

## 腹部大動脈瘤術後に発生した人工血管感染症に対する CTガイド下穿刺の有用性

佐藤 藤夫<sup>1\*</sup> 軸屋 智昭<sup>2</sup> 倉持 正志<sup>3</sup>  
吉岡 大<sup>3</sup> 斎田 幸久<sup>3</sup> 重田 治<sup>2</sup>  
厚美 直孝<sup>2</sup> 寺田 康<sup>2</sup> 榊原 謙<sup>2</sup>

**要 旨**：腹部大動脈人工血管置換術後の人工血管感染症は、後腹膜腔に膿瘍が限局することが多く、初発症状が発熱、WBC・CRPの上昇などで、早期診断に難渋することがある。一方、感染症の確定診断は感染部位からの菌の検出・同定が原則であり、感染症を強く疑っても画像診断のみでは確定診断とはならない。そこで、近年われわれは腹部大動脈人工血管置換術後の人工血管感染症例に対し、確定診断・治療を行う目的で、CTガイド下に人工血管周囲の貯留液穿刺を積極的に導入してきた。CTガイド下穿刺を施行する目的は、貯留液を穿刺することにより、起炎菌を同定し、人工血管感染症の確定診断を行うこと。感染に対する手術前に有効な抗生物質を確定し、早期投与を行うことである。当院で施行された腹部大動脈人工血管置換術は150例で、術死8例(破裂例を含む)を除く142例中2例、1.4%に人工血管感染症を認めた。他院からの術後人工血管感染症紹介例が1例あり、合計3例の人工血管感染症例を対象とした。いずれの症例も血液培養検査では起炎菌は同定できず、人工血管感染症の確定診断に難渋したため、CTガイド下穿刺を施行することにより、起炎菌が同定され確定診断が可能であった。また、本法は診断手段であるが、治療の補助手段ともなり、早期診断・早期治療により、感染症を鎮静化し、術前の患者の全身状態を改善することにより治療成績が向上する可能性があると考えられた。(日血外会誌 10:613-618 2001)

索引用語：人工血管感染症，CTガイド下穿刺，腹部大動脈瘤

### はじめに

人工血管感染症は稀な合併症だが、致死的なものの一つである。特に、腹部大動脈置換に用いた人工血管の感染症は、早期診断が困難であり、治療にも難渋することが多い。

今回、われわれは診断・治療を行う目的で、腹部大

動脈瘤術後に人工血管感染症が疑われた症例に対し、CTガイド下にグラフト周囲の貯留液穿刺を積極的に導入し、極めて有用であった。そこで、本法についての臨床的検討を行い報告する。

### 対象と方法

1978年7月から1997年12月までに、当院で施行された腹部大動脈人工血管置換術は150例で、緊急手術例21例、待機手術例129例であった。平均年齢は68.6 ± 8.6歳(27~88歳)であった。術死8例を除く142例中、各1例ずつ、合計2例(1.4%)に人工血管感染症を認めた。これに加え、他院からの術後人工血管感染症紹介例が1例あった。

この3症例に対し、人工血管感染症の診断目的でCT

1 筑波大学附属病院循環器外科

2 同 臨床医学系外科

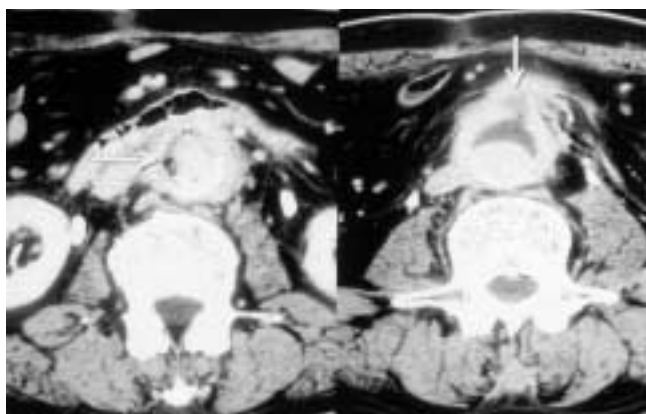
3 同 放射線科

\* 現 筑波記念病院心臓血管外科(Tel: 0298-64-1212)

