

ARRHYTHMIA MANAGEMENT IN CARDIOVASCULAR INTENSIVE CARE UNIT (CVICU): A LITERATURE REVIEW

Sidhi Laksono^{1,2*}, Rami Pratama Putra³

1) Faculty of Medicine, Muhammadiyah University of Prof. Dr. Hamka, Tangerang City, Banten Province, Indonesia

Email: sidhilaksono@uhamka.ac.id

2) Department of Cardiology and Vascular Medicine, Siloam Diagram Heart Hospital, Depok, Indonesia

3) Faculty of Medicine, Yarsi University, Central Jakarta, DKI Jakarta Province, Indonesia

Abstract

Arrhythmia is a disease that can be life-threatening. There are two categories of arrhythmias, namely tachyarrhythmias and bradyarrhythmias. Both can be found in the emergency department (ER), general ward, intensive care unit (ICU), or cardiovascular intensive care unit (CVICU). The prevalence of arrhythmia is around 1.5% - 5% in the world population and what is often found is atrial fibrillation. Arrhythmia cases can be a challenge for doctors or health workers, especially in critical condition patients, so they require a comprehensive management approach in therapy for the causes and comorbidities that the patient has. In this literature review, existing arrhythmia management approaches in CVICUs will be described

Keywords : *Arrhythmia, Atrial Fibrillation, Bradycardia, CVICU, Tachycardia*

Abstrak

Aritmia merupakan penyakit yang dapat mengancam jiwa. Terdapat dua kategori aritmia yaitu takiaritmia dan bradiaritmia. Keduanya dapat ditemui di unit gawat darurat (UGD) bangsal umum, *intensive care unit (ICU)*, atau *cardiovascular intensive care unit (CVICU)*. Prevalensi Aritmia sekitar 1,5% - 5% pada populasi di dunia dan yang sering dijumpai adalah atrial fibrilasi Kasus aritmia dapat menjadi tantangan tersendiri untuk dokter atau tenaga kesehatan terutama pada kondisi pada pasien kondisi kritis, memerlukan pendekatan manajemen secara menyeluruh dalam terapi pada penyebab dan komorbiditas yang ada pasien tersebut. Dalam tinjauan pustaka ini akan dipaparkan pendekatan manajemen aritmia yang ada di CVICU.

Kata kunci : *Aritmia, Bradikardi, CVICU, Fibrilasi Atrium, Takikardi*

PENDAHULUAN

Aritmia merupakan ketidaknormalan irama jantung. Aritmia dapat dikategorikan menjadi dua berdasarkan kecepatan atau detak jantung yaitu takiaritmia dan bradiaritmia. Kasus aritmia tersebut sering di temui di Cardiovascular Intensive Care Unit (CVICU), kasus ini menjadi tantangan untuk dokter/tenaga kesehatan terutama pada kondisi pasien yang kritis, memerlukan terapi pada penyebab dan komorbiditas yang ada pada pasien. Dalam jurnal ini, penulis akan memberikan

pendekatan untuk manajemen aritmia yang ada di CVICU¹.

ARITMIA

Aritmia dikategorikan menjadi dua berdasarkan kecepatan atau detak jantung dimana detak jantung lebih dari 100 kali per menit disebut takiaritmia sementara detak jantung kurang dari 60 kali per menit disebut bradiaritmia. takiaritmia dan bradiaritmia merupakan kasus yang sering ditemui di Cardiovascular Intensive Care Unit (CVICU). Prevalensi aritmia diperkirakan 1,5% - 5% pada populasi

dunia, kasus tersering aritmia adalah atrial fibrilasi. Ventrikular takikardi merupakan takiaritmia dengan mortalitas tinggi yang dikaitkan dengan sudden cardiac death dengan menyumbang 25% kematian secara global atau sekitar 4,2 juta kematian pertahun.²

