

コアグラム腎盂切石術の検討

東京慈恵会医科大学泌尿器科学教室（主任：町田豊平教授）

森 義人・増田 富士男

仲田 浄治郎・大西 哲郎

鈴木 正泰・飯塚 典男

町田 豊平

東京慈恵会医科大学第2生理学教室（主任：酒井敏夫教授）

栗原 敏・小西 真人・酒井 敏夫

STUDY ON COAGULUM PYELOLITHOTOMY

Yoshito MORI, Fujio MASUDA,

Jyojiro NAKATA, Teturo ONISHI, Masayasu SUZUKI,

Norio IIZUKA and Toyohei MACHIDA

*From the Department of Urology, The Jikei University of Medicine**(Director: Prof. T. Machida)*

Satoshi KURIHARA, Masato KONISHI and Toshio SAKAI

*From the Department of Physiology The Jikei University of Medicine**(Director: Prof. T. Sakai)*

Coagulum pyelolithotomy was carried out on 20 patients from January, 1980 to April 1984. Nephrolithotomy was jointly carried out on 4 of them, but residual stones were observed in 4 cases (20%). No side effect such as hepatitis was observed in any cases. While inferring the cause of residue, experimental study was made on tension, coagulation time and mixing method in respect to coagulum formation. In the experiment on tension, no significant difference was observed when thrombin concentration was changed, but when calcium was added, tension increased 4 fold. As thrombin concentration rose, so shortened the coagulation time. It was inferred that a better coagulum is made available if fibrinogen and thrombin are mixed outside the kidney.

Key words: Coagulum pyelolithotomy, Residual stones, Fibrinogen, Thrombin

緒 言

多発性腎結石に対する保存的手術としてのコアグラム腎盂切石術は、1943年 Dees が報告しているが、最近に至って多くの施設での検討がなされて、その有用性は広く認められている。最近、経皮的腎尿管切石術が注目され始め手術として一般化されつつあるが、それでも多発性腎結石に対する腎盂切石術の適用は、

なお決して少なくない。われわれは、コアグラム腎盂切石術について、臨床的および実験的検討を行なったので報告する。

対象および方法

1980年1月より1984年3月までの4年3ヵ月間に、慈恵医大病院にてコアグラム腎盂切石術を施行した多発性腎結石20例の臨床成績について検討した。臨床成

績の検討をもとに、最良のコアグラムを作成するための必要な条件である 1 張力, 2 凝固時間, 3 混和方法について実験的検討を行なった。

I 臨床成績

1) 手術手技

腰背部から腎に達したのち腎盂を露出し, Fig. 1 のごとくブルドッグ鉗子にて尿管を圧迫し, 18 G アンギオキャスまたは 19 G エラスト針を腎盂に 2 本挿入し, 尿をよく吸引した後, 腎盂腎杯の容量を知るため, いったん生食水を腎盂に張りができるまで注入

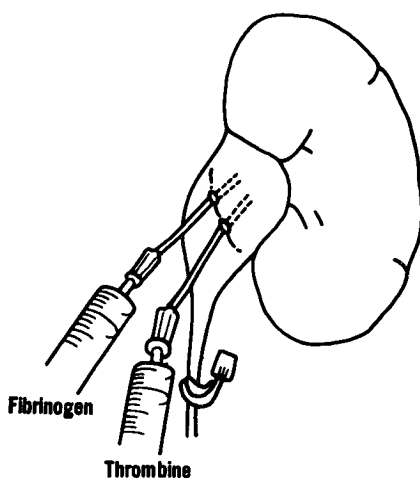


Fig. 1. Coagulum の作成法

し, これを再び吸引する。コアグラム作成用に, 乾燥ヒトフィブリノーゲン (ミドリ十字社) 1g を蒸留水 25 ml に, トロンビンミドリ 500 U 2 本を蒸留水に溶解し, フィブリノーゲンとトロンビンを 4 : 1 の割合で 2 本のカテーテルより同時に注入する。注入量は予め計測した腎盂の容量とし, 腎盂を十分に緊満させる。腎をよくもむようにして両液をよく混和し, 約 10 分放置した後に腎外腎盂に切開を加え, 腎実質を圧迫しながら押しだすようにコアグラムを取り出す。腎盂をよく洗浄し残ったコアグラムを洗い流し, X-p で残石のないことを確認し, 腎盂を 4-Ochromic catgut で縫合する。

