

● 一般演題

## ペースメーカー感染症例

阿佐谷循環器心臓血管外科 勝本慶一郎  
要町病院麻酔科 石黒俊彦

### 要 約

ペースメーカー感染は、施設によって0.7～6%の発生率となっている。しかし、いったん発症するとペースメーカーならびにリードという人工物が皮膚の下にあり、その治療に難渋し、患者の日常生活や生命予後に影響することもある。ペースメーカーポケット感染、本体露出、リード感染などの症例は、ペースメーカーの除去と感染した胸壁側と反対側に新規にペーシングシステムを再構築することが確実な治療法として一般的に行われている。心内膜炎などの全身的感染がみられれば、リード摘出、時に人工心肺をスタンバイしたり、体外循環を行って、開心してリードを抜去することも行われている。心内膜リード挿入本数が4本以上になり、上大静脈閉塞の危険がある場合は、鼠径部アプローチで経静脈リードを挿入することもあり、その他、開胸や正中縦切開による心筋電極装着も行われる。当院にて経験した感染症例の8例では、できるだけリード温存するよう努めてきた。最近、全身麻酔下にリードアンカーの交換、徹底的デブリードマン、携帯用低圧持続吸引バックによる持続吸引を行い、同時に皮膚欠損部を皮膚弁移動形成術を施行して感染を克服した症例などを経験した。表在的創感染初期に、外来にて迅速手術処理をすれば大事に至らない症例もある。本稿では、8症例の治療経過概略を報告し、ペースメーカー感染予防対策などにも言及する。

### はじめに

ペースメーカー感染は、Cleveland clinic では0.7%の発生率<sup>1)</sup>と低いが、ICD も含めたCIED (cardiac implantable electrophysiological devices)の感染率は、米国では1.61%と報告されている<sup>2)</sup>。Vogt らは2006年のHeart Rhythm Society の学会発表でCIED 感染率が1996年2.58%から2003年には5.31%に増加し、ペースメーカー感染ではそれぞれ2.78%から5.82%に増加していることを発表している。ペースメーカー感染は、いったん発症するとペースメーカーならびにリードという人工物が皮膚の下にあり、その治療に難渋し、患者の日常生活や生命予後に影響することもある。ペースメーカーポケット感染、本体露出、リード感染などの症例は、ペースメーカーの除去と感染側胸壁と反対側に新規にペーシングシステムを再構築することが確実な治療法として一般的に行われている<sup>3)</sup>。ペースメーカーポケット感染時にリードを温存して、generator を別の位置に植込む試みは、日本でも行われている<sup>4)</sup>。心内膜炎などの全身的感染がみられれば、原因となっているリードの摘出、時に人工心肺をスタンバイし、または体外循環を行いつつ開心術を施行してリード抜去することも行われている。心内膜リード挿入本数が4本以上になると上大静脈閉塞の危険があり、鼠径部アプローチで経静脈リードを挿入することもある。

筆者は、Vitatron社Helifix リードを1984年、



図1 症例1(感染時年齢79歳、男性)

DDD型ペースメーカーに交換5年後に感染、露出

日本で最初に大腿静脈穿刺にて右心房に固定、左腹部皮下に植込み、現在も低いペーシング閾値で順調にペーシングされている症例を経験している。また、少数であるが開胸や正中縦切開による心筋電極の追加植込みが行われている。当院にて経験した感染症例は8例で、できるだけリード温存するように努めてきた。最近、全身麻酔下に、リードアンカーの交換、徹底的デブリードマン、携帯用低圧持続吸引パックによる持続吸引を行い、同時に皮膚欠損部をKolker<sup>5)</sup>の行っている皮膚弁移動形成術を施行して感染を克服した症例なども経験した。

表在的創感染初期に、外来にて迅速手術処理をすれば大事に至らない症例もある。本稿では、8症例の治療経過概略を報告し、ペースメーカー感染予防対策などにも言及していく。

## 1 症 例

### 症例1：感染時年齢79歳、男性

1994年4月66歳時、完全房室ブロックのためT病院にてVVI型ペースメーカー植込みを受け、2002年9月75歳時、当院にて心房リードを追加挿入してDDD型ペースメーカーに変換、5年経過後ペースメーカーが露出し(図1)、同側の離れた位置に新しいペースメーカーを移動植込みし、リードを温存した。しかし、6カ月後感染を再発し、本人の意志にて他施設に移動した。その後の経過は不明である。

