

心臓手術後に一時的心外膜ペースティングワイヤーの肺動脈内迷入を認めた1例

坂井 亜依* 山本 宜孝* 中堀 洋樹* 齋藤 直毅* 片桐 絢子*
上田 秀保* 木村 圭一* 飯野 賢治* 村田 明* 竹村 博文*

心外膜ペースティングワイヤーに関連した合併症の発生率は約0.09～0.4%と報告されており、時に血管内や気管内への迷入、感染性心内膜炎や敗血症といった重篤な合併症を引き起こす。今回、心臓手術後に心嚢内に遺残した心外膜ペースティングワイヤーが肺動脈内へ迷入した症例を経験した。症例は66歳男性で、6年前に狭心症に対して冠動脈バイパス術を施行し、心外膜ペースティングワイヤーを右室前面に縫着した。術後8日目にペースティングワイヤーの抜去を試みたが抵抗があり、皮膚直上で離断した。術後6年目にCTで偶発的にペースティングワイヤーの肺動脈内への迷入を認めたため、経カテーテル的にペースティングワイヤーを抜去した。心臓手術後に心外膜ペースティングワイヤーが心嚢内に遺残した場合には定期的な画像フォローを行い、関連する合併症の発生に注意が必要である。日心外会誌 51 巻 6 号：345-349 (2022)

キーワード：心外膜ペースティングワイヤー；迷入；合併症

Migration of a Retained Epicardial Pacing Wire into the Pulmonary Artery

Ai Sakai*, Yoshitaka Yamamoto*, Hiroki Nakabori*, Naoki Saito*, Junko Katagiri*, Hideyasu Ueda*, Keiichi Kimura*, Kenji Iino*, Akira Murata* and Hirofumi Takemura* (Department of Cardiovascular Surgery, Kanazawa University*, Kanazawa, Japan)

Pericardial pacing wire placement may occasionally result in intravascular or intratracheal wire migration, infective endocarditis, and sepsis; reportedly, the incidence of complications is approximately 0.09 to 0.4%. We report a case of a retained epicardial pacing wire that migrated into the pulmonary artery. A 66-year-old man underwent coronary artery bypass grafting for angina pectoris, with placement of an epicardial pacing wire on the right ventricular epicardium, 6 years prior to presentation. Some resistance was encountered during wire extraction; therefore, it was cut off at the cutaneous level on postoperative day 8. Computed tomography performed 6 years postoperatively revealed migration of the pacing wire into the pulmonary artery, and it was removed using catheter intervention. Surgeons should be aware of complications associated with retained pacing wires in patients in whom epicardial wires are retained after cardiac surgery. *Jpn. J. Cardiovasc. Surg.* 51: 345-349 (2022)

Keywords: retained epicardial pacing wires; migration; complication

心外膜ペースティングワイヤーは主に心臓手術後の不整脈治療を目的として心臓手術時に広く使用される。心外膜ペースティングワイヤーによる合併症の発生率は0.09～0.4%と報告されており^{1,2)}、時に重大な合併症を引き起こす。今回、心嚢内に遺残した心外膜ペースティングワイヤーが肺動脈内へ迷入した症例を経験したため報告する。

症 例

症例：66歳，男性。

主訴：なし。

既往歴：慢性心房細動，2型糖尿病，脂質異常症，肺気腫，腎動脈下腹部大動脈瘤（短径40mm），左総腸骨動脈瘤（短径27mm）。

現病歴：6年前に不安定狭心症に対して準緊急で冠動脈バイパス術（RITA-LAD，LITA-D1-Cx，Ao-SVG-4PD，Ao-SVG-Cx）を施行した。術後の不整脈発生に備え，タインド型の心外膜ペースティングワイヤーを右室前面に縫着し手術を終了した。術後8日目にペースティングワイヤーの抜去を試みたが抵抗があったため，皮膚直上で離断しペースティングワイヤーの一部を体内に残したまま術後1カ月で退院となっ

2022年3月30日受付，2022年6月29日採用
Corresponding author: Ai Sakai
Department of Cardiovascular Surgery, Kanazawa University,
Kanazawa, Japan
E-mail: sakai.a0207@gmail.com

* 金沢大学心臓血管外科
〒920-8641 金沢市宝町13-1

本研究において一切の利益相反や研究資金の提供はない。
None of the authors of this manuscript has any financial or personal relationship with other people or organizations that could inappropriately influence their work.

