腎細胞癌に対する Steel coil を用いた Transcatheter arterial embolization の検討

北里大学医学部泌尿器科
(主任: 小柴 健教授)

内	田	豊	昭
足	立	功	一
庄	司	清	志
鮫	島	正	継
石	橋		晃
小	柴		健
同 放射線科	小	林	剛

TRANSCATHETER THERAPEUTIC ARTERIAL EMBOLIZATION UTILIZING STEEL COIL TECHNIQUE TO RENAL CELL CARCINOMA

Toyoaki Uchida, Koichi Adachi, Kiyoshi Shoji, Masatsugu Samejima,

Akira Ishibashi and Ken Koshiba

Department of Urology, Kitasato University Medical School

(Director: Prof. Ken Koshiba)

Takeshi Kobayashi

Department of Radiology, Kitasato University Medical School

Transcatheter vascular occlusion was performed in 12 patients with renal cell carcinoma during the past four years. Gelfoam and blood clots were used in seven patients and the Gianturco stainless steel coil was used in five patients as occlusion material, along with anticancer chemotherapeutics. In four of the latter five patients, occlusion was done preoperatively to reduce tumor vascularity, and satisfactory results were observed during surgery. In a patient with inoperable renal cell carcinoma, embolization was performed as a palliative measure to reduce tumor bulk. The steel coil is introduced into the renal artery, through a selectively placed preshaped non-tapered 7F polytetrafluoroethylene catheter in usual fashion. Epidural anesthesia with indwelling tube was performed prior to embolization in all our series, and it effectively relieved pain due to vascular occlusion. The occlusion with steel coil is apparently superior over that with other materials and almost permanent intravascular occlusion of the proximal portion of the renal artery was obtained.

近年, 血管カテーテル法の進歩に伴い, transcatheter arterial embolization が, 各種の出血, 血管病変, 腫瘍などに対する治療の目的で広く利用される様になった。

泌尿器科領域では, 腎細胞癌, 腎動静脈瘻, 膀胱腫瘍や骨盤骨折による出血などが本法の対象となつていますが, 中でも腎細胞癌に関する報告が多い。

腎細胞癌への応用として, 本邦では1975年に当教室の

庄司¹⁾が報告して以来数多く施行されている。適応としては, 術前例と手術不能例に対する場合があり, その目的は異なるが, いずれの場合にも, 安全性と十分な塞栓効果が要求される。現在まで, 自家凝血塊, 筋肉片, 脂肪組織, Silicon, Gelfoam 等が, 塞栓物質として利用されてきたが, いずれも塞栓効果や安全性に問題がある。

我々は最近5症例に Gianturco-Stainless-Steel coil (以

下金属コイル)を使用し、従来の塞栓物質との比較を行なつたので報告する。

方 法

1) Gelfoam および自家凝血塊使用時、前処置として硫酸アトロピン0.5mg とベンタジン15mg を術前30分前に投与し、Seldinger 法に従い局所麻酔の下に、大腿動脈から Cook green PERT 7.2カテーテルを患側腎に挿入後注入、塞栓した。Gelfoam は3~7mm 角に細切し2~3 個ずつを造影剤或は生食とともに透視下に注入した。時々スポット撮影にて塞栓状態を確認し、ある程度塞栓が行なわれた後には、大動脈への逆流をきたさない様特に注意して注入した。

2) 金属コイル使用時、前処置として、疼痛軽減の目的にて持続硬膜外麻酔を併用した。

Seldinger 法に Desilets-Hoffmann の introducer を併用して、大腿動脈から Cook 社製の Gianturco-Wallace-Anderson テフロンカテーテル (7.0F) を患側腎動脈内に挿入した (図1)。次いで、透視下にスタイレットを用いてテフロンカテーテル内に金属コイルを挿入し、これをガイドワイヤーで腎動脈内に挿入した。挿入後5~10分経過後に造影剤を4~5ml 注入し、塞栓状態を確認した。

