



INTISARI SAINS MEDIS

Published by Intisari Sains Medis

# Karakteristik klinis hidrocefalus pada anak di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar tahun 2021-2022



CrossMark

Ni Wayan Aristia Budi Utami<sup>1\*</sup>, Dewi Sutriani Mahalini<sup>2</sup>,  
I Nyoman Budi Hartawan<sup>2</sup>, Dyah Kanya Wati<sup>2</sup>

## ABSTRACT

**Introduction:** Hydrocephalus is pathological condition that results in disturbances of formation, flow, and absorption of cerebrospinal fluid (CSF) resulting an increase in the volume of CSF in the brain. The etiology of hydrocephalus is distinguished by congenital and acquired. Hydrocephalus in children have not been widely discussed, especially characteristics of hydrocephalus in children. This study aims to determine the characteristics of hydrocephalus in children at Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Hospital Denpasar in 2021-2022.

**Methods:** This research is a descriptive study using medical record data. This research was conducted at Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Hospital Denpasar from September to October 2022. The sampling technique used is total sampling.

**Result:** As many as 73 children with hydrocephalus at Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Hospital Denpasar in 2021-2022 with characteristics in the form of congenital hydrocephalus in 41 people (56.2%), the highest age group in infants (0-2 years) as many as 34 people (46.6%), in the boy group as many as 43 people (58.9%) with clinical symptoms of macrocephaly in 43 people (58.9%) and headache in 18 people (24.7%), with management of VP shunt surgery 55 people (75.3%), and patient outcome the most living are 61 people (83.6%).

**Conclusion:** Children suffering with hydrocephalus at Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Hospital Denpasar in 2021-2022 mostly due to a congenital etiology with clinical symptoms of macrocephaly treated with VP shunt surgery and life outcomes in the age range of 0-2 years.

**Keywords:** children, clinical characteristics, hydrocephalus.

**Cite This Article:** Utami, N.W.A.B., Mahalini, D.S., Hartawan, I.N.B., Wati, D.K. 2023. Karakteristik klinis hidrocefalus pada anak di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar tahun 2021-2022. *Intisari Sains Medis* 14(1): 109-113. DOI: 10.15562/ism.v14i1.1606

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Hidrosefalus adalah suatu keadaan patologis yang mengakibatkan adanya gangguan pada pembentukan, aliran, maupun penyerapan cairan serebrospinal (CSS) sehingga terjadi peningkatan volume CSS pada otak. Etiologi hidrocefalus dibedakan berdasarkan kongenital dan *acquired* (didapat). Kasus hidrocefalus pada anak tersebut belum banyak dibahas khususnya dalam hal karakteristik penderita hidrocefalus pada anak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik hidrocefalus pada anak di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah tahun 2021-2022 dari aspek etiologi, klinis, tatalaksana, dan luaran.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif menggunakan data rekam medis. Penelitian ini dilaksanakan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar pada bulan September sampai Oktober tahun

2022. Adapun teknik *sampling* yang digunakan adalah *total sampling*.

**Hasil:** Ditemukan 73 kasus anak penderita hidrocefalus di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah tahun 2021-2022 dengan karakteristik etiologi berupa hidrocefalus kongenital yaitu 41 orang (56,2%), kelompok usia tertinggi pada bayi (0-2 tahun) berjumlah 34 orang (46,6%), pada kelompok jenis kelamin laki-laki yaitu 43 orang (58,9%) dengan gejala klinis terbanyak makrosefali 43 orang (58,9%) dan nyeri kepala 18 orang (24,7%), dengan tatalaksana berupa bedah *VP shunt* 55 orang (75,3%), dan luaran terbanyak pasien hidup yaitu 61 orang (83,6%).

**Simpulan:** Anak penderita hidrocefalus di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah tahun 2021-2022 tinggi pada laki-laki, akibat etiologi kongenital dengan gejala klinis

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Bali, Indonesia;

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Bali, Indonesia;

\*Korespondensi:

Ni Wayan Aristia Budi Utami;  
Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Bali, Indonesia;  
aristiautami28@gmail.com

Diterima: 30-11-2022

Disetujui: 05-01-2023

Diterbitkan: 31-01-2023

makrosefali yang ditatalaksana dengan bedah berupa tahun.  
VP shunt serta luaran hidup pada rentang usia 0-2

**Kata kunci:** anak, hidrosefalus, karakteristik klinis.

**Sitasi Artikel ini:** Utami, N.W.A.B., Mahalini, D.S., Hartawan, I.N.B., Wati, D.K. 2023. Karakteristik klinis hidrosefalus pada anak di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar tahun 2021-2022. *Intisari Sains Medis* 14(1): 109-113. DOI: 10.15562/ism.v14i1.1606

