

ANGIOGRAFI KORONER INDIKASI, KONTRAIKASI, DAN PROTEKSI TERHADAP RADIASI

¹Loretta C. Wangko
²Bambang Budiono
¹Reginald L. Lefrandt

¹Bagian Ilmu Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah Fakultas Kedokteran
Universitas Sam Ratulangi Manado
²Heart and Vascular Centre Rumah Sakit Awal Bross Makassar
Email: lorettawangko@yahoo.com

Abstract: Coronary angiography is the main component in cardiac catheterization. Its aim is to determine all coronary vessels, whether with original or graft bypass. According to ACC/AHA guidelines, coronary angiography is indicated (class 1) for patients with chest pain that survived after an acute cardiac arrest; chronic coronary disease with clear symptoms or high risks in non invasive tests; or there is clinical evidence of heart failure. There is no absolute contraindication for coronary angiography, so far. Albeit, renal and non-renal disturbances have to be taken care of while analysing the risks and benefits of coronary angiography, which involve the patient, a cardiologist, a nephrologist, and the other competent specialists. Protection of radiation for the patient, staff, and operators has to be considered very carefully by using the principle of *as low as reasonably achievable* (ALARA). By understanding the indications and contraindications of coronary angiography, and protection from radiation to all the involved people in the catheterization laboratory, coronary angiography can be used safely, precisely, economically, with highly optimal diagnostic results.

Key words: coronary angiography, indication, contraindication, radiation, risk and benefit

Abstrak: Angiografi koroner merupakan komponen utama dalam kateterisasi jantung yang bertujuan untuk memeriksa keseluruhan cabang pembuluh darah koroner baik pembuluh darah asli maupun *graft bypass*. Menurut *Guidelines ACC/AHA*, angiografi koroner diindikasikan (Kelas 1) untuk pasien dengan keluhan nyeri dada yang bertahan hidup setelah henti jantung mendadak; penyakit koroner kronis dengan simtom jelas atau tanda-tanda risiko tinggi pada pemeriksaan non-invasif; serta terdapatnya bukti klinis yang menunjukkan adanya gagal jantung. Sampai saat ini tidak terdapat kontraindikasi absolut untuk angiografi koroner. Walaupun demikian, adanya gangguan renal maupun non-renal perlu diatasi terlebih dahulu dengan mempertimbangkan analisis risiko dan manfaat yang melibatkan pasien, kardiologi, nefrologi, serta para ahli yang berkompentensi menangani pasien tersebut. Proteksi terhadap radiasi perlu dicermati baik terhadap pasien, staf dan operator dengan prinsip *as low as reasonably achievable* (ALARA). Dengan memahami indikasi dan kontraindikasi dari angiografi koroner serta proteksi terhadap radiasi baik bagi staf maupun pasien dalam laboratorium kateterisasi maka pemanfaatan angiografi koroner dapat dicapai dengan aman, tepat, ekonomis, dan disertai keberhasilan diagnostik yang optimal.

Kata kunci: angiografi koroner, indikasi, kontraindikasi, radiasi, risiko dan manfaat

Dewasa ini, angiografi koroner diagnostik merupakan komponen utama dalam kate-terisasi jantung yang bertujuan untuk memeriksa keseluruhan cabang pembuluh darah koroner baik pembuluh darah asli maupun *graft bypass*.

Prosedur angiografi koroner dilakukan dengan anestesi lokal, umumnya berlangsung ≤ 30 menit pada pasien rawat jalan, dengan persentasi komplikasi mayor akibat tindakan (kematian, *stroke*, infark miokard) $< 0,1\%$.^{2,4}

Guidelines untuk angiografi koroner pertama kali dipublikasikan pada tahun 1987 oleh *the American College of Cardiology (ACC)* dan *the American Heart Association (AHA)*, kemudian direvisi pada tahun 1999 bekerjasama dengan *the Society for Cardiac Angiography and Interventions*. Rekomendasi penggunaan angiografi koroner terdapat pada beberapa pedoman praktis yaitu antara lain pada angina stabil, *unstable angina (UA)* dan infark miokard non ST elevasi (NSTEMI), infark miokard akut dengan ST elevasi (STEMI), pembedahan non-kardiak, gagal jantung, serta penyakit katup.^{1,2}

Sampai saat ini tidak terdapat kontraindikasi absolut untuk angiografi koroner. Kontraindikasi relatif angiografi koroner dapat ditinjau dari aspek renal dan non-renal, yang sebaiknya dikoreksi dahulu sebelum melakukan angiografi koroner.⁵

