

生涯教育コーナーを読んで単位取得を！

日本医師会生涯教育制度ハガキによる申告（5単位）

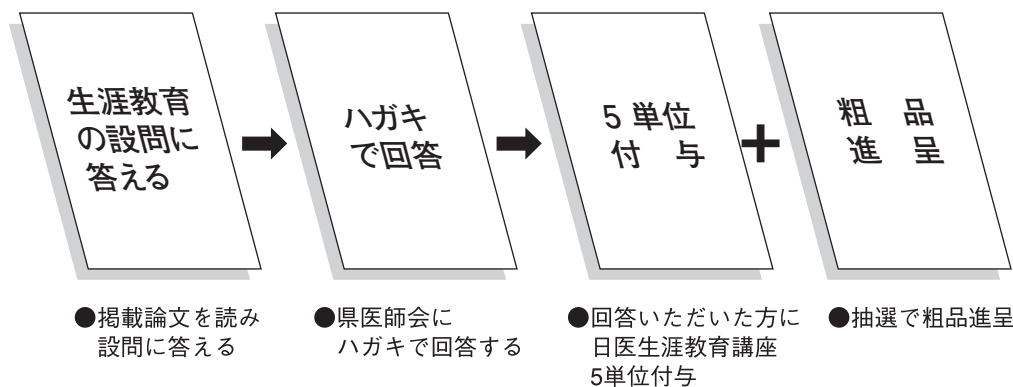
日本医師会生涯教育制度は、昭和62年度に医師の自己教育・研修が幅広く効率的に行われるための支援体制を整備することを目的に発足し、年間の学習成果を年度末に申告することになっております。

沖縄県医師会では、自己学習の重要性に鑑み、本誌を活用することにより、当制度のさらなる充実を図り、生涯教育制度への参加機会の拡大と申告率の向上を目的に、新たな試みとして、当生涯教育コーナーの掲載論文をお読みいただき、各論文の末尾の設問に対しハガキで回答（ハガキは本巻末にとじてあります）された方には日医生涯教育講座5単位を付与することに致しております。

つきましては、会員の先生方より一層のご理解をいただき、是非ハガキ回答による申告にご参加くださるようお願い申し上げます。

なお、申告回数が多い会員、正解率が高い会員につきましては、粗品を進呈いたします。ただし、該当者多数の場合は、抽選とさせていただきますので予めご了承ください。

広報委員会



感染性胸部大動脈瘤の外科治療 —人工血管の大網被覆による人工血管感染予防効果—

琉球大学医学部生体制御医科学講座機能制御外科学分野 教授 國吉幸男
前田達也、喜瀬勇也、中村修子、仲栄真盛保、
稲福 斉、盛島裕次、永野貴昭、新垣勝也、山城 聡

【要 旨】

胸部大動脈瘤の中で感染性胸部大動脈瘤の外科治療に関しては多くの議論がある。菌血症状態下で、かつ切迫破裂での緊急手術例であり、いまだ手術死亡率は高い。その大きな原因の一つである、術後人工血管感染を予防する目的で瘤切除・血行再建後にイソジン浸漬ガーゼを術野および人工血管に充填し、2日後に再開胸して有茎大網にて人工血管被覆を行った。15例中、11例にイソジン充填を行った。いずれも人工血管感染関連合併症を回避でき、最長13年の長期遠隔が得られた。一方、これらを施行しなかった4例は1例を除いて術後早期ないし3ヶ月までに人工血管感染にて失った。我々の工夫を示す。

