



Prosedur Pemeriksaan MRI Cruris dengan Kontras pada Kasus Tumor

Seli Ambarwati¹, Nanang Sulaksono², Marichatul Jannah³

¹ Rumah Sakit Umum Harapan Bunda Lampung Tengah, Jl. Proklamator Raya, Seputih Jaya, Kec. Gn. Sugih, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung 3416, Indonesia

^{2,3} Poltekkes Kemenkes Semarang, Jl. Tirta Agung, Pedalangan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50268, Indonesia

Corresponding Author: Seli Ambarwati
e-mail: sellyambarwati92@gmail.com

ABSTRACT

Background: This study examines the MRI Cruris contrast examination procedure for tumor cases at Dr. Moewardi Hospital. The hospital's MRI protocol includes sequences such as 3-plane localizer, Sag T1, Sag T2, Ax T1, Ax T2 STIR, Coronal T1, Coronal PD FS, Coronal T2* MERGE, 3D Coronal TRICKS, and post-contrast sequences Sag T1+C, Coronal T1+C, and Ax T1+C. The study aims to analyze the MRI Cruris contrast procedure, the rationale for using 5 ml contrast, and the importance of the Coronal 3D TRICKS sequence.

Methods: A qualitative research method with a case study approach was used, involving observation, interviews, and documentation. The data was analyzed and presented in quotations to conclude.

Result and Discussion: The MRI procedure begins with patient preparation, including laboratory tests for urea and creatinine levels, fasting for 4–6 hours, and filling out informed consent. Patients are positioned supine with feet first, and an air coil is placed on the leg.

The use of 5 ml contrast enhances image quality, improves tumor detection, evaluates blood vessels, shows lesions, and determines tumor location and spread. The Coronal 3D TRICKS sequence provides clear MRA angiography, enabling better visualization of feeding arteries and rapid imaging of major blood vessels within 10 seconds.

Conclusion: In conclusion, the MRI Cruris contrast protocol at Dr. Moewardi Hospital ensures high-quality imaging for tumor detection and diagnosis. The 5 ml contrast dose effectively enhances MRI images, and the Coronal 3D TRICKS sequence plays a crucial role in evaluating vascular structures.

Keywords: MRI Cruris; Tumor; Coronal 3D TRICKS

Pendahuluan

Cruris terdiri dari dua tulang yaitu tibia dan fibula, Tibia (tulang kering) merupakan tulang utama dari tungkai bawah yang terletak di medial fibula atau tulang betis (Sutanto, 2022). Fibula merupakan tulang lateral tungkai yang ramping, tidak mengambil bagian dalam artikulasi pada sendi lutut (Snell's, 2019).

Tumor merupakan masalah kesehatan yang serius di era modern. Tumor

merupakan pertumbuhan yang abnormal dari sel-sel tubuh. Tumor dapat terjadi hampir di seluruh organ termasuk pada muskuloskeletal. Tumor pada muskuloskeletal dapat bersifat jinak atau ganas, dimana dapat merupakan tumor primer yang berasal dari unsur-unsur tulang atau soft tissue sendiri atau tumor sekunder dari metastasis (infiltrasi) terutama dari tumor tumor ganas lain ke dalam muskuloskeletal.

Soft tissue tumor adalah suatu kelompok tumor yang biasanya berasal dari jaringan ikat, dan ditandai sebagai massa di anggonta gerak, badan atau reprotoeritoneum. Presentasinya kira-kira 40% terjadi di ekstermitas bawah, terutama daerah paha, 20% di ekstermitas atas, 10% di kepala dan leher dan 30% di badan dan retroperitoneum (Pradana, 2023).

Pemeriksaan MRI memiliki keunggulan dalam memberikan staging lokal yang akurat sehingga dapat membantu ahli orthopedi dalam penilaian rencana reseksi *limb-sparing*, terutama dalam mengevaluasi ekstensi tumor ke intraosseous dan keterlibatan *soft tissue*. Pemeriksaan ini merupakan alat yang paling akurat dalam menentukan batas tumor dari dalam dan diluar tulang (Eveline, 2021).