Pada angiografi koroner, perekaman anatomi koroner mencakup pola distribusi arteri, anatomi atau patologi fungsional (aterosklerosis, trombosis, diseksi, *myocardial bridging*, anomali kongenital, atau spasme koroner fokal), serta adanya hubungan kolateral antara arteri koroner dengan arteri koroner yang lain atau antar segmen pada arteri koroner yang sama. Disamping itu, angiografi koroner juga dapat menetapkan atau menyingkirkan adanya stenosis koroner, penentuan pemilihan terapi serta prognosis. Angiografi koroner merupakan standar penilaian gangguan anatomi koroner dan juga dipakai untuk *follow up* prosedur invasif atau terapi farmakologik.^{2,3}

Dalam melakukan angiografi koroner perlu diperhatikan berbagai hal penting dari segi keamanan baik pada pasien maupun operator berkaitan dengan fasilitas bangunan dan peralatan yang tersedia. Indikasi dan kontraindikasi angiografi koroner harus dipahami dengan jelas, dan analisis manfaat risiko harus menjadi bahan pertimbangan oleh setiap operator.^{1,4,5}

INDIKASI PENGGUNAAN ANGIOGRAFI KORONER

Menurut *Guidelines ACC/AHA*, angiografi koroner diindikasikan (Kelas 1) untuk pasien dengan keluhan nyeri dada yang bertahan hidup setelah henti jantung mendadak; penyakit jantung koroner (PJK) kronis dengan simptom jelas atau tanda-tanda risiko tinggi pada pemeriksaan non-invasif; serta bukti klinis adanya gagal jantung.^{1,4} *Guidelines* ini tidak mendukung angiografi koroner sebagai pemeriksaan lini pertama untuk pasien asimtomatik dengan komorbiditas yang bermakna, dimana risiko lebih tinggi dibanding manfaat dari angiografi dan pasien dengan gejala minimal yang memberi respon baik dengan pemberian terapi medikamentosa tanpa tanda iskemia pada pemeriksaan non-invasif.^{1,3}

Angiografi koroner pada pasien dengan STEMI

Guidelines ACC/AHA merekomendasikan angiografi koroner pada kandidat yang akan dilakukan intervensi koroner primer atau penyelamatan gagal trombolisis, serta pasien dengan syok kardiogenik atau cedera jantung struktural (misalnya ruptur septum ventrikel atau regurgitasi mitral yang berat) atau komplikasi mayor lainnya.^{5,6}

Angiografi koroner seharusnya tidak dilakukan pada pasien dengan komorbiditas yang ekstensif dimana risiko revaskularisasi melebihi manfaatnya. Setelah terapi reperfusi awal atau pasien yang tidak diobati dengan *percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA)* primer, angiografi koroner sebaiknya dilakukan bila

terdapat episode spontan iskemia miokard, iskemia yang diprovokasi oleh aktivitas minimal, atau pemeriksaan non-invasif dengan gambaran risiko sedang atau tinggi. Juga diindikasikan pada pasien dengan komplikasi mekanis akibat infark.^{1,5,6}

Angiografi koroner pada pasien dengan UA/NSTEMI

Secara umum, angiografi koroner tidak direkomendasikan sebagai bagian dari evaluasi rutin pada UA/NSTEMI. Walaupun demikian, *guidelines* ACC/AHA merekomendasikan angiografi sebagai bagian dari strategi invasif dini untuk pasien dengan indikator risiko tinggi seperti berulangnya gejala iskemia meskipun telah diberikan terapi medikamentosa yang adekuat, hasil tes non-invasif berisiko tinggi, berkurangnya fungsi sistolik ventrikel kiri, aritmia berat, dan mendahului revaskularisasi.¹⁻³

Angiografi koroner pada pasien dengan nyeri dada non spesifik

Baik *guidelines* ACC/AHA tahun 1999 maupun pedoman 2007 mengenai UA/NSTEMI tidak menganjurkan angiografi koroner untuk pasien dengan nyeri dada non-spesifik, kecuali bila terdapat temuan berisiko tinggi pada pemeriksaan non-invasif. Pedoman ini juga menyokong angiografi untuk pasien dengan nyeri dada setelah penggunaan kokain bila segmen ST tetap elevasi setelah terapi medikamentosa. Angiografi koroner juga dianjurkan untuk pasien yang disertai bukti klinis spasme koroner.^{1,2}

