脾臓摘出術を実施したペースメーカー植え込み犬の1例

福島隆治^{1), 3)†} 松本浩毅¹⁾ 小山秀一¹⁾ 山口美知雄²⁾ 根津欣典¹⁾
 多川政弘¹⁾ 内野富弥³⁾ 廣瀬 昶¹⁾

1) 日本獣医生命科学大学獣医学部 (〒180-8602 武蔵野市境南町1-7-1)

2) 山梨県 開業 (〒400-0124 甲斐市中下条1949-1)

3) 株式会社エムイーリサーチセンター (〒190-0142 あきる野市伊奈487-10)

(2007年1月19日受付・2007年6月7日受理)

要 約

10歳齢のウエストハイランド・ホワイト・テリアが、失神を主訴とした洞不全症候群の症状の治療のためペースメーカーの設置を受けた。その後、一般状態は良好に推移していたが、設置6カ月後に突然の活力低下および腹部膨満を主訴に来院した。検査により脾臓腫瘍を認めたため、脾臓全摘手術を行った。周術期の麻酔薬負荷や手術侵襲を含め、ペースメーカー設置後には頻脈発作は発現しなかった。——キーワード：犬、洞不全症候群、脾臓摘出術。

日獣会誌 61, 141～144 (2008)

洞不全症候群 (SSS) は、心臓調律を形成するペースメーカー細胞が正常に機能しないことが原因で、運動不耐性、あるいは失神を呈する病態である。そのうち、原因不明かつ持続性の洞徐脈、洞停止あるいは洞房ブロックに加えて発作性上室頻拍、心房細動、心房粗動の上室頻拍性不整脈のうち、いずれかまたは2種類の頻拍発作を合併するもの (徐脈頻脈症候群) をⅢ型のSSSと定義している [1]。

Ⅲ型のSSSの治療法として、徐拍により臨床症状を伴う場合はペースメーカー設置が第一選択となる [2]。さらに、頻拍発作が発現する場合には抗不整脈薬や抗頻拍ペーシングによる治療を必要とする [3]。

本論文は、失神を主訴としたSSSの症状を治療するために心内膜型ペースメーカー設置処置を実施し、その6カ月後に脾臓腫瘍のために脾臓全摘手術を行った犬の報告例である。この症例ではペースメーカーによる治療で徐拍に基づく症状は消失し、同時に発作性の頻拍も認められなくなった。また、この頻拍発作は麻酔薬の投与や手術侵襲を受けても発現しなかった。

症 例

症例は、ウエストハイランド・ホワイト・テリア、避妊済み雌、10歳齢、体重7.85kgであった。本症例は、散歩中や採食中の失神を主訴に日本獣医生命科学大学動

物医療センターを受診した。失神は来院の4日前から認められるようになった。心電図 (ECG) (α 6000AX-D, フクダエムイー工業株, 千葉) 検査では心拍数 (HR) 47bpmの徐脈であり、洞停止とそれに続く補充調律も認められた。よって精査のために、24時間ホルターECG (Quick Corder QR2100, フクダエムイー工業株, 千葉) 検査を実施した。その結果、約8秒間の洞停止に加えて、突然の頻拍 (160～200bpm) と徐拍 (20～50bpm) が複数回にわたり認められた (図1)。また、これらの現象はオーナーが提出した本症例における失神のエピソードの記録時間と完全に一致した。なお、CBC、血液生化学、甲状腺ホルモンの各測定値には異常値を認めなかった。よって、本症例をⅢ型のSSSによるAdams Stokes Syndromeと診断し、VVIペーシングの形式でペースメーカー (心内膜型ペーシングリード: Bipolar 4092-52cm, メドトロニック株, 東京/ペースメーカージェネレーター: KSR703, メドトロニック株, 東京) 設置術を実施した。症例は、ペースメーカー設置後には臨床症状が著しく改善され、活発な運動が可能になった。そのため設置術実施4カ月後に、体動を感知することにより80～150bpmまで心拍を自動変動できるレート応答機能のVVIRペーシングに変更した (表1)。その後、一般状態は良好に推移していたが、ペースメーカー設置6カ月後に突然の活力低下、食欲不振およ

† 連絡責任者: 福島隆治 (日本獣医生命科学大学獣医学部獣医内科学教室)

〒180-8602 武蔵野市境南町1-7-1 ☎0422-31-4151 (234) FAX 0422-31-5534 E-mail: shinndou@lake.ocn.ne.jp

