

Prosedur Pemeriksaan MRI Brain Pada Kasus Stroke Hemoragik

Prita Prita

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO Bali), Indonesia

I Made Lana Prasetya

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO Bali), Indonesia

Rahmat Widodo

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO Bali), Indonesia

Korespondensi penulis: pritapritaa21@gmail.com

Abstract: *Magnetic Resonance Imaging (MRI) is a medical imaging technique that combines magnetic fields and radio waves to create images and analysis of body tissue, blood circulation and metabolic function of the body. Some indications for MRI brain include detecting and identifying cases such as multiple sclerosis, infarction, hemorrhage, infection, trauma, and tumor or metastatic disease. Hemorrhagic stroke is bleeding that occurs when the blood vessels leading to the brain leak. Hemorrhagic stroke occurs when blood comes out of a blood vessel due to tearing of the blood vessel wall. Blood vessel walls can be weakened by the process of atherosclerosis and can also be due to congenital defects. The research method used was qualitative research. With a case study type of research. Data collection was carried out from July 2023 to August 2023 using a 3 Tesla MRI aircraft. The patient samples used in this study were three patients with complaints in the head. Data collection was carried out through observation, interviews and documentation. The MRI brain examination procedure in hemorrhagic stroke cases at one of the hospitals in Jakarta uses the Plain localizer axial, sagittal and coronal sequence, T1_f12_axial, T2_tse_darkfluid_axial, T2_tse_axial, ep2d_diff_4scan_trace, asl_3d_axial, tof_cs_carotids, flow_pc3d_MRV, tof_brain_MRA, T2_swi_axial. In this case, there is a different sequence used, namely T2_swi_axial. Sequence susceptibility weighted imaging (SWI) is an innovative radiological imaging method that is often used in diagnosing neuroradiological disorders.*

Keywords: MRI Brain, Hemorrhagic Stroke, SWI

Abstrak: *Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah sebuah teknik pencitraan medis yang menggabungkan medan magnet dan gelombang radio untuk menciptakan gambaran dan analisis mengenai jaringan tubuh, sirkulasi darah, dan fungsi metabolik tubuh. Beberapa indikasi dilakukannya MRI Brain atau otak antara lain untuk mendeteksi dan mengidentifikasi kasus-kasus seperti multiple sclerosis, infark, hemoragi, infeksi, trauma, dan penyakit tumor atau metastasis. Stroke hemoragik merupakan perdarahan yang terjadi saat pembuluh darah yang mengarah ke otak mengalami kebocoran. Stroke hemoragik terjadi ketika keluarnya darah dari pembuluh darah yang disebabkan karena dinding pembuluh darah robek. Dinding pembuluh darah dapat melemah oleh proses aterosklerosis dan dapat juga karena cacat bawaan. Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian Kualitatif. Dengan jenis penelitian studi kasus. Pengambilan data dilakukan pada bulan Juli 2023 sampai Agustus 2023 menggunakan pesawat MRI 3 Tesla. Sampel pasien yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tiga pasien dengan kasus stroke hemoragik. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Prosedur pemeriksaan MRI Brain pada kasus stroke hemoragik di salah satu rumah sakit yang berada di Jakarta menggunakan sequence Plain localizer axial, sagittal dan coronal, T1_f12_axial, T2_tse_darkfluid_axial, T2_tse_axial, ep2d_diff_4scan_trace, asl_3d_axial, tof_cs_carotids, flow_pc3d_MRV, tof_brain_MRA, T2_swi_axial. Dalam hal ini terdapat perbedaan sequence yang digunakan yaitu T2_swi_axial. Sequence susceptibility weighted imaging (SWI) adalah metode pencitraan radiologi inovatif yang kerap digunakan dalam mendiagnosis gangguan neuroradiologis.*

