

PENGUKURAN ANKLE-BRACHIAL INDEX (ABI)

By Dwi Prihatiningsih, M. Ng

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

A. Definisi

Ankle-Brachial Index adalah rasio tekanan darah sistolik (TDS) yang diukur di kaki (dorsalis pedis dan posterior tibial) dan di lengan (brachial). Pertama kali diperkenalkan oleh Winsor pada tahun 1950.

B. Indikasi

1. Menegakkan diagnosis *arterial disease* pada pasien dengan suspect *Lower Extremity Arterial Disease* (LEAD)
2. Mengesampingkan LEAD pada pasien dengan luka pada ekstremitas bawah
3. Claudikasi intermiten
4. Usia lebih dari 65 tahun
5. Usia lebih dari 50 tahun dengan riwayat merokok atau diabetes
6. Menentukan aliran darah arterial yang adekuat pada ekstremitas bawah sebelum dilakukan terapi kompresi atau debridement luka
7. Jika $ABI < 0,8$ kompresi tinggi berkelanjutan (misal 30-40 mmHg pada kaki) tidak direkomendasikan
8. Pada kasus campuran antara penyakit vena/arterial (misal ABI antara > 0.5 s.d < 0.8), dianjurkan untuk menurunkan level kompresi (23-30 mmHg). Jika $ABI < 0,5$ maka kompresi harus dihindari dan pasien harus dirujuk ke dokter bedah vaskuler untuk dilakukan evaluasi atau pemeriksaan lanjutan.
9. Mengkaji potensi penyembuhan luka

C. Kontraindikasi

1. Nyeri yang luar biasa pada tungkai bawah/kaki
2. Deep vein thrombosis, yang dapat menyebabkan dislodgement thrombosis
3. Nyeri berat yang berhubungan dengan luka pada ekstremitas bawah

D. Faktor-faktor yang mempengaruhi ABI saat istirahat

1. Umur: menurun seiring bertambahnya usia dikarenakan kekakuan pada arteri
2. Tinggi Badan: Seseorang dengan tinggi badan yang lebih tinggi akan memiliki ABI yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang pendek sebagai konsekuensi peningkatan TDS dengan jarak yang lebih jauh dari jantung.
3. Jenis kelamin: perempuan memiliki ABI lebih rendah dibanding laki-laki
4. Etnik: kulit hitam memiliki ABI lebih rendah dibandingkan kulit putih

E. Alat dan bahan

1. Doppler portable dengan probe 8-10 MHz, gunakan probe 5 MHz jika terdapat edema yang besar di daerah tungkai bawah/kaki
2. Sphygmomanometer aneroid
3. Gel ultrasound

4. Alcohol pads untuk membersihkan Doppler.
5. Kassa, tissue atau pads untuk membersihkan gel dari kulit pasien
6. Handuk atau selimut untuk menutup tungkai dan ekstremitas
7. Kertas dan pena untuk menuliskan hasil pengukuran, kalkulator

