

PROSEDUR PEMERIKSAAN MAGNETIC RESONANCE IMAGING LUMBAL DENGAN KASUS HERNIA NUKLEUS PULPOSUS

Danil Hulmansyah^{1*}, Marido Bisra¹

¹Program Studi D-III Teknik Radiologi, Universitas Awal Bros

*Alamat Korespondensi: danil@univawalbros.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Vertebra lumbalis merupakan bagian vertebra yang terbesar dan terkuat karena berat badan bertambah ke arah kolom ujung dalam. Oleh karena itu, vertebra lumbal adalah tempat umum terjadinya cedera dan patologi. Salah satu kelainan lumbal adalah Herniated Nucleus Pulposus (HNP). Hernia nukleus pulposus lumbal adalah perpindahan lokal diskus melampaui batas anatomi ruang intervertebralis yang menyebabkan nyeri, kelemahan atau mati rasa, dan/atau kesemutan pada distribusi miotomal atau dermatomal.

Tujuan: Untuk mengetahui prosedur pemeriksaan MRI Lumbal pada kasus HNP.

Metode Kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus.

Hasil: Deteksi HNP dapat dilakukan dengan menggunakan radiologi konvensional, mielografi/menggunakan media kontras, CT scan, dan MRI. Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan gold standard untuk mendiagnosis HNP karena gelombang magnet dapat mengidentifikasi lokasi HNP, serta mengetahui saraf yang mengalami kejepit.

Kesimpulan:

Kata Kunci: MRI Lumbal, Hernia Nukleus Pulposus, Radiologi, Prosedur

PENDAHULUAN

Rumah sakit adalah suatu penunjang kesehatan dan penegakkan diagnosa bagi masyarakat, salah satunya kegiatan di rumah sakit yang menunjang pemberian upaya penegakkan diagnosa yang bermutu adalah pelayanan radiologi. Radiologi adalah cabang ilmu kedokteran yang memanfaatkan pancaran atau radiasi gelombang elektromagnetik serta gelombang mekanik untuk memvisualisasikan bagian tubuh manusia. pemeriksaan radiologi merupakan suatu pemeriksaan yang dapat menghasilkan gambar bagian dalam tubuh manusia untuk tujuan diagnostik yang dinamakan pencitraan diagnostic (Indrati, 2018). Kegiatan ini dilakukan disetiap rumah sakit yang memiliki unit radiologi, salah satunya adalah pada Rumah Sakit X. Pada unit radiologi di rumah sakit ini, terdapat berbagai jenis modalitas sebagai penegak diagnosa penyakit pada pasien seperti X-Ray Rontgen,

C-Arm, Mammografi, Mobile Unit X-Ray, Ultrasonografi, CT-Scan, dan MRI (Daffa, 2022).

Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah salah satu pemeriksaan tambahan yang digunakan dalam diagnosa medis (Apriantoro et al., 2015). Khusus dalam bidang radiologi, MRI adalah alat diagnostik yang menggunakan medan magnet dan tidak memanfaatkan sinar-X sebagai radiasi pengion, sehingga mampu menghasilkan gambar potongan tubuh manusia (Hulmansyah, 2023). MRI bekerja dengan medan magnet yang kuat, berkisar antara 0,1 hingga 3 Tesla (Bontrager & Lampignano, 2014). Pemeriksaan yang sering digunakan pada mri yaitu brain, lumbal, abdomen.

Vertebra lumbal adalah bagian tulang vertebra yang terbesar dan terkuat karena beban tubuh meningkat ke arah ujung kolom vertebra. Oleh karena itu, vertebra lumbal sering mengalami cedera dan kondisi patologis

