

## THE ROLE OF ANGIOJET™ IN ACUTE ARTERY THERAPY

Dwiana Cahyaningrum<sup>1</sup>, Zahra Amalia Aziz<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Cardiovascular Technician. University of Muhammadiyah Prof DR HAMKA  
Dwianacahyaningrum99@gmail.com

### ABSTRACT

*Thrombectomy device (Angiojet™) is a therapy to suck blood clot in blood vessel to be fast again with or without stenting procedure. Because of the grade of technology development is wider in vascular sector, so revascularization is the best strategy to be implemented and one of modalities is completed by Thrombus Suction in the way to destroy the thrombus by hydrostatic pressure and then being sucked with Ventury Effect, until thrombus elimination can be done optionally. If the blood clot is success to be sucked and clean, the next step is installation stent to avoid collapse blood vessel and re-avoid pile of plaque. This thrombectomy position in the acute artery occlusion is there is no worry that embolism distal happens.*

**Keywords:** Thrombectomy, thrombus, arteri

## PERAN THROMBECTOMY DEVICE DALAM TERAPI SUMBATAN ARTERI AKUT

### ABSTRAK

*Thrombectomy device (Angiojet™) adalah terapi untuk menyedot bekuan darah pada pembuluh darah agar aliran darah menjadi lancar kembali dengan atau tidaknya tindakan stenting. Karena tingkat perkembangan teknologi semakin luas dibidang vaskular maka revaskularisasi merupakan strategi penatalaksanaan yang terbaik dan salah satu modalitasnya dilengkapi dengan *Thrombus Suction* dengan cara trombus dihancurkan dengan tekanan hidrostatis dan kemudian disedot dengan *Ventury Effect*, sehingga eliminasi trombus dapat dilakukan dengan optimal. Jika bekuan darah berhasil disedot dan bersih langkah selanjutnya adalah pemasangan stent untuk mencegah pembuluh darah kolaps dan mencegah kembali tumpukan plak. Peran *Angiojet™* pada sumbatan arteri akut adalah tidak adanya kekhawatiran terjadinya emboli distal.*

**Keywords:** Trombektomi, trombus, arteri

### PENDAHULUAN

Sumbatan arteri akut adalah terjadinya penyumbatan berupa plak lemak/trombus dari jantung ke aliran arteri biasanya dibagian perifer. Jika ini terus dibiarkan maka arteri akan mengalami kerusakan dan kematian. Trombus yang terbentuk dapat lepas dan terbawa bersama aliran darah menuju pembuluh darah arteri yang lebih kecil. Selain trombus, aterosklerosis merupakan hal umum yang menjadi sumbatan arteri akut(1)

Pasien dengan risiko merokok, diabetes, hipertensi, kolesterol tinggi, dan penyakit ginjal kronis dapat meningkatkan risiko sumbatan arteri akut. Salah satu terapi yang efektif dilakukan sekarang dibidang vaskuler adalah penyedotan trombus atau thrombectomy device. Thrombectomy device adalah alat untuk menghilangkan bekuan darah dengan cara menyedotnya agar aliran darah menjadi lancar, memperbaiki gejala, dan mudah digunakan. Jika pada aliran darah terdapat plak, maka setelah terapi thrombectomy device dilakukan prosedur pemasangan stenting untuk mencegah adanya tumpukan plak kembali (1). Karena terapi tersebut efektif dan mudah digunakan, maka sebagai contoh, salah satu

rumah sakit di Yunani telah menggunakan terapi thrombectomy device selama 12 tahun (2).

Ada 18 dari 3147 prosedur dan 14 – nya menggunakan terapi thrombectomy device untuk memperbaiki trombus di arteri extremitas bawah dengan total 22 arteri (13 infrapopliteal, 3 femoropopliteal, dan 6 arteri popliteal). Bagaimanapun, kateter thrombectomy belum teruji untuk mengatasi tromboemboli akut selama prosedur *percutaneous endovascular* (3).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Definisi PAOD

*Peripheral Arterial Occlusive Disease* (PAOD) atau penyakit oklusi arteri perifer, kadang-kadang disebut juga sebagai *arteriosclerosis obliterans*, merupakan suatu penyakit yang dapat terjadi akibat proses aterosklerosis atau proses inflamasi yang menyebabkan penyempitan lumen (stenosis), atau akibat pembentukan trombus yang menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah yang terkena sehingga menurunkan tekanan perfusi dan aliran darah ke jaringan yang lebih distal (4).

