

KORELASI ANTARA *BRACHIAL-ANKLE PULSE WAVE VELOCITY* DAN PROFIL LIPID PADA PASIEN DIABETES GERIATRIK

Made Ratna Saraswati, IGP Suka Aryana, Nym Astika, Tuty Kuswardani, K Suastika

Bagian Penyakit Dalam, FK Unud/RSUP Sanglah, Denpasar

ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN *BRACHIAL-ANKLE PULSE WAVE VELOCITY* AND LIPID PROFILE IN DIABETIC GERIATRIC PATIENTS

Brachial-ankle pulse wave velocity (baPWV) is an indicator of limb arterial stiffness. Dislipidemia is a major risk factor of atherosclerosis and may worsen baPWV by increasing the blood viscosity. This study aims to know the correlation between baPWV and the lipid profile in diabetic geriatric patients. Cross sectional analytic study has conducted in geriatric polyclinic, Sanglah hospital. Pulse wave velocity was measured using an automatic device (Fukuda VS 1000). Lipid profile were taken before test was done. Data was expressed in mean \pm SD, analyzed by t-test compare mean and Pearson correlation by using SPSS 11.0. There were 61 patients involved, 40 (65.6%) male and 21 (34.4%) female, age between 60-82 (mean 67.23 ± 5.79) years old. Cholesterol total level, LDL-C, HDL-C, and triglyceride were vary among subject, range (means \pm SD) as 96-312 (198.7 ± 42.3) mg/dL, 54-314 (133.2 ± 40.4) mg/dL, 27-67 (45.5 ± 9.0) mg/dL, and 51-438 (138.6 ± 80.0) mg/dL, respectively. BaPWV on the right limbs were between 920-2260 (1605.4 ± 228.5) cm/sec, on the left limbs were 870-2240 (1628.0 ± 274.8) cm/sec, and mean right/left limbs baPWV were 895-2240 (1616.7 ± 241.8) cm/sec. A significant correlation were found between triglyceride level and the left baPWV ($r = 0.3$, $p = 0.019$), while no significant correlation were found on the right side and mean r/l. There were significant difference of left limb baPWV among high (≥ 150 mg/dL) and normal triglyceride level group (< 150 mg/dL, according ATP-III). Brachial-ankle pulse wave velocity correlated positively with triglyceride level in diabetic geriatric patients.

Keywords: Brachial-ankle Pulse Wave Velocity (baPWV), lipid profile, diabetic geriatric

PENDAHULUAN

Peripheral arterial disease (PAD) adalah atherosclerosis pada ekstremitas, yaitu pada lengan dan kaki.¹ Diperkirakan prevalensi PAD pada usia lebih dari 55 tahun mencapai 16%, bahkan PAD yang asimtomatik diperkirakan mencapai 20% populasi dewasa.² Atherosklerosis mempunyai 2 komponen yaitu penebalan atau *thickening* (atherosis) dan kekakuan atau *stiffening* (sklerosis).³ Telah dilaporkan dalam beberapa penelitian bahwa frekuensi kalsifikasi

pada aorta yang dibuktikan dengan *computed tomography*, dan penebalan tunika media yang diukur dengan ultrasonografi, meningkat sesuai dengan peningkatan *pulse wave velocity* (PWV). Sehingga dewasa ini perhatian terhadap *aortic pulse wave velocity* sebagai salah satu metode non invasif untuk mengetahui atherosklerosis, khususnya kekakuan arteri, makin meningkat.⁴ Pada penelitian Kimoto dkk.³ mendapatkan bahwa kekakuan arteri femoralis berhubungan dengan gejala-gejala penyakit pembuluh darah tepi PAD. Peralatan yang terbaru memungkinkan

pengukuran yang serupa pada ekstremitas dengan menggunakan kalkulasi dengan cepat, sehingga dapat diketahui *brachial-ankle pulse wave velocity* (baPWV).

Pada atherosklerosis di aorta yang lanjut, didapatkan PWV yang meningkat, karena perubahan sklerotik menyebabkan terjadinya *shear stress* pada aliran darah. Tidak didapatkan hasil PWV yang konsisten pada PAD, beberapa studi menunjukkan PWV yang meningkat, tapi sebagian menunjukkan PWV yang menurun.⁵

