 カ月の pressure/flow test で腎盂内圧は低圧を示し、腎瘻チューブを閉鎖して furosemide の負荷をおこなった場合も同様の低圧を示した (Fig. 3)。

しかし DIP で尿管描出がみられるものの intrarenal dilatation が著明で結石を合併しており、腎瘻造設のまま再手術を検討している (Fig. 4)。

症例 2. 14 歳男子で DIP で施行の結果左腎盂腎杯の拡張を認め (Fig. 5)、左先天性水腎症と診断し、腎盂形成術を施行した。

術後 1 カ月の pressure/flow test では腎盂内圧が高

圧を示したが、8 カ月後には低圧を示したため、腎瘻チューブを抜去した (Fig. 6)。

術後 23 カ月の IVP 15 分像では拡張腎盂の縮小と尿管描出が認められ、手術成績は良好と判定した (Fig. 7)。

症例 9. 57 歳女子で約 3 年前某医にて両側水腎水尿管症を指摘され、一次的腎瘻造設術を受けた (Fig. 8)。当科にて両側巨大尿管症と診断し、尿管形成術を施行した。しかし術後 6 カ月の現在、両側とも水腎水尿管の改善はみられず、pressure/flow test (Fig. 9) でも腎盂内圧は高圧を示し腎瘻造設のまま経過を観察中である。

症例 10. 4 歳男子で左水腎水尿管を認め、一次的腎瘻造設術をおこなっている。順行性腎盂造影にて腎杯拡張および尿管下半分の拡張を認めた (Fig. 10)。左巨大尿管症と診断し尿管形成術を施行。術後 1 カ月より pressure/flow test により経過を観察していたが、腎盂内圧はしばらく高圧を示した。しかし術後 14 カ月の pressure/flow test では低圧を示し、造影剤の通過も良好なため、腎瘻チューブを抜去した (Fig. 11)。その後の静脈性腎盂造影でも著明な改善が認められた (Fig. 12)。

考 察

泌尿器科領域において上部尿路閉塞性疾患の占める割合は比較的大きく、とくに VUJ や PUJ の異常に起因する巨大尿管症や先天性水腎症は、DIP の使用や小児泌尿器科の発展により年々増加の傾向がみられる。

これらの疾患の閉塞の診断や手術適応の決定あるいは手術後の管理をおこなう場合、urogram による形態的变化ばかりでなく、尿路機能も並行して観察する必要がある。従来いわゆる機能的閉塞を含めて VUJ や PUJ の通過障害の診断はレ線学的検査によることが多く、治療に際しても手術の適応か保存的経過観察すべきかの決定に迷う症例も少なくない。

一方、近年上部尿路機能に関する研究も多数報告され、しだいに各種病態時の urodynamics は解明されつつある。

腎盂尿管における尿輸送動態には pelvic activity (pace maker), peristaltic rate, bolus volume などが関与しており、その urodynamics を観察するためには、urogram のほかに各種条件下での腎盂尿管内圧、尿管筋電図、尿流量などの測定が必要とされる。

しかし臨床面での応用を考えると、経日的尿管筋電図や bolus volume の観察はいろいろな困難を伴い、

実施の制約がある。一方 urogram の実施は比較的容易であり、また腎瘻が造設されている場合の腎盂内圧測定も容易に実施可能であることから、この両者の併用によりある程度の尿流動態を観察することが可能である。

この観点から pressure/flow test は Whitaker¹⁾ により上部尿路の dynamic study として発表され、その後 Whitfield ら²⁾や Smith ら³⁾の報告もみられる。われわれもすでに論文でその有用性について報告した⁴⁾。

今回、先天性水腎症に巨大尿管症や尿管狭窄例を加え、これらの症例に本法を施行し、その結果を報告した。

その結果はレ線学的改善を認めた7例全例が、pressure/flow test で 20 cmH₂O 以下の腎盂内圧を示し、有効な尿輸送がおこなわれているものと判定された。改善を認めない5例中4例は 20 cmH₂O 以上の高圧を示し、なお通過障害因子が存在しているものと判定された。残り1例のみは低圧を示すものの著明な intrarenal dilatation が認められ、いわゆる有効な pelvic emptying が障害されているものと思われる。