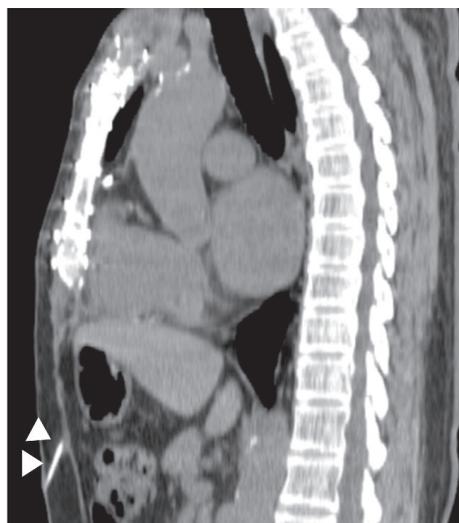
た。術 8 カ月後にペースングワイヤー刺入部の疼痛を訴え、CT でペースングワイヤーが右室前面にあること、明らかな感染所見がないことを確認した (Fig. 1A)。ペースングワイヤーの皮下走行部の刺激が疼痛の原因と考え、ペースングワイヤー刺入部の皮膚を小切開し抜去を試みたが、ペースングワイヤーを確認することができなかった。CT でペースングワイヤーの末梢側先端は胸腔内に移動しており (Fig. 1B)、症状は改善したため経過観察となった。術 6 年後、腹部大動脈瘤の手術前の CT でペースングワイヤーの肺動脈内への迷入を発見したため、ペースングワイヤーを抜去する方針とした。

入院時所見：胸部正中切開痕を認める。ペースングワイ

ヤー刺入部に感染所見を認めなかった。

血液検査所見：WBC 4,880/ μ l, Neutrophil 2,300/ μ l, Hb 13.4 g/dl, Plt 16×10^4 / μ l, CRP 0.05 mg/dl, BUN 17 mg/dl, Cre 0.96 mg/dl, AST 15 U/L, ALT 15 U/L, γ GTP 24 U/L, ALP 63 U/L。

造影 CT 所見：ペースングワイヤーが肺動脈幹から左肺動脈 A6 末梢にかけて存在していた (Fig. 2A)。周囲の感染徴候は認めなかった。また冠動脈バイパスグラフトはすべて開存していた (Fig. 2B)。



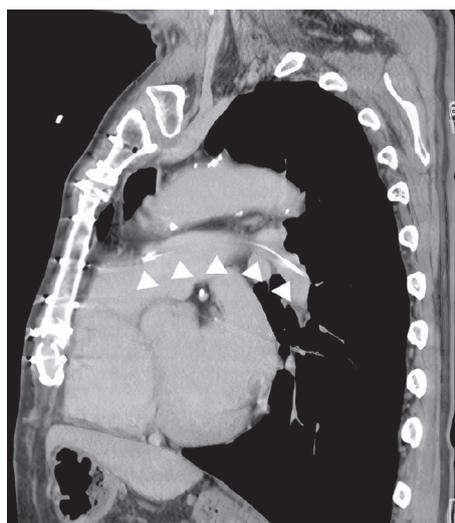
(A)



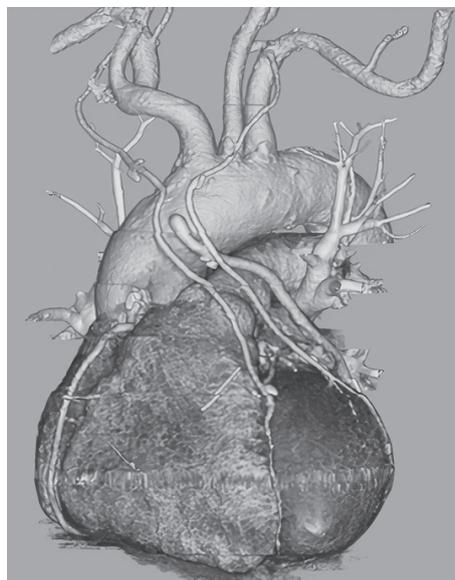
(B)

Fig. 1

(A) CT scan at 8 months postoperatively showing the peripheral side of the pacing wire running subcutaneously (white arrowhead). The pacing wire is in its place, and there are no signs of infection. (B) The central side of the pacing wire is in its place, but the peripheral end has migrated into the thorax (white arrowhead).