(Lampignano & Kendrick, 2018). Salah satu kelainan pada lumbal adalah Hernia Nukleus Pulposus (HNP) (Suyasa, 2018). Hernia nukleus pulposus lumbal adalah perpindahan lokal dari diskus di luar batas anatomis ruang intervertebralis yang menyebabkan nyeri, kelemahan atau mati rasa, dan/atau kesemutan pada distribusi myotomal atau dermatomal (Rusmayanti & Kurniawan, 2023). Menurut Syazani (2017), deteksi Hernia Nukleus Pulposus (HNP) dapat dilakukan melalui berbagai metode, termasuk radiologi konvensional, myelografi dengan media kontras, CT scan, dan MRI. Magnetic Resonance Imaging (MRI) dianggap sebagai standar emas dalam diagnosis HNP karena mampu mengidentifikasi lokasi HNP dan menentukan saraf yang mengalami penjepitan. MRI lebih efektif dibandingkan CT scan dalam membedakan etiologi inflamasi, keganasan, atau inflamasi yang terkait dengan Hernia Nukleus Pulposus (Harmawan et al., 2022).

MRI pada vertebra lumbal mampu mendeteksi berbagai kelainan seperti perubahan pada ligamen, fraktur, spondilolistesis, spondilolisis, degenerasi diskus, Hernia Nukleus Pulposus (HNP), stenosis spinal, serta infeksi dan tumor (Darmayuda, 2020). Hernia Nukleus Pulposus (HNP) merupakan salah satu kelainan pada lumbal yang sering terjadi, menyebabkan nyeri di tulang belakang yang bisa menjalar ke paha, betis, dan kaki, serta dapat mengakibatkan kelainan bentuk tulang belakang (Indrati, 2020). MRI adalah modalitas utama untuk pemeriksaan HNP dengan sensitivitas sekitar 96%-97% (Simanjuntak, 2021). Pemeriksaan MRI pada vertebra lumbal umumnya menggunakan beberapa jenis urutan, yaitu coronal T2 weighted, sagittal T2 weighted, sagittal T1 weighted, sagittal STIR, axial T2 weighted, dan axial T1 weighted (Moeler, 2010).

Penggunaan sekuen pada pemeriksaan MRI Lumbal menurut Westbrook (2014) adalah sekuen sagital/coronal SE/FSE T1, sagital SE/FSE T2 atau GRE T2*, axial/oblique SE/FSE T1/T2 atau GRE T2*. Kemudian ada penambahan sekuen yaitu axial/oblique atau sagital SE/FSE T1 digunakan untuk pemeriksaan dengan media kontras seperti pada kasus ruptur diskus atau tumor, sekuen tambahan coronal SE/FSE T1 dan axial/oblique FSE T2, serta STIR yang bermanfaat untuk penekanan jaringan lemak untuk membedakan antara lemak dan peningkatan patologi sehingga kelainan pada sumsum tulang belakang tervisualisasi dengan baik. Penggunaan sekuen pada pemeriksaan MRI Lumbal menurut (Khanna, 2014) adalah sagital T1- weighted SE, sagital T2-weighted FSE, sagital T2-weighted STIR, axial T2-weighted FSE, dan axial T1- weighted SE atau gradient echo.

Berdasarkan pengamatan peneliti di Instalasi Radiologi RS X menggunakan pesawat MRI 1,5 Tesla dengan sekuen MRI lumbal rutin yaitu Coronal T2 TSE, Sagital T2, Sagital T1 TSE, Sagital T2 FS, Axial T2 TSE, Myelogram, Axial T1 TSE, Axial T2 TSE. Terdapat perbedaan sekuen yang digunakan dalam pemeriksaan MRI lumbal di RS X dengan teori Westbrook (2014) Khanna (2014), yaitu pada pemeriksaan MRI lumbal di RS X menggunakan teknik penekanan lemak Fat Saturation dan menggunakan sekuen Myelogram.

