

Teknik Pemeriksaan MRI Genu Dengan Penambahan *Sequence Axial 3D Spoiled Gradient Recalled Echo*

Rafa Zenitha Azzahra

Akademik Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali (ATRO)

I Made Lana Prasetya

Akademik Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali (ATRO)

Intan Lesmanasari

Perhimpunan Radiografer Indonesia (PARI) Jakarta Pusat

Korespondensi penulis: rafazenitha6@gmail.com

Abstract: *Magnetic Resonance Imaging (MRI) is a medical diagnostic imaging technique that works on the principle of nuclear magnetic resonance. MRI aircraft can produce diagnostic images of the inside of the human body in both sagittal, coronal, and transverse cuts, Magnetic resonance imaging (MRI) is a widely accepted non-invasive technique for the evaluation of cartilage lesions. The femur, tibia, fibula, and patella are united into one complex group by ligaments. According to Moeller, Genu Examination uses STIR Sequence, Sagittal T2 Weighted Fat saturated, Sagittal 3D GRE, Proton Density weighted fat saturated T1 Coronal. The author's purpose in conducting this study is because Genu Examination at one of the Jakarta Hospital in the Case of Soft Tissue Tumor, Meniscus Tear and Osteoarthritis added the Axial 3D SPGR sequence. The research method used is descriptive research with an observational approach. Data collection was carried out on June 5 to August 31 using Mri GE aircraft with a power of 1.5 Tesla. The patient samples used in this study were three patients with clinical Soft Tissue Tumor, Meniscus Tear, and Osteoarthritis. Data collection was carried out through observation, interviews and Genu Examination Documentation with the addition of Axial 3D SPGR. The examination is carried out using Quad Knee Coil, the patient's position is supine, feet first. The sequences used in the examination at one of the Jakarta hospitals are Axial Proton Density Fat saturated, Sagittal Proton Density Fat saturated, Sagittal T2, Coronal Proton Density Fat saturated, Coronal STIR. The role of the Axial 3D SPGR sequence is to evaluate articular cartilage due to its clear depiction of cartilage morphology and high signal to noise ratio (SNR) images.*

Keywords: *Axial 3D SPGR, Magnetic Resonance Imaging (MRI), Genu MRI Procedure*

Abstrak: *Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah teknik pencitraan diagnostik medis yang bekerja berdasarkan prinsip resonansi magnetik inti. Pesawat MRI dapat menghasilkan citra diagnostik bagian dalam tubuh manusia baik dalam potongan sagital, coronal, dan transversal, Magnetic resonance imaging (MRI) adalah teknik non-invasif yang diterima secara luas untuk evaluasi lesi tulang rawan salah satunya adalah genu, Genu merupakan sendi terbesar dan paling kompleks yang ada pada tubuh manusia. Femur, tibia, fibula, dan patella disatukan menjadi satu kelompok yang kompleks oleh ligament. Menurut Moeller Pemeriksaan Genu menggunakan *sequence* STIR, Sagittal T2 Weighted Fat saturated, Sagittal 3D GRE, Proton Density weighted fat saturated T1 Coronal. Tujuan penulis melakukan penelitian ini yaitu dikarenakan Pemeriksaan Genu di salah satu RS Jakarta pada Kasus Soft Tissue Tumor, Meniscus Tear dan Osteoarthritis ditambahkan *sequence* Axial 3D SPGR. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan observasi. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 05 Juni sampai dengan 31 Agustus menggunakan pesawat Mri GE berkekuatan 1,5 Tesla. Sampel pasien yang digunakan pada kajian ini adalah tiga orang pasien dengan klinis Soft Tissue Tumor, Meniscus Tear, dan Osteoarthritis. Pengambilan data dilakukan melalui Observasi, wawancara dan Dokumentasi Pemeriksaan Genu dengan penambahan Axial 3D SPGR. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan Quad Knee Coil, posisi pasien yaitu supine, feet first. Sequence-sequence yang digunakan dalam pemeriksaan di salah satu rumah sakit jakarta adalah Axial PD Fat saturated, Sagittal Proton Density Fat saturated, Sagittal T2, Coronal Proton Density Fat saturated, Coronal STIR. Axial 3D SPGR Peranan *sequence* Axial 3D SPGR yaitu untuk mengevaluasi kartilago articular karena penggambaran morfologi kartilago yang jelas dan gambar signal to noise ratio (SNR) yang tinggi.*

Kata Kunci: *Axial 3D SPGR, Magnetic Resonance Imaging (MRI), Prosedur MRI Genu*

LATAR BELAKANG

Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah teknik pencitraan diagnostik medis yang bekerja berdasarkan prinsip resonansi magnetik inti. Pesawat MRI dapat menghasilkan citra diagnostik bagian dalam tubuh manusia baik dalam potongan *sagital*, *coronal*, dan *transversal* dengan tidak menggunakan radiasi ionisasi (sinar-X) dan juga tidak menggunakan zat radioaktif. Dengan demikian, pengaruh bahaya radiasi dapat dihindari. MRI juga dapat mencitrakan pembuluh darah, cairan sumsum tulang belakang, cartilage, bone marrow, jaringan otot, jaringan pengikat, dan jaringan-jaringan lunak tubuh manusia lainnya (Kartawiguna, 2015).

