PERANAN SEQUENCE CISS 3D PADA MRI BRAIN DENGAN KASUS NERVUS TRIGEMINUS

Muhammad Faisal^{1*}, I Putu Eka Juliantara², Rahmat Widodo³

¹⁻³AKTEK Radiodiagnostik Dan Radioterapi Bali

*Email Korespondensi : muhical004@gmail.com

Abstract: The Role of 3D CISS Sequence in Brain MRI in Trigeminal Nerve Cases. *Magnetic Resonance Imaging (MRI) is the primary modality in patients with symptoms related to the trigeminal nerve. Constructive Interference In Study State CISS is a Sequence to show the Trigeminal Nerve with high sensitivity from the 3D CISS Sequence by emphasizing the T2 value between cerebrospinal fluid (CSF) and its pathological structure. The aim of this research is to determine the role of the 3D CISS Sequence in Trigeminal Nerve cases. This research is a qualitative study using a case study method using 3 patients who underwent an MRI brain examination in cases of the Trigeminal Nerve. Data was collected using observation, documentation and interviews with radiographers and radiologists. The results of the data that have been collected can be concluded from the MRI Brain examination in Nerve cases which was carried out at one of the hospitals in Jakarta, using the T2 Axial FSE Sequence, T1 Axial SE, T2 Axial FLAIR, Diffusion Weighted Image (DWI), T1 Sagittal SE, T2 Coronal FSE with additional Sequence Ciss3d_tra_iso_0.5 with Slice Thickness 0.50 mm. because thinner and more detailed cuts are used in evaluating pathological abnormalities.*

Keywords: CISS 3D, Magnetic Resonance Imaging (MRI), Trigeminal Nerve.

Abstrak: Peranan Sequence CISS 3D Pada MRI Brain Dengan Kasus Nervus Trigeminus. *Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan modalitas utama pada pasien dengan gejala yang berhubungan dengan saraf trigeminal. Constructive Interference In Study State CISS merupakan Sequence untuk menunjukkan Nervus Trigeminus dengan sensitivitas yang tinggi dari Sequence CISS 3D dengan penekanan nilai T2 antar cairan dan Serebrospinal (CSF) dan struktur patologisnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peranan Sequence CISS 3D pada kasus Nervus Trigeminus. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode studi kasus dengan menggunakan 3 pasien yang melakukan pemeriksaan MRI Brain pada kasus Nervus Trigeminus. Data dikumpulkan menggunakan metode observasi, dokumentasi dan wawancara radiografer dan radiolog. Hasil data yang telah dikumpulkan dapat disimpulkan pemeriksaan MRI Brain pada kasus Nervus yang dilakukan di salah satu rumah sakit yang ada di Jakarta, menggunakan Sequence T2 Axial FSE, T1 Axial SE, T2 Axial FLAIR, Diffusion Weighted Image (DWI), T1 Sagittal SE, T2 Coronal FSE dengan tambahan Sequence Ciss3d_tra_iso_0.5 dengan Slice Thickness 0.50 mm. karena dengan digunakan potongan yang lebih tipis dan lebih detail dalam mengevaluasi kelainan patologisnya.*

Kata Kunci: CISS 3D, Magnetic Resonance Imaging (MRI), Nervus Trigeminus.

PENDAHULUAN

Magnetic Resonance Imaging (MRI) yaitu salah satu teknik pemeriksaan radiologi diagnostik dibidang kedokteran yang dapat menghasilkan citra gambaran tubuh manusia menggunakan prinsip resonansi magnetik inti atom hidrogen. MRI memiliki kemampuan dalam membuat potongan *Coronal, Sagital, Axial, dan Oblik* sehingga sangat sesuai untuk diagnostik jaringan lunak (Notosiswoyo & Suswati, 2004).

Keunggulan dari citra MRI dapat menampilkan dengan jelas detail anatomi dalam berbagai irisan (multiplanar) tanpa mengubah posisi pasien. MRI mampu memvisualisasikan gambaran struktur internal secara rinci, dengan menghasilkan kontras yang baik, dapat berguna dalam pencitraan otak, otot, jantung, dan kanker dibandingkan dengan teknik pemeriksaan radiologi lainnya (Kusuma & Ellyana, 2018).

