



*Original Article*

## Sensitivitas dan Spesifisitas MDCT Angiografi dalam Mendiagnosis Aneurisma Intrakranial

A. Gunawan S<sup>1</sup>, Heni Fatmawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi

<sup>2</sup>PPDS I Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi

### Abstrak

**Latar belakang :** Deteksi yang cepat untuk menemukan ruptur aneurisma intrakranial (AI) sangat penting karena ruptur AI menyebabkan perdarahan subarahnoid (PSA) spontan yang merupakan kegawatan medis dan menyebabkan kematian atau kecacatan berat. *Multidetector computed tomography angiography* (MDCTA), sebagai alat diagnostik non invasif, telah digunakan secara luas dalam *imaging* pembuluh darah otak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensitivitas dan spesifisitas MDCTA untuk mendeteksi lokasi dan ukuran aneurisma intrakranial.

**Metode :** Studi *cross-sectional* pada pasien dengan dugaan aneurisma intrakranial yang telah dilakukan pemeriksaan MDCTA dan *Digital Substraction Angiography* (DSA) dari data rekam medik di RSUP Dr. Kariadi Semarang mulai Oktober 2012 – November 2015. Pengambilan sampel dilakukan dengan *consecutive sampling*. Dua orang dokter spesialis radiologi yang independen mengevaluasi hasil MDCTA dan DSA untuk menentukan lokasi dan ukuran aneurisma. Analisis statistik menggunakan sensitivitas dan spesifisitas.

**Hasil :** Penderita aneurisma intrakranial terbanyak berusia 40–60 tahun 73,7%, perempuan 78,9% dan 52,6% berukuran 3–7 mm serta 80,5% berlokasi di sirkulasi anterior. Sensitivitas MDCTA dalam mendeteksi aneurisma baik yang berukuran kurang dari 3 mm, 3–7 mm dan lebih dari 7 mm pada penelitian ini adalah 100, 100, 100 %, sedangkan nilai spesifisitas adalah 100, 100 dan 93,3%.

**Simpulan :** Penggunaan MDCTA untuk mendiagnosis aneurisma intrakranial mempunyai sensitivitas dan spesifisitas tinggi sehingga dapat menjadi pilihan pertama dalam tehnik *imaging*.

**Kata kunci:** Aneurisma intrakranial, MDCTA, sensitivitas, spesifisitas

### Sensitivity and specificity of MDCT angiography in diagnosis of intracranial aneurysm

### Abstract

**Background :** Rapid detection to find rupture intracranial aneurysm (IA) is extremely important because rupture IA induce spontaneous subarachnoid hemorrhage (SAH) that can lead to death or severe disability and a medical emergency. Multidetector computed tomography angiography (MDCTA), a non-invasive diagnostic tool, has been widely used in neurovascular imaging. The aims of this study was to determine the ability of MDCTA to detect (location and size) and the sensitivity and specificity based on the size of an intracranial aneurysm.

**Methods :** using cross-sectional study in a patient population that has been examined by MDCTA and Digital Substraction Angiography (DSA) (November 2012 – October 2015) with suspected intracranial aneurysms of medical record data in Hospital Dr. Kariadi Semarang. Sampling was done by consecutive sampling. Two radiologists who independently evaluate the results of MDCTA and DSA to determine the location and size of the aneurysm. Statistical analysis using sensitivity and specificity.

**Results :** Most of the patients with intracranial aneurysms 73.7% aged 40–60 years, 78.9% women and 52.6% of size 3–7 mm and 80.5% located in the anterior circulation. The sensitivity in detecting aneurysms MDCTA both measuring less than 3 mm, 3–7 mm and more than 7 mm in this study was 100, 100, 100%, while its specificity was 100, 100 and 93.3%.

**Conclusions :** The use MDCTA to diagnose intracranial aneurysms had a sensitivity and specificity was high so could be considered for the first line imaging technique.

**Keywords :** Intracranial Aneurysm, MDCTA, sensitivity, specificity

## PENDAHULUAN

Penyebab tersering perdarahan subarahnoid (PSA) spontan adalah ruptur aneurisma intrakranial (85%), yang merupakan kegawatan medis.<sup>1</sup> Aneurisma intrakranial merupakan pelebaran abnormal akibat kelemahan dinding arteri yang terutama berlokasi di sirkulus Willis atau lebih jarang di daerah intrakranial lainnya (arteri cerebri media, arteri pericallosal dan sirkulus vertebro-basilar).<sup>2</sup> Deteksi PSA yang cepat untuk menyingkirkan adanya aneurisma intrakranial sangat diperlukan karena merupakan kegawatan medis dan dapat menyebabkan kematian atau kecacatan berat. Intra-arterial *digital subtraction angiography* (DSA) selektif merupakan metode standar untuk deteksi aneurisma intrakranial sebab mempunyai resolusi *spatial* tinggi dan lapang pandang luas, tetapi merupakan prosedur invasif yang mempunyai resiko morbiditas neurologi.<sup>3</sup> *Multidetector computed tomography angiography* (MDCTA), sebagai alat diagnostik non invasif, telah digunakan secara luas dalam *neurovascular imaging*. Inovasi terakhir pada sistem CT dan teknologi *workstation*, CT 3 dimensi dengan *scanning helical* telah menjadi salah satu alat utama untuk identifikasi aneurisma intrakranial karena lebih cepat, kurang invasif dan lebih nyaman dibandingkan angiografi cerebral.

