

Outflow Tract Ventricle Tachycardia Ablation

Erika Maharani, Yoga Yuniadi

Departement of Cardiology and Vascular Medicine, Faculty of Medicine University of Indonesia, and National Cardiovascular Center Harapan Kita, Jakarta

Tachycardia of right ventricular outflow tract (RVOT) is the most common cause of nonischemic ventricular tachycardia (VT). It is commonly due to idiopathic RVOT tachycardia. Idiopathic RVOT tachycardia is a nonfamilial and benign condition that occurs in young individuals without structural heart disease. Radiofrequency ablation has a high successful rate to eliminate this arrhythmia. Non contact mapping can be very helpful in patient with nonsustained tachycardias. We report the case of a 55-year-old man who presented with non sustained ventricular tachycardia and was successfully underwent radiofrequency ablation using non contact mapping.

(J Kardiol Indones. 2012;33:28-33)

Keywords: ventricle tachycardia, radiofrequency ablation

Ablasi Ventrikel Takikardia Outflow Tract

Erika Maharani, Yoga Yuniadi

Takikardia ventrikel yang berasal dari right ventricular outflow tract (RVOT) adalah penyebab terpenting takikardia ventrikel non iskemik. Seringkali penyebabnya tidak diketahui (idiopatik). Aritmia ini merupakan suatu kondisi yang ringan pada pasien tanpa kelainan struktur jantung dan tidak melibatkan genetik. Ablasi radiofrekuensi mempunyai angka keberhasilan yang tinggi untuk menghilangkan aritmia ini. Non contact mapping berguna pada pasien dengan takikardia yang hanya muncul sesaat. Kami laporkan laki-laki usia 55 tahun dengan takikardia ventrikel yang tidak menetap dan berhasil dilakukan ablasi radiofrekuensi dengan menggunakan metoda non contact mapping.

(J Kardiol Indones. 2012;33:28-33)

Kata kunci: takikardia ventrikel, ablasi radiofrekuensi

Laporan Kasus

Pasien laki-laki usia 55 tahun dengan keluhan sering berdebar yang dirasakan sejak 6 bulan ini. Rekaman monitoring Holter menunjukkan ventrikel ekstra sistole (VES) sering. Pemberian obat penyekat beta tidak menghilangkan keluhan. Pada hasil uji latih jantung didapatkan episode *non sustained ventricle tachycardia* (VT) dengan LBBB type, inferior aksis dan zona transisi di V3. Pasien didiagnosis dengan takikardia ventrikel yang berasal dari *right ventricular outflow tract* (RVOT). Telah dilakukan pemeriksaan koroner angiografi dengan hasil normal koroner. Tindakan elektrofisiologi dan ablasi untuk menghilangkan VT disetujui oleh pasien untuk dilakukan.

Alamat Korespondensi:

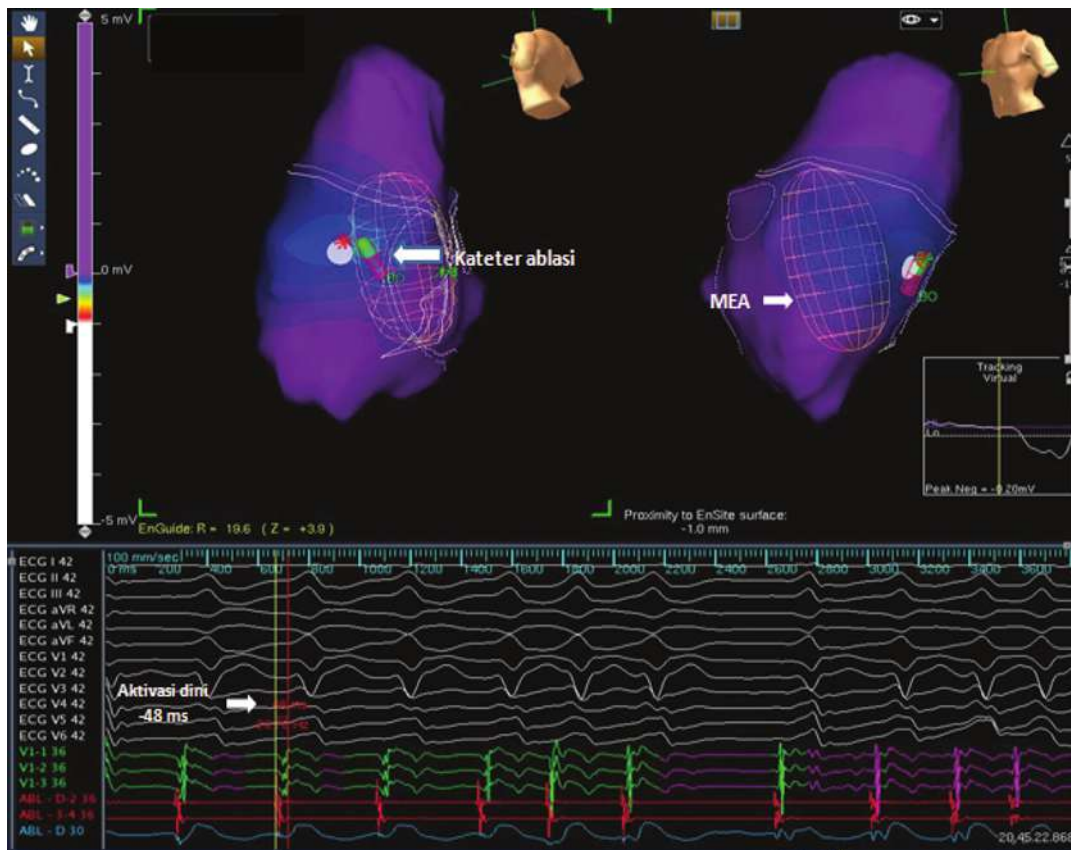
Dr. dr. Yoga Yuniadi, SpJP. Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular FKUI, dan Pusat Jantung Nasional Harapan Kita, Jakarta.
E-mail: yogayun@yahoo.com

Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan alat elektrofisiologi konvensional (EP Workmate - St. Jude Medical, St. Paul, Minnesota) dan 3 Dimensi EnSite (St. Jude Medical, St. Paul, Minnesota). Pasien dimonitor hemodinamik secara kontinyu. Prosedur dilakukan dalam anestesi lokal di daerah inguinal kanan dan kiri. Kateter kuadripolar 6F (St. Jude Medical, St. Paul, Minnesota) ditempatkan di His bundle melalui vena femoralis kanan. Kateter ablasi 4-mm 7F Safire (St. Jude Medical, St. Paul, Minnesota) dimasukkan lewat vena femoralis kanan ke ventrikel kanan. Pemetaan 3 dimensi *non contact mapping* dengan menggunakan kateter EnSite Array (St. Jude Medical, St. Paul, Minnesota) dipilih karena VT yang non sustained pada pasien ini. *Wire* penuntun Amplatz dimasukkan melalui vena femoralis kiri ke arteri pulmonalis. Multiple Electrode Array (MEA) kemudian diposisikan di *right ventricular outflow tract* (RVOT) melalui *wire* Amplatz yang masuk dari vena femoralis kiri dengan sheath 10 F.

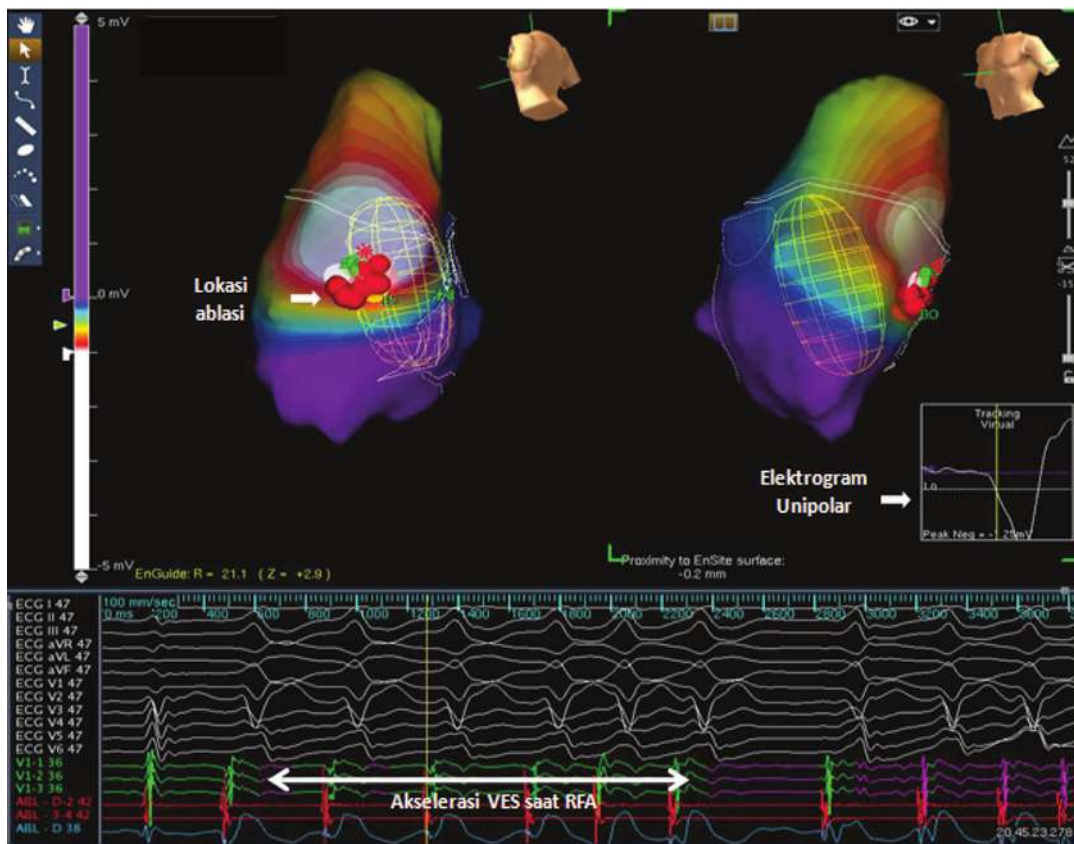
Sebelum dan selama tindakan pasien mengalami episode VES sering. Untuk menginduksi VT dilakukan