Fat saturation atau teknik penekanan lemak merupakan elemen penting dalam pencitraan, terutama ketika objek yang diperiksa mengandung lemak. Teknik ini digunakan untuk menekan sinyal lemak pada pencitraan MRI sepenuhnya tanpa mempengaruhi sinyal air. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meningkatkan kontras resolusi dan meminimalkan artefak. Fat saturation secara khusus digunakan untuk

memperjelas gambaran sumsum tulang seperti lesi, mengonfirmasi keberadaan lemak, dan menekan lemak pada tumor jaringan lunak. Teknik ini juga dapat membedakan sinyal tinggi, menghilangkan artefak, serta sangat efektif dalam memvisualisasikan tulang rawan, ligamen, dan metastasis tulang. Teknik Fat saturation adalah teknik yang dipakai untuk menekan sinyal lemak sehingga gambaran lemak akan kelihatan hypointense (M. Dzawin, 2022).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana Prosedur Pemeriksaan MRI Lumbal Dengan Klinis Hernia Nukleus Pulposus di Unit Radiologi RS X dan apakah dengan prosedur yang dilakukan dapat menegakkan diagnosa.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Pengambilan data dilakukan di Instalasi Radiologi RS X bulan April sampai Mei 2024. Data yang diperoleh melalui observasi, wawancara mendalam, dokumentasi, dan di interpretasikan. Setelah itu dapat diambil Kesimpulan.

HASIL

A. Verifikasi Data Pasien

Radiografer mencocok-kan identitas pasien, memberikan edukasi tentang prosedur pemeriksaan MRI kepada pasien dan memastikan pasien tidak membawa atau menggunakan aksesoris atau alat bantu berbahan *ferromagnetic*. Pasien diarahkan untuk mengisi informed consent sebagai berikut:

1. Untuk memastikan keselamatan dan efektivitas dalam prosedur medis yang akan di jalani, harus melakukan inform consent. Pertama, menanyakan berat badan pasien saat ini. Ini akan membantu radiografer meng-hitung dosis kontras jika pasien

menggunakan kontras saat pemeriksaan yang sesuai dan meminimalisir risiko komplikasi. Selain itu, radiografer memerlukan no-mor telepon yang dapat dihubungi untuk memberikan informasi lebih lanjut mengenai pemeriksaan atau jika ada perubahan jadwal mendadak.

2. Radiografer juga perlu mengetahui apakah pasien pernah menjalani operasi sebelumnya. Jika ya, sebutkan jenis operasi dan kapan dilakukan, karena ini akan membantu radiografer memahami riwayat medis pasien dengan lebih baik. Selanjutnya, apakah pasien memakai alat pacu jantung atau alat bantu dengar, Informasi ini sangat penting untuk menentukan jenis pemeriksaan yang aman dan cara terbaik berkomunikasi selama proses pemeriksaan.
3. Beritahukan juga jika pasien menggunakan gigi palsu atau kawat gigi, serta apakah pasien menderita epilepsi. Jika pasien sedang hamil trimester pertama, ini sangat penting untuk diketahui agar kami dapat menyesuaikan prosedur pemeriksaan demi keselama-tan pasien dan bayi. Selain itu, jika pasien bekerja di bengkel atau lingkungan yang memungkinkan kemasukan benda asing ke tubuh, informasi ini akan membantu radiografer mengambil tindakan pen-cegahan yang diperlukan.
4. Jika pasien memakai klip penjepit aorta atau pembuluh darah, atau menggunakan prostesa, sambungan tulang, pen, atau wire, radiografer perlu mengetahuinya untuk menghindari area yang berisiko. Apakah pasien memiliki sendi buatan berbahan logam, implan, atau menggunakan IUD semua ini dipertanyakan. Semua ini adalah informasi penting yang akan mempengaruhi metode pemeriksaan yang akan digunakan.
5. Jika Anda memiliki tato, mohon informasikan letak-nya, terutama jika tato

tersebut berada di area yang akan diperiksa. Beritahukan juga jika Anda memiliki phobia terhadap ruangan sempit atau gelap, sehingga kami bisa memberikan kenyamanan ekstra selama proses pemeriksaan. Serta edukasi tentang prosedur pemeriksaan, lama waktu pemeriksaan dan meminta persetujuan dengan menandatangani lembar informed consent oleh pasien atau keluarga pasien.