F. Protokol

1. Pasien harus berada dalam kondisi istirahat selama 5-10 menit pada posisi supine, relaks, kepala dan kaki disokong, dalam ruangan dengan suhu yang nyaman (19°C - 22°C).
2. Pasien harus tidak merokok minimal selama 2 jam sebelum pengukuran ABI
3. Manset harus dipilih secara adekuat berdasarkan ukuran tungkai. Lebar manset minimal 40% dari lingkar tungkai.
4. Jangan menempatkan manset diatas bypass distal (resiko thrombosis) atau diatas ulkus. Setiap luka terbuka yang potensial mengalami kontaminasi harus di tutup menggunakan dressing impermeable.
5. Pasien harus berada dalam kondisi diam/tenang saat dilakukan pemeriksaan.
6. Serupa dengan pengukuran tekanan darah brachial, manset harus diletakkan melingkari kaki menggunakan metode pembungkus lurus (*straight wrapping method*). Tepi bawah manset harus berada 2 cm diatas aspek superior malleolus medial
7. Gunakan Dopler dengan 8-10 MHz. Gel harus diaplikasikan diatas sensor
8. Setelah perangkat dopler dihidupkan, probe harus ditempatkan pada area nadi pada sudut 45°-60° dari permukaan kulit. Probe harus dipindahkan disekitarnya hingga terdengar sinyal yang terjelas.
9. Manset harus digelembungkan secara progresif hingga mencapai 20 mmHg diatas tingkat menghilangnya aliran sinyal dan kemudian dikempiskan perlahan untuk mendeteksi tingkat tekanan muncul kembalinya aliran sinyal. Inflasi maksimum adalah 300mmHg. Jika aliran masih terdeteksi, manset harus dikempiskan dengan cepat untuk menghindari nyeri.
10. Deteksi aliran darah brachial selama pengukuran tekanan lengan juga harus dilakukan menggunakan dopler.
11. Urutan yang sama harus digunakan pada pengukuran tekanan tungkai. Urutan harus sama bagi klinisi yang bekerja dalam satu tempat.
12. Selama urutan pengukuran, pengukuran pertama harus diulang diakhir urutan dan hasil keduanya dirata-rata untuk menghilangkan *white coat effect* pada pengukuran pertama. Terkecuali bila selisih hasil antara 2 pengukuran pada lengan pertama melebihi 10 mmHg. Dalam kasus tersebut, pengukuran pertama harus diabaikan, dan hanya pengukuran kedua yang digunakan. Misalnya, ketika urutan berlawanan arah jarum jam --- lengan kanan, posterior tibial kanan, dorsalis pedis kanan, posterior tibial kiri, dorsalis pedis kiri, lengan kiri - -- digunakan, maka pengukuran lengan kanan harus diulang diakhir urutan dan kedua hasil pengukuran pada lengan kanan harus dirata-rata terkecuali bila perbedaan antara kedua pengukuran pada lengan kanan melebihi 10 mmHg. Dalam kasus ini, hanya pengukuran lengan kanan kedua yang digunakan.
13. Pada kasus dimana pengukuran tekanan ulang pada 4 tungkai (lihat indikasi), pengukuran harus diulang dengan urutan yang berlawanan dengan urutan yang pertama. Misalnya urutan yang pertama berlawanan dengan arah jarum jam (lengan kanan, posterior tibial kanan, dorsalis pedis kanan, posterior tibial kiri, dorsalis pedis kiri, lengan kiri), maka urutan searah jarum jam harus digunakan, dengan awal dan akhir pada lengan kiri.

G. Prosedur

No	Prosedur
----	----------

- 1 Tanyakan kepada pasien tentang aktifitas yang dilakukan sebelum pemeriksaan yaitu merokok, meminum *caffeine*, alcohol, aktivitas berat dan adanya nyeri (jika dimungkinkan, sarankan kepada pasien untuk menghindari stimulant atau latihan fisik berat 1 jam sebelum pengukuran)
- 2 Lakukan pengukuran ABI pada kondisi lingkungan yang nyaman untuk mencegah vasokonstriksi arteri
- 3 Hasil ABI terbaik didapatkan ketika pasien rileks, nyaman dan kandung kencing kosong
- 4 Jelaskan prosedur kepada pasien
- 5 Lepaskan kaos kaki, sepatu dan pakaian yang ketat agar memungkinkan pemasangan manset dan akses nadi dengan Doppler
- 6 Anjurkan pasien berbaring terlentang (supine), dengan posisi lengan dan kaki sama tinggi dengan posisi jantung minimum selama 5-10 menit sebelum pengukuran. Tempatkan bantal dibawah kepala pasien agar pasien merasa nyaman. Pilih ukuran manset tekanan darah yang sesuai baik untuk lengan maupun kaki. Lebar manset minimal 40% dari lingkaran tungkai.



- 7 Sebelum pemasangan manset, pasang pelindung misal *plastic wrap* pada ekstremitas jika terdapat luka atau perubahan pada intergitas kulit
- 8 Pasang selimut pada tungkai dan ekstremitas untuk mencegah kedinginan
- 9 Pasang manset di lengan kanan atas dan jangan sampai menutupi arteri kemudian palpasi nadi brachialis



- 10 Tandai nadi brachialis hasil palpasi dengan gel ultrasound



- 11 Tempatkan probe vascular Doppler ultrasound diatas arteri brachialis dengan sudut 45-60 derajat dan ubahlan posisi probe hingga terdengar suara yang terjelas.

