



Prosedur Pemeriksaan CT-Scan Angiography (CTA) Upper Ekstremiti Pada Kasus Pseudoaneurisma Arteri Subclavia Kanan Di Rumah Sakit Primaya Tangerang

Muhammad Faisal

AKTEK Radiodiagnostik Dan Radioterapi Bali

I Putu Eka Juliantara

AKTEK Radiodiagnostik Dan Radioterapi Bali

Edwien Setiwan Saputra

Departemen Radiologi Rumah Sakit Primaya Tangerang

Korespondensi penulis : muhical004@gmail.com

Abstract: Upper Extremity CT-Scan Angiography (CTA) Examination Procedure in Right Subclavian Artery Pseudoaneurysm Cases at Primaya Hospital Tangerang. Upper Extremity CT-Scan Angiography (CTA) is described as a technique for non-invasively evaluating vascular structures via peripheral contrast injection. Upper Extremity CTA is carried out starting from patient preparation, tools and materials used, examination protocols, and image reconstruction techniques. In addition, the contrast infusion technique must also be appropriate to provide an informative image. The purpose of this study was to determine the procedure for examining the Upper Extremity CTA in cases of subclavian artery pseudoaneurysm with excess of the Upper Extremity CTA. This research is a qualitative research with a case study method using 1 patient. Data were collected using observation, documentation and radiographer interview methods. The results of the data collected can be concluded with the Upper Extremity CTA procedure using Scanning Scannogram, pre-contrast, & post-contrast arterial phase, and venous phase, then image reconstruction from the MPR image and 3D VR image. The advantages of the CTA procedure using the smart prep technique image resolution quality could be higher.

Keywords: Upper Extremity CTA, pseudoaneuism, MPR reconstruction, 3D VR.

Abstrak: Prosedur Pemeriksaan CT-Scan Angiography (CTA) Upper Ekstremiti Pada Kasus Pseudoaneurisma Arteri Subclavia Kanan Di Rumah Sakit Primaya Tangerang. CT-Scan Angiography (CTA) Upper Ekstremiti digambarkan sebagai teknik untuk mengevaluasi struktur pembuluh darah secara non-invasif melalui injeksi kontras perifer. CTA Upper Ekstremiti dilakukan mulai dari persiapan pasien, alat dan bahan yang digunakan, protokol pemeriksaan, dan teknik rekonstruksi gambar. Selain itu, teknik pemasukan kontras juga harus sesuai untuk memberikan gambaran yang informatif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui prosedur pemeriksaan CTA Upper Ekstremiti pada kasus pseudoaneurisma arteri subclavia dengan kelebihan dari CTA Upper Ekstremiti. Penelitian ini yaitu penelitian kualitatif dengan metode studi kasus dengan menggunakan 1 pasien. Data dikumpulkan menggunakan metode observasi, dokumentasi dan wawancara radiografer. Hasil dari data yang dikumpulkan dapat disimpulkan dengan prosedur CTA Upper Ekstremiti menggunakan Scanning Scannogram, pre-kontras, & post-kontras phase arteri, dan phase vena, kemudian Rekonstruksi gambar dari citra MPR dan gambaran 3D VR. Kelebihan prosedur CTA menggunakan teknik smart prep kualitas resolusi gambar dapat lebih tinggi.

Kata Kunci: CTA Upper Ekstremiti, pseudoaneuisma, rekonstruksi MPR, 3D VR.

PENDAHULUAN

Computed Tomography Scanning (CT-Scan) adalah alat bantu mendiagnosa yang menggunakan sinar-x melalui alat *computed tomography* dan komputerisasi modern untuk memeriksa organ dalam tubuh manusia. CT-Scan telah berkembang menjadi alat pencitraan diagnostik yang sangat penting untuk beberapa aplikasi medis(1).

CT *Angiography* adalah istilah umum untuk pemeriksaan CT yang menyediakan gambar 3D dari struktur pembuluh darah di bidang *axial*, *coronal* dan *sagital*. CT *Angiography* dapat memberi keuntungan dengan memberikan media kontras secara intravena.

Dengan teknologi *Multislice*, rekonstruksi gambar subsektik, dan perangkat lunak yang canggih menjadikan *Computed Tomography* (CT) alat yang berharga dalam penilaian yang digunakan untuk mempelajari berbagai macam patologi vaskuler *intracranial*, thorax, perut, dan perifer, seperti *aneurisma aorta*. Teknologi *multislice* telah memungkinkan perolehan irisan yang lebih tipis, meningkatkan resolusi gambar angiography CT(2).