Pasien yang dirawat di CVICU memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan dengan pasien lain karena adanya faktor risiko seperti penyakit jantung iskemik, obesitas, obstruktif sleep apneu, dan penyalahgunaan obat. Seluruh pasien memerlukan ulasan ulang dari rekam medis utk melihat adanya gangguan struktural seperti disfungsi ventrikel kiri atau kanan, Penyakit jantung koroner, infark myocard (MI), gangguan tiroid, sindrom aritmia, atau riwayat terapi aritmia seperti terapi anti aritmia, kardioversi atau ablasi. Penting untuk melihat riwayat medikasi pasien beberapa obat seperti antiemetik, antibiotik, anti psikotik dan lainnya dapat menyebabkan interval QT memanjang. Pada pasien sakit kritis, aritmia dapat disebabkan oleh peningkatan kadar katekolamin (endogen atau eksogen), hipoksia, hiperkarbia, asidosis berat, gangguan elektrolit, dan nyeri atau kecemasan hal tersebut dapat menyebabkan kombinasi penurunan curah jantung dan/atau peningkatan kebutuhan oksigen di miokardium.^{2,4}

Pemantauan pasien dengan EKG 12 lead diberikan pada seluruh pasien untuk membandingkan penelusuran sebelumnya yang sudah dilakukan. Bukti adanya infark sebelumnya, penilaian QRS dan QT interval, dan EKG yang sugestif kearah sindrom aritmia seperti brugada atau Wolff-Parkinson-White(WPW). Selain EKG, pemasangan monitor jantung juga diindikasikan untuk semua pasien di CVICU.²

Manajemen elektrolit menjadi salah satu cara untuk mengurangi aritmia. Ketidakseimbangan elektrolit (Hipokalemi dan hipomagnesemia), hipokalemi dilaporkan meningkatkan Ventrikular takikardi (VT) atau Ventrikular fibrilasi(VF) penelitian lain mengungkapkan kadar kalium lebih dari 4.5 mmol/L mengurangi risiko aritmia ventrikel pada pasien dengan ACS dan Gagal jantung akut.¹⁻³

Atrial Fibrilasi

Atrial fibrilasi merupakan aritmia yang paling sering terjadi pada pasien dengan usia lanjut, faktor risiko stroke iskemik kardiogenik dan pasien-pasien perawatan di CVICU. Prevalensi AF kurang dari 1% namun pada pasien usia 80 tahun atau lebih meningkat menjadi 7-14% di negara barat dan 2-3% di jepang. Atrial fibrilasi di CVICU digambarkan sekitar 19% dari seluruh aritmia (5-10% adalah AF onset baru). Kontraksi atrium menyumbang 25% dari volume end-diastolic ventrikel, apabila terjadi kelainan fungsi kontraksi atrium pada penyakit seperti ACS, gagal jantung akut, syok dapat menjadi penyebab ketidakstabilan hemodinamik yang signifikan. Atrial fibrilasi di CVICU pada post operasi jantung atau post non operasi jantung memiliki rekurensi sebesar 50%.^{2,5,6}

Faktor yang dapat memicu AF seperti hipervolemi, hipoksia inflamasi, dan anemia. Kardioversi sinkronisasi darurat (DCCV) dapat diberikan dengan indikasi ketidakstabilan hemodinamik, iskemia, CHF, atau gejala refrakter. Pada pasien hemodinamik stabil, kontrol irama jantung merupakan hal yang harus dilakukan pertama. Mengatasi ketidakstabilan detak jantung dapat diberikan kepada pasien di CVICU dengan risiko tinggi CAD dan gagal jantung sistolik, penghambat beta

menjadi pilihan pertama yang dapat mengatasi kedua kondisi tersebut selain itu dapat diberikan *calcium channel blocker nondihidropiridin* (CCBs) seperti diltiazem. Berdasarkan klasifikasi Vaughan Williams obat dibagi menjadi 5

kelas berdasarkan luas efeknya kelas II and IV digunakan untuk kontrol detak jantung; kelas I dan III digunakan untuk strategi kontrol irama; kelas V digunakan untuk 2 masalah tersebut (Tabel 1)^{2,5,7,8}