Genu merupakan sendi terbesar dan paling kompleks yang ada pada tubuh manusia. Femur, tibia, fibula, dan patella disatukan menjadi satu kelompok yang kompleks oleh ligamen. Bagian lateral tibiofemoral joint terdapat kondiluslateral, meniskus lateral, dan kondilus lateral tibia, yang merupakan bantalan penahan beban berat tubuh pada kaki. Bagian medial tibiofemoral terdapat kondilus medial femur, meniskus medial, dan kondilus medial tibia, sedangkan pada bagian tengah patella terletak antara femur dan tibia (Tortora, 2017).

Menurut Moeller Pemeriksaan *Genu* menggunakan *sequence STIR, Sagittal T2 Weighted Fat saturated, Sagittal 3D GRE, Proton Density weighted fat saturated T1 Coronal*.

Adapun Pemeriksaan MRI yang menggunakan teknik tambahan *sequence* untuk memperjelas hasil gambaran tersebut. Teknik ini biasa dilakukan pada klinis tertentu, yaitu *Soft Tissue Tumor* (STT). (STT) adalah benjolan atau pembengkakan abnormal yang disebabkan oleh neoplasma dan nonneoplasma. Soft Tissue Tumor (STT) adalah pertumbuhan sel baru, abnormal, progresif, dimana sel-selnya tidak tumbuh seperti kanker (M. Clevo. 2012: 84), *Meniscus tear* adalah robekan pada bantalan atau jaringan tulang rawan pada persendian lutut yang disebabkan karena traumatic maupun degenerative, *meniscus tear* dapat mengakibatkan berbagai gangguan (nyeri sendi terkunci, dan juga terjadinya pengikisan) dan dapat menyebabkan degenerasi lebih awal pada sendi lutut, *Osteoarthritis* (OA) adalah tipe dari arthritis atau peradangan pada persendian yang disebabkan oleh kerusakan atau penguraian dan akhirnya kehilangan cartilage dari satu atau lebih sendi-sendi

Modalitas diagnostik pada kasus ketiga kasus tersebut dapat dilakukan dengan foto *rontgen Antero Posterior* (AP)/*Lateral*, *Computed Tomography* (CT)-*Scan Genu*, *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) *Genu*, foto *rontgen Genu AP/Lateral* hanya menampakan keadaan *genu* dari dua sisi saja yaitu *AP/Lateral*, benjolan atau lesi tidak akan tampak foto *rontgen*, pemeriksaan *CT-Scan Genu* mempunyai kemampuan untuk membedakan bagian-bagian yang kecil diantara jaringan lunak dan ini lebih baik di bandingkan pemeriksaan radiologi *konvensional* tetapi

pemeriksaan CT-Scan tidak dapat menampilkan secara optimal, selain itu dosis radiasi yang di terima pasien juga cukup besar. MRI Genu sangat baik melihat kerusakan pada Genu, selain itu Pemeriksaan MRI relatif aman karena tidak menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik (Kartawiguna. D. 2015)

Pengamalan penulis saat pratek kerja lapangan (PKL) yaitu di Salah satu Rumah sakit Jakarta dalam pemeriksaan MRI Genu yaitu menggunakan *sequence* yang di gunakan adalah *Axial Proton Density Fat saturated, Sagital Proton Density Fat saturated, Sagital T2, Coronal Proton Density Fat saturated, Coronal STIR*. Namun pada pemeriksaan Genu dengan klinis *Soft Tissue Tumor, meniscus tear, Osteoarthritis* ditambahkan *sequence* khusus yaitu *Axial 3D SPGR* dengan tujuan untuk memperjelas struktur tulang dan kelainan di jaringan lunak atau pembuluh darah, *3D SPGR* menghasilkan peningkatan spesifisitas yang signifikan untuk lesi kartilago. Kegunaan teknik *3D SPGR* yaitu untuk mengevaluasi kartilago artikular dalam praktik klinis karena penggambaran morfologi kartilago yang jelas dan gambar *Signal to Noise Ratio (SNR)* yang tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang, **“Teknik Pemeriksaan MRI Genu Dengan Penambahan *Sequence Axial 3D Spoiled Gradient Recalled Echo* ”**

KAJIAN TEORITIS

1. Prosedur Pemeriksaan MRI Genu

- a. Indikasi pemeriksaan MRI *genu* menurut Westbrook (2014) yaitu: Gangguan internal pada sendi (ruptur meniscal, rupture cruciate ligament. ruptur Dost-reoarir crucite laament. Chondromalacia patella, patella tracking, tumor tulang dan kerusakan tulang, seta hampir semua kelainan dari genu
- b. Peralatan pemeriksaan MRI genu menurut Westbrook (2014) yaitu: knee phased array coil / extremity knee coil / multi-coil array / large flexible coil, immobilisasi, earplug atau headphones.
- c. Persiapan pasien sebelum pemeriksaan MRI menurut Moeller (2003) yaitu :
 - 1) Meminta pasien pergi ke toilet sebelum melakukan pemeriksaan.
 - 2) Menjelaskan prosedur pemeriksaan kepada pasien.
 - 3) Memasangkan alat pelindung telinga atau earplugs.
 - 4) Meminta pasien untuk menggunakan baju pasien.
 - 5) Meminta pasien untuk melepaskan benda benda yang mengandung logam seperti alat bantu dengar, penjepit rambut, jam tangan, dll