図1 ペースメーカー設置前の24時間ホルター心電図所見。洞停止に引き続き補充収縮と突然の頻拍が認められた。M-X誘導。

表1 症例に設置したペースメーカー装置の詳細

心内膜リードの条件		
電極位置	右心室内	
刺 激	双 極	
閾 値	0.5V, 0.7mA, 0.5ms	
抵 抗	761 ohms (5.0V)	
感 度	R-Wave 30mV	

ペースメーカープログラム		
	設置直後	設置 4 カ月後
モード	VVI*	VVIR**
刺激頻度	80bpm	80～150bpm
電 圧	3.5V	2.5V
刺激持続時間	0.4ms	0.4ms
感 度	2.8mV	2.8mV
刺激の極性	Bipolar	Bipolar
感度の極性	Bipolar	Bipolar
心室の不応期	300ms	300ms

* 刺激部位 = 心室, 検出部位 = 心室, 制御機能 = 抑制機能

** 刺激部位 = 心室, 検出部位 = 心室, 制御機能 = 抑制機能, レート応答機能 = あり

び腹部膨満を主訴に来院した。

来院時のCBCではPCV 36%, Hb 12.7g/dl, RBC $5.44 \times 10^6/\mu\text{l}$, MCV 66.2fL, MCHC 35.3%とやや貧血傾向であった。Plat $347 \times 10^3/\mu\text{l}$, PT 7.0sec (対照値5.5-12.0sec), APTT 14.0sec (対照値10.5-16.5sec)であり凝固系には問題なかった。生化学検査において著変は認められなかった。

胸部X線検査によりペースメーカーリードの遊離や断線は認められず、ECG検査によりペースメーカー装置は正常に作動していることを確認した。また、腹部X線検査において脾臓部に腫瘍像を確認した。さらに、腹部エコー検査において腫瘍は82×52mmであり、腫瘍実質内に大小の結節パターンを認め、脾臓との連続性を確認した。さらに、腫大した脾臓の一部が胃を圧迫していた。

腫瘍が胃を圧迫することによる食欲不振、脾臓の悪性腫瘍の可能性および脾臓破裂の危険性が考えられたため、早急な外科的処置を選択した。前処置としてミダゾラム (0.3mg/kg) を投与し、麻酔導入にはプロポフォル (6mg/kg) を用いた。麻酔は、ベンチレーターによる調節呼吸管理下でのイソフルレンと酸素の吸入によ

り維持した。また手術中の心調律や不整脈を詳細に精査することを目的として、予め麻酔処置前にホルターECGを装着した。脾臓全摘出術中における突然の頻拍出現を想定し、抗頻拍ペーシングを目的に新規の心内膜リード (心内膜型ペーシングリード: Bipolar 4092-52cm, メドトロニック株, 東京) の挿入の準備と、体外式心臓ペーシング (プログラマ: CareLink プログラマ2090, メドトロニック株, 東京) の準備を事前に行った。手術中に上室性あるいは心室性の頻拍性不整脈が持続的に出現した場合には、埋め込み型ペースメーカー機能を一時停止した後に、頻拍性不整脈が呈するCycle Lengthの70~90%程度のCycle Lengthで心房あるいは心室に対して10発前後のペーシング (刺激電圧2.5mV以上) を行うように設定した。これにより、オーバードライブサブプレッションが引き起こされ、頻拍性不整脈が停止することが期待される [4]。また、心室細動出現も考慮し、除細動器 (ポータブルデフィブリーター: TEC-5100, 日本光電工業株, 東京) も準備 (間接的2~10J/kg, 直接的0.2J/kg) した。

術中は気道内圧17cmH₂O, 酸素流量2L/min, イソフルレン濃度1.5~1.8%, 収縮期動脈血圧90~110mmHg, 体温36.5~37.5℃で維持した。また循環維持を目的として酢酸リネゲル (10ml/kg/hr) の点滴を行った。術中の心調律は、自己脈: ペースメーカー調律=3:7であり、ペースメーカーは正常に作動しHR 80~100bpmを維持していた。また徐拍、頻拍および期外収縮などの不整脈は認められなかった (図2)。開腹したところ、脾臓の尾部に握りこぶし大の腫瘍とその周囲にわずかな血様腹水が認められた。よって腫瘍部を含めた脾臓全摘出術を行った。摘出した脾臓は400gで脆弱であった。肉眼的に他臓器には病変がないことを確認した後、常法通りに閉腹処置を行った。症例は麻酔からの覚醒も速やかであり、術中の尿量は2.5ml/kg/hr, 総麻酔時間は90分間であった。