症 例

我々が12例の腎細胞癌に行なつた塞栓術例をまとめると表1のごとくである。12例の内訳は、男子6名、女子

図 1

6名で、年齢は24歳から79歳にわたっている。金属コイル使用例は男子3名、女子2名の計5例で、術前4例、手術不能例1名である。

自家凝血塊+Gelfoam 使用例1例、金属コイル使用例3例を供覧する。

症例2, 46歳、女子

腰痛を主訴として来院、入院後、左腎動脈造影施行にて左腎腫瘍確認 (図2A)。25病日目に腎全摘術の目的にて手術施行するも、腫瘍は腎被膜外に達し全摘術不可能にて試験開腹術に終わる。術後放射線療法施行するも副作用強く2000rads にて中止せざるをえなかつたため、腫瘍の縮小および免疫学的抑制を目的として腎動脈塞栓術を施行した。

表1 塞栓術施行症例

No.	症例	性	年齢	主 訴	腎摘除術	制癌剤	塞栓物質	経 過	備 考
1	W. T.	♂	65	肉眼的血尿	(-)	(-)	血塊+ゼルフォーム	不 明	
2	M. T.	♀	46	腰 痛	試験開腹術	(-)	血塊+ゼルフォーム	8カ月後に死亡	Linac 7000rad
3	K. Y.	♂	56	肉眼的血尿	(-)	(-)	血塊+ゼルフォーム	3カ月後に死亡	Linac 7000rad
4	O. N.	♂	69	肉眼的血尿	(-)	カルボコン 6mg	血塊+ゼルフォーム	生存(3年経過)	Linac 4800rad カルボコン 16mg
5	S. W.	♀	79	肉眼的血尿	(-)	(-)	血塊+ゼルフォーム	4カ月後に死亡	肺・肝 転 移
6	H. M.	♀	53	肉眼的血尿	2日後に施行	(-)	ゼ ル フ ォ ー ム	生 存	
7	M. H.	♀	24	肉眼的血尿	1日後に施行	(-)	ゼ ル フ ォ ー ム	生 存	
8	H. G.	♂	47	肉眼的血尿	1日後に施行	マイトマイシン 10mg	金属コイル(2本)	生 存	硬膜外麻酔併用
9	H. U.	♀	55	I V P	2日後に施行	マイトマイシン 10mg	金属コイル(2本)	生 存	硬 麻 併 用
10	Y. M.	♀	49	左側腹部腫瘍	2日後に施行	マイトマイシン 10mg	金属コイル(2本)	生 存	硬 麻 併 用
11	T. S.	♂	56	胸 部 X-P	(-)	マイトマイシン 10mg	金属コイル(3本)	2カ月後に死亡	右側腎・肺転移 硬 麻 併 用
12	S. M.	♂	49	肉眼的血尿	1日後に施行	マイトマイシン 10mg	金属コイル(2本)	生 存	硬 麻 併 用

図 2

図 3

自家凝血塊および Gelfoam を使用し、左腎動脈を大動脈分岐部より約5cm 末梢部まで塞栓した。これで腫瘍部分を含め、腎内のほとんどの動脈枝を閉塞しえた。(図2 B)

なお1ヵ月日に施行した腎動脈造影では、大部分の分枝に再開通が認められたため(図2 C)再度塞栓術施行するも全身転移にて9ヵ月後死亡した。

症例8, H.G 47歳, 男子

肉眼的血尿を主訴として来院。入院後、選択的右腎動脈造影にて hypervascular な右腎腫瘍を確認したので(図3 a), 腎摘出術前日に、金属コイルを用いて右腎動脈塞栓術を施行した。マイトマイシン10mg を生食20ml に溶解し注入後、金属コイル2個を使用し塞栓した。図3 b は塞栓後の右腎動脈造影像であるが、金属コイルよ

り末梢動脈枝は完全に造影されず、造影剤は大動脈へ逆流している。持続硬膜外麻酔を併用したためか、術後の疼痛は軽度であつた。翌日、経腹的に拡大腎摘出術を施行した。手術時、右腎動脈の搏動は触知されず、右腎静脈結紮時においても、右腎の急激な腫大は出現しなかつたため、腎動脈の結紮、切断および腎摘出が容易であつた。図4aは、摘出腎の表面像であるが黒褐色を呈する虚血性変化が全体に認められた。