Pencitraan MRI sangat memungkinkan arah irisan gambar dari berbagai bidang (*Axial, Sagital, Coronal, dan Oblique*) pada hasil gambaran yang dihasilkan dapat lebih jelas dan lebih detail (Maulida, Susanto & Murniati, 2019). Pada pemeriksaan MRI *Brain* dapat memvisualisasikan struktur otak internal dengan detail. Pemeriksaan MRI terhadap teknik pencitraan gambar dengan *Pulsa Sequence* rutin dan teknik *Advanced* diantaranya *Turbo Spin Echo* (TSE), *Diffusion Weighted Imaging* (DWI), *Fluid Attenuated Inversion Recovery* (FLAIR), *Magnetic Resonance Angiography* (MRA), dan juga *Magnetic Resonance Venography* (MRV) (Putri dkk, 2021).

Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan modalitas utama pada pasien dengan gejala yang berhubungan dengan saraf trigeminal. Saraf trigeminal (*Trigeminal Neuralgia*) yaitu saraf kranial yang terbesar, yang wilayah distribusi yang paling luas. Saraf kranial motorik sensitif campuran yang menerima serat aferen sensorik pada wajah dan mulut,

dan memberikan persarafan motorik ke otot pengunyahan. Berbagai macam patologi, termasuk *Vascular, Iskemik, Inflamasi, dan Neoplastic* dapat mempengaruhi *Nervus Trigeminal*.

Pada protokol pencitraan MRI otak rutin (*T1-Weighted Spin Echo, T2-Weighted Turbo Spin Echo, FLAIR, DWI, Susceptibility-weighted imaging*), dapat membantu mengevaluasi penyebab lain yang dapat meniru gejalanya. Protokol pencitraan saraf *Trigeminal* harus menyertakan TOF 3D dan urutan SSFP 3D dan MP. RAGE 3D sebelum dan sesudah injeksi kontras. 3D TOF dan MP-RAGE sangat berguna dalam menampilkan kontak *Neurovaskular* dan lesi yang meningkatkan kontras sepanjang perjalanan *Trigeminal Neuralgia* (Gunes et al, 2018).

Neuralgia Trigeminal adalah kondisi nyeri kronis yang dimulai dengan nyeri yang berulang secara singkat, seperti sengatan listrik yang berpengaruh terhadap *Nervus Cranialis V* atau *Trigeminal* dahi, pipi, dan rahang bawah (Lugo, Corral & Velasco, 2022). *Neuralgia Trigeminal* yang disebut *Tic Douloureux* merupakan sindrom nyeri secara berulang pada wajah dan kronik pada satu sisi wajah yang mendistribusi ke cabang saraf *Trigeminal*, dan sindrom wajah sering ditemukan pada pelayanan kesehatan. Hal ini dibuktikan prevalensi *Trigeminal Neuralgia* adalah 4,3 per 100.000 kasus di seluruh dunia. *Neuralgia Trigeminal* kebanyakan terjadi pada usia 60-70 tahun yang mungkin terjadi karena adanya perubahan *Aterosklerotik* pada pembuluh darah manusia pada usia lanjut, sehingga pembuluh darah mengalami *Elongasi* dan berbelok-belok sehingga dapat mengompres pada saraf sekitar (Gunawan & Dina, 2018).

Menurut Westbrook (2014) pemeriksaan pencitraan MRI *Brain* dengan indikasi *Trigeminal Neuralgia* dilakukan menggunakan *Pulsa Sequence T1 Sagital SE* atau *T2 GRE, T1 Axial SE/T1 Axial FSE, T1 Axial SE/ T1 Axial*

FSE dengan kontras, dan *Sequence* tambahan menggunakan T1 SE/FSE *Coronal +/-* kontras, T1 3D *Incoherent* (spoiled) GRE +/- kontras. Sedangkan menurut jurnal Bhosale et al., tahun 2023, metode pencitraan MRI *Neuralgia Trigeminal* menggunakan *Sequence* T2 *Weighted* SE bidang *Axial* dan *Coronal*, *Diffusion Weighted Image* (DWI), 3D FIESTA digunakan pada GE, 3D DRIVE Philips, 3D CISS Siemens, dengan tambahan *Sequence* T1 Pra dan Pasca kontras. Menurut jurnal Hughes et al., 2016, menggunakan protokol *Brain* rutin T1 *Weighted Sagital*, *Axial* FLAIR, dan *Sequence* SSFP untuk mengevaluasi gambaran otak dengan indikasi *Trigeminal Neuralgia*.