はじめに

高齢社会となり、動脈硬化を基礎疾患とする胸部大動脈瘤も増加傾向であり、日本胸部外科学会より報告された2004年の統計では、8,157例の手術が行われた。その手術成績も向上しており、非破裂性で待機的に行った胸部大動脈瘤（上行大動～胸腹部大動脈まで、n=3,748）の手術成績（在院死亡率）は6.2%と良好な結果であった¹⁾。しかしながら、破裂症例（n=551）となると29.8%と高い。胸部大動脈瘤のなかで、感染を起因として発症する感染性動脈瘤は臨床的進行が速く破裂ないし切迫破裂で緊急手術になることが多く、加えて菌血症下での手術でありリスクはさらに増加する。かかる状況で耐術しても、全身のおよび局所的に感染制御がその予後を決定する。我々は、感染性胸部大動脈瘤手術において、置換した人工血管感染を予防する目的で、人工血管および汚染周囲組織を滅菌の目的で希釈イソジン浸漬ガーゼにて2日間充填し、その後再開創し右胃大網動静脈を茎

として剥離した大網にて人工血管を被覆し²⁾良好な結果をえたので検討し報告する。

対象

当教室にて1995年から2008年12月まで行った胸部大動脈瘤手術症例数は392例であり、うち15例（3.8%）が感染性胸部大動脈瘤であった（Fig.-1）。年齢は39～85歳平均67.9歳

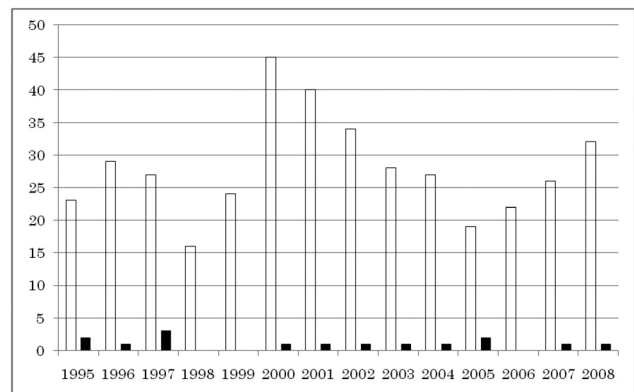


Fig.-1：当科における胸部大動脈瘤手術症例数。1995年から2008年12月まで、392例の手術を施行した。うち、15例が感染性胸部大動脈瘤であった。



であり、男性10例女性5例であった。術前11例が破裂（切迫破裂を含む）の診断で転院、緊急手術となり、うち4例が瘤破裂によるショック状態であった。感染瘤の局在は、1) 上行大動脈 (n=1)、2) 弓部大動脈 (n=2)、3) 胸部下行大動脈 (n=7)、4) 胸腹部大動脈 (n=5) であった。術前併存疾患は、糖尿病 (n=3)、他悪性腫瘍術後 (n=3)、慢性透析のSLE (n=1)、虚血性心疾患 (n=1)、脳梗塞の既往 (n=1) であった。先行感染症は呼吸器感染5例と最も多く、尿路感染1例、セラチア感染1例で、特殊な例として魚骨の食道～大動脈穿破によるものが1例、また不明は7例であった。血液培養にて起炎菌が同定されたのは10例であり、*Klebsiella pneumonia* (n=2)、*Staphylococcus aureus* (n=2)、*Salmonella* (n=2)、*Streptococcus pneumonia* (n=1)、*Streptococcus hominis* (n=1)、*Serratia* (n=1)、*MRSA* (n=1) であった。

対象症例15例はいずれも体外循環下に瘤切除後 In-situ の人工血管置換術を行った。行った術式は1) 上行置換術1例、2) 上行弓部置換術2例、3) 弓部－胸部下行置換術1例、4) 胸部下行置換術6例、5) 胸腹部大動脈瘤置換術5例であった。1)～3) の4例に対しては、脳分離体外循環を含む完全体外循環を、また残る4)、5) の11例には大腿動静脈バイパス (F-F bypass) による部分体外循環を用いた。