腫瘍は、腎門部に位置した、 4.5×2.0 cm 大のもので、出血性、壊死性変化を混有し、病理組織学的には淡明な胞体を持つ腎細胞癌で、変性および出血性変化が強く認められた。図4bは組織像であるが、腎内血管は血栓が形成され、組織は壊死像を呈している。術後ピシバニール3単位を2週間毎に投与しているが、1年後の現在、再発は認められていない。

症例9, H.U. 55歳, 女子

昭和49年、子宮癌のため、当院婦人科にて子宮全摘術を受け、その後、IVPを含む諸検査を定期的に受けていた。昭和53年6月のIVPにて左腎に異常な腫瘤様陰影を指摘され当科へ紹介された。

図5aは塞栓術前の左腎動脈造影像で、左腎下極に一致してhypervascularな腫瘍がみられた。図4bは塞栓術後の血管造影像である。1本目の金属コイルは腎内末

梢血管に挿入されたため、2本目を追加して分枝直前部に挿入し、その8分後に造影されたものである。これでは金属コイルより末梢部は完全に閉塞され、造影剤の大動脈への逆流が認められた。本症例は塞栓術後2日目に経腹膜的に拡大腎摘出術を施行した。腎静脈結紮後、急激な腎腫大は認められず、また術中出血量は635mlであつたが、その大部分は筋層切開および左副腎摘出時のものであつた。術後はピシバニール3単位を2週間毎に投与しているが、9カ月経過後の現在、再発は認められていない。

症例11, T.S. 56歳, 男子

他医にて健康診断時、胸部レ線撮影にて両肺内異常陰影および血尿を指摘されたため、当科紹介され入院した。図6aは塞栓術前の血管造影像であるが、右腎上極および右副腎にhypervascularな腫瘍が認められた。図6bは塞栓術時のものであるが、挿入直後の血管造影のためか金属コイルより末梢部にわずかに造影剤が流れている。塞栓術後1カ月目の腎シンチフォトにてわずかに右腎部に集積が認められたため、腹部大動脈造影施行したところ、図6cのごとく、右腎動脈は完全に閉塞されているが、腰動脈、腎被膜動脈よりの側副血行の増大がわずかに認められた。塞栓術後、Methyl-CCNU, α ソトレキセート、フルラフルにて化学療法を施行した

図 4

図 5

図 6

が、2ヵ月後、敗血症を併発して死亡した。

考 按

近年、消化管出血²⁾³⁾、肝癌⁴⁾⁵⁾、子宮癌⁵⁾、卵巣腫瘍⁶⁾、骨盤内出血⁷⁾⁸⁾、膀胱腫瘍⁹⁾、腎動静脈瘤^{10)~13)}、腎癌^{14)~26)}、などに対して、種々の目的で動脈塞栓術が施行されている。特に腎細胞癌に対しては、腎摘出術施行前に本法を行なうことにより、1) 腫瘍の縮小、2) 術中出血量の減少による手術の容易化、3) 手術時の腫瘍細胞の遠隔転移防止、などの諸効果が期待できる。さらに手術不能例に対しては、1) 高度の腎出血の治療法の1つとして、2) 腫瘍の縮小、のほか、3) 免疫学的

効果によると思われる自然寛解および転移巣の縮小、消失などの期待もある。塞栓物質として当初は自家凝血塊、脂肪組織および筋組織、シリコン、ゼルフォームなどが使用され、最近では isobutyl-2-cyanoacrylate、金属コイルなどが用いられるようになった。

塞栓物質としての金属コイルは、1975年、Gianturco²⁴⁾によつて10匹の犬において使用されたのが最初であり、臨床的には、45歳、男子の腎細胞癌に対して腎摘出前1日前に左腎動脈に4個の金属コイルを使用して塞栓したのが第1例目である。その後 Wallace ら (1976)²⁵⁾によつて、腎動静脈瘤、腎細胞癌、肝癌による肝脾腫大、