Faktor risiko PAD secara umum sama dengan faktor risiko atherosclerosis pada umumnya yaitu merokok, diabetes, tekanan darah tinggi, kadar kolesterol yang tinggi, dan usia tua. Beberapa faktor risiko lain diduga ikut terlibat seperti peningkatan *C-reactive protein* (CRP), fibrinogen, homosistin, apolipoprotein B, lipoprotein(a), dan sebagainya.^{1,6} Disamping melibatkan banyak faktor risiko, proses atherosklerosis juga melibatkan proses yang kompleks.⁷ Abnormalitas kadar komponen profil lipid seperti peningkatan kolesterol LDL (LDL-C), penurunan kolesterol HDL (HDL-C), peningkatan trigliserida, sering didapatkan pada pasien dengan PAD dibanding orang normal.⁷ Beberapa studi mendukung asosiasi antara hipertrigliseridemia dengan terjadinya penyakit arterial pada ekstremitas bawah, progresi dan komplikasi pada PAD.⁸

Brachial-ankle pulse wave velocity (ba-PWV) adalah indikator kekakuan arteri pada ekstremitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara ba-PWV dan profil lipid profile pada pasien diabetes geriatrik.

BAHAN DAN CARA

Dilakukan studi potong lintang analitik di poliklinik geriatri, Rumah Sakit Sanglah Denpasar, dari bulan Januari sampai dengan Juli 2005. *Pulse wave velocity* diukur dengan menggunakan peralatan otomatis (Fukuda VS 1000). Pemeriksaan dilakukan

dengan posisi tidur supinasi setelah pasien beristirahat sekitar 5 menit. *Cuff* untuk oklusi dan sensor ditempatkan di kedua lengan dan pergelangan kaki. Elektrokardiogram dimonitor dengan elektroda ditempatkan pada kedua pergelangan tangan. Gelombang tekanan nadi arteri brakial dan tibial direkam secara simultan untuk mengukur waktu saat peningkatan awal gelombang ini (disingkat Tba, satuannya dalam detik). Jarak antara orifisium aorta ke sensor brakial (disingkat Dhb) dihitung dengan rumus sebagai berikut: $Dhb \text{ (cm)} = 0,2195 \times HT - 2,0734$. HT adalah tinggi badan pasien dalam cm. Dengan cara yang sama diukur jarak antara orifisium aorta ke sensor femur ditambah dari femur ke pergelangan kaki (disingkat Dha) dengan rumus: $Dha \text{ (cm)} = (0,5643 \times HT - 18,381) + (0,2486 \times HT + 30,709)$. Selanjutnya baPWV dihitung dengan rumus sebagai berikut: $baPWV \text{ (cm/detik)} = (Dha - Dhb) / Tba$. Profil lipid, yaitu kadar kolesterol total, kolesterol LDL (LDL-C), kolesterol HDL (HDL-C) dan trigliserida, diperiksa sebelum dilakukan tes.

Data dinyatakan dalam rata-rata \pm SD. Dilakukan analisis beda rerata dilakukan dengan t-test dan korelasi dengan Pearson menggunakan SPSS 11.0.

HASIL

Pada penelitian ini didapatkan 61 kasus, 40 (65,6%) laki and 21 (34,4%) perempuan, berusia antara 60-82 (rata-rata $67,23 \pm 5,79$) tahun. Kadar kolesterol total, LDL-C, HDL-C, dan trigliserida bervariasi, berturut-turut dinyatakan dalam kisaran (rata-rata \pm SD) sebagai berikut: 96-312 ($198,7 \pm 42,3$) mg/dL, 54-314 ($133,2 \pm 40,4$) mg/dL, 27-67 ($45,5 \pm 9,0$) mg/dL, dan 51-438 ($138,6 \pm 80,0$) mg/dL (tabel 1). BaPWV pada ekstremitas kanan didapatkan berkisar 920-2260 (rata-rata $1605,4 \pm 228,5$) cm/detik, pada ekstremitas kiri berkisar 870-2240 ($1628,0 \pm 274,8$) cm/detik, dan rata-rata baPWV ekstremitas kanan dan kiri adalah 895-2240 ($1616,7 \pm 241,8$) cm/detik (tabel 2).