1) の感染性上行大動脈瘤は、*Serratia* による

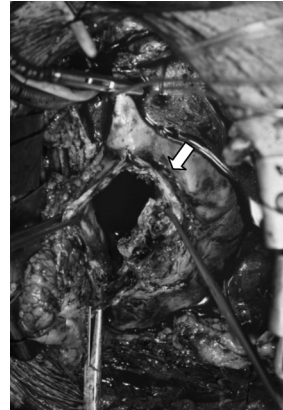


Fig.3-1：上行大動脈の感染瘤（仮性瘤）を切開した術中写真。



Fig.3-2：人工血管置換終了後の術中写真。

切迫破裂の状態であり転院後直ちに緊急手術を行った。上行置換術を行った後、2日間にわたりイソジンガーゼパッキングを行った。その間ICUにて呼吸管理を行った。再度手術場にて胸骨を開き、上腹部縦切開を追加して大網を有茎（右胃大網動脈・静脈付き）にて剥離した。これにて置換した人工血管を被覆した (Fig.-2,3-1,2)。

2)、3) の弓部置換術を行った3例は胸骨縦切開に左第4肋間開胸を加えて術野を展開した。脳分離体外循環を含む直腸温20度の低体温にて上行－弓部置換術を2例に、また遠位弓部の感染瘤であった1例では弓部－胸部下行置換術を行った。術後2日間イソジン浸漬ガーゼによる充填を行い、その後に大網による置換人工血管の被覆を行った。術後の造影CTにて、大網による人工血管被覆が示された (Fig.-4,5,6)。

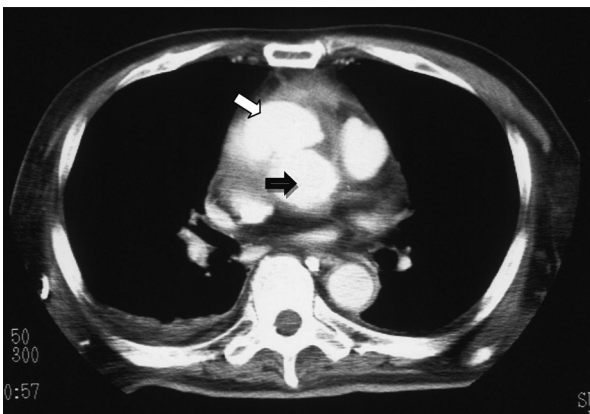


Fig.2：上行大動脈（黒→）に大きな仮性瘤を認める（白→）。又、仮性瘤を含めた上行大動脈瘤周囲は造影効果をもとめ、感染瘤からの炎症波及により仮性瘤壁が肥厚し自由破裂を免れている。

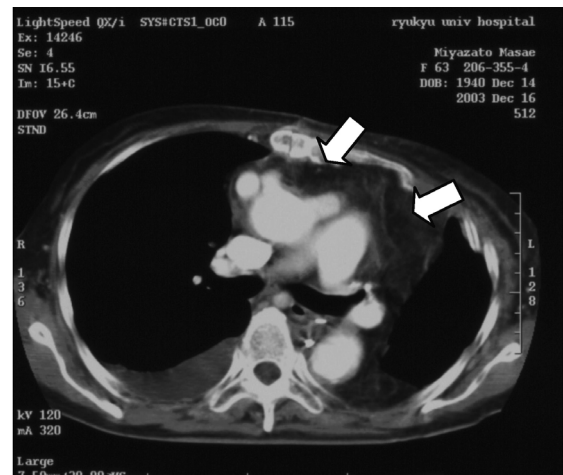


Fig.4：術後造影CT像。置換人工血管周囲に大網による被覆が認められる。



Fig-5 : 術後人工血管造影良好な再建が認められる。



Fig-6 : 術後RGEA造影にて、人工血管の頂部まで達していることが認められる。Fig-5を参照すると良く理解できる。

4) の胸部下行大動脈感染瘤の1例では、瘤破裂ショック状態で他院から緊急搬送された。麻酔導入直後に右胸腔内への再破裂をきたし心停止に至った。心臓マッサージをおこないつつ直ちにF-F bypassによる部分体外循環を装着、開始し、開胸、破裂部位の遮断を行った。同部位を人工血管にて置換し手術を終了した。本例における感染瘤の診断は術後の病理所見で行われ、術前、術中には感染瘤の認識はなかった。さらに本例は術後2日目に行った造影CT検査により右腸骨動脈の感染性仮性瘤が明らかになり追加瘤切除人工血管置換術を行った (Fig.-7)。本例は周術期に感染瘤の診断が得られず、イソジンや大網を用いた感染予防を行わなかった。術後左胸腔内へ留置していたドレーンよりの廃液が持続