第Ⅳ期ヒストサイトーマによる脾腫および持続的疼痛を伴う仙骨に発生した巨細胞腫等に施行した報告がある。

本邦においては、中尾ら（1977）²⁶⁾の2例の報告があるのみである。

著者らは現在までに5症例を経験したのでGelfoamを使用した症例と、以下の諸点について比較検討した。

1) 手技上の問題

加藤ら²⁰⁾は金属コイルを使用した場合、特殊な装置や器具を要する点を難点としているがわれわれの経験ではほぼ従来のSeldinger法と同様であり、その相異点は① Desilet-Hoffmanのintroducerを使用すること、② 金属コイルを専用のスタイレット、ガイドワイヤーにて挿し込む操作が加わることで、2点があげられる。しかしわれわれの経験では、従来のSeldinger法が施行出来るものであれば、特に手技上の困難はないと思つている。腎動脈へのカテーテルの挿入については、金属コイル専用のテフロンカテーテルは、従来のポリエチレンカテーテルと比較しその硬度が大であり、また先端の曲がりが弱いため、動脈硬化の強い症例に対しては挿入が困難な場合がある。われわれは6例中1例に施行出来なかったが、その1例は動脈硬化が強く、総腸骨動脈部より上にカテーテルを挿入できなかった症例であつた。

2) 塞栓物質として

塞栓物質としての金属コイルは、図1の如く長さ5cmのコイル状のStainless steelの部分と、3cmの長さの4本の毛製の紐状の部分から成っている。テフロンカテーテル内を通す場合は、専用のスタイレットを金属コイルの中へ通して伸直させて注入し、透視下にテフロンカテーテル内へ入つたのを確認し、つぎに専用のガイドワイヤーで腎動脈内に挿し込む。カテーテルから放出された金属コイルは元のコイル状に復元し、同時に4本の毛製の紐が金属コイルに絡みついて、周りに血栓を形成し、腎動脈を閉塞させる。

また金属コイルは、透視下で明確に位置、状態を観察できるという利点がある。

3) 塞栓術時の塞栓効果の判定

金属コイルを使用時、症例9で示した様に、金属コイル注入直後と7～8分経過後では、その塞栓状態が異なるという点である。

金属コイルの場合はコイルの効果だけでなく、4本の毛製の紐によつて徐々に血栓が形成、付着し、二重の効果をもたらすが、このことにより金属コイル注入直後の

造影のみにより塞栓状態を判定するよりも、5～10分後の状態がより正確な塞栓状態を知ることができると思われた。またこのことにより余分な金属コイルの使用を避けることにもなると考えられる。

4) 術前症例に使用する場合

金属コイルの場合、手術時腎動脈の結紮、切断を行なう際に① 金属コイルより末梢で腎動脈が結紮、切断され、残部の腎動脈内に金属コイルが残つてしまう危険がある。② 丁度、腎動脈の結紮部に位置した場合、十分に結紮できなかつたり、切断不可能になる危険がある。などの問題点がある。このことを防ぐためには、腎内分枝動脈に分枝する直前部で注入するということと、なるべく少ない本数で十分な効果を得るということに留意することがすすめられる。以上より、術前症例に対してはGelfoamおよびバルーンカテーテルを使用して十分に塞栓し、かつ大動脈への逆流を防ぐという方法も今後検討してよい方法と考えている。

5) 効果

腎細胞癌の大量出血に対して塞栓術が有効との意見は今日大体認められてきたが、手術時出血量の減少、手術操作時の腫瘍細胞の遠隔転移防止、手術時間の短縮および腎血流の途絶によつて手術時の腎静脈結紮における腎腫大が防げるという点においても現在まで数多く塞栓術の有効性が報告されている。

我々が術前に施行した5例についてのまとめは表2に示した通りであるが、腫瘍伸展度、手術法などもそれぞれ異なり、出血量や手術時間については症例数も少なく、結論を出すには至らなかった。しかし、血流の途絶によつて腎腫大が防げるという点については、それぞれの塞栓状態に比例するが、特に金属コイル例において有効であつた。また我々の手術時の印象として、腎周囲に漿液性の浸出物が多くなり腎剝離が容易であつた様に思われた。また遠隔転移防止という点については、今後さらに長期間にわたる観察の必要があると思つている。