- 6) Meminta pasien untuk mengisi kuesioner terutama bagian yang berkaitan dengan logam.
- d. Posisi pasien dalam pemeriksaan MRI *genu* menurut Westbrook (2014) yaitu pasien tidur terlentang pada meja pemeriksaan dengan genu dalam yang keadaan nyaman, posisi sedikit menekuk dalam Koil. *Genu* diimmobilisasi dengan bantalan. *Genu* yang lain dapat diletakkan dengan nyaman di samping. Pasien diposisikan hingga longitudinal alignment light berada pada pertengahan genu yang diperiksa dan horizontal alignment light melewati garis tengah dari coil. Protokol pada Pemeriksaan MRI *Genu* yaitu :
- 1) Scout, menggunakan localizer axial, coronal dan sagittal (Moeller, 2003)
 - 2) Sekuen yang digunakan pada potongan axial yaitu multi planar coherent gradient echo T2* atau Proton Density dengan fat suppression (Westbrook, 2014)
 - 3) Sekuen yang digunakan pada potongan sagittal yaitu GRE TO* atau sagittal/oblique Proton Density dengan atau tanpa fat suppression (Westbrook, 2014)
 - 4) Sekuen yang digunakan pada potongan coronal yaitu coronal FSE Proton Density atau T2 dengan atau tanpa fat suppression (Westbrook, 2014).
- e. Informasi diagnostik pada MRI *Genu* menurut Bryan (2001) yaitu: ligament pada lutut (soft tissue), meniscus medial, meniscus lateral, bone surface (tulang), joint space dan bursae.

2. Axial 3D SPGR (Spoiled Gradient Recalled Echo)

Peranan *sequence Axial 3D SPGR* dengan yaitu untuk memperjelas struktur tulang dan kelainan di jaringan lunak atau pembuluh darah, *Axial 3D SPGR* menghasilkan peningkatan spesifisitas yang signifikan untuk lesi kartilago. Kegunaan teknik *Axial 3D SPGR* yaitu untuk mengevaluasi kartilago artikular dalam praktik klinis karena penggambaran morfologi kartilago yang jelas dan gambar *Signal To Noise Ratio (SNR)* yang tinggi.

SPGR memiliki beberapa kelemahan yaitu kurangnya kontras yang dapat diandalkan antara tulang rawan dan cairan yang menggambarkan kerusakan permukaan dan waktu pencitraan yang lama, hingga 8 menit. Selain itu, pencitraan *SPGR* menggunakan gradien dan spoiler frekuensi radio untuk mengurangi artefak dan mencapai pembobotan mendekati T1, namun metode ini mengurangi keseluruhan sinyal dibandingkan dengan teknik kondisi tunak. Yang terakhir, metode 3D gradien-echo kurang berguna untuk diagnosis robekan ligamen atau meniskus dibandingkan teknik spin-echo. Terlepas dari keterbatasan ini, pencitraan *SPGR 3D* tetap dipertimbangkan sebagai standar untuk pencitraan morfologi tulang rawan.

3. *Soft Tissue Tumor*

Soft Tissue Tumor (STT). (STT) adalah benjolan atau pembengkakan abnormal yang disebabkan oleh neoplasma dan nonneoplasma. *Soft Tissue Tumor* (STT) adalah pertumbuhan sel baru, abnormal, progresif, dimana sel-selnya tidak tumbuh seperti kanker (M. Clevo. 2012: 84).

4. *Meniscus Tear*

Meniscus tear adalah robekan pada bantalan atau jaringan tulang rawan pada persendian lutut yang disebabkan karena traumatic maupun degenerative, meniscus tear dapat mengakibatkan berbagai gangguan (nyeri sendi terkunci, dan juga terjadinya pengikisan) dan dapat menyebabkan degenerasi lebih awal pada sendi lutut

5. Osteoarthritis

Osteoarthritis (OA) adalah tipe dari arthritis atau peradangan pada persendian yang disebabkan oleh kerusakan atau penguraian dan akhirnya kehilangan cartilage dari satu atau lebih sendi-sendi

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus yaitu peneliti melakukan wawancara terhadap dokter spesialis radiologi dan radiografer mengenai prosedur pemeriksaan MRI *genu* yang ditambahkan *sequence Axial SPGR*, Penelitian dilakukan di Instalasi Radiologi salah satu RS di Jakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2022 sampai Agustus 2023.

Peneliti mengambil subjek yaitu 6 orang responden yang terdiri dari 2 Radiolog dan 4 Radiografer. Peneliti memberikan nama inisial atau pengkodean sebagai berikut : Radiolog: A1, dan A2, Radiografer: R1,R2,R3,R4, Peneliti mengambil sample penelitian yaitu tiga orang pasien yang melakukan pemeriksaan MRI genu dengan klinis *Soft Tissue Tumor*, *Meniscus Tear*, *Osteoarthritis* yang ditambahkan *sequence Axial SPGR* yang dilakukan di Salah satu RS di Jakarta, Teknik pengumpulan data yang penulis lakukan ialah

1. Observasi

Observasi dilakukan berupa pengamatan secara langsung terhadap lutut pasien yang bengkak, terdapat benjolan, bentuk lutut yang bengkok, dan pasien yang merasa kesakitan yang dilakukannya pemeriksaan Genu di salah satu RS di Jakarta

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan dokter spesialis Radiologi dan Radiografer di Instalasi Radiologi salah satu RS di Jakarta terkait komponen- komponen, penggunaan *sequence Axial SPGR*, prosedur pemeriksaan MRI Genu dengan penambahan *sequence Axial SPGR*.