DSA saat ini masih merupakan *gold standard* untuk mendeteksi adanya aneurisma intrakranial, tetapi metode ini bersifat invasif dan kemungkinan terjadi komplikasi neurologis.<sup>4</sup> Oleh karena itu diperlukan alat diagnostik dengan komplikasi rendah, cepat dan non invasif. Dengan perkembangan teknologi, MDCTA diharapkan mampu menggantikan DSA untuk mendeteksi adanya aneurisma intrakranial. Sensitivitas dan spesifitas MDCTA dalam mendiagnosis aneurisma intrakranial perlu dibandingkan dengan DSA sehingga dapat diketahui kemampuan MDCTA dalam menggantikan DSA. Dalam beberapa tahun terakhir CT telah berkembang dengan teknologi multidetektor channel 64 yang meningkatkan kemampuan modalitas ini dalam mendeteksi beberapa daerah arterial seperti carotid, renal dan aliran arteri yang menunjukkan efikasi yang tinggi, tidak hanya dalam mendeteksi berbagai tipe lesi tetapi juga mengurangi ketidaknyamanan pada pasien.<sup>5,6</sup>

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional* berdasarkan catatan rekam medis penderita dugaan aneurisma intrakranial. Penelitian dilakukan di bagian Radiologi di RSUP Dr. Kariadi Semarang dengan populasi seluruh pasien yang telah dilakukan pemeriksaan MDCTA dan DSA mulai bulan November tahun 2012 sampai Oktober 2015 dengan dugaan aneurisma intrakranial. Besar sampel

menggunakan rumus uji hipotesis dengan data proporsi pada populasi yang finit berdasarkan rumus Lemeshow didapatkan 38 orang dan pengambilan sampel secara *consecutive*.

Kriteria Inklusi penelitian ini adalah: Pasien rawat jalan maupun inap di RSUP Dr. Kariadi Semarang yang telah dilakukan pemeriksaan CTA dan DSA dengan dugaan aneurisma intrakranial November tahun 2012 sampai Oktober 2015, tidak ada riwayat trauma, sedangkan kriteria eksklusi adalah: data rekam medik tidak lengkap, pasien aneurisma intrakranial pasca embolisasi.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah *workstation* MDCTA (Siemen, Jerman) dengan menggunakan tiga dimensional dengan *maximum intensity projection* (MIP), dengan ketebalan *slice* 15–20 mm dan DSA (Siemen, Jerman) di RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi subyek yang diduga menderita aneurisma intrakranial berdasarkan hasil pemeriksaan MDCTA dan DSA secara random, kemudian akan dibandingkan kemampuan deteksi dan karakterisasinya antara MDCTA dan DSA berdasarkan jumlah, lokasi, dan ukuran aneurismanya.

Analisis statistik sensitivitas dan spesifisitas dari MDCT angiography dalam mendeteksi aneurisma intrakranial dievaluasi menggunakan DSA sebagai acuan standar. Metode standar dari prosentase yang telah digunakan adalah %sensitivitas =  $(\text{true positive} / \text{true positive} + \text{false negative}) \times 100$ ; %spesifisitas =  $(\text{true negative} / \text{true negative} + \text{false positive}) \times 100$ .

Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan RSUP Dr. Kariadi Semarang dengan nomor. 562/EC/FK-RSDK/2015.

## HASIL

Pada penelitian ini didapatkan sampel penderita aneurisma intrakranial sebanyak 19 orang yang merupakan total populasi. Karakteristik penderita aneurisma intrakranial sebagian besar usia 40–60 tahun sebanyak 14 orang (73,7%) dengan jenis kelamin perempuan 15 orang (79%) yang dapat dilihat pada tabel 1. Terdapat 20 aneurisma ditemukan pada 19 pasien dengan 18 pasien merupakan aneurisma tunggal dan 1 pasien dengan aneurisma multipel namun salah satu dari aneurisma multipel ini merupakan *false positif*. Dari penderita aneurisma, yang terbanyak berukuran 3–7 cm adalah 10 orang (52,6%) dan berlokasi di sirkulasi anterior sebanyak 17 orang (80,5%) seperti yang terlihat pada tabel 1.