再開通の点については、Hlavaら¹⁹⁾は98例の腎細胞癌患者にGelfoamによる塞栓術を施行し、手術不能の8例中2例に、それぞれ6週後と6カ月後に血尿が再発したため、再度塞栓術を施行し、前者においてはさらに5週後、9週後に塞栓術を施行したと報告している。

また松村ら²²⁾はGelfoamによる腎動脈塞栓術を施行した症例中2例において、塞栓術後8～14日目に再開通が認められ、19日後の組織標本でGelfoamは認められなかったことより、塞栓物質としてのGelfoamは長期

表 2 腎摘出術施行症例

No.	氏名	塞栓物質	術前日	手術法	出血量	手術時間	進展度 (Rubin)	摘出腎
1	H.M.	ゼルフォーム	2日後	経腹膜式	1124 ml	4° 25'	I B	11 × 8 × 8 cm 550 g
2	M.H.	ゼルフォーム	1日後	経 腰 式	150	1° 31'	I A	13 × 7 × 3.5 260
3	H.G.	金属コイル	1日後	経腹膜式 (拡大腎摘出術)	930	3° 30'	I A	9 × 12 × 5 300
4	H.U.	金属コイル	2日後	経腹膜式 (拡大腎摘出術)	635	3° 15'	II	13.5 × 5 × 4 170
5	Y.M.	金属コイル	2日後	経腹膜式 (拡大腎摘出術)	760	3° 25'	I A	13.5 × 5.5 × 4.5 220
6	S.M.	金属コイル	1日後	経腹膜式 (拡大腎摘出術)	1490	5°	III	12.5 × 6 × 5 240

間の塞栓効果を期待できるものではないようだ」と報告している。我々の症例においても、Gelfoam を使用した場合、1 カ月目に塞栓動脈自体に相当な再開通が起こっていた。手術不能例に対する金属コイル例は1 例のみであるが、症例11 (図 6) の様に1 カ月目の腹部大動脈造影において塞栓動脈自体は完全に閉塞されていたが、腰動脈、腎被膜動脈からの側副血行の増大がわずかに認められたのみであった。

虚血性腎における側副血行に関して Yune ら²⁷⁾は、腎動脈狭窄を呈した99例のうち40例に側副血行の増大を認め26例において exorenal arcade (peripelvic arterial plexus) 24例に副腎動脈、22例に第1, 2, 3 腰動脈からの側副血行の増大を報告している。このことは手術不

能例の腎細胞癌に対して長期の塞栓効果を期待する場合においても問題となってくる。従来の Gelfoam では、塞栓術後1 カ月も経たないうちに塞栓動脈自体に再開通の可能性があり、また金属コイルでは腎細胞癌が腎被膜外に伸展している場合、側副血行の問題がある。

以上より我々は塞栓術後1 ～2 日以内の腎全摘術症例に対しては、塞栓物質として Gelfoam でも十分な塞栓効果が得られると考えるが、手術不能例などの長期の効果を期待する報告には金属コイルがよりすぐれた効果が期待できると考えている。またより確実に塞栓効果を期待する場合には、まずはじめに、Gelfoam にて腎内末梢動脈塞栓後、金属コイルにて二段階に塞栓術を施行する方法が現在のところ最も確実に容易にできる方法と思つ