3. Dokumentasi

Peneliti mendokumentasikan surat permintaan MRI dan hasil ekspertise terkait prosedur pemeriksaan MRI genu sebagai syarat yang berguna untuk mendukung data penelitian yang akan diteliti

Analisa data yang penulis lakukan yaitu Analisa data dimulai dari melakukan observasi prosedur pemeriksaan MRI *genu* dengan klinis Soft Tissue Tumor, Meniscus Tear, dan Osteoarthritis Observasi tentang maksud dan tujuan ditambahkannya *sequence* Axial SPGR di Instalasi Radiologi salah satu RS di Jakarta, dan melakukan tanya jawab kepada A1, A2, R1, R2, R3 dan R4 tentang proses prosedur pemeriksaan MRI *genu*. Prosedur pemeriksaan di rumah sakit dibandingkan dengan peraturan yaitu dikatakan baik dan sesuai dengan Standar Prosedur Operasional (SPO).

HASIL

Pemeriksaan MRI *genu* yang ditambahkan *sequence* Axial 3D SPGR di Instalasi Radiologi RS salah satu di Jakarta dilakukan tanpa persiapan khusus. Pasien datang ke ruang radiologi dengan membawa surat permintaan pemeriksaan MRI *genu*. Radiografer memberikan anamnese singkat dan meminta pasien untuk mengganti pakaian dengan baju pasien serta memastikan bahwa di tubuh pasien tidak ada benda logam yang menempel, seperti handphone, gigi palsu, dompet, ikat pinggang, dll. Kemudian pasien dipersilahkan masuk ke dalam ruang MRI.

1. Identifikasi Pasien

A. Klinis Soft Tissue Tumor

- 1) Nama : Nn. d
- 2) Umur : 12 Tahun
- 3) No. RM : 0xxxxxxx
- 4) Tanggal Pemeriksaan : 07 Juli 2023
- 5) Permintaan Pemeriksaan : MRI Genu Dextra
- 6) Diagnosa Klinis : Soft Tissue Tumor

B. Klinis Meniscus Tear

- 1) Nama : Ny. F
- 2) Umur : 29 Tahun
- 3) No. RM : 0xxxxxxx
- 4) Tanggal Pemeriksaan : 15 Juli 2023
- 5) Permintaan Pemeriksaan : MRI Genu Dextra
- 6) Diagnosa Klinis : Meniscus Tear

C. Klinis Osteoarthritis

- 1) Nama : Ny. M
- 2) Umur : 43 Tahun
- 3) No. RM : 0xxxxxxx
- 4) Tanggal Pemeriksaan : 12 Juni 2023
- 5) Permintaan Pemeriksaan : MRI Genu Dextra
- 6) Diagnosa Klinis : Osteoarthritis

2. Riwayat Klinis

Pada hari Rabu, 7 Juli 2023 pasien bernama Nn. D datang ke Instalasi Radiologi salah satu RS Jakarta Pusat bersama ibunya dengan membawa surat permintaan dari dokter spesialis Onkologi untuk dilakukan pemeriksaan MRI *genu*. Pasien tersebut mengeluhkan adanya benjolan pada lututnya sejak ia kecil yang semakin membesar.

Pada hari Sabtu, 15 Juli 2023 pasien bernama Ny. F datang ke instalasi radiologi dengan membawa surat permintaan dari dokter spesialis onkologi untuk dilakukan pemeriksaan MRI *genu*. Pasien mengeluhkan lututnya tidak bisa ditekuk dan sakit saat berjalan serta bengkak

Pada hari Senin 12 Juni pasien bernama Ny. K datang ke instalasi radiologi dengan membawa surat permintaan dari dokter spesialis onkologi untuk dilakukan pemeriksaan MRI *genu*. Pasien mengeluhkan sakit lututnya pada saat lama berjalan dan berdiri, serta pasien merasa adanya perubahan bentuk kakinya yang menjadi huruf o

3. Prosedur Pemeriksaan MRI *genu* di salah satu RS Jakarta Pusat

a. Persiapan Alat

- 1) Pesawat MRI GE 1,5 Tesla



Gambar 4.1. Pesawat MRI GE 1,5 Tesla

2) Ruang kontrol operator



Gambar 4.2. Ruang kontrol operator

3) *Genu Coil*



Gambar 4.3. *Genu Coil*

4) Emergency button

5) Headphone



Gambar 4.4. *Headphone*

6) Selimut

7) Printer



Gambar 4.5. Printer

b. Persiapan Pasien

Pasien diberikan edukasi sebelum memasuki ruangan pemeriksaan MRI, lakukan Inform Consent apakah pasien memakai alat pacu jantung. Sebelumnya setelah itu infokan pasien untuk tidak memakai atau membawa bahan-bahan berbau logam, seperti gelang, Handphone, dompet, ikat pinggang, dll. Instruksikan Pasien untuk tidak bergerak selama pemeriksaan.

c. Teknik Pemeriksaan MRI *genu*

1) Registrasi

- a) Klik “idle” kemudian klik “new patient”
- b) Mengisi identitas pasien, seperti nama, nomor RM, tanggal lahir, usia, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan pasien, Dokter Radiologi, Dokter pengirim, Nama Radiografer, Deskripsi Pemeriksaan, dan Klinis pada komputer.
- c) Klik Site dan memilih protokol pemeriksaan sesuai klinis, yaitu “*Genu New*”
- d) Klik “save series”
- e) Lalu klik “scan”

2) Posisi Pasien

- a) Pasien supine di atas meja pemeriksaan dengan posisi feet first
- b) Memasang *quadknee coil* dan menginstruksikan pasien untuk menempatkan lutut sebelah kanan di *quadknee coil*
- c) Beri bantalan sebagai fiksasi dan menghindari pergerakan pasien
- d) Memasang headphone, Memberikan selimut dan emergency button kepada pasien
- e) Memasang *genu coil*
- f) Memposisikan Lampu isocenter pada pertengahan Genu. Setelah itu klik tombol pada Gantry untuk memasukkan pasien ke dalam bor magnet