Kata kunci: MRI Brain, Stroke Hemoragik, SWI

PENDAHULUAN

Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah sebuah teknik pencitraan medis yang menggabungkan medan magnet dan gelombang radio untuk menciptakan gambaran dan analisis mengenai jaringan tubuh, sirkulasi darah, dan fungsi metabolik tubuh. Keunggulan dari

Received Juli 30, 2023; Revised Agustus 20, 2023; Accepted September 13, 2023

* Prita Prita, pritapritaa21@gmail.com

pemeriksaan menggunakan MRI termasuk hasil gambaran yang lebih jelas dan beberapa aspek positif, seperti resolusi spasial yang baik, kontras yang tajam antara jaringan, tanpa menggunakan radiasi ionisasi, serta kemampuan untuk menghasilkan berbagai potongan gambaran (multiplanar) seperti potongan axial, coronal, dan sagittal tanpa perlu rekonstruksi gambar terlebih dahulu (NIZAR et al., 2019). Pemeriksaan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) adalah salah satu metode pencitraan diagnostik yang memungkinkan pembuatan potongan-potongan gambaran anatomi tubuh dari berbagai sudut dengan resolusi kontras yang tinggi. MRI mampu mendeteksi perbedaan kontras pada jaringan tubuh dengan lebih baik daripada CT scan (Fisnandya Meita Astari et al., 2018).

Otak merupakan organ yang memiliki peran sangat penting dalam tubuh manusia, karena berfungsi sebagai pusat pengendali dari seluruh kegiatan organ-organ tubuh lainnya. Secara umum, otak dapat dibagi menjadi tiga bagian utama, yakni otak besar (cerebrum), batang otak (truncus encephali), dan otak kecil (cerebellum) (VanPutte et al., 2019). (Westbrook, 2014) menyatakan bahwa beberapa indikasi dilakukannya MRI Brain atau otak antara lain untuk mendeteksi dan mengidentifikasi kasus-kasus seperti multiple sclerosis, infark, hemoragi, infeksi, trauma, dan penyakit tumor/metastasis.

Stroke hemoragik merupakan perdarahan yang terjadi saat pembuluh darah yang mengarah ke otak mengalami kebocoran. Kebocoran ini dipicu oleh kenaikan tekanan secara mendadak di dalam otak, yang menyebabkan pembuluh darah yang sebelumnya tersumbat tidak mampu menahan tekanan tersebut. Akibatnya, pembuluh darah tersebut pecah dan mengakibatkan perdarahan. Stroke hemoragik terjadi ketika keluarnya darah dari pembuluh darah yang disebabkan karena dinding pembuluh darah robek. Dinding pembuluh darah dapat melemah oleh proses aterosklerosis dan dapat juga karena cacat bawaan. (Minarlin, 2014). Stroke menjadi salah satu penyebab utama disabilitas dan kematian tertinggi setelah penyakit jantung dan kanker, stroke menempati posisi ketiga dalam daftar penyebab kematian diseluruh dunia. Di Indonesia, angka kejadian stroke juga tinggi, yaitu sekitar 12 dari 1000 orang yang mengalami penyakit ini (OThadinar et al., 2019).

Menurut (catherine westbrook, 2019) pada umumnya sequence Brain rutin yang digunakan meliputi sequence *T2 weighted fast spin echo axial*, *T2 weighted fast spin echo coronal* dan *T2 weighted fast spin echo sagittal*, *T2 weighted spin echo axial*, *DWI* serta *T2 weighted FLAIR*. Selain itu dilakukan penambahan sequence khusus *T2 drive high resolution* dalam bentuk gambaran 3 dimensi dengan resolusi tinggi.

Pemeriksaan MRI otak untuk kasus stroke hemoragik menggunakan beberapa sequence pencitraan, termasuk sagittal SE/FSE/Incoherent (spoiled) GRE T1, axial/oblique SE/FSE PD/T2, dan coronal SE/FSE PD/T2. Selain itu, tambahan urutan yang digunakan termasuk

axial/oblique IR T1, axial/oblique FLAIR/EPI, axial/oblique SE/FSE/incoherent (spoiled) GRE T1, SS-FSE T2, axial 3D incoherent (spoiled) GRE T1, axial/oblique SEMT, axial diffusion weighted imaging (DWI), diffusion tensor imaging (DTI), dan axial perfusion weighted imaging (PWI)(westbrook, 2014).