B. Persiapan Pasien

Persiapan pasien terkait pemeriksaan, Instruksi yang menyangkut pemeriksaan harus diberitahukan dengan jelas dan dilakukan informed consent kepada pasien. Benda aksesoris seperti kalung, benda logam di area tubuh, Bra dilepas dan baju pasien diganti dengan baju khusus pasien, kemudian cek berat badan pasien. Sebelum memulai pemeriksaan, pasien diberikan edukasi mengenai alat yang akan digunakan, dengan di informasikan bahwa alat tersebut menghasilkan suara yang berisik.

C. Persiapan Alat dan Bahan

1. Metal Detector

Metal detector digunakan saat pasien memasuki pintu masuk ruangan mri, digunakan untuk mendeteksi benda logam yang berada di area tubuh pasien.

2. Pesawat MRI

Pesawat MRI yang digunakan di Unit Radiologi Rumah Sakit X adalah MRI Philips 1,5 T

3. Coil Spine

Pada pemeriksaan MRI Lumbal coil yang digunakan untuk pemeriksaan yaitu coil spine.

4. Komputer Console

Komputer console digunakan untuk penginputan data dan proses rekonstruksi gambaran. komputer console.

5. Earphone

D. Teknik Pemeriksaan

1. Posisi Pasien

Pasien supine dengan posisi *headfirst*.

2. Posisi Objek

Objek berada pada pertengahan meja pemeriksaan. Letakkan spine coil pada tubuh pasien sejajar dengan lumbal atau diatas perut pasien. Lampu indikator berada pada pertengahan coil spine atau pada tanda (+). Kemudian tekan home hingga berubah warna lalu tekan kembali hingga meja pemeriksaan masuk ke dalam gantry.

3. Proses Scanning

Setelah selesai memposisikan pasien dan memastikan pintu tertutup, radiographer kembali ke ruang operator untuk proses scanning. Pilih patient lalu RIS, cari nama pasien. Isi berat badan pasien kemudian isi data pasien apakah pernah operasi dan pasang implant. Pilih protocol pemeriksaan. Start scan. Sekuen yang digunakan pada pemeriksaan MRI lumbal di instalasi radiologi RS X yaitu Coronal T2 TSE, Sagital T2, Sagital T1 TSE, Sagital T2 FS, Axial T2 TSE, Myelogram, Axial T1 TSE, Axial T2 TSE. Sekuen Coronal T2 TSE. Relaksasi T2 merupakan acuan yang digunakan untuk mendeteksi patologi jaringan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan peneliti di Unit Radiologi RS X penggunaan pesawatMRI yaitu 1,5 Tesla. Persiapan pasien MRI lumbal tidak memerlukan persiapan khusus karena pemeriksaan Non kontras tidak memerlukan persiapan pasien sesuai menurut Moeler (2015) dalam Sumantri (2024). dengan sekuen MRI lumbal rutin yaitu Coronal T2 TSE, Sagital T2, Sagital T1 TSE, Sagital T2 FS, Axial T2 TSE, Myelogram, Axial T1 TSE, Axial T2 TSE. Terdapat perbedaan sekuen yang diterapkan dalam pemeriksaan MRI lumbal di RS X dengan teori Westbrook (2014) dan Khanna (2014). menurut penelitian Gde Wahyu (2022) ada persamaan sekuen yang digunakan pada

pemeriksaan lumbal yaitu menggunakan sekuen T2 TSE Coronal, T2 TSE Sagittal, T1 TSE Sagittal, T2 FS Sagittal, T2 TSE Axial, dan Myelo. berdasarkan penelitian yaitu pada pemeriksaan MRI lumbal diRS X menggunakan teknik penekanan lemak Fat Saturation dan menggunakan sekuen Myelogram. Peranan SekuenSagittal T2 FatSat dan Myelogram pada Pemeriksaan MRI Lumbal dengan klinis Hernia Nukleus Pulposus, sekuens Sagittal T2 FatSat berperan dalam membedakan antara lemak dan kelainan pada vertebra lumbal dengan menggunakan teknik penekanan lemak pada pembobotan T2, terutama pada area yang memiliki banyak komponen lemak. Sekuen Sagittal T2 FatSat berperan untuk menyingkirkan kecurigaan kelainan-kelainan yang mengarah ke misalnya TB atau nodul-nodul di korpus vertebra seperti tumor, abses atau schmorl node.