Tabel 1. Klasifikasi Vaughan Williams⁶

Kelas	Mekanisme	Contoh Obat
Ia	Na+ channel block (sedang)	Quinidine Procainamide Ajmaline Disopyramide
Ib	Na+ channel blok (lemah)	Lidocaine Fenitoin Mexiletine Tocainide
Ic	Na+ channel block (kuat)	Flecainide Propafenone Encainide Morcizine
II	Beta Blocker	Propranolol Metoprolol Atenolol Esmolol Timolol Carvedilol
III	K+ channel blocker	Amiodarone Sotalol
IV	Ca2+ channel blocker	Verapamil Diltiazem
V	Variabel	Adenosine Digoxin Magnesium Sulfat

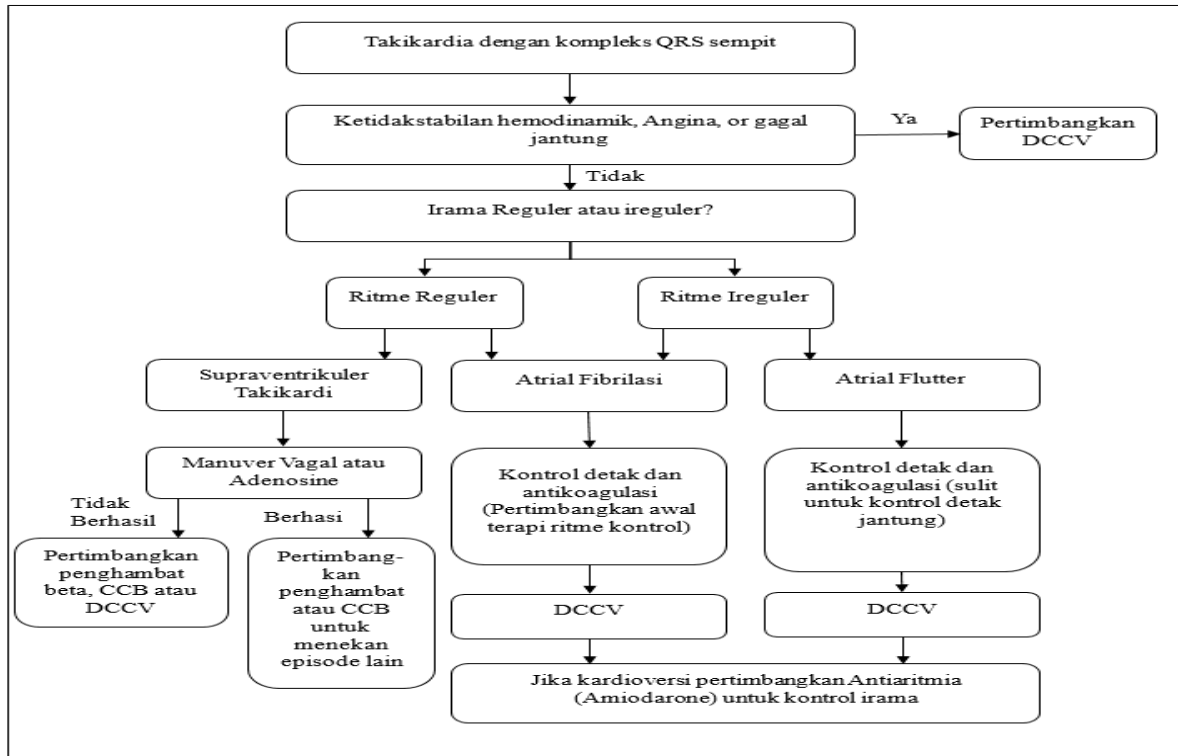
Manajemen AF pada pasien miokardial iskemik akut menjadi 3 komponen: (i) pencegahan stroke dengan terapi antikoagulan; (ii) manajemen gejala yang dengan terfokus pada terapi detak atau irama jantung; (iii) manajemen kardiovaskular dan faktor komorbid. Kondisi AF meningkatkan risiko kejadian iskemik dan emboli serta komplikasi perdarahan oleh karena itu perlu dilakukan stratifikasi risiko sebagai langkah pencegahan. Skor CHA2DS2-VASc dan HAS-BLED dapat digunakan untuk menghitung risiko tersebut. Skor

