

当科の感染性大動脈瘤・腸骨動脈瘤に対する治療法の検討

山内 正信 金築 一摩 上平 聡 花田 智樹

概 要：2002年から2018年に感染性胸部大動脈瘤8例（うち大動脈・気管支肺瘻1例）、感染性腹部大動脈瘤6例（うち大動脈・十二指腸瘻2例）、感染性腸骨動脈瘤2例に対し手術を行った。男性14例、女性2例、平均年齢73才。起因菌は、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）3例、メチシリン感受性黄色ブドウ球菌（MSSA）3例、大腸菌（E. coli）2例、Campylobacter属2例、メチシリン耐性コアグラエゼ陰性ブドウ球菌（MRCNS）1例、コアグラエゼ陰性ブドウ球菌（CNS）1例、Streptococcus pneumoniae 1例、Pasteurella multocida 1例、Bacteroides thetaiotaomicron 1例、不明1例。手術は、緊急・準緊急手術13例で、術式はリファンピシン浸漬人工血管置換及び大網充填術6例、リファンピシン浸漬人工血管置換術3例、人工血管置換術のみ2例、ステントグラフト内挿術2例、人工血管置換及び大網充填術1例、動脈断端閉鎖及び非解剖学的血行再建術1例、大網充填術のみ1例であった。30日死亡は2例、病院死亡は3例、遠隔死亡2例であった。遠隔生存例では、感染に対して再手術を行ったものはなかった。感染性大動脈瘤・腸骨動脈瘤に対しては、リファンピシン浸漬人工血管置換及び大網充填術が基本術式であるが、開胸・開腹手術が困難な高齢者や大動脈・気管支肺瘻あるいは消化管瘻に対しては、今後、ステントグラフト内挿術の適応が広がるものと思われる。

索引用語：感染性大動脈瘤、人工血管置換術、大網充填術、ステントグラフト内挿術

Surgical treatment for infected aortic and iliac aneurysm

Masanobu YAMAUCHI Kazuma KANETSUKI
Satoshi KAMIHIRA and Tomoki HANADA

Abstract : Between August 2002 and September 2018, sixteen patients with infected aortic aneurysm (8 thoracic aorta, 6 abdominal aorta and 2 iliac artery) underwent the operation. They comprised 14 men and 2 women, and a mean age was 73 years old. Microorganisms causing infected aortic aneurysms were 3 MRSA, 3 MSSA, 2 E.coli, 2 Campylobacter sp, 1 MRCNS, 1 CNS, 1 Streptococcus pneumoniae, 1 Pasteurella multocida, 1 Bacteroides thetaiotaomicron and 1 unknown. Surgical treatment were in situ graft replacement with rifampicin soaked vascular prosthesis and greater omental flap coverage in six, in situ graft replacement with rifampicin soaked vascular prosthesis in three, in situ graft replacement in two, endovascular repair in two, in situ graft replacement with greater omental flap coverage in one, closure of iliac artery with extra-anatomical bypass in one and greater omental flap coverage in one. There were two 30-day death, three in-hospital death and two remote death. None was reoperated due to recurrence of infection in remote alive patients. Although the definitive surgical treatment for infected aortic aneurysm is in situ graft replacement with rifampicin soaked vascular prosthesis and greater omental flap coverage, endovascular aortic repair is effective for old patients and infected aortic aneurysm with aorto-bronchopulmonary or aorto-enteric fistula.

Key words : infected aortic aneurysm, graft replacement, greater omental flap coverage, endovascular aortic repair

【はじめに】

感染性大動脈瘤は全大動脈瘤の0.5～2%に発生する稀な動脈瘤であるが、その死亡率は11～44%と非感染性大動脈瘤に比して極めて高く、その主な原因は大動脈瘤破裂や術後であれば吻合部の破綻、あるいは敗血症による多臓器不全とされている^{1,2)}。治療方針の基本は、感受性のある抗生剤の投与と感染巣のデブリドメント及び大網充填術を併施した人工血管再建術であるが、感染性大動脈瘤に対するステントグラフト

内挿術の近年のメタアナリシスでは、大動脈・消化管瘻を形成していない症例では良好な結果との報告がある³⁾。今回、当科での感染性大動脈・腸骨動脈瘤に対する治療法について検討した。

