

Peranan Sekuens Dixon Pada Pemeriksaan MRI Cervical Dengan Klinis Hernia Nucleus Pulposus Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta Selatan

Zul Fikra¹, I Made Lana Prasetya², Tri Asih Budiati³

^{1,2} Adekademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO Bali), Indonesia

³ Departemen Radiologi Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta Selatan

korespondensi Penulis : lubiszulfikra@gmail.com

Abstract Magnetic resonance imaging (MRI) is a diagnostic examination modality in medicine using a magnetic field without using X-rays, MRI has the advantage of being able to create images and can show clearer and more sensitive anatomical differences in soft tissues in the body such as the brain, Bone marrow and musculoskeletal. An MRI machine can produce diagnostic images of the inside of the human body, both in sagittal, coronal and transverse sections, without using ionizing radiation (X-rays) and also without using radioactive substances, but based on the principle of magnetic resonance of the hydrogen atom to reveal anatomy and pathology. clinical diagnosis, one of which is Hernia Nucleus Pulposus in the Cervical vertebrae. Hernia Nucleus pulposus is a condition of biochemical and physical changes in the spinal disc tissue caused by degeneration in old age, or acute external pressure that causes a bulge into the spinal canal, putting pressure on the durameter or nerve roots, thereby triggering symptoms of neurological pain. The use of the Dixon sequence was proposed for the assessment of metaphyseal bone marrow water content, with a short scan time. Dixon sequence imaging can be used for fat suppression in the extremities and spine, but also quantification of fat in the bones.

The research method used is descriptive research with an observation approach. Data collection was carried out from 01 January 2022 to 28 February 2023 using a Mr. Philips aircraft with a power of 3 Tesla. The sample of patients used in this study were 5 patients with vertebral complaints. Data collection was carried out through observation, interviews and documentation.

Cervical MRI examination with clinical Hernia Nucleus Pulposus using a Philips

3 Tesla MRI machine has an examination procedure with a Survey sequence design, Myelo, Sagittal TSE T2 dixon, Sagittal TSE T1, Coronal TSE STIR, Axial TSE TA, and axial mFFE

Keywords : Dixon, Hernia Nucleus Pulposus, Magnetic Resonance Imaging, Vertebrae Cervical

Abstrak Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah suatu modalitas pemeriksaan diagnostic dalam ilmu kedokteran dengan menggunakan medan magnet tanpa menggunakan sinar-x, MRI memiliki kelebihan yang dapat menciptakan gambar dan dapat menunjukkan perbedaan anatomi yang lebih jelas dan sensitif pada jaringan lunak dalam tubuh seperti otak, sumsum tulang dan tubuh manusia baik dalam potongan sagittal, coronal, dan transversal dengan tidak menggunakan radiasi ionisasi (sinar-X) dan juga tidak memakai zat radiokatif melainkan medan magnet berdasarkan prinsip resonansi magnetik inti atom hidrogen untuk menampakkan anatomis maupun patologis untuk menegakkan diagnosa klinis, salah satunya Hernia Nucleus Pulposus Pada vertebrae Cervical. Hernia Nucleus Pulposus merupakan suatu kondisi perubahan biokimia dan fisik pada jaringan cakram tulang belakang yang disebabkan oleh degenerasi di usia tua, atau tekanan eksternal akut yang menyebabkan benjolan kedalam kanal tulang belakang, memberi tekanan pada durameter atau akar saraf, sehingga memicu gejala nyeri neurologis. Penggunaan sekuens dixon diusulkan untuk penilaian kadar air sumsum tulang metafisis, dengan waktu pemindaian singkat. pencitraan sekuens dixon dapat digunakan untuk penekanan lemak pada ekstremitas maupun tulang belakang, tetapi juga untuk kuantifikasi lemak pada tulang