CHA2DS2-VASc > 1 membutuhkan terapi antikoagulan oral seperti rivaroxaban dan skor HAS-BLED ≥ 3 diartikan risiko tinggi perdarahan.^{9,10}

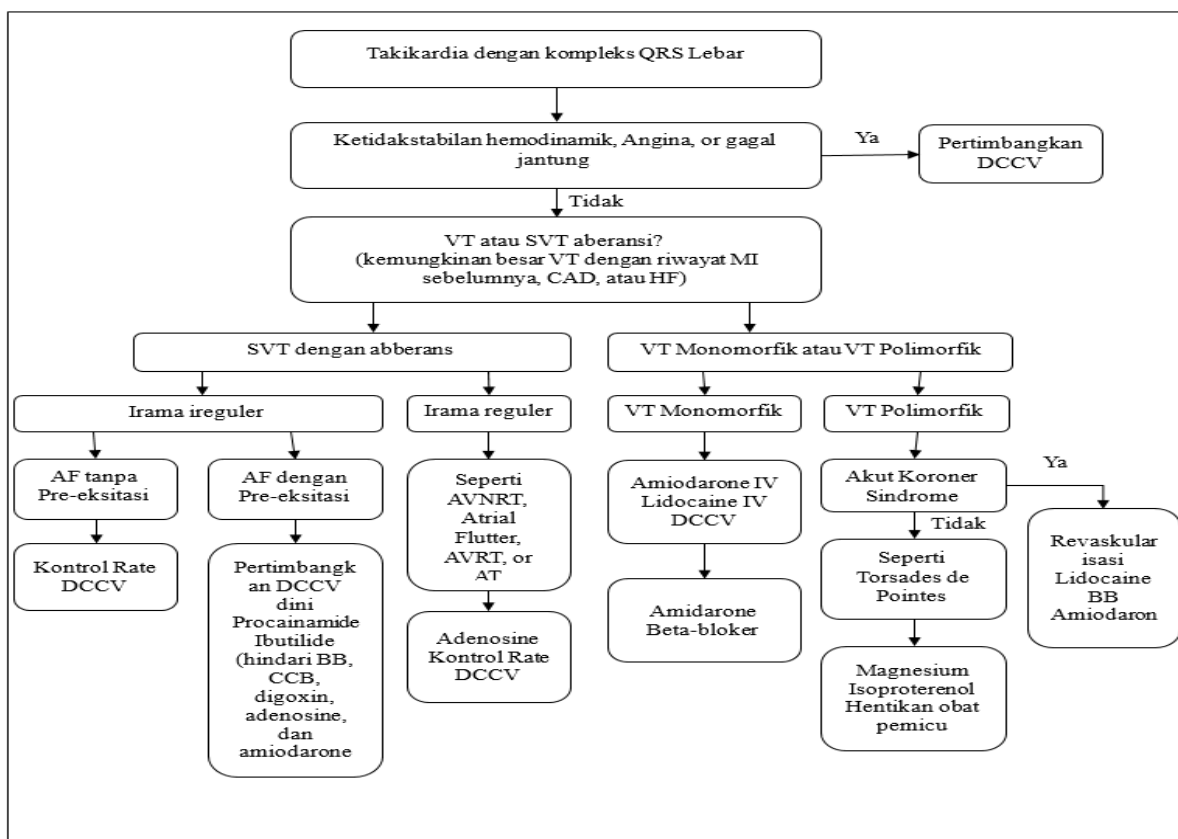
Amiodarone IV dapat diberikan sesuai dengan rekomendasi kelas IIa AHA digunakan untuk kontrol detak jantung pasien dan dapat digunakan menjadi pilihan pertama pada kasus refrakter. Amiodarone memiliki kontraindikasi minimal sehingga dapat digunakan untuk beberapa kasus pasien jantung. Pilihan lain selain amiodarone adalah digoxin. Digoxin berperan dalam terapi adjuvan/tambahan

pada penghambat beta untuk kontrol detak jantung. (January et al., 2014)