【対 象】

2002年から2018年に感染性胸部大動脈瘤8例（うち大動脈・気管支肺瘻1例）、感染性腹部大動脈瘤6例（うち大動脈・十二指腸瘻2例）、感染性腸骨動脈瘤2例に対し手術を行った（表1、2）。この期間の

表1

症例	年齢/性別	緊/準	診断	既往歴	術式	血液培養	瘤壁・膿培養	結果
1	54/M	E	感染性下行大動脈瘤	HT, DM	下行大動脈置換 大網充填	CNS	陰性	生存(16.2年)
2	78/M	E	感染性弓部大動脈瘤破裂	腎不全(HD)	弓部大動脈置換	MRSA	MRSA	死亡(2日)
3	59/M	E	感染性下行大動脈瘤	DM, PD術後	下行大動脈置換	未施行	Streptococcus pneumoniae	生存(12.2年)
4	74/M		感染性弓部大動脈瘤	腎不全(HD) PMI後	弓部大動脈置換 リファンピシン人工血管	MRCNS	陰性	死亡(42日)
5	73/M		弓部大動脈人工血管周囲膿瘍	HT, DL, TAR後	弓部大動脈置換 リファンピシン人工血管 大網充填	MSSA	MSSA	生存(2.7年)
6	81/M		感染性上行大動脈仮性瘤	腎不全(HD) AVR後	上行大動脈パッチ形成術 リファンピシン人工血管	MRSA	MRSA	死亡(3ヶ月)
7	65/M	U	感染性弓部大動脈瘤	HT, DM, DL	弓部大動脈置換 リファンピシン人工血管 大網充填	MSSA	MSSA	生存(1年)
8	86/M	E	感染性弓部大動脈瘤	HT, AF	TEVAR	MSSA	未施行	生存(1.5ヶ月)

E：緊急手術、U：準緊急手術、HT：高血圧、DM：糖尿病、HD：透析、DL：脂質異常症、AF：心房細動
PD：臍頭十二指腸切除、PMI：永久ペースメーカー植込み、TAR：弓部大動脈置換術、AVR：大動脈弁置換術
TEVAR：胸部大動脈ステントグラフト内挿術

表2

症例	年齢/性別	緊/準	診断	既往歴	術式	血液培養	瘤壁・膿培養	結果
9	78/M	E	感染性総腸骨動脈仮性瘤 大腿動脈バイパス吻合部仮性瘤	尿管癌 腎不全(HD)	総腸骨動脈断端閉鎖 FFバイパス 感染グラフト除去	MRSA	MRSA	5ヶ月 死亡(9日)
10	68/M	U	感染性腹部大動脈瘤	陳旧性心筋梗塞	Y grafting リファンピシン人工血管 大網充填	campylobacter sp.	陰性	死亡(5年大腸癌)
11	65/M	E	感染性腹部大動脈仮性瘤		Y grafting リファンピシン人工血管	Campylobacter coli	Campylobacter coli	生存(5.8年)
12	80/M	E	大動脈・十二指腸瘻	EVAR後 膀胱癌、肺炎	大網充填術	Bacteroides thetaiotaomicron	Bacteroides thetaiotaomicron	死亡(1.1年膀胱癌)
13	80/M	E	大動脈・十二指腸瘻	Y grafting後	EVAR	未施行	未施行	死亡(3日)
14	67/M	E	感染性腹部大動脈瘤	HT	人工血管置換、 左腎動脈再建 リファンピシン人工血管 大網充填	Pasteurella multocida	Pasteurella multocida	生存(4.2年)
15	83/F	E	感染性腹部大動脈瘤	HT, DM	Y grafting リファンピシン人工血管 大網充填	E.coli	E.coli	生存(2.7年)
16	70/F	E	感染性総腸骨動脈瘤破裂	HT	Y grafting, 右脚一 右大腿動脈バイパス リファンピシン人工血管 大網充填	E.coli(ESBL)	E.coli(ESBL)	生存(1.5年)

E：緊急手術、U：準緊急手術、HT：高血圧、DM：糖尿病、HD：透析、EVAR：腹部大動脈ステントグラフト内挿術

胸部および腹部大動脈瘤手術は427例で、感染性動脈瘤の頻度は、3.7%と一般の報告よりもやや高率であった。性別は男性14例、女性2例で、平均年齢は73才であった。血液培養陽性が14例、局所（瘤壁、膿瘍）培養陽性が11例で、起因为菌は、MRSA 3例、MSSA 3例、E. coli 2例、Campylobacter属2例、MRCNS 1例、CNS 1例、Streptococcus pneumoniae 1例、Pasteurella multocida 1例、Bacteroides thetaiotaomicron 1例、不明1例であった。既往歴として高血圧7例、糖尿病4例、腎不全（透析）4例、脂質異常症2例、癌1例であった。術前の白血球数は、平均13318/ μ l（4730～24590）、CRP値は平均14.6mg/dl（4.1～28.9）と高値であった。