Sensitivitas MDCTA dalam mendeteksi aneurisma baik yang berukuran kurang dari 3 mm, 3–7 mm dan lebih dari 7 mm pada penelitian ini adalah

**TABEL 1**  
Karakteristik Penderita, Ukuran,  
dan Lokasi Aneurisma Intrakranial

Karakteristik	Jumlah	Frekuensi (%)
Usia		
< 40 tahun	1	5,3
40–60 tahun	14	73,7
> 60 tahun	4	21,1
Jenis Kelamin		
Laki-laki	4	21,1
Perempuan	15	78,9
Ukuran Aneurisma Intrakranial		
< 3 mm	5	26,3
3–7 mm	10	52,6
> 7 mm	4	21,1
Lokasi Aneurisma Intrakranial		
Sirkulasi anterior	17	89,5
Sirkulasi posterior	2	10,5

**TABEL 2**  
Sensitivitas dan Spesifisitas MDCTA berdasarkan  
ukuran aneurisma intrakranial

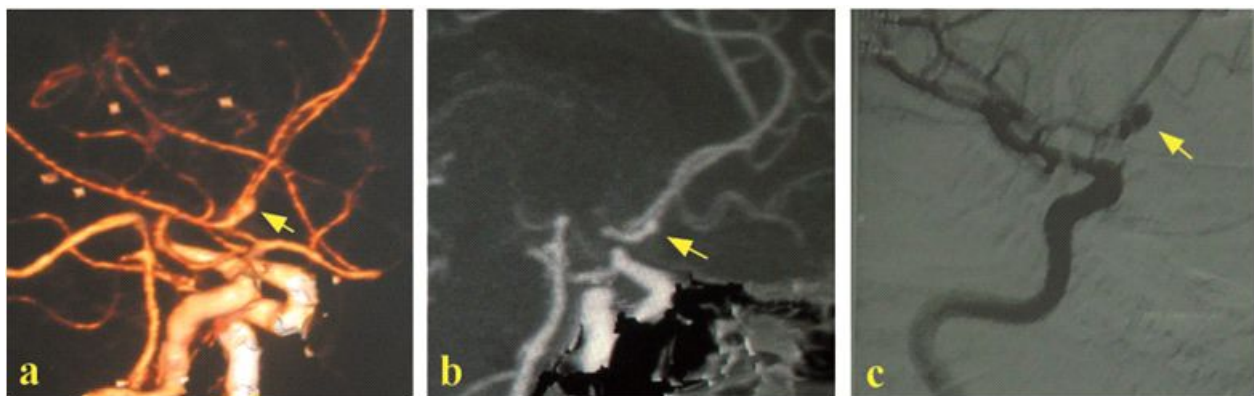
Ukuran Aneurisma	Sensitivitas	Spesifisitas
< 3 mm	100	100
3–7 mm	100	100
> 7 mm	100	93,3

100%, spesifisitas untuk aneurisma intrakranial berukuran kurang dari 3 mm, 3–7 mm adalah 100%, sedangkan untuk ukuran lebih dari 7 mm adalah 93,3%. (tabel 2).

## DISKUSI

Distribusi demografi pasien pada penelitian ini sesuai dengan Gamal dan Van Gijn dkk, yaitu puncak umur terjadi aneurisma antara 40–60 tahun dengan wanita yang lebih banyak.<sup>7,8</sup> Pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan yang bermakna ( $p>0,05$ ) antara MDCTA dan DSA dalam mendeteksi aneurisma intrakranial baik ukuran kecil, medium maupun besar, dimana hasil ini sesuai dengan penelitian Wang dkk yang menyatakan sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi 3D MDCTA untuk aneurisma ukuran lebih dari 3 mm adalah 100%, sedangkan ukuran kurang dari 3 mm adalah 81,8, 100, dan 93,6%.<sup>9</sup> Dalam hal ini sensitifitas, spesifisitas dari MDCTA sebanding dengan DSA dalam mendeteksi aneurisma kecil, medium dan besar.

Pada penelitian ini didapatkan nilai sensitifitas MDCTA dalam mendeteksi aneurisma baik yang berukuran kurang dari 3 mm, 3–7 mm dan lebih dari 7 mm ini adalah 100%, sedangkan spesifisitas untuk ukuran lebih dari 7 mm adalah 93,3%. Adanya nilai positif palsu pada pemeriksaan MDCTA dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya letak/ lokasi dan ukuran aneurisma. Pada penelitian ini disebabkan karena letak dan posisi aneurisma yang sulit dideteksi dengan MDCTA. Penelitian oleh Yoon dkk, sensitivitas MDCTA pada aneurisma kecil adalah 77,8%, sedangkan Lubicz dkk menyebutkan sensitivitas MDCTA adalah 70,4%.<sup>10,12</sup> Hal ini diketahui sebagai keterbatasan diagnosis MDCTA dalam mendeteksi aneurisma kurang dari 3 mm, MDCTA mempunyai *false negative* tinggi dalam mendeteksi aneurisma kecil di dekat pusat dasar tengkorak misalnya aneurisma dari ICA dan PcoA.<sup>11</sup>



