

**GAMBARAN RADIOLOGI MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) PADA PASIEN MENINGIOMA DI RUMAH SAKIT DAERAH K.R.M.T WONGSONEGORO****Luh Putu Endyah Santi Maryani<sup>1\*</sup>, Fernando Nathaniel<sup>2</sup>, Dean Ascha Wijaya<sup>3</sup>, Yohanes Firmansyah<sup>4</sup>, Giovanni Sebastian Yogie<sup>5</sup>**<sup>1-5</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

Email Korespondensi: putucanty@yahoo.com

Disubmit: 27 Juli 2023

Diterima: 29 Juli 2023

Diterbitkan: 18 Agustus 2023

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i9.11232>**ABSTRACT**

*Meningioma, the most prevalent tumor in central nervous system, can be thoroughly evaluated using contrast MRI. This cross-sectional study aimed to analyze radiological characteristics of meningioma patients who underwent contrast-enhanced head MRI at K.R.M.T Wongsonegoro Regional Hospital. The patients were selected based on total sampling criteria, using medical records data from January to June 2023. The study examined various variables such as primary and secondary meningioma lesions, lesion size, location, increased intracranial pressure, midline shift, infarction, cranial nerve defects, and sinusitis. Data were presented descriptively. Among 30 respondents, average age was 49.33 years, and majority were females (96.7%). Most common location for primary meningiomas was right parafalcine region (16.7%). Average dimensions of primary meningioma lesions in the anterior-posterior, lateral-lateral, and cranial-caudal directions were 4.93 cm, 4.51 cm, and 4.43 cm, respectively. Meningomatosis was the predominant imaging finding in 33.3% of respondents, while 26.7% had secondary meningioma lesions. On average, the midline shift was 5.54 mm, with 93.3% of respondents experiencing midline shift, most frequently towards left side (53.3%). Clinical and radiological reviews demonstrated that all patients had increased intracranial pressure (ICP), among them, 9.9% experienced incidents of infarction, 13.3% had defects in cranial nerve II, and 43.3% had maxillary sinusitis. The conclusion of this study is that the location of meningioma generally varies with typical symptoms in the form of a midline shift and an increase in ICP*

**Keywords :** Central Nervous System, Head Tumor, Meningioma, MRI**ABSTRAK**

Meningioma merupakan tumor sistem saraf pusat yang paling sering. MRI kontras mampu memberikan evaluasi cukup lengkap terhadap meningioma. Penelitian potong lintang ini bertujuan untuk mengetahui gambaran radiologi pasien meningioma yang menjalani pemeriksaan MRI kepala dengan kontras di Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongsonegoro yang dipilih sesuai kriteria secara *total sampling* menggunakan data rekam medis pada periode waktu Januari 2023 sampai Juni 2023. Variabel dalam penelitian ini yaitu lesi meningioma primer dan sekunder, ukuran lesi meningioma, letak lesi meningioma, peningkatan tekanan intrakranial, *midline shift*, insiden infark, defek nervus

kranial, dan sinusitis. Data disajikan dalam bentuk deskriptif. Dari 30 responden, rerata usia adalah 49,33 tahun dan didominasi oleh perempuan (96,7%). Lokasi meningioma primer umumnya di parafalcine kanan (16,7%), ukuran meningioma primer secara anterior-posterior, lateral-lateral, cranial-kaudal berturut-turut adalah 4,93 cm, 4,51 cm, dan 4,43 cm, dominasi gambaran meningioma adalah meningiomatosis pada 33,3% responden, serta 26,7% responden memiliki lesi meningioma sekunder. Rerata *midline shift* sebesar 5,54 mm pada 93,3% responden dan umumnya bergeser ke sisi kiri (53,3%). Peninjauan dari segi klinis dan radiologi ditemukan bahwa seluruh pasien mengalami peningkatan tekanan intrakranial (TIK), terdapat 9,9% responden mengalami insiden infark, 13,3% responden mengalami defek pada nervus kranial II, dan 43,3% responden mengalami sinusitis maksilaris. Kesimpulan penelitian ini berupa letak meningioma umumnya bervariasi dengan gejala yang khas berupa *midline shift* dan peningkatan TIK