Angiografi koroner untuk *follow up* pasien

Angiografi koroner juga dianjurkan pada pasien dengan status fungsional yang sangat terbatas meskipun telah mendapat terapi medikamentosa yang maksimal atau terbukti mengalami iskemia yang tetap berlanjut, setelah tindakan revaskularisasi, sebagai contoh oklusi tiba-tiba atau restenosis setelah intervensi koroner. Angiografi

koroner tidak dianjurkan sebagai bagian *follow up* rutin dari pasien yang tidak mengalami perubahan status klinis.^{1,3,4}

Angiografi koroner untuk evaluasi dan penilaian gagal jantung

Guidelines ACC/AHA 2009 mengenai gagal jantung merekomendasikan angiografi koroner pada pasien dengan gagal jantung atau fungsi ventrikel kiri terganggu dan bukti klinis iskemia, yang akan bermanfaat untuk revaskularisasi, pada kelompok risiko tinggi ini.^{1,3}

Angiografi koroner pada pasien dengan penyakit katup

Angiografi koroner umumnya dilakukan sebelum pembedahan untuk memberikan informasi apakah pasien juga menderita PJK penyerta yang juga memerlukan tindakan revaskularisasi. *Guidelines* ACC/AHA mengenai penyakit katup jantung merekomendasikan untuk melakukan angiografi koroner prabedah pada laki-laki yang berusia >35 tahun, perempuan pre menopause >35 tahun dengan faktor risiko koroner, dan pasca menopause yang mempunyai gejala penyakit jantung koroner atau disfungsi ventrikel kiri.^{1,2}

Angiografi koroner rutin tidak diindikasikan untuk pasien lebih muda (<45 tahun) yang menjalani pembedahan regurgitasi mitral yang disebabkan oleh degenerasi katup mitral tanpa adanya gejala dan faktor risiko.^{1,7}

Berdasarkan *guidelines* dari *European Society of Cardiology* tahun 2007, indikasi angiografi koroner dilakukan sebelum pembedahan katup pada pasien dengan penyakit katup jantung berat disertai salah satu di bawah ini:

- Adanya riwayat PJK
 - Diduga iskemia miokard (nyeri dada, pemeriksaan non invasif tidak normal)
 - Disfungsi sistolik ventrikel kiri
 - Laki-laki berusia >40 tahun dan perempuan pasca menopause
 - ≥ 1 faktor risiko kardiovaskular
- Juga bila PJK diduga menjadi penyebab

regurgitasi mitral berat (regurgitasi mitral iskemia).⁸

Angiografi koroner sebelum dan sesudah pembedahan non kardiak

Umumnya, indikasi angiografi koroner pre-operatif menyerupai non operatif. *Guidelines ACC/AHA* mengenai evaluasi kardiovaskular perioperatif untuk pembedahan non kardiak, mengindikasikan bahwa angiografi koroner merupakan intervensi yang sesuai untuk pasien dengan risiko tinggi pada tes non invasif, seperti halnya mereka dengan gejala angina yang memerlukan revaskularisasi meskipun bukan merupakan kandidat untuk bedah non-kardiak. *Guidelines ACC/AHA* juga merekomendasikan angiografi koroner pada pasien dengan hasil tes non invasif yang tidak jelas dengan risiko klinis tinggi untuk menjalani pembedahan berisiko tinggi.¹

Angiografi koroner pada pasien dengan penyakit jantung kongenital

Terdapat dua indikasi utama untuk angiografi koroner pada pasien dengan penyakit jantung kongenital yaitu penilaian dampak hemodinamik dari lesi koroner kongenital dan adanya anomali koroner yang berpotensi membahayakan jantung selama koreksi lesi jantung kongenital lainnya. *Guidelines ACC/AHA* mengindikasikan bahwa angiografi koroner sebaiknya dilakukan pada pasien yang akan menjalani koreksi penyakit jantung kongenital bila ditemukan nyeri dada, iskemia pada pemeriksaan non invasif, atau terdapatnya banyak faktor risiko koroner. *Guidelines ACC/AHA* juga merekomendasikan angiografi koroner pada pasien muda dengan henti jantung yang tidak dapat dijelaskan kausanya.¹

Pemanfaatan lainnya dari angiografi koroner

Guidelines ACC/AHA merekomendasikan angiografi koroner pada pasien dengan aneurisma aorta, kardiomiopati hipertrofi, dan kondisi lain bila diperlukan infor-

masi mengenai keterlibatan arteri koroner atau adanya PJK.¹

KONTRAINDIKASI ANGIOGRAFI KORONER

Sampai saat ini tidak terdapat kontraindikasi absolut untuk angiografi koroner. Kontraindikasi relatif angiografi koroner ialah:⁵