stimulasi di apeks ventrikel dan RVOT sampai dengan dua ekstrastimuli. Pemberian infus isoproterenol pada pasien memicu terjadinya VT *nonsustained* (kurang dari 30 detik). Aritmia ventrikular yang terjadi mempunyai gambaran 12 lead elektrokardiogram sesuai dengan takikardia klinis. Pemetaan aktivasi VT dan propagasi penjaralan VT dapat diketahui dengan EnSite. Lokasi VT diketahui berada di posteroseptal RVOT. Aktivasi paling dini adalah - 48 ms (Gambar 1). Pada daerah dengan aktivasi paling dini dilakukan pemacuan stimulasi di ventrikel dan dicocokkan dengan gambaran EKG klinis (*pace mapping*) yang ternyata identik dengan 12 sandapan VT klinis. Gambaran EKG unipolar pada kateter ablasi menunjukkan morfologi QS yang menandakan bawa tempat tersebut merupakan fokus VES.

Ablasi yang dilakukan adalah ablasi fokal untuk menghilangkan sumber VT. Ablasi radiofrekuensi pertama dengan kekuatan 50 watt dan suhu 60° menyebabkan percepatan irama VES (akselerasi) dan diikuti dengan VES yang semakin jarang (Gambar 2). Ablasi kedua menyebabkan hilangnya VES. Ablasi tambahan (*booster*) dilakukan di sekitar fokus untuk memastikan tidak lagi terjadi VES. Durasi tindakan hanya kurang dari 2 jam dengan waktu fluoroskopi sekitar 10 menit. Evaluasi selama 30 menit dilakukan setelah tindakan ablasi dan tidak lagi muncul VES atau VT dengan stimulasi ventrikel atau pemberian isoprenalin. Pasien dirawat selama 12 jam di ICU dan dipulangkan keesokan harinya dengan kondisi baik. Selama evaluasi 3 bulan tidak lagi ditemukan adanya VES atau VT.



Gambar 1. Panel kiri adalah pandangan posteroanterior dengan angulasi ke kiri sedangkan panel kanan adalah pandangan left oblique anterior. Posisi MEA ada di RVOT. Terlihat titik putih di daerah posteroseptal ventrikel kanan dengan bintang merah yang merupakan aktivasi paling dini dari VES sebesar - 48 ms. Kateter ablasi (hijau) ditempatkan di fokus VT. Pengukuran aktivasi dini dimulai dari elektrogram di kateter ablasi sampai dengan awal QRS di sandapan prekordial (pada gambaran EKG di bawah).



Gambar 2. Panel kiri adalah pandangan posteroanterior dengan angulasi ke kiri sedangkan panel kanan adalah pandangan left oblique anterior. Pada pemetaan propagasi terlihat daerah putih yang merupakan aktivasi awal dari VES. Titik-titik merah adalah tempat dimana RFA dilakukan. Saat awal RFA terlihat adanya akselerasi VES yang merupakan salah satu tanda bahwa RFA mengenai fokus VES. Gambar kotak sebelah kanan terlihat gambaran elektrogram unipolar pada kateter ablasi distal yang menunjukkan morfologi QS saat VES