Sedangkan berdasarkan observasi selama menjalani praktek kerja lapangan di salah satu rumah sakit yang berada di Jakarta pemeriksaan MRI *Brain* pada kasus stroke Hemoragik menggunakan sequence Plain localizer axial, sagittal dan coronal, T1_fl2_axial, T2_tse_darkfluid_axial, T2_tse_axial, ep2d_diff_4scan_trace, asl_3d_axial, tof_cs_carotids, flow_pc3d_MRV, tof_brain_MRA, T2_swi_axial. Dalam hal ini terdapat perbedaan sequence yang digunakan yaitu T2_swi_axial. *Sequence susceptibility weighted* imaging (SWI) adalah metode pencitraan radiologi inovatif yang kerap digunakan dalam mendiagnosis gangguan neuroradiologis. SWI memanfaatkan perbedaan magnetic susceptibility dari berbagai substansi, termasuk darah, zat besi, dan kalsium, untuk menghasilkan kontras yang optimal dalam gambaran MR (Halefoglul & Yousem, 2018).

Metode

Penelitian ini menggunakan metode Kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung dari bulan Juli 2023 hingga Agustus 2023, menggunakan pesawat MRI berkekuatan 3 Tesla. Populasi penelitian terdiri dari semua pasien yang menjalani pemeriksaan MRI Brain. Sampel yang dipilih adalah 3 pasien yang melakukan pemeriksaan MRI Brain dengan kasus Stroke hemoragik di salah satu instalasi Radiologi di sebuah Rumah Sakit di Jakarta.

Data diperoleh dengan menggunakan beberapa metode, yakni observasi, wawancara dengan radiografer dan dokter radiologi, serta dokumentasi pelaksanaan pemeriksaan MRI Brain dengan kasus Stroke hemoragik. Setelah data terkumpul, dilakukan deskripsi dan analisis berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi tersebut. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk menarik kesimpulan dan memberikan saran.

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian tentang prosedur pemeriksaan MRI Brain pada kasus stroke hemoragik. Peneliti mewawancarai 3 radiografer yaitu R1,R2,R3 yang menyatakan : “ Prosedur pemeriksaan MRI Brain pada kasus stroke hemoragik tidak memerlukan persiapan khusus, hanya saja sebagian besar pemeriksaan pasien itu untuk follow up untuk pemeriksaan DSA tentu saja dilakukan mri kepala lengkap. Sebelum pemeriksaan dilakukan konfirmasi mengenai identitas pasien, pasien mengganti baju menggunakan baju pasien, setelah itu melakukan anamnase. Pasien tidak boleh menggunakan benda-benda yang mengandung logam lalu pastikan pasien tidak ada riwayat operasi jantung pasang ring jantung. Selama pemeriksaan

pasien diinstruksikan untuk tidak bergerak. Lalu diberikan tombol emergency bell. Lalu pemeriksaan dimulai dari positioning, editing sampai printing.

Sequence yang digunakan yaitu Plain localizer axial, sagittal dan coronal, T1_fl2_axial, T2_tse_dark-fluid_axial, T2_tse_axial, ep2d_diff_4scan_trace, asl_3d_axial, tof_cs_carotids, flow_pc3d_MRV, tof_brain_MRA, T2_swi_axial. Jenis coil yang digunakan yaitu head coil dan body coil untuk melihat arteri carotis dengan posisi pasien supine dan head first.

Tujuan penggunaan Sequence Susceptibility weighted imaging (SWI), yaitu untuk mendeteksi perdarahan, karena SWI sangat baik dalam mendeteksi perdarahan akut, mikroperdarahan dan membedakan antara perdarahan dan iskemia dalam menentukan jenis stroke.

