

## **ANALISIS PROSEDUR PEMERIKSAAN MRI BRAIN PADA KASUS PARESE CRANIAL NERVE VI DENGAN SEKUEN 3D bSSFP: STUDI KASUS DI INSTALASI RADIOLOGI RS DI DAERAH JAKARTA**

**Regitha Debiesga Prima<sup>1\*</sup>, Ni Putu Rita Jeniyanthi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan ATRO Bali

<sup>2</sup>AKTEK Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali

\*Email Korespondensi: ritaj0224atro@gmail.com

**Abstract: Analysis of MRI Brain Examination Procedures in A Case of Cranial Nerve VI Paresis With 3D bSSFP Sequences: A Case Study in A Hospital Radiology Institution in The Jakarta Area.** Paresis CN VI is the sixth cranial nerve paralysis that causes impaired eyeball movement and double vision. This study aims to describe the brain MRI procedure for CN VI palsy and to evaluate the role of 3D bSSFP (FIESTA) in nerve visualization and the detection of abnormalities. This research method is qualitative descriptive with a case study approach involving one patient who underwent a brain MRI examination. The results showed that the patient's preparation included removing metal objects, changing clothes, medical screening, and urination. And using a 1.5 T MRI with a head coil, body strap, sponge/foam, blanket, and emergency buzzer. The inspection protocol includes a 3-plane localizer, Sagittal T1 SE, Sagittal T2, Coronal T2, Axial DWI b-value 1000, Axial T1, Axial T2 Propeller, Axial T2\* GRE, Axial T2 FLAIR, and Axial 3D bSSFP (FIESTA). The role of 3D bSSFP (FIESTA) to assess the CN VI pathway, detects nerve compression. Conclusion Brain MRI examination for paresis CN VI using the 3D bSSFP (FIESTA) sequence improves visualization of the abducens nerve and detection of abnormalities compared to routine sequences.

**Keywords :** Paresis CN VI, MRI Brain, 3D bSSFP (FIESTA)

**Abstrak: Analisis Prosedur Pemeriksaan MRI Brain Pada Kasus Paresis Cranial Nerve VI Dengan Sekuen 3D bSSFP: Studi Kasus Di Instalasi Radiologi RS Di Daerah Jakarta.** Paresis CN VI merupakan kelumpuhan saraf kranialis keenam yang menyebabkan gangguan pergerakan bola mata dan penglihatan ganda. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan prosedur MRI Brain pada paresis CN VI serta mengevaluasi peran 3D bSSFP (FIESTA) dalam visualisasi saraf dan deteksi kelainan. Metode penelitian ini kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus melibatkan satu pasien yang dilakukan pemeriksaan MRI Brain. Hasil penelitian menunjukkan persiapan pasien meliputi melepaskan benda logam, mengganti pakaian, screening medis, dan buang air kecil. Dan menggunakan MRI 1,5 T dengan *head coil*, *body strap*, spons/busa, selimut, dan *emergency buzzer*. Protokol pemeriksaan mencakup 3-plane localizer, Sagittal T1 SE, Sagittal T2, Coronal T2, Axial DWI b-value 1000, Axial T1, Axial T2 Propeller, Axial T2\* GRE, Axial T2 FLAIR, dan Axial 3D bSSFP (FIESTA). Peran 3D bSSFP (FIESTA) untuk menilai jalur CN VI, mendeteksi kompresi saraf. Kesimpulan pemeriksaan MRI Brain pada paresis CN VI dengan sekuen 3D bSSFP (FIESTA) meningkatkan visualisasi nervus abducens dan deteksi kelainan dibandingkan sekuen rutin.

