

Peranan Sekuent Cartigram Pada Pemeriksaan MRI *Knee Joint* Dengan Kasus *Anterior Cruciate Ligament* DI Instalasi Radiologi RSUD Sidoarjo

Moh Rivaldi Lantang

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

A.A Aris Diartama

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

Triningsih Triningsih

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

Korespondensi penulis : mohrifaldilintang@gmail.com

Abstract: *Background: The MRI knee joint examination procedure for clinical ACL rupture in the Radiology Installation of Sidoarjo Regional Hospital often adds a T2 Mapping MR Cartigram sequence. T2 mapping MR Cartigram is a special sequence for detecting damage to the collagen component of the cartilage matrix using a quantitative approach method by producing a color map. The aim of this research is to determine the procedure, reasons for use, and diagnostic information resulting from the T2 mapping MR Cartigram sequence. Method: This type of research is qualitative research with a case study approach. The research was conducted in March-June 2022 at the Radiology Installation of Sidoarjo Regional Hospital. Research subjects included three patients, three radiographers, one radiologist, and one sending doctor. Data was collected by means of observation, interviews and documentation and then analyzed using an interactive model system method which would be processed in the form of transcripts, then identified, reduced and categorized the data and made open coding so that conclusions could be drawn. Results: The results of the study show that the clinical MRI knee joint examination procedure for ACL rupture at Sidoarjo District Hospital includes patient preparation, equipment preparation, examination techniques and routine sequences used such as PD Fatsat, T2, T1, STIR, T2*GRE, PD 3D Cube, and additional T2 Mapping MR Cartigram sequence. The use of the T2 mapping MR Cartigram sequence aims to determine the effect of ACL rupture on cartilage damage quantitatively and objectively by placing an ROI in the cartilage area so that it can provide diagnostic information including early detection of cartilage damage, increased water content, and cartilage degenerative processes. The results of the interpretation of the analysis carried out by the Sidoarjo Regional Hospital Radiologist were only subjective, namely looking at the resulting color map to see whether it looked even and homogeneous. Conclusion: Basically, existing saturation measurements are not always the same, they will depend on the patient's diagnosis for which the action will be taken. This saturation measurement uses the AVOXimeter 1000E. no less important in the continuity of actions in the cath lab room.*

Keywords: *Right heart catheterization (RHC), Atrial Septal Defect (ASD), Hemodynamics, Heart Saturation*

Abstrak: Latar Belakang: Prosedur pemeriksaan MRI knee joint klinis ruptur ACL di Instalasi Radiologi RSUD Sidoarjo seringkali ditambahkan sekuen T2 Mapping MR Cartigram. T2 mapping MR Cartigram merupakan sekuen khusus untuk mendeteksi kerusakan pada komponen kolagen matriks cartilago menggunakan metode pendekatan kuantitatif dengan menghasilkan peta warna. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prosedur, alasan penggunaan, serta informasi diagnostik yang dihasilkan dari sekuen T2 mapping MR Cartigram. Metode: Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian dilakukan pada bulan Maret-Juni 2022 di Instalasi Radiologi RSUD Sidoarjo. Subjek penelitian meliputi tiga pasien, tiga Radiografer, satu Radiolog, dan satu dokter pengirim. Data dikumpulkan dengan cara observasi, wawancara, dan dokumentasi kemudian dianalisis menggunakan metode sistem interaktif model yang akan diolah dalam bentuk transkrip, kemudian diidentifikasi, direduksi dan dilakukan kategorisasi data dan dibuat koding terbuka sehingga dapat ditarik kesimpulan. Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa prosedur pemeriksaan MRI knee joint klinis ruptur ACL di RSUD Sidoarjo meliputi persiapan pasien, persiapan alat, teknik pemeriksaan serta sekuen rutin yang digunakan seperti PD Fatsat, T2, T1, STIR, T2*GRE, PD 3D Cube, dan tambahan sekuen T2 Mapping MR Cartigram. Penggunaan sekuen T2 mapping MR Cartigram bertujuan untuk mengatahui pengaruh dari ruptur ACL terhadap kerusakan cartilago secara kuantitatif dan objektif dengan cara menempatkan ROI pada daerah cartilago

sehingga mampu memberikan informasi diagnostik meliputi deteksi awal kerusakan cartilago, peningkatan kadar air, dan proses degeneratif tulang rawan. Hasil interpretasi analisis yang dilakukan oleh Radiolog RSUD Sidoarjo hanya secara subjektif yaitu melihat dari peta warna yang dihasilkan apakah tampak rata dan homogen. Kesimpulan: Pada dasarnya pengukuran saturasi yang ada tidak selalu demikian, akan menyesuaikan pada diagnosa pasien yang akan dilakukan tindakan. Pengukuran saturasi ini menggunakan alat *AVOXimeter 1000E*. tidak kalah penting dalam keberlangsungan tindakan yang ada di ruangan *cath lab*.