2) 臨床症例

20 例の性別は男性 15 例, 女性 5 例で, 年齢は 21 歳から 71 歳, 平均 42.2 歳で, 術前の KUB で確認された結石の数は 5 個以下 12 例, 6 個から 12 個まで 5 例, 13 個以上 3 例であった。○印のある症例は腎切石術を併用したもので, 計 4 例である。残存結石は 4 例に認められ, 再発は現在のところ 1 例のみである (Table 1)。われわれはコアグラム腎盂切石術で完全摘出できなかったものに対しては鉗子による捕石, または腎盂洗浄を用い, それでも摘出不能なら腎切石術を併用する方針で手術を進めているが, それにもかかわらず術後の KUB で 4 例に残存結石を確認した。これらの 4 症例について残石の原因を推測してみると, 症例 1 と 10 では, 腎盂内の大結石が狭い腎杯頸部の末梢に存在する小結石に, コアグラムが到達するのを妨げたため, 症

Table 1. コアグラム腎盂切石術を施行した 20 症例

症例	年齢	性	患側	結石数	手術時間(分)	出血量(g)	残石	再発
1	71	♂	左	4	155	583	(+)	
2	30	♂	左	3	180	213		
3	39	♂	左	2	210	411		
4	42	♂	右	4	210	167		
5	38	♂	左	10	250	918(+)		
6	48	♂	右	10	210	1122(+)	(+)	
7	22	♀	左	2	180	148		
8	31	♀	右	> 12	345	1768(+)		(+)
⑨	52	♀	左	2	230	514(+)		
10	36	♂	左	8	410	800(+)	(+)	
11	53	♂	左	> 12	260	493(+)		
⑫	42	♂	右	> 12	360	1172(+)		
13	53	♂	左	11	200	211	(+)	
⑭	52	♂	左	2	320	1102(+)		
15	49	♂	右	2	150	549(+)		
⑮	40	♀	右	12	215	515(+)		
17	42	♂	左	2	155	261		
18	47	♂	左	2	255	689(+)		
19	21	♀	右	2	170	82		
20	36	♂	右	4	240	925(+)		

例6では腎盂腎杯の拡張が著しく、コアグラム作成前に尿が十分に吸引できず、充分な張力を有するコアグララムを作成できなかったためであると考えられる (Fig. 2) 症例13では腎盂粘膜が炎症性変化で非常に脆くなっており、通常の注入方法で腎盂に亀裂がはいり、コアグラム腎盂切石術が施行不能となってしまった。また1例では腎盂内でコアグララムが形成されなかったため、再度フィブリノーゲンとトロンビンの腎盂内注入を行ない、コアグララム腎盂切石術を施行した。

II 実験成績

臨床成績の検討から、コアグララム腎盂切石術において残石なく手術が行なわれるためには、腎杯の末梢に存在する小結石をすべてコアグララムで捕獲し、これを断裂することなく鉗型のまま取り出すことが必要である。このためにはコアグララムがよく形成され、かつその張力が強く弾性に富んでいる必要がある。そこで、これらの点について *in vitro* で実験を行なった。

実 験

1 張力について

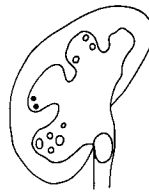
1) 方法 本邦に於ける各施設の報告に基づき¹⁻³⁾ フィブリノーゲンは1gを蒸留水20mlに溶解しトロンビンは500単位を1mlあたり10U, 50U, 100U, 200Uになるように蒸留水で溶かし、フィブリノーゲン4mlと濃度の異なるトロンビン1mlを、それぞれ内径8mmの試験管に同時に注入した。検体を37℃下に保温し、完成したコアグララムを取り出した。トロンビン100UにCaCl₂ 0.017Mを加えた検体も別に作り、同じような操作を行なった。張力測定はトランスジューサーは新興通信 U-Gage, アンプは日本光電 RP-3を用い、できあがったコアグララムの一方を固定し、他方をコアグララムが断裂するまで牽引