Berdasarkan dari beberapa referensi setiap jenis pesawat MRI mempunyai nama *Sequence* khusus untuk memperlihatkan citra gambaran radiografi MRI pada protokol pemeriksaan *Brain* dengan indikasi *Nervus Trigeminus*. Berdasarkan pengalaman praktek di salah satu rumah sakit yang ada di Jakarta dengan menggunakan pesawat Siemen Skyra 3 Tesla, pemeriksaan MRI *Brain* rutin umumnya menggunakan *Sequence* T2 *Weighted Axial Fast Spin Echo*, T1 *Axial Spin Echo*, T2 *Coronal Fast Spin Echo*, T2 *Sagital Fast Spin Echo*, *Diffusion Weighted Image* (DWI), T2 *Axial* FLAIR, dengan tambahan *Sequence* khusus 3D CISS untuk memperlihatkan gambaran *Nervus Trigeminus*.

Constructive Interference In Study State CISS merupakan *Sequence* untuk menunjukkan *Nervus Trigeminus* dengan sensitivitas yang tinggi dari *Sequence* CISS 3D dengan penekanan nilai T2 antar cairan dan *Serebrospinal* (CSF) dan struktur patologisnya, pada letak anatomi *Nervus Trigeminus* berdekatan dengan sistem pembuluh darah yang ditemukan adanya kelainan pada *Nervus Trigeminus* yang disebabkan adanya persinggungan antara *Nervus* dengan pembuluh darah (Besta et al, 2016). CISS berfungsi untuk menilai anatomi dan patologi-patologi yang melibatkan saraf kranial dan sistem

saraf. CISS telah terbukti bermanfaat dalam pencitraan tulang belakang, akar utama saraf *Trigeminal* dan Ganglion dapat digambarkan secara jelas oleh CISS. Di dalam kasus *Trigeminal Neuralgia* CISS memainkan peran penting dalam mencari kompresi *Vaskuler* (Burmeister et al, 2011).

METODE

Dalam penelitian ini menggunakan Kualitatif dengan jenis pendekatan studi kasus yang dilakukan pada bulan juni 2023- agustus 2023 di Instalasi Radiologi salah satu Rumah Sakit yang ada di Jakarta dengan menggunakan 3 sampel pasien yang akan melakukan pemeriksaan MRI *Bain* dengan kasus *Nervus Trigeminus*. Metode pengumpulan data dengan cara observasi secara langsung, dokumentasi, dan wawancara. Data yang dikumpulkan dari hasil wawancara 3 radiolog dan 3 radiografer kemudian dianalisa untuk diambil kesimpulan.

HASIL

Pada penelitian ini, merupakan pendekatan studi kasus yang dilakukan di salah satu rumah sakit yang ada di Jakarta, dengan menggunakan sampel 3 pasien dengan klinis *Neuralgia Trigeminalis*. *Neuralgia trigeminal* merupakan nyeri wajah kronik yang menyeluruh dan dapat menyebar ke rahang, telinga, dan leher yang di pengaruhi oleh saraf *Trigeminal*.

Prosedur pemeriksaan MRI *Brain* dengan kasus *Nervus Trigeminus* yang dilakukan di lapangan terlebih dahulu pasien diminta untuk melepaskan benda metal seperti aksesoris kalung, cincin, dan jam tangan atau benda yang bersifat *Feromagnetik* yang ada ditubuh. Setelah itu, pasien di posisikan supine (*head first*) di atas meja pemeriksaan dengan menggunakan *Head Coil*. Lalu pasien diberikan selimut dan tombol *emergency* apabila pasien butuh bantuan atau ada kendala pada saat pemeriksaan, juga pasien diinstruksikan untuk tidak

PEMBAHASAN

Menurut Westbrook tahun 2014, pemeriksaan pencitraan MRI *Brain* dengan indikasi *Trigeminal Neuralgia* dilakukan menggunakan *Pulsa Sequence T1 Sagital SE* atau *T2 GRE, T1 Axial SE/T1 Axial FSE, T1 Axial SE/ T1 Axial FSE* dengan kontras, dan *Sequence* tambahan menggunakan *T1 SE/FSE Coronal +/- kontras, T1 3D Incoherent (spoiled) GRE +/- kontras*. Pada *sequence 3D* digunakan *1 mm Slice Thickness, TR <50 ms, TE minimum, Flip Angle 20-50°*.