Secara tradisional, pencitraan kelainan *arteri vascular* pada ekstremitas atas telah menjadi dominan angiografi pengurangan digital (DSA) karena sifatnya yang dinamis dan resolusi spesial yang unggul. Namun, DSA adalah prosedur invasif yang mahal dan memakan waktu yang memberikan informasi terbatas terhadap jaringan lunak dan anatomi dan memiliki potensi komplikasi.

Dengan kemajuan MDCT *Multi-Detector computed tomography* yang dapat memungkinkan akuisisi data isotropic submilimeter, *Computed Tomography Angiography* (CTA) telah memungkinkan evaluasi non-invasif yang cepat dan akurat dari pembuluh darah *arteri ekstremitas atas*(3).

Computed Tomography (CT) *Angiography* (CTA) pertama kali digambarkan sebagai teknik untuk mengevaluasi struktur pembuluh darah secara non-invasif melalui injeksi kontras perifer. Secara khusus relevan dengan evaluasi *ekstremitas atas* adalah kenyataan bahwa pasokan *arteri ke ekstremitas atas* dimulai pada lengkungan *aorta*. Dengan demikian setiap CTA pada *ekstremitas atas* harus mencakup pencitraan dada(4). Dengan meningkatkan visibilitas permukaan organ atau jaringan secara kontras yang manfaatnya dianggap lebih besar dari pada risikonya. Kontras tersedia dalam beberapa bentuk berbeda, secara umum digunakan kontras CT adalah Iodine, Brium, Barium Sulfate, dan Gastrografin. Kontras *Intravena* digunakan untuk menyoroti pembuluh darah dan meningkatkan struktur organ seperti otak, tulang belakang, hati, dan ginjal(5).

Pada sistem peredaran darah yaitu pada pembuluh – pembuluh darah biasa terjadi kerusakan, disebabkan terjadinya pelemahan pada dinding pembuluh darah. Hal tersebut

dapat memicu terjadinya pelebaran atau pembengkakan pembuluh darah yang disebut *Aneurisma (Aneurysm)*(6).

Pseudoaneurisma Arteri Subclavia adalah penyakit yang sangat langka yang berkembang pada <1% dari semua *Aneurisma*. Sebelumnya, *Aneurisma* yang disebabkan oleh *Aterosklerosis* atau sindrom *Outlet Thorax* adalah penyebab utama, tapi baru-baru ini, *Pseudoaneurisma* traumatis telah menjadi penyebab paling umum. Namun, harus diperhatikan karena banyak pembuluh darah agunan dan arteri subklavia yang sangat mudah dapat menyebabkan *Endoleak*(7).

Berdasarkan protokol pada pemeriksaan *Angiography upper extremity* menurut buku *CT and MR Angiography of the Peripheral Circulation Practical Approach with Clinical Protocols* dengan *Clinical Application MDCT angiography* pada CT detector 64 slice *thicknees* protokol *scanning* yang digunakan pada *Rotation Time(s)* 0.4s. Berdasarkan pengalaman PKL, Protokol pemeriksaan *Angiography upper extremity* pada alat CT-Scan GE dengan detector 128 slice *thicknees* pada parameter *Scanning Rotation Time(s)* menggunakan 0.6s.

Berdasarkan observasi selama menjalani Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Primaya Tangerang. Pemeriksaan CT-Scan *Angiography Upper Ekstremitas* dengan kasus *Pseudoaneurisma* merupakan kasus yang sangat jarang ditemukan, biasanya tindakan Pemeriksaan *Angiography Upper Ekstremitas* dalam beberapa bulan 3-4 pasien.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk meneliti mengenai protokol pemeriksaan CT-Scan *Angiography Upper Ekstremitas* pada kasus *Pseudoaneurisma Arteri Subclavia* Kanan.

METODE

Dalam penelitian ini menggunakan Kualitatif dengan jenis pendekatan studi kasus yang dilakukan pada bulan Januari 2023- Februari 2023 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Primaya Tangerang dengan menggunakan 1 sampel pasien yang akan melakukan pemeriksaan Ct-Scan *Upper Ekstremitas*. Metode pengumpulan data dengan cara observasi secara langsung, dokumentasi dan wawancara. Data yang dikumpulkan kemudian dibandingkan terhadap teori yang diangkat sebagai referensi untuk diambil sebuah kesimpulan.