Gambar 1. Pedoman Manajemen Awal dari Takikardia dengan Kompleks QRS Sempit²



Gambar 2. Pedoman Manajemen Awal dari Takikardia dengan Kompleks QRS Lebar²



Atrial Flutter

Atrial flutter merupakan kasus tersering kedua setelah atrial fibrilasi di CVICU, namun prevalensi dan insidensi atrial flutter sedikit diketahui. Pada kasus ini detak ventrikel sangat cepat. Selama terjadi atrial flutter sulit untuk mengontrol detak ventrikel sehingga memerlukan dosis obat yang tinggi untuk mengontrol dengan risiko hipotensi meningkat. Atrial flutter dapat diberikan DCCV dengan dosis kecil 50 J.^{8,11}

Atrial Fibrilasi Pasca Operasi Jantung

Atrial fibrilasi yang berkembang setelah operasi jantung diamati sebesar 25%-50% pasien. Selama masa perawatan, tujuan utama pemberian terapi adalah meminimalkan gejala, stabilisasi hemodinamik, dan mencegah peningkatan perawatan lama di rumah sakit. Secara garis besar strategi AF biasa yaitu kontrol irama dan kontrol detak jantung. Pemberian penghambat beta atau amiodarone efektif untuk mencegah AF. Selain itu, pemberian kolkisin pada post operasi efektif untuk menekan dalam jangka pendek terjadi AF pasca operasi jantung.^{2,12}

Supraventrikular Takikardia (SVT)

Studi epidemiologi terkait populasi SVT terbatas. Populasi umum SVT prevalensi pada 2,25/1000 populasi dan insidensi 35/100.000 populasi pertahun. Supraventrikular takikardi terdapat beberapa jenis yaitu aritmia *atrial-dependent*, aritmia *atrioventricular node-dependent*, dan Sindrom Pre-eksitasi dan Jalur tambahan. Atrial dependent yaitu *Atrial Prematur Complex*(APCs) dan atrial takikardi. Kondisi APCs merupakan yang paling sering terjadi dan dapat menjadi prekursor terjadinya onset AF. Jika hemodinamik dan klinis memungkinkan,

APCs dapat ditekan dengan CCB atau penghambat beta. Kondisi atrial takikardia (AT) kasus jarang di CVICU, terutama pada pasien terintubasi dengan penyakit pulmoner. Banyak dari AT jarang merespon dengan kardioversi karena akan otomatis dan akan kembali lagi. Pilihan terapi yang dapat diberikan amiodarone dan CCBs.^{2,13,14}

Aritmia *atrioventricular node-dependent* yaitu *AV nodal reentrant tachycardia* (AVNRT) merupakan SVT *re-entry* menggunakan dua jalur di AV node dan kasus SVT tersering pada orang dewasa (>50%). Monitor EKG menunjukkan gelombang P menghilang. Terapi standar dimulai dengan vagal manuver namun hal ini tidak memungkinkan dilakukan pada pasien CVICU. Dan diberikan adenosine. Banyak SVT menyebabkan ketidakstabilan hemodinamik yang harus diterapi dengan DCCV tersinkronisasi. Obat pencegahan untuk kasus AVNRT meliputi penghambat beta dan CCB. Cateter Ablasi memungkinkan dilakukan kepada seluruh pasien dengan aritmia *re-entrant* dan fokal aritmia^{1,2,13,14}

Sindroma aktivasi dini ventrikel (WPW dan Lown Ganong Levine) merupakan kasus jarang yang ditemukan di praktik umum dan di CVICU, namun menjadi penting karena kebanyakan kasus WPW dapat menyebabkan *re-entry* SVT dan dihubungkan dengan peningkatan risiko AF (10-30%). Pemberian agen blok AV nodus, CCBs dan digoxin di kontraindikasikan untuk pasien AF dengan pre-eksitasi ventrikel karena dapat meningkatkan risiko VF menjadi tinggi. Pada pasien stabil dapat diberikan procainamide IV dan untuk pasien AF tidak stabil dengan pre-eksitasi direkomendasikan DCCV. Pada akhirnya dilakukan tindakan elektrofisiologi (EP)

menjadi alasan untuk *follow-up* pasien dengan SVT.^{1,2,13,14}

Premature Ventricular Complex (PVC)