Prosedur pencitraan *Nervus Trigeminus* menurut Burmeister et al., 2011(13), dengan menggunakan modalitas MR 3T (*Magnetom Tim Trio; Siemens, Erlangen, Jerman*) pada tulang *temporal* dari urutan transformasi Fourier 3D-CISS *axial* adalah *0,4 - 0,4 - 0,4 mm (TR, 12,18 ms; TE, 6,09 ms; Matriks, 512 - 512; FOV, 210 mm; sudut balik, 50°; Bandwidth, 130 Hz/piksel; rata-rata, 1; waktu akuisisi, 8 menit 8 detik)* menggunakan *Head Coil 12 saluran khusus yang disediakan oleh pabrikan*. Para pasien diperiksa dalam posisi terlentang, orientasi bagian sejajar dengan langit-langit keras.

Prosedur MRI *Nervus Trigeminus* menurut Northcutt et al., 2016, dengan pemindaian *Magnetom Espree* atau *Avanto 1.5T (Siemens, Erlangen, Jerman)* dengan menggunakan protokol *Neuralgia Trigeminal* resolusi tinggi. Protokolnya terdiri dari *T1 sagital*, kesempurnaan pengambilan sampel *T2 Isovolumetrik* dengan kontras yang dioptimalkan aplikasi dengan menggunakan sudut balik yang berbeda urutan evolusi (*SPACE; Siemens*), *FLAIR*, dan gambar otak berbobot difusi *Axial*. Urutan resolusi tinggi diperoleh, termasuk *CISS* sebelum dan sesudah kontras (ketebalan bagian, *0,6 mm; Matriks, 256/256; FOV, 16,9 24,6*) dan pemeriksaan penahan napas interpolasi volumetrik (*VIBE*) sebelum dan sesudah kontras (ketebalan bagian, *0,8 mm; matriks, 256/256; FOV, 16,9 24,6*), dengan saturasi lemak diterapkan

pada pencitraan *VIBE* pascakontras. Gambar pascakontras diperoleh setelah pemberian *0,1 mL/kg gadobutrol* jika laju *glomerulus* diatas *60* dan setelah dosis *gadobenate dimeglumine* digunakan jika laju filtrasi *glomerulus* dibawah *60*, sesuai protokol.

Prosedur pemeriksaan MRI *Brain* dengan kasus *Nervus Trigeminus* yaitu tidak memerlukan persiapan khusus, pasien hanya dipastikan tidak ada benda metal atau benda yang bersifat *Feromagnetik* yang ada ditubuh pasien, juga tidak ada menggunakan *PEN* ataupun *Facemaker*. Setelah itu, pasien di posisikan supine (*head first*) dengan menggunakan *Head Coil*, lalu pasien diinstruksikan tidak bergerak selama pemeriksaan. Kemudian dilakukan protokol pemeriksaan, rekonstruksi gambar, dan filliming.

Pencitraan *Sequence CISS 3D* menggunakan MRI *Siemens 3T skyra* di salah satu rumah sakit yang ada di Jakarta, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan MRI *Brain Routine* dengan menggunakan *Sequence T2 Axial FSE, T1 Axial SE, T2 Axial FLAIR, Diffusion Weighted Image (DWI), T1 Sagital SE, T2 Coronal FSE* dengan tambahan *Sequence Ciss3d_tra_iso_0.5*. Pada *Sequence Ciss 3D* diperoleh gambar hasil *T1 Sag* dan *T2 Cor* sebagai patokan *Nervus* pada daerah *Os Petrosus* hingga ke batang otak *FOV 150 mm* dengan *Slice Thickness 0.50 mm, TR 8,56 ms, TE 3,91 ms, Flip Angle 50deg, Bandwidth 460 Hz/Px*, dengan akuisisi waktu *6.51* menit.