Tesla di Instalasi radiologi rumah sakit pusat Pertamina Jakarta selatan memiliki prosedur pemeriksaan dengan rancangan sekuens Survey, Myelo, Sagittal TSE T2 Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 01 Januari 2022 sampai dengan 28 Februari 2023 dengan menggunakan pesawat Mr. Philips berkekuatan 3 Tesla. Sampel pasien yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 pasien dengan keluhan tulang belakang. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan dokumentasi

Pemeriksaan MRI cervical dengan klinis hernia nucleus pulposus menggunakan pesawat MRI Philips 3 dixon, Sagittal FSE T1, Coronal TSE STIR, Axial TSE TA, dan axial mFFE

Kata Kunci : Dixon, Hernia Nucleus Pulposus, Magnetic Resonance Imaging, Vertebrae Cervical

PENDAHULUAN

Tulang belakang adalah susunan rangkaian tulang columna vertebralis yang membentuk kerangka utama bagian tengah tubuh, membentang dari leher (servikal) hingga pinggang (lumbal). Rangkaian tulang columna vertebralis ini terdiri dari tubuh vertebra, yang dihubungkan oleh diskus vertebralis di antara dua tubuh vertebra, serta sendi facet dan ligamen. Namun, di segmen C1-C2 di bagian leher, tidak terdapat diskus intervertebralis. Bagian leher (servikal) terdiri dari tujuh tulang vertebra yang memiliki dua komponen utama, yaitu corpus vertebrae (badan vertebra) dan posterior arch vertebrae (lengkungan belakang vertebra). Fungsi utama columna vertebralis adalah sebagai penopang kepala serta memungkinkan gerakan dalam berbagai arah, juga melindungi sumsum tulang belakang dan saraf. Setiap vertebra memiliki prosesus yang terhubung dengan ligamen dan berperan dalam menstabilkan tulang belakang.(1)

Pencitraan Resonansi Magnetik (MRI) merupakan sebuah teknik diagnostik dalam bidang kedokteran yang mengandalkan medan magnet, tanpa mengandalkan sinar-X. Kelebihan MRI terletak pada kemampuannya untuk menghasilkan gambar-gambar yang sangat detail, serta mampu mengindikasikan perbedaan-perbedaan yang lebih tajam dan sensitif dalam struktur jaringan lunak tubuh, seperti otak, sumsum tulang belakang, dan sistem muskuloskeletal. (2)

Beberapa modalitas dapat dilakukan untuk menegakkan diagnosa *Vertebra Cervical* seperti : Konvensional *X-Ray* , *Computed Tomography-Scan* (CT-Scan), dan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) semua modalitas tersebut bisa dilaksanakan untuk memastikan proses patologi. Gambaran MRI dapat memberikan gambaran detail tubuh dengan perbedaan kontras dibandingkan dengan CT Scan dan X-Ray. (2)

Penggunaan MRI dalam evaluasi hernia memiliki kemampuan akurat untuk mengidentifikasi cincin annulus fibrosus dan serat ligamen longitudinal posterior, serta komponen jaringan yang sulit terlihat dengan jelas. (3)

Menurut(Westbrook,Catherine,2014)pemeriksaan MRI *Cervical* secara umum menggunakan Sagital SE/FSE T1 atau coherent T2*, Axial/Oblique SE/FSE T1/T2 dan coherent T2*, dengan sekuen tambahan Sagital/Axial Oblique SE/FSE T1 dan Sagittal SE/FSE atau STIR serta menggunakan koil leher(4) Sedangkan berdasarkan observasi praktik kerja lapangan di instalasi radiologi Rumah sakit pusat Pertamina Jakarta Selatan satu pemeriksaan MRI *Cervical* menggunakan sekuen Survey, Myelo, Sagittal FSE T2 dixon, Sagittal FSE T1, Coronal TSE STIR, Axial TSE TRA, dan axial mFFE.

