

Abstract

Relationship Between One-Month Global Longitudinal Strain After Permanent Pacemaker Implantation and the Development of Pacing-Induced Left Ventricular Dysfunction

Effendi^{1,2}, Pipin Ardianto^{1,2}, Dhira Amalin Tantina Alita Wardana¹, Suhartono³
Departement Cardiology and Vascular Medicine, ¹Diponegoro University Faculty of Medicine - Diponegoro National Hospital, ²Diponegoro University Faculty of Medicine -Kariadi Hospital, Semarang, Indonesia. ³Faculty of Public Health, Diponegoro University

Background

Permanent right ventricular (RV) pacemaker implantation is a standard therapy for patients with conduction abnormalities or symptomatic bradyarrhythmias. However, long-term RV pacing may lead to a decline in left ventricular function, known as pacing-induced left ventricular dysfunction (PIVD). Early subclinical changes in left ventricular systolic function, assessed using Global Longitudinal Strain (GLS) following RV pacemaker implantation, may be associated with the subsequent development of PIVD.

Methods

This observational analytic study employed a retrospective cohort design involving patients who underwent RV permanent pacemaker implantation at Kariadi General Hospital, Semarang, from December 2023 to November 2024. Forty-nine patients with preserved baseline left ventricular function were included and stratified into two groups according to their 1-month post-implantation GLS values, using a cut-off of -14.5% . Reduced GLS was defined as values less negative than -14.5% , while preserved GLS was defined as values more negative than -14.5% . All patients were followed for 12 months with serial echocardiography to evaluate the occurrence of PIVD, defined as a $\geq 10\%$ reduction in left ventricular ejection fraction (LVEF) at 12 months, or PICM, defined as an LVEF decline to $< 45\%$.

Results

Baseline clinical characteristics—including age, sex, hypertension, diabetes, pacemaker mode, and echocardiographic parameters—did not differ significantly between the two GLS categories. Among 49 patients, five (10.2%) developed PIVD at 12-month follow-up, all of whom were in the group with reduced GLS ($p = 0.014$). In addition, a wider QRS duration was significantly associated with the development of PIVD ($p = 0.028$), whereas other variables such as pacemaker mode, chronic coronary syndrome and history of medication were not significantly related to PIVD ($p > 0.05$).

Conclusion

The 1-month GLS value after RV pacemaker implantation is significantly related with the occurrence of PIVD. Additionally, paced QRS duration is also related with the risk of developing PIVD.

Keywords: *Pacemaker induced left ventricular dysfunction*, PIVD, PICM

Abstrak

Hubungan Antara *Global Longitudinal Strain* 1 bulan Pasca Pemasangan Alat Pacu Jantung Permanen dengan Kejadian *Pacing Induced Left Ventricular Dysfunction*

Effendi^{1,2}, Pipin Ardhianto^{1,2}, Dhira Amalin Tantina Alita Wardana¹, Suhartono³

Departement Cardiology and Vascular Medicine, ¹Diponegoro University Faculty of Medicine - Diponegoro National Hospital, ²Diponegoro University Faculty of Medicine -Kariadi Hospital, Semarang, Indonesia. ³Faculty of Public Health, Diponegoro University

Latar Belakang

Pemasangan alat pacu jantung permanen (APJP) ventrikel kanan (VKa) merupakan terapi standar pada pasien dengan gangguan konduksi jantung atau bradiaritmia simtomatik. Namun, stimulasi VKa jangka panjang pasca pemasangan APJP dapat menyebabkan terjadinya penurunan fungsi ventrikel kiri yang dikenal sebagai *pacing-induced left ventricular dysfunction* (PIVD). Terjadinya perubahan fungsi sistolik ventrikel kiri subklinis melalui pengukuran *Global Longitudinal Strain* (GLS) pasca pemasangan APJP VKa berpotensi memiliki hubungan dengan kejadian PIVD di kemudian hari.

Metode

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain kohort retrospektif terhadap pasien yang menjalani implantasi APJP VKa di RSUP dr. Kariadi Semarang periode Desember 2023 – November 2024. Sebanyak 49 pasien menjalani prosedur pemasangan APJP VKa dengan fungsi ventrikel kiri yang masih baik, kemudian dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan nilai GLS 1 bulan pasca pemasangan APJP VKa. *Reduced GLS* didefinisikan sebagai nilai GLS yang *less negative* dari -14,5%, sedangkan *preserved GLS* didefinisikan sebagai nilai GLS yang *more negative* dari -14,5%. Pasien-pasien tersebut kemudian dipantau selama 12 bulan menggunakan ekokardiografi transthorakal serial untuk menilai perkembangan terjadinya PIVD, yang didefinisikan sebagai penurunan left ventricular ejection fraction (LVEF) $\geq 10\%$ pada bulan ke-12, atau KAPJP, yaitu penurunan LVEF hingga $< 45\%$.

Hasil

Karakteristik klinis dasar, termasuk usia, jenis kelamin, hipertensi, diabetes, jenis APJP, serta parameter ekokardiografi, tidak menunjukkan perbedaan bermakna antara 2 kelompok GLS ($p > 0,05$). Dari total 49 pasien, sebanyak 5 pasien (10,2%) mengalami PIVD setelah 12 bulan *follow-up*, dan seluruhnya berasal dari kelompok *reduced GLS* ($p = 0,014$). Selain itu, lebar QRS menunjukkan hubungan bermakna dengan kejadian PIVD ($p = 0,028$), sedangkan variabel lain seperti jenis APJP, sindrom koroner kronis dan riwayat medikamentosa tidak berhubungan signifikan dengan PIVD ($p > 0,05$).

Kesimpulan

Nilai GLS satu bulan pasca pemasangan APJP VKa memiliki hubungan bermakna dengan kejadian PIVD. Selain itu terdapat hubungan antara lebar durasi QRS pasca pemasangan pacu jantung dengan kejadian PIVD.

Kata kunci: *Pacemaker induced left ventricular dysfunction*, PIVD, KAPJP