Sekuen Sagittal T2 FatSat untuk menentukan lebih spesifik jenis degenerasi pada kasus-kasus degeneratif seperti HNP atau yang disertai kelainan degenerasi dari korpus, degenerasi endplate dan lesi. HNP terdapat grade 1 bulging yaitu penonjolan ringan dengan pendesakan pada akar saraf yang melalui ruas belakang, grade 2 protrusi yaitu penonjolan yang lebih berat dengan pendesakan pada medula spinalis, grade 3 ekstrusi yaitu pendesakan hingga masuk pada medula spinalis dan grade 4 sequestrasi dengan nucleus menembus ligamentum. Sedangkan sekuen Myelogram pada pemeriksaan MRI lumbal dengan klinis Hernia Nukleus Pulposus untuk melihat jika terdapat sumbatan di medula spinalis yang dapat disebabkan karena massa, bulging atau hernia dari diskusnya. Sekuen Myelogram memperlihatkan gambaran myelo jika terjadi penyempitan ringan maupun stenosis hingga gambaran *Liquor Cerebro Spinalis* (LCS) terputus dan menentukan grading pendesakannya

Peneliti menyimpulkan bahwa prosedur pemeriksaan MRI lumbal dengan klinis HNP yang dilaksanakan di Unit Radiologi RS X sudah bagus, dengan memanfaatkan sequen Coronal T2 TSE, Coronal T1 TSE, Sagittal T2 TSE, Sagittal T1 TSE, Sagittal T2 Fatsat, Axial T1 TSE, Axial T2 TSE dan myelogram sudah dapat menegakkan diagnosa.

KESIMPULAN

Hasil pembahasan penelitian tentang prosedur MRI Lumbal dengan klinis HNP di unit radiologi Rumah Sakit X dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Prosedur pemeriksaan MRI Lumbal di unit radiologi Rumah Sakit Awal Bros Pekanbaru adalah pasien di instruksikan untuk melepas benda-benda yang berbahan logam dan besi dan tidak bergerak selama proses pemeriksaan.

Posisi pasien headfirst Supine diatas meja pemeriksaan dengan CP berada di umbilikus. Pemeriksaan MRI Lumbal di unit radiologi Rumah Sakit X dilakukan untuk mendapatkan hasil kelainan pada lumbal yang akan mempermudah dokter spesialis radiologi dan dokter pengirim mendapatkangambaran lumbal secara jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriantoro, N. H., Jurusan, C., Radiodiagnostik, T., Radioterapi, D., Kesehatan, P., Jakarta, K., & Jebat, J. H. (2015). Analisis Perbedaan Citra Mri Brain Pada Sekuentlse Dan T1flair. In Analisa Perbedaan Citra MRI Brain (Vol. 19, Issue 3).
- Daffa, Y. R. A. (2022). Peranan Pemeriksaan Radiografi Carsinoma Nasofaring Pada Modalitas CT-Scan dan MRI. Widya Husada Semarang.
- Darmayuda PGW, Patriawan P, Ayusta IMD, Sitanggang FP. Karakteristik Low Back Pain Pada Pemeriksaan Magnetic Resonance Imaging. J Med Udayana. 2020;9(1):51–5. 5.