Peneliti mewawancarai 1 radiolog yang menyatakan: “Susceptibility weighted imaging (SWI) adalah Sequence MRI gradient-echo dengan resolusi 3D resolusi tinggi yang sepenuhnya dikoreksi oleh kecepatan (velocity). Tidak seperti kebanyakan sequence konvensional lainnya, SWI memanfaatkan efek pada fase dan juga magnitudo. Penggunaan SWI yang paling umum adalah untuk mengidentifikasi sejumlah kecil perdarahan atau kalsium, yang keduanya mungkin tidak terlihat pada sequence MRI lainnya. SWI juga untuk menilai luas perdarahan dan untuk melihat resiko lebih lanjut dari stroke perdarahan, seperti adanya rebleeding (perdarahan ulang) atau pembentukan bekuan darah. SWI juga cocok untuk menilai vena karena deoxyhaemoglobin menyebabkan penurunan nilai”

PEMBAHASAN

Peneliti mengambil tiga orang pasien sebagai sampel dengan klinis stroke hemoragik di salah satu Rumah Sakit di Jakarta.

1. Prosedur pemeriksaan MRI Brain kasus stroke hemoragik sebagai berikut:

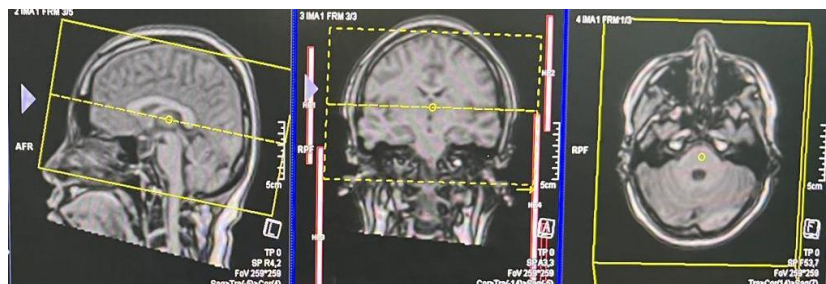
1) Persiapan pasien

Tidak ada persiapan khusus, hanya saja dilakukan konfirmasi mengenai identitas pasien, pasien disuruh mengganti pakaian menggunakan pakaian pasien, lalu Pasien tidak boleh menggunakan benda-benda yang mengandung logam seperti gigi palsu, kawat gigi dll, setelah itu melakukan anamnase dan pastikan pasien tidak ada riwayat operasi jantung pasang ring jantung. Instruksikan pasien untuk tidak bergerak selama pemeriksaan.

2) Persiapan Alat dan bahan

- a. Modalitas Siemens 3,0 Tesla
- b. Head Coil
- c. Body Coil
- d. Emergency Button

- e. Headphone
 - f. Alat fiksasi / pengganjal kepala
 - g. Selimut
- 3) Teknik Pemeriksaan
- a. Pasien Supine head first diatas meja pemeriksaan
 - b. Memasang headphone dan alat fiksasi
 - c. Memasangkan head coil dan body coil
 - d. Memberikan selimut kepada pasien
 - e. Memberikan emergency button
 - f. Memilih protocol pemeriksaan sesuai klinis yaitu” head”
 - g. Menekan tombol isocenter untuk memasukkan pasien kedalam bormagnet
 - h. Instruksikan pasien agar tidak bergerak selama pemeriksaan
- 4) Prosedur Pemeriksaan
- Pemeriksaan MRI Brain pada kasus stroke hemoragik menggunakan modalitas MRI Siemens 3,0 Tesla. Rangkaian Sequence sebagai berikut:
- a. Plain localizer sagittal, corona dan axial
 - b. T1_fl2_axial
 - c. T2_tse_dark-fluid_axial
 - d. T2_tse_axial
 - e. ep2d_diff_4scan_trace
 - f. asl_3d_axial
 - g. tof_cs_carotids
 - h. flow_pc3d_MRV
 - i. tof_brain_MRA
 - j. T2_swi_axial
- 5) Protokol Pemeriksaan
- a. Plain localizer sagittal, coronal dan axial