## Etiologi PAOD

Terdapat dua sebab yang dapat menyebabkan gangguan pada arteri perifer, yaitu sebab-sebab aterosklerotik dan sebab-sebab non aterosklerotik atau pembagian sebagai tipe organik dan tipe fungsional:

Sebab-sebab Aterosklerotik (tipe obstruktif). Aterosklerosis adalah gangguan yang paling sering menyerang sistem pembuluh darah nadi. Aterosklerosis mula-mula ditandai oleh deposisi lemak pada tunika intima arteri, selanjutnya dapat terjadi kalsifikasi, fibrosis, trombosis dan perdarahan. Proses - proses tersebut menyebabkan terbentuknya suatu plak aterosklerosis atau atheroma yang kompleks sampai kepada penyempitan lumen atau oklusi pembuluh darah.

Sebab-sebab Non-Aterosklerotik (tipe vasospastik/tipe fungsional). Sebab-sebab primer non aterosklerotik penyakit arteri adalah nekrosis media kistik, peradangan arteri, dan kondisi-kondisi vasospastik. Contoh: *Raynaud's disease*.

## Patofisiologi PAOD

Proses terjadinya aterosklerosis dibagi menjadi beberapa tahap yaitu kerusakan Endotel yang terdiri atas dua faktor penyebab kerusakan pada endotel yaitu faktor kimia (disebabkan oleh penggunaan tembakau, hiperkolestroleemia dan hipertrigliseridemia, sering terjadi pada penderitanya diabetes dengan kelainan metabolisme lemak dan glukosa) dan faktor fisik (diakibatkan oleh pembentukan atheroma yang terbawa oleh aliran darah dan menimbulkan kerusakan pada dinding pembuluh darah, biasanya pada tempat percabangan/bifurkasio arteri). Hipertensi juga berperan penting dalam menimbulkan penyakit arteri.

Deposisi Lemak, kerusakan endotel yang terjadi menyebabkan peningkatan permeabilitas terhadap lemak dan sel-sel inflamasi yang akan dideposisi pada lapisan sub-endotel. Pada tempat ini kemudian terbentuk suatu atheroma yang berbentuk datar dan berwarna kekuningan (*fatty streak*).

Infiltrasi Sel-sel Inflamasi, Leukosit melekat pada bagian endotel yang rusak kemudian bermigrasi ke dalam lapisan sub-endotel, mengikis lemak dan menjadi sel busa (*foam cell*), membebaskan radikal bebas dan protease yang dapat merusak dinding arteri. Sel-sel tadi juga membebaskan sitokin-sitokin yang akan merangsang leukosit-leukosit lain dan sel otot polos dari tunika media. Lapisan endotel sekarang menjadi lebih "lengket" dan akan terjadi trombosis.

Sel otot polos akan bermigrasi dari tunika media ke dalam ruangan sub-endotel untuk

kemudian ber-profilerasi. Sel otot polos ini akan menimbulkan pembentukan jaringan ikat dan penumpukan kolagen. Pada tempat ini, atheroma yang terbentuk akan sedikit terangkat dan mempersempit lumen arteri.

Pecahnya plak dimana plak yang terbentuk mengandung lapisan tipis penutup endotel yang berisi masa lemak lunak, sel-sel inflamasi dan sel otot polos. Plak ini akan melunak akibat infiltrasi pembuluh darah baru yang terjadi dalam plak (angiogenesis). Segala bentuk trauma kimia maupun fisik akan menyebabkan pecahnya plak dan akan mengakibatkan oklusi trombus akut pada arteri atau embolisasi pada tempat yang lebih distal.

## Faktor-faktor Risiko PAOD

Mencakup faktor risiko terjadinya aterosklerosis, termasuk usia dan gender (laki-laki usia >50 tahun dan wanita >60 tahun), merokok, diabetes melitus, hipertensi, fibrinogen, hiperlipidemia dengan peningkatan LDL kolesterol, defisiensi HDL kolesterol, apolipoprotein B, lipoprotein A, homocystein, peninggian viskositas darah, pasien dengan penyakit jantung koroner dan penyakit brovaskular, dan faktor genetik.

## Gejala Klinik

Gejala yang dialami penderita dengan oklusi arteri pada ekstremitas bawah berhubungan dengan perkembangan iskemia jaringan. Iskemia pada tungkai bawah dapat menimbulkan dua gejala klinik yang bertentangan tetapi dapat terjadi bersamaan, yaitu, *Intermittent Claudication* (CI). CI merupakan kondisi klinis pada ekstremitas inferior yang berupa rasa kesemutan, kejang otot, kelemahan otot bahkan rasa nyeri yang diinduksi oleh latihan dan berkurang saat beristirahat. Hal ini diakibatkan oleh obstruksi pada pembuluh darah di bagian proksimal otot terkait, dimana aliran darah pada saat latihan tidak mampu mencukupi keperluan metabolik jaringan.