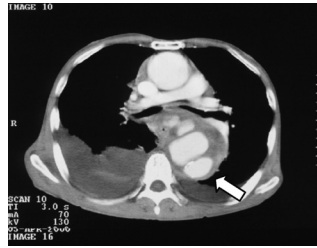


Fig-7 : 図左は前医における術前胸部造影CT写真。胸部下行大動脈の仮性瘤 (→) を形成しており、また右胸腔内に穿破しているのが認められる。図右は右腸骨動脈からの仮性動脈瘤であり多房性に仮性瘤 (→) を形成している。

していたが、術後35日目に突然の大量胸腔内出血にてこれを失った。

5) の胸腹部症例 (n=5) においては、いわゆる Stoney³⁾ の開胸開腹にて術野に到達した。F-F バイパスによる部分体外循環下に分枝する動脈および肋間動脈ないし腰動脈への灌流を行いながら人工血管置換術を行った^{4,5)}。5例とも腹部主要分枝 (腹腔動脈、上腸間膜動脈、左右腎動脈) の再建も行った。SLEにて無尿で慢性透析症例の1例ではCeliac artery (CA)、Superior mesenteric artery (SMA) のみ再建した。また、最近の3例に対しては術後対麻痺予防のために脊髄虚血に対しては術中 Motor evoked potential (MEP) をモニターしながら肋間動脈ないし腰動脈の灌流・再建を行った。これら胸腹部大動脈瘤5例中、2例に対して術後人工血管感染予防として、置換した人工血管を可及的に術野の汚染領域から離す術式の工夫を行った (Fig-8)。



Fig-8 : 図左は感染性胸腹部大動脈瘤人工血管置換後の術中写真である。通常、感染した大動脈瘤壁の完全切除は困難であり、感染瘤壁を含めた汚染された部位から可及的に人工血管を離す目的で図に示すごとく意図的に人工血管を迂回させる様に配置した。左図は別症例の術後血管造影検査である。人工血管が迂回して再建されているのが確認できる。



15例中11例にイソジンによる滅菌処置および大網による被覆処置を行った。イソジン10%原液を2~3%に希釈して手術ガーゼ(鉛入り)10枚程度に浸漬させ人工血管および周囲組織に充填した。皮膚のみ閉創しICUへ帰室した。2日間の人工呼吸管理の後、手術場にて再開創、充填ガーゼを除去し大量の生理食塩水にて洗浄したのち、一時的に原液イソジン浸漬ガーゼにて術野を充填する。続いて開腹し、大網を右胃大網動静脈付きの有茎にて剥離する。一時的に充填していたガーゼを除去、再び生理食塩水にて同部を洗浄したのちに、大網を人工血管を取り巻くように被覆した。剥離した大網は胸部大動脈の全領域まで到達することが可能であった。一方、大網被覆を行わなかったのは4例であり、3例は術前に感染瘤の診断が得られなかったため、また1例は胃癌術後で大網切除が行われていたためであった。

結果

3例が在院死した(在院死亡率: 21.4%)。1例は感染性胸腹部瘤であり転院時ショック状態であり術後敗血症からMOFとなり術後2日目に失った。1例は前述の麻酔導入後の心停止した症例であり、術後35日目に人工血管感染からの吻合部仮性瘤破裂による突然の胸腔内出血にてこれを失った。これら2例は大網被覆が行われなかった症例であった。残る1例は83歳男性の感染性胸腹部大動脈瘤であり、分枝再建を含む人工血管置換術後36日目に腸管虚血から壊死にて失った。剖検にて再建したSMAへの人工血管閉塞が認められた。また大網被覆した周囲組織および置換人工血管の感染兆候は認められなかった。術後遠隔期に4例を失った。うち1例は胸部下行大動脈瘤の診断にて入院した症例である。入院後咯血にて緊急手術となった症例で、術前感染瘤の診断がなされず人工血管置換のみを施行し他院転院となった。術後3ヶ月目に突然の胸腔内出血にて死亡した。この1例を除いて他3例の死因は喉頭癌(n=1)、急性心筋梗塞(n=1)、脳梗塞遠隔期(n=1)であ