表 3 副作用

No.	年齢	性別	塞栓物質	硬膜外 麻 酔	発熱	疼痛	悪心	嘔吐	その他
1	65	男	自家凝血塊 +ゼルフォーム	(－)	(＋)	(－)	(－)	(－)	
2	46	女	〃	(－)	(＋)	(＋)	(＋)	(＋)	
3	56	男	〃	(－)	(＋)	(－)	(－)	(－)	
4	69	男	〃	(－)	(＋)	(＋)	(＋)	(＋)	
5	79	女	〃	(－)	(＋)	(＋)	(＋)	(－)	
6	53	女	ゼルフォーム	(－)	(＋)	(＋)	(＋)	(－)	
7	24	女	〃	(－)	(－)	(＋)	(－)	(－)	一過性血圧上昇
8	47	男	金属コイル	併用	(－)	(＋)	(＋)	(＋)	
9	55	女	〃	〃	(＋)	(＋)	(＋)	(＋)	
10	49	女	〃	〃	(＋)	(±)	(＋)	(＋)	食 欲 不 振
11	56	男	〃	〃	(＋)	(＋)	(－)	(－)	食 欲 不 振
12	49	男	〃	〃	(＋)	(＋)	(－)	(－)	

発熱：(＋) 38℃以上、(＋) 37 ～ 38℃
疼痛：(＋) 鎮痛剤使用、(＋) 自制的、(±) 不快感

ている。

6) 副作用, 合併症

表3は我々が施行した塞栓術症例の副作用について示したものであるが37~38°C台の発熱は術後1~3日間, Gelfoam 金属コイル例共に認められた。疼痛については, 金属コイル例に対しては全例に術前より持続硬膜外麻酔を併用しており, 比較検討はできないが, Gelfoam 例についてみると疼痛寛解のためにペンタジンを使用した例が7例中3例にあつた。Wallace ら²⁹⁾によれば金属コイル使用例において, 中等度の悪心, 嘔吐, 麻痺性イレウスおよび鎮痛剤を必要とする程の側腹部痛が大体48時間持続したと報告している。我々の症例では, 37°C~38°C台の発熱および側腹部痛が2~3日間持続するのが認められたが, ほかに著明な副作用は認められなかつた。

つぎに, 塞栓術時の最も危険な合併症として, 塞栓物質の大動脈内逆流による末梢部の塞栓壊死がある。

Woodside ら²⁹⁾は Gelfoam によつて起こつた両下肢塞栓によつて下肢切断に至つた症例を, また McCarron ら²⁹⁾は脊髄動脈塞栓による下肢麻痺を報告している。自家凝血塊, 筋肉片, Gelfoam 等においてはその危険は常につきまといつており, その点金属コイルは放射線非透過性物質であるため, 透視下にて明確に位置を確認することができ, かつ逆流の危険は全くない。また腎細胞癌においては, 動静脈瘻が認められる場合があるが, この様な場合に Gelfoam を使用する場合は塞栓の危険があることを注意する必要がある。しかし Wallace ら²⁹⁾は, この点では金属コイルは全く危険はないと報告している。また Gelfoam 使用時には balloon catheter を用いて腎動脈を遮断したのちに注入塞栓すれば, 逆流の危険はなく十分な塞栓が期待できるのではないかと考えている。

7) 制癌剤 放射線療法との併用について

悪性腫瘍に対して, 経動脈のカテーテルにて抗癌剤を投与する方法は多くの施設で施行されているが, われわれも腎細胞癌に対して Gelfoam にしみこませたカルボコン6mg, 金属コイル例についてはマイトマイシン10mgを生食20mlに溶かして塞栓前に注入した。

最近, 加藤ら³⁰⁾はマイクロカプセル化した抗癌剤を血管カテーテル法にて目的の腫瘍の栄養動脈へ注入し, 長時間の有効高濃度を保つ方法を考案している。放射線療法との併用について Lang ら³¹⁾は, 20例の腎細胞癌に対して, 化学療法との三者併用が有効であつたと報告して

いる。

われわれも腎細胞癌に対する塞栓術時には, 塞栓物質を注入するだけでなく, 抗癌剤を併用した方が, より効果的であると考えている。また手術不能例に対しては, 塞栓術後の放射線療法との併用も今後検討してよい方法の1つと考えている。

結 語

1) 12名の腎細胞癌患者に対して腎動脈塞栓術を行ない。最近の5症例に対しては塞栓物質として金属コイルを使用した。

2) 金属コイル例において, 従来の Gelfoam 例と比較し, 種々の点において有利な点を見出した。特に長期にわたつての塞栓効果を期待する場合には, 金属コイルの方がより効果的であると思われた。