(A)

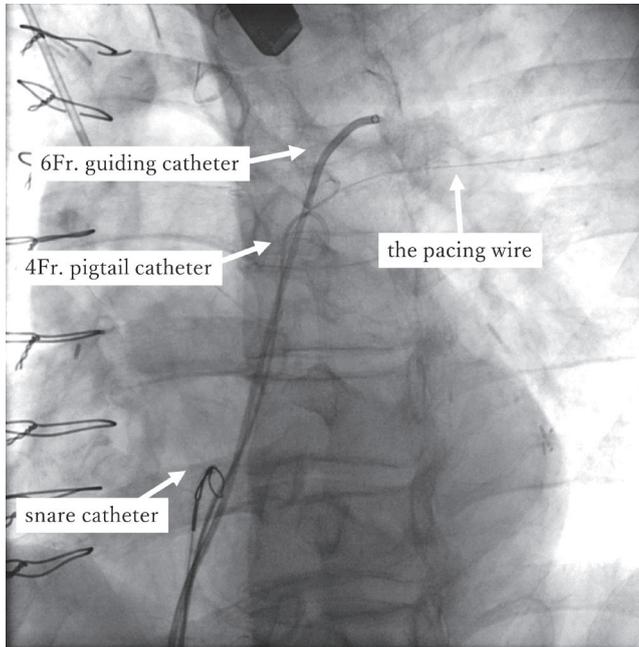


(B)

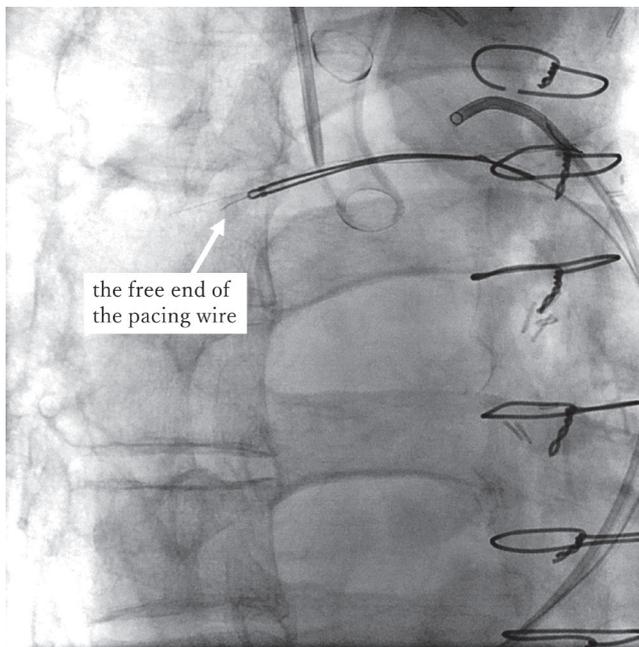
Fig. 2

(A) Contrast-enhanced CT scan showing migration of a pacing wire (white arrowhead) into the main pulmonary artery and the periphery of the left A6 pulmonary artery. No signs of infection are evident. (B) Three-dimensional CT scan showing patency of all coronary artery bypass grafts.

術中所見：左大腿静脈に6 Fr シースを挿入し、出血時に対応するための血管塞栓用経路を確保した。右大腿静脈に10 Fr シースを挿入し異物除去用経路とした。はじめに左大腿静脈より6 Fr バーマンカテーテルを挿入し肺動脈



(A)



(B)

Fig. 3

(A) Image showing that a snare catheter does not follow along the pigtail catheter using the “pigtail through snare” method and cannot capture the pacing wire. (B) Image showing the free end of the pacing wire that accidentally moved into the right pulmonary artery is successfully grasped.