本症例は術後経過も順調であり、腫瘍摘出から3日目に退院とした。病理検査の結果、脾臓の腫瘍は出血や髄外造血が認められるものの異型性を示す細胞の増殖がないことから結節性過形成と同部位からの出血と診断された。そして、その後の定期検査においても、新たな腫瘍像は認められていない。なお、本症例はペースメーカー設置から2年が経過した現在も、一般状態は良好に保たれている。

図2 脾臓摘出術中の心電図所見

手術中において、ペースメーカー装置は正常に作動（心拍数80～100bpm）していた。

徐拍、頻拍、期外収縮などは認められなかった。矢印はペースメーカー装置による電気刺激を示す。

上段：M-X誘導，下段：A-B誘導。

考 察

犬のSSSは高齢犬，特に雌のミニチュア・シュナウザー，ポメラニアン，ダックスフント，コッカースパニエル，ウエストハイランド・ホワイト・テリアやパグで好発する [5]。そして，SSS症例に対する治療ではペースメーカー設置が第一選択とされる [2]。犬のSSSに対するペースメーカー設置の報告は存在するが [5-6]，ペースメーカー装着症例に外科手術を行ったという報告は見あたらない。著者らは，SSSの治療法としてペースメーカーが植え込まれている本症例に対し脾臓摘出術を行った。脾臓の悪性腫瘍には，血管肉腫，リンパ腫および肥満細胞腫などが知られている [7]。いっぽう，脾臓の結節性過形成は老齢犬にしばしば認められる非腫瘍性病変であるが，画像診断のみならず肉眼的にも腫瘍像に類似するために，非観血的な検査手法による診断は困難である [8]。また，脾臓は体表から比較的近くかつ脆い臓器であるため，腫瘍あるいは過形成が存在している場合，外部からの衝撃で容易に損傷を受ける可能性がある [9]。そして脾臓の損傷時には，大量の腹腔内出血や重篤な不整脈を引き起こし，ショック症状が認められることが多い [10]。よって，それらが危惧されたために外科手術を選択した。

外科手術の際にモノポーラ式電気メスや除細動器を使用すると，ペースメーカーの動作条件が変化する可能性がある [11]。本症例における脾臓摘出術の際の止血処置は，ハンドピース両先端部の間のみに電流が流れ，ペースメーカー機能に影響を及ぼさないバイポーラ式電気メスを使用した。これにより，手術時の電氣的干渉を避けることができたと考えられた。

SSS III型の場合，徐拍時にはVVIペースティングで対応できるが，頻拍時には抗頻拍ペースティングまたは， β 遮断薬あるいは Ca^{2+} チャネル遮断薬などの薬物療法によって頻拍を抑制する必要がある。人のSSS III型患者の約30%では，ペースメーカー埋め込み後にも上室頻拍性不整脈

のエピソードが記録される [12]。本症例において，ペースメーカー設置前に見られSSS III型の診断の元となった突然の頻拍は，ペースメーカー設置後の定期的なホルターECG検査では一度も認められなかった。

しかし，脾臓全摘出術中では麻酔薬の投与や手術による疼痛，体液量の変動を伴う負荷などが加わって，頻拍発作の発現をみることも多く [10]，今回もそれを想定して対応した。したがって，手術中には抗頻拍ペースティングの準備を行っていたが，術中～術後2日までも頻拍発作は認められなかった。SSS III型における頻拍の発生機序は，いまだ解明されていないが，心房筋の構造的異常や電氣的異常に起因する上室での異所性興奮巣（興奮群）やリエントリー回路の存在，徐拍に対する反射性あるいは徐拍に起因した虚血に対する反応などが原因として推測されている [13]。本症例においては，ペースメーカー設置前に認められた突然の頻拍発作が，ペースメーカー設置後に観察されていない。その理由としては，VVIモードにより徐拍が改善され，徐拍による反射性頻拍や心筋虚血を生じなかったことがあげられる。

また心内膜型ペースメーカー設置術実施における一般的な合併症として，リードによる血管や心筋の穿孔，リードの損傷や断線，電極の位置移動，設置部の血腫形成，設置部感染，横隔膜刺激，閾値上昇などがあげられる [6]。しかし本症例においては，いかなる合併症も現在まで認められていない。

