症例報告

透析患者のシャント反対側植え込み pacemaker 感染に対し、感染同側の腋窩静脈直接穿刺による generator 腋窩留置の1例

野呂 真人¹ 清水 一寛¹ 中神 隆洋¹ 美甘 周史¹
 清川 甫¹ 佐藤 修司¹ 伊藤 拓朗¹ 戸谷 俊介¹
 飯塚 卓夫¹ 高橋 真生¹ 山崎 恵介² 河村 毅²
 大橋 靖²

¹東邦大学医療センター佐倉病院循環器内科

²東邦大学医療センター佐倉病院腎臓内科

キーワード：透析患者，ペースメーカー感染，ペースメーカー再植え込み，腋窩静脈直接穿刺，本体腋窩留置
 〈要旨〉

【背景】透析患者のデバイス植え込みは，シャント側の植え込みは禁忌とされ，反対側が選択される．また，デバイス感染が生じた場合にはシステム全抜去のうえ，反対側からの再植え込みが推奨されている．しかし，シャント反対側のデバイス感染に対する再植え込み部位に関しては不詳である．【症例】72歳，男性．左シャントの透析患者男性で，右前胸部にペースメーカー植え込み後，消化管感染より敗血症となり，デバイス感染を併発した．【経過】システム全抜去後，感染部と同側の，右腋窩静脈直接穿刺による右腋窩部ポケットへの本体留置を行った．【結果】透析患者のデバイス感染症例で，対側肢シャントを温存し新規ペースメーカーを植え込む方法として，感染部ポケットより距離を置き，かつリード線の走行が抜去したリード線走行部と重複しない方法として，腋窩静脈直接穿刺による腋窩部ポケットでの本体留置法が有用と考えられた1例を報告する．

Axillary pacemaker generator implantation and direct axillary vein puncture on the infected side for a pacemaker infection on the opposite side to an arteriovenous fistula in a dialysis patient

Mahito Noro¹, Kazuhiro Shimizu¹, Takahiro Nakagami¹, Hiroshi Mikamo¹, Hajime Kiyokawa¹,
 Shuuji Satou¹, Takurou Itoh¹, Shunsuke Totani¹, Takuo Iiduka¹, Mao Takahashi¹,
 Keisuke Yamazaki², Tsuyoshi Kawamura², Yasushi Ohhashi²

¹Toho University Sakura Medical Center, Division of Cardiovascular Medicine

²Toho University Sakura Medical Center, Division of Nephrology

Keywords: hemodialysis patient, pacemaker infection, pacemaker re-implantation, axillary pacemaker generator implantation, direct puncture of the axillary vein

〈Abstract〉

【Background】In dialysis patients, the implantation of devices on the same side as the arteriovenous fistula (AV fistula) is contraindicated; thus, they are implanted on the opposite side. If a device infection occurs, it is recommended that the system should be completely removed and re-implanted. However, the optimal re-implantation site in cases involving dialysis patients is unclear.【Case】The patient was a 72-year-old male dialysis patient. He had a left-sided AV fistula. After a pacemaker was implanted in the right precordial region, he developed sepsis from a gastrointestinal tract infection, which led to a device infection.【Progress】After the removal of the entire system, the main body of the system was placed in the right axillary pocket and direct puncture of

野呂 真人 東邦大学医療センター佐倉病院循環器内科 〒285-8741 千葉県佐倉市下志津 564-1

Mahito Noro Tel: 043-462-8811 Fax: 043-487-4246 E-mail: noro@oha.toho-u.ac.jp

〔受付日：2020年3月10日，受理日：2020年8月14日〕

the right axillary vein was performed. [Results] In a dialysis patient with a device infection, performing axillary pacemaker generator re-implantation and direct puncture of the axillary vein on the infected side was considered useful, as it ensured that the pacemaker generator was placed as far as possible from the infected pocket and the leads did not overlap with the locations of the removed leads.

緒 言

デバイス感染が生じた場合には、システム全抜去の後に、感染側の反対側から新規にデバイス植え込みが推奨されている¹⁾。一方、デバイス植え込みを必要とする透析患者では、通常、シャントの反対側の鎖骨下静脈よりリードが挿入され、本体は同側前胸部に留置される。しかし、一度、デバイス感染が生じた場合には、シャント側の鎖骨下静脈にリードを挿入すると、手術中の止血困難、遠隔期の静脈閉塞、シャントの高血流に晒されるリードの耐用性、感染の恐れ等でシャント側鎖骨下静脈からのリード挿入は禁忌とされる²⁻⁴⁾。今回、われわれは左腕にシャントを有する透析患者で右前胸部にペースメーカー植え込み後、ペースメーカー感染を発症した症例に、右腋窩静脈より直接穿刺でリードを挿入し、右腋窩に本体を留置した症例を経験したので報告する。