Kata Kunci: *Right heart catheterization (RHC), Atrial Septal Defect (ASD), Hemodinamik, Saturasi Jantung*

PENDAHULUAN

Knee joint merupakan sendi sinovial terbesar pada tubuh manusia yang berfungsi sebagai stabilisator dan penahan berat badan yang dibentuk dari empat tulang yaitu tulang femur, tibia, fibula, dan patella. Knee joint memiliki ligament utama yang terdiri dari dua ligament collateral yaitu medial collateral ligament (MCL) dan lateral collateral ligament (LCL), dan dua ligament cruciatum yaitu anterior cruciate ligament (ACL) dan posterior cruciate ligament (PCL), serta Ligament pendukung lainnya (Drake et al., 2020).

ACL adalah ligament yang berkontribusi lebih sebagai stabilisator dan mencegah pergeseran tulang tibia dan femur secara berlebihan (Zein, 2013). ACL sering mengalami cedera ruptur. Ruptur ACL merupakan robeknya ligament yang menyebabkan ketidakstabilan knee joint sehingga tulang tibia bergeser secara bebas (McMillan, 2013). Ruptur ACL terjadi pada seseorang dengan aktivitas olahraga high impact yang melibatkan perubahan arah gerak secara cepat dan mendadak (Sadeqi et al., 2018). Tingkat keparahan cedera ACL tergantung pada seberapa berat aktivitas yang dilakukan, ligament bisa robek sebagian hingga robek seluruhnya (Zein, 2013). T2 mapping MR Cartigram merupakan sekuen khusus dengan teknik pendekatan kuantitatif untuk mengukur waktu relaksasi T2 yang menghasilkan sebuah peta warna untuk mendeteksi adanya kelainan kartilago, peningkatan kadar air, dan hilangnya integritas serat kolagen dengan metode variasi TE (Time Echo). Waktu relaksasi T2 dijadikan sebagai penanda non-invasif dari degenerasi kartilago. Kolagen yang rusak akan mengalami peningkatan mobilitas air tulang rawan dan ini menyebabkan perpanjangan waktu relaksasi T2 (Soundarajan et al., 2016). Beberapa penelitian menunjukkan sebanyak 80% dari cedera ACL berkembang menjadi OA dalam waktu 5-15 tahun setelah cedera awal terutama dengan kerusakan meniscus secara bersamaan (Simon et al., 2015).

METODE

Pada penelitian peranan sekuent cartigram pada pemeriksaan mri knee joint dengan kasus anterior cruciate ligament di instalasi radiologi RSUD sidoarjo ini menggunakan jenis penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Dalam penelitian ini proses pengambilan data dengan satu pasien pada kasus *anterior cruciate ligament* (Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2023 sampai dengan bulan Juli 2023. Di instalasi radiologi RSUD Sidoarjo. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini yaitu pedoman observasi, pedoman wawancara, dan alat perekam. Proses analisis dilakukan melalui tiga tahap yaitu reduksi data, penyajian data, analisa data. Penelitian ini telah mendapatkan izin penelitian dengan nomor surat: DP.04.03/D.XIII/6396/2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penulis telah melakukan pengumpulan data dengan cara observasi, wawancara, dan dokumentasi terhadap tiga pasien, dua Radiografer, satu Radiolog, dan satu dokter pengirim mengenai peranan sekuencatigram pada pemeriksaan MRI knee joint klinis ruptur ACL di Instalasi Radiologi RSUD Sidoarjo didapatkan hasil sebagai berikut, hal ini didukung oleh hasil wawancara sebagai berikut

“...Pasien diposisikan supine diatas meja pemeriksaandengan orientasi feet first, bagian kaki yang sakit diletakkan pada pertengahan air coil Knee joint diganjalmenggunakan busa agar sedikit menekuk dan kaki dirotasikan 5-10 derajat ke arah eksternal. Setelah mendapatkan posisi yang tepat, tutup area knee joint menggunakan air coil dan ikat menggunakan strap. Kunci air coil menggunakan alat immobilisasi agar mempertahankan posisi knee joint dan untukmengurangi pergerakan pasien. Pasien diberipenjelasan singkat tentang prosedur pemeriksaandan edukasi penggunaan headphone dan tombolemergency. Beri selimut agar pasien tidak kedinginandan pasangkan body strap untuk kenyamanan pasien. Atur central point pada pertengahan coil menggunakan utility touch yang berada di samping meja pemeriksaan.”