**Kata Kunci:** Meningioma, MRI, Sistem Saraf Pusat, Tumor Otak

## PENDAHULUAN

Meningioma merupakan tumor sistem saraf pusat yang paling sering, berdampak sekitar sepertiga dari seluruh tumor primer otak dan spinal (Baldi et al., 2018). Diestimasi prevalensi dari meningioma pada era MRI didapatkan sekitar 0,3-0,9% walaupun ini masih diperdebatkan (McNeill, 2016). Prevalensi dari meningioma bervariasi dan sulit dinilai karena lesinya yang sering asimtomatik dan terdiagnosis secara insidental (Baldi et al., 2018).

Dalam mendiagnosis secara definitif diperlukan konfirmasi histologis dan penilaian derajat menurut WHO. Namun, modalitas *imaging* sering memberikan diagnosis tentatif dan memungkinkan untuk tatalaksana secara empiris pada kasus dimana pengambilan jaringan memiliki risiko yang terlalu tinggi (Goldbrunner et al., 2021; Maggio et al., 2021).

MRI dengan kontras merupakan alat esensial dalam mendiagnosis neoplasma pada sistem saraf pusat. Modalitas tersebut mampu memberikan evaluasi yang cukup lengkap terhadap meningioma. Beberapa

sudut pandang diperlukan pada beberapa regio untuk mendapatkan gambaran yang adekuat terhadap tumor yang kecil pada lokasi tertentu (Lin et al., 2014).

Meskipun memiliki reputasi sebagai penyakit yang umumnya jinak, meningioma seringkali terkait dengan morbiditas seperti defisit neurologis fokal, kejang, dan penurunan kualitas hidup (Buerki et al., 2018). Maka dari itu, mengetahui karakteristik meningioma dalam MRI sangat penting untuk diagnosis dan pengobatan yang tepat.

## KAJIAN PUSTAKA

*World Health Organization* (WHO) mengklasifikasikan meningioma menjadi 15 sub tipe, diantaranya 9 sub tipe diberi tingkat WHO grade 1 (*typical*), 3 WHO grade 2 (*atypical*), dan 1 dengan WHO grade 3 (*anaplastic*) (Louis et al., 2016). *Grading* tersebut dilakukan berdasarkan kemampuan mitosis, sifat invasif, dan gambaran histologis spesifik serta yang baru ditambahkan yaitu marker molekuler (Buerki et al., 2018; Goldbrunner et al., 2021). Dari meningioma yang terdokumentasi

berdasarkan *grading* WHO, sekitar 81,1% grade 1, 16,9% grade 2, dan 1,7% grade 3 (Ostrom et al., 2019).

Seperti halnya tumor otak lainnya, manifestasi klinis meningioma berkaitan dengan lokasinya. Perubahan kepribadian, gangguan neuropsikologis, gejala sensori-motor atau visual, afasia, serta kejang dapat terjadi. Meningioma di basis tengkorak seringkali menyebabkan disfungsi saraf kranial pada sebagian besar kasus. Bergantung pada lokasi dan ukuran tumor, hidrosefalus juga dapat berkembang (Fathi & Roelcke, 2013).

Meningioma memberikan gambaran isointens pada T1 dan hiperintens pada T2, serta *fluid-attenuated inversion recovery* (FLAIR). Meningioma menunjukkan penyngatan yang kuat dan *dural tail* pada perimeter tumor (Goldbrunner et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran radiologi dengan menggunakan MRI kepala kontras pada pasien yang didiagnosis dengan meningioma di rumah sakit.

#### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian potong lintang ini dilaksanakan pada periode Juli 2023 dengan mengambil data rekam medis pasien meningioma yang menjalani pemeriksaan Magnetic resonance imaging (MRI) kepala dengan kontras di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongsonegoro periode Januari 2023 - Juni 2023. Teknik pengambilan

sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah total sampling. Penelitian ini berfokus melihat gambaran radiologi MRI kepala dengan kontras pasien meningioma dengan variabel penelitian utama berupa lesi meningioma primer dan sekunder, ukuran lesi meningioma, letak lesi meningioma, peningkatan tekanan intrakranial, deviasi garis tengah (*midline shift*), insiden infark, defek nervus kranial, dan sinusitis. Seluruh variabel dinilai dan dibaca oleh dokter spesialis radiologi. Penyajian data pada penelitian ini berupa tabel yang berfokus pada penyajian deskriptif.

#### HASIL PENELITIAN

Penelitian berlangsung selama satu bulan dengan mengumpulkan data rekam medis periode Januari 2023 - Juni 2023. Penelitian ini mengikutsertakan 30 responden yang memenuhi kriteria inklusi. Karakteristik dasar responden penelitian berupa rerata usia 49,33 (10,84) tahun, didominasi perempuan pada 29 (96,7%) responden, lokasi meningioma primer umumnya di parafalcine kanan pada 5 (16,7%), ukuran meningioma primer secara anterior-posterior, lateral-lateral, cranial-kaudal berturut-turut adalah 4,93 (2,68) cm, 4,51 (2,12) cm, dan 4,43 (2,29) cm; dominasi gambaran meningioma adalah meningiomas pada 10 (33,3%) responden, serta terdapat 8 (26,7%) responden memiliki lesi meningioma sekunder. (Tabel 1)

Tabel 1. Karakteristik Demografi dan Meningioma

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min - Max)
Usia, tahun		49,33 (10,84)	48,5 (24 - 73)
<b>Jenis Kelamin</b>			
Laki-laki	1 (3,3%)		
Perempuan	29 (96,7%)		

<b>Lokasi Meningioma Primer</b>		
Parietal kanan	3 (10,0%)	
Parafalcine kiri	3 (10,0%)	
Sphenoid wing kiri	2 (6,7%)	
Planum sphenoidale	1 (3,3%)	
Olfactory groove	1 (3,3%)	
Ventrikel lateral kiri	1 (3,3%)	
Parafalcine kanan	5 (16,7%)	
Frontal kiri	4 (13,3%)	
Tubeculum sel	1 (3,3%)	
Sphenoid wing kanan	3 (10,0%)	
Suprasela	1 (3,3%)	
Temporal kiri	1 (3,3%)	
Frontotemporoparietal kanan	1 (3,3%)	
Medial sphenoid wing	1 (3,3%)	
Cerebelopontin angle kiri	1 (3,3%)	
Frontal kanan	1 (3,3%)	
<b>Ukuran Meningioma Primer, dalam cm</b>		
Anterior-posterior (AP)	4,93 (2,68)	5 (0,99 - 11,82)
Lateral-lateral (LL)	4,51 (2,12)	4,64 (1,05 - 9,42)
Cranial-caudal (CC)	4,43 (2,29)	4,54 (0,58 - 9,79)
<b>Gambaran Lesi Meningioma Primer</b>		
Meningiomatosis	10 (33,3%)	
Convecity meningioma	2 (6,7%)	
Parafalcine meningioma	5 (16,7%)	
Intraventricular meningioma	1 (3,3%)	
Meningioma	9 (30,0%)	
Suprasela meningioma	1 (3,3%)	
Cerebellopontine meningioma	1 (3,3%)	
Meningioma and <i>multiple abcess formation</i>	1 (3,3%)	
<b>Lokasi Meningioma Sekunder</b>		
Parietal kanan	8 (26,7%)	
Planum sphenoidale	2 (6,7%)	
Tentorial kanan	1 (3,3%)	
Parietal kiri	1 (3,3%)	
Sphenoid wing kanan	1 (3,3%)	
Frontal kiri	1 (3,3%)	
Sphenoid wing kiri	1 (3,3%)	
<b>Ukuran Meningioma Sekunder, dalam cm</b>		
Anterior-posterior (AP)	2,32 (1,23)	2,33 (0,57 - 3,87)
Lateral-lateral (LL)	2,36 (1,32)	2,23 (0,54 - 4,04)
Cranial-caudal (CC)	2,23 (1,74)	1,46 (0,51 - 4,83)
<b>Gambaran Lesi Meningioma Sekunder</b>		
Meningiomatosis	8 (26,7%)	
Glioblastoma	7 (23,3%)	
	1 (3,3%)	