った。他8例は、最長13.2年、平均7.1年の現在元気に社会復帰をしている。4例の在院死を含め、遠隔期の他院死を除いた累積生存率は術後3ヶ月までに69.3%と低下し以後術後13.2年目まで維持された。

考察

感染瘤の発症機序について、1847年Virchow R.は感染性栓子(Septic emboli)に起因する動脈瘤を報告している。また、1885年、Osler M.は細菌性心内膜炎に起因する多発性大動脈瘤を報告、その瘤内に真菌増殖物を認めたことから、真菌性動脈瘤(Mycotic aneurysm)の病名を付けた。その発症機序としては感染性栓子が大動脈のVasa vasorumに塞栓してその部位から中膜破壊をきたし瘤を形成するとしている。現在では、特に心内膜炎が基礎疾患にあり瘤形成するものをMycotic aneurysmと称している。現在最も多く認められる感染性大動脈瘤の発症機序としては、菌血症により病的血管(粥状硬化)に細菌が付着し増殖して血管壁が破壊され穿孔が生じ仮性瘤を形成するものでありMicrobial arteritis with aneurysmと称する。他に、既存の動脈瘤に感染が及ぶものもあり、Infected preexisting aneurysmと称している。今回の15例とも、心内膜炎を伴わず、またその臨床経過から従ってMicrobial arteritis with aneurysmが最も考えられる。

感染性大動脈瘤の手術成績が不良なのは感染制御を十分行う暇がないままに侵襲的手術を余儀なくされることにある。また、感染瘤に対する手術の原則である感染組織の完全切除が、実際には周囲重要臓器(肺、食道、腸管等)を損傷する懸念があるため十分行われず、通常、感染組織の一部が残存することも大きな要因である。かかる汚染部位への人工血管の留置は人工血管感染を引き起こし、主要な予後増悪因子である。今回の対象症例中在院死した3例中、2例が感染制御不良のためこれらを失った。遠隔期死亡の1例も人工血管感染による吻合部破綻による出血による死亡と考えられる。



In situに置換された人工血管感染を予防する工夫が行われてきている。1) 抗生物質を人工血管に架橋結合させた人工血管⁶⁾、2) 抗菌力を有する銀を塗布した人工血管⁷⁾、3) 同種保存大動脈 (Homograft)⁸⁾ の使用などの報告が散見する。いずれの報告も一定の成果を示しているが、本邦においては緊急手術時に使用できる手段は少ない。2) は抗菌作用の強い銀を人工血管に架橋結合させているものである。欧州で認可・使用されておりその有用性に関する報告⁷⁾ もあるが多数例でのEvidenceが得られておらず、また本邦では使用認可がされていない。3) のHomograftは、早期死亡率2.5%と極めて良好な成績の報告⁵⁾ の一方、術後遠隔期のHomograft自体への感染や、劣化による吻合部の仮性動脈瘤形成ないしその破裂が報告⁹⁾ され、またHomograft自体は滅菌作用がないため自家組織である大網や筋肉併用が推奨される¹⁰⁾ など必ずしも感染に対する“完全”な代用血管ではない。また、国内においてはその入手が困難であり緊急症例に対して即応できない。我々は、Nakajimaらの縦隔炎—人工血管感染に対する“イソジン ガーゼパッキング”¹¹⁾ を応用して、1) 汚染した術野の滅菌の目的で希釈したイソジン溶液を浸漬したガーゼを置換した人工血管および周囲組織に充填し、2) 2日後に大網を有茎に剥離して人工血管を被覆する方法を行っている。本法は緊急時にも十分対応できる。一方イソジンを一定時間体内に留置することによる問題として肝障害があげられる。Nakajimaらは、血液透析を要する重篤な肝機能障害をきたした症例を一例報告している。我々は希釈して2~3%濃度となった希釈イソジン溶液をガーゼに浸漬して用いておりその総量は200ml程度である。その使用量の安全域として10%濃度のイソジン溶液で最大2~2.5ml/kgとしている報告があり¹²⁾、従って、我々の用いた量は十分安全域の量であり術後肝機能障害を認めていない。人工血管感染に対する網充填法の有用性は認められており、イソジン浸漬ガーゼ充填を行わずに直