Pompa manset hingga 20 mmHg diatas menghilangnya tekanan darah sistolik. Kempiskan manset perlahan, perhatikan suara pertama yang dideteksi oleh probe hasilnya merupakan tekanan darah systolic brachialis.

Bersihkan gel dari kulit pasien



- 12 Pasang manset tensimeter di pergelangan kaki dan pastikan ukurannya sesuai. Palpasi nadi dorsalis pedis.



- 13 Tandai nadi dorsalis pedis hasil palpasi dengan gel ultrasuond



- 14 Tempatkan probe vascular Doppler ultrasound diatas arteri dorsalis pedis dengan sudut 45-60 derajat dan ubahlan posisi probe hingga terdengar suara yang terjelas.

Pompa manset hingga 20 mmHg diatas menghilangnya tekanan darah sistolik. Kempiskan manset perlahan, perhatikan suara pertama yang dideteksi oleh probe hasilnya merupakan tekanan darah systolic dorsalis pedis.

Bersihkan gel dari kulit pasien



- 15 Palpasi nadi posterior tibial dan tandai nadi hasil palpasi dengan gel ultrasound



- 16 Tempatkan probe vascular Doppler ultrasound diatas arteri posterior tibial dengan sudut 45-60 derajat dan ubahlan posisi probe hingga terdengar suara yang terjelas.

Pompa manset hingga 20 mmHg diatas menghilangnya tekanan darah sistolik. Kempiskan manset perlahan, perhatikan suara pertama yang dideteksi oleh probe hasilnya merupakan tekanan darah systolic posterior tibial.

Bersihkan gel dari kulit pasien



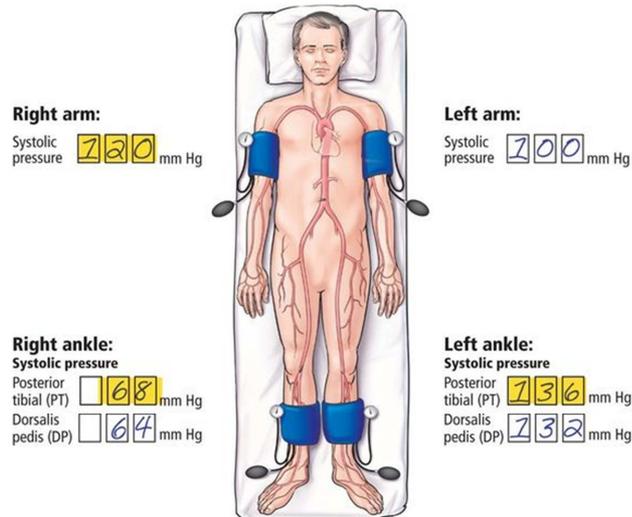
- 17 Lakukan pengukuran selanjutnya di posterior tibial kiri, dorsalis pedis kiri, dan lengan kiri
 18 Ulangi pengukuran pada diakhir urutan dan kedua hasil pengukuran pada lengan kanan harus dirata-rata terkecuali bila perbedaan antara kedua pengukuran pada lengan kanan melebihi 10 mmHg. Dalam kasus ini, hanya pengukuran lengan kanan kedua yang digunakan.

H. Cara penghitungan ABI

$$\text{ABI kanan} = \frac{\text{Tekanan tertinggi pada kaki kanan}}{\text{Tekanan tertinggi pada kedua lengan}}$$

$$\text{ABI kiri} = \frac{\text{Tekanan tertinggi pada kaki kiri}}{\text{Tekanan tertinggi pada kedua lengan}}$$

How to calculate the ankle-brachial index



*The lower of these numbers is the patient's overall ankle-brachial index. Overall ankle-brachial index = 0.57

CCF
Medical Illustrator: Joseph Pangrace ©2012

I. Interpretasi

1. $ABI \leq 0,90$ merupakan batas untuk menegakkan diagnosis PAD ekstremitas bawah.
2. Selama follow up, penurunan $ABI > 0,15$ beberapa kali dapat secara efektif mendeteksi perkembangan PAD yang signifikan.