を選択し、4 Fr ベレンシュタインカテーテルをインナーとし、6 Fr ガイディングカテーテルを左肺動脈へと進めた。2 Fr マイクロカテーテルと0.016 inch ガイドワイヤーを使用して左肺動脈 A6 分枝を選択し、血管塞栓用とした。つづいてペーシングワイヤーの中程を捕捉するために pigtail through snare 法を用いる方針とし、右大腿静脈より4 Fr ピッグテールカテーテルをスネアカテーテルのループ内に通した状態で肺動脈内への導入を試みたが、スネアカテーテルが追従しなかった (Fig. 3A)。ペーシングワイヤーの自由端を把持する方針とし、何度か把持を試みていると自由端が右肺動脈へと移動した (Fig. 3B)。ペーシングワイヤーは2本の細いワイヤーからなっており、うち一本を把持することができたため慎重に牽引し、抵抗なく抜去することが可能であった。そのまま右大腿静脈の10 Fr シース内へと収納を試みるが2本のワイヤーがピールアウトされ、1本がシースから抜去されたが、もう1本はシース周囲の下大静脈に遺残した。左大腿静脈よりスネアカテーテルを挿入し、下大静脈内のペーシングワイヤーを把持し、シースより抜去した。異物の遺残がないこと、左肺動脈に損傷がないことを確認し、両側のシースを抜去した。

術後病理：抜去したペーシングワイヤーには肺動脈内膜組織が付着しており、感染所見を認めなかった。

術後経過：合併症なく術後6日目に退院した。

考 察

心外膜ペーシングワイヤーは主に心臓手術後の不整脈治療を目的として心臓手術時に広く使用される。心外膜ペーシングワイヤーによる合併症の発生率は0.09~0.4%と報告されており、抜去時の右室損傷や冠動脈、冠動脈バイパスグラフトの損傷などの合併症が報告されている^{1,2)}。そのため抜去時に抵抗がある際には皮膚の高さでペーシングワイヤーを離断し心嚢内に遺残させることが一般的に行われる。しかし遺残した心外膜ペーシングワイヤーは時に重大な合併症を引き起こす。Shaikhrezai ら³⁾は遺残した心外膜ペーシングワイヤーに関連した合併症の報告を検討し、大動脈、肺動脈、気管内への迷入やそれにより感染性心内膜炎、敗血症といった重篤な合併症を引き起こすことを報告している。Wald ら⁴⁾は遺残した心外膜ペーシングワイヤーによる合併症についての31の論文において35例の症例を検討し、ペーシングワイヤー留置から合併症発生までの平均期間を4.9年(1カ月~24年)、何らかの症状を呈していたのは77%であり、ペーシングワイヤーが他部位へ移動したのは74%であったと報告した。牧田ら⁵⁾はタインド型の心外膜ペーシングワイヤーの血管内迷入について報告し、その機序についてタインド型のペーシングワイ

Table 1 Cases of epicardial pacing wire migration into the vasculature reported in the published literature

Case No.	Date	Author	Age	Gender	Primary surgery	Duration from the primary surgery (month)	Symptoms	Location	Complication	Intervention	Outcome
1	2004	Meier ⁶⁾	66	M	CABG	36	VF, CPA	RV-PA		EVT	alive
2	2008	Juchem ⁷⁾	71	F	MVR	24	dyspnea, TIA	AV-Rt.CCA	IE, AR, TR	AVR, MVR	alive
3	2011	Hong ⁸⁾	58	M	MVR	3	dyspnea	RV		MVP	alive
4	2011	Sheikh ⁹⁾	73	M	CABG	156	dyspnea	RV	IE, TR	TAP	alive
5	2011	Worth ¹⁰⁾	65	M	CABG	288	dyspnea	RV-Lt.PA		EVT	alive
6	2013	Guerrieri ¹¹⁾	42	F	AVR	9	fever	aortic arch		EVT	alive
7	2012	Spellberg ¹²⁾	74	M	CABG	24	none	RA-RV		Open surgery	alive
8	2012	Spellberg ¹²⁾	61	F	AVR	24	none	RA-RV	TR	observation	alive
9	2012	Scott ¹³⁾	20	M	ASD, VSD closure	N/A	VF, CPA	LAD	AMI	N/A	dead
10	2014	Gayanilo ¹⁴⁾	N/A	N/A	N/A	12	N/A	RV		EVT	alive
11	2015	Mukaihara ¹⁵⁾	69	M	CABG	1	none	abdominal Ao		open surgery	alive
12	2016	Matsuzaki ¹⁶⁾	48	M	Bentall	180	none	ascending Ao-BCA		open surgery	alive
13	2016	Domoto ¹⁷⁾	61	M	HAR	12	none	RV-Rt.PA		EVT	alive
14	2018	Malvindi ¹⁸⁾	59	F	MVR	204	none	RA-aortic root~ descending Ao		open surgery	alive
15	2018	Sugiyama ¹⁹⁾	66	M	TAR, CABG	3	none	Rt.CCA		EVT	alive
16	2018	Sugiyama ¹⁹⁾	80	F	AVR	6	none	ascending Ao		EVT	alive
17	2019	Morita ²⁰⁾	76	F	N/A	10	none	ascending Ao-Lt.CCA		open surgery	alive
18	2020	Hua ²¹⁾	65	M	AVR	24	none	LV-BCA		EVT	alive
19	2021	Kahaly ²²⁾	76	M	CABG	192	none	descending Ao		medication (DAPT)	alive
20	2021	Our case	66	M	CABG	72	none	PA		EVT	alive