Hasil penelitian ini sejalan dengan sesuai dengan Teori menurut Westbrook (2014), yaitu posisi pasien tidur supine (feet first)di atas meja pemeriksaan dengan bagian lututyang sakit berada di dalam coil, beri busa pada bawah lutut sehinggaposisi lutut sedikit menekuk, kemudian difiksasi agar mengurangipergerakan pasien. Central pointdiatur pada lampu isosenter horizontalberada di pertengahan coil sesuai dengan batas atas patella.

Persiapan alat dan bahan yang digunakan pada pemeriksaan MRI kneejoint menurut Westbrook (2014) meliputi pesawat MRI, knee phasedarray coil atau extremity knee coil, spon

atau busa sebagai fiksasi, penutup telinga, bantal, selimut, dan tombol emergency. Persiapan alat dan bahan yang digunakan pada pemeriksaan MRI knee joint di Instalasi Radiologi RSUD Sidoarjo secara garis besar sudah sesuai dengan teori yaitu pesawat MRI, busa atau spon, headphone, tombol emergency, bantal dan selimut, dan metal detektor. Namun, terdapat perbedaan pada coil yang digunakan, pada pemeriksaan MRI knee joint di Instalasi Radiologi RSUD Sidoarjo menggunakan air coil, ini dikarenakan karena tidak tersedia extremity knee coil selain itu penggunaan air coil memiliki keunggulan dalam meningkatkan SNR dan mengurangi noise serta desain air coil yang fleksibel, praktis, dan ringan dapat meningkatkan kenyamanan pasien dan kestabilan sinyal, hal ini sesuai dengan artikel McGee et al., (2018), bahwa air coil memiliki keunggulan dalam meningkatkan SNR. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh (Hutomo et al., 2017)

Menurut Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 237 Tahun 2020 tentang SKKNI Radiografer, pada unit melakukan teknik radiologi intervensi thorax, radiografer bertanggung jawab dan memiliki lima elemen komponen. Dari hasil kriteria kerja radiografer menurut SKKNI terdapat dua poin yang tidak dilakukan oleh radiografer yaitu Trolley emergency beserta peralatnya (obat-obatan dan lain-lain) disiapkan sesuai prosedur yang ditetapkan, dan oksigen disiapkan sesuai prosedur. Trolley emergency dan oksigen memang sudah ada di ruangan akan disiapkan oleh profesi lain yang bertanggung jawab atas tugas tersebut. Hal ini dapat terjadi karena penyediaan trolley emergency dan oksigen yang telah disiapkan oleh profesi lain yang lebih paham tentang penggunaan obat-obatan serta trolley emergency, tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa penggunaan trolley emergency serta oksigen patut untuk diketahui pentingnya penggunaan trolley emergency dan oksigen secara cepat dan tepat saat kegawatdaruratan terjadi (Botha & Kotze, 2020).

KESIMPULAN

Prosedur pemeriksaan MRI knee joint dengan klinis ruptur ACL di Instalasi Radiologi RSUD Sidoarjo tidak memerlukan persiapan khusus. Persiapan yang dilakukan sebelum pemeriksaan MRI knee joint meliputi pasien dibantu oleh radiografer dalam mengisi formulir skrining yang telah disediakan, menginstruksikan pasien untuk buang air kecil terlebih dahulu, pasien diminta untuk mengganti baju menggunakan baju pasien yang telah disediakan dan melepaskan semua benda-benda logam yang menempel pada tubuh pasien. Pasien diposisikan supine (feet first) di atas meja pemeriksaan, lutut yang sakit diletakkan pada pertengahan air coil dengan posisi sedikit menekuk, kemudian tutup air coil menggunakan strap dan dimobilisasi untuk mengurangi pergerakan. Sekuen yang digunakan pada pemeriksaan