3) Parameter Scanning

Parameter Scanning pada pemeriksaan ini terdapat pada tabel berikut :

Sequence	TR	TE	NEX	FOV
<i>Axial Proton Density Fat saturated</i>	2200	33.6	2.00	20x20
<i>Sagittal Proton Density Fat saturated</i>	2200	33	2.00	20x20
<i>Coronal Proton Density Fat saturated</i>	2160	32.8	2.00	20x20
<i>Sagittal T2</i>	3720	90.7	2.00	20x20
<i>Coronal Proton Density</i>	1800	32.8	2.00	20x20
<i>Coronal STIR</i>	4940	52	2.00	20x20
<i>Axial 3D SPGR</i>	45	7	2.00	20x20

Tabel 1.1. Parameter Scanning

- a) Melakukan scanning scout yang menghasilkan 3 irisan, yaitu sagital, axial, dan coronal.



Gambar 4.6. Potongan untuk menghasilkan hasil gambaran coronal



Gambar 4.7. Potongan untuk menghasilkan hasil gambaran sagittal



Gambar 4.8. Potongan untuk menghasilkan hasil gambaran axial

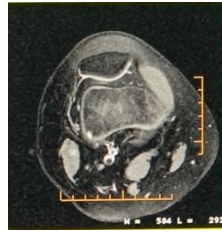
- b) Melanjutkan Scanning dengan Sekuen : 3 Plane Localizer, Axial PD Fatsat, Sagittal PD Fatsat, Coronal PD Fatsat Sagittal T2, Coronal PD, Sagittal PD, Coronal STIR, Axial 3D SPGR

c) Hasil scanning pada setiap sekuen

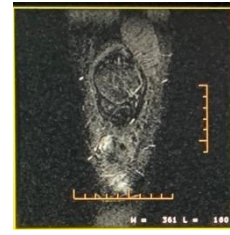
a. Hasil scanning pada Klinis Soft Tissue Tumor



Gambar 3.9. Hasil Citra Sekuens Axial 3D SPGR



Gambar 3.10. Hasil Citra sekuens Axial PD F/S



Gambar 3.11. Hasil Citra sekuens Coronal STIR



Gambar 3.12. Hasil Citra sekuens Coronal PD F/S

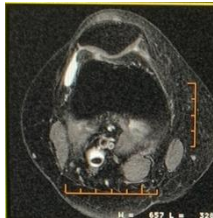


Gambar 3.13. Hasil Citra sekuens Sagittal T2

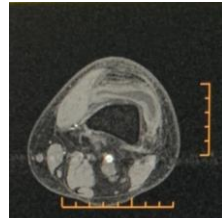


Gambar 3.14. Hasil Citra sekuens Sagittal PD F/S

b. Hasil scanning pada Klinis Meniscus tear



Gambar 3.15. Hasil Citra sekuens Axial PD f/s



Gambar 3.16. Hasil Citra sekuens Axial 3D SPGR



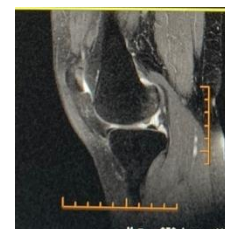
Gambar 3.17. Hasil Citra sekuens Coronal STIR



Gambar 3.18. Hasil Citra sekuens Coronal PD F/S



Gambar 3.19. Hasil Citra sekuens Sagittal T2

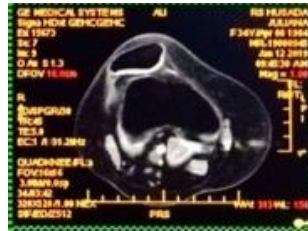


Gambar 3.20. Hasil Citra sekuens Sagittal PD F/S

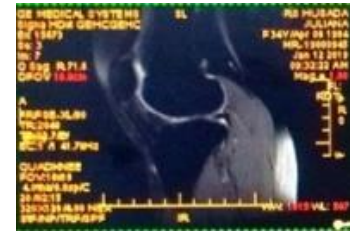
c. Hasil scanning pada Osteoarthritis



Gambar 3.21.. Hasil Citra sekuens *Axial* PD F/S



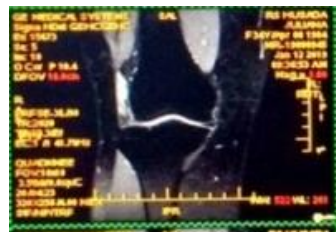
Gambar 3.22.. Hasil Citra sekuens *Axial* 3D SPGR



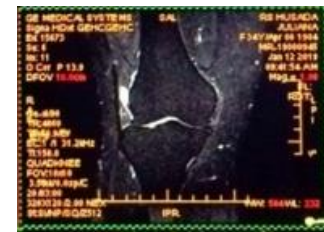
Gambar 3.23.. Hasil Citra sekuens *Sagittal* PD F/S



Gambar 3.24. Hasil Citra sekuens Potongan *Sagittal* T2



Gambar 3.25. Hasil Citra sekuens *Coronal* PD F/S



Gambar 3.26. Hasil Citra sekuens *Coronal* STIR

4) Pengolahan Citra

Hasil citra sekuen yang didapatkan diatur pada saat itu juga untuk mendapatkan potongan yang diinginkan. Pada gambaran transversal topogram dibuat dari gambaran coronal dengan cara mengetik XR lalu enter, Gambaran sagittal topogram dibuat dari coronal, gambaran coronal dibuat dari transversal, terdapat cara lain dalam menentukan area mana yang merupakan hasil scan tersebut yaitu dengan cara mengetik RIA (*Referency Imaging All*).