**Kata Kunci :** Paresis CN VI, MRI Brain, 3D bSSFP (FIESTA)

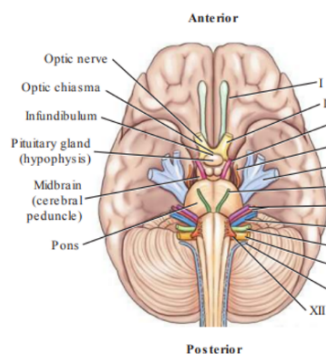
### **PENDAHULUAN**

Otak (*Brain*) merupakan organ kompleks yang berperan sebagai pusat pengendali seluruh fungsi tubuh, terdiri dari *cerebrum*, *diencephalon*, *brainstem*, dan *cerebellum*. Di dalamnya terdapat 12 pasang saraf kranial yang memiliki

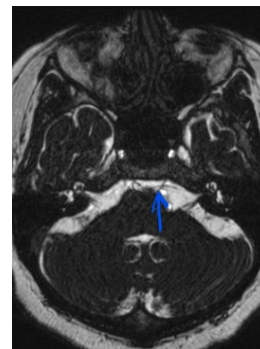
fungsi sensorik, motorik, atau gabungan keduanya, dan terhubung langsung dengan organ indera melalui celah tengkorak. Saraf-saraf ini terletak di area kepala, melewati celah tengkorak, dan langsung berhubungan dengan otot-otot yang mengendalikan indera seperti mata, telinga, hidung, lidah, dan kulit (Mukrimaa et al., 2016; Malasugi et al., 2024).

Parese nervus CN VI atau abduzen merupakan kelumpuhan yang terjadi pada saraf kranialis keenam yang menyebabkan gangguan pergerakan bola mata. Kondisi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti penyakit neoplastik, cedera traumatis, dan gangguan mikrovaskular akibat hipertensi atau diabetes melitus

(Syakirah et al., 2024). Sebuah studi di Korea menunjukkan angka kejadian *parese nervus abduzen* sebesar 4,66 kasus per 100.000 orang setiap tahunnya, dengan peningkatan prevalensi pada kelompok usia di atas 60 tahun (Jung et al., 2019). Di Indonesia, data prevalensi masih terbatas. Namun, studi di RSUPN Cipto Mangunkusumo mencatat 83 kasus selama 2022–2023, dengan keluhan utama adalah penglihatan ganda dan hambatan gerak bola mata (Rohman, 2024). Sedangkan menurut Radiografer, di RS di daerah Jakarta, selama periode 3 hingga 6 bulan, tercatat antara 1 hingga 3 pasien dengan diagnosa paresis nervus abduzen.



Gambar 1. Anatomi Cranial Nerve (Lampignano & Kendrick, 2018)



Gambar 2. Sixth nerve palsy (Czerny, M.,2017).

*Magnetic Resonance Imaging* (MRI) merupakan teknologi canggih dalam dunia medis yang menggabungkan komputer, medan magnet kuat (antara 0,064 hingga 7,0 Tesla), dan gelombang radio untuk menghasilkan gambar potongan tubuh manusia. Keunggulan MRI dibandingkan teknik pencitraan lainnya adalah karena menggunakan radiasi non ionisasi, tanpa perlukan invasi, serta menghasilkan resolusi tinggi pada jaringan lunak. pencitraan ini memungkinkan gambaran dari berbagai arah irisan pada berbagai bidang (transversal, sagital, koronal, dan bahkan oblik), menghasilkan gambaran yang lebih terperinci dan jelas (Maulida et al., 2019; Bell, 2022).

Menurut Romano et al. (2019), Pemeriksaan MRI pada saraf kranialis

biasanya menggunakan sekuen *T1-weighted, T2-weighted, DWI, Flair, serta SSFP T1-weighted post-kontras*. Pemeriksaan MRI Brain dengan indikasi gangguan pada saraf yaitu menggunakan protokol *Sagital SE/FSE/incoherent spoiled GRE T1, Axial/oblique SE/FSE/PD/T2 dan Coronal SE/FSE/PD/T2* (Westbrook, 2019).

Di Instalasi Radiologi RS jakarta, pemeriksaan MRI *Brain* pada pasien dengan kasus *parese cranial nerve VI* menggunakan beberapa sekuen seperti *3 Plane Localizer, Sagital T2, Sagital T1 SE, Coronal T2, Axial T2 Propeller, Axial T1, Axial T2\* GRE, Axial T2 DWI b- Value 1000, Axial T2 FLAIR, serta Axial 3D bSSFP (FIESTA)*.