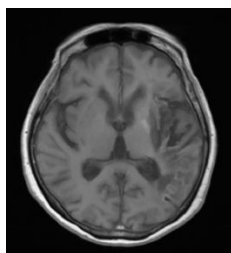


Gambar 1 Plain localizer Sagittal, coronal dan axial

b. T1_fl2_axial

Tabel 1 Parametel T1_fl2_axial

FOV	220
TR	250,0 ms
TE	2,46 ms
Slice thikness	5,0 mm
Phase Encoding	R > L
Averages	1

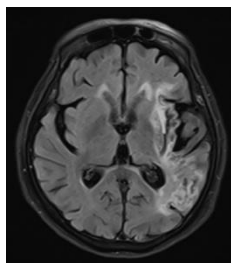


Gambar 2 Hasil pemeriksaan T1_fl2_axial

c. T2_tse_dark-fluid_axial

Tabel 2 Parametel T2_tse_dark-fluid_axial

FOV	220 mm
TR	9000,0 ms
TE	91, 00 ms
Slice thikness	5,0 mm
Phase Encoding	R > L
Averages	1

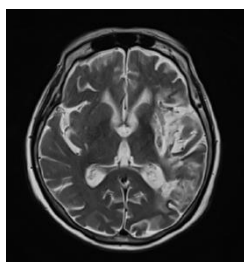


Gambar 3 Hasil pemeriksaan T2_tse_dark-fluid_axial

d. T2_tse_axial

Tabel 3 Parametel T2_tse_dark-fluid_axial

FOV	220 mm
TR	4430,0 ms
TE	99, 00 ms
Slice thikness	5,0 mm
Phase Encoding	R > L
Averages	1

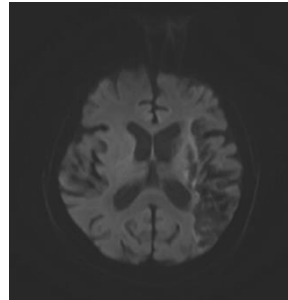


Gambar 4 Hasil pemeriksaan T2_tse_axial

e. ep2d_diff_4scan_trace

Tabel 4 Parametel ep2d_diff_4scan_trace

FOV	220
TR	3000,0 ms
TE	70,00 ms
Slice thikness	5,0 mm
Phase Encoding	A > P
B Value	1000

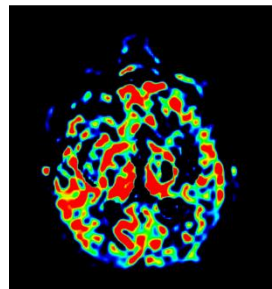


Gambar 5 Hasil pemeriksaan ep2d_diff_4scan_trace

f. asl_3d_axial

Tabel 5 Parametel asl_3d_axial

FOV	256
TR	5600,0 ms
TE	17,90 ms
Slice thikness	5,0 mm
Phase Encoding	P > A
Averages	1

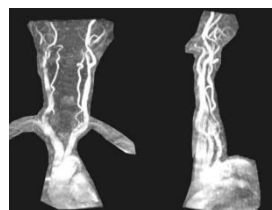


Gambar 5 Hasil pemeriksaan asl_3d_axial

g. tof_cs_carotids

Tabel 6 Parametel tof_cs_carotids

FOV	220
TR	21,0 ms
TE	3,69 ms
Slice thikness	0,9 mm
Phase Encoding	A > P
Averages	1