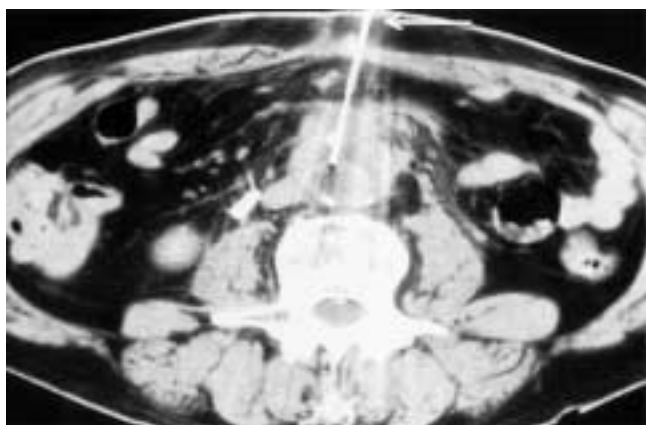
〒300-2622 茨城県つくば市大字要1187-299

受付：1999年3月5日

受理：2001年8月27日



**Fig. 1** Case 1. Abdominal CT scan taken 82 days after surgery  
Fluid collection( left ) and free air( right )  
( arrows )in the periaortic graft area.



**Fig. 2** Case 1. CT guided aspiration of fluid collection  
The patient was placed supine position so anterior approach. Tip of needle ( arrow ) located within fluid.

ガイド下に人工血管周囲貯留液の穿刺を施行した。

穿刺方法は、体表にmarkerを置き、CTでscanし病巣部位を確認、画像上で表面からの距離を測定・穿刺方向を確認、23ゲージ針で試験穿刺後再度CTでscanし、穿刺針の位置を確認、試験穿刺針をガイドとし21ゲージのエラスター針を穿刺、確認のscanを行い吸引した。

### 症 例

症例 1：62歳，男性

主訴：発熱

既往歴：高血圧，陳旧性心筋梗塞，狭心症に対して，1994年12月2日にPTCAを施行された。

現病歴：1994年12月20日に最大径52mmの腹部大動脈瘤に対し，Y字型人工血管置換術を施行した。術後5日目に白血球数 $19,000/\text{mm}^3$ ，CRP $19\text{mg}/\text{dl}$ まで上昇した。抗生物質の投与により白血球数は正常化，CRPは $3\text{mg}/$

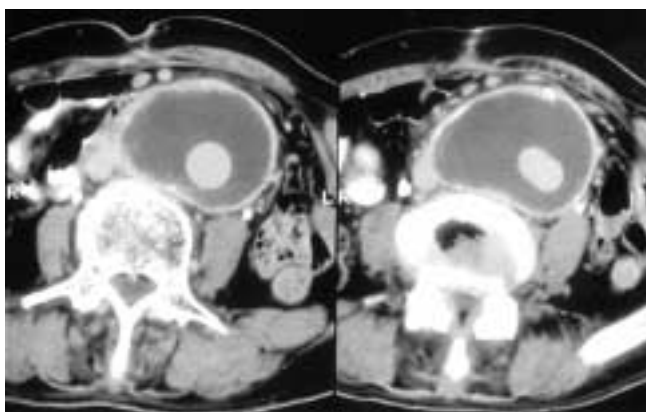
$\text{dl}$ まで低下した。術後55日に再度 $38^\circ\text{C}$ の発熱と炎症所見の再燃を認めた。