Sekuen *3D FIESTA* adalah salah satu variasi dari teknik MRI *ultrafast*

*berbasis pulsa balanced steady-state free precession (bSSFP)*. Istilah *bSSFP (balanced Steady State Free Precession)* adalah nama umum untuk teknik sekuen ini yang digunakan vendor MRI. Namun, setiap produsen MRI memiliki penamaan dagang masing-masing untuk sekuen yang serupa ini, seperti *3D FIESTA* yang dikembangkan oleh *General Electric (GE)*, *TrueFISP* dari *Siemens Medical Solutions*, dan *Balanced Fast Field Echo (BFFE)* dari *Philips Healthcare*. Sekuen ini merujuk pada teknik pencitraan yang sama dengan prinsip dasar yang serupa, yaitu menggunakan gradien yang seimbang untuk menghasilkan gambar dengan kontras tinggi antara cairan serebrospinal, pembuluh darah, dan saraf, serta *signal-to-noise ratio (SNR)* yang tinggi. Hal ini memungkinkan visualisasi struktur halus seperti saraf kranial dengan resolusi tinggi, yang sangat berguna dalam evaluasi kondisi seperti parese nervus VI (Li et al., 2015; Arya et al., 2021). *bSSFP (FIESTA)* adalah jenis sekuen *Gradient Recalled Echo (GRE)*, dan citra yang diperoleh menyerupai citra *T2-weighted* tetapi menunjukkan beberapa tingkat pembobotan campuran, yang memungkinkan *enhancement* saraf dan meningkatkan visualisasi saraf.

Pada pemeriksaan *MRI brain*, sekuen *bSSFP (FIESTA)* dapat digunakan untuk menilai kondisi seperti *parese CN VI*. Sekuen ini memberikan resolusi spasial tinggi yang memungkinkan visualisasi struktur kecil, termasuk saraf kranial, terutama di area *cisternae*. Keunggulan dari *bSSFP (FIESTA)* adalah kemampuannya menghasilkan citra dengan kontras tinggi antara cairan serebrospinal, pembuluh darah, dan saraf, serta memiliki rasio *signal-to-noise (SNR)* yang tinggi berkat penggunaan waktu repetisi (TR) dan *Time echo (TE)* yang pendek, serta ketebalan irisan yang tipis (Cavusoglu et al., 2016). Penggunaan sekuen *bSSFP* juga menawarkan pencitraan tiga dimensi yang dapat memberikan detail anatomi struktur kecil dengan kontras yang baik, berkat penekanan sinyal kuat

dari cairan dan SNR yang tinggi (Noble et al., 2016).

Penelitian menunjukkan bahwa *3D bSSFP (FIESTA)* dapat menggambarkan saraf kranial dari V hingga XII dengan resolusi tinggi. *bSSFP* lebih efektif dalam menggambarkan saraf fasialis dan percabangannya serta hubungan dengan tumor parotis dibandingkan sekuen lainnya. Selain itu, sekuen ini lebih unggul pada potongan aksial dalam memperlihatkan detail saraf kranial. Dengan kemampuan menampilkan detail kecil, *3D bSSFP (FIESTA)* sangat berguna untuk menggambarkan gangguan pada saraf kranial VI, seperti *Parese CN VI* (Li et al., 2015).

Namun, penelitian yang secara khusus membahas prosedur pemeriksaan MRI Brain serta peranan sekuen *3D bSSFP (FIESTA)* dalam evaluasi *Parese CN VI* pada praktik klinis radiologi masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan prosedur pemeriksaan MRI Brain pada kasus *parese CN VI* serta mengevaluasi peranan *3D bSSFP (FIESTA)* dalam meningkatkan visualisasi saraf dan deteksi kelainan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Tempat penelitian di Instalasi Radiologi RS di daerah Jakarta. Pengumpulan data pada Februari 2024 – Mei 2025. Sampel penelitian yaitu satu pasien yang akan dilakukan pemeriksaan MRI *Brain* dengan klinis *parese CN VI*, responden terdiri dari dua radiografer dan satu dokter spesialis radiologi.