Secara rutin merupakan bagian dari protokol MRI standar yang dilakukan untuk evaluasi pasien dengan *Neuralgia Trigeminal*, untuk mempelajari struktur *neurovaskular* yang terlibat dan hubungannya, serta berpotensi memprediksi hasil setelah dekompresi bedah mikro. Urutan *CISS 3D* digunakan untuk mengidentifikasi lokasi dan derajat konflik *neurovaskular*, mengenali *arteri* dan *vena* yang bertanggung jawab atas *Neuralgia Trigeminal* tipikal dan atipikal, dan untuk perencanaan prabedah.

Dengan rangkaian CISS 3D, detail anatomi *ganglion Trigeminal*, segmen saraf sisterna di sisterna prepontine dan di *Gua Meckel* berbeda dengan CSF, dan penipisan zona masuk akar yang disebabkan oleh lengkung vaskular dapat dengan mudah diperlihatkan.

Tujuan dan peranan dengan menggunakan *Three-Dimensional (3D) Constructive Interference In Study State (CISS)*. *Sequence* ini adalah *Sequence Gradient-Echo* MRI yang merupakan pembobotan T2 antara cairan CSF digunakan untuk menyelidiki berbagai macam patologi ketika *Sequence* MRI rutin tidak memberikan informasi anatomi yang diinginkan. Dengan perjalanannya ditelusuri dari *Gua Meckel* hingga tangki *pra pontine* dibagian *posterior*. Setiap pembuluh darah diidentifikasi dengan menelusuri asal usulnya dari arteri *Vertebralis* dan *Basilar*. Deteksi Lesi dan Abnormalitas: *Sequence* CISS 3D dapat membantu mengidentifikasi perubahan atau lesi pada *Nervus Trigemini* dan jaringan sekitarnya. Visualisasi Anatomi yang Lebih Baik: Dengan menghasilkan gambaran 3D yang jelas, *Sequence* CISS 3D. Dari *Sequence* CISS 3D dapat informasi yang berguna untuk merencanakan tindakan medis pada pasien, seperti pemberian obat dan intervensi bedah.

Pada hasil pencitraan *Sequence Ciss3d_tra_iso_0.5 Neuralgia Trigeminalis* paling sering disebabkan oleh kompresi zona masuk akar saraf *Trigeminal* oleh loop vaskular. Kompresi dan perpindahan saraf oleh loop vaskular ini dievaluasi dengan baik oleh urutan CISS, yang menunjukkan penipisan zona entri akar dan memungkinkan identifikasi yang tepat dari loop vascular. Dengan digunakan *Slice Thickness* 0.5mm mampu memperlihatkan detail struktur anatomi saraf-saraf kepala yang lebih jelas dibanding Menurut Westbrook, 2014 *Slice Thickness* 1 mm, karena dengan digunakan potongan yang lebih tipis dan

lebih detail dalam mengevaluasi kelainan patologisnya.

Keuntungan penggunaan pencitraan 3D CISS MRI yang memiliki keunggulan seperti resolusi spasial yang tinggi dan kontras antar struktur memungkinkan kita untuk mempelajari anatomi saraf *Trigeminal* lebih detail. Terutama untuk mengetahui anatomi saraf *Trigeminal*, sudut *cerebello pontine* & telinga bagian dalam serta zona masuknya akar saraf *Trigeminal*.

KESIMPULAN

MRI *Nervus Trigemini* dengan penggunaan *Sequence Ciss3d_tra_iso_0.5* di salah satu rumah sakit yang ada di Jakarta, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan MRI *Brain Routine* dengan menggunakan *Sequence T2 Axial FSE, T1 Axial SE, T2 Axial FLAIR, Diffusion Weighted Image (DWI), T1 Sagital SE, T2 Coronal FSE* dengan tambahan *Sequence Ciss3d_tra_iso_0.5*.