I. 症 例

症例：72歳，男性。

既往歴：20歳時：胃潰瘍で胃切除術施行，その時の輸血で慢性C型肝炎。30歳時より糖尿病。64歳時：大腸癌で内視鏡的粘膜切除術。71歳時：糖尿病性腎症，腎硬化症で左前腕内シャント造設術施行，透析導入。

経過：71歳時に透析中，完全房室ブロックとなり，当院救急搬入された。DDDモードのペースメーカーを右鎖骨上静脈穿刺法でリードを挿入し，本体を右前胸部に留置した（図1）。3か月後に持続する水様便があり，高热で意識消失し，近医入院となり，絶飲食でセフトリアキソンナトリウム水和物（ロセフィン）1g/日の投与が開始された。3日後には解熱し，飲食を開始されたが，その頃よりペースメーカーポケット部の膨隆が著明となってきた。血液検査での炎症所見に関して，CRPは透析病院入院時の19.3から退院時に1.8 mg/dLに低下していたがペースメーカー感染が疑われ，透析病院退院翌日に当院へ紹介となった（表1）。外来にてポケット部は膨隆していたが，発赤，疼痛はなかった。ポケット部の穿刺で約40 ccの黄色混濁の膿様液体を排出した（図2）。培養で菌は検出されず，血液検査では炎症所見はCRP 1.7 mg/dLに低下していた。本人の都合で外来受診4日後（近医入院10日

図1 初回のペースメーカー植え込みの胸部X-Pと12誘導心電図

A：12誘導心電図：心電図はAll A sense V paceで，II，III，aVF誘導で二峰性を示し，QRS幅は145 msで幅はV paceを考慮すると狭小化されている。

B：胸部X-P：AP像とRL像：シャントの反対側でリードは右4鎖骨上静脈より挿入され（→），本体は右前胸部に留置されている。

表 1 血液検査の炎症所見の経過

採血時期	WBC (/ μ L)	CRP (mg/dL)	PCT (ng/mL)
近医透析病院入院時 (0 日)	7,090	19.3	18.7
近医退院時 (5 日)		1.8	
当院外来受診時 (6 日)	6,510	1.7	
当院入院時 (10 日)	6,950	0.71	
システム全抜去翌日	5,660	2.66	
システム全抜去 3 日後	3,730	1.29	
システム全抜去 7 日後	4,500	0.16	
新規ペースメーカー植え込み時	4,420	0.12	
新規ペースメーカー植え込み 7 日後	4,260	0.21	
植え込み 4 か月後	5,140	0.11	

システム全抜去時の CRP 上昇は手術による侵襲と考えられた。白血球の上昇は認められていなかった。

PCT: プロカルシトニン

図 2 膨隆したペースメーカーポケット部と穿刺液

A: 入院時, ペースメーカーポケット部は膨隆していたが, 発赤, 疼痛は認めなかった。

B: 穿刺液は黄色混濁色を呈していた。

後)に入院となった。入院時の経胸壁および経食道心臓超音波検査では、僧帽弁や大動脈弁、ペースメーカーリードに明らかな疣贅の付着は認められなかった(図 3)。しかし、ポケット部の再度膨隆が認められたため、ペースメーカー感染と診断した。一時的ペースメーカーを挿入のうえ、ペースメーカー本体とリードのシステム全抜去を行った。ポケット部は不良肉芽が認められ、感染組織・壊死組織をデブリードマンした。繰り返し施行した排膿液の培養は陰性で、ペースメーカー本体から methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) と *Staphylococcus epidermidis* が (1+) で検出された(表 2)。その後、ガイドラインに

準^{1,5)}、2 週間の抗生剤投与を経て、ペースメーカーを右腋窩静脈直接穿刺による右腋窩部ポケットへの本体留置を施行した(図 4A)。術後 4 か月経過した時点では、前胸部のポケット部の創部は改善し、腋窩のポケット部にも異常は認められず、炎症所見の上昇はない(図 4B)。

II. 考 察

本症例の経過から、先行する、意識が消失するほどの高熱、持続する水様便があり、前医入院時に CRP が 19.3, PCT が 18.7 (表 1) で明らかに細菌感染を発症

図 3 経胸壁心臓超音波および経食道心臓超音波

A: 経胸壁心臓超音波, B: 経食道心臓超音波

僧帽弁や大動脈弁, ペースメーカーリードに明らかな疣贅の付着は認められなかった。

表 2 培養の結果

検体	塗抹	白血球	培養
近医での静脈血	GPC(+)		
外来での穿刺液	—	3+	—
入院時の穿刺液	—	3+	—
入院時の動脈血	—	—	—
入院時の静脈血	—	—	—
抜去した本体	GPC(+)		<i>Staphylococcus aureus</i> (MSSA) 1+ <i>Staphylococcus epidermidis</i> 1+
抜去したリード	GPC(+)	—	<i>Staphylococcus aureus</i> (MSSA) 1+ <i>Staphylococcus epidermidis</i> 1+
抜去時の貯留液	—		—