HASIL

Berdasarkan observasi pada penelitian ini menggunakan satu pasien dengan klinis *Pseudoaneurisma arteri subclavia* kanan. Pasien tersebut melakukan persiapan sebelum melakukan pemeriksaan, yaitu cek laboratorium *ureum kreatinin* dan eGFR, puasa selama 8 jam sebelum pemeriksaan, dan keluarga pasien diberikan surat persetujuan tindakan pemeriksaan untuk disetujui dengan menggunakan media kontras.

Penelitian ini menggunakan pesawat GE 128 *SliceThickness* dengan penggunaan media kontras 1ml/Kg berat badan pasien menggunakan injector. Pasien diposisikan *Supine* di atas meja pemeriksaan dengan kedua tangan berada di samping badan. Pada tahap pemeriksaan ini dilakukan menggunakan protokol CTA *Carotid* dengan tujuan hasil gambarannya dapat lebih jelas dan dapat mempersingkat waktu pemeriksaan. Kemudian diawali dengan *scanning scanogram AP* dan *Lateral*, dengan batas awal *Inferior arcus aorta* dan batas akhir *Superior sella turcica*. Selanjutnya dilakukan *scanning pre kontras* dan *scanning post kontras* dengan pengambilan gambar pada *phase arteri* dan *phase vena*. Sebelum *post kontras* terlebih dahulu dilakukan *Proses monitoring* atau *ROI* dengan manual pada *Aorta Ascendens* dengan waktu *scanning 4.28 second*.

Kemudian dilanjutkan dengan *post processing* dengan melakukan *rekonstruksi gambar* potongan *axial*, *coronal*, dan *sagittal* pre kontras, *post kontras phase arteri* dan *phase vena*, menggunakan *slice thickness 3mm*. Lalu gambaran *3D VR (Volume Rendering) angiography* yang diambil dari gambaran *phase arteri* serta dilakukan analisis menggunakan *small veses* untuk membersihkan atau *cut* gambaran *3D* dari tulang-tulang agar menampilkan gambaran arteri kemudian ditampilkan dalam format *3D VR*.

Berdasarkan hasil di atas sudah sesuai dengan hasil wawancara dengan 3 radiografer yang ada di Rumah Sakit Primaya Tangerang yang dijelaskan dari persiapan pasien, posisi pasien, prosedur pemeriksaan.

PEMBAHASAN

○ **Persiapan Pasien**

Pada pemeriksaan *Angiography Ekstremitas* di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Primaya Tangerang menggunakan persiapan khusus yaitu melakukan:

1. Cek Lab *kreatinin*,
2. Cek nilai *ureum*,
3. Cek Lab eGFR (*Estimated Glomerular Filtration Rate*) / Cek darah pada ginjal,
4. Puasa 8 jam & tidak makan makanan berserat,

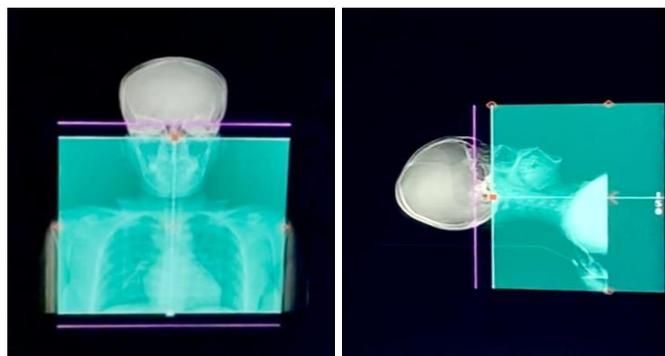
5. Pastikan tidak memiliki riwayat alergi.

Sebelum melakukan pemeriksaan pasien atau keluarga pasien yang mewakili diberikan penjelasan terlebih dahulu terkait tindakan pemasukan bahan kontras pada pemeriksaan *angiography* serta diberikan surat persetujuan tindakan untuk ditanda tangani oleh perwakilan keluarga atau pasien itu sendiri. Berdasarkan hal tersebut persiapan pasien yang dilakukan di Rumah Sakit Primaya Tangerang sudah sesuai dengan, Hernastiti Sedy Utami & dkK(8) Pada pemeriksaan CT *Angiography* sebelum dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu pasien diminta melepaskan benda– benda yang dapat mengganggu gambaran seperti ikat pinggang dan benda logam lainnya. Serta terlebih dahulu memastikan *ureum* dan *creatinin* pasien. Juga pasien diminta menandatangani *Informed Consent* sebagai bentuk persetujuan dilakukan pemeriksaan CT *Angiography*.