MRI knee joint dengan klinis ruptur ACL yaitu 3 plane localizer(axial, sagital,coronal), Axial PD Fat Sat, AxialT2, Sagital PD, Sagital PD Fat Sat,SagitalT2, Coronal PD Fat Sat, Coronal T2, Coronal T1, Coronal STIR,Axial T2* GRE, Sagital PD 3D cube, dan penambahan sekuen yaitu Axial T2 Mapping MR Cartigram. Kelebihan dan kekurangan sekuen cartigram pada pemeriksaan MRI Knee joint di instalasi Radiologi RSUD Sidoarjo Cartigram pada pemeriksaan MRI knee joint dengan klinis ruptur ACL di Instalasi Radiologi RSUD Sidoarjo yaitu mempunyai kelebihan untuk menilai dan mengevaluasi tingkat kerusakan pada cartilago yang diakibatkan dari ruptur ACL secara objektif dan kuantitatif dari gambaran yang dihasilkan. Sedangkan kekurangan dari sekuen T2 Mapping MR Cartigram ini adalah pada waktu pemeriksaan semakin lama. Pembuatan gambar dari sekuen T2 Mapping MR Cartigram membutuhkan waktu sekitar lima menit yang ini akan berpengaruh terhadap kenyamanan pasien yang berada pada ruangan pemeriksaan yang semakin lama

REFERENSI

- Abulhasan, Jawad F., and Michael J. Grey. 2017. "Anatomy and Physiology of Knee Stability." *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* 2. Acevedo, Rafael J, Alexandra Rivera-Vega, Gerardo Miranda, and William Micheo. 2014.
- Anterior Cruciate Ligament Injury: Identification of Risk Factors and Prevention Strategies <http://journals.lww.com/acsm-csmr>. Ahmed, Ashfaq et al. 2017.
- "Diagnostic Accuracy of Magnetic Resonance Imaging in Detecting Anterior Cruciate Ligament Injuries." *Medical Journal of Indonesia* 26(3): 218-23. Anwar. 2012.
- Jurnal Fisioterapi EFEK PENAMBAHAN ROLL-SLIDE FLEKSI EKSTENSI TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA OSTEOARTRITIS SENDI LUTUT Bandung Artha, Ida Ayu D A. 2016. KNEE FLEXION MOMENT DAN KADAR SERUM MATRIX METALLOPROTEINASE-3 (MMP-3) YANG TINGGI MERUPAKAN FAKTOR RISIKO TERJADINYA NYERI LUTUT ANTERIOR PADA PELARI REKREASIONAL.
- Bazaldua-Cheda, Héctor M, Javier J Onofre-, and Enrique Torres-Gómez. 2019. 18 Evaluation of Articular Cartilage of the Knee Using T Mapping Sequence in Magnetic Resonance Evaluación Del Cartílago Articular de La Rodilla Utilizando La Secuencia de Mapeo En T2 Por Resonancia Magnética. www.analesderadiologiamexico.com.
- Cheung, Edward C., Marcus DiLallo, Brian T. Feeley, and Drew A. Lansdown. 2020. "Osteoarthritis and ACL Reconstruction—Myths and Risks." *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine* 13(1): 115–22
- Dautry, R. et al. 2014. "Correlation of MRI T2 Mapping Sequence with Knee Pain Location in Young Patients with Normal Standard MRI." *JBR-BTR* 97(1): 11–16.
- Drake, Richard L, A Wayne Vogl, Richard Tibbitts, and Paul Richardson. 2020. GRAY'S ANATOMY FOR STUDENTS Fourth Edition Photographs by Ansell Horn. Fajarini, Eunike Serfina, Heny Purnawati, and Amanda Mega. 2021. MRI Itu Crunchy. 1st ed. Makasar: Inspo Creative. GE Healthcare. 2021. "T2 MAP (Cartigram)." : 2–3.

- Guermazi, A. et al. 2015. "Compositional MRI Techniques for Evaluation of Cartilage Degeneration in Osteoarthritis." *Osteoarthritis and Cartilage* 23(10): 1639–53.
- Healthcare, GE. 2011. "CartiGram (T2 Mapping)." : 2–5.
- Jefri Sofiyudin, Muhammad. 2017. PROSEDUR PEMERIKSAAN MRIGENU DENGAN KASUS ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT (ACL) RUPTURE DI RUMAH SAKIT PUSAT PERTAMINA JAKARTA.
- Kijowski, Richard et al. 2013. "Evaluation of the Articular Cartilage of the Knee Joint: Value of Adding a T2 Mapping Sequence to a Routine MRI Imaging Protocol." *Radiology* 267(2): 503–13.
- Le, Jenna, Qi Peng, and Karen Sperling. 2016. "Biochemical Magnetic Resonance Imaging of Knee Articular Cartilage: T1rho and T2 Mapping as Cartilage Degeneration Biomarkers." *Annals of the New York Academy of Sciences* 1383(1): 34–42.