Peninjauan dari gambaran radiologi secara keseluruhan pada pasien dengan meningioma didapatkan hasil bahwa terdapat rerata pergeseran garis tengah atau *midline shift* sebesar 5,54 (3,90) mm pada 28 (93,3%) responden dengan umumnya bergeser ke sisi kiri pada 16 (53,3%) responden. Peninjauan dari segi klinis dan

radiologi ditemukan bahwa seluruh pasien mengalami peningkatan tekanan intrakranial, terdapat 3 (9,9%) responden mengalami insiden infark, 4 (13,3%) responden mengalami defek pada nervus kranial II, dan 13 (43,3%) responden mengalami sinusitis maksilaris. (Tabel 2)

**Tabel 2. Gambaran Radiologi Meningioma**

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min - Max)
<b>Midline Shift, dalam milimeter (mm)</b>		5,54 (3,90)	4,6 (0,8 - 12,7)
Kiri	16 (53,3%)		
Kanan	12 (40,0%)		
Tidak ada	2 (6,7%)		
<b>Peningkatan tekanan intrakranial</b>			
Ya	30 (100%)		
Tidak	-		
<b>Insiden infarct</b>			
Akut	1 (3,3%)		
Subakut	1 (3,3%)		
Kronik	1 (3,3%)		
Tidak Ada	27 (90,1%)		
<b>Defek nervus kranial</b>			
Nervus II	4 (13,3%)		
Tidak Ada	26 (86,7%)		
<b>Deviiasi septum</b>			
Kanan	6 (20,0%)		
Kiri	11 (36,7%)		
Tidak ada	13 (43,3%)		
<b>Sinusitis</b>			
Maksila	13 (43,3%)		
Tidak ada	17 (56,7%)		
<b>Lokasi concha bullosa</b>			
Kanan	3 (10,0%)		
Kiri	5 (16,7%)		
Duplex	3 (10,0%)		
Tidak ada	19 (63,3%)		

## PEMBAHASAN

Rerata usia sampel pada penelitian ini adalah 49 tahun dan didominasi oleh jenis kelamin perempuan. Insidens meningioma meningkat seiring usia berlanjut (Buerki et al., 2018). Kondisi ini paling sering berdampak pada usia 50 tahun keatas dengan prevalensi 2-3% pada kelompok lansia (Watts et al., 2014). Rasio tingkat kejadian antara pria dan wanita memiliki perbedaan paling kecil pada kelompok usia di bawah 20 tahun, dimana tingkat kejadian keduanya hampir sama. Namun, perbedaan rasio tersebut paling besar pada kelompok usia 35-44 tahun, dimana tingkat kejadian wanita lebih tinggi 3,28 kali dibandingkan pria (Ostrom et al., 2019). Sementara itu Cerhan, dkk menemukan laki-laki berkorelasi dengan risiko yang lebih rendah terhadap kejadian meningioma (OR, 0,51; 95% CI, 0,29-0,90; P=0,02) (Cerhan et al., 2019). Berdasarkan dari derajatnya, meningioma dengan WHO derajat 1 dan 2 secara keseluruhan 2,3 kali lebih sering pada perempuan dibandingkan laki-laki (Ostrom et al., 2019). Supartoto, dkk mengkaitkan paparan hormon eksogen dan endogen berhubungan dengan insidens yang lebih tinggi pada perempuan (Supartoto et al., 2019).