○ **Posisi Pasien & protokol pemeriksaan**

Posisi pasien pada pemeriksaan CT *Angiography Upper Ekstremity* di Rumah Sakit Primaya Tangerang di posisikan *supine* dengan posisi *head first*, dengan kedua lengan berada disamping badan dan yang terpenting atur sesuai dengan kenyamanan pasien, atur titik pusat lampu kolimator sejajar dengan *axilla*. Hal ini terdapat perbedaan berdasarkan posisi pasien menurut Radhika B.Dave,MDA(9), pasien dapat diposisikan dengan *supine* di atas meja pemeriksaan dengan lengan diletakkan di atas kepala pasien.

Kemudian pada protokol pemeriksaan CT Scan *angiography upper extremity* dengan cara mengimput data pasien pada *computed thomography* dan dilanjutkan dengan menggunakan protokol pemeriksaan CT Carotis 2 phase (A-V) Smart Prep pada pesawat GE 128 Slice Thikhness dan melakukan scanning. Pada pemeriksaan CT *Angiography upper extremity* dengan protokol CTA Carotis untuk scannogram yaitu AP dan Lateral, dengan batas awal scanning *Inferior arcus aorta* dan batas akhir scanning *Superior sella turcika*.



Gambar 1. Scannogram protokol pemeriksaan CT Scan *upper ekstremitas* proyeksi AP dan Lateral dengan batas awal *Inferior arcus aorta* dan batas akhir *Superior sella turcica*, sebagai penentuan area scan awal dan scan akhir pada persiapan *phase* pre kontras dan post kontras.

Table 1. Protokol pemeriksaan CT Scan Angiography *upper ekstremitas* menggunakan GE Revolution Maxima

	KV	mA	Rotation Time (s)	Slice Thickness (mm)	Delay Time	kontras	Pitch & Speed	Prep Group (s)
Scannogram	120	50	0.6 s	5.0 mm	-	-	0.984:1 39:37	**
Pre-kontras	120	50	0.6 s	0.625 mm	-	-	0.984:1 39:37	5.3
Bolus Tracking	120	50	0.6 s	0.625 mm	-	ya	0.984:1 39:37	**
Post-kontras (A/V)	120	50	0.6 s	0.625 mm	-	ya	0.984:1 39:37	10.0