Diskusi

Kebanyakan VES adalah tidak membahayakan, namun VES yang terlalu sering dan menimbulkan VT dapat menyebabkan disfungsi ventrikel kiri terutama VES yang berasal dari RVOT.^{1,2} Beberapa penulis juga telah melaporkan adanya kejadian ventrikel fibrilasi yang fokus awalnya berasal dari RVOT, tempat yang sama dengan aritmia yang ‘jinak’ di RVOT.³ Beberapa pasien mengeluhkan adanya keluhan palpitasi, lelah, nyeri dada, *dizziness* dan terkadang kematian jantung mendadak. Aritmia jenis ini biasanya dipicu oleh aktifitas fisik, dan dapat ditekan dengan obat antiaritmia yang mempunyai aktivitas antiadrenergik.⁴ Pasien dengan VES RVOT dapat mengalami gangguan

fungsi jantung yang akan kembali normal apabila telah dilakukan ablasi VES. *Sustained* VT (VT yang berlangsung lebih dari 30 detik) adalah penyebab kematian mendadak pada pasien dengan penyakit jantung. Namun pada idiopatik VT tanpa adanya kelainan struktur jantung sangat jarang menyebabkan kematian. Pada pemeriksaan *magnetic resonance imaging* (MRI) seringkali didapatkan daerah yang mengalami penipisan, infiltrasi lemak, dan berkurangnya gerakan dinding jantung yang masih merupakan varian normal.¹

Studi elektrofisiologi dilakukan untuk memastikan diagnosis VT, mengetahui mekanisme aritmia yang terjadi, menentukan fokus asal, dan mengevaluasi efektivitas obat farmakologi dan

non farmakologi.^{1,5} Ablasi adalah terapi untuk menghilangkan aritmia yang bisa diberikan pada pasien dengan non sustained VT yang simtomatik dan VES frekuen pada pasien seperti ini apabila terapi medikamentosa tidak berhasil mengontrol VT. Keberhasilan ablasinya mencapai 85-97% dengan angka kekambuhan yang rendah.¹

Morfologi VT pada gambaran EKG dapat menentukan asal dan kemungkinan penyebab VT. Apabila ditemui gambaran kompleks QRS yang sama dari VT maka disebut VT monomorfik yang merupakan adanya aktivasi ventrikel yang berulang-ulang dari suatu fokus yang dapat diablasikan. Sedangkan VT polimorfik mempunyai gambaran morfologi yang tidak konstan lebih dari 5 kompleks, tidak mempunyai garis isoelektrik dasar yang jelas. Ini disebabkan adanya perubahan urutan aktivasi ventrikel akibat reentri fungsional yang tidak mudah untuk dilakukan tindakan ablasinya.⁶ Gambaran VT dengan tipe LBBB dan aksis superior seperti pada pasien ini menandakan asalnya dari ventrikel kanan di RVOT dan biasanya mempunyai mekanisme *triggered activity*.⁷

Prosedur ablasinya dimulai dengan tindakan elektrofisiologi dengan kateter kuadripolar yang dimasukkan lewat vena femoralis dan diposisikan di ventrikel kanan, his, dan atrium kanan. Induksi aritmia dilakukan dengan pemberian stimulasi di ventrikel dan atrium. Bila tidak terdeteksi aritmia dapat diberikan obat isoprenaline yang merupakan agen simpatomimetik.⁶ Isoproterenol berguna untuk induksi takikardia yang berhubungan dengan aktivitas, atau VT monomorfik berulang, yang biasanya *nonsustained*. Pada pasien yang terdeteksi *sustained* VT dengan hemodinamik stabil maka dapat dilakukan pemetaan untuk mencari fokus dan kemudian dilakukan ablasinya. Secara konvensional ada 2 cara pemetaan (*mapping*) fokus VT yang bisa dilakukan

yaitu dengan mencari aktivasi dini (*early activation*) atau pemetaan dengan memberikan stimulasi (*pace mapping*). Target ablasinya adalah aktivasi dini >30 msec sebelum onset QRS pada sandapan bipolar dan kesamaan morfologi kompleks QRS pada *pace mapping* $\geq 11/12$ sandapan EKG dibandingkan dengan VT klinis.² Pada pasien ini didapatkan aktivasi dini – 48 ms dan kesesuaian 12 sandapan EKG saat *pace mapping*. Gambaran morfologi QS pada elektrogram unipolar juga merupakan salah satu tanda yang sensitif untuk keberhasilan ablasinya di tempat tersebut.² Elektrogram unipolar merekam perbedaan potensial antara satu elektroda yang menyentuh endokardium dengan elektroda lain yang posisinya berjauhan dari elektroda pertama. *Down slope* maksimal dari morfologi QS elektrogram unipolar terjadi bersamaan dengan *upstroke* potensial aksi transmembran. Tempat dengan morfologi elektrogram unipolar QS dianggap sebagai lokasi awal pembentukan impuls. Gambaran QS ini dapat terjadi pada lokasi seluas 1-1.5 cm. Kombinasi elektrogram unipolar dengan aktivasi dini dan *pace mapping* akan meningkatkan keberhasilan ablasinya pada lokasi tertentu.^{2,6} Pada kasus di atas, pemberian RFA pada tempat ini menyebabkan akselerasi VES dan diikuti dengan hilangnya VES.