Persiapan alat pemeriksaan MRI Cruris yaitu body array coil, bantal dan tali imobilisasi. Persiapan Pasien pada pemeriksaan MRI yaitu pasien dianamnesa oleh dokter radiolog. Pasien mengisi formulir checklist pemeriksaan MRI. Pasien melepas semua perhiasan atau apapun yang bersifat logam dan elektronik. pasien dipersilakan untuk mengganti baju pasien, pasien diedukasi mengenai pemeriksaan MRI. Dosis efektif yang digunakan untuk pemeriksaan MRI adalah 0,01 milimol/kg berat badan, (0,2 ml /kg atau sekitar 0,1 ml/lb), dengan dosis maksimal 20 ml, dengan menggunakan metode intravenous (Westbrook, 2014).

Sekuens yang digunakan pada pemeriksaan MRI Cruris menurut (Westbrook, 2014), protokol scan axial sekeun SE, FSE, GRE T1 *Weighted*, axial sekeun FSE T2 *Weighted* dengan atau tanpa supresi, coronal sekeun SE, FSE, GRE T1 *Weighted*, coronal STIR, coronal sekeun SE/FSE dengan supresi jaringan, T2 *Weighted*, sagittal STIR, sagittal sekeun SE/FSE T2 *Weighted* dengan tissue supresi. Penggunaan media kontras tidak selalu digunakan tetapi dapat digunakan untuk menunjukkan karakteristik tumor.

Pemeriksaan MRI Cruris Dengan Kontras Pada Kasus Tumor di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi memiliki perbedaan dengan teori yang dicantumkan. Sesuai dengan SOP Instalasi Radiologi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi, persiapan

pemeriksaan MRI Cruris adanya cek ureum dan kreatinin dan puasa. Pemeriksaan MRI kontras Cruris ditambah sekuens 3D Coronal TRICKS. Serta pada dosis media kontras yang digunakan Pemeriksaan MRI Cruris dengan Kontras pada Kasus Tumor ialah 5 ml.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara dan dokumentasi, kemudian data dianalisis dengan cara direduksi kemudian dibuat tabel kategorisasi dan coding terbuka hingga dapat diambil kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

Prosedur MRI Cruris Dengan Kontras pada Kasus Tumor di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi.

1. Persiapan Alat dan bahan:
Pesawat MRI, computer consule, aircoil MRI 3 Tesla, injektor kontras, headphone, bantal, selimut.
2. Persiapan Pasien
Persiapan pasien melakukan cek laborat kadar ureum dan kreatinin, puasa 4- 6 jam, mengisi informed consent.
3. Teknik Pemeriksaan
Posisi pasien *supine* di atas meja pemeriksaan dengan *feet first*. kepala di berikan bantal agar pasien nyaman, pasang aircoil dibagian kaki yang akan diperiksa. Sentrasikan pasien di pertengahan cruris. Menekan tombol *landmark* dan *advance to scan*.
4. Registrasi data pasien
Memasukkan data pasien dengan klik scheduler, lalu mencari nama pasien yang sudah terdaftar di work list manager computer. Memeriksa kembali data pasien yang akan diperiksa seperti nama pasien, nomor rekam medis, jenis pemeriksaan. Kemudian, menambahkan data pasien yang belum terisi berupa berat badan dan posisi pasien. Kemudian memilih protokol MRI Cruris kontras.
5. Protokol Scanning

Protokol Pemeriksaan pemeriksaan MRI Cruris dengan kontras pada kasus tumor di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah dr. Moewardi:

Tabel 1.Protokol Scanning MRI Cruris Kontras

Sekuens	TR	TE	FOV	NEX	Slice Thickness
3-Plane Localizer	657	82	50x30	1,0	3,0
Sag T1	574	7,4	50x30	1,0	3,0
Sag T2	2114	49,7	50x37	1,0	4,0
Ax T1	780	6,9	26x20	1,0	6,0
Ax T2 STIR	7374	56,1	26x20	1,0	6,0
Coronal T1	588	9,5	50x37	1,5	4,0
Coronal PD FS	2114	49,7	50x37	1,5	4,0
Coronal T2*	483	11,3	50x37	1,0	4,0
Merge 3D	5,5	1,9	50x37	1,5	4,0
Coronal Tricks					
Sag T1+C	576	7,4	50x30	1,0	3,0
Coronal T1+C	588	9,5	50x37	1,5	4,0
Ax T1+C	780	6,9	50x30	1,0	3,0

6. Teknik Pemasukan Media Kontras
 Pemasukan media kontras gadolinium 5ml pada pemeriksaan MRI Cruris Kontras pada kasus tumor melalui *intravena* menggunakan injector, setelah pre kontras selesai tunggu delay 16 detik, kemudian lakukan scanning lagi 16 phase.

7. Hasil Citra MRI Cruris Kontras
 a. Localizer



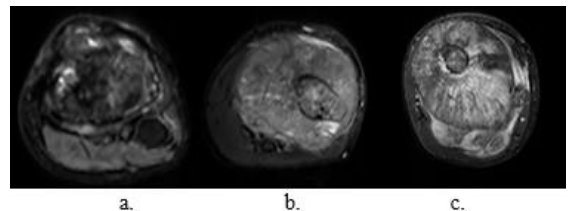
Gambar 1. Hasil Citra Localizer a. Pasien 1, b. Pasien 2, c. Pasien 3

b. Sagittal T2



Gambar 2. Hasil Citra Sagittal T2 a. Pasien 1, b. Pasien 2, c. Pasien 3

c. Axial T2 STIR



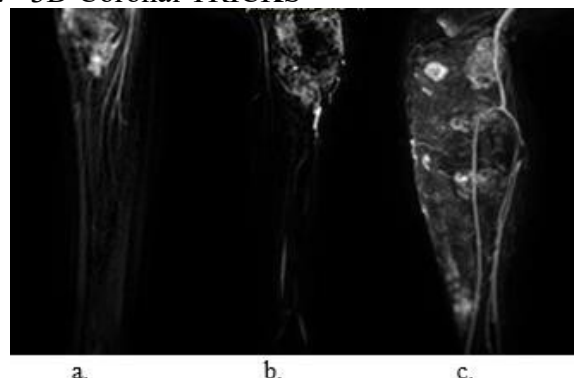
Gambar 3. Hasil Citra Axial T2 STIR a. Pasien 1, b. Pasien 2, c. Pasien 3

d. Coronal PD FS



Gambar 4. Hasil Citra Coronal PD FS a. Pasien 1, b. Pasien 2, c. Pasien 3

e. 3D Coronal TRICKS



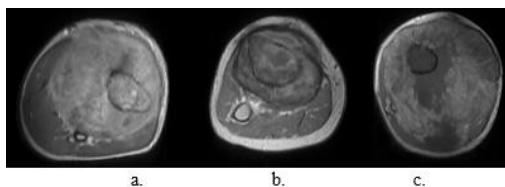
Gambar 5. Hasil Citra 3D Coronal
a. Pasien 1, b. Pasien 2, c. Pasien 3

f. Sagittal T1 + Kontras



Gambar 6. Hasil Sagittal T1 + Kontras
a. Pasien 1, b. Pasien 2, c. Pasien 3

g. Axial T1 + Kontras



Gambar 7. Hasil Citra Axial T1 + Kontras
a. Pasien 1, b. Pasien 2, c. Pasien 3

h. Coronal T1 + Kontras



Gambar 8. Hasil Citra Coronal T1+Kontras
a. Pasien 1, b. Pasien 2, c. Pasien 3

Alasan penggunaan kontras 5 ml untuk pemeriksaan MRI dengan kontras di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah dr Moewardi sudah bisa memberi gambaran yang detail terhadap citra MRI Cruris dan memberikan gambaran yang *enchance*, serta sudah cukup bagus untuk mendeteksi tumor, mengevaluasi pembuluh darah, memperlihatkan lesi, menentukan letak lokasi

tumor, serta luas penyebaran tumor, sehingga dapat mendukung *diagnose*, bisa memperlihatkan gambaran MRA dengan baik, dengan gambaran phase arteri, vena maupun kapilarnya.