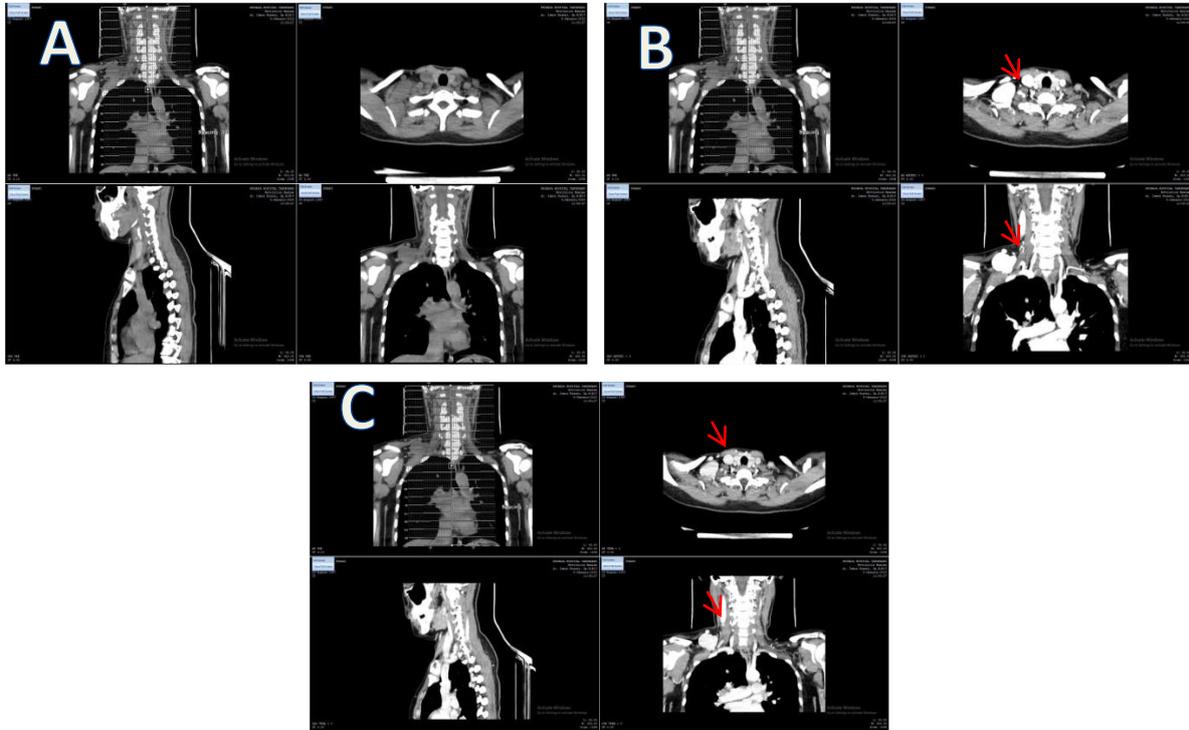
Ket: (**)= Otomatis

Menurut Mukherjee(4) ada perbedaan pada protokol *scanning* pemeriksaan CT Scan Angiography *upper ekstremitas* dengan menggunakan alat GE 64 slice thickness standar penggunaan *rotation time* 0.4s dan dengan *rotation time* GE 16 slice thickness 0.5s.

Pada pemasukan kontras dilakukan dengan injector melalui intravena *brachialis* dengan standar *aboket* yang digunakan ukuran 20. Media kontras yang digunakan Imeron dengan nilai konsentrasi 400, dengan jumlah penggunaan yaitu 1ml : 1kg berat badan pasien. Kecepatan aliran (*Flowrate*) yang digunakan untuk pemasukan kontras 3.5ml/s. pada pemasukan kontras menurut Ghouri 2018(10), memiliki perbedaan terhadap kecepatan pemasukan kontras (*Flowrate*) yaitu 5ml/s. Setelah proses pemeriksaan dilakukan, selanjutnya dilakukan rekonstruksi gambaran (*Post Processing*) diambil dari data mentah 0.625mm slice thickness kemudian diformat, gambaran *Multiplanar Reconstruction* (MPR) dari potongan *axial*, *sagittal*, dan *coronal*. Pada tahap ini dibuat rekonstruksi *phase arteri* dan *phase vena* pre kontrak dan post kontras menggunakan *section thickness* 3mm dengan nilai *windowing* 350 dan nilai *window level* 40.

Kemudian dilanjutkan dengan rekonstruksi gambar 3D VR (*Volume Rendering*) dengan cara menggunakan aplikasi *Auto Bone Xpress* tujuannya agar pembuluh darah secara otomatis akan muncul menggunakan *add small vessels* kemudian difilter menjadi 3D VR, kemudian hasil dari 3D VR terlebih dahulu dihilangkan tulang-tulang yang ada agar tampilan

gambaran pembuluh darah dapat kelihatan lebih jelas. Dari proses rekonstruksi gambar di atas sudah sesuai berdasarkan teori menurut A.L., Baert Sartor K, 2005(11). Dengan kumpulan data CTA *image* rekonstruksi pada *resolusi standar section thickness* 2.5 – 3mm dan *high resolusi* 1 – 1.25mm sehingga rekonstruksi yang lebih tipis menghasilkan kualitas gambar yang lebih tinggi.



Gambar 2. Hasil rekonstruksi *Multiplanar Reconstruction* (MPR) A) Hasil citra MPR pre kontras gambaran *axial*, *sagital*, dan *coronal* dengan menampilkan cakupan *thopogram* dengan batas atas *Superior sella turcika* dan batas bawah *Inferior arcus aorta*. B) Hasil citra *phase arteri* & C) *Phase vena*, terlihat jelas pada panah merah adanya penyengatan dari bahan kontras yang menandakan adanya pembengkakan pembuluh darah atau diagnosa *aneurisma* pada *arteri subclavia* kanan.



Gambar 3. Hasil rekonstruksi gambaran 3D VR (*Volume Rendering*) CT Scan *Angiography* menggunakan gambaran 3D mampu memperlihatkan dari berbagai sudut dan mempermudah evaluasi gambaran pembuluh darah dan untuk mengukur panjang dan lebar pada *arteri* yang terdapat kelainan, terlihat pada panah merah terlihat adanya pembengkakan pembuluh darah dibagian *subclavia* kanan.