### 症例2：感染時年齢56歳、女性

洞不全症候群にて2003年2月当院でDDD型ペースメーカー植込み、2年後ペースメーカーポケット感染を起こした。ペースメーカーを除去し、症例1と同じ方法で、新しいペースメーカーを同側の離れた位置に移動植込みを施行した。2年間、感染を起こさなかったが、再びペースメーカーポケット感染が発生した。そして腹部ヘリードを接続延長し新しいペースメーカーを植込んだが4ヵ月後、胸部のリード感染を発症したため全身麻酔にて、胸部リード周囲のデブリードマンを行い、Kolker法に従い皮膚弁移動形成を行った。治癒したかにみえたが、2年後胸壁リード周辺の感染を再発し、他院を紹介したところ、正中縦切開、人工心肺装着、リード抜去し、新たに右心室と右心房に心筋電極を装着、反対側胸壁皮下にペースメーカー植込みとなった。その後の経過は不明である。

### 症例3：感染時年齢80歳、男性

1995年5月完全房室ブロックにて、他院にてVVI型ペースメーカー植込み手術を受けた。ペースメーカー症候群のため、1999年72歳時、当院にて心房リードを追加し、DDD型ペースメーカーに変換した。3年後ペースマーカーリード感染を起こし、デブリードマン、アンカー交換、ペースメーカーはイソジン液にて術中消毒して移動植込みした。4年後に電池消耗にてペースメーカー交換手術を行ったが、その1年経過後、リード露出を発症、再度ペースメーカーは交換せず移動植込みを行ったが、11ヵ月後リード感染、皮下にリードが露出した。この患者は他施設に自主的に移動し、正中縦切開にて心房、心室に心筋電極を装着しgeneratorは腹部植込みとなって、治癒している。

### 症例4：感染時年齢66歳、男性

1997年2月完全房室ブロックにてDDD型ペースメーカーの植込みを某大学病院にて受け、2003年10月ペースメーカー交換を行った。2005年11月失神発作を起こした。心室リード抵抗が $2500\Omega$ 以上でリード断線と考えられ、新たに心室リードを左鎖骨下静脈穿刺にて挿入し

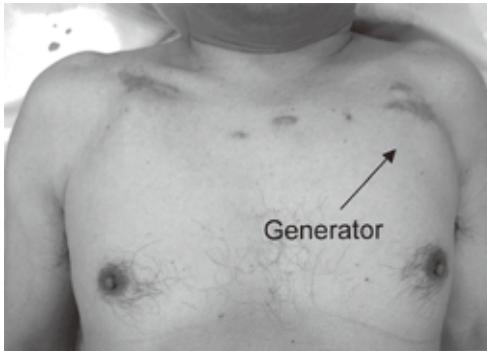


図2 症例4(感染時年齢66歳、男性)

DDD型ペースメーカー交換手術後2年にて感染。全身麻酔にてリード温存, generatorは術中消毒して使用。3年半経過して、感染再発していない。

右側のペースメーカーに接続、DDDペーシングを維持した。しかし2年後、2007年3月ペースメーカーの感染を起こし、取り急ぎ緊急的にデブリードマンを行い新しいgeneratorを感染のない同側に植込んだ。しかし1年半後、再感染し、今度は全身麻酔にて長さ6cm、幅3cmのやや大きな皮膚切除を行い、右generatorを取り出し、ポケット組織の除去とリードアンカー交換、左側の心室リードを切って新しい延長リードを接続、心房リードはもう1本延長リードに接続して、左側に向かって皮下を通して、左側の新しい皮下ポケットに移動、generatorはイソジン液につけて消毒、洗浄し、これらのリードを接続しDDDペーシングを施行した。右側の創部は逆T字型に皮膚縫合し、創部にSmith&nephew社製フォーム状創傷被覆剤(ハイドロサイトプラス)を1cm×4cm角に切ってドレーンとして創内に留置し、翌日抜去した。現在3年以上経過して感染徵候はみられない(図2)。

