



## ANALISIS LETAK *TRACKING* DI AREA ARTERI KAROTIS INTERNA DAN ARKUS AORTA PADA PEMERIKSAAN CT SCAN ANGIOGRAFI (CTA) SEREBRAL DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD SALATIGA

Widya Mufida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Corresponding author: Widya Mufida  
Email: [widyamufida@unisayogya.ac.id](mailto:widyamufida@unisayogya.ac.id)

Received: written by editor; Revised: written by editor; Accepted: written by editor

### ABSTRACT

**Background:** In the CTA examination of serebral angiography at the Radiology Installation of Salatiga Hospital, the flow rate used was 5 ml/s, bolus tracking contrast media was placed in 2 different places, some radiographers used the internal carotid artery and some used the aortic arch as an indicator of ROI tracking. Image acquisition is done by adjusting the scan delay post injection of contrast media and pre bolus tracking, so that the difference in the placement of the tracking affects the scan delay time and the dose given to the patient. The purpose of this study is to determine the location of accurate tracking in terms of image information and radiation dose given to the patient.

**Methods:** This type of research is descriptive with qualitative data. The research object is the patient who performs Serebral CTA examination with tracking location on the interna carotid artery(ICA) and aortic arch. The research subjects were 2 radiographers and 1 radiologist. Data collection was done by interview observation method.

**Results:** Research shows that in Serebral CTA examination using ROI tracking in the ICA area, there is a risk of contrast media entering the blood vessels if the scan delay time setting is not right, while the ROI tracking setting in the aortic arch is safer if the patient moves the tracking location is still around blood vessels but the radiation given to the patient tends to be larger as the scanning area increases

**Conclusions:** The use of tracking ROI in the area of the internal carotid artery and aortic arch on CTA Serebral examination can be used according to the radiographer's expertise in finding these blood vessels, the use of the right scan delay time affects the scanning results produced.

Keyword : CTA Serebral, aortic arch, ICA

### Pendahuluan

CT Angiografi (CTA) merupakan metode pencitraan diagnostik yang dapat menampilkan gambaran pembuluh darah dengan menggunakan bahan kontras untuk menampilkan gambaran yang detail (Rocha-Filho). CT Angiografi digunakan untuk menghasilkan gambaran dari jalur pembuluh darah dengan menggunakan bahan kontras untuk arteri maupun vena. Salah satu pemeriksaan CTA yang sering dilakukan yaitu CTA Serebral.

CTA Serebral adalah pemeriksaan radiologi untuk mengevaluasi terutama pembuluh darah besar yang memperdarahi otak termasuk *circle of willis* dengan cepat dan kurang dari 10 detik (Gonzalez, 2007) Indikasi pemeriksaan CT Angiografi Serebralis adalah *atherosclerosis fibromuscular*

*dysplasia, aneurysms, pseudoaneurysms* dan tumor servical (Mukherjee, 2007). Pada pemeriksaan CTA Serebral diperlukan suatu bahan kontras untuk memperlihatkan pembuluh darah yaitu dengan menggunakan media kontras positif yang mengandung yodium karena dapat mengatenuasi sinar-x sehingga membuat struktur yang dilewatinya terlihat *enhancement* (menyangat). Derajat *enhancement* yang dihasilkan merupakan kombinasi beberapa faktor yang kompleks yaitu *scan delay time*, konsentrasi media kontras, *flow rate*, volume media kontras dan *saline flush* (Bae, 2010), sedangkan menurut Lukosevicius (2005) *enhancement* dipengaruhi oleh kondisi neurologis dan usia.

Protokol pemeriksaan CTA Serebral (Mukherjee, 2007) *flow rate* yang digunakan 3–5

ml/s, nilai threshold yang ditetapkan 50-70 HU, dengan delay time 6–10 detik, dan letak tracking ROI pada arkus aorta, sedangkan menurut (Saade, 2016) *flow rate* yang digunakan untuk pemeriksaan CTA antara 4-6 mL/s, penggunaan flow rate yang terlalu tinggi dapat menyebabkan resiko ekstrasvasasi. *Slicethicness* yang digunakan 5 mm, dengan area scanning mulai dari *thoracic aorta* hingga sirkulasi *cervico-cranial*.