**Gambar 1.** Laki-laki 48 tahun dengan nyeri kepala, terdapat perdarahan aktif akibat ruptur aneurisma intrakranial. MDCTA pada rekonstruksi *volume rendering* (a) dan *maximum intensity projection* (b) serta proyeksi oblik DSA (c) menunjukkan aneurisma pada arteri komunikans anterior dengan diameter < 7 mm (panah).

Kemampuan diagnostik MDCTA akan lebih baik secara nyata dengan pengenalan dari sistem MDCT. Pada aneurisma ukuran lebih dari 3 mm, kemampuan deteksi MDCTA sebanding dengan DSA dalam mengevaluasi pasien yang diduga aneurisma intrakranial. Yoon dkk., memeriksa 71 pasien dengan SAH dan menemukan sensitivitas, spesifisitas dan akurasi dari 16 detektor MDCTA adalah 92,5, 93,3, and 92,6%. Sedangkan pada aneurisma kurang dari 3 mm MDCTA mempunyai sensitivitas 74,1%.<sup>10</sup> Hasil penelitian terakhir oleh Lubicz dkk., dilaporkan bahwa sensitivitas 64 multidetektor MDCTA untuk mendeteksi aneurisma kecil bervariasi dari 63,6–81,8% (*mean* ± 70,4%).<sup>12</sup>

### SIMPULAN

Aneurisma intrakranial dapat didiagnosis menggunakan MDCT angiografi yang mempunyai sensitivitas dan spesifisitas tinggi sehingga dapat menjadi pilihan pertama dalam teknik *imaging*.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Vlak MH, Algra A, Brandenburg R, Rinkel GJ. Prevalence of unruptured intracranial aneurysms, with emphasis on sex, age, comorbidity, country, and time period: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol* 2011;10:626–36
2. Brisman L, Joon K, Newell W. Cerebral aneurysms. *N Engl J Med* 2006;355(9):56–67.
3. Romijn M, Papke Karsten, Kuhl Christian K, Fruth Martin. Diagnostic accuracy of CT angiography with matched mask bone elimination for detection of intracranial aneurysms: comparison with digital subtraction angiography and 3D rotational angiography. *AJNR Am J Neuroradiol* 2008;29(1):134–9.
4. Hacin-Bey1 L, Provenzale James M, Pozzi-Mucelli F. Current imaging assessment and treatment of intrakranial aneurysms. *AJR* 2011;196(1).
5. Heuser L, Harders A. Clinical Article 3-Dimensional computed tomographic angiography for use of surgery planning in patients with intracranial aneurysms. 2005 ; (January 2001) : 1045-1053. doi:10.1007/s00701-005-0577-4.
6. Pechlivanis I, Schmieder K, Scholz M, König M, Heuser L, Harders A. 3-Dimensional computed tomographic angiography for use of surgery planning in patients with intracranial aneurysms. *Acta Neurochir (Wien)*. 2005; 147(10):1045-1053. doi:10.1007/s00701-005-0577-4.
7. Van Gijn J, Rinkel GJ, Uysal E, Yanbuloglu B, Erturk M. Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management. *Brain* 2001;124(2):249–78.
8. Gamal GH. Diagnostic accuracy of contrast enhancement MRI versus CTA in diagnosis of intrakranial aneurysm in patients with non-traumatic subarachnoid hemorrhage. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2015. 46, 125–130
9. Wang H, Li W, He H, Luo L, Chen C, Guo Y. 320-Detector row CT angiography for detection and evaluation of intrakranial aneurysms: Comparison with conventional digital subtraction angiography. *Clinical Radiology* 68. 2013. e15ee20.
10. Yoon DY, Lim KJ, Choi CS, et al. Detection and characterization of intrakranial aneurysms with 16-channel multidetector row CT angiography: a prospective comparison of volume-rendered images and digital subtraction angiography. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2007;28:60e7.
11. Li Q, Lv F, Li Y, Li K, Luo T, Xie P. Subtraction CT angiography for evaluation of intracranial aneurysms: Comparison with conventional CT angiography. *Eur Radiol*. 2009;19(9):2261-2267. doi:10.1007/s00330-009-1416-4.
12. Lubicz B, Levivier M, Francis O, et al. Sixty-four-row multisection CT angiography for detection and evaluation of ruptured intrakranial aneurysms: interobserver and intertechnique reproducibility. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2007;28:1949e55.