【結 果】

手術は、緊急・準緊急手術を行ったものが13例で、入院から手術までの期間は、0～40日で平均7.1日、中央値3.5日であった。術式はリファンピシン浸漬人工血管置換及び大網充填術6例、リファンピシン浸漬人工血管置換術3例、人工血管置換術のみ2例、ステントグラフト内挿術2例、人工血管置換及び大網充填術1例、腸骨動脈断端閉鎖及び非解剖学的血行再建術（大腿-大腿動脈バイパス）1例、大網充填術のみ1例であった。30日死亡は2例で、腹部大動脈人工血管置換術後の大動脈・十二指腸瘻に対してステントグ

ラフト内挿術を行った症例と長期間（18年間）透析症例の弓部大動脈瘤破裂症例に対する弓部大動脈置換術例であった。病院死亡の3例は全て透析症例で、1例は総腸骨動脈仮性瘤に対し、腸骨動脈断端閉鎖と大腿-大腿動脈バイパス術を行ったが、術後5か月後にバイパス吻合部の感染性仮性動脈瘤を発症し、再手術後9日目に死亡した。2例目はMRSA敗血症から感染性弓部大動脈瘤となり、弓部大動脈置換術を行ったが、術後42日目に死亡した。3例目は大動脈弁置換術後に縦隔炎となり、持続陰圧閉鎖療法にて一旦、退院したが、感染が再燃し、上行大動脈仮性瘤に対する再手術3か月後に死亡した。遠隔死亡は2例で、1例は感染性腹部大動脈瘤に対してリファンピシン浸漬人工血管置換術と大網充填術後5年後に大腸癌で死亡した。もう1例は、腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術後の大動脈・十二指腸瘻に対し、デブリドメントと大網充填術後、1年後に膀胱癌で死亡した。生存例の術後最長期間は16年で、全例で遠隔期に感染の再燃なく、再手術を行ったものはなかった。

【症例提示】

症例8（図1、2）

86才、男性。既往歴として、高血圧と心房細動があり、5日前から発熱と左胸部痛、血痰のため、紹介となった。CTで弓部大動脈仮性瘤と肺胞出血を認め、

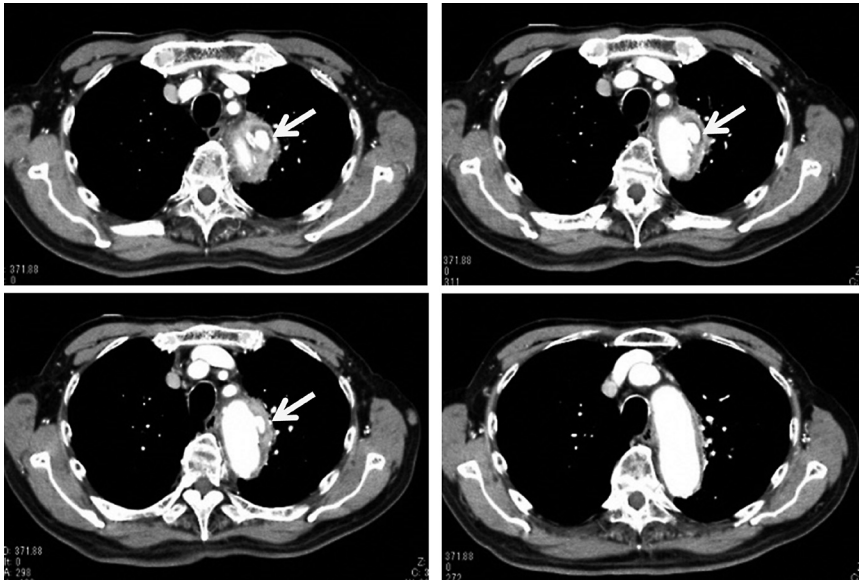


図1 症例8

CT (Axial像)；弓部大動脈に仮性動脈瘤を認める (矢印)。



図2 症例8

術後3D-CT；右腋窩-左腋窩動脈バイパスを併施した胸部大動脈ステントグラフト内挿術後。

緊急で右腋窩-左腋窩動脈バイパスを併施した胸部大動脈ステントグラフト内挿術を行った。血液培養からMSSAが検出され、術後、4週間抗生剤を静脈投与後、内服抗生剤に変更し、現在も継続中である。