5) Filming

Proses filming menggunakan digunakan 5 lembar film dengan ketentuan 1 lembar Axial PD fatsat dengan ketentuan layout 4x6 , 1 lembar Sagittal PD Fatsat dengan ketentuan layout 4x6, 1 lembar Sagittal PD dan Sag T2 yang digabungkan dengan ketentuan layout 4x10, 1 lembar Coronal PD fatsat dengan ketentuan layout 4x6, 1 lembar Coronal PD Fatsat dan Cor STIR yang digabungkan dengan ketentuan layout 4x10. setelah itu klik F1 untuk memasukkan gambar ke layout yang akan di print, lalu klik print.

PEMBAHASAN

Menurut Penelitian David G. dkk dengan judul “Fat-Suppressed Spoiled GRASS Imaging of Knee Hyaline Cartilage” dalam penelitian ini terdapat 10 Pasien yang ditekan lemak dalam kondisi tunak (menggunakan sekuens Axial 3D SPGR) untuk menentukan parameter yang

memaksimalkan kontras positif antara tulang rawan artikular lutut dan cairan, lemak sumsum, dan otot. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah pencitraan SPGR 3D dengan penekanan lemak berguna untuk mendeteksi kelainan tulang rawan artikular. Analisis subjektif menunjukkan tulang rawan artikular memiliki tampilan trilaminar yang konsisten, dan SPGR 3D baik dalam menekan lemak. Ketika rangkaian SPGR 3D dengan penekanan lemak 60/5/40° (TR/TE/sudut bibir) digunakan, gambar MR dapat menunjukkan kontras positif yang tinggi antara tulang rawan hialin artikular dan struktur di sekitarnya. Teknik yang mudah digunakan ini berbeda dari rangkaian pencitraan MR standar karena teknik ini menunjukkan intensitas sinyal yang lebih besar pada tulang rawan dibandingkan pada cairan, lemak sumsum, dan otot, dan karena teknik ini secara konsisten menunjukkan arsitektur internal tulang rawan hialin yang terorganisir. Oleh karena itu, pencitraan SPGR 3D dengan penekanan lemak menjanjikan untuk mendeteksi kelainan tulang rawan artikular.

Recht dkk. juga menjelaskan penekanan lemak memaksimalkan kontras antara tulang rawan dan sumsum di dekatnya, yang merupakan peningkatan dibandingkan pencitraan spin-echo berbobot T2. dan meminimalkan artefak pergeseran kimia. Meskipun pencitraan spin-echo T2-weighted menghasilkan kontras absolut yang lebih tinggi antara tulang rawan dan cairan, data dari Recht et al. [26] menunjukkan bahwa rangkaian pembobotan T2 berkinerja jauh lebih buruk dibandingkan gambar spin-echo pembobotan SPGR dalam menunjukkan lesi tulang rawan. Selain itu, akuisisi 3D menghasilkan kontras yang lebih besar antara tulang rawan hialin dan cairan dibandingkan akuisisi 2D, dan dapat diperoleh dalam waktu pemindaian yang relatif singkat; seri 28 potong kami hanya membutuhkan 6 menit untuk menyelesaikannya. Terakhir, akuisisi 3D dapat menghasilkan irisan yang sangat tipis tanpa kehilangan informasi, sehingga memungkinkan reformasi untuk interpretasi multiplanar. Analisis volumetrik dari reformasi 3D tersebut juga dapat dilakukan dan mungkin memiliki penerapan penting dalam evaluasi pasien dengan kelainan artikular tertentu, seperti artropati inflamasi atau penyakit sendi degeneratif, di mana informasi mengenai volume tulang rawan dapat dipelajari secara sementara.

Menurut penelitian Hiroshi Yoshioka dkk dengan Judul *Imaging of the Articular Cartilage in Osteoarthritis of the Knee Joint: 3D Spatial-Spectral Spoiled Gradient-Echo Vs. Fat-Suppressed 3D Spoiled Gradient-Echo MR Imaging* mengemukakan Pencitraan Magnetic Resonance (MRI) banyak digunakan dalam penilaian gangguan muskuloskeletal dan permintaan akan pencitraan MR sebagai alat pencitraan non-invasif untuk mendiagnosis patologi tulang rawan telah meningkat. Sejumlah sekuens MRI telah disarankan untuk pencitraan tulang rawan, termasuk akuisisi penurunan gradien tiga dimensi (3D) yang ditekan lemak dalam kondisi tunak (SPGR), yang baru-baru ini dilaporkan sebagai sekuens pencitraan

sensitif untuk mendeteksi kerusakan tulang rawan articular. Urutan SPGR 3D yang ditekan lemak menghasilkan ketebalan bagian yang tipis, memberikan morfologi yang detail dan memungkinkan rekonstruksi peta ketebalan 3D. Namun, gambar 3D SPGR memiliki waktu akuisisi yang lebih lama dibandingkan dengan gambar fast spin echo (FSE). Kami menganalisis gambar MRI dari enam pasien dengan osteoarthritis lutut. Pasien-pasien yang terdaftar dalam uji klinis yang melibatkan obat kondroregeneratif untuk pengobatan osteoarthritis. Urutan 3D SPGR ini menggunakan pulsa eksitasi spektral spasial untuk hanya merangsang air sambil membiarkan putaran lipid tidak terganggu sepanjang arah medan magnet longitudinal. Urutan 3D-SPGR ditentukan menggunakan sudut TR/TE/ flip masing-masing 28,5 msec/9 msec/20°. Nilai TR dan TE ini adalah nilai minimum berdasarkan parameter pencitraan penelitian. Untuk analisis kuantitatif, SPGR menekan lemak sehingga intensitas sinyal tulang rawan, cairan sinovial, otot, meniskus, jaringan lemak, sumsum tulang, tampak dari gambar SPGR.