- Hulmansyah, D., Santoso, B., & Budiati, T. A. Implementation of MRI (Magnetic resonance imaging) information system to improve service quality in radiology room Arifin Achmad general hospital. *International Journal of Radiology and Diagnostic Imaging* 2023; 6(3): 87-92 DOI: <https://doi.org/10.33545/26644436.2023.v6.i3b.346>
- Indrati, R. (2018). *Proteksi radiasi bidang radiodiagnostik & intervensional*. Inti Medika Pustaka.
- Indrati R, Sahlan IS, Satoto B, Daryati S. Perbedaan Kualitas Citra Mri Lumbal Sekuen Tiwi Tse Potongan Sagital Dengan Dan Tanpa Penggunaan Sensitivity Encoding (Sense) Pada Kasus Hernia Nucleus Pulposus. *J Imejing Diagnostik*. 2020;6(1):16–22. 6.
- Khanna, A. J. (2014). *MRI Essentials for the Spine Specialist*. Thieme.
- Moeller, Toersten B; Reif Em. MRI Parameters and Positioning. Vol. 51, *Acta Radiologica*. 2010. 1064–1064 p.
- Nuha, M. Dzawin. Perbedaan Informasi Citra Anatomi Pada Pemeriksaan MRI Lumbal T2WI Fat Saturation dan T2WI TSE Dixon Potongan Sagital Pada Kasus Hernia Nucleus Pulposus di RSUP Prof Dr I Goesti Ngoerah Gde Denpasar. Vol. 1, No. 2. 2022
- Rusmayanti, M. Y., & Kurniawan, S. N. (2023). HNP LUMBALIS. *JPHV (Journal of Pain, Vertigo and Headache)*, 4(1), 711. <https://doi.org/10.21776/ub.jphv.2023.004.01.2>
- Sebayang, Sumantri, Kadek Yuda Astina, Triningsih, I Kadek Sukadana, Nova Adeline. (2024). Analisis Pemeriksaan Lumbal Pada Kasus Low Back Pain (LBP) Di Instalasi Radiologi RSUD Kota Bogor.
- Simanjuntak ML, Ilyas M, Murtala B, Zainuddin A. Hubungan Antara Parameter Geometrik Sagital Lumbosakral Dengan Kejadian Hernia Nucleus Pulposus Pada Pasien Yang Dilakukan Pemeriksaan MRI Lumbosakral PPDS Ilmu Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar, Indonesia. *J Biomedik*. 2021;13(28):9–17. 7.
- Suteja, Gde Wahyu, Putu Irma Wulandari, Triningsih. Optimalisasi Pemeriksaan MRI Lumbal Pada Kasus Low Back Pain Dengan Protocol Wholespine Sequen T2 TSE Sagital di Rumah Sakit Kasih Ibu Denpasar. 2022
- Suyasa, I. K. (2018). *Penyakit Degenerasi Lumbal Diagnosis dan Tata Laksana*.
- Syazani, H.(n.d.). *Karakteristik Mri Pada Pasien Hernia Nucleus*.
- Westbrook, C. (2014). *Handbook of MRI Technique*. Wiley Blackwell.

Lampiran:



Gambar 1. Metal Detector



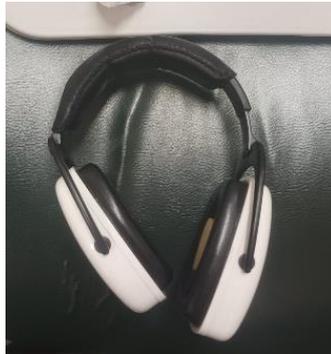
Gambar 2. Pesawat MRI Philips 1,5 T



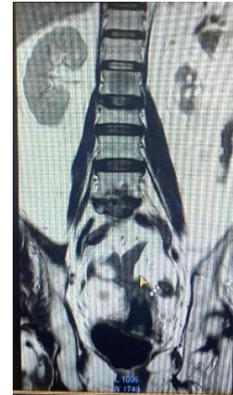
Gambar 3. Coil Spine



Gambar 4. Komputer Console



Gambar 5. Earphone



Gambar 6. Coronal T2TSE



Gambar 7. Sagittal T2



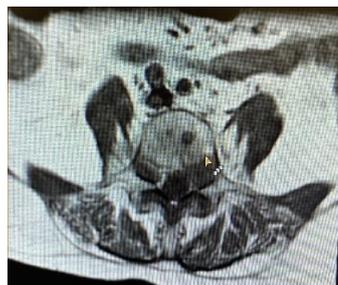
Gambar 8. Sagittal T1 TSE



Gambar 9. Sagittal T2 FS



Gambar 10. Axial T2 TSE



Gambar 11. Axial T1 TSE