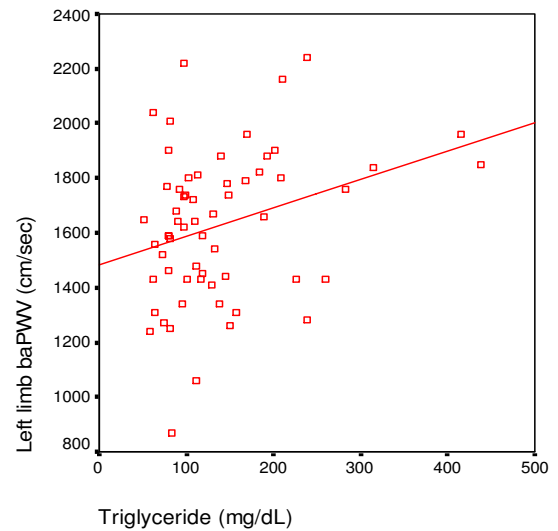
Didapatkan korelasi yang signifikan antara kadar trigliserida dan baPWV ekstremitas kiri ($r = 0,3$, $p = 0,019$) (gambar 1), sedangkan pada ekstremitas kanan maupun rata-rata ekstremitas kanan/kiri tidak didapatkan hubungan korelasi yang bermakna (tabel 3). Didapatkan beda rerata baPWV yang bermakna untuk ekstremitas kiri antara kelompok dengan kadar trigliserida tinggi (≥ 150 mg/dL) dan normal (< 150 mg/dL menurut ATP III) (tabel 4).

Tabel 1. Profil lipid pada penderita diabetes geriatrik di Poliklinik Geriatri RSUP Sanglah Denpasar

Profil Lipid	Kisaran (Rata-rata \pm SD) mg/dL
Kolesterol total	96 – 312 (198,7 \pm 42,3)
LDL-C	54 – 314 (133,2 \pm 40,4)
HDL-C	27 – 67 (45,5 \pm 9,0)
Trigliserida	51 – 438 (138,6 \pm 80,0)

Tabel 2. *Brachial-ankle Pulse Wave Velocity* pada penderita diabetes geriatrik di Poliklinik Geriatri RSUP Sanglah Denpasar

	Kisaran (Rata-rata \pm SD) cm/detik
baPWV ekstremitas kanan	920-2260 (1605,4 \pm 228,5)
baPWV ekstremitas kiri	870-2240 (1628,0 \pm 274,8)
baPWV rerata ekstremitas kanan/kiri	895-2240 (1616,7 \pm 241,8)



Gambar1. Diagram skater korelasi antara baPWV ekstremitas kiri dengan kadar trigliserida ($r = 0,30$, $p = 0,019$)

Tabel 3. Korelasi Pearson antara baPWV dengan profil lipid pada penderita diabetes geriatrik di Poliklinik Geriatri RSUP Sanglah Denpasar

	Kolesterol Total	LDL-C	HDL-C	Trigliserida
baPWV ekstremitas kanan	$r = -,101$ $p = ,439$	$r = -,100$ $p = ,444$	$r = -,122$ $p = ,347$	$r = ,156$ $p = ,229$
baPWV ekstremitas kiri	$r = ,009$ $p = ,945$	$r = -,058$ $p = ,655$	$r = -,159$ $p = ,220$	$r = ,300$ $p = ,019$
Rata-rata baPWV ekstremitas kanan/kiri	$r = -,043$ $p = ,744$	$r = -,080$ $p = ,538$	$r = -,148$ $p = ,254$	$r = ,244$ $p = ,058$

Tabel 4. Beda pada rata-rata baPWV pada kelompok kadar trigliserida normal dan orelesi antara profil lipid dengan baPWV pada penderita diabetes geriatrik di Poliklinik Geriatri RSUP Sanglah Denpasar

	Kadar Trigliserida normal (<150 mg/dL) N = 43	Kadar Trigliserida tinggi (≥150 mg/dL) N = 18	t	p
baPWV ekstremitas kanan (cm/detik)	1580,00	1666,11	-1,352	0,182
baPWV ekstremitas kiri (cm/detik)	1580,93	1740,55	-2,129	0,037
Rata-rata baPWV ekstremitas kanan/kiri (cm/detik)	1580,46	1703,33	-1,846	0,070

PEMBAHASAN

Atherosklerosis yang berat pada aorta mengakibatkan *pulse wave velocity* (PWV) yang meningkat, karena perubahan sklerotik menyebabkan terjadinya *shear stress* pada aliran darah.⁵ Namun pada atherosklerosis pada pembuluh darah tepi pada ekstremitas bawah, beberapa penelitian menunjukkan hasil yang tidak konsisten, sklerosis yang terjadi menurunkan PWV yang dibuktikan dari peningkatan PWV setelah dilakukan angioplasti pada PAD. Hal ini kemungkinan disebabkan karena gelombang nadi menempuh jarak lebih panjang dalam melalui kolateral-kolateral yang telah terjadi, meski mekanisme ini tidak sepenuhnya dimengerti, dan jarak ini berkurang setelah dilakukan koreksi dengan angioplasti.^{5,7}