Pada penelitian ini, lokasi meningioma primer tersering ada pada parafalx kanan (16,7%). Ogasawara, dkk dalam reviewnya menemukan lokasi tersering dari meningioma secara berurutan pada convexity hemisfer lateral (20-37%), parasagital (area hemisfer medial) (13-22%) yang termasuk daerah falcine (5%), spinal (7-12%), basis cranii (43-51%), frontobasal (10-20%), sphenoid dan fossa cranii media (9-36%), fossa posterior (6-15%), tentorium cerebelli (2-4%), permukaan serebelar (5%), sudut

cerebelopontine (2-11%), foramen magnum (3%), dan petroclival (<1-9%), intraventricular (1-5%), orbital (<1-2%), dan lokasi ektopik (<1%) (Ogasawara et al., 2021).

Meningioma yang terletak dekat dengan basis cranii memiliki relevansi klinis yang penting karena lebih sering menyebabkan komplikasi berat dengan peningkatan tekanan intrakranial (Hortobágyi et al., 2017). Seluruh sampel dalam penelitian ini memiliki tanda peningkatan tekanan intrakranial. Jumlah ini lebih banyak dibandingkan temuan dari Morsy, dkk dalam studi prospektifnya yang menemukan sekitar 50% dari sampel yang mengalami intrakranial meningioma memiliki tanda peningkatan intrakranial (Morsy et al., 2019). Desai dan Patel, menemukan sebanyak 61,36% dari 50 kasus meningioma intrakranial memiliki gambaran midline shift. Lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian ini yang menemukan 93,3% sampel memiliki gambaran midline shift (Desai & Patel, 2016).

Koeksistensi dan hubungan antara meningioma dengan infark masih belum sepenuhnya dipahami. Namun terdapat beberapa laporan kasus tentang meningioma yang kemungkinan mengalami infarksi tumor dan diduga merupakan tanda embolisasi tumor atau karakteristik tumor dengan derajat tinggi. Hal ini dapat terjadi secara spontan atau akibat hipotensi serta serangan jantung (Hall et al., 2015).

Pada penelitian ini sebanyak 13,3% kasus mengalami defisit saraf kranial II. Lokasi meningioma tertentu dapat mempengaruhi struktur saraf kranial seperti saraf optikus (Euskirchen & Peyre, 2018). Defisit tersebut dapat terjadi akibat lokasi meningioma pada daerah sphenoid ridge yang melibatkan fisura supraorbitalis atau sinus

kavernosus. Olfactory groove, parasellar, dan orbital meningioma juga dapat menyebabkan defisit saraf kranialis II (Buerki et al., 2018; Hekmatpanah, 2019; Rodríguez-Porcel et al., 2013; Slentz et al., 2018).

Sebanyak 36,7% pasien dalam penelitian ini memiliki gambaran klinis concha bullosa, sebagian kecil terjadi secara bilateral (10%). Sementara itu 56,7% memiliki deviasi septum. Concha bullosa paling sering terjadi pada konka media, kondisi ini dapat terjadi secara normal dan merupakan salah satu varian anatomi sinonasal paling umum yang terjadi dalam 22-60% dari populasi dengan kebanyakan memiliki sub tipe parsial (Peris-Celda et al., 2019). Concha bullosa juga berhubungan dengan deviasi septum dan jarang menyebabkan masalah klinis yang serius kecuali keduanya menyebabkan obstruksi saluran nafas nasal dan kompleks osteomeatal (McKinney et al., 2018).

#### KESIMPULAN

Lokasi meningioma primer umumnya di parafalcine kanan, ukuran meningioma primer secara anterior-posterior, lateral-lateral, cranial-kaudal ketiganya tidak berbeda jauh, dominasi gambaran meningioma adalah meningomatosis, serta sebagian responden memiliki lesi meningioma sekunder. Rerata pergeseran garis tengah sebesar 5,54 mm dan umumnya bergeser ke sisi kiri. Peninjauan dari segi klinis dan radiologi ditemukan bahwa pasien meningioma seluruhnya mengalami peningkatan tekanan intrakranial, dengan sebagian dari pasien meningioma mengalami insiden infark, defek pada nervus kranial II, dan sinusitis maksilaris. Saran lebih lanjut pada penelitian ini adalah