Dalam hal ini terdapat perbedaan sekuen yang digunakan yaitu Sag TSE T2 Dixon, Penggunaan sekuen dixon MRI diusulkan untuk penilaian kadar air sumsum tulang metafisis, dengan waktu pemindaian singkat. pencitraan sekuen dixon dapat digunakan untuk penekanan lemak pada ekstremitas, tetapi juga untuk kuantifikasi lemak pada tulang(5)

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengkaji lebih lanjut mengenai prosedur pemeriksaan MRI *Cervical* dengan klinis Hernia Nucleus Pulposus dan menuliskannya dalam laporan kasus dengan judul “Peranan sekuen Dixon pada pemeriksaan MRI Cervical Dengan Klinis Hernia Nucleus Pulposus Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta Selatan .”

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus pada tanggal 01 Januari 2022 sampai 28 Februari 2023 menggunakan pesawat MRI Philips ingenia berkekuatan 3 Tesla. Subjek dari penelitian ini adalah pasien yang akan dilakukan pemeriksaan MRI Cervical dengan klinis HNP. Sampel pasien yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan perhitungan rumus lemeshow yang didapatkan sebanyak 10 Sampel.

Pengambilan data dilakukan melalui Observasi, wawancara dengan Dokter Radiologi dan Radiografer serta dokumentasi Prosedur pemeriksaan MRI *Cervical* dengan klinis HNP. Deskripsi dan analisis data dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara serta dokumentasi selanjutnya diambil kesimpulan dan saran.

HASIL

Berdasarkan penelitian tentang Peranan sekuens dixon pada pemeriksaan MRI *Cervical* pada kasus dengan klinis HNP. Peneliti mewawancarai 3 radiografer yaitu R1,R2,R3, yang menyatakan : “Prosedur pemeriksaan pada Cervical klinis *Hernia Nucleus Pulposus* tidak memerlukan persiapan khusus,tetapi sebelum dilakukan pemeriksaan mri barang-barang seperti benda metal yang berbahan logam dilepas,ditanya pernah operasi atau tidak. Setelah itu melakukan anamnesa. Pasien tidak boleh menggunakan benda logamseperti jam tangan, jepit rambut, hp, dan barang logam lainnya. Selama pemeriksaan pasien diinstruksikan untuk tidak bergerak. Lalu diberikan tombol emergency jika perlu bantuan petugas akan siap membantu. Lalu pemeriksaan dimulai dari positioning, editing sampai printing

Sekuen yang digunakan yaitu Survey, Myelo, Sagittal FSE T2 dixon, Sagittal FSE T1, Coronal TSE STIR, Axial TSE TRA, dan axial mFFE. Jenis Coil yang digunakan yaitu “Neck Coil” dengan Posisi Pasien supine dan Head First.

Tujuan penggunaan sekuen dixon yaitu untuk : menganalisa cairan serta jaringan yang dapat membedakan antara ketegasan cairan dan jaringan termasuk saraf dan pembuluh darah. Sekuen Dixon digunakan untuk menekan sinyal lemak dalam citra MRI. Ini memungkinkan visualisasi yang lebih baik dari jaringan atau struktur yang tertutupi oleh lemak, seperti tulang atau organ-organ tertentu. Dengan menekan sinyal lemak, sekuen Dixon membantu meningkatkan kontras dan detail dalam gambar yang dihasilkan, Dixon adalah pilihan yang baik, presentasi kandungan lemak dapat terlihat pada sekuen Dixon, selain itu kualitas citra yang dihasilkan optimal. Dixon menampilkan fat water inphase sampai outphase. Dixon merupakan sekuen terobosan baru yg mana 1 kali scan dapat 2 gambar.

kelebihan Dixon Teknik Sekuen Dixon mampu menghasilkan gambaran dua gambar sekaligus pada satu kali scanning yaitu sagittal T1 dan Sagittal T2 fat sat. pada sagittal T2 fat sat lebih cenderung patologis lebih jelas terlihat karena langsung focus kepada medulla Spinalis ketika apabila ada penyempitan akan terlihat lebih jelas

Peneliti mewawancarai 1 radiolog yaitu A1 yang menyatakan :

“Sekuen Dixon Sangat baik digunakan untuk menekan sinyal lemak dalam citra MRI. Ini memungkinkan visualisasi yang lebih baik dari jaringan atau struktur yang tertutupi oleh lemak, seperti tulang atau organ-organ tertentu. Dengan menekan sinyal lemak, sekuen Dixon membantu meningkatkan kontras dan detail dalam gambar yang dihasilkan.