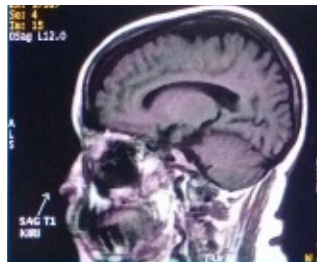
Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, wawancara dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung dengan mengamati dan mencatat prosedur pemeriksaan MRI Brain yang dilakukan oleh radiografer pada kasus *parese CN VI*. Wawancara dilakukan dengan panduan pertanyaan kepada radiografer dan dokter spesialis radiologi untuk memperoleh informasi terkait

prosedur pemeriksaan dan penggunaan sekuen MRI. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data pendukung seperti alat dan bahan yang digunakan, citra hasil pemeriksaan, surat pengantar pemeriksaan, lembar hasil expertise radiologi, serta informasi lain yang relevan.

Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data hasil wawancara ditranskrip kemudian dikategorikan sesuai responden dan dilakukan koding terbuka untuk mengidentifikasi tema-tema utama. Selanjutnya, data dari observasi dan dokumentasi digabungkan untuk memperkuat hasil analisis sehingga diperoleh kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Keabsahan data dilakukan dengan teknik triangulasi sumber dan triangulasi metode, yaitu membandingkan data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Selain itu, dilakukan validasi wawancara melalui konfirmasi ulang kepada responden untuk memastikan kebenaran data yang diperoleh.

## HASIL

Salah satu sampel pasien yang menjalani pemeriksaan MRI *Brain* di



Gambar 3. Hasil citra MRI sekuen sagittal T1 SE

3) Sagittal T2



Gambar 4. Hasil citra MRI sekuen sagittal T2

4) *Coronal* T2

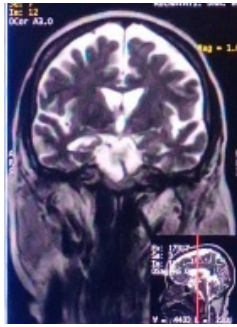
Instalasi Radiologi RS di daerah Jakarta, diperiksa pada 04 Februari 2025 dengan diagnosa *parese CN VI*, datang dari poli Mata dengan keluhan penglihatan ganda dan berair sehingga dokter menyarankan pemeriksaan MRI *Brain*.

1. Prosedur pemeriksaan MRI Brain pada kasus *parese CN VI* di Instalasi Radiologi RS di daerah Jakarta

Berdasarkan hasil observasi, pemeriksaan MRI Brain pada kasus *parese CN VI* tidak memerlukan persiapan khusus selain melepaskan benda logam, dilakukan screening, menggunakan baju pasien dan sebelum pemeriksaan dimulai pasien diminta untuk buang air kecil terlebih dahulu.

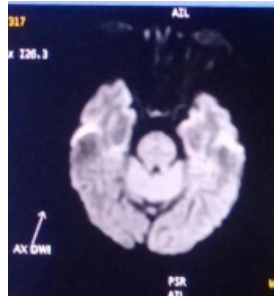
Pasien diposisikan supine dengan kepala masuk gantry (*Head First*) dan dilakukan fiksasi untuk meminimalkan pergerakan. Area scanning yang mencakup seluruh struktur otak dari atas ke bawah untuk mendapatkan gambaran lengkap mulai dari *Vertex* sampai dengan *mandibula*. Pemeriksaan dilakukan menggunakan beberapa sekuen yaitu :

- 1) 3 plane Localiser
- 2) Sagittal T1 SE



Gambar 5. Hasil citra MRI sekuen *Coronal T2*

- 5) Axial DWI b-value 1000



Gambar 6. Hasil citra MRI sekuen Axial DWI b-value 1000

- 6) Axial T1



Gambar 7. Hasil citra MRI sekuen Axial T1

- 7) Axial T2 Propeller



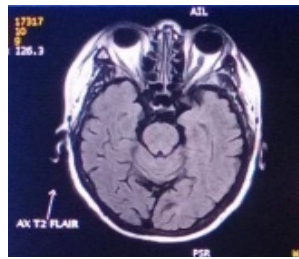
Gambar 8. Hasil citra MRI sekuen *Axial T2 Propeller*