Kasus ini merupakan kasus yang umum dan memiliki beberapa faktor yang penyebab diantaranya elektrolit abnormal, *hyperadrenergic state*, penggunaan simpatomimetik, iskemia, dan gagal jantung akut. Pada kasus asimtomatik dapat dilakukan observasi lanjutan dan pemeriksaan apabila terdapat faktor risiko. Pada kasus smtomatik dapat diberikan pengambat beta, penghambat kanal kalsium non dihidropiridin (CCBs), amiodarone; atau kombinasi, dan koreksi elektrolit abnormal.^{2,10}

Ventrikular Takikardi Monomorfik

Ventrikular takikardia merupakan aritmia yang mengancam nyawa dengan insidensi dari 2% yang sama tingginya dengan di ICU sebesar 13%. Kasus ventrikular takikardi dan ventrikular fibrilasi menjadi penyebab terbanyak kasus sudden cardiac death dengan estimasi sekitar 300.000 kematian tiap tahunnya di US. Terdapat beberapa jenis ventrikular takikardi Kasus VT monomorfik biasanya disebabkan oleh mekanisme *re-entry* disekitar jaringan parut pasca infark sebelumnya dan cardimiopati infiltratif namun biasanya jarang. Ketika pasien sudah terddapat VT maka evaluasi menyeluru harus dilakukan untuk mencari penyebab terjadinya VT dan mempertimbangkan terapi preventif agar VT tidak berulang. Faktor predisposisi dari VT antara lain iskemia myocard, Penurunan curah jantung, elektrolit abnormal, efek samping oba, dan beberapa komorbiditas. Untuk terapi jika pasien tidak stabil dapat diberikan kardioversi tersinkronisasi. Terapi preventif VT berulang dapat diberikan penghambat beta,

amodarone, atau sotalol namun kontraindikasi jika gagal jantung sistolik.^{1,2,10,15,16}

Ventrikular Takikardi Polimorfik atau Torsades de Pointes (TdP)

Kasus ventricular takikardia polimorfik (PMVT) sering dihubungkan dengan sindrom coroner akut selain itu dapat disebabkan oleh gangguan elektrolit, gagal jantung, bradikardia, interval QT memanjang, dan sindrom brugada. Kasus PMVT berbeda dengan monomorfik dimana kasus ini lebih mengancam jiwa. Pada kasus interval QT memanjang disebut sebagai Torsades de Pointes (TdP). Terapi awal untuk PMVT mengevaluasi etiologi, dapat dilakukan pemeriksaan elektrolit dan evaluasi elektrolit. Pada pasien dengan hemodinamik stabil dapat diberikan infus magnesium IV bolus cepat, lidocaine merupakan pilihan lain untuk iskemik PMVT, selain itu revaskularisasi dipertimbangkan jika memungkinkan. Pemberian penghambat beta dapat diberikan jika tidak ditemukan syok kardiogenik atau bradikardia. Pemasangan pacing (internal atau eksternal) dapat diimplementasikan untuk kasus TdP yang disebabkan oleh bradikardia dan pacing dapat digunakan untuk internal QT memanjang pada TdP.^{10,15,16,17}

Ventrikular Fibrilasi (VF)

Ventrikular fibrilasi merupakan irama ventricular tanpa kompleks QRS yang jelas dengan detak jantung antara 350-650 kali per menit. Jika hemodinamik pasien tidak stabil, irama *pulseless* maka memerlukan defibrilasi segera. Pemberian amiodarone atau lidocaine dapat diberikan jika shock diberikan secara berulang. Apabila setelah diberikan defibrilasi dan stabilisasi, investigasi etiologic dapat

dimulai. Kasus ini sering disebabkan oleh kelainan structural jantung dimana iskemia jantung menjadi etiologic yang paling sering ditemukan. Gagal jantung akut, syok, atau hiperaktivasi jaringan parut pasca infark atau otomatisitas VT dapat menyebabkan VF. Amiodarone menjadi antiaritmia lini pertama untuk VF. Dapat diberikan terapi adjuvan berupa penghambat beta, lidocaine, dan procainamide dapat dipertimbangkan jika amiodarone gagal.^{1,2,17,18}