PEMBAHASAN

Metode semi-kuantitatif berbasis Dixon MRI diusulkan untuk penilaian kadar air sumsum tulang metafisis, dengan ketersediaan siap pakai dan waktu pemindaian singkat

Pencitraan pergeseran kimia Dixon dapat digunakan untuk penekanan lemak pada ekstremitas, tetapi juga untuk kuantifikasi lemak pada tulang. Demikian pula, fraksi sinyal air dapat dihitung dari gambar yang diperoleh.

Berbeda dengan metode penekanan lemak lainnya, Teknik Dixon memungkinkan penekanan sinyal lemak setelah proses akuisisi data, bukan selama proses akuisisi itu sendiri. Selain itu, metode ini juga menghasilkan peta distribusi air dan lemak.

Dixon menggabungkan kemampuan penyalinan spektro dan MRI, memperoleh pemisahan sinyal dari lemak dan air untuk menghasilkan, setelah diproses, gambar dengan hanya sinyal air atau lemak, semuanya dalam satu akuisisi. Informasi yang penting untuk memahami teknik Dixon adalah bahwa air dan lemak merupakan komponen utama yang berkontribusi dalam pembentukan gambar yang terlihat pada sebuah MRI.

Teknik Dixon memiliki keunggulan dalam beberapa aplikasi untuk evaluasi penyakit sistem muskuloskeletal. Ini memungkinkan penekanan lemak yang lebih kuat daripada urutan lainnya dan dapat digunakan dalam kombinasi dengan beberapa urutan yang berbeda (GRE dan SE) dan menggunakan bobot yang berbeda (T1, T2, atau kerapatan proton). Teknik Dixon juga memungkinkan gambar dengan dan tanpa penekanan lemak diperoleh dalam satu akuisisi.

Teknik Dixon tidak direkomendasikan untuk kuantifikasi lemak di daerah yang sangat dipengaruhi oleh heterogenitas medan magnet B₀, sehingga mengurangi keakuratan pengukuran. Oleh karena itu, pencitraan daerah region yang sangat besar harus dihindari, karena sistem koreksi homogenitas peralatan MRI mungkin tidak cukup untuk kuantifikasi yang akurat. Teknik Dixon tidak cocok untuk membedakan antara molekul lipid yang berbeda.

Teknik Dixon tidak direkomendasikan untuk kuantifikasi lemak di daerah yang sangat dipengaruhi oleh heterogenitas medan magnet B₀, sehingga mengurangi keakuratan pengukuran. Oleh karena itu, pencitraan daerah region yang sangat besar harus dihindari, karena sistem koreksi homogenitas peralatan MRI mungkin tidak cukup untuk kuantifikasi yang akurat. Teknik Dixon tidak cocok untuk membedakan antara molekul lipid yang berbeda.

Peneliti mengambil 10 orang pasien sebagai sampel dengan klinis hernia nucleus pulposus di Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta selatan. Prosedur Pemeriksaan MRI Cervical pada Klinis Hernia Nucleus pulposus dapat dipaparkan sebagai berikut :

1. Persiapan Pasien

Sebelum Dilakukan pemeriksaan, petugas radiologi melakukan screening awal terkait riwayat operasi pemasangan pacemaker atau riwayat operasi pemasangan pen tulang. Petugas juga memberikan edukasi terhadap pemeriksaan yang akan dilakukan dengan waktu rentan sekitar 15-20 menit. serta menjelaskan kepada pasien untuk melepaskan benda benda yang berbahan logam seperti ikat pinggang, ATM, card, perhiasan.