症例12（図3）

80才、男性。既往歴として膀胱癌、肺炎があり、入院の半年前に他院で腹部大動脈瘤に対し、ステントグラフト内挿術を受けた。2カ月前から発熱が続き、腰痛、悪寒も出現したため、入院となった。CTでステントグラフト後のエンドリークはなかったが、大動脈瘤径の拡大と周囲に膿瘍を認め、血液培養及び膿瘍（経皮的ドレナージ検体）からBacteroides thetaiotaomicronが検出された。ステントグラフト内挿

術後の大動脈・十二指腸瘻と診断し、緊急手術を行った。大動脈瘤を切開し、瘤内の血栓除去及び大動脈瘤周囲の膿瘍のデブリドメントと、大動脈・十二指腸瘻及びステントグラフト周囲に大網充填術を行った。術後、麻痺性イレウスのため、回復に時間を要したが、入院から半年後に自宅退院した。遠隔期に感染の再燃はなかったが、術後1.1年後に膀胱癌の肺転移により死亡した。

症例16（図4、5）

70才、女性。右大腿骨遠位部骨折術後で、入院の2日前から右大腿部痛と腹部圧痛で入院となった。CTで左総腸骨動脈瘤破裂と右大腿骨創周囲膿瘍を認めた。緊急でリファンピシン浸漬人工血管置換と大網

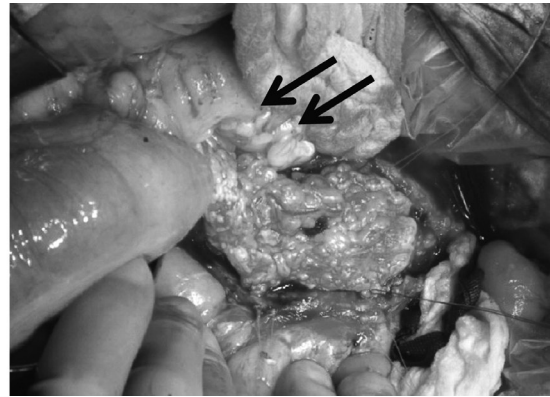


図3 症例12

術中写真（左）：瘤内の血栓除去及び大動脈・十二指腸瘻周囲の膿瘍のデブリドメント後。矢印は、ドレナージカテーテル先端とステントグラフトを示す。
術中写真（右）：大動脈・十二指腸瘻及びステントグラフト周囲に大網充填術を行った。矢印は、大動脈・十二指腸瘻部位を示す。