#### 症例5：先天性チアノーゼ複雑心疾患(大血管転位症、単心室、肺動脈弁狭窄症)、女性

1975年3月生後3ヵ月にて、完全房室ブロックのため筆者が開胸心筋電極植込み体外ペーシングを行い、9ヵ月後、腹筋筋鞘内にgeneratorを植え込んだが、4ヵ月後皮膚圧迫壞死を起こ

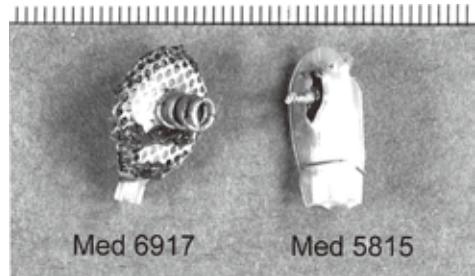


図3 症例5(先天性チアノーゼ複雑心疾患(大血管転位症、単心室、肺動脈弁狭窄症)、女性)

生後3ヵ月に植込んだ感染心筋電極を18歳時に摘出、正中縦切開にて心筋電極装着。感染を克服し、現在まで感染はみられていない。

した。generatorを取り出して、体外ペーシングに切り替えた。その後、13年間6回generatorを体外で交換、1993年10月国立埼玉病院にて、筆者執刀にて正中縦切開、心筋電極を心臓の右室側に装着、腹部腹直筋膜下にペースメーカーを植込んだ。1ヵ月経過後、左開胸にて遺残左室側電極部分(図3)とリード周囲の結合組織とともに導管状に除去し、デブリードマン、欠損部に筋肉充填した。1993年12月創感染を克服し退院した。その後、当院にてフォローし4回ペースメーカーを交換し、2012年5月現在創感染はみられない。

#### 症例6：感染時年齢86歳、男性

2001年国立埼玉病院にて筆者が冠動脈バイパスを行った。3ヵ月後洞徐脈のため同病院にてVVIペースメーカー植込みを施行、2003年当院にて右房リード追加しDDDペーシングとした。2009年3月generatorを交換し、その4ヵ月後ペースメーカーポケットの皮膚が赤くなり、穿刺にて膿を得た。2日後、局所麻酔にて皮膚の楔状切開を行い、generatorを離れた位置に移動植え込みした。5ヵ月後に再感染し、反対側に新たにペースメーカーを植込み、その1週間に後に感染PMを除去し、皮膚をT型に切開、アンカーを除去し新しいアンカーで固定した。リード内に汚い組織液があったので、切断短縮し断端をシリコンチューブで密閉、大胸筋内に



図4 症例6(冠動脈バイパス術後の男性)

86歳にてペースメーカー感染、T型に皮膚切開し、アンカーも交換。術後、携帯型持続吸引バッグを使用し、翌日抜去して退院。術後2年5ヵ月感染していない。

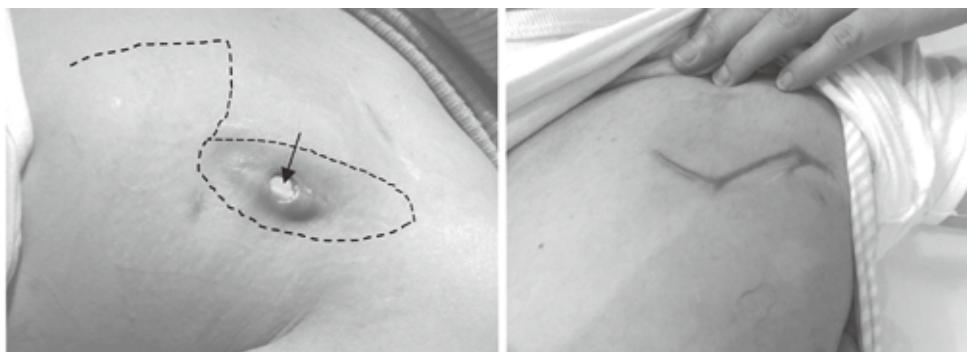


図5 症例7(感染時年齢59歳、女性)

金属アレルギーとの診断により形成外科標榜病院にて、ゴアテックスシート(厚さ0.1mm)でペースメーカーを被覆。3ヵ月後感染、シートが白く露出(写真矢印)していた。全身麻酔下に点線のように皮膚切開、アンカーを2個とも除去交換し、デブリードマンを行い、ペースメーカーは同側の感染のない位置に植込み、術後は携帯型持続吸引バッグを使用、翌日80mLの血液を吸引し、抜去して退院。1年半経過して、感染もアレルギー反応も生じていない。