Pasien diberi penjelasan bahwa selama pemeriksaan pasien disarankan untuk tidak bergerak agar meminimalisir terjadinya pengulangan selama pemeriksaan serta pasien dipersilahkan untuk ke toilet sebelum dilakukan pemeriksaan MRI *cervical*

2. Persiapan Alat dan Bahan

Peralatan dan Bahan yang digunakan , yaitu:

- a. Pesawat MRI Philips Ingenia 3 Tesla
- b. Ruang kontrol operator
- c. Neck coi
- d. Surface coil
- e. Emergency Button

f. Headphone/Ear plug

g. Selimut

h. CCTV

i. Printer

3. Posisi Pasien

a. Pasien supine di atas meja pemeriksaan dengan posisi head first

b. Lengan pasien berada di samping tubuh

c. Memberikan selimut kepada pasien

d. Memberikan emergency button kepada pasien

e. Memasang headphone

f. Memasang neck coil

g. Sentralnya di posisi kan di symphysis menti

4. Teknik Pemeriksaan MRI Cervical

a. Registrasi

1) Menginput data pasien yang telah tertera pada RIS

2) Mengisi identitas pasien, seperti nama, nomor RM, tanggal lahir, usia, jenis kelamin, tinggi badan, dan berat badan pasien pada komputer.

3) Memilih protokol pemeriksaan sesuai klinis, yaitu “Cervical” dan mengatur patient orientation, yaitu “head first”.

4) Lalu klik “Confirm And Process”

b. Localizer

Setelah memposisikan pasien lalu kemudian dilakukan registrasi pasien pada komputer setelah itu memilih protokol pemeriksaan MRI Cervical beserta parameter untuk MRI Cervical. Selanjutnya dilakukan scanning untuk mendapatkan survey localizer axial, coronal, dan sagittal berikut gambaran survey pada MRI Cervical



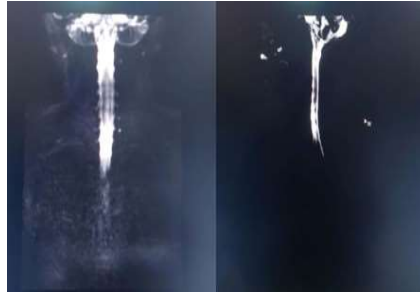
Setelah itu dilakukan scanning dengan rangkaian sekuens untuk menunjang pemeriksaan, sekuens tersebut adalah sebagai berikut :