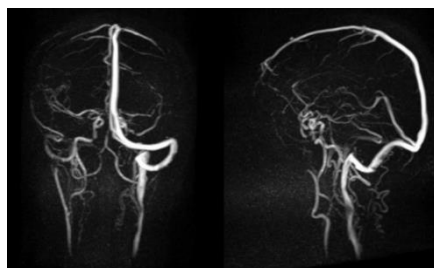


Gambar 6 Hasil pemeriksaan tof_cs_carotids

h. flow_pc3d_MRV

Tabel 7 Parametel flow_pc3d_MRV

FOV	220
TR	63,6 ms
TE	6,68 ms
Slice thikness	1,0 mm
Phase Encoding	A > P
Averages	1

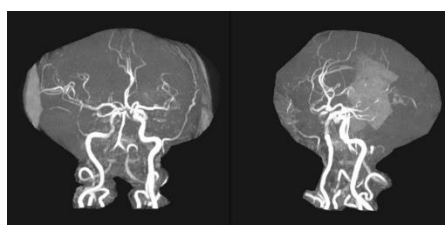


Gambar 7 Hasil pemeriksaan flow_pc3d_MRV

i. tof_brain_MRA

Tabel 8 Parametel tof_brain_MRA

FOV	220
TR	21,0 ms
TE	3,69 ms
Slice thikness	0,6 mm
Phase Encoding	R > L
Averages	1

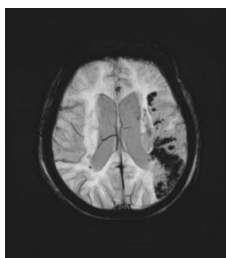


Gambar 8 Hasil pemeriksaan tof_brain_MRA

j. T2_swi_axial

Tabel 9 Parametel T2_swi_axial

FOV	220
TR	27,0 ms
TE	20,00 ms
Slice thikness	2,0 mm
Phase Encoding	R > L
Averages	1



Gambar 9 Hasil pemeriksaan T2_swi_axial

2. Peranan pemeriksaan MRI Brain pada kasus stroke hemoragik untuk melihat beberapa indikasi di otak antara lain untuk mendeteksi dan mengidentifikasi kasus-kasus infark, hemoragik, infeksi, trauma, dan penyakit tumor/metastasis. Pada kasus stroke hemoragik hasil radiografi dari pemeriksaan memberikan informasi penting tentang anatomi otak dan dampak perdarahan terhadap struktur otak. Beberapa informasi anatomi yang dapat diidentifikasi dari hasil MRI brain dalam kasus stroke hemoragik, misalnya lokasi perdarahan, ukuran dan bentuk perdarahan, hubungan dengan struktur otak lainnya dan dampak terhadap jaringan otak, vaskularisasi atau aliran darah dalam otak terkait dengan perdarahan dan pola aliran Cerebrospinal Fluid (CSF). Setiap sequence yang dilakukan pada pemeriksaan MRI Brain kasus stroke hemoragik itu memiliki kepentingan satu sama lain untuk memperlihatkan perubahan anatomi atau perubahan patologis dari jaringan otak pasien seperti, T1_fl2_axial bertujuan untuk memperlihatkan gambaran anatomi otak dan mengidentifikasi area perdarahan lama, T2_tse_dark-fluid_axial bertujuan untuk memperlihatkan area perdarahan yang lama dan area edema sekitarnya, T2_tse_axial bertujuan untuk menilai edema atau pembengkakan jaringan otak, yang terjadi setelah perdarahan, ep2d_diff_4scan_trace bertujuan untuk menilai area otak yang mengalami iskemia (kurangnya aliran darah), yang terjadi di sekitar area perdarahan, asl_3d_axial bertujuan untuk menilai aliran darah otak dan area otak yang terkena dampak dari perdarahan, tof_cs_carotids bertujuan untuk melihat arteri carotis, flow_pc3d_MRV bertujuan untuk mengevaluasi pembuluh darah vena, tof_brain_MRA bertujuan untuk melihat aliran darah dalam pembuluh darah otak yang menyebabkan stroke, seperti adanya penyumbatan (oklusi) atau pecah (ruptur), dan tambahan sequence khusus yaitu T2_swi_axial untuk mendeteksi darah yang sudah mengalami oksidasi dalam kasus stroke hemoragik, dan Susceptibility weighted imaging (SWI) dengan gambaran signal drop out dan blooming artefactnya, dapat digunakan untuk menegakkan perdarahan intrakranial.