Dua teknik yang digunakan untuk melacak media kontras yaitu dengan menggunakan teknik tes bolus dan teknik bolustracking (Fleischmann, 2010). Pada teknik tes bolus media kontras diinjeksi dalam jumlah kecil diikuti dengan saline flush, ROI diletakkan pada lumen yang diinginkan selanjutnya dilakukan pemindaian pada daerah ROI tersebut dengan menggunakan dosis rendah. Perubahan dalam opasitas yang diukur dalam bentuk HU kemudian diplot kedalam kurva untuk memperkirakan *scan delay* optimal pada akuisisi CTA. Sedangkan pada teknik bolustracking ketika media kontras telah mencapai nilai HU yang diinginkan, scan delay time yang telah diatur sebelumnya akan mengakuisisi gambar secara otomatis. Penggunaan scan delay time akan mempengaruhi peak enhancement media kontras yang memasuki pembuluh darah arteri, sehingga dengan waktu yang tepat diharapkan media kontras masuk dan mengisi bagian perifer arteri sebelum memasuki vena. Pemilihan scan delay time yang terlalu lama mengakibatkan media kontras akan mengisi pembuluh darah vena.

Pada pemeriksaan CTA serebral Angiografi di Instalasi Radiologi RSUD Salatiga *flow rate* yang digunakan 5 ml/s, teknik tracking media kontras secara bolus tracking diletakkan pada 2 tempat yang berbeda, beberapa radiografer menggunakan arteri karotis interna dan sebagian menggunakan arkus aorta sebagai indikator tracking ROI. Akuisisi gambar dilakukan dengan mengatur scan delay post injection media kontras dan pre bolus tracking, sehingga perbedaan dalam peletakan tracking tadi mempengaruhi scan delay time serta dosis radiasi yang diberikan kepada pasien.

## Metode

Penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan jenis data kualitatif. Lokasi pengambilan data pada penelitian ini adalah di instalasi Radiologi RSUD Salatiga. Subyek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 2 orang radiografer, dan 1 orang dokter radiologi. Obyek penelitian adalah pemeriksaan CT Angiografi (CTA) serebral dengan

letak *tracking* ROI di area arteri karotis sebanyak 1 pemeriksaan dan arkus aorta sebanyak 1 pemeriksaan.

Metode Pengumpulan Data yang digunakan yaitu observasi secara langsung mengamati jalannya pemeriksaan CTA Serebral dengan letak tracking ROI di area arteri karotis dan arkus aorta RSUD Salatiga. Selain secara observasi, metode penelitian lain yang digunakan yaitu wawancara dan dokumentasi. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang mendalam dengan subyek penelitian pemeriksaan CTA Serebral di Instalasi Radiologi RSUD Salatiga. Penulis kemudian melakukan wawancara secara mendalam dengan subyek penelitian berkaitan dengan hal-hal yang berhubungan dengan pemeriksaan tersebut, hasil wawancara dibuat dalam bentuk transkrip. Dimasa pandemic saat ini untuk wawancara dilakukan melalui media. Penulis mengumpulkan data pemeriksaan, hasil radiograf dan hasil bacaan radiolog yang mendukung data dalam penyusunan penelitian ini.

Analisis data yang digunakan dalam penulisan penelitian ini adalah analisa deskriptif, hasil observasi dan wawancara dibuat dalam bentuk transkrip, selanjutnya dilakukan pemilihan data untuk menentukan kategori-kategori data berdasarkan tujuan penelitian. Setelah reduksi data, dilakukan koding untuk memudahkan pengelompokan informasi sehingga mudah untuk dianalisa dan meningkatkan validitas dari data yang telah dikumpulkan. Setelah dilakukan koding, penulis melakukan pengkajian data dengan teknik kuotasi. Melalui pembahasan hasil penelitian, data yang ada dihubungkan dan dibandingkan dengan kriteria dari kategori dari teori yang ada, untuk selanjutnya ditarik kesimpulan.

## Hasil dan Pembahasan

Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 2 orang dengan rentang usia 40-60 tahun dengan jenis kelamin laki-laki. Berat badan pasien sekitar 50-60 kg, hal ini memudahkan dalam menentukan jumlah media kontras yang diberikan. Persiapan pasien puasa 4-6 jam agar tidak terjadi aspirasi pasien pada saat pasien alergi media kontras, hasil laboratorium ureum dan kreatinin normal dengan GFR diatas 60 ml/min per 1,73m<sup>3</sup>, sebelum pemeriksaan pasien diminta untuk menandatangani inform consent dan dilakukan screening untuk mengetahui Riwayat alergi pasien, kehamilan, reaksi berat terhadap media kontras pada pemeriksaan sebelumnya serta

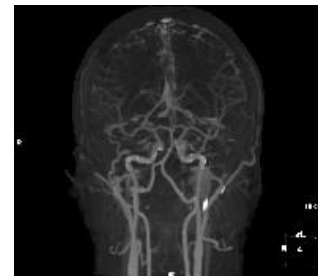
mengetahui apakah pasien mengkonsumsi metformin sehari sebelum pemeriksaan. Indikasi pemeriksaan adalah *arteriovenous malformation* (AVM), aneurisma, oklusi, massa intra cranial penyempitan pembuluh darah serta pelebaran pembuluh darah. Sedangkan kontra indikasinya adalah tekanan darah tinggi, alergi media kontras, fungsi ginjal rendah, kehamilan.