しこの張力の変動を、三栄の Recti-Horz8k に記録させ、最大張力をそのトロンビン濃度の張力とした。

2) 成績 Ca未添加の中ではトロンビン200Uで137±19.6 (N=6)と最高の張力が得られ、最低



症例 1



症例 6



症例 10

Fig. 2. 残存結石の症例検討

Table 2. トロンビン濃度と張力

フィブリノーゲン	トロンビン	CaCl ₂	張力 g/cm ²
100mg/2ml	10U/0.5ml	(-)	93.1±15.2 (N=9)
100mg/2ml	50U/0.5ml	(-)	130.0±16.4 (N=7)
100mg/2ml	100U/0.5ml	(-)	107.0±11.3 (N=5)
100mg/2ml	200U/0.5ml	(-)	137±19.6 (N=6)
100mg/2ml	100U/0.5ml	(+)	461±15.8 (N=4)

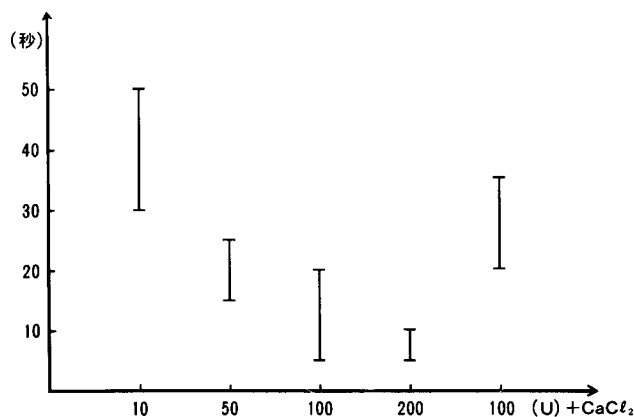


Table 3. トロンビン濃度と凝固時間

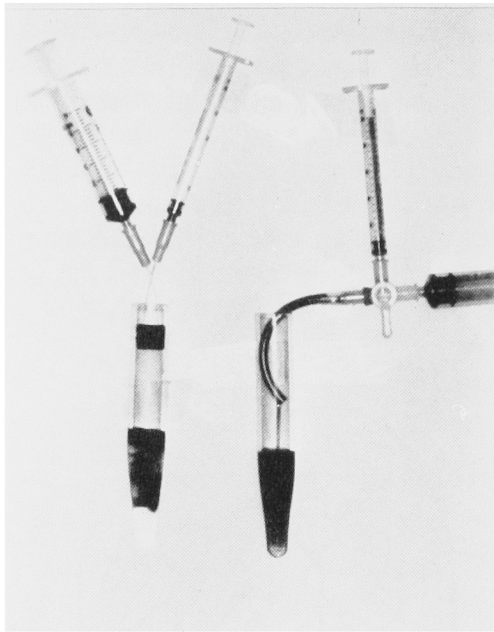


Fig. 3. 混和方法について

の張力はトロンビン 10 U で 93.1 ± 15.2 (N=9) であったが、これらの間に有意の差は見られなかった。トロンビン 100 U における Ca 添加と Ca フリーとを比較すると Ca 添加の方は 461 ± 15.8 (N=4) と Ca フリーに比べ約 4 倍張力が増強した (Table 2)。

2 凝固時間について

1) 方法 張力の実験と同じように、内径 8 mm の試験管を 37℃ の温浴中に予め保温し、フィブリノーゲン 4 ml と、濃度の異なるトロンビン 4 検体ならびに Ca 添加トロンビン 1 検体にそれぞれ 1 ml を加え、Lee-White 法に基づき、凝固時間を検討した。

2) 成績 トロンビン濃度 10 U で 30~50 秒、200 U で 5~10 秒とトロンビン濃度を高くするほど、凝固するまでの時間は短縮した。また Ca 添加例では 20~35 秒であった (Table 3)。

3 混和方法について

1) 方法 トロンビン 100 U, 1 ml にインジゴカルミン 0.1 ml を加えて着色し、これとフィブリノーゲン 4 ml を 1. アンギオキャスを 2 本用い別々に試験管に注入する。2. 三方括栓を用い腎外で混合させて注入する。この 2 方法で混和状態を比較検討した (Fig. 3)。