1) Myelo Radial

TR :8000

TE :1000

FOV:200*320



2) T2W TSE Dixon

TR :4115

TE :102

FOV:200*320

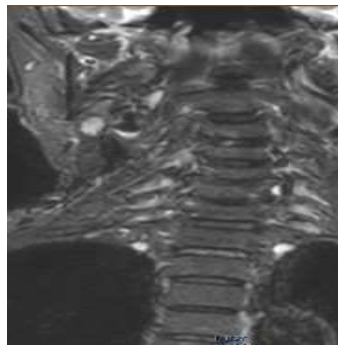


3) STIR TSE Coronal

TR :3866

TE :60

FOV:160*247



4) T1W TSE Sagittal

TR :536

TE :5.9

FOV:160*247

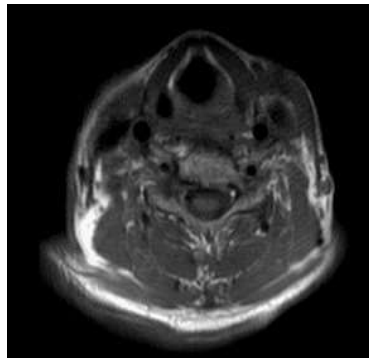


5) T1W TSE Axial

TR :649

TE :9

FOV:150*150

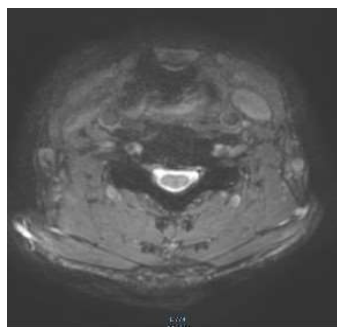


6) mFFE Axial

TR :700

TE :0.8

FOV:150*150



5. Filming

Hasil citra sekuen yang didapatkan diatur pada saat itu juga untuk mendapatkan potongan yang diinginkan. Proses Filming di rumah sakit pusat Pertamina Jakarta Selatan sudah menggunakan aplikasi Picture Archiving and Communication System (PACS) jadi tidak semua pemeriksaan dilakukan pencetakan film. Dokter Spesialis Radiologi dan dokter pengirim akan melihat hasil citra MRI melalui aplikasi PACS yang ada di komputer.

6. Hasil Ekspertise :

Pada pemeriksaan MRI *Vertebrae Cervical* dengan klinis HNP tanpa pemberian kontras media menggunakan Neck coil dengan potongan T1 dan T2 Weighted images Fat Sat, Potongan sagittal, axial and coronal sbb:

Tampak Straight vertebra cervical dengan kedudukan vertebrae masih normal

Tampak marginal spurs ringan pada C3 sampai C6, tidak tampak kompresi/destruksi pada vertebra cervical

Tidak tampak canal spinal stenosis Degenerasi disc intervertebral C3/4-C6/7

Tampak protrusi ringan pada thecal sac tanpa penyempitan pada neural foramina sekitarnya.

Intraspinal tampak medulla spinalis yang normal dan reguler disertai intensitas sinyal yang homogen, tidak terdeteksi paravertebral soft tissue tidak tampak kelainan .

Kesan:

Protrusi ringan diskus ke posterior (HNP ringan) pada C3 sampai C6 yang menyebabkan indentasi ringan pada thecal .

Straight *Vertebrae cervical* dan spondylosis cervical ringan

KESIMPULAN

Pemeriksaan MRI *Cervical* dengan klinis Hernia Nukleus Pulposus di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta Selatan dilakukan dengan menggunakan *coil* “Neck coil” posisi pasien yaitu supine , head first dan menggunakan sekuen Survey, Myelo, Sagittal TSE T2 Dixon, Sagittal FSE T1, Coronal TSE STIR, Axial TSE TRA, dan axial mFFE.

Peranan *sekuen Dixon* yaitu untuk menilai kadar lemak dan air sumsum tulang metafisis, dengan menghasilkan 2 gambar sekaligus dalam sekali scan dan waktu pemindaian singkat. Pada *Sekuen Dixon* sinyal lemak ditekan sehingga akan terlihat batas tegas antara tulang, lemak dan air

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.

Penulis menyarankan sebelum pemeriksaan dilakukan agar pasien dipersilahkan dulu ke toilet terlebih dahulu karena waktu pemeriksaan MRI cukup lama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kosanke RM. Penyakit Degeneratif. Univ Andalas. 2019;
2. Mulyono Notosiswoyo ; Susy Suswati. Pemanfaatan Magnetic Resonance (MRI) Sebagai Sarana Diagnostik Pasien. [Internet]. 2004. p. 8–13. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1939-7445.2010.00082.x>.
3. Weiner, B.K. and patel. The Accuracy of MRI in the detection of lumbar disc surgery and research. 2008.
4. Westbrook, Catherine john talbot. MRI In practice. Vol. 58, Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2014. 7250–7257 p.
5. Kok LS, Kraan RBJ, Mazzoli V, Mens MA, Kerkhoffs GMMJ, Nederveen AJ, et al. It's a thin line: development and validation of Dixon MRI-based semi-quantitative assessment of stress-related bone marrow edema in the wrists of young gymnasts and non-gymnasts. Eur Radiol. 2020;30(3):1534–43.