利尿状態における腎盂内圧の変化については、諸家により、その値が若干異なるようである。臨床面では、Whitaker¹⁾ は 5~10 ml/minute の perfusion flow rate で腎盂内圧と膀胱内圧との differential pressure が 12 cmH₂O 以下である場合は、正常な尿流状態と判定している。また Whitfield ら²⁾は同じ条件で 20 cmH₂O 以下と報告している。

一方、Djurhuus⁵⁾ はブタの腎盂において normal hydration 時の腎盂内圧は 2.6~13.0 mmHg, diuresis 時は 7.0~22.0 mmHg と、Constantinou ら⁶⁾はイヌの腎盂で urine flow が 2 ml/minute 時腎盂内圧は 10±5 cmH₂O, 10 ml/minute 以上では 20±20 cmH₂O と報告している。

当教室赤坂⁷⁾のイヌ生体腎盂内圧は、平常時平均 11.0~13.1 cmH₂O, 利尿時 21.8~24.3 cmH₂O であり、また当教室沼里⁸⁾の逆行性カテーテルによるヒト腎盂内圧測定によると、静止圧 4.5~19.0 cmH₂O, 収縮圧 7.5~15.0 cmH₂O である。

これらの成績^{7,8)}と今回のわれわれの観察成績から pressure/flow test における腎盂内圧は、20 cmH₂O 以下であればじゅうぶん有効な尿輸送がおこなわれているものと考えられた。

しかし長期の尿路感染症や腎実質の菲薄化を伴う不可逆的 intrarenal dilatation を有する症例は、有効な

pelvic emptying が障害されるため、腎盂内圧が低くなくても手術成績は不良となることが考えられる。

以上のことから pressure/flow test は、上部尿路閉塞性疾患の尿輸送動態を適確に知ることが可能であり、閉塞の診断や手術適応の決定、手術成績の予後判定、腎瘻チューブ抜去の可否などに urodynamic study として臨床的に利用し得る価値ある検査法と思われる。

結 論

上部尿路閉塞性疾患 11例 12腎の手術症例に urodynamic study として pressure/flow test を施行した。

その結果レ線学的改善と pressure/flow test での腎盂内圧との間に相関性を認めた。

腎盂内圧が利尿下で 20 cmH₂O 以下の低圧を示すものは有効な尿輸送がおこなわれており、20 cmH₂O 以上を示すものは、通過障害因子が示唆された。

Pressure/flow test は上部尿路における dynamic study として有用な検査法である。

本論文の要旨は1977年11月、第20回日本腎臓学会総会にて発表した。

参 考 文 献

- 1) Whitaker, R. H.: Equivocal pelviureteral obstruction. Brit. J. Urol., **47**: 771~779, 1975.
- 2) Whitfield, H. N., Harrison, N. W. et al.: Upper urinary tract obstruction: Pressure/flow studies in children. Brit. J. Urol. **48**: 427~430, 1976.
- 3) Smith, P., Robert, M. et al.: Primary pelvic hydronephrosis in children: A retrospective survey. Brit. J. Urol., **48**: 549~554, 1976.
- 4) 長根 裕・ほか：先天性水腎症に対する手術成績。泌尿器要, **22**: 25~32, 1976.
- 5) Djurhuus, J. C.: The activity of renal pelvis during pressure variation. Invest. Urol., **14**: 475, 1977.
- 6) Constantinou, C. E. and Hrynyczuk, J. R.: Urodynamics of the upper urinary tract. Invest. Urol., **14**: 233, 1976.
- 7) 赤坂俊幸：上部尿路機能に関する研究。第8報 急速利尿時における犬生体腎盂尿管の動態。日泌尿会誌, **67**: 237~247, 1976.
- 8) 沼里 進・ほか：上部尿路機能に関する研究。第6報 腎疼痛と腎盂内圧との関係に対する検討。岩手医誌, **28**: 156~159, 1976.

(1978年2月18日受付)