接大網の充填を行う報告が多い。あえてイソジンガーゼパッキングを行う必要性が問題となるが、本手技の他の有用な点として術野からの出血に対する圧迫止血効果がある。術野が広く、また感染により出血傾向の状態での止血は時間のかかる作業である、イソジンガーゼパッキングで血行再建後に時間のかかる止血を行わず直ちに閉創し、再開創時には完全な止血が確認できる。これは、手術時間短縮にもなり、敗血症で循環動態の不安定な感染症患者には有用であると考えている。

ステントグラフトによる感染瘤への留置の報告が増加してきている。原則として感染瘤内への人工物 (人工血管、ステント) の留置は禁忌であるが、外科治療成績がいまだ不良なことより症例報告が散見される。そのReviewでは早期成績が5.6%と外科手術成績の11~43%と比し良好であるものの、遠隔期死亡を含む合併症発生率が20%高率でありまだ有効な手段とはなっていない¹³⁾。しかし、本法の低侵襲性は感染性胸部大動脈瘤治療には可能性があり、今後の使用素材の開発等により新たな戦術となりうることを期待される。

結論

近年、胸部大動脈瘤手術成績は向上してきているが、感染性胸部大動脈瘤に対する外科治療はまだ不良で多くの問題を有している。その手術成績を左右する要因の一つに周術期の感染制御が挙げられる。我々が行っている、汚染術野を滅菌し、その後置換人工血管を大網にて被覆する我々の方法は有用である可能性が示唆された。

文献

1. Kazui T, Osada H, Fujita H. Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2004 Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* (2006) 54:363-386.
2. Stoney RJ, Wylie EJ. Surgical management of arterial lesions of the thoracoabdominal aorta. *Am J Surg*. 1973;126:157-64.



3. Graft for mycotic thoracic aortic aneurysm: omental wrapping to prevent infection. Kuniyoshi Y, Koja K, Miyagi K, Uezu T, Yamashiro S, Arakaki K. Asian Cardiovasc Thorac Ann. 2005;13:11-6.
4. Selective visceral perfusion during thoracoabdominal aortic aneurysm repair. Kuniyoshi Y, Koja K, Miyagi K, Uezu T, Yamashiro S, Arakaki K, Nagano T, Mabuni K, Senaha S. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2004;10:367-72.
5. Prevention of postoperative paraplegia during thoracoabdominal aortic surgery. Kuniyoshi Y, Koja K, Miyagi K, Shimoji M, Uezu T, Arakaki K, Yamashiro S, Mabuni K, Senaha S, Nakasone Y. Ann Thorac Surg. 2003;76:1477-84
6. Gupta AK, Bandyk DF, Johnson BL: in situ repair of mycotic abdominal aortic aneurysms with rifampbonded gelatin-impregnated Dacron grafts: a preliminary case report. J Vasc Surg, 24: 472-6,1996
7. Batt M, Magne JL, Alric P, Muzj A, Ruotolo C, Ljungstrom KG, Garcia-Casas R, Simms M.: In situ revascularization with silver-coated polyester grafts to treat aortic infection: early and midterm results. J Vasc Surg, 38: 983-9,2003.
8. Vogt PR, Brunner-LaRocca HP, Lachat M, Ruef C, Turina MI.: Technical details with the use of cryopreserved arterial allografts for aortic infection: influence on early and midterm mortality. J Vasc Surg, 35:80-6,2002
9. Noel AA, Gloviczki P, Cherry KJ Jr, Safi H, Goldstone J, Morasch MD, Johansen KH; Abdominal aortic reconstruction in infected fields: early results of the United States cryopreserved aortic allograft registry. J Vasc Surg. 2002;35:847-52.
10. Arbatli H, DeGeest R, Demirsoy E, Wellens F, Degrieck I, VanPraet F, Korkut AK, Vanermen H. Management of infected grafts and mycotic aneurysms of the aorta using cryopreserved homografts. Cardiovasc Surg. 2003;11:257-63
11. Nakajima N, Masuda M, Ichinose M, Ando M. A new method for the treatment of graft infection in the thoracic aorta: in situ preservation. Ann Thorac Surg. 1999;67:1994-8.
12. Pattana-arun J, Wolff BG. Benefits of povidone-iodine solution in colorectal operations: science or legend. Dis Colon Rectum. 2008;51:966-71.
13. Razavi MK, Razavi MD. Stent-graft treatment of mycotic aneurysms: a review of the current literature. J Vasc Interv Radiol. 2008;19: 51-6.