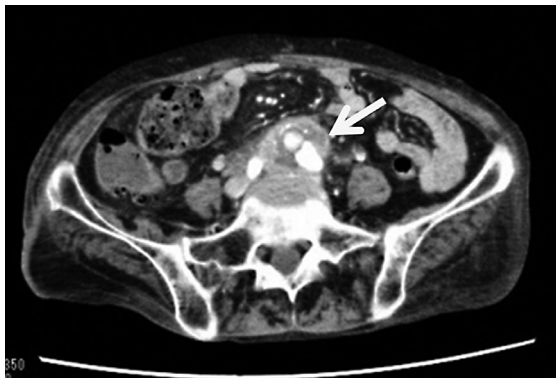


図4 症例16

CT（左：Axial像、右：coronal像）左総腸骨動脈仮性瘤と周囲の膿瘍を認める（矢印）。

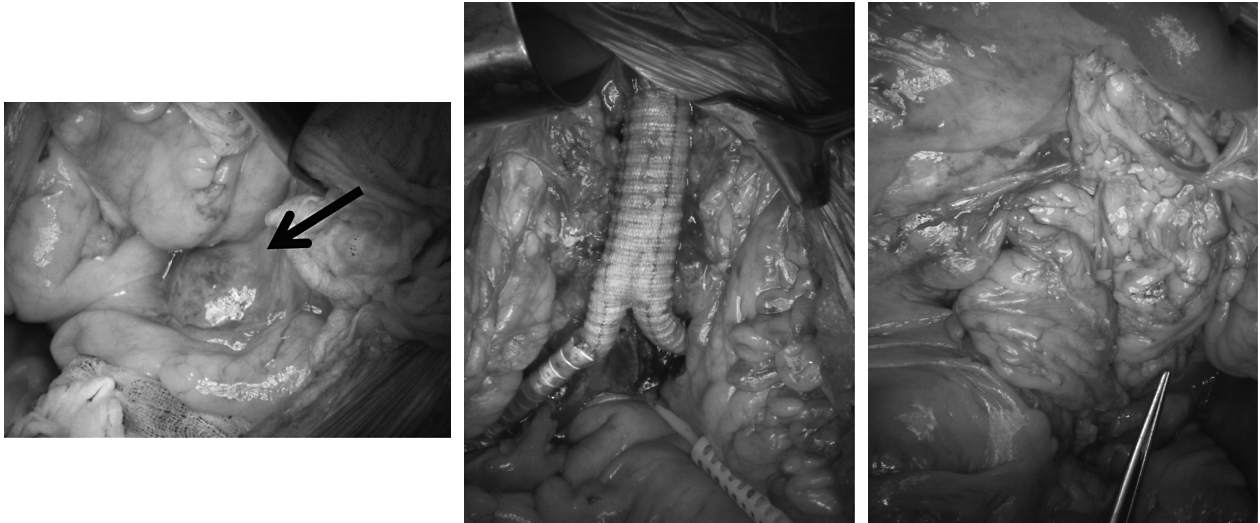


図5 症例16

術中写真（左）：炎症を伴った左総腸骨動脈瘤（矢印）

術中写真（中）：リファンピシン浸漬人工血管置換と人工血管右脚－右大腿動脈バイパス術。

術中写真（右）：大網充填後。

充填術、人工血管右脚－右大腿動脈バイパス術を行った。血液培養、動脈瘤周囲膿瘍、右大腿部創からE.coli (ESBL) が検出された。術後、抗生剤を半年間継続し、術後1.5年経過したが、感染の再燃なく、健在である。

【考 察】

感染性大動脈瘤は、全大動脈瘤の0.5～2%に発生する稀な動脈瘤であるが、その死亡率は11～44%と非感染性大動脈瘤に比して極めて高い^{1,2)}。以前は感染性心内膜炎からの菌血症や感染性塞栓が主要な感染源であったが、最近では、高齢化に伴う動脈硬化や医原性の動脈損傷（カテーテルや手術）、糖尿病や悪性腫瘍治療・膠原病治療による慢性的免疫機能低下が重要な危険因子となっている²⁾。発生部位としては、胸部が32%、胸腹部が26%、腎動脈以下の腹部大動脈が42%と腎動脈下大動脈に多い⁴⁾。起因菌に関しては Mayo Clinicからの報告では、50%がグラム陽性球菌（ブドウ球菌が30%、連鎖球菌が20%）、35%がグラム陰性桿菌（サルモネラ20%、大腸菌15%）であったが⁴⁾、台湾大学からはサルモネラが76%を占め、グラム陽性球菌は10%程度であったという報告がある⁵⁾。血液培養では70%以上が陽性になるとの報告もあるが、50%以上が陰性になるとの報告もあり、注意が必要である¹⁾。発熱や疼痛等の自覚症状や血液検査上の炎症所見が発見の契機となることが多く、腹部であれば拍動性腫瘍を触知することがある。画像診断として

は造影CTが有用で、限局した嚢状瘤や、動脈瘤周囲の液体貯留（膿瘍形成）、あるいは動脈瘤が急速に拡大する場合は、感染性大動脈瘤の可能性が高いとされる²⁾。

治療としては感染性大動脈瘤と診断され次第、培養検査の結果に応じて強力な抗生物質投与を開始し、反応が良好な場合は十分な期間抗生物質投与を行い、可能であれば完全に炎症反応が陰性化してからの手術が望ましいが、一方で常に破裂の危険性があることを念頭に置き、発見時の動脈瘤の形態や経時的な拡大傾向に注意しながら手術時期を逸しないようにすることが重要である²⁾。