Pada penelitian dengan judul “ Routine 3D Magnetic Resonance Imaging of Joints” Oleh Richard Kijowski dkk, Dalam studi pendahuluan yang dilakukan pada 30 pasien dengan korelasi bedah, menemukan bahwa rangkaian 3D eksitasi air resolusi isotropik 0,6 mm dengan waktu akuisisi 3:11 menit memiliki sensitivitas dan spesifisitas untuk mendeteksi lesi tulang rawan, robekan ligamen cruciatum, dan robekan meniscus yang dapat digunakan untuk memberikan penilaian sendi lutut komprehensif

Menurut hasil penelitian K.Daniel dkk yang berjudul “Prospective comparison of 3D FIESTA versus fat-suppressed 3D SPGR MRI in evaluating knee cartilage lesions” menjelaskan bahwa Magnetic resonance imaging (MRI) adalah teknik non-invasif yang diterima secara luas untuk evaluasi lesi tulang rawan.

Pencitraan *dark fluid* dilakukan dengan menggunakan urutan 3D SPGR, 3D SPGR menunjukkan hasil yang serupa untuk deteksi lesi kartilago yang telah berhasil diterapkan dalam mengevaluasi lesi tulang rawan. Disler dkk. melaporkan sensitivitas bervariasi dari 75-93% dan rentang spesifisitas 94-97% dalam mendeteksi cacat tulang rawan menggunakan pencitraan SPGR 3D dalam dua penelitian pada 1,5 T. Dalam penelitian selanjutnya oleh para penulis ini, populasi yang lebih besar dievaluasi di mana 63% lesi kartilago articular dinilai secara identik pada MRI dan artroskopi. Recht dkk.7 menemukan sensitivitas tinggi (81%), spesifisitas (97%), dan akurasi (97%) menggunakan urutan SPGR 3D pada 1,5 T. 3D SPGR Disarankan agar dimasukkan ke dalam protokol MRI lutut rutin karena baik untuk mengevaluasi lesi kartilago lutut.

Namun, kelemahan utama urutan SPGR dalam aplikasi klinis adalah waktu pemindaian yang lama. Dengan bertambahnya waktu pemindaian, peluang artefak gerak juga meningkat, yang merusak interpretasi gambar. Dalam penelitian ini, waktu perolehan SPGR 3D adalah 7

menit 43 detik bahkan dengan eksitasi hanya 0,75. Selain itu, kerugian lain dari urutan ini adalah kontras yang buruk antara tulang rawan dan cairan sinovial, yang dapat mengurangi penampakan lesi tulang rawan superfisial. Dalam penelitian ini, 37 interpretasi under-graded pada pencitraan SPGR 3D terjadi pada daerah dengan efusi kecil hingga sedang pada kartilago superfisial.

Berdasarkan penelitian tentang Teknik Pemeriksaan MRI Genu dengan penambahan sequence Axial 3D SPGR di salah satu Rumah Sakit Jakarta. Peneliti mewawancarai 4 radiografer yaitu R1, R2, R3, R4 yang menyatakan

“Prosedur pemeriksaan pada MRI Genu di salah satu RS Jakarta tidak memerlukan persiapan khusus, Setelah itu pasien mengisi informed consent pasien tidak boleh menggunakan benda logam seperti jam tangan, jepit rambut, hp, dan barang logam lainnya, sebelum masuk ruang MRI pasien mengenakan baju pasien di ruang ganti. Selama pemeriksaan pasien diinstruksikan untuk tidak bergerak, beri fiksasi pada pasien agar tidak terjadinya perubahan posisi. Lalu diberikan tombol emergency jika perlu bantuan petugas akan siap membantu. Lalu pemeriksaan dimulai dari positioning, editing sampai printing.

Sekuen yang digunakan 3 Plane Localizer, Axial PD Fatsat, Sagittal PD, Sagittal PD Fatsat, Coronal PD Fatsat, Sagittal T2, Coronal PD, Coronal STIR, Axial 3D SPGR. Jenis Coil yang digunakan yaitu “Quad Knee” dengan Posisi Pasien supine dan feet first

Peranan Sekuens Axial 3D SPGR yaitu untuk memberikan informasi tambahan apabila ada kelaianan di ACL, PCL, serta meniscus lateralis ataupun medialis, serta memperjelas kelaianan pada tulang, soft tissue, musculoskeletal, itu gambarannya tampak baik. Sekuens 3D Axial SPGR adalah teknik pencitraan 3D yang dipakai di potongan Axial karena pemeriksaan genu pada axial semua informasi bisa didapatkan. Sekuens Axial 3D SPGR dipakai di Salah satu RS Jakarta ini berdasarkan permintaan radiolog diluar standar pemeriksaan genu yang biasa dipakai, kelebihan Sekuens ini yaitu gambarnya lebih jelas dibandingkan dengan axial pd fatsat dimana cairan, tumor, otot, cartilago, ligamen lebih jelas, pada 3D SPGR akan menampakkan kelaianan di beberapa kasus pada genu, yaitu pada Soft Tissue Tumor kelainan tersebut akan enhance, pada meniscus tear cairan akan lebih terlihat, dan yang terakhir pada Osteoarthritis kelainan di sisi sisi tulang akan tampak lebih jelas. Kekurangan pada sekuens axial 3D SPGR ini yaitu membutuhkan waktu lama yaitu 6 menit.“