Pada penelitian ini didapatkan baPWV lebih tinggi dari normal (normal <1500 cm/detik), baik pada ekstremitas kanan, ekstremitas kiri maupun rata-rata ekstremitas kanan dan kiri. Penelitian Kimoto dkk. terhadap 161 pasien dengan diabetes dan 129 orang

sehat yang sebanding dalam umur dan usia mendapatkan bahwa nilai PWV pada empat regio arteri utama (segmen jantung-karotis, jantung-brachial, jantung-femoral, dan femoral *ankle*) pada penderita diabetes lebih tinggi dibanding orang sehat.³ Penelitian Yokohama dkk.⁵ juga mendapatkan baPWV pada penderita diabetes tanpa PAD lebih tinggi daripada kontrol normal. Kemungkinan pada penderita diabetes, apalagi dengan usia lanjut, kemungkinan telah terjadi atherosklerosis. Atherosklerosis yang terjadi menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan menimbulkan *shear stress* yang tinggi.

Pada penelitian Yokohama,⁵ tidak didapatkan perbedaan yang bermakna nilai baPWV pada ekstremitas kanan dan kiri. Sedangkan pada penelitian ini, nilai baPWV didapatkan berbeda antara ekstremitas kanan dan kiri. Kemungkinan bahwa atherosklerosis terjadi dengan derajat yang berbeda, sehingga beratnya atherosklerosis yang terjadi pada ekstremitas kanan tidak selalu sama dengan beratnya atherosklerosis yang terjadi pada ekstremitas kiri.

Kadar lipid yang tinggi, kemungkinan akan meningkatkan viskositas darah. Makin tinggi viskositas darah kemungkinan aliran darah akan makin lambat, yang berarti menurunkan nilai baPWV. Namun nampaknya sebaliknya didapatkan pada penelitian ini, di mana baPWV makin tinggi didapatkan pada keadaan makin tinggi kadar trigliserida. Kemungkinan viskositas darah ini banyak melibatkan faktor-faktor komponen darah yang lain seperti trombosit, fibrinogen, dan faktor-faktor lain yang tidak diteliti pada studi ini. Ohnishi dkk.⁴ dalam penelitian terhadap 232 penderita yang baru pada gula darah puasa terganggu (*impaired fasting glucose*) tidak mendapatkan hubungan antara baPWV dengan kadar lipid (kolesterol total, HDL-C, dan trigliserida). Kemungkinan kadar trigliserida yang didapatkan pada penelitian ini merupakan cerminan keadaan jangka panjang dan berhubungan dengan diabetesnya, sehingga lebih berperan sebagai faktor risiko atherosklerosis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Brachial-ankle pulse wave velocity berkorelasi positif dengan kadar trigliserida pada penderita diabetes geriatrik. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui apakah trigliserida berperan sebagai faktor risiko perburukan kekakuan arteri, khususnya pada ekstremitas penderita diabetes. Beberapa faktor yang lain yang diduga berperan pada *pulse wave velocity* memerlukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR RUJUKAN

1. Gornik HL, Beckman JA. Peripheral arterial disease. *Circulation* 2005;111:169-72.
 2. Belch JJF, Topol EJ, Agnelli G, Bertrand M, Califf RM, Clement DL, et al. Critical issues in peripheral arterial disease detection and management, a call to action. *Arch Intern Med* 2003;163:884-92.
 3. Kimoto E, Shoji T, Shinohara K, Inaba M, Okuno Y, Miki T, et al. Preferential stiffening of central over peripheral arteries in type 2 diabetes. *Diabetes* 2003;52:448-52.
 4. Ohnishi H, Saitoh S, Takagi S, Ohata J, Isobe T, Kikuchi Y, et al. Pulse wave velocity as an indicator of atherosclerosis in impaired fasting glucose. *Diabetes Care* 2003;26(2):437-40.
 5. Yokoyama H, Shoji T, Kimoto E, Shinohara K, Tanaka S, Koyama H, et al. Pulse wave velocity in lower-limb arteries among diabetic patients with peripheral arterial disease. *J Atheroscler Thromb* 2003;10:253-8.
 6. American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes, consensus statement. *Clinical Diabetes* 2004;22(4):181-9.
 7. Faxon DP, Fuster V, Libby P, Beckman JA, Hiatt WR, Thompson RW, et al. Atherosclerotic Vascular Disease Conference, Writing Group III: Pathophysiology. *Circulation*, 2004;109:2617-25.
 8. Belch JJF. Metabolic, endocrine and haemodynamic risk factors in the patient with peripheral arterial disease. *Diabetes, Obesity and Metabolism* 2002;4(suppl 2):S7-13.
-