Alasan Coronal 3D Tricks untuk melihat MRA *angiografi* untuk melihat pembuluh-pembuluh darah daerah cruris yang di periksa, sekuen coronal 3D TRICKS terdiri dari 16 phase jadi nanti bisa dilihat dari phase-phase pertama sampai phase terakhir, kontras masuk ke tumor akan lebih jelas dan terlihat jelas di *feeding arteri* nya, dengan scanning yang sangat cepet yaitu kurang dari 10 detik. Kelebihan dari sekuens coronal 3D TRICKS yaitu radiolog bisa mengetahui dan menilai tumor dengan melihat *feeding arteri*, dapat memperlihatkan tiga gambaran pembuluh darah utama bisa menentukan lokasi tumor.

Prosedur persiapan alat bahan dan pasien

Alat dan bahan yang dipersiapkan pada pemeriksaan MRI Cruris pada kasus tumor di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr Moewardi diantaranya modalitas MRI merk GE 3 Tesla, Computer Console, Aircoil, Injektor, Headphone, Bantal pasien, Selimut, Media Kontras *Gadovist*. Sedangkan persiapan pasien dimulai dengan cek laborat kadar ureum dan kreatinin, pasien diwajibkan untuk berpuasa selama 4-6 jam, pasien dijelaskan terkait pemeriksaan MRI, Pasien diminta untuk mengisi *Informed consent*, pasien dengan pemeriksaan kontras di pasang *intravena* terlebih dahulu oleh perawat radiologi. Kemudian melakukan *screening* pasien terlebih dahulu, pasien diinstruksikan untuk melepas benda-benda logam seperti kalung, anting, jepit rambut handphone, dompet dan lain lain.

Menurut (Westbrook, 2014), modalitas yang digunakan pada pemeriksaan MRI Cruris terdiri *body array coil/ Body coil*, bantal, dan tali imbolisasi. Persiapan pasien menurut (Westbrook, 2014) pasien diminta mengisi dan menandatangani *inform consent*. Menjelaskan prosedur pemeriksaan pada pasien. Pasien diminta untuk melepas pakaian dan benda logam serta diminta mengganti baju dengan baju pasien. Penulis berpendapat persiapan alat dan bahan tidak mengindikasikan adanya perbedaan pada teori terkait alat dan bahan yang digunakan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr Moewardi. Sementara itu, persiapan pasien yang

dijabarkan pada teori dengan yang terjadi di lapangan terdapat perbedaan yaitu, puasa 4-6 jam sebelum pemeriksaan dan cek kadar ureum dan creatinin.

Teknik Pemeriksaan MRI Cruris

Posisi pasien pemeriksaan MRI Cruris pada kasus tumor di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr Moewardi yaitu pasien supine diatas meja pemeriksaan dengan posisi feet first, posisi kedua tangan di samping tubuh pasien, kepala di berikan bantal agar pasien nyaman, pasang aircoil dibagian kaki yang akan diperiksa, beri headphone agar meredam kebisingan, beri selimut pasien dan memotivasi pasien selama. Posisi pasien pada pemeriksaan MRI Cruris teori (Westbrook, 2014), pasien supine kedua tungkai lurus dengan yang dilakukan di Insta diberikan strep untuk imobilisasi, longitudinal alignment light berada di midline tubuh dan horizontal alignment light terletak pada perengahan knee dan ankle joint. Penulis berpendapat bahwa posisi pasien pemeriksaan MRI Cruris pada kasus tumor di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr Moewardi dengan teori (Westbrook, 2014) tidak terdapat perbedaan.