- 8) Axial T2\* GRE



Gambar 9. Hasil citra MRI sekuen *Axial T2\* GRE*

- 9) Axial T2 FLAIR



Gambar 10. Hasil citra MRI sekuen *Axial T2 FLAIR*

10) *Axial 3D bSSFP (FIESTA)*



Gambar 11. Hasil citra MRI sekuen *Axial 3D bSSFP (FIESTA)*

2. Peranan *3D bSSFP (FIESTA)* pada pemeriksaan MRI *Brain* pada kasus parese *cranial nerve (CN) VI* di Instalasi Radiologi RS di daerah Jakarta

Dari hasil wawancara penulis terhadap radiografer dan dokter spesialis radiologi, penggunaan sekuen 3D bSSFP (FIESTA) berperan penting dalam menilai jalur *Cranial Nerve VI* dari batang otak ke sinus cavernosus. Sekuen ini dinilai mampu menampilkan anatomi saraf dengan lebih jelas dibandingkan sekuen konvensional.

Berdasarkan hasil citra MRI, ditemukan bahwa sekuen 3D bSSFP (FIESTA) dapat memperlihatkan struktur *Cranial Nerve VI*, serta membantu mengidentifikasi adanya kemungkinan kompresi saraf oleh pembuluh darah atau struktur disekitarnya yang tidak tampak optimal pada sekuen rutin.

## PEMBAHASAN

1. Prosedur pemeriksaan MRI *Brain* pada kasus parese *cranial nerve (CN) VI* di Instalasi Radiologi RS di daerah Jakarta
  - a) Persiapan pasien  
Persiapan pasien di Instalasi Radiologi RS di daerah Jakarta yaitu pasien diminta melepaskan benda-benda logam yang dapat tertarik magnet, pasien kemudian dipersilahkan untuk mengganti pakaian dengan

menggunakan baju pasien, lalu petugas melakukan screening terhadap pasien dan sebelum pemeriksaan dimulai pasien diminta untuk buang air kecil terlebih dahulu. Hal ini menunjukkan bahwa prosedur MRI *Brain* pada kasus parese *CN VI* dapat dilakukan secara efisien tanpa persiapan kompleks.

Menurut Möller & Reif (2017), persiapan pasien diminta ke kamar kecil untuk membuang air kecil, memberikan penjelasan tentang prosedur pemeriksaan yang akan dilakukan kepada pasien, memberikan baju ganti kepada pasien dan melepas semua benda yang terbuat dari logam seperti kalung, cincin dan kacamata dan pasien diberikan earplug/headphone selama pemeriksaan berlangsung. Dan juga screening pasien merupakan salah satu tindakan keperawatan dan keamanan pada pasien agar terwujud keselamatan pada pasien (Westbrook., 2015).

Menurut penulis seharusnya Sebelum memasuki ruang pemeriksaan MRI, seharusnya pasien dilakukan pengecekan ulang menggunakan metal detector untuk memastikan tidak ada benda logam yang terbawa, guna menjaga keselamatan dan kelancaran prosedur pemeriksaan.

- b) Persiapan alat dan bahan

Berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan di Instalasi Radiologi RS di daerah Jakarta untuk persiapan alat

dan bahan yang digunakan yaitu pesawat MRI merk GE 1,5 T, Head coil, Workstation MRI, Spons/busa, Body strap, Selimut, dan emergency buzzer.

Menurut Westbrook (2015), Persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan MRI Brain yaitu pesawat MRI, head coil, alat imobilisasi strap atau bantalan busa, dan headphone atau earplugs.

Jika dibandingkan dengan teori Westbrook (2015), tidak terdapat perbedaan signifikan. Namun, secara interpretative dapat dikatakan bahwa kombinasi alat tersebut berkontribusi terhadap peningkatan kualitas citra, terutama dalam mengurangi artefak dan meningkatkan kenyamanan pasien selama pemeriksaan.

c) Teknik pemeriksaan

Berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan di Instalasi Radiologi RS di daerah Jakarta, pasien diposisikan supine (head first) dengan penggunaan body strap untuk meminimalkan pergerakan, serta pemasangan head coil untuk mendukung kualitas citra. Posisi dan Teknik fiksasi ini menunjukkan bahwa stabilisasi pasien berperan penting dalam mengurangi artefak Gerakan sehingga menghasilkan citra yang lebih optimal.