埋没した。内径3mm、外径5mmのシリコンチューブを携帯型持続吸引バッグにつなぎ、翌日抜去して退院した(図4)。その後、2年5ヵ月現在、感染徵候はみられていない。

#### 症例7：感染時年齢59歳、女性

某病院にてペースメーカー植込みを受け、11ヵ月後にペースメーカー感染を起こした。培養で菌の検出がなかったため金属アレルギーと診断され、形成外科標榜の病院に転院した。そこで、金属アレルギーとしてゴアテックスシートをgenerator全体に被覆する植込み手術を受けた。しかし、3ヵ月後ペースメーカーポケット感染し、直径1.5cmの皮膚欠損とゴアテックスシートの露出がみられ、当院に紹介された。

そこで、全身麻酔下に皮膚欠損周囲の健常皮膚を楔状に切開し、ペースメーカーを取り出した(図5、6)。generator pocket膜組織を除去、リードに沿ってデブリードマンを行い、アンカーも切除した。リード内に組織液の侵入はなく、コネクター断端金属管に外径1mmの短いキャップをつけて、液体がリード内に侵入しないようにして、イソジン液内に浸け洗浄した。新しいアンカーと交換し、感染のない離れた位置に新しいペースメーカーにリードを接続して植込んだ。皮膚欠損はKolker法に従い皮膚弁移動術で閉鎖し、シリコン製ドレーンを2本、2ヵ所に入れ、携帯型持続吸引器に接続した。翌日、約80mLの血液が吸引バックにドレナージされて



図6 症例7

摘出したペースメーカーとゴアテックスシートを開いた。金属アレルギーではなく感染であったことが証明された。

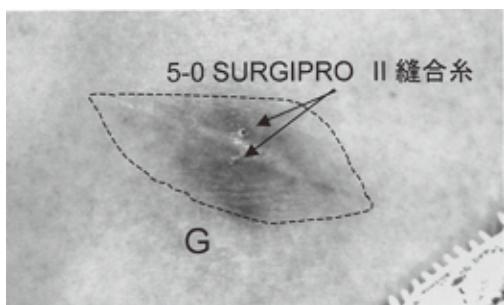


図7 症例8(75歳、女性)

10年前植込んだペースメーカーが、縫合糸膿瘍(矢印)で表層感染を起こし、外来手術室で局所麻酔下に楔状切開した。8カ月後感染微候なし。G: generator 位置

おり、ドレーンを抜去して退院した。その後、1年半経過して、感染微候も金属アレルギーもみられない。

#### 症例8：75歳、女性

当院にてペースメーカー植込み後10年で皮下を縫ったポリプロピレン縫合糸が異物として皮膚に露出、ペースメーカーポケットの切開線が赤く炎症を起こした症例で、外来で局所麻酔をして、幅2cm 長さ4.5cm の楔状皮膚切開を行い、感染部分を切除した(図7)。5カ月後バッテリー消耗サインがでてgeneratorを交換、ポケット感染は全くみられず、その後8カ月経過している。皮膚からの表層感染は早期に処置すれば

大事に至らないと考えられた。

#### 2 考 察

ペースメーカー感染は、医療サイドの責任で発生する場合、おおむね1～3カ月以内に発症する。初回植込み時より、交換手術後に発生する頻度が高い<sup>6)</sup>。Voigtらは、2004年から2006年までのNHDS(National Hospital Discharge Survey)のCIED 感染をもとに、感染が2004年4.1%，2005年4.8%，2006年5.8%と増加傾向にあることを報告し、感染の要因分析を行っている<sup>7)</sup>。また Kahnらは、2006年の米国Heart Rhythm Societyの学会発表で、1施設のペースメーカー感染の要因分析を行い、術者が1人の場合と2人、3人と増える場合で、感染が増える率が<sup>3 odds ratio</sup> で3.74，6.24になること、その他中心静脈ライン挿入患者で7.01、術前一時的ペーシングを行っている場合3.19と報告している。交換手術は、熟練した術者が厳密な滅菌操作とクリーンな手術場環境で行い、術後の創傷保護の患者指導も要求される。