Teknik pemeriksaan MRI cruris pada kasus tumor di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah dr moewardi radiografer memasukkan data pasien dengan klik scheduler, mencari nama pasien yang sudah terdaftar di work list, menambahkan data pasien berupa berat badan dan posisi pasien, memilih protokol MRI Cruris kontras, selanjutnya klik *star exam*, melakukan *scanning localizer* untuk pengaturan pada daerah objek yang akan di lakukan *scanning* untuk menghasilkan tiga potongan yaitu axial, sagital dan coronal. Protokol MRI cruris dengan kontras di Intalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah drMoewardi menggunakan beberapa sekuens yaitu 3 plane localizer, Sag T1, Sag T2, Ax T1, Ax T2 STIR, Coronal T1, Coronal PD FS, Coronal T2* MERGE, 3D Coronal TRICKS, tahap post kontras Sag T1 + C, Coronal T1 +C, AX T1+C. Sedangkan menurut teori (Westbrook, 2014), protokol scan axial sekeun SE, FSE, GRE T1 *Weighted*, axial sekeun FSE T2 *Weighted* dengan atau tanpasupresi, coronal sekeun SE, FSE, GRE T1 *Weighted*, coronal STIR, coronal sekeun SE/FSE dengan supresi jaringan, T2 *Weighted*, sagital STIR, sagittal sekuen SE/FSE T2 *Weighted* dengan tissue supresi. Penggunaan media kontras tidak selalu

digunakan tetapi dapat digunakan untuk menunjukkan karakteristik tumor . Menurut penulis sekuens yang digunakan di rumah sakit umum daerah dr moewardi berbeda dengan teori (Westbrook, 2014) yaitu 3 plane localizer, Sag T1, Sag T2, Ax T1, Ax T2 STIR, Coronal T1, Coronal PD FS, Coronal T2* MERGE, tahap post kontras Sag T1 + C, Coronal T1 +C, AX T1+C, dengan penambahan sekuens 3D Coronal TRICKS karena sudah dapat memperlihatkan gambaran tumor dan feeding arteri.

Alasan digunakan kontras 5 ml pada pemeriksaan MRI Cruris pada kasus Tumor di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr Moewardi

Media kontras yang digunakan adalah gadolinium sebanyak 5 ml untuk setiap pasien Cruris. Penggunaan kontras seminimal mungkin yaitu 5 ml untuk pemeriksaan MRI dengan kontras di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah dr Moewardi sudah bisa memberi gambaran yang detail terhadap citra MRI Cruris dan memberikan gambaran yang *enchance*, serta sudah cukup bagus untuk mendeteksi tumor, mengevaluasi pembuluh darah, memperlihatkan lesi, menentukan letak lokasi tumor, serta luas penyebaran tumor. Sedangkan menurut (Westbrook, 2014). Dosis efektif yang digunakan untuk pemeriksaan MRI adalah 0,01 milimol/kg berat badan, (0,2 ml /kg atau sekitar 0,1 ml/lb), dengan dosis maksimal 20 ml, dengan menggunakan metode *intravenous*. Menurut penulis sebaiknya penggunaan media kontras sesuai dengan dosis efektif yang digunakan untuk pemeriksaan MRI adalah 0,01 milimol/kg berat badan, (0,2 ml /kg atau sekitar 0,1 ml/lb), dengan dosis maksimal 20 ml, supaya informasi yang didapatkan lebih optimal.