Pengaturan posisi pasien yaitu supine di meja pemeriksaan dengan posisi *head first*. Kedua tangan pasien di samping tubuh. Kaki diatur lurus pada meja pemeriksaan dan *Mid Sagital Plane* (MSP) ditengah meja CT. Kepala pasien sedapat mungkin diposisikan hingga MSP kepala tepat di tengah meja pemeriksaan dan *Mid Coronal Plane* (MCP) kepala sejajar dengan lampu infra merah pada gantry dengan center pada MAE. Batas bawah lampu indikator infra merah pada mandibullla pasien.

Tahap selanjutnya yaitu membuat scannogram diambil dengan *scan length* (range), dengan area *scanning* dari arkus *aorta* sampai dengan vertex yaitu lateral dan AP. Pada pasien 1 area scanning mulai dari servical 4 hingga vertex, sedangkan pada pasien 2 mulai carina hingga vertex. Scanning diawali dengan scanning polos terlebih dahulu untuk mengatur locator tracking ROI, pada pasien 1 di arteri karotis interna dan diarkus aorta pada pasien 2. Faktor eksposi yang digunakan saat mengatur tracking tidak sama seperti pada saat scanning CTA serebral, setelah scanning polos selesai dilanjutkan dengan mengatur injector pada monitor dengan *flowrate* 5.0ml/s jumlah media kontras untuk pasien dewasa sekitar 50 ml dan saline sebanyak 50 ml sesuai berat badan pasien.

Tahap selanjutnya memasukkan media kontras dengan cara menekan tombol start kontras dan start scan secara bersamaan. Pada pasien 1 dengan letak tracking ROI di arteri karotis dan pada pasien 2 tracking pada daerah arkus aorta namun masih menggunakan nilai HU yang sama yaitu 90 HU. Perbedaan pada kedua parameter ini terdapat pada scan delay time yang diatur. Pada pasien 2 tracking yang diatur pada arkus aorta sehingga membutuhkan waktu yang cukup Panjang untuk media kontras mencapai pembuluh darah serebral sehingga pengaturan waktu untuk memulai scanning lebih lama dibandingkan dengan letak tracking pada arteri karotis interna. Setelah *scanning* selesai kemudian dilakukan reformat dan rekonstruksi gambar. Untuk rekonstruksi gambar pada scanning prekontras dilakukan dengan slice thickness 5 mm, window width 400 HU dan window level 40 HU, dengan jumlah irisan

sebanyak 19 gambar. Rekonstruksi gambar post kontras dilakukan dengan bantuan software Vitrea untuk mempermudah dalam proses bone remover atau penghilangan tulang-tulang sekitar sehingga pembuluh darah serebral akan terlihat jelas. Setelah gambaran tulang hilang maka dapat dilakukan rekonstruksi MIP dan VRT.

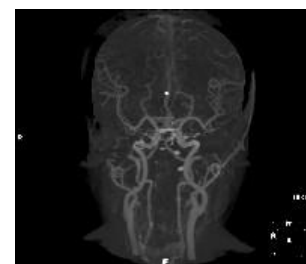


(a)



(b)

Gambar 1. Hasil rekonstruksi citra CTA dengan letak tracking di arteri karotis interna (a) MIP (b) VRT pemeriksaan CTA Serebral di RSUD Salatiga



(a)



(b)

Gambar 2. Hasil rekonstruksi citra CTA dengan letak tracking di arkus aorta (a) MIP (b) VRT pemeriksaan CTA Serebral di RSUD Salatiga

Pada pemeriksaan CTA Cerebral yang dilakukan di RSUD Salatiga dilakukan dengan persiapan khusus yaitu meminta pasien puasa terlebih dahulu guna menghindari refluk apabila terjadi reaksi alergi media kontras, pasien diminta untuk puasa selama 4 jam terlebih dahulu namun dalam kondisi darurat tidak perlu dilakukan, berikan penjelasan kepada pasien kemungkinan yang dirasakan saat akan disuntikkan media media kontras serta reaksi alergi yang mungkin akan terjadi apabila pasien memiliki Riwayat alergi[10].