Bradiaritmia

Bradiaritmia merupakan kasus umum di CVICU dengan beragam etiologi yang disebabkan oleh disfungsi sinus node atau konduksi AV. Faktor etiologic yang dapat memicu Bradikardia yaitu ACS, gangguan elektrolit, *post cardiac intervention*, atau eksaserbasi dari proses kronik seperti fibrosis sistem konduksi, penyakit infiltrative.¹⁹

Disfungsi Sinus Nodus

Kasus ini akan sering terselesaikan dengan observasi klinis dengan koreksi pada etiologi penyebab. Pemberian dopamine IV dapat diberikan jika diperlukan untuk mendukung fungsi sinus node. Jika disfungsi sinus tidak membaik, terdapat gejala, atau hemodinamik menjadi tidak stabil; pacing dapat diimplementasikan.

Atrioventrikular Blok (AV Blok)

Atrioventrikular blok (AV blok) dapat terjadi karena perlambatan impuls listrik yang melalui nodus AV sehingga menunda waktu yang dibutuhkan oleh potensial aksi untuk bergerak dari nodus SA. Terdapat 3 derajat pada AV blok yaitu derajat I, derajat II tipe 1 dan 2, dan derajat III (AV Blok Total). Pada AV blok derajat II tidak terlalu

mengancam jiwa namun seringkali memerlukan pacing karena bloknnya berada di infra-nodal. Akut iskemia dapat menyebabkan AV blok dan sering terjadi di CVICU. Iskemia pada arteri koroner kanan (RAD) dapat menyebabkan AV blok derajat II dan derajat III. Pemberian atropine 0,5-1 mg responsive pada AV blok namun terdapat beberapa kasus yang tidak respon dengan pemberian atropine seperti AV blok karena iskemia arteri anterior descending kiri (LAD). Untuk kasus iskemia LAD diindikasikan pemasangan pacing. Total AV blok atau AV blok derajat III merupakan kasus mengancam jiwa pada bradiaritmia. Pasien dengan total AV blok harus dilakukan evaluasi dengan mencari penyebab *reversible* seperti akut iskemia. Jika penyebab *reversible* tidak ditemukan, pemasangan pacing permanen diindikasikan pada kasus ini.¹⁹

Kesimpulan

Kasus aritmia jantung banyak terjadi di CVICU baik sebagai penyebab utama atau penyebab didapat dari kondisi penyakit kritis pasien. Pendekatan sistematis yang dilakukan dapat menjadi tolak ukur manajemen aritmia. Untuk dapat melakukan pendekatan yang sistematis diperlukan fasilitas berupa EKG dan monitor untuk percepatan dalam membantu pengambilan keputusan. Tidak terdapat banyak perbedaan dalam pendekatan aritmia baik di CVICU maupun non-CVICU.

Daftar Pustaka

1. Desai, D., & Hajouli, S. (2023). Arrhythmias. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
2. Klinkhammer, B., & Glotzer, T. V. (2024). Management of Arrhythmias in