近医入院時の静脈血塗抹でグラム陽性球菌 (GPC) 陽性。

穿刺した排膿液からは培養でも菌は検出されなかった。

していたこと, 前医入院時の静脈血の塗抹で GPC(+) であり, 敗血症を発症していたこと, 本症例は抗生剤投与で CRP 改善が認められているが, デバイス感染の場合には抗生剤投与で改善し得ない症例が多いこと^{1,5)}, 消化器症状が改善する頃に遅延してペースメーカーポケット部が腫脹してきたこととポケットの穿刺

液の培養で菌が検出されなかったこと, 等を勘案し, 消化管感染による敗血症が原因で, 二次的にデバイス感染が発症した可能性が高いと考えられた。しかし, 抜去したペースメーカー本体の培養では MSSA と *Staphylococcus epidermidis* が (+1) であったことから, 一時的にペースメーカー感染が発症したことも否

図 4 腋窩静脈直接穿刺による同側腋窩部ポケットへの本体留置の胸部 X-P とポケット創部

A: 右: 胸部 X-P: AP 像, 左: RL 像: 窩静脈直接穿刺による同側腋窩部ポケットへの本体留置法でリードは右腋窩静脈から挿入され, 本体は右腋窩に留置されている。

B: 感染したポケット部の本体を取り出した創部 (←) と腋窩の本体留置部 (→)。

4 か月後, 感染したポケット部は改善し, 腋窩のポケット部にも異常は認められていない。

定できなかった。

当院では透析患者に対するペースメーカー植え込みは, シェントが使用できなくなった場合を考慮し, リードによる鎖骨下静脈閉塞抑制目的で, シェントの反対側の鎖骨上静脈よりリードを挿入し, ペンローズドレーンを用い, リードを前胸部に導入し, 本体と接続留置を行っている⁶⁾。また, 房室ブロックの場合には心室ペーシングによる左室同期不全抑制の目的で心室リードは右室中隔で 12 誘導心電図で II, III, aVF 誘導で二峰性を示す部位に留置している⁷⁾。

感染後の再ペースメーカー植え込み法として, 通常は感染と反対側に植え込むが, シェント側のため, 同側鎖骨下静脈穿刺は推奨されない^{2~4)}。感染同側の場合, 感染部および感染部周囲にはデバイス感染の原因菌がバイオフィルムを形成し局在している可能性があり, 感染ポケット部周辺および静脈穿刺部からリードのポケット部までの導入部位にも菌の局在を否定できない^{1,5)}。左上肢シェント閉鎖のうえ, 右上肢に再建造

設も方法の一つであったが, ペースメーカー植え込み部位よりもシェント作成部位が限られているため, 最終的な方法と判断した。ペースメーカー植え込み法として, 1) マイクロニー (リードレスペースメーカー), 2) 心外膜リードによるペースメーカー植え込み, 3) シェント側の鎖骨上穿刺による植え込み, 4) シェント反対側の腋窩静脈直接穿刺による本体腋窩留置が考慮された。1) のマイクロニーに関しては, 現在 VVI mode しかなく, かつ, 一度感染を発症した場合には抜去のため開胸が必要になる可能性が高い。本症例の場合, 房室ブロックであり, VVI モードでは, 血行動態の不安定な透析患者において, 容易に, 心不全や心房細動を発症させる可能性がある^{7,8)}。また, 糖尿病と消化管疾患の既往があり, 一度消化管感染で敗血症に至っていることから, 再発の可能性は否定できないため, むしろ, 禁忌と考えられた。2) の心外膜リードに関しては, より侵襲の少ない, 心窩部の小切開で可能であるが, 小切開の場合, VVI mode となり, 心機能

に影響を与える可能性が高い。3)の鎖骨上穿刺に関しては、シャント同側の鎖骨下静脈穿刺は禁忌であるが、鎖骨上穿刺では、穿刺部位が、内頸静脈、外頸静脈と鎖骨下静脈の合流部周辺となり、懸念される閉塞機転が少ないと考えられる。未だ、シャント同側鎖骨上穿刺は禁忌との報告がないため、施行可能な方法と考えられた。4)のシャント反対側の腋窩静脈直接穿刺による本体腋窩留置に関しては、感染部と同側で、可能な限り感染したポケット部より離れて、かつ、リードの走行が抜去したリードの走行部と重複しないこと。また、尺骨静脈にリードを挿入しており、将来、左腕のシャントが使用できなくなり、右腕に再度、シャント造設を行う場合、通常橈骨静脈にシャントを造設するため、鎖骨下静脈穿刺と比較して静脈の閉塞やリードの障害は減弱される可能性がある。このため、今回、右腋窩静脈直接穿刺による右腋窩部ポケットへの本体留置を選択した。