Teknik scanning yang dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Salatiga pada pemeriksaan CTA Serebral diawali dengan melakukan scanning topogram untuk menentukan batas area scanning, kemudian dilanjutkan dengan mengatur locator tracking atau *Region of interest* (ROI) area media kontras dengan lokasi di arkus aorta dan dalam beberapa kasus ROI diletakkan di area arteri karotis interna. Nilai *Hounsfield Unit* (HU) yang digunakan yaitu 90 HU yang diatur pada kedua pemeriksaan dengan letak ROI yang berbeda. Menurut radiografer peletakan ROI media kontras di arkus aorta lebih mudah ukuran dari arkus aorta cenderung lebih besar sehingga apabila pasien sedikit bergerak pada saat pemeriksaan ROI masih dalam area arkus aorta sedangkan apabila ROI diambil pada arteri karotis interna dengan ukuran pembuluh darah cenderung kecil saat pasien bergerak maka resiko bergesernya ROI juga akan besar sehingga nilai HU pada media kontras tidak dapat dideteksi dan grafik tidak mengalami peningkatan. Peletakan ROI diatur pada salah satu arteri karotis atau setinggi servical 4 (C4) dengan nilai HU yang digunakan yaitu 80 HU, untuk mendapatkan hasil optimal scanning dilakukan dari craniocaudal dengan area scanning mulai dari servical 2 hingga vertex (Ong, 2018). Penelitian lain (Shirasaka, 2017) scanning dilakukan dengan menggunakan teknik bolustracking 100 HU dengan letak ROI pada arteri karotis interna untuk mengambil mendapatkan media kontras mengisi penuh area circle willisi, sedangkan waktu delay optimal untuk mendapatkan yang baik pada pemeriksaan CTA dengan menggunakan CT Scan 320 slice yaitu 6 – 8 detik untuk daerah arteri dan 16 detik untuk vena setelah media kontras tampak mengisi arteri karotis interna.

Beberapa yang perlu diperhatikan pada pemeriksaan CTA dengan menggunakan teknik bolustracking adalah pengaturan nilai CT Number atau HU dan parameter post inject delay. Penggunaan CT number dan time delay yang tepat untuk menghasilkan gambaran CT Scan angiografi yang optimal, ditandai dengan vena jugularis belum terisi media kontras namun apabila

terlewat maka media kontras akan memasuki vena. Dengan meletakkan ROI pada daerah karotis interna resiko media kontras memasuki pembuluh darah vena besar dikarenakan posisi tracking yang dekat dengan objek yang akan discanning, selain itu waktu yang diperlukan untuk persiapan dari alat dan pergerakan meja juga harus dipertimbangkan agar didapatkan gambaran media kontras mengisi pembuluh darah arteri secara maksimal.

## Simpulan

Penggunaan tracking ROI pada daerah arteri karotis interna dan arkus aorta pada pemeriksaan CTA Serebral dapat digunakan sesuai dengan keahlian radiografer dalam mencari pembuluh darah tersebut, penggunaan scan delay time yang tepat berpengaruh pada hasil scanning yang dihasilkan.

Terimakasih kepada LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta yang telah memfasilitasi penelitian ini dalam program penniselitan hibah internal.

## Daftar Pustaka

- Bae, K. T. (2010). *Intravenous contrast medium administration and scan timing at CT: considerations and approaches*. *Radiology*, 256(1), 32-61.
- Fleischmann, D., 2010. *CT angiography: injection and acquisition technique*. *Radiologic Clinics*, 48(2), pp.237-247
- Gonzalez, R. G., Hirsch, J. A., Koroshetz, W. J., Lev, M. H., & Schaefer, P. (2007). *Acute Ischemic Stroke*.
- Mukherjee, D., & Rajagopalan, S. (Eds.). (2007). *CT and MR angiography of the peripheral circulation: practical approach with clinical protocols*. CRC Press.
- Ong, H.B., Ng, J.J. and Raj, S., 2018, January. *Computed Tomography (CT) Technique: Acquisition of Serebral CT Arteriography (CTA) and CT Venogram (CTV) in a Single 60 ml Contrast Dose*. *European Congress of Radiology-ECR 2018*.
- Rocha-Filho, J. A., Blankstein, R., Shturman, L. D., Bezerra, H. G., Okada, D. R., Rogers, I. S., ... & Cury, R. C. (2010). *Incremental value of adenosine-induced stress myocardial perfusion imaging with dual-source CT at cardiac CT angiography*. *Radiology*, 254(2), 410-419.
- Saade, C., Deeb, I. A., Mohamad, M., Al-Mohiy, H., & El-Merhi, F. (2016). *Contrast medium administration and image acquisition parameters in renal CT angiography: what radiologists need*

to know. *Diagnostic and interventional Radiology*, 22(2), 116.

*Shirasaka, T., Hiwatashi, A., Yamashita, K., Kondo, M., Hamasaki, H., Shimomiya, Y., Nakamura, Y., Funama, Y. and Honda, H., 2017. Optimal scan timing for artery–vein separation at whole-brain CT angiography using a 320-row MDCT volume scanner. The British journal of radiology*, 90(1070), p.20160634.