Protokol MRI Brain yang digunakan meliputi topogram 3-plane localizer, Sagital T1 SE, Sagital T2, Coronal T2, Axial DWI b-Value 1000, Axial T1, Axial T2 Propeller, Axial T2\* GRE, Axial T2 Flair, dan Axial 3D bSSFP (FIESTA). Penggunaan berbagai sekuen ini menunjukkan bahwa protokol yang digunakan sudah mencakup evaluasi anatomi dan patologis secara menyeluruh.

Jika dibandingkan dengan teori menurut Westbrook (2015), teknik positioning yang dilakukan sudah sesuai, terutama dalam penggunaan head coil dan fiksasi untuk mencegah pergerakan. Selain itu, berdasarkan Westbrook (2019), Protokol MRI Brain umumnya menggunakan sekuen dasar seperti T1,T2, FLAIR, DWI serta beberapa sekuen tambahan.

Namun, berdasarkan hasil observasi terdapat penambahan sekuen 3D bSSFP (FIESTA) yang tidak selalu termasuk dalam protocol rutin. Secara interpretative, penggunaan sekuen ini memberikan keunggulan dalam visualisasi struktur kecil, khususnya saraf kranial, karena memiliki resolusi spasial tinggi dan kontraas yang baik. Hal ini berdampak secara klinis dalam meningkatkan penegakan diagnosis pada kasus parese CN VI.

Selain itu, penggunaan 3D bSSFP (FIESTA) juga berpotensi meningkatkan efisiensi waktu pemeriksaan karena mampu menggantikan beberapa sekuen tambahan, tanpa mengurangi kualitas informasi yang dibutuhkan.

2. Peranan 3D bSSFP (FIESTA) pada pemeriksaan MRI Brain pada kasus parese *cranial nerve* (CN) VI di Instalasi Radiologi RS di daerah Jakarta

Dari hasil observasi yang dilakukan sekuen yang digunakan pada pemeriksaan MRI Brain pada kasus *parese cranial nerve* (CN) VI yaitu menggunakan 3D bSSFP (FIESTA), peran sekuen 3D bSSFP (FIESTA) adalah digunakan untuk menilai jalur CN.VI dari batang otak ke *sinus kavernosus*, mendeteksi kompresi saraf oleh pembuluh darah atau massa, serta mengidentifikasi anatomi yang sulit dilihat dengan sekuen biasa.

3D bSSFP (FIESTA) bisa menjadi opsi untuk dilakukan pemeriksaan yang berhubungan dengan 12 pasang nervus, 3D bSSFP (FIESTA) sudah dapat mewakili salah satu sekuen yang ada sehingga waktu pemeriksaan tidak terlalu lama.

Keunggulan utama sekuen sekuen 3D bSSFP (FIESTA) terletak pada resolusi spasial yang tinggi dan kontras yang baik antara cairan serebrospinal dan jaringan saraf. Kondisi ini memungkinkan identifikasi struktur kecil seperti nervus abducens menjadi lebih jelas, serta membantu mendeteksi kelainan seperti kompresi saraf oleh pembuluh darah atau massa.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Noble et al. (2016) dan Cavusoglu et al. (2016) yang menyatakan bahwa sekuen bSSFP mampu menghasilkan citra 3D isotropic dengan detail tinggi, khususnya pada area posterior fossa. Dibandingkan dengan sekuen rutin, 3D bSSFP (FIESTA) lebih unggul dalam mengevaluasi saraf kranial karena mampu menampilkan hubungan anatomi secara lebih detail.

Secara klinis, penggunaan sekuen ini sangat penting dalam membantu menegakkan diagnosis penyebab parese CN VI, seperti kompresi vascular atau lesi massa. Dengan demikian, 3D bSSFP (FIESTA) tidak hanya meningkatkan kualitas visualisasi, tetapi juga berkontribusi terhadap ketepatan diagnosis dan penentuan tatalaksana pasien.