CABG, coronary artery bypass grafting; MVR, mitral valve replacement; AVR, aortic valve replacement; ASD, atrial septal defect; VSD, ventricular septal defect; N/A, not available; HAR, hemiarch replacement; TAR, total arch replacement; VF, ventricular fibrillation; CPA, cardiopulmonary arrest; TIA, transit ischemic attack; RV, right ventricle; PA, pulmonary artery; AV, aortic valve; CCA, common carotid artery; RA, right atrium; LAD, left anterior descending coronary artery; Ao, aorta; BCA, brachiocephalic artery; IE, infectious endocarditis; AR, aortic regurgitation; TR, mitral regurgitation; AMI, acute myocardial infarction; EVT, endovascular treatment; MVP, mitral valve plasty; TAP, tricuspid annuloplasty; DAPT, dual antiplatelet therapy.

ヤーは先端の返しにより心拍動で一方向性に進みやすく、ペースングワイヤー先端と心臓もしくは大動脈壁との長期間にわたる衝突により血管壁を貫通し血管内へ迷入すると考察している。

われわれが検索し得た範囲では、遺残した心外膜ペースングワイヤーによる合併症のうち、本症例と同様に血管内迷入した報告は19例⁶⁻²²⁾存在した (Table 1)。発見を契機については11例が無症状であり、他は呼吸苦や発熱、一過性脳虚血発作、心室頻拍を伴っていた。ペースングワイヤー留置から血管内迷入までの平均期間は6.1年であり、迷入部位としては右心系が8例、左心系が11例であり、冠動脈内に迷入した1例は急性心筋梗塞のため死亡してい

る。体内に遺残した心外膜ペースングワイヤーは、時に重大な合併症を引き起こすため、長期間にわたり慎重に経過を観察する必要がある。

ペースングワイヤーの血管内迷入に対する治療はペースングワイヤーの抜去であり、外科的手術もしくはカテーテル治療が選択されるが、開胸術後の患者ではカテーテル治療が低侵襲であり安全性が高い。感染性心内膜炎や他の弁膜症を伴うため開心術を必要とする症例を除き、ペースングワイヤーの抜去単独の開心術が施行されたのは3例であり、カテーテル治療が施行されたのは8例であった。カテーテル治療の方法としては、全例でスネアカテーテルを使用し抜去しており、本症例と同様にピグテールカテー

テルをスネアカテーテルのガイディングとして使用した例もあった¹⁹⁾。

ペーシングワイヤーの血管内迷入を発見した際には、迷入部位によっては致死的となり、感染を合併する可能性があるため、症状がなく、感染徴候を認めない場合にも他部位への迷入や血管損傷、感染の合併を防ぐために可能なかぎり抜去することが望ましい。

本症例は術6年後にCTでペーシングワイヤーの肺動脈内への迷入を発見しており、症状はなく、感染所見を認めなかった。また、冠動脈バイパスグラフトはすべて開存しており再開胸のリスクが高いため、カテーテル治療を選択した。カテーテル治療により低侵襲かつ安全にペーシングワイヤーを抜去し、良好な結果を得た。

結 語

心臓術後に心外膜ペーシングワイヤーを心嚢内に遺残させた場合には長期間にわたり定期的な画像評価を行い、ペーシングワイヤーに関連する合併症の発生に注意が必要である。ペーシングワイヤーが血管内に迷入した場合には症状がなく、感染徴候を伴わない場合にも抜去することが望ましく、カテーテル治療が低侵襲であり安全性が高い。