Nilai ABI	Status perfusi
$> 1,3$	Elevated/incompressible vessels
$> 1,0$	Normal
$\leq 0,9$	LEAD
$\leq 0,6 - 0,8$	Borderline
$\leq 0,5$	Severe ischemia
$< 0,4$	Critical ischemia, limb threatened

J. Dokumentasi

1. Catat toleransi pasien terhadap prosedur, masalah yang terjadi pada saat test atau ketidakmampuan untuk melakukan ABI
2. Catat semua tekanan brachial dan ankle pada rekam medis. Catat adanya perbedaan antar ekstremitas
 - a. Jika terdapat perbedaan antara 15-20 mmHg pada tekanan brachialis, menandakan adanya stenosis subclavia
 - b. Perbedaan antara 20-30 mmHg pada tekanan di ankle, menandakan adanya penyakit obstruksi (*obstructive disease*) pada kaki dengan tekanan yang lebih rendah
3. Catat nilai ABI dan interpretasi status perfusinya
4. Catat jika ada edukasi yang diberikan kepada pasien/keluarganya dan pemahaman atau respon dari pasien/keluarga
5. Beritahukan kepada tempat yan kes yang akan dirujuk jika ada inkonsistensi pada ABI dan temuan klinis atau ketidakmampuan untuk melakukan ABI
6. Catat adanya rencana follow up dan rujukan/komunikasi dengan tenaga kesehatan lain

K. Indikasi rujukan ke dokter bedah vaskuler untuk evaluasi atau tes lanjutan

1. Onset baru LEAD
2. $ABI < 0,9$ dalam kasus dimana ulkus gagal membaik dalam 2-4 minggu dengan treatment yang memadai atau pasien mengeluhkan nyeri berat saat istirahat atau klaudikasi intermiten.
3. Tekanan kaki (toe pressure) < 30 mmHg atau TBI $< 0,6$
4. Borderline, severe atau critical ischemia
5. Inkonsistensi antara ABI dan keluhan klinis atau observasi (contoh normal ABI dan pasien mengeluhkan klaudikasi intermiten)
6. Ketidakmampuan melakukan ABI
7. Naiknya $ABI > 1,3$ tes vaskuler lanjutan seperti photoplethysmography, transcutaneous oxygen measures, segmental pressures, duplex ultrasound, magnetic resonance angiography, or computed tomography

L. Indikasi rujukan segera ke dokter bedah vaskuler atau IGD

1. Gangrene
2. Infeksi pada luka atau cellulitis pada tungkai yang iskemik
3. Onset tiba-tiba tand-tanda 6P (pain, pulselessness, pallor, parathesia, paralysis, polar [coldness]), yang mengindikasikan iskemia akut pada tungkai dengan thrombosis.

REFERENSI

1. Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, Allison MA, Creager MA, Diehm C, Fowkes FGR, Hiatt WR, Joˆnsson B, Lacroix P, Marin B, McDermott MM, Norgren L, Pande RL, Preux P-M, Stoffers HE, Treat-Jacobson D; on behalf of the American Heart Association Council on Peripheral Vascular Disease, Council on Epidemiology and Prevention, Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Nursing, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, and Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2012; 126: 2890–2909.
2. Stanford Medicine, 2016, Ankle Brachial Index, viewed 7 March 2016 at <http://stanfordmedicine25.stanford.edu/the25/ankle.html>
3. How to calculate the ankle-brachial index, viewed 7 March 2016 at <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/92/ec/92ec92f16392676fb175b0f879c3eb29.jpg>
4. Wound Ostomy and Continence Nurses Society, 2012, 'Ankle Brachial Index, Quick Reference Guide for Clinicians', *Journal of Wound Ostomy Continence Nurs*;39(2S):S21-S29.