KESIMPULAN

Prosedur pemeriksaan CT Scan *Angiography upper Ekstremiti* dengan kasus *Pseudoaneurisma* Kanan di rumah sakit primaya tanggerang dilakukan dengan persiapan pasien dengan melakukan Cek Lab *kratinin*, Cek nilai *ureum*, Cek Lab *eGFR*, dan puasa selama 8 jam. Dengan memposisikan pasien *head first* kemudian kedua tangan diletakkan disamping badan. Teknik pemeriksaan yang dilakukan ada 3 tahap yaitu, *Scanning Scannogram*, pre-kontras, & post-kontras *phase arteri*, dan *phase vena*. Pemasukan media kontras digunakan 1ml : 1kg berat badan pasien menggunakan merk kontras Iomeron. Rekonstruksi gambar dalam gambar MPR dengan potongan *axial*, *sagittal*, dan *coronal* dibuat rekonstruksi gambar pre-kontras, post-kontras *phase arteri* dan *phase vena*. Reformat gambar 3D VR dibuat sebagai gambar yang digunakan dokter untuk mempermudah evaluasi pada pembuluh darah. Kelebihan dengan menggunakan Ct Scan 128 slice thickness dengan protocol smart prep kualitas resolusi gambar dapat lebih tinggi dengan *Slice Thickness* 0.625mm dengan menggunakan *Rotation Time* 0.6s.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan ini penulis sangat berterimakasih kepada pembimbing institusi dan pembimbing lapangan, juga kepada orang-orang terdekat saya yang ikut berpartisipasi dalam memberi ide-ide dan masukan yang telah diberikan untuk mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hutami IAPA, Sutapa GN, Paramarta IBA. Analisis Analisis Pengaruh Slice Thickness Terhadap Kualitas Citra Pesawat CT Scan Di RSUD Bali Mandara. *Bul Fis.* 2021;22(2):77.
- Lampignano JP, Kendrick LE. *Bontrager's TEXTBOOK of RADIOGRAPHIC POSITIONING and RELATED ANATOMY.* 2018.
- Bozlar U, Ogur T, Norton PT, Khaja MS, All J, Hagspiel KD. CT angiography of the upper extremity arterial system: Part 1-anatomy, technique, and use in trauma patients. *Am J Roentgenol.* 2013;201(4):745–52.
- Mukherjee D, Rajagopalan S, Dellegrottaglie S, Sanz J. CT and MR angiography of the peripheral circulation: Practical approach with clinical protocols [Internet]. Santo Dellegrottaglie MD PJSM, editor. Vol. 7, CT and MR Angiography of the Peripheral Circulation: Practical Approach with Clinical Protocols. America: Informa Healthcare; 2007. 1–339 p. Available from: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Karthikeyan D, Chegu D. Step by Step CT Scan. Vol. 28, Step by Step CT Scan. india: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2005. 362–366 p.
- Hardianto U. Pemodelan Aliran Darah pada Aneurisma di Lingkaran Willis. *J Ilm Mat.* 2017;3(6):166–74.
- Lee KS, Jung Y, Jeong IS, Song SY, Na KJ, Oh SG. Open surgical treatment of subclavian artery pseudoaneurysm after endovascular repair: a case report. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2022;17(1):1–4. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13019-022-01775-0>
- Utami HS, Susanto F, Oviyanti PN, Purwokerto UM. Analysis of the Chest Mscet Angiography Procedure With Bolus Tracking in the Massive Hemoptoe Case Analisis Prosedur Pemeriksaan Mscet Angiografi Thorax Dengan Menggunakan Bolus Tracking. 2022;(September):42–8.
- Dave RB, Fleischmann D. Computed Tomography Angiography of the Upper Extremities. *Radiol Clin North Am.* 2016;54(1):101–14.
- Ghouri MA, Gupta N, Bhat AP, Thimmappa ND, Saboo SS, Khandelwal A, et al. CT and MR imaging of the upper extremity vasculature: Pearls, pitfalls, and challenges. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2019;9(Suppl 1):S152–73.
- A.L. B, Sartor K. Catalano-Passariello - Multidetector-Row CT Angiography. 2006;1–5. Available from: papers2://publication/uuid/32136AF8-88AC-4981-B6F0-2D463CDC02FB