手術方法に関して、腎動脈下の感染性大動脈瘤に対しては、以前は感染巣内に人工血管を移植することを避けるために動脈瘤の前後の大動脈を閉鎖し、腋窩動脈－大腿動脈間バイパスによって下半身の血行を再建するというextra-anatomical bypassが標準術式とされてきたが、近年ではin situへの人工血管移植術を第一選択とした報告が多く、早期死亡率は最近では10～15%程度と良好な成績が報告されている²⁾。胸部大動脈や腎動脈上大動脈の感染瘤に対しては、その解剖学的な要因からin situへの人工血管移植術を選択せざるを得ないが、腎動脈下の感染性大動脈瘤に比して手術および再建が複雑となり吻合部が多いため予後が悪い²⁾。グラフトは、ホモグラフトが理想的であるが、入手が難しく、リファンピシン浸漬人工血管や

expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE) 製人工血管が用いられていることが多い。さらに、大網被覆、ポビドンヨードガーゼによる充填など、感染に対する追加手技が併用されている¹⁾。

感染性大動脈瘤に対するステントグラフト治療は、2011年のガイドラインでは、Class IIIと適応は限定されてきたが²⁾、近年のメタアナリシスでは、早期死亡率5.6%、遠隔期合併症発生率7.8%と、大動脈・消化管瘻を形成していない症例では良好な成績が報告されている³⁾。Kanらは、48例の感染性大動脈瘤に対してステントグラフトを使用し、手術関連死は5例10.4%であり、1年生存率は感染治療群94%に対して、非治療群は39%であったと報告している⁶⁾。また、欧州の16施設における130例の感染性大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術の検討では、5%に人工血管置換による追加手術が行われ、1年生存率は91%、感染関連死は19%と報告されている⁷⁾。Topelらは、治療困難とされる大動脈・食道瘻を伴う感染性胸部大動脈瘤6例に対しステントグラフト内挿術を行い、ステントグラフトのみの2例は2カ月以内に死亡したが、bridging therapyとしてステントグラフト内挿術後にホモグラフトを用いた大動脈再建術を施行した4例中3例は長期生存していると報告している⁸⁾。以上より、開胸・開腹手術が困難な高齢者や大動脈・気管支肺瘻あるいは消化管瘻に対しては、今後、ステントグラフト内挿術の適応が広がるものと思われる。

最後に、手術後の抗生剤投与に関しては、炎症反応の陰性化を目標に4週間から8週間は継続し、その後は抗生物質を中止して問題ないとする報告もあるが、一方で生涯にわたり経口の抗生物質を投与すべきとする報告もある。当院では、術後半年間は抗生剤投与を行い、その後は個々の症例で継続すべきかどうか判断している。

【結 語】

当科の感染性大動脈瘤・腸骨動脈瘤に対する手術症例を検討した。感染性大動脈瘤に対しては、リファン

ピシン浸漬人工血管置換及び大網充填術が基本術式であるが、開胸・開腹手術が困難な高齢者や大動脈・気管支肺瘻あるいは消化管瘻に対しては、今後、ステントグラフト内挿術の適応が広がるものと思われる。

尚、本論文の要旨は、日本血管外科学会中国四国地方会第49回総会（米子市、2018年7月）で発表した。

【参考文献】

- 1) 西島 功, 上門あきの, 池村 綾, 他: 感染性胸部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術の検討. 日集中医誌, 2017; 24: 126-130
- 2) 高本眞一, 石丸 新, 上田裕一, 他: 大動脈瘤・大動脈解離診療ガイドライン (2011年改訂版). http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2011_takamoto_h.pdf 【2018-10-10】
- 3) Razavi MK, Razavi MD: Stent-graft treatment of mycotic aneurysms: a review of the current literature. J Vasc Interv Radiol 2008; 19: S51-S56
- 4) Oderich GS, Panneton JM, Bower TC, et al: Infected aortic aneurysm: Aggressive presentation, complicated early outcome, but durable results. J Vasc Surg 2001; 34: 900-908
- 5) Hsu RB, Chen RJ, Wang SS, et al: Infected aortic aneurysms: clinical outcome and risk factor analysis. J Vasc Surg 2004; 40: 30-35
- 6) Kan CD, Lee HL, Yang YJ: Outcome after endovascular stent graft treatment for mycotic aortic aneurysm: a systematic review. J Vasc Surg 2007; 46: 906-912
- 7) Sorelius K, Mani K, Bjorck M, et al: Endovascular treatment of mycotic aortic aneurysms. A European multicenter study. Circulation 2014; 130: 2136-2142
- 8) Topel I, Stehr A, Steinhauer MG, et al: Surgical strategy in aorto-esophageal fistulae: endovascular stentgrafts and in situ repair of the aorta with cryopreserved homografts. Ann Surg 2007; 246: 853-859