腹部CT検査(術後82日目)(Fig.1)：人工血管周囲の貯留液の存在と貯留液内にfree airを認めた。

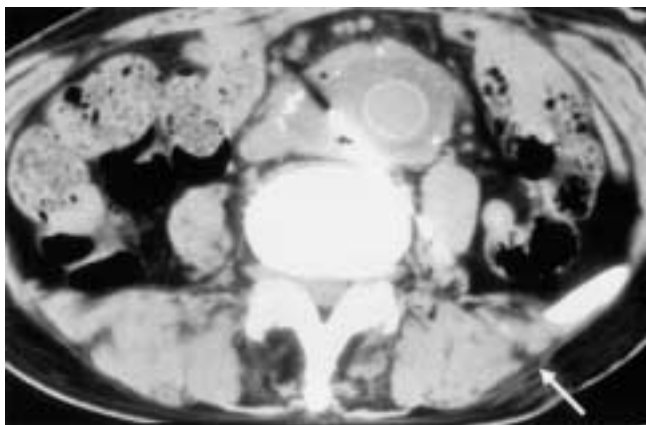
人工血管感染症を強く疑い血液培養検査を合計4回施行するも，起炎菌の同定はできなかった。起炎菌の同定目的に，人工血管周囲の貯留液の穿刺を施行することにした。

CTガイド下穿刺：貯留液が人工血管前面に限局するため，穿刺経路はanterior approachとした(Fig.2)。淡褐色の膿を3ml採取し，Enterococcus Faecalisが起炎菌であると同定できた。

再手術時所見：炎症の波及が原因と考えられる十二指腸穿孔と，人工血管周囲の膿瘍形成を認めた。人工血管の両脚は周囲組織と高度に癒着し，全摘は不可能だったため，断端形成を施行し人工血管を摘出した。大網により断端部を被覆し，残存血管と膿瘍腔とを分



**Fig. 3** Case 2. Abdominal CT scan taken 35 days after surgery  
It shows large fluid collection in the periaortic graft area.



**Fig. 4** Case 2. CT guided aspiration of fluid collection  
The patient was placed prone position so trans-lumbar approach( arrow ). Tip of needle located within fluid.

離した。閉腹後、8mmのePTFE(Gore Tex®)を用いて、左腋窩-両大腿動脈バイパス術を施行した。

CTガイド下穿刺により確定した有効抗生物質(IPM/CS)を、術直前より開始し、術中に局所投与、術後約2カ月使用にて炎症所見の再燃はなく退院した。

症例2：74歳，男性

主訴：発熱，腹痛

既往歴：68歳時に陳旧性心筋梗塞

現病歴：肉眼的血尿の精査時に、最大径80mmの腎動脈下腹部大動脈瘤と診断された。1996年8月7日に腹痛を認め、腹部大動脈瘤切迫破裂の診断で、Y字型人工血管置換術を施行した。術後、25日目より白血球数 $9,000/\text{mm}^3$ 、CRP $6\text{mg}/\text{dl}$ と炎症所見の再燃を認めた。抗生物質を投与してもCRPの陰性化を認めず、人工血管感染症を疑い血液培養検査を3回行ったが、いずれも陰性であった。同時期に腹部CT検査を施行するも、人工血管周囲に貯留液を認めるのみであり、人工血管感

染症の確定診断には至らなかった。

腹部CT検査(術後35日目):人工血管周囲に多量の貯留液を認めた(Fig.3)。

術後3カ月目に、腹痛と発熱を認め再入院となった。初回入院時に確定診断に至っていないため、CTガイド下穿刺を施行した。

CTガイド下穿刺：前回CT時と比較し、人工血管周囲の貯留液は減少していたが、貯留液内にfree airを認めた(Fig.4)。穿刺経路は腸管の損傷の危険性を考えtrans-lumbar approachを選択し、緑色調の膿を約2ml吸引した。Enterococcus Aviumが起炎菌であると同等できた。

再手術所見：大動脈瘤壁内膿瘍と、小腸のerosionを認めた。癒着が高度であり人工血管の両脚の一部は摘出できず、断端形成を行った。大動脈断端部を覆うように大網を充填し、閉腹後、8mmのePTFE(Gore Tex®)を用いて、左腋窩-両大腿動脈バイパス術を施行した。



**Fig. 5** Case 3. CT guided aspiration of fluid collection in psoas muscle  
Translumbar approach to the lesion of the patient in the prone position.  
Tip of needle( arrow )located within fluid.