ペースメーカーより感染リスクが高いと報告されている植え込み型除細動器 (implantable cardioverter-defibrillator: ICD)、除細動機能付き心臓再同期療法 (cardiac resynchronization therapy defibrillator: CRT-D)¹¹⁾では、

- 1) 通常、ICDは除細動閾値等の観点から、本体は体上部左側に本体を留置する。しかし、左上肢シャントの場合には、体上部右側に本体留置を行っている。この状況で、左シャントが使用できなくなり、余儀なく右シャントを造設した場合、右腋窩静脈直接穿刺では、尺骨静脈にリードを挿入しており、静脈の閉塞やリードの障害は減弱される可能性がある。
- 2) HD患者の中にはい瘦を呈している患者も多く、前胸部留置によるポケット部の圧迫壊死が発症する状況に陥り易い。腋窩は前胸部に比較して、組織がルーズで圧迫壊死が発症し難い。
- 3) 本体の腋窩植え込みは、前胸部植え込みと比較して、ICDの除細動閾値の低下、心筋障害の抑制が可能であり、推奨される¹⁰⁾。

等の理由から、初回植え込み時からシャント反対側の腋窩植え込みを選択してもよいと考えられた。

デバイスの腋窩静脈直接穿刺による同側腋窩部ポケットへの本体留置法の安全性や植え込み後の生活の質 (quality of life: QOL) は確立されている⁹⁾。これまで、若年女性の美容的、精神的観点や前胸部に本体留置困難、または、職業上、スポーツ等で本体留置部位に物理的衝撃を与える可能性がある症例、さらには、登山などで重量のあるリュックを背負うため、

リードの血管外の走行部位に圧迫を与える可能性のある症例に選択されてきたが、透析患者のデバイス感染でも有用と考えられ報告した。

結 語

透析患者のデバイス感染症例で、対側肢シャントを温存し新規ペースメーカーを植え込む方法として、感染部ポケットより距離を置き、かつリード線の走行が抜去したリード線走行部と重複しない方法として、腋窩静脈直接穿刺による腋窩部ポケットでの本体留置法は有用と考えられた。

利益相反 (conflict of interest: COI): 発表内容に関係する企業・組織または団体との利益相反状態はない。

文献

- 1) Baddour LM, Epstein AE, Erickson CC, et al. Update on cardiovascular implantable electronic device infections and their management: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2010; 121: 458-77.
- 2) 石川利之. 慢性腎不全患者におけるデバイス治療. *心電図* 2012; 32: 340-5.
- 3) Maher J, Rivero A, Zaim S, et al. Massive arm edema following arteriovenous dialysis shunt creation in a patient with ipsilateral permanent pacemaker. *J Clin Ultrasound* 2008; 36: 321-4.
- 4) 三浦洋, 福井博義, 早野恵子, 有菌健二, 佐藤辰夫. 心臓ペースメーカー植込み後の鎖骨下静脈閉塞により、シャント作製が困難であった1例. *透析会誌* 1989; 22: 1151-3.
- 5) Krahm AD, Longtin Y, Philippon F, et al. Prevention of Arrhythmia Device Infection Trial: The PADIT Trial. *J Am Coll Cardiol* 2018; 72: 3098-109.
- 6) Nakae T, Enjoji Y, Noro M, Sugi K. Short-term venous patency after implantation of permanent pacemaker or implantable cardioverter defibrillators. *J Arrhythmia* 2010; 26: 30-7.
- 7) Noro M, Kujime S, Ito N, et al. Optimal right ventricular pacing site from the perspective of QRS duration, heart function and the configuration of 12-lead electrocardiogram. *J Arrhythmia* 2010; 26: 119-26.
- 8) 野呂真人, 杉薫, 円城寺由久, 池田隆徳, 鈴木真事, 平井寛則. ペースメーカーと脳塞栓発症に関する検討. *不整脈* 2002; 18: 565-71.
- 9) Noro M, Zhu X, Takagi T, et al. Left axillary pacemaker generator implantation with a direct puncture of the left axillary vein. *Pacing Clin Electrophysiol* 2015; 38: 35-41.

- 10) Noro M, Zhu X, Enomoto Y, et al. Decreased Defibrillation Threshold and Minimized Myocardial Damage with Left Axilla Implantable Cardioverter Defibrillator Implantation. *Circ J* 2016; 80: 878-86.
- 11) Olsen T, Jørgensen OD, Nielsen JC, Thøgersen AM, Philbert BT, Johansen JB. Incidence of device-related infection in 97 750 patients: clinical data from the complete Danish device-cohort (1982-2018). *Eur Heart J* 2019; 40: 1862-9.