## KESIMPULAN

Pemeriksaan MRI Brain pada kasus parese CN VI dilakukan dengan protokol standar yang dilengkapi sekuen 3D bSSFP (FIESTA). Penggunaan sekuen ini berperan penting dalam meningkatkan visualisasi nervus abducens secara lebih jelas serta membantu mendeteksi kelainan seperti kompresi saraf yang tidak terlihat optimal pada sekuen rutin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arya, S., Parthasarathy, E.A., Anand, R., Anup, C. and Ramya, K. (2021) 'Efficacy of three dimensional fast imaging employing steady state acquisition combined with conventional MRI in evaluation of patients with cerebellopontine angle lesions', *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 15(7), pp. TC01–TC04.
- Bell, D.J., 2022. *Cranial nerves Midbrain Pons Medulla oblongata Radiographic features*, pp.1–8.
- Cavusoglu, M., et al., 2016. Temporal Bone MRI with 3D-FIESTA in the evaluation of facial and audiovestibular dysfunction. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 97(9), pp.863–869.
- Czerny, M., 2017. Abducens nerve palsy. *Radiopaedia*. Available at: <https://radiopaedia.org/cases/abducens-nerve-palsy-1> [Accessed 14 September 2025].
- Jung, E.H., Kim, S.J., Lee, J.Y. & Cho, B.J., 2019. The incidence and etiology of sixth cranial nerve palsy in Koreans: A 10-year nationwide cohort study. *Scientific Reports*, 9(1), p.18419.
- Lampignano, J.P. & Kendrick, L.E., 2018. *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*.
- Li, X., et al. (2015) 'Assessment of trigeminal neurovascular conflicts using 3D FIESTA-C imaging', *American Journal of Neuroradiology*, 36(5), pp. 915–921. doi:10.3174/ajnr.A4265.
- Malasugi, Z.A., Jeniyanthi, N.P. & Mahendrayana, I.M., 2024. Prosedur pemeriksaan MRI Brain pada kasus Trigeminal Neuralgia di Instalasi Radiologi RSUD Provinsi NTB. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 3(1), pp.160–173.
- Maulida, N.S., Susanto, E. & Murniati, E., 2019. Prosedur pemeriksaan Magnetic Resonance Imaging (MRI) Brain perfusi dengan metode Arterial Spin Labeling (ASL) pada pasien tumor. *JRI (Jurnal Radiografer Indonesia)*, 2(1), pp.48–58.
- Möller, T.B. & Reif, E., 2017. *Pocket Atlas of Sectional Anatomy Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging*. 2nd ed. Stuttgart: Thieme.
- Mukrimaa, S.S., Nurdyansyah, Fahyuni, E.F., Yulia Citra, A., Schulz, N.D., نلسنغ د, Taniredja, T., Faridli, E.M. & Harmianto, S., 2016. Anatomy and physiology for nurses at a glance. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6.
- Noble, D.J., et al., 2016. Fast imaging employing steady-state acquisition (FIESTA) MRI to investigate cerebrospinal fluid (CSF) within dural reflections of posterior fossa

- cranial nerves. *British Journal of Radiology*, 89(1067), p.20160392. Available at: <https://doi.org/10.1259/bjr.20160392>.
- Rohman, M.R., 2024. *Karakteristik klinis dan demografis pasien dengan parese nervus abducentis terisolasi di RSUPN Cipto Mangunkusumo*. Jakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.
- Romano, N., Federici, M. & Castaldi, A., 2019. Imaging of cranial nerves: A pictorial overview. *Insights into Imaging*, 10(1), p.33.
- Syakirah, A., Rahmah, M.N., Christina, L.P., Kusumawardhani, S.I. & Ma'ruf, D.P., 2024. Narrative review: Etiologi parese nervus VI berdasarkan gambaran neuroimaging. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), pp.4479–4490.
- Westbrook, C., 2015. *MRI at a Glance*. 3rd ed. Chichester: John Wiley & Sons.
- Westbrook, C. & Talbot, J., 2019. *MRI in Practice*. 5th ed. Library of Congress Cataloging, 7(2), p.395.