Non renal

- Jantung (*uncontrolled ventricular irritability*, gangguan keseimbangan elektrolit, hipertensi yang tidak terkontrol, kegagalan ventrikel kiri yang tidak terkontrol, intoksikasi digitalis)
- Penyakit yang disertai demam; harus dicari dahulu sumber infeksi
- Gangguan hemopoetik seperti trombositopenia ($<80.000/\text{mm}^3$), neutropenia berat (hitung jenis neutrofil <0.5), anemia berat (Hemoglobin $<8\text{gr/dL}$, gangguan koagulasi)
- Perdarahan saluran cerna
- Psikologi/neurologi (*informed consent* dari pasien sendiri, riwayat *stroke*)
- Riwayat alergi terhadap kontras

Renal

Adanya gangguan ginjal yang merupakan faktor risiko penting terhadap mortalitas dan morbiditas bedah jantung dan umum. Juga merupakan salah satu faktor risiko yang paling penting pada angiografi koroner. Adanya gangguan ginjal harus ditentukan sejak awal sebagai kontraindikasi yang potensial untuk angiografi koroner. Umumnya indikasi angiografi koroner dan dampak penyakit jantung akan mengarahkan ke penentuan kontraindikasi relatif. Yang paling penting yaitu pengenalan gangguan ginjal, dampak *outcome*, penggunaan peralatan yang sesuai untuk minimalisasi risiko terkait gangguan ginjal.

Terdapat dua penyebab utama gangguan ginjal pasca kateterisasi jantung yaitu nefrotoksisitas yang diinduksi oleh kontras dan renal ateroemboli.

Angiografi koroner dilakukan pada sejumlah individu yang telah mengalami aterosklerosis yang berisiko tinggi untuk terjadinya komplikasi gangguan ginjal. Analisis risiko dan manfaat perlu melibatkan pasien, kardiologi dan nefrologi. Untuk individu yang berisiko tinggi terutama diabetes dan gangguan ginjal perlu dilakukan konsultasi sebelumnya dengan nefrologi. Semua pilihan untuk meminimalkan cedera ginjal harus dilakukan pencatatan. Penjelasan yang komprehensif pada pasien mengenai risiko cedera ginjal dan kemungkinan dialisis dapat terjadi setelah angiografi tersebut.

PROTEKSI TERHADAP RADIASI DALAM LABORATORIUM KATE-TERISASI

Keamanan radiasi dalam laboratorium kateterisasi dimulai sejak perencanaan dan pembangunan. Selama konstruksi, peralatan protektif harus diikutsertakan. Staf ruang pemeriksaan mendapat radiasi dari dua sumber yaitu pasien dan tabung sinar X.

Pengurangan dosis pada staf dapat diperoleh dengan cara penambahan jarak, pemendekan waktu radiasi, penggunaan peralatan alat proteksi dan pelindung. Staf yang bekerja di laboratorium kateterisasi harus selalu memakai *badge* pemantau radiasi bagi tubuh dan leher saat di laboratorium. *Badge* ini harus diperiksa setiap bulan untuk menilai dosis radiasi yang diterima oleh petugas.⁹⁻¹¹

Pengurangan dosis pada pasien diperoleh dengan teknik modern. Pemantauan radiasi dilakukan untuk menghindari kerusakan kulit, registrasi dari radiasi untuk optimalisasi prosedur dan *setting* dosis detektor yang dapat disesuaikan (prinsip *as low as reasonably achievable/ALARA*).^{9,11}

Meminimalkan dosis pasien dilakukan dengan cara sebagai berikut:^{10,11}

- Meminimalkan waktu skrining dan waktu paparan.
- Menjaga jarak minimum antara tabung X-ray dan penguat gambar.

- Menggunakan kolimasi dan *cone* untuk meminimalkan daerah iradiasi.
- Menggunakan resolusi yang lebih rendah bila memungkinkan.
- Menggunakan sesedikit mungkin *frame/detik* untuk memungkinkan pencitraan yang memadai.
- Untuk prosedur yang membutuhkan waktu lama, penguat gambar harus digerakkan secara perlahan beberapa derajat untuk meminimalkan kemungkinan luka bakar.
- Dengan pemberian tambahan 1 Sv per 100 orang, lima orang akan berkembang menjadi kanker dalam 40 tahun ke depan. Hal ini berarti bahwa peluang 0,023-0,033% untuk 40 tahun kemudian. Hal ini dapat diabaikan bila dibandingkan dengan risiko klinis dari penyakit primer. Peluang untuk terjadinya kanker yang fatal akibat intervensi sangat kecil; oleh karena itu analisis manfaat/risiko sangat menentukan dilakukannya suatu intervensi kardiologi.