Tujuan dan peranan dengan menggunakan *Three-Dimensional (3D) Constructive Interference In Study State (CISS)*. untuk menyelidiki berbagai macam patologi ketika *Sequence* MRI rutin tidak memberikan informasi anatomi yang diinginkan. *Sequence* CISS 3D dapat membantu mengidentifikasi perubahan atau lesi pada *Nervus Trigemini* dan jaringan sekitarnya. Setiap pembuluh darah diidentifikasi dengan menelusuri asal usulnya dari arteri *Vertebralis* dan *Basilar*. Pada penggunaan *Sequence* khusus CISS 3D memiliki kelemahan dengan estimasi waktu pemeriksaan yang lama. Pada penelitian berikutnya diperlukan penyesuaian waktu untuk mempersingkat waktu Scannya, sehingga pemeriksaannya lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

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>.
- Kusuma AW, Ellyana RL. Penerapan Citra Terkompresi Pada Segmentasi Citra Menggunakan Algoritma K-Means. *J Terap Teknol Inf*. 2018;2(1):65–74.
- Novelin Safitri Maulida, Edy Susanto, Emi Murniati. Prosedur Pemeriksaan Magnetic Resonance Imaging (Mri) Brain Perfusi Dengan Metode Arterial Spin Labeling (Asl) Pada Pasien Tumor. *JRI (Jurnal Radiogr Indones)*. 2019;2(1):48–58.
- Putri MN, Katili I, Hariri A, Budiarti TA, Wibowo GM. Perbandingan Pengukuran Volume Tumor Brain MRI Menggunakan Teknik Manual Dan Metode Active Contour. *J Imejng Diagnostik*. 2021;7(2):94–7.
- Gunes A, Bulut E, Akgoz A, Mocan B, Gocmen R, Oguz KK. Trigeminal nerve and pathologies in magnetic resonance imaging – A pictorial review. *Polish J Radiol*. 2018;83(Figure 2):e289–96.
- Whizar-Lugo V, Cisneros-Corral R, Hernández-Velasco R. Neuralgia trigeminal. *Ganesha Med J*. 2022;2.
- Gunawan PY, Dina A. Trigeminal Neuralgia Etiologi, Patofisiologi, dan Tatalaksana. *Medicinus*. 2018;7(2):53–60.
- Westbrook C. Handbook of MRI Technique. In: Wiley Blackwell. india; 2014. p. 1–394.
- Bhosale R, Murjani B, Ramaswami E, Kadam S, Suryawanshi S, Srivastava S. The Role of Magnetic Resonance Imaging in the evaluation of Trigeminal Neuralgia: a pilot study. *Int J Orofac Res*. 2023;7(1):8–12.
- Hughes MA, Frederickson AM, Branstetter BF, Zhu X, Sekula RF. MRI of the trigeminal nerve in patients with trigeminal neuralgia secondary to vascular compression. *Am J Roentgenol*. 2016;206(3):595–600.
- Nadra, Sugiyanto, Gatot MW. DEVELOPMENT OF FUSION TECHNIQUES BASED ON MATLAB COMPUTER_FUSION PROGRAMMING: Comparative Study between MRI fusion and Matlab fusion. *J Med Imaging Radiat Sci*. 2022;53(4):S17.
- Besta R, Uday Shankar Y, Kumar A, Rajasekhar E, Bhanu Prakash S. MRI 3D CISS–A novel imaging modality in diagnosing trigeminal neuralgia–A review. *J Clin Diagnostic Res*. 2016;10(3):ZE01–3.
- Burmeister HP, Baltzer PA, Dietzel M, Krumbein I, Bitter T, Schrott-Fischer A, et al. Identification of the nervus intermedius using 3T MR imaging. *Am J Neuroradiol*. 2011;32(3):460–4.
- Northcutt BG, Seeburg DP, Shin J, Aygun N, Herzka DA, Theodros D, et al. High-resolution MRI findings following trigeminal rhizotomy. *Am J Neuroradiol*. 2016;37(10):1920–4.
- Cavallaro M, Coglitore A, Tessitore A, Galletta K, Frosina L, Cuffari A, et al. Three-Dimensional Constructive Interference in Steady State (3D CISS) Imaging and Clinical Applications in Brain Pathology. *Biomedicines*. 2022;10(11).