最も感受性が高かった有効抗生物質(VCM)は、術直前より開始し術中に局所投与、術後約1カ月間使用後、炎症所見の再燃はなく退院した。

症例3:50歳,男性

主訴:発熱,腰背部痛

既往歴:不全型ベーチェット病

現病歴:1988年腎動脈下最大径17cmの腹部大動脈瘤に対して、Y字型人工血管置換術を施行された。4年後に左下肢間歇性跛行を自覚、グラフト左脚の閉塞を認め、腹部大動脈-左大腿動脈バイパス術を予定するも術中に小腸を損傷し手術は中止された。1995年4月に40前後の発熱を認め、人工血管感染症の診断にて、グラフトの一部摘除と左腋窩-両大腿動脈バイパス術を施行された。1998年2月に39℃の発熱を認め、腰痛も出現した。CT検査で両側腸腰筋内の膿瘍を認めたが、頻回の血液培養を施行するも起炎菌が不明のため、紹介にて当院入院となった。

腹部CT検査:両側腸腰筋内に膿瘍を認めた。残存したグラフト内にfree airを認め、左腋窩-両大腿動脈バイパス術のグラフトは閉塞していた。

腹部MRI検査:両側の腸腰筋内の病変は、L3レベルから仙骨レベルまで認め、L4レベルでは、病変は椎体の前面に広がり人工血管を囲むように存在していた。

検査より、炎症は中枢・末梢吻合部、椎骨まで及び、腸腰筋内に膿瘍を形成していた。

前医の再手術時に癒着が高度であり人工血管が全摘出できなかったこと、バイパスグラフトは閉塞しており、手術時に、側副血管路を損傷し下肢の虚血を引き起こす可能性が高いことを考え、外科的治療は極めて

困難であると判断し、感染のコントロールを目的とし、CTガイド下穿刺を施行した。

CTガイド下穿刺:腸腰筋内に病変があり穿刺経路はtranslumbar approachとした。黄色の膿性貯留物を約30ml穿刺吸引した(Fig.5)。吸引後、膿瘍は消失した。検体から、グラム陽性桿菌が検出された。

経過:有効抗生物質(VCM)が判明し全身投与した。また、再度CTガイド下穿刺を施行し抗生物質の局所注入も施行した。加療後、発熱・腰痛はなくなったが、CRPの陰性化は得られなかった。約1カ月の抗生物質投与後、臨床症状の軽快を認めたため、一時退院としたが、感染の再燃が危惧される。

## 考 察

腹部大動脈以下の人工血管感染は稀な疾患であるが、1~6%に発生すると報告されており<sup>1,2)</sup>、その死亡率は25~75%と高率である<sup>3)</sup>。死亡率が高い一因として、早期診断が困難であり、致命的な合併症が持続し治療に難渋することが考えられる。

腹部大動脈瘤術後人工血管感染症の、起炎菌の同定を含む早期診断が困難である原因として、1.臨床症状が発熱などであり特異的な症状となり得ない。2.後腹膜腔に膿瘍が限局しやすい。3.人工血管感染症を疑われると、早期に化学療法を開始されるため、血液培養検査で起炎菌が同定されにくい。4.人工血管周囲の貯留液は術後しばしば認められ、CT検査による特異的所見になり得ない。以上の4項目を考えている。

通常、人工血管感染症が疑われると、診断目的に血液培養検査による菌同定と画像診断が行われる。人工血管

感染症の補助診断としての超音波検査，CT検査<sup>4)</sup>，MRI<sup>5)</sup>検査，Gaシンチグラフィ<sup>6)</sup>，ラベルした白血球を用いた核医学検査<sup>7)</sup>等の有用性が報告されている．特に，CT検査では，グラフト周囲ガス像<sup>8)</sup>と液体の貯留が認められた場合，強く人工血管感染が示唆される．