Peneliti mewawancarai 1 radiolog yaitu A1 yang menyatakan :

“Informasi hasil gambaran MRI Genu dengan tambahan sequence Axial 3D SPGR pada kelainan/ patologi pada kasus Soft Tissue Tumor yaitu untuk melihat bentuk dan besarnya tumor, Bisa melihat batas tumor nya lebih jelas, sehingga bisa menentukan ukurannya, karena dengan sekuens ini gambar tulang hitam, jadi bisa lihat kelainan tumor nya, pada

kasus meniscus tear akan terlihat lebih rinci jika adanya cairan tetapi harus dibantu dengan sekuens sagittal pd fatsat dan pengaturan reformat dengan mengecilkan slice thicknes sehingga gambaran lebih rinci, pada kasus OA 3D SPGR ini sangat berperan dalam melihat tulang dan cartilago, Terlihatnya fluid collection di retro dan anterior patela, selain itu ada spur spurnya di retro patella, jadi bisa langsung terlihat kelainannya, ketiga kasus tersebut tidak perlu dilakukan dengan penyuntikkan kontras, dengan sekuens Axial 3D SPGR diagnose kelainan dapat di tegakkan. kelebihan pada sekuens Axial 3D SPGR hasil citra yang didapat itu eye catching saat melihat sekuens Axial 3D SPGR langsung tampak dan ketahuan dengan jelas kelainannya. Kekurangannya waktu scan yang lama sehingga riskan terjadinya artefak”

KESIMPULAN

Pemeriksaan MRI Genu pada Kasus Soft Tissue Tumor di Instalasi Radiologi salah satu RS Jakarta pusat dilakukan dengan menggunakan coil “Quad Knee” posisi pasien yaitu supine, feet first dan menggunakan sekuen 3 Plane Localizer, Axial PD Fatsat, Sagittal PD, Sagittal PD Fatsat, Coronal PD Fatsat, Sagittal T2, Coronal PD, Coronal STIR, Axial 3D SPGR .

Peranan sequence Axial 3D SPGR yaitu untuk memberikan informasi tambahan apabila ada kelaianan di ACL, PCL, serta meniscus lateralis ataupun medialis , tulang , cairan, tumor, cartilago, ligamen soft , musculoskeletal, pada 3D SPGR akan menampakkan kelaianan di beberapa kasus pada genu, yaitu pada Soft Tissue Tumor kelainan tersebut akan terlihat enhance, bentuk besarnya tumor dan batas tumor nya tampak lebih jelas , sehingga bisa menentukan ukurannya, pada kasus meniscus tear akan terlihat lebih rinci jika adanya cairan tetapi harus dilakukannya reformat dengan dengan mengecilkan slice thicknes sehingga gambaran lebih rinci serta dibantu dengan sekuens coronal pd fatsat, pada kasus OA 3D SPGR ini sangat berperan dalam melihat tulang dan cartilago, Terlihatnya fluid collection di retro dan anterior patela, selain itu terlihat spurs di retro patella

SARAN

Penulis menyarankan sebelum melakukan pemeriksaan MRI petugas melakukan cross check pada seluruh tubuh pasien sebelum memasuki ruangan, agar tidak menimbulkan artefact pada hasil gambaran, selain itu petugas sebaiknya memberi tahu berapa lama pemeriksaan berlangsung agar pasien tidak merasa cemas atau gelisah yang akan mengganggu hasil gambaran

Penulis menyarankan untuk menggunakan Axial SPGR pada pemeriksaan Genu dikemudian hari dengan modifikasi Phase dan NEX di perkecil dari standar normal, dengan dilakukannya perubahan parameter tersebut pemeriksaan pada sequence axial 3D SPGR akan lebih singkat dan hasil gambaran tetap baik sehingga pasien akan lebih nyaman karena pemeriksaan tidak terlalu lama dan hasil gambaran baik karena tidak adanya pergerakan.

DAFTAR PUSTAKA

- C. G. Peterfy M.D., Ph.D., E. Schneider Ph.D. 2008. The osteoarthritis initiative: report on the design rationale for the magnetic resonance imaging protocol for the knee
- Kartawiguna D & Georgiana. 2015. Radiology Data Warehouse Development As A Means Of Education. Research, and Quality Assurance. Journal of Theoretical & Applied Information Technology 73 (1)
- Moeller, Torsten. B. and Emil Reif. 2010. *MRI Parameters and Positioning*. Second Edition. Stuttgart, Germany: Thieme.
- M.Clevo Rendy, Margareth TH. (2012). Asuhan Keperawatan Medikal Bedah Penyakit Dalam Edisi 1, Nuha Medika : Yogyakarta.
- Moeller, Torsten B. 2010. 151 MRI Parameters and Positioning. Second Edi. Stuttgart, Germany: Thieme.
- Westbrook, Catherine. 2010. Handbook of MRI Technique. Cambridge, UK: Blackwell Science.
- Richard Kijowski, MD' Garry E. Gold, MD. 2011. Routine 3D Magnetic Resonance Imaging of Joints
- X. Li, K. Daniel. 2009. Prospective comparison of 3D FIESTA versus fat-suppressed 3D SPGR MRI in evaluating knee cartilage lesions