3) 本法施行時の疼痛軽減の目的で, 5例に術前より持続硬膜外麻酔を併用し, 著効が得られた。

本稿の要旨は第67回日本泌尿器科学会総会において発表した。

文 献

- 1) 庄司清志, 門脈和臣, 橋本博之, 石橋 晃, 小柴 健: 腎腫瘍の保存的治療—腎硬塞の試み。日泌尿会誌, 66, 129, 1975.
- 2) Joseph J. Bookstein, Eugene M. Chlosta, Dennis Foley and Joseph F. Walter: Transcatheter hemostasis of gastrointestinal bleeding using modified autogenous clot. Radiology, 113, 277—285, 1974.
- 3) Martin L. Goldman, Patrick C. Freeny, James M. Tallman, John T. Galambos, Edward L. Bradley III, Atef Salam, Kheetieng Oen, Ira J. Gordon and Ralph Mennemeyer: Transcatheter vascular occlusion therapy with isobutyl-2-cyanoacrylate (Bucrylate) for control of massive upper-gastrointestinal bleeding. Radiology, 129, 41—49, 1978.
- 4) Harvey M. Goldstein, Sidney Wallace, James H. Anderson, Robert L. Bree and Cesare Gianturco: Transcatheter occlusion of abdominal tumors. Radiology, 120, 539—545, 1976.
- 5) 山田竜作, 中塚春樹, 中村健治, 水口和夫, 山口真司, 佐藤守男, 宮本 武, 五木正男: 各種悪性腫瘍に対する transcatheter arterial embolization therapy の経験。脈管学, 18, 563—571, 1978.
- 6) Harvey M. Goldstein, Hector Medellin, Yoram Ben-Menachem and Sidney Wallace: Transcatheter arterial embolization in the management of bleeding in the cancer patient. Radiol-