米国CDC(Centers for Disease Control and Prevention)が1999年に示したSSI(surgical site infections)ガイドラインは、水道水での手洗い後、アルコールとベンザルコニウム混合液の噴霧器による手指への擦り込みを推奨している。筆者は以前、ミリポア社メンブレンフィルター

を用いて、手術室の滅菌水を一定量、濾過採取し培養を行った研究で多数の細菌を検出し、無菌水と思われている手洗い水がフィルター部分で細菌繁殖が発生すると推測され、水道水のほうが菌数が少ないという結果を得た経験がある。

手洗い方法の簡素化が進行する中、筆者が独自に実践している方法は、5000mL の三角コルベンにて煮沸滅菌した水道水を滅菌したガラス製イルリガートルに入れ、滅菌したシリコン管でローラーポンプを介して送水供給する無菌手洗い装置を使用して、この無菌水と7.5%イソジンスクラブ液、滅菌セルローススポンジを使用している。空中浮遊菌は、同様にミリボア社のメンブレンサンプリングと培養で確実にチェックできる。手術創はドレープしている。体外式ペースメーカーに接続する鰐口電線は、180度まで耐熱するRS型シリコン電線(日星電気製)を使用し、オートクレーブして使用している。ペースメーカー植込み時、創閉鎖前に生理食塩水60～100mLで洗浄しているが、出血点発見にも有効である。創内の結紮や縫合は吸収糸を使用し、術創は、創傷被覆材のabsorbent, waterproof and bacteria proof film dressing(オプサイトpost-op)で被覆し、1週間包交せず密閉したままにしている。

一方、患者サイドの感染原因として、栄養不良、るい痩、多汗、引っ搔き、退院後の皮膚の保護、管理の怠り、チアノーゼ疾患、糖尿病、腎不全などがあり、退院時の感染指導が重要である。当院では、術後1ヵ月間は入浴後もガーゼで創傷保護するように患者に滅菌ガーゼや紺創膏を渡している。

### 3 結 語

ペースメーカーリードならびにgeneratorの露出、ポケット感染は、全身感染がなければ、ペースメーカーの摘出、ポケットカプセル組織

の全摘を行い、徹底的なデブリードマン、さらにはアンカーの除去交換も行う必要がある。リード内組織液の混入があれば、新しいリード延長コネクターの接続を行う。別の健全な位置へgeneratorの移動植込みを行い、感染創を取り除いた広範囲皮膚欠損は、皮膚弁移動形成術を行って創に張力がかからないように修復する。そして、携帯式持続吸引バックを使用して、術後の創内出血を回収しておく方法が有効であった。有効なデブリードマンは全身麻酔により達成可能であった。

### 文 献

- 1) Lakkireddy D, Valasareddi S, Ryschon K, Basarkodu K, RovangK, Mohiuddin SM, et al. The impact of povidone-iodine pocket irrigation use on pacemaker and defibrillator infections. *Pacing Clin Elecophysiol* 2005;28:789-94.
- 2) Greespon AJ, Patel JD, Lau E, Ochoa JA, Frisch DR, Reginald T, et al. 16-year trends in the infection burden for pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators in the United States 1993 to 2008. *J Am College Cardiol* 2011;58:1001-6.
- 3) Nandyala R, Parsonnet V. One stage side-to-side replacement of infected pulse generators and leads. *Pacing Clin Electrophysiol* 2006;29:393-6.
- 4) Yamada M, Takeuchi S, Shiojiri Y, Maruta K, Oki A, IanoK, et al. Surgical lead-preserving procedures for pacemaker pocket infection. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1494-9.
- 5) Kolker AR, Redstone JS, Tutela JP. Salvage of exposed implantable cardiac electrical devices and lead systems with pocket change and local flap coverage. *Ann Plastic Surg* 2007;59:26-30.
- 6) Johansen JB, Jørgensen OD, Møller M, Arnsbo P, Mortensen PT, Nielsen JC. Infection after pacemaker implantation: infection rate and risk factors associated with infection in a population-based cohort study of 46299 consecutive patients. *Euro Heart J* 2011;32:991-8.
- 7) Voigt A, Shalaby A, Saba S. Continued rise in rates of cardiovasular implantable device infections in the United States: Temporal trends and causative insights. *Pacing Clin Electrophysiol* 2010;33:414-9.