Meminimalkan dosis operator dilakukan dengan cara sebagai berikut:^{10,11}

- Apron dan kerah harus dipakai.
- Apron harus sampai di bawah meja.
- Layar yang bergerak sebaiknya berada di antara operator dan sumber.
- Meminimalkan paparan sinar-X dengan mengurangi waktu skrining dan waktu paparan.
- Beberapa proyeksi (misalnya *left anterior oblique /LAO*) menyebarkan paparan sinar-X lebih tinggi yang harus disadari oleh operator. Dosis untuk operator intervensi yang sudah dikalkulasi yaitu sebesar 50-60 mSv per tahun (berdasarkan 150 hari kerja per tahun dan empat intervensi per hari). Kalkulasi efektif jika operator memakai apron dan *thyroid collar* yang benar <5 mSv /tahun. Dosis maksimum yang diizinkan yaitu 20 mSv /tahun. Kemungkinan terjadinya kanker yang fatal akibat paparan kecil dibandingkan dengan risiko harian.

SIMPULAN

Dengan memahami indikasi dan kontraindikasi dari angiografi koroner serta proteksi terhadap radiasi baik bagi staf maupun pasien dalam laboratorium kate-terisasi maka pemanfaatan angiografi koroner dapat dicapai dengan aman, tepat, ekonomis, dan disertai keberhasilan diagnostik yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Popma JJ.** Coronary arteriography. In: Bonow RO, Man DL, Zipes DP, Libby P, Braunwald E, editors. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine (Ninth Edition), Volume 1. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2012; p.433-9.
2. **Baim DS, Grossman W.** Coronary Angiography. In: Baim DS, editor. Grossman's Cardiac Catheterization, Angiography, and Intervention (Seventh Edition). San Fransisco: Lippincott Williams & Wilkins; 2006; p.98-114.
3. **Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, Carabello B, Dehmer GJ, Eagle KA, et al.** ACC/AHA guidelines for coronary angiography: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Coronary Angiography). *J Am Coll Cardiol.* 1999;33:1756-824.
4. **Nikus KC.** Coronary Angiography. Chapter 4 [homepage on the Internet]. Nodate [2012 September 14]. Available from: <http://www.mhprofessional.com/downloads/products/0071613463/pahlm4.pdf>
5. **Kay P, Walker RJ.** Who should not go to the cathlab? In: Kay P, Sabate M, Costa MA, editors. Cardiac Catheterization and Percutaneous Interventions. London: Taylor & Francis Group, 2004; p.1-10.
6. **Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, Bailey SR, Bittl JA, Cercek B, et al.** ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *Circulation.* 2011;124:2574-609.
7. **Noc M, Nguyen TN, Dave V, Huan DQ, Mahanonda N, Gibson CM.** Acute ST Segment Elevation Myocardial Infarction. In: Nguyen TN, Colombo A, Hu D, Grines CL, Shigeru Saito S, editors. Practical Handbook of Advanced Interventional Cardiology (Third Edition), Chapter 1. Massachusetts: Blackwell Publishing, 2008; p.217-21.
8. **Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, Leiden, Butchart E, Cardiff, Dion R, et al.** Guidelines on the management of valvular heart disease. *European Heart Journal.* 2007;28:230-68.
9. **Fernandes GK.** Cathlab basics. [homepage on the Internet]. Nodate [cited 2012 September 15]. Available from: <http://www.radiographers.org/professional/info/seminars/Basics%2520of%2520cath%2520Lab.ppt>
10. **Abrams D, Ismail T, Astrouklakis Z, Jackson G, Campbell R, Jain A, et al.** Cardiac Catheterization and Intervention. In: Ramrakha R, Hill J, editors. Oxford Handbook of Cardiology (Second Edition). Oxford: Oxford University Press, 2012; p.310-56.
11. **Boer AD.** Radiation safety in the catheterization laboratory. In: Kay P, Sabate M, Costa MA, editors. Cardiac Catheterization and Percutaneous Interventions. London: Taylor & Francis Group, 2004; p.15-45.