Iskemia Kritis Tungkai atau *Critical Limb Ischemia* (CLI). CLI terjadi karena adanya lesi multipel pada arteri. Pasien dengan CLI biasanya menderita kerusakan jaringan, misalnya ulserasi atau gangren, dengan atau tanpa nyeri waktu istirahat dan hasil pengukuran tekanan darah pada pergelangan kaki pada umumnya <50 mmHg. Tanpa adanya revaskularisasi, maka pasien biasanya akan kehilangan tungkainya (amputasi) dalam hitungan minggu atau bulan. CLI dibagi menjadi dua tingkatan, yaitu *Subcritical Limb Ischaemia* (SCLI). SCLI pada tingkat ini, pasien mengalami nyeri saat istirahat dengan atau tanpa nyeri malam hari, tetapi tidak mengalami kerusakan jaringan. Pasien-pasien ini berada pada dalam keadaan antara klaudikasio intermiten dan CLI, dan memiliki gejala antara kedua penyakit

tersebut. Pasien seperti ini memerlukan terapi rekonstruksi arteri untuk menyelamatkan tungkainya. Kedua, *Severe Limb Ischemia* (SLI) yaitu istilah yang digunakan terkadang untuk menggambarkan semua pasien dengan iskemia tungkai kronik yang lebih berat daripada klaudikasio intermiten, yaitu CLI dan SCLI (5).

### Metode Thrombectomy

Angiojet™ digunakan untuk kelainan akut tromboembolik, namun thrombectomy device ini tidak disarankan untuk mendeteksi oklusi selama beberapa hari setelah prosedur thrombectomy(6).

Hasil dari klasifikasi menggunakan angiografi trombolisis untuk peripheral artery menjadi 4 kelas yaitu kelas 0, kelas 1, kelas 2, dan kelas 3.

Kelas 0 (tidak ada perfusi): tidak ada aliran antegrade melampaui titik oklusi, sedangkan kelas 1 (penetrasi tanpa perfusi): media kontras melewati area obstruksi dengan tundaan tapi gagal untuk terlihat gelap dibagian seluruh lapisan distal arteri ke bagian obstruksi selama *Digital Subtraction Angiography* (DSA).

Pada kelas 2 (perfusi sebagian), media kontras melewati obstruksi dan lebih keruh dari lapisan distal arteri ke bagian obstruksi. Bagaimanapun tingkat pemasukan media kontras ke dalam pembuluh darah distal ke bagian obstruksi atau tingkat kecerahan dari lapisan distal adalah terasa lebih lambat atau tingkat kecerahan dari daerah yang sebanding tidak perfusi oleh kekeruhan pembuluh darah yang tersumbat. Kemudian pada klasifikasi kelas 3 (perfusi total), aliran antegrade dari obstruksi seperti ke distal terdeteksi secara maksimal selama DSA.

### Hasil Studi

Indikasi dari terapi Angiojet™ secara klinis adalah serangan total pada limb, berkurangnya temperatur limb, kehilangan denyut, dan hasil angiografi yang jelas pada prosedur tromboembolik akut. Hasil akhir dari terapi ini adalah teknik yang sukses dimana sumbatan arteri terevaskularisasi sempurna, keberhasilan klinis, tidak adanya kematian, tidak menimbulkan amputasi (mayor atau minor), dan tidak adanya tingkat komplikasi terkait prosedur. Komplikasi yang ditimbulkan terkait prosedur berupa hemoglobinuria, gagal ginjal akut atau disfungsi ginjal, dan terlihatnya emboli distal setelah pengaplikasian thrombectomy (7).

### Analisis Statistik

Semua analisis dilakukan menggunakan GraphPad PRISM 5 Software (GraphPad, San Diego, Calif) variable dinyatakan sebagai jumlah, persentase dan variabel lanjutan dalam

median dan rentang kuartil (25 – 75 persentil).

### Prosedur(8)

Pasien menerima terapi dual antiplatelet dengan klipodogrel (75 mg/dl) dan acetyl salicylic acid (100 mg/d) untuk setidaknya 3 hari sebelum prosedur. Masukan heparin (500 IU) intra arteri bolus setelah sheath masuk dan dilanjutkan 100 U/h selama prosedur. Teknik ini menggunakan *large-bore* 6F sampai 8F, *single end-hole guide-catheter* dan aspirasi dengan 50 mL *syringe lure-lock*.