Kesulitan ablasinya pada VT dengan metoda konvensional adalah karena aritmia yang *nonsustained* (berlangsung kurang dari 30 detik), multifokal, atau hemodinamik tak stabil.⁵ *Multiple Electrode Array* (MEA) adalah alat pemetaan 3 dimensi yang bisa menampilkan gambaran *virtual* dengan aktivasi yang tepat dari berbagai macam takikardia. Pemakaian MEA memudahkan pencarian fokus VT atau VES secara cepat dan akurat. Hal ini tidak mungkin dilakukan dengan metoda pemetaan yang lainnya. Identifikasi fokus dengan mencari



Gambar 3. Panel kiri adalah Multiple Electrode Array setelah dikembangkan. Panel kanan adalah posisi MEA setelah dimasukkan ke dalam atrium kanan (<http://www.sjmphprofessional.com>).

aktivasi dini atau *pace mapping* membutuhkan waktu yang lebih lama dan pemakaian *fluoroscopy* yang lebih banyak. Membuat geometri ventrikel dengan alat 3 Dimensi hanya membutuhkan waktu kurang dari 10 menit, dan identifikasi fokus aritmia segera dapat dilakukan. MEA mempunyai bentuk seperti balon yang terdapat 64 elektroda untuk mengumpulkan lebih dari 3300 titik data elektrik dan kemudian mengubahnya menjadi gambar 3 Dimensi. MEA diletakkan di RV atau LV (tergantung dari asal VT berdasarkan gambaran EKG 12 lead). Alat ini sangat akurat untuk melokalisasi fokus aritmia meski hanya dengan satu iramasaja.^{5,7} Pada pasien ini ditemukan *non sustained* VT dan pemetaan dengan Multiple Electrode Array didapatkan fokus VT di posteroseptal RVOT. Radiofrekuensi ablasi dengan panduan Multiple Electrode Array mempunyai efektifitas yang tinggi untuk VT atau VES, tanpa melihat asal VT, mekanisme, *sustained* atau *non sustained* dan kondisi hemodinamik.

Telah dilaporkan pasien 55 tahun dengan takikardia ventrikel *nonsustained* yang berasal dari RVOT. Radiofrekuensi ablasi berhasil menghilangkan aritmia pada pasien ini dengan metoda *non contact mapping* menggunakan MEA. Waktu tindakan dan paparan radiasi menjadi lebih pendek dibandingkan dengan ablasi konvensional dengan keberhasilan yang lebih tinggi.

Daftar Pustaka

1. Stevenson WG, Soejima K. Catheter Ablation for Ventricular Tachycardia. *Circulation*. 2007; 115: 2750-2760
2. Dixit S, Lin D, Marchlinsky FE. Ablation of ventricular outflow tract tachycardias. In: Huang SKS, Wood MA. Catheter ablation of cardiac arrhythmias. 2nd ed. Elsevier Saunders, Canada, 2011
3. Noda T, Shimizu W, Taguchi A, Aiba T, Satomi K, Suyama K, Kurita T, Aihara T, and Kamakura S. Malignant Entity of Idiopathic Ventricular Fibrillation and Polymorphic Ventricular Tachycardia Initiated by Premature Extrasystoles Originating From the Right Ventricular Outflow Tract. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2005;46:1288-1294
4. Schafers M, Lerch H, Wichter T, Rhodes CG, Lammertsma AA, Borggrefe M, et al. Cardiac Sympathetic Innervation in Patients With Idiopathic Right Ventricular Outflow Tract Tachycardia. *J Am Coll Cardiol*. 1998;32:181-6
5. Miyamoto K, Tsuchiya T, Narita S, et al. Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachyarrhythmia under navigation using EnSite Array. *Circ J* 2010;74:1322-1331
6. Josephson ME. Clinical cardiac electrophysiology: Techniques and interpretations. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins. China. 2008
7. Friedman PA, Asirvatham SJ, Grice S, Glikson M, Munger TM, Rea RF, Shen WK, Jahangir A, Packer DL, Hammill SC. Noncontact Mapping to Guide Ablation of Right Ventricular Outflow Tract Tachycardia. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39:1808-12