KESIMPULAN

Pada pemeriksaan MRI Brain kasus stroke hemoragik di salah satu rumah sakit yang berada di Jakarta. Pemeriksaan tidak memerlukan persiapan khusus, hanya saja dilakukan konfirmasi mengenai identitas pasien, pasien mengganti baju menggunakan baju pasien, setelah itu melakukan anamnese. Pasien tidak boleh menggunakan benda-benda yang mengandung logam lalu pastikan pasien tidak ada riwayat operasi jantung pasang ring jantung. Pemeriksaan dilakukan dengan pasien diposisikan supine head first lalu menggunakan head coil dan body coil, pasien diinstruksikan untuk tidak bergerak. Lalu pemeriksaan dimulai dari positioning, editing sampai printing. Sequence yang digunakan yaitu Plain localizer axial,

sagittal dan coronal, T1_fl2_axial, T2_tse_dark-fluid_axial, T2_tse_axial, ep2d_diff_4scan_trace, asl_3d_axial, tof_cs_carotids, flow_pc3d_MRV, tof_brain_MRA, T2_swi_axial.

Peranan sequence Susceptibility weighted imaging (SWI) adalah Sequence MRI gradient-echo dengan resolusi 3D resolusi tinggi yang sepenuhnya dikoreksi oleh kecepatan (velocity). yaitu untuk mendeteksi perdarahan, karena SWI sangat baik dalam mendeteksi perdarahan akut, mikropendarahan dan membedakan antara perdarahan dan iskemia dalam menentukan jenis stroke. SWI juga untuk menilai luas perdarahan dan untuk melihat resiko lebih lanjut dari stroke perdarahan, seperti adanya rebleeding (perdarahan ulang) atau pembentukan bekuan darah

SARAN

Sebaiknya untuk kedepannya penggunaan sequence Susceptibility weighted imaging (SWI) dijadikan sebagai sequence rutin untuk pemeriksaan MRI Brain pada kasus stroke hemoragik agar menghasilkan gambaran yang lebih jelas dan mendukung dokter dalam menegakkan diagnosa.

Daftar Pustaka

- Catherine westbrook. (2014). Handbook of MRI technique (Issue 1).
- Catherine westbrook. (2019). MRI IN PRACTICE.
- Fisnandya Meita Astari, Rasyid, & Fatimah. (2018). Perbedaan Informasi Citra Diagnostik Antara Sekuen T2 Tse Stir Dan T2 Tse Dixon Pada Pemeriksaan Mri Lumbal Potongan Sagital Dengan Kasus Radiculopathy. JRI (Jurnal Radiografer Indonesia), 1(1), 52–60. <https://doi.org/10.55451/jri.v1i1.12>
- Halefoglu, A. M., & Yousem, D. M. (2018). Susceptibility weighted imaging: Clinical applications and future directions. World Journal of Radiology, 10(4), 30–45. <https://doi.org/10.4329/wjr.v10.i4.30>
- Minarlin. (2014). FAKTOR-FAKTOR YANG MENYEBABKAN TERJADINYA STROKE HEMORAGIK PADA KLIEN DI RSUD DR. PIRNGADI MEDAN Minarlin, SST (D3 Keperawatan STIKes Flora Medan): Vol. VII (Issue 1).
- NIZAR, S., FATIMAH, & KATILI, M. I. (2019). Jurnal Imejing Diagnostik. JURNAL IMEJING DIAGNOSTIK, 6.
- OThadinar, K., Alfarabi, M., & Maharani, V. (2019). No Title. Risk Factors of Ischemic and Hemoragic Stroke Patients., 115–120.
- VanPutte, C. L., Regan, J. L., & Russo, A. F. (2019). Seeley's essentials of anatomy & physiology.