menganalisa hubungan anamnesis serta pemeriksaan fisik dengan gambaran radiologi pada pasien meningioma.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Baldi, I., Engelhardt, J., Bonnet, C., Bauchet, L., Bertheaud, E., Grüber, A., & Loiseau, H. (2018). Epidemiology Of Meningiomas. *Neurochirurgie*, 64(1), 5-14. <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2014.05.006>
- Buerki, R. A., Horbinski, C. M., Kruser, T., Horowitz, P. M., James, C. D., & Lukas, R. V. (2018). An Overview Of Meningiomas. *Future Oncology*, 14(21), 2161-2177. <https://doi.org/10.2217/fon-2018-0006>
- Cerhan, J. H., Butts, A. M., Syrjanen, J. A., Aakre, J. A., Brown, P. D., Petersen, R. C., Jack, C. R., & Roberts, R. O. (2019). Factors Associated With Meningioma Detected In A Population-Based Sample. *Mayo Clinic Proceedings*, 94(2), 254-261. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.07.026>
- Desai, P. B., & Patel, D. (2016). A Study Of Meningioma In Relation To Age, Sex, Site, Symptoms, And Computerized Tomography Scan Features. *International Journal Of Medical Science And Public Health*, 5(2), 331-334. [https://www.academia.edu/download/43571187/Age\\_Sex\\_Site\\_Ct.Pdf](https://www.academia.edu/download/43571187/Age_Sex_Site_Ct.Pdf)
- Euskirchen, P., & Peyre, M. (2018). Management Of Meningioma. *La Presse Médicale*, 47(11-12), E245E252. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2018.05.016>

- Fathi, A.-R., & Roelcke, U. (2013). Meningioma. *Current Neurology And Neuroscience Reports*, 13(4), 337. <https://doi.org/10.1007/s11910-013-0337-4>
- Goldbrunner, R., Stavrinou, P., Jenkinson, M. D., Sahm, F., Mawrin, C., Weber, D. C., Preusser, M., Minniti, G., Lund-Johansen, M., Lefranc, F., Houdart, E., Sallabanda, K., Le Rhun, E., Nieuwenhuizen, D., Tabatabai, G., Soffietti, R., & Weller, M. (2021). Eano Guideline On The Diagnosis And Management Of Meningiomas. *Neuro-Oncology*, 23(11), 1821-1834. <https://doi.org/10.1093/neuroonc/noab150>
- Hall, J., Wang, Y. Y., Smith, P., & Sutherland, T. (2015). Spontaneous Infarction Within A Meningioma With Negative Dwi: An Imaging Pattern In Patients With Acute Neurological Deterioration. *Bjr|Case Reports*, 1(2), 20150039. <https://doi.org/10.1259/bjrcr.20150039>
- Hekmatpanah, J. (2019). Evidence-Based Treatment Of Cavernous Sinus Meningioma. *Surgical Neurology International*, 10, 228. [https://doi.org/10.25259/sni\\_268\\_2019](https://doi.org/10.25259/sni_268_2019)
- Hortobágyi, T., Bencze, J., Murnyák, B., Kouhsari, M. C., Bognár, L., & Marko-Varga, G. (2017). Pathophysiology Of Meningioma Growth In Pregnancy. *Open Medicine*, 12(1), 195-200. <https://doi.org/10.1515/med-2017-0029>
- Lin, B.-J., Chou, K.-N., Kao, H.-W., Lin, C., Tsai, W.-C., Feng, S.-W., Lee, M.-S., & Hueng, D.-Y. (2014). Correlation Between Magnetic Resonance Imaging Grading And Pathological Grading In Meningioma. *Journal Of Neurosurgery*, 121(5), 1201-1208. <https://doi.org/10.3171/2014.7.JNS132359>
- Louis, D. N., Perry, A., Reifenberger, G., Von Deimling, A., Figarella-Branger, D., Cavenee, W. K., Ohgaki, H., Wiestler, O. D., Kleihues, P., & Ellison, D. W. (2016). The 2016 World Health Organization Classification Of Tumors Of The Central Nervous System: A Summary. *Acta Neuropathologica*, 131(6), 803-820. <https://doi.org/10.1007/s00401-016-1545-1>
- Maggio, I., Franceschi, E., Tosoni, A., Nunno, V. Di, Gatto, L., Lodi, R., & Brandes, A. A. (2021). Meningioma: Not Always A Benign Tumor. A Review Of Advances In The Treatment Of Meningiomas. *Cns Oncology*, 10(2). <https://doi.org/10.2217/cns-2021-0003>
- Mckinney, A., Cayci, Z., Gencturk, M., Nascene, D., Rischall, M., Rykken, J., & Ott, F. (2018). Sinonasal Variants. In *Atlas Of Head/Neck And Spine Normal Imaging Variants* (Pp. 3-51). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95441-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95441-7_2)
- Mcneill, K. A. (2016). Epidemiology Of Brain Tumors. *Neurologic Clinics*, 34(4), 981-998. <https://doi.org/10.1016/j.nccl.2016.06.014>
- Morsy, M., El-Saadany, W., Moussa, W., & Sultan, A. (2019). Predictive Factors For Seizures Accompanying Intracranial Meningiomas. *Asian Journal Of*