Alasan digunakan sekuens Coronal 3D TRICKS Pada pemeriksaan MRI Cruris Dengan Kontras Pada Kasus Tumor di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi

Coronal 3D TRICKS selalu digunakan untuk semua pemeriksaan muskuloskeletal dengan kasus tumor. Sekuen coronal 3D TRICKS untuk memperlihatkan volume 3D untuk menghasilkan gambaran tumor dan *feeding arteri* dengan memperlihatkan phase arteri, vena maupun kapiler. Coronal 3D Tricks untuk melihat MRA *angiografi*

untuk melihat pembuluh-pembuluh darah daerah cruris yang di periksa, sekuen coronal 3D TRICKS terdiri dari 16 fase, kontras masuk ke tumor akan lebih jelas dan terlihat jelas di *feeding arteri* nya, dengan scanning yang sangat cepet yaitu kurang dari 10 detik. *Time Resolved Imaging of Contrast Kinetics* (TRICKS) memberikan pencitraan MR Angiografi dengan resolusi spasial dan temporal yang sangat baik. Dengan menggambarkan volume 3D yang diinginkan dengan mempertimbangkan waktu scanning kurang dari 10 detik dan memperoleh tiga gambaran pembuluh darah utama pada ekstremitas bawah, selain lengkung dorsal pedis di tampakan dalam satu fase dalam multi fase, TRICKS dengan ASSET digunakan pada 34 detik pasca injeksi media kontras dengan intravena (Clarkson, 2006). *Time Resolved Imaging of Contrast Kinetics* (TRICKS) menggunakan teknik pengambilan sampel temporal dengan data yang kompleks dan rekombenasi untuk mempercepat resonansi temporal 3D tanpa menurunkan spasial resolusi. TRICKS dapat menghasilkan gambar 3D pembuluh darah yang diselesaikan dengan waktu yang singkat dan menghasilkan fase yang banyak setelah akuisisi gambar (GE Healthcare).

Menurut penulis penggunaan sekuens coronal 3D tricks di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah dr Moewardi sudah sesuai, karena sudah dapat memperlihatkan gambaran tumor dan feading arteri.

Simpulan

Pemeriksaan MRI Cruris kontras di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Moewardi melibatkan persiapan seperti puasa 4–6 jam, pemeriksaan ureum dan kreatinin, serta posisi pasien supine dengan kaki terlebih dahulu masuk ke dalam mesin MRI. Pasien dipasang air coil, diberikan headphone tanpa tombol darurat, serta diminta untuk tidak bergerak selama pemeriksaan, dengan kontras diberikan secara intravena menggunakan

injektor. Protokol MRI terdiri dari tahap pre-kontras (3-plane localizer, Sag T1, Sag T2, Ax T1, Ax T2 STIR, Coronal T1, Coronal PD FS, Coronal T2* MERGE, 3D Coronal TRICKS) dan tahap post-kontras (Sag T1+C, Coronal T1+C, Ax T1+C). Penggunaan kontras 5 ml telah memberikan citra MRI yang jelas untuk mengevaluasi pembuluh darah, mendeteksi lesi, serta menentukan lokasi dan luas penyebaran tumor guna mendukung diagnosis. Disarankan penggunaan form ceklis untuk skrining awal pasien, serta penyesuaian volume kontras berdasarkan berat badan (0,2 ml/kg dengan dosis maksimal 20 ml) agar informasi yang diperoleh lebih optimal. Selain itu, pasien sebaiknya diberikan tombol darurat untuk meningkatkan keamanan selama pemeriksaan.

Daftar Pustaka

- Clarkson (2006) 'Vaskular Perifer MR Angiografi'.
- Eveline, E. dwi martadiani (2021) 'Spektrum Gambaran Radiologi Osteosarkoma Primer Pada Berbagai Modalitas Di Rsup Sanglah Denpasar', *E-Jurnal Medika Udayana*, 10(10), p. 91. Available at: <https://doi.org/10.24843/mu.2021.v10.i10.p15>.
- Pradana (2023) 'Analysis of Mri Cruris Examination Techniques on Soft Tissue Tumor Case At Premier Hospitals Surabaya', (1), pp. 68–74. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/344678247>.
- Snell's (2019) *Snell's Clinical Anatomy by Regions*. tenth edit. China: wolters Kluwer.
- Westbrook, C. (2014) *HANDBOOK OF MRI TECHNIQUE FOURTH EDITION*. FOURTH EDI. Edited by L. John Wiley & Sons. Pond