## PENDAHULUAN

Hidrosefalus merupakan suatu kondisi yang terjadi akibat peningkatan akumulasi cairan serebrospinal (CSS) pada ventrikel yang menyebabkan pelebaran ventrikel sehingga terjadi kerusakan pada jaringan otak dan defisit neurologis.<sup>1</sup> Angka kejadian hidrosefalus bervariasi dengan kisaran kejadian antara 0,8-3 per 1000 kelahiran.<sup>2,3</sup> Di Indonesia, prevalensi kasus hidrosefalus mencapai 10 per 1.000 kelahiran per tahunnya.<sup>4</sup> Di beberapa negara berkembang, salah satunya Brazil, pada 1.000 kelahiran terjadi 3,16 kasus hidrosefalus.<sup>5</sup> Amerika Serikat memiliki prevalensi kasus hidrosefalus pada 1.000 kelahiran dengan angka kejadian 0,5-4 kasus serta pada setiap kelahiran dengan angka kejadian sekitar 0,2-4 kasus. Di Jepang, kasus hidrosefalus juga terjadi dengan prevalensi kejadian 0,2 per 1.000 kelahiran.<sup>6</sup>

Pada anak-anak, etiologi hidrosefalus dibedakan menjadi penyebab prenatal dan penyebab postnatal. Penyebab hidrosefalus prenatal terjadi sejak lahir atau segera setelah lahir yang merupakan kelainan yang bersifat bawaan (kongenital).<sup>7</sup> Penyebab postnatal pada hidrosefalus *acquired* (didapat) dengan persentase kasus sekitar 20% terjadi akibat adanya lesi masa.<sup>4</sup> Pada beberapa kasus, infeksi bakteri seperti meningitis bakteri berhubungan dengan penyebab hidrosefalus akibat prosedur bedah yang dilakukan pada pasien hidrosefalus yaitu pemasangan VP shunt. Bakteri yang paling sering menyebabkan infeksi tersebut adalah *Staphylococcus sp* yang merupakan bagian dari bakteri gram positif.<sup>8</sup>

Secara umum, hidrosefalus terbagi menjadi dua jenis yaitu hidrosefalus komunikasi dan hidrosefalus non komunikasi/obstruktif.<sup>6</sup> Jika dilakukan pemeriksaan menggunakan CT-scan, pada

kasus hidrosefalus komunikasi terlihat adanya pelebaran atau dilatasi pada keseluruhan sistem ventrikel termasuk salah satunya ruang subaraknoid. Sedangkan pada hidrosefalus non komunikasi/obstruktif menunjukkan adanya pelebaran pada daerah ventrikel lateral dan ventrikel III, ukuran ventrikel yang menjadi lebih besar jika dibandingkan dengan *occipital horns* pada remaja, dan adanya penurunan densitas sebagai akibat dari adanya reabsorpsi *transependymal* dari CSS.<sup>1</sup>

Pemeriksaan baku emas untuk menunjang penegakan diagnosis kasus hidrosefalus adalah CT-scan kepala. Keuntungan yang didapatkan jika menggunakan pemeriksaan CT-scan yaitu gambaran kepala terlihat lebih jelas, bersifat *non traumatic*, mampu menentukan prognosis penyakit, dan mampu menentukan penyebab hidrosefalus itu sendiri.<sup>1</sup> Pada hidrosefalus anak, penegakan diagnosis bergantung pada penyebabnya yaitu hidrosefalus kongenital (prenatal) memerlukan pemeriksaan USG dan hidrosefalus *acquired* (postnatal) memerlukan pemeriksaan CT-scan kepala atau MRI kepala.<sup>5</sup>

Prognosis hidrosefalus dipengaruhi oleh berbagai faktor serta angka mortalitas yang masih tinggi akibat komplikasi menyebabkan terapi harus segera diberikan. Keterlambatan pemberian terapi berhubungan dengan perbaikan pertumbuhan dan perkembangan pada anak sehingga tidak berakibat fatal. Kasus hidrosefalus pada anak tersebut belum banyak dibahas khususnya dalam hal karakteristik penderita hidrosefalus pada anak. Walaupun hidrosefalus sendiri bisa disebabkan oleh berbagai faktor, namun penelitian yang memberikan data konkrit mengenai kasus hidrosefalus pada anak di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah belum ditemukan sehingga penulis berkeinginan

untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik klinis hidrosefalus pada anak di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah tahun 2021-2022.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar pada bulan September sampai Oktober 2022. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan data rekam medis sebagai data sekunder. Kriteria inklusi penelitian ini adalah pasien anak (0-18 tahun) penderita hidrosefalus di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar tahun 2021-2022. Sementara itu, kriteria eksklusi penelitian adalah data rekam medis yang tidak lengkap dari aspek yang diteliti. *Total sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang digunakan dengan jumlah 73 sampel rekam medis. *Software* berupa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versi 22 digunakan untuk menganalisis data dengan analisis deskriptif. Hasil dari analisis menggunakan SPSS disajikan dalam bentuk tabel lalu dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan deskripsi dan gambaran dari karakteristik hidrosefalus yang meliputi etiologi hidrosefalus kongenital, hidrosefalus *acquired* (didapat), usia, jenis kelamin, gejala klinis, tatalaksana non bedah, tatalaksana bedah, dan luaran.