- Neurosurgery*, 14(02), 403-409. [https://doi.org/10.4103/Ajns.Ajns\\_152\\_18](https://doi.org/10.4103/Ajns.Ajns_152_18)
- Ogasawara, C., Philbrick, B. D., & Adamson, D. C. (2021). Meningioma: A Review Of Epidemiology, Pathology, Diagnosis, Treatment, And Future Directions. *Biomedicines*, 9(3), 319. <https://doi.org/10.3390/Biomedicines9030319>
- Ostrom, Q. T., Cioffi, G., Gittleman, H., Patil, N., Waite, K., Kruchko, C., & Barnholtz-Sloan, J. S. (2019). Cbtrus Statistical Report: Primary Brain And Other Central Nervous System Tumors Diagnosed In The United States In 2012-2016. *NeuroOncology*, 21(Supplement\_5), V1-V100. <https://doi.org/10.1093/Neuroonc/Noz150>
- Peris-Celda, M., Pinheiro-Neto, C. D., Valentine, R., & Rhoton, A. L. (2019). Sinonasal And Parasellar Anatomy. In *Endoscopic And Keyhole Cranial Base Surgery* (1st Ed., P. 18). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-64379-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-64379-3_2)
- Rodríguez-Porcel, F., Hughes, I., Anderson, D., Lee, J., & Biller, J. (2013). Foster Kennedy Syndrome Due To Meningioma Growth During Pregnancy. *Frontiers In Neurology*, 4. <https://doi.org/10.3389/Fneur.2013.00183>
- Slentz, D. H., Bellur, S., Taheri, M. R., Almira-Suarez, M. I., Sherman, J. H., & Mansour, T. N. (2018). Orbital Malignant Meningioma: A Unique Presentation Of A Rare Entity. *Orbit*, 37(6), 457-462. <https://doi.org/10.1080/01676830.2018.1437189>
- Supartoto, A., Sasongko, M. B., Respatika, D., Mahayana, I. T., Pawiroranu, S., Kusnanto, H., Sakti, D. H., Nurlaila, P. S., Heriyanto, D. S., & Haryana, S. M. (2019). Relationships Between Neurofibromatosis-2, Progesterone Receptor Expression, The Use Of Exogenous Progesterone, And Risk Of Orbitocranial Meningioma In Females. *Frontiers In Oncology*, 8. <https://doi.org/10.3389/Fonc.2018.00651>
- Watts, J., Box, G., Galvin, A., Brotchie, P., Trost, N., & Sutherland, T. (2014). Magnetic Resonance Imaging Of Meningiomas: A Pictorial Review. *Insights Into Imaging*, 5(1), 113-122. <https://doi.org/10.1007/S13244-013-0302-4>