Thrombectomy menggunakan *Ventury-Bernoulli Effect* (tekanan dalam fluida berkurang dengan meningkatnya kecepatan) secara langsung. Kapasitas tinggi Saline Jet membuat *Vacum Effect* kuat (600mmHg) yang menggambarkan fragmentsi trombus ke bagian lubang kateter. Pulsa listrik siap untuk dikirim. Diameter pembuluh darah minimum yang bisa digunakan thrombectomy adalah 2mm dan maksimal diameter 20mm, sedangkan kateter yang efektif untuk masuk adalah 140cm (9).

Terapi ini memungkinkan diaplikasikan bahkan pada lapisan arteri bawah pergelangan kaki. Penggunaan stent untuk menjebak materi tromboemboli bisa membahayakan perfusi limb. Pulsa listrik tidak dapat dikirim.

Urokinase dimasukan sebagai tambahan pada terapi ini dengan dosis 100.000 IU bolus tepat dibagian trombus. Alat filter proteksi digunakan untuk mencegah taburan emboli selama terapi thrombectomy berlangsung atau selama pemasangan stent. Teknik ini kapan saja layak digunakan. Filter proteksi menggunakan *Spider Embolic Protection Device*, diameter alat ini adalah 3 – 7mm dengan jarak masuk ke distal 2 – 3cm kebagian oklusi arteri (10).

Nitrogliserin digunakan untuk memvaso-spasme distal, terapi ini menggunakan lokal anastesi dengan atau tanpa *Fentanyl Intravenous*, jadi pasien dapat berkomunikasi dan merespon stimulus selama terapi berlangsung (11).

### KESIMPULAN

Seiring berkembangnya teknologi kesehatan, peran thrombectomy device makin dibutuhkan dan sering digunakan dalam kasus sumbatan arteri akut, yang mana keberhasilan dalam prosedur ini cukup baik untuk menyedot bekuan darah dan pemasangan stent untuk mencegah tumpukan plak kembali (10).

Prosedur Angiojet™ juga aman digunakan karena komplikasi yang ditimbulkan sedikit. Jadi, terapi thrombectomy untuk sumbatan arteri akut lebih efektif digunakan serta lebih mudah diaplikasikan dalam prosedur trombektomi (6).

## REFERENSI

1. Chartrain AG, Awad AJ, Mascitelli JR, Shoirah H, Oxley TJ, Feng R, et al. Novel and emerging technologies for endovascular thrombectomy. *Neurosurg Focus*. 2017;
2. Yoo AJ, Andersson T. Thrombectomy in acute ischemic stroke: Challenges to procedural success. *Journal of Stroke*. 2017.
3. Munich SA, Vakharia K, Levy EI. Overview of Mechanical Thrombectomy Techniques. *Clin Neurosurg*. 2019;
4. Sternbergh WC. Peripheral arterial occlusive disease. In: *Surgical Attending Rounds*. 2015.
5. Dieter RS, Chu WW, Pacanowski JP, McBride PE, Tanke TE. The significance of lower extremity peripheral arterial disease. *Clinical Cardiology*. 2002.
6. Palaniswami M, Yan B. Mechanical Thrombectomy Is Now the Gold Standard for Acute Ischemic Stroke: Implications for Routine Clinical Practice. *Interv Neurol*. 2015;
7. Simoni E, Blitz L, Lookstein R. Outcomes of AngioJet® thrombectomy in hemodialysis vascular access grafts and fistulas: PEARL I Registry. *J Vasc Access*. 2013;
8. Spiliopoulos S, Katsanos K, Fragkos G, Karnabatidis D, Siablis D. Treatment of infrainguinal thromboembolic complications during peripheral endovascular procedures with AngioJet rheolytic thrombectomy, intraoperative thrombolysis, and selective stenting. *J Vasc Surg*. 2012;
9. Basalamah F. TCTAP C-037 Transcatheter Thrombectomy and Anti Coagulant Management in Massive Pulmonary Emboli Patient with Hemorrhagic Stroke. *J Am Coll Cardiol*. 2014;
10. Ierardi AM, Xhepa G, Piffaretti G, Bacuzzi A, Tozzi M, Carbone M, et al. Clinical experience with Angiojet: A comprehensive review. *International Angiology*. 2015.
11. Munnur RK, Cameron JD, Ko BS, Meredith IT, Wong DTL. Cardiac CT: atherosclerosis to acute coronary syndrome. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2014;