- ogy, **115**, 603—608, 1975.
- 7) Michael N. Margolies, Ernest J. Ring, Arthur C. Waltman, Walter S. Kerr, Jr. and Stanley Baum: Arteriography in the management of hemorrhage from pelvic fractures. *New Engl. J. Med.*, **287**, 317—321, 1972.
 - 8) Ernest J. Ring, Christos Athanasoulis, Arthur C. Waltman, Michael N. Margolies and Stanley Baum: Arteriographic management of hemorrhage following pelvic fracture. *Radiology*, **109**, 65—70, 1973.
 - 9) Erick K. Lang, Jules S. Deutsch, Jack R. Goodman, Troy F. Barnett, Joseph A. Lanasa, Jr. and Gorst H. Duplessis: Transcatheter embolization of hypogastric branch arteries in management of intractable bladder hemorrhage. *J. Urol.*, **121**, 30—36, 1979.
 - 10) Joseph J. Bookstein and Harvey M. Goldstein: Successful management of postbiopsy arteriovenous fistula with selective arterial embolization. *Radiology*, **109**, 535—536, 1973.
 - 11) Ghassan K. Rizk, Naim K. Atallah and George I. Bridi: Renal arteriovenous fistula treated by catheter embolization. *Brit. J. Radiol.*, **46**, 222—224, 1973.
 - 12) Sidney Wallace, Donald E. Schwarten, Douglas C. Smith, L. Paul Gerson and L. John Davis: Intrarenal arteriovenous fistulas: Transcatheter steel coil occlusion. *J. Urol.*, **120**, 282—286, 1978.
 - 13) 並木幹夫, 光林 茂, 下江庄司, 北谷孝嗣, 中村仁信: 腎動静脈瘻の保存的治療について. *泌尿紀要*, **24**, 307—317, 1978.
 - 14) Lars Erik Almgard, Ingmar Fernström, Mats Haverling and Arne Ljungquist: Treatment of renal adenocarcinoma by embolic occlusion of the renal circulation. *Brit. J. Urol.*, **45**, 474—479, 1973.
 - 15) Stuart B. Paster, Peter Bergreen and Hans Schwarz: Percutaneous catheter aided infarction of renal tumors: A preliminary report. *J. Urol.*, **114**, 351—354, 1975.
 - 16) Yoram Ben-Menachem, Cecil M. Crigler and Joseph N. Corriere, Jr.: Selective transcatheter renal artery occlusion prior to nephrectomy. *J. Urol.*, **114**, 355—359, 1975.
 - 17) 久世益治, 宮川美栄子, 上山秀磨, 土屋正孝, 伊東三喜雄, 今井雅夫, 深見正伸, 岩崎貞夫, 川村寿一, 吉田 修: 進行せる腎癌に対する腎動脈血栓形成療法. *泌尿紀要*, **22**, 339—347, 1976.
 - 18) Harvey M. Goldstein, Sidney Wallace, James H. Anderson, Robert L. Bree and Cesare Gianturco: Transcatheter occlusion of abdominal tumors. *Radiology*, **120**, 539—545, 1976.
 - 19) Amtonin Hlava, Leo Steinhart and Pavel Navratil: Intraluminal obliteration of the renal arteries in kidney tumors. *Radiology*, **121**, 323—329, 1976.
 - 20) 加藤哲郎, 桑原正明, 三浦邦夫, 石川 清, 根本良介: 腎癌に対する術前 Transcatheter Embolization, *日泌尿会誌*, **68**, 391—397, 1977.
 - 21) 町田豊平, 小路 良, 増田富士男, 三木 誠, 小林睦生, 大石幸彦, 佐々木忠正: 腎癌に対する Transcatheter Embolization, *日泌尿会誌*, **69**, 459—464, 1978.
 - 22) 松村俊宏, 川村正喜, 山本啓介, 山口哲男, 川喜田順二, 前田 勉, 西尾正一, 早原信行, 中西純造, 岸本武利, 前川正信, 山田竜作, 水口和夫, 中塚春樹, 船井勝七, 辻田正昭: 腎癌に対する Transcatheter Embolization. *日泌尿会誌*, **69**, 1094—1103, 1978.
 - 23) 石橋 晃: シンポジウム. 血管カテーテル法による診断と治療. 人工的腎動脈閉塞術の検討. *臨泌*, **33**, 150—152, 1979.
 - 24) C. Gianturco, J.H. Anderson and S. Wallace: Mechanical devices for arterial occlusion. *Amer. J. Roentgenol.*, **124**, 428—435, 1975.
 - 25) Sidney Wallace, Cesare Gianturco, James H. Anderson, Harvey M. Goldstein, L. John Davis and Robert L. Bree: Therapeutic vascular occlusion utilizing steel coil technique: Clinical applications. *Am. J. Roentgenol.*, **127**, 381—387, 1976.
 - 26) 中尾宜夫, 杉木光三郎, 稲本一夫, 桜井 昂, 打田日出夫, 中村仁信: 腎細胞癌における経カテーテル動脈塞栓術. *脈管学*, **17**, 547—553, 1977.
 - 27) Heun Y. Yune and Eugene C. Klatte: Collateral circulation to an ischemic kidney. *Radiology*, occlusion utilizing steel coil technique: *Clinical* **119**, 539—546 1976.
 - 28) Jeffrey Wookside, Hans Schwarz and Peter Bergreen: Peripheral embolization complicating bilateral renal infarction with gelform. *Am. J. Roentgenol.*, **126**, 1033—1034 1976.
 - 29) McCarron, Rubin R.J., Barnes B.A., J.T. and M'llan V.G.: *N. Engl. J. Med.*, **294**, 1406 1976.
 - 30) 加藤哲郎, 根本良介, 熊谷郁太郎, 西本 正, 森 久: マイクロカプセル化抗癌剤の研究—1, 2. *日本癌治療学会誌*, **14**, 24—35, 1979.
 - 31) Erich K. Lang: Superselective arterial catheterization as a vehicle for delivering radioactive infarct particles to tumors. *Radiology*, **98**, 391—399, 1971.

(1979年5月12日受付)