しかし，感染症の確定診断は感染部位からの菌の検出・同定が原則であり，血液培養検査で起炎菌が同定できない場合，画像診断のみでは確定診断には至らない．感染部位からの菌の検出目的に人工血管周囲の貯留液を穿刺し，貯留液の性状確認と検体採取による細菌培養検査の施行は確定診断・治療に非常に有用であると考えられる<sup>9)</sup>．

穿刺方法は，ガイド方法として，Plinioら<sup>10)</sup>がCTを用いて穿刺を施行しているのと同様に，われわれも病巣の深さの測定が容易であり，周囲の解剖学的位置関係を知りつつ穿刺できる<sup>11)</sup>CTガイド下穿刺を用いている．穿刺経路は，本報告例の症例1では病巣が人工血管の腹側に少量で限局していたため経腹膜到達法としたが，原則的に腸管損傷の危険性がない経腰部到達法を選択している<sup>12)</sup>．

今回われわれは，3症例に対し，1例は経腹膜，2例は経腰部到達法により穿刺を施行し，合併症は認めなかった．また，全例で血液培養検査による菌同定が不可能であったが，CTガイド下穿刺による貯留液の穿刺により起炎菌と有効抗生物質の同定が可能となった<sup>13)</sup>．人工血管感染症が疑われ診断が困難であった症例にCTガイド下穿刺により術前に高率に起炎菌が同定でき，早期の確定診断に有効であると考ええる．また，症例によっては穿刺針より造影剤を注入することにより，瘻孔形成の有無が確認できる<sup>14)</sup>．

人工血管感染症に対する治療方針は，他の報告例にもあるように<sup>15)</sup>感染した人工血管の摘除が原則と考える．われわれは，下肢虚血時間は長くなるが，体内細菌数を減少後に新しい人工血管を使用する方針としたため，感染した人工血管の摘除後に血行再建を施行した．CTガイド下穿刺による早期診断が可能となれば，早期に有効な化学療法が開始でき，重症感染症例において，感染の鎮静化の助けとなり，術前の全身状態の改善が期待できるため，手術治療と合わせて治療成績の改善にもなると考える．

また，high risk症例の併存症があり，手術を施行すること自体が生命を脅かす危険性があると考えられる症

例に対して治療手段として有効であるという報告<sup>10)</sup>があり，われわれも症例3の経験から治療手段としての有用性も確認し得た．膿瘍または感染巣内の遺残人工血管は，感染の継続を意味しており，人工血管の摘除がない限り，間欠的なドレナージや抗生物質の局所注入だけでは根治とはなり得ない．しかし，状況によっては有用な補助手段となり得るものと考えられた．

#### まとめ

1. 確定診断に難渋した人工血管感染症に対する，人工血管周囲の貯留液の穿刺の施行により，起炎菌を同定し確定診断が可能であった．
2. 穿刺はCTガイド下穿刺法を選択することにより安全・確実に施行できた．
3. 本法は診断手段であるが，治療の補助手段ともなり，早期診断・早期治療により，感染症を鎮静化し，術前の患者の全身状態を改善することにより治療成績を向上させる可能性があると考えられた．

本論文の要旨は第26回日本血管外科学会総会(1998年5月，東京)において発表した．

#### 文 献

- 1) Goldstone, J. and Moore, W. S.: Infection in vascular prostheses. Clinical manifestation and surgical management. *Am. J. Surg.*, **128**: 225-233, 1974.
- 2) Szilagyi, D. E., Smith, R. F., Elliott, J. P., et al.: Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann. Surg.*, **176**: 321-333, 1972.
- 3) 宮内好正：人工血管移植後の感染．*外科*，**47**：1487-1484，1985．
- 4) Hagga, J. R., Baldwin, G. N., Reich, N. E., et al.: CT detection of infected synthetic grafts: preliminary report of a new sign. *AJR*, **131**: 317-320, 1978.
- 5) Justich, E., Amparo, E. G., Hricak, H., et al.: Infected aortoiliacofemoral grafts: Magnetic resonance imaging. *Radiology*, **154**: 133-136, 1985.
- 6) Johnson, K. K., Russ, P. D., Bair, J. H., et al.: Diagnosis of synthetic vascular graft infection: Comparison of CT and gallium scans. *AJR*, **154**: 405-409, 1990.
- 7) Mark, A. S., McCarthy, S. M., Moss, A. A., et al.: Detection of abdominal aortic graft infection: Comparison of CT and In-labeled white blood cell scans. *AJR*, **144**: 315-318, 1985.