今回，SSS III型を基礎疾患に持ち，ペースメーカー設置により良好に心機能が維持されていた症例に対して，脾臓摘出術を行った。その結果，手術前に危惧していた頻脈発作などを認めることなく，無事に手術を終えることができた。SSSや完全房室ブロックなど重篤な徐拍性不整脈を基礎疾患に持つ症例に対し，何らかの外科手術の実施が必要不可欠である場合には，目的の外科手技に先立ち，ペースメーカー設置を実施することにより心機能を改善させることが可能であり，手術がより安全に完遂できるものと推察された。

引 用 文 献

- [1] Rubenstein JJ, Schulman CL, Yurchak PM, DeSanctis RW : Clinical spectrum of the sick sinus syndrome, *Circulation*, 46, 5-13 (1972)
- [2] Kienle RD : Interventional antiarrhythmic therapy, *Small Animal Cardiovascular Medicine*, Kittleson MD, et al eds, 525-539, Mosby, St. Louis (1998)
- [3] Zipes DP : Specific arrhythmias : diagnosis and treatment, *Text book of cardiovascular Medicine*, Braunwald E eds, 5th ed, 648-649, W.B Saunders, Philadelphia (1997)
- [4] 山本 豊：頻拍治療ペースティング，図解心臓ペースティング，山本 豊，改訂4版，191-201，中外医学社，東京（1997）
- [5] Kavanagh K : Sick sinus syndrome in a bull terrier,

- Can Vet J, 43, 46-48 (2002)
- [6] Oyama MA, Sisson DD, Lehmkuhl LB : Practices and outcome of artificial cardiac pacing in 154 dogs, J Vet Intern Med, 15, 229-239 (2001)
- [7] Day MJ, Lucke VM, Pearson H : A review of pathological diagnoses made from 87 canine splenic biopsies, J Small Anim Pract, 36, 426-433 (1995)
- [8] Spangler WL, Kass PH : Splenic myeloid metaplasia, histiocytosis, and hypersplenism in the dog (65 cases), Vet Pathol, 36, 583-593 (1999)
- [9] Mongil CM, Drobatz KJ, Hendricks JC : Traumatic hemoperitoneum in 28 cases : a retrospective review, J Am Anim Hosp Assoc, 31, 217-222 (1995)
- [10] Marino DJ, Matthiesen DT, Fox PR, Lesser MB, Stamoulis ME : Ventricular arrhythmias in dogs undergoing splenectomy : a prospective study, Vet Surg, 23, 101-106 (1994)
- [11] Madigan JD, Choudhri AF, Chen J, Spotnitz HM, Oz MC, Edwards N : Surgical management of the patient with an implanted cardiac device : implications of electromagnetic interference, Ann Surg, 230, 639-647 (1999)
- [12] Iskenderov BG, Lastyshev DS : Follow-up patients with sick sinus syndrome after pacemaker implantation, Ter Arkh, 72, 54-56 (2000)
- [13] Kaplan BM : The tachycardia-bradycardia syndrome, Med Clin N Am, 60, 81-99 (1976)

A Case Study of Splenectomy in a Dog with a Pacemaker Implant

Ryuji FUKUSHIMA^{*†}, Hirotaka MATSUMOTO, Hidekazu KOYAMA, Michio YAMAGUCHI,
Yoshinori NEZU, Masahiro TAGAWA, Tomiya UCHINO and Hisashi HIROSE

** Laboratory of Veterinary Internal Medicine, Faculty of Veterinary, Nippon Veterinary and Life Science University, 1-7-1 Kyouunan-cho, Musashino City, 180-8602, Japan*

SUMMARY

A 10-year-old spayed West Highland white terrier, which had previously been implanted with a pacemaker because of Sick Sinus Syndrome type III, was diagnosed as having a spleen tumor. Six months after the implantation and a splenectomy was performed. Consequently, the dog experienced no paroxysmal tachycardia after the pacemaker implantation, even when given perioperative anesthesia load and surgical stress.

— Key words : Dog, Sick Sinus Syndrome, splenectomy.

† Correspondence to : Ryuji FUKUSHIMA (Laboratory of Veterinary Internal Medicine, Faculty of Veterinary, Nippon Veterinary and Life Science University)

1-7-1 Kyouunan-cho, Musashino City, 180-8602, Japan

TEL 0422-31-4151 (234) FAX 0422-31-5534 E-mail : shinndou@lake.ocn.ne.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 61, 141 ~ 144 (2008)