- the Cardiovascular Intensive Care Unit. *Critical Care Clinics*, 40(1), 89–103. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2023.06.003>
3. Samuel, M., Elsokkari, I., & Sapp, J. L. (2022). Ventricular Tachycardia Burden and Mortality: Association or Causality? *Canadian Journal of Cardiology*, 38(4), 454–464. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2022.01.016>
 4. Boriani, G., et al. (2019). European Heart Rhythm Association (EHRA) consensus document on management of arrhythmias and cardiac electronic devices in the critically ill and post-surgery patient, endorsed by Heart Rhythm Society (HRS), Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), Cardiac Arrhythmia Society of Southern Africa (CASSA), and Latin American Heart Rhythm Society (LAHRS). *Europace: European Pacing, Arrhythmias, and Cardiac Electrophysiology: Journal of the Working Groups on Cardiac Pacing, Arrhythmias, and Cardiac Cellular Electrophysiology of the European Society of Cardiology*, 21(1), 7–8. <https://doi.org/10.1093/europace/euy110>
 5. Kornej, J., Börschel, C. S., Benjamin, E. J., & Schnabel, R. B. (2020). Epidemiology of Atrial Fibrillation in the 21st Century. *Circulation Research*, 127(1), 4–20. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.316340>
 6. Sethi, N. J., Feinberg, J., Nielsen, E. E., Safi, S., Gluud, C., & Jakobsen, J. C. (2017). The effects of rhythm control strategies versus rate control strategies for atrial fibrillation and atrial flutter: A systematic review with meta-analysis and Trial Sequential Analysis. *PLOS ONE*, 12(10), e0186856. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186856>
 7. Bosch, N. A., Cimini, J., & Walkey, A. J. (2018). Atrial Fibrillation in the ICU. *Chest*, 154(6), 1424–1434. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.03.040>
 8. January, C. T., et al. (2014). 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: Executive Summary. *Circulation*, 130(23), 2071–2104. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000040>
 9. Chen, L. Y., Norby, F. L., Chamberlain, A. M., MacLehose, R. F., Bengtson, L. G. S., Lutsey, P. L., & Alonso, A. (2019). CHA2DS2-VASc Score and Stroke Prediction in Atrial Fibrillation in Whites, Blacks, and Hispanics. *Stroke*, 50(1), 28–33. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.021453>
 10. Laksono, S., & Harsas, N. (2022). Arrhythmia in Acute Coronary Syndrome: Mini Review. *Al-Iqra Medical Journal*, 5(1), 40–48.
 11. Ziccardi, M., Goyal, A., & Maani, C. (2022). Atrial Flutter. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
 12. McIntyre, W. F. (2023). Post-operative atrial fibrillation after cardiac surgery: Challenges throughout the patient journey. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1156626>
 13. Brugada, J., et al. (2020). 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia The Task Force for the management of patients with

- supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*, 41(5), 655–720.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz467>
14. Valderrábano, R. J., Blanco, A., Santiago-Rodriguez, E. J., Miranda, C., Rivera-del Rio del Rio, J., Ruiz, J., & Hunter, R. (2016). Risk factors and clinical outcomes of arrhythmias in the medical intensive care unit. *Journal of Intensive Care*, 4(1), 9.
<https://doi.org/10.1186/s40560-016-0131-x>
15. Foth, C., Gangwani, M., Ahmed, I., & Alvey, H. (2023). Ventricular Tachycardia. In *StatPearls [Internet]*. StatsPearl Publishing.
16. Prasad, P. A., Isaksen, J. L., Abe-Jones, Y., Zègre-Hemsey, J. K., Sommargren, C. E., Al-Zaiti, S. S., Carey, M. G., Badilini, F., Mortara, D., Kanters, J. K., & Pelter, M. M. (2023). Ventricular tachycardia and in-hospital mortality in the intensive care unit. *Heart Rhythm* 02, 4(11), 715–722.
<https://doi.org/10.1016/j.hroo.2023.09.008>
17. Gun Song, B. (2023). Electrocardiographic Differential Diagnosis of Narrow QRS and Wide QRS Complex Tachycardias. In *Clinical Use of Electrocardiogram*. IntechOpen.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.102568>
18. Senaratne, J. M., Sandhu, R., Barnett, C. F., Grunau, B., Wong, G. C., & van Diepen, S. (2021). Approach to Ventricular Arrhythmias in the Intensive Care Unit. *Journal of Intensive Care Medicine*, 36(7), 731–748.
<https://doi.org/10.1177/0885066620912701>
19. Lattell, J., & Upadhyay, G. A. (2022). Bradyarrhythmias and Physiologic Pacing in the ICU. *Journal of Intensive Care Medicine*, 37(5), 595–610.
<https://doi.org/10.1177/0885066621992740>