2) 成績 トロンビンはフィブリノーゲンに比べ比重が小さいので、両者を別々に注入する方法では混和

が十分でなくトロンビンが上方に集中する傾向が見られた。三方括栓を用いて腎外で混合させる方法では、均等に混和できた。

考 察

理想的な coagulating substance の条件として Dees は 7 項目を挙げている⁴⁾。その中で凝固時間は短い方がよいが、腎杯まで到達するまでに凝固してはならないという点と、結石を捕獲し、それを引き出せるだけの張力が必要であるという点を述べている。われわれの今回の実験も、特にこの 2 点を中心に検討を加えたものである。Marshall⁵⁾ はトロンビン濃度を高くするほど凝固時間は短縮し、張力は低下すると述べている。われわれの実験結果は若干これと異なり、張力に関しては本邦で行なわれている各施設のトロンビン濃度では、有意差は見られなかった。一方、凝固時間に関しては、200 U では 10 秒以内に凝固してしまうので、この濃度では腎杯に到達する前にコアグラムが形成されてしまう可能性がある。したがって、末梢まで coagulating substance が行きわたるには、トロンビンが 100 U 以下が望ましいと思われる。Ca 添加においては、張力が約 4 倍増強しており、Dees の述べている十分な張力という点については満足すべきものである。しかし伸展力は逆に低下する傾向があるので、狭い腎盂切開創よりコアグラムを鋳型のまま取り出すには、やや難点があることが推測される。一方、フィブリノーゲン濃度と張力の問題に関して、Marshall はフィブリノーゲンが高濃度のほど張力は増強すると述べている。しかし、フィブリノーゲンの最大溶解度は、Blombäck 法に従った吸光度法では 37℃ 下で 6.4% なので、溶解する際には、この量に留意する必要がある。これらに加え臨床面に応用する際、尿中の尿素がタンパク質を変性させ溶解させる働きがあり⁶⁾、これが張力を減少させる原因になりうる。フィブリノーゲン、トロンビンを注入前に尿を十分に吸引することは重要なことと思われる。注入方法に関しては、ほとんどの施設で三方括栓、バルーンなどを用いて腎外で混和する方法を用いているが、われわれは、腎内で混和する方法を用いていた。しかし、実験結果からは腎外でいったん狭い管内を通す方がうまく混和でき、張力の強いコアグラムを作成できると考え、最近では腎外で混和して注入する方法を用いている。臨床例でコアグラムが形成されなかった 1 例があるが、これは両者が腎盂内で重層され、よく混和されなかったためと思われる。また、コアグラムは空気の混入があると張力が低下することが知られてい

る。特に、フィブリノーゲンを溶解するとき気泡が混入する可能性が高いので、われわれは溶解後1時間は温浴中に放置している。

結 語

1980年1月より1984年4月までの4年3カ月間に20例のコアグラム腎盂切石術を施行した。20例中4例に腎切石術を併用したが、残石は4例(20%)に認められた。肝炎などの副作用は、1例も見られなかった。残石の原因を推測するとともに、コアグラムの形成に関して、張力、凝固時間、混和方法について実験的検討を行なった。張力の実験では、トロンビン濃度を変化させても張力に有意差はなく、カルシウム添加によって、張力は4倍に増強した。凝固時間に関しては、トロンビン濃度が高いほど凝固時間は短縮した。また、フィブリノーゲンとトロンビンは、腎外で混和した方が、より良いコアグラムを得られることが推測された。

文 献

- 1) 久住 治男・西野 昭夫・三崎 俊光 : Coagulum Pyelolithotomy の経験. 臨泌 34 : 849~853, 1980
- 2) 秋元成太・富田 勝・平岡保紀 : 腎手術についての臨床的検討. 臨泌 35 : 863~869, 1981
- 3) 伊藤晴夫・真田寿彦・村上光右 : Coagulum 腎盂および腎切石術. 日泌尿会誌 72 : 185~191, 1981
- 4) Dees JE : The use of an intrapelvic coagulum in pyelolithotomy. Southern Med J 36 : 167~175, 1943
- 5) Marshall S : Commercial fibrinogen, autogenous plasma, whole blood and cryoprecipitate for coaguloma pyelolithotomy. A comparative study. J Urol 119 : 310~311, 1978
- 6) Dees JE and Fox H : The properties of human fibrinogen coagulum —Preliminary report. J Urol 49 : 503~511, 1943

(1985年7月11日受付)