- 8) Hilton, S., Megibow, A. J., Naidich, D. P., et al.: Computed tomography of the postoperative abdominal aorta. *Radiology*, **175**: 157-162, 1990.
- 9) Hagga, J. R., Alefidi, R. J., Havrilla, T. R., et al.: CT detection and aspiration of abdominal abscesses. *AJR*, **128**: 465-474, 1977.
- 10) Plinio, R., Flaminia, M. A., Filippo, M. S., et al.: Prosthetic graft infection: Diagnostic and therapeutic role of interventional radiology. *J. Vas. and Int. Radiology*, **8**: 271-277, 1997.
- 11) 篠原義智, 渡辺英之, 高岩成光, 他: CTガイド下肺生検 - 特にその適応とTandem変法について - . *日胸*, **45**: 120-125, 1986 .
- 12) Cunat, J. S., Haaga, J. R., Rhodes, R., et al.: Periaortic fluid aspiration for recognition of infected graft. *AJR*, **139**: 251-253, 1982.
- 13) Rabinovici, R., Fields, S., Barlatzky, Y., et al.: CT guided periaortic fluid aspiration diagnosing aortic graft infection. *J. Cardiovasc. Surg.*, **29**: 318-319, 1988.
- 14) Harris, K. A., Kozak, M. B., Carroll, S. E., et al.: Confirmation of infection of an aortic graft. *J. Cardiovasc. Surg.*, **30**: 230-232, 1989.
- 15) 横川雅康, 鈴木 衛, 山本雅巳, 他: 当科における人工血管感染症例の検討 . *日血外会誌*, **6**: 455-462, 1997 .

### Diagnosis of Prosthetic Graft Infection Using Computed Tomography Guided Aspiration

Fujio Sato,<sup>1,\*</sup> Tomoaki Jikuya,<sup>2</sup> Masashi Kuramochi,<sup>3</sup> Masaru Yoshioka,<sup>3</sup> Yukihiisa Saita,<sup>3</sup>  
Osamu Shigeta,<sup>2</sup> Naotaka Atsumi,<sup>2</sup> Yasushi Terada,<sup>2</sup> and Yuzuru Sakakibara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Cardiovascular Surgery, <sup>2</sup> Surgery, and <sup>3</sup> Radiology, University of Tsukuba

\* Present affiliation: Department of Cardiovascular Surgery, Tsukuba Memorial Hospital

**Key words:** Prosthetic graft infection, CT guide tap, Aspiration

Prosthetic graft infections are a rare complication of vascular reconstructive surgery but they have high mortality and morbidity rates. Early diagnosis is difficult, because clinical findings such as fever, leukocytosis and inflammatory reactions are quite common in patients with all infectious condition. Detection of bacteria in the infectious locus is the only way to confirm its diagnosis. We introduced a method using aspiration and culture of peri-graft fluid by means of a computed tomography(CT) guided tap for diagnosing graft infections. From July 1978 through December 1997, three out of 142 cases who had abdominal aneurysm and underwent retroperitoneal implantation of prosthetic grafts, were suspected to have graft infection. No diagnoses were corroborated by standard laboratory tests including repeated blood cultures. We performed the CT guided taps in three cases and could define bacterial sepsis and diagnosis. In two cases, an effective antibiotic regimen was implemented before and after surgery treatment in which removal of the infected graft and revascularization were intended. Another patient had local sepsis and recurrent abscess in the psoas muscle after an incomplete graft excision. Local administration of antibiotics was performed and the abscess disappeared after the tap.

CT guided tap of peri-graft fluid collections can provide crucial information to establish a diagnosis. Moreover, it can help control localized graft infections. (*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **10**: 613-618, 2001)