著者紹介



琉球大学医学部
生体制御医科学講座
機能制御外科学分野教授
國吉 幸男

生年月日：
昭和29年12月9日
出身地：
沖縄県 那覇市
出身大学：
秋田大学医学部
昭和55年卒

略歴

1980年3月20日：秋田大学医学部卒業
同年7月1日：琉球大学保健学部附属病院医員
(研修医)
1981年4月1日：琉球大学医学部附属病院医員
(研修医)
1982年3月1日：琉球大学医学部附属病院助手
(第二外科)
1983年4月1日：琉球大学助手(外科学第二講座)
1984年4月1日：沖縄赤十字病院外科
1985年4月1日：琉球大学医学部助手
1992年10月1日：琉球大学講師医学部附属病院
1998年10月16日：琉球大学医学部助教授
2005年6月1日：琉球大学医学部教授
(医学部 生体制御医科学講座
機能制御外科学分野)
2006年11月11日：病院長補佐

専攻・専門領域

心臓血管外科、人工臓器

主な所属学会

日本血管外科学会(理事、評議員)、日本外科学会(認定医、指導医、専門医、評議員)、日本胸部外科学会(認定医、指導医、評議員)、日本心臓血管外科学会(専門医、評議員)、日本人工臓器学会(評議員)、日本脈管学会(評議員)、日本静脈学会(評議員)、日本臨床外科学会、国際心臓血管外科学会、国際脈管学会、国際人工臓器学会、国際パッドキアリー症候群学会

その他・趣味等

ゴルフ、釣り

Q **UESTION!**

次の問題に対し、ハガキ（本巻末綴じ）でご回答いただいた方に、日医生涯教育講座 5 単位を付与いたします。

問題：感染性胸部大動脈瘤について正しいのはどれか。

- a. 細菌性心内膜炎を伴っており、弁膜症を合併する。
- b. 臨床的に慢性に経過するため感染を制御してから、当該専門へ紹介する。
- c. スtentグラフトによる治療を行ってはない。
- d. 感染瘤であるため、瘤切除し非解剖学的再建を行う。
- e. Mycotic aneurysm は感染性大動脈瘤の意味である

C **ORRECT**
A **NSWER!**

2月号 (Vol.45)
の正解

無症候性虚血性心疾患をCTで評価する
— 冠動脈石灰化指数を中心に —

問題：冠動脈石灰化について誤っているのはどれか。

- 1. 正常冠動脈にはみられない。
- 2. 高度の石灰化病変がある程、有意狭窄病変がある可能性が高い。
- 3. 男女差はみられない。
- 4. 石灰化部位と狭窄部位は必ずしも一致するわけではない。

正解 3.