謝辞：本例の診療に際してご助言・ご指導をいただきました当院放射線科 扇 尚弘先生にこの場を借りて厚く御礼を申し上げます。

文 献

- 1) Del Nido P, Goldman SB. Temporary epicardial pacing after open heart surgery: complications and prevention. *J Card Surg* 1989; 4: 99-103.
- 2) Hodam RP, Starr A. Temporary postoperative epicardial pacing electrodes. Their value and management after open-heart surgery. *Ann Thorac Surg* 1969; 8: 506-10.
- 3) Shaikhrezai K, Khorsandi M, Patronis M et al. Is it safe to cut pacing wires flush with the skin instead of removing them?. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012; 15: 1047-51.
- 4) Wald G, Van YR, Pain KJ et al. Retained temporary epicardial pacing wires: a systematic review and treatment algorithm. *Ann Plast Surg* 2020; 85: 44-9.
- 5) Makita S, Maruyama T. Migration of a temporary epicardial pacing wire into the ascending aorta. *J Cardiovasc Surg* 2015; 44: 350-3.
- 6) Meier DJ, Tamirisa KP, Eitzman DT et al. Ventricular tachycardia associated with transmural migration of an epicardial pacing wire. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1077-9.
- 7) Juchem G, Golczyk K, Kopf C et al. Bizarre case of migration of a retained epicardial pacing wire. *Europace* 2008; 10: 1348-9.
- 8) Hong SN, Rosenzweig B, Crooke GA et al. Inside and out: an epicardial lead gone astray. *Tex Heart Inst J* 2011; 38: 204-5.
- 9) Sheikh M, Bruhl SR, Omer S et al. Transmural migration of temporary epicardial lead: an unusual long-term complication. *Pacing Clin Electrophysiol* 2021; 35: 185-6.
- 10) Worth PJ, Conklin P, Prince E et al. Migration of retained right ventricular epicardial pacing wire into the pulmonary artery: a rare complication after heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 142: 136-8.
- 11) Guerrieri Wolf L, Scaffa R, Maselli D et al. Intra-aortic migration of an epicardial pacing wire: percutaneous extraction. *Ann Thorac Surg* 2013; 96: 7-8.
- 12) Spellberg RD, Dobkin JE, Soleymani S. Intracardiac migration of operatively placed epicardial pacing leads. *Ann Thorac Surg* 2012; 93: 1713-5.
- 13) Scott BC, Peter JB, Michael GE et al. Myocardial infarction due to a retained epicardial pacing wire. *Ann Thorac Surg* 2012; 94: 1724-6.
- 14) Gayanilo MA, Rosenkranz ER, Sandhu SK et al. Transmural migration of a temporary epicardial pacing wire: a pediatric case report. *World J Pediatr Congenit Heart Surg* 2014; 5: 315-7.
- 15) Mukaiharu K, Yotsumoto G, Matsumoto K et al. Migration of a retained temporary epicardial pacing wire into an abdominal aortic aneurysm. *Eur J Cardiothorac Surg* 2015; 48: 169-70.
- 16) Matsuzaki Y, Tomioka H, Saso M et al. Migration of a temporary epicardial pacing lead into the vascular graft. *Kyobu Geka* 2016; 69: 746-9.
- 17) Domoto S, Nakazawa K, Tabata M et al. Migration of retained epicardial pacing wires. *Eur Heart J* 2016; 37: 3246.
- 18) Malvindi PG, Margari V, Favale A et al. Epicardial pacing wire migration into the thoracic aorta. *Ann Thorac Surg* 2018; 105: 273.
- 19) Sugiyama K, Koizumi N, Nishibe T et al. Catheter intervention to treat migrated temporary epicardial pacing wire into the left side of the heart. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2018; 27: 142-4.
- 20) Morita Y, Morishige N, Hayashida Y et al. Migration of a temporary epicardial pacing wire into the aorta following open heart surgery. *Kyobu Geka* 2019; 72: 418-21.
- 21) Hua JD, Ali SS, Reddy V et al. Wandering atrial pacemaker wire: migration of a temporary epicardial pacing wire into the left heart. *JACC Case Rep* 2020; 17: 1046-8.
- 22) Kahaly OR, Patel D, Augostini RS et al. Intra-aortic migration of a clipped epicardial pacing wire. *Tex Heart Inst J* 2020; 47: 239-40.