## HASIL

Hasil karakteristik pasien anak penderita hidrosefalus di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar dapat dilihat pada **Tabel 1**. Hasil penelitian menunjukkan bahwa etiologi dominan kasus anak penderita hidrosefalus tergolong kongenital yakni sebesar 41 sampel (56,2%). Pada karakteristik usia, ditemukan kelompok usia terbanyak adalah rentang usia 0-2

**Tabel 1. Karakteristik Pasien Anak Penderita Hidrosefalus.**

Karakteristik	Total	
	Frekuensi (n=73)	Persentase (%)
<b>Etiologi</b>		
<i>Acquired</i> (didapat)		
Tumor	24	32,9
Infeksi	6	8,2
Trauma	1	1,4
Dan lain-lain	1	1,4
Kongenital	41	56,2
<b>Usia</b>		
0 – 2 tahun	34	46,6
3 – 6 tahun	13	17,8
7 – 12 tahun	12	16,4
13 – 18 tahun	14	19,2
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-laki	43	58,9
Perempuan	30	41,1
<b>Gejala klinis</b>		
Makrosefali	43	58,9
Uzun-uzun tegang dan menonjol	8	11,0
<i>Sunset phenomenon</i>	15	20,5
<i>Crack pot sign</i>	4	5,5
Nyeri kepala	18	24,7
Mual/muntah	14	19,2
Gangguan motorik/ <i>gait</i>	10	13,7
Penurunan kesadaran	11	15,1
<b>Tatalaksana</b>		
<i>VP shunt</i>	55	75,3
ETV	7	9,6
Non bedah	11	15,1
<b>Luaran</b>		
Hidup		
<i>VP shunt</i> berulang	9	12,3
<i>Meningitis post neurosurgery</i>	5	6,8
Gejala sisa minimal	47	64,4
Meninggal	12	16,4

tahun dengan jumlah 34 sampel (46,6%). Mayoritas sampel berjenis kelamin laki-laki sebanyak 43 sampel (58,9%) dengan gejala klinis terbanyak berupa makrosefali sejumlah 43 sampel (58,9%). Tatalaksana terbanyak yang dilakukan yaitu tatalaksana bedah *VP Shunt* dengan frekuensi sebesar 55 sampel (75,3%) serta luaran terbanyak adalah pasien hidup dengan gejala sisa minimal sejumlah 47 sampel (64,4%).

## PEMBAHASAN

Etiologi terbanyak pada penelitian ini adalah hidrosefalus kongenital sebanyak 41 sampel dengan persentase 56,2%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Deshmukh (2020) bahwa dari 30 kasus sebanyak 21 kasus hidrosefalus

tergolong pada hidrosefalus kongenital dan sisanya sebanyak 9 kasus tergolong pada hidrosefalus didapat (*acquired*).<sup>9</sup> Temuan tersebut sesuai dengan hasil yang didapatkan peneliti.

Kategori rentang usia terbanyak yang mengalami kasus hidrosefalus pada anak terjadi pada rentang usia 0-2 tahun sebanyak 34 sampel dengan persentase 46,6%. Hasil temuan tersebut mendekati dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Subagio (2019) pada 124 sampel yang diteliti sesuai kriteria inklusi dengan hasil terbanyak terjadi pada rentang usia < 1 tahun sebanyak 59 kasus.<sup>6</sup>

Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa kasus hidrosefalus pada anak lebih banyak ditemukan pada laki-laki dengan jumlah

sebanyak 53 sampel dengan persentase sebesar 58,9%. Penelitian yang dilakukan oleh Delrizal (2021) menunjukkan sebanyak 35 kasus terjadi pada laki-laki dan sisanya sebanyak 23 kasus terjadi pada perempuan.<sup>10</sup> Hal tersebut menunjukkan terdapat kesamaan dari kedua penelitian tersebut.

Berdasarkan karakteristik gejala klinis, pada penelitian ini didapatkan gejala klinis yang paling banyak muncul yaitu makrosefali sebanyak 43 sampel dengan persentase 58,9%, disusul dengan gejala klinis nyeri kepala sebanyak 18 sampel dengan persentase 24,7%. Gejala klinis yang paling sedikit dialami pasien yaitu *crack pot sign* sebanyak 4 sampel dengan persentase 5,5%. Hal ini memiliki sedikit perbedaan jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan di RSUD. Haji Medan tahun 2017-2019 oleh Ilhamsyah (2010) yang menunjukkan gejala klinis terbanyak adalah kejang dengan jumlah sebanyak 17 kasus dengan persentase 29,8%, disusul dengan nyeri kepala sebanyak 14 kasus dengan persentase 24,6%.<sup>11</sup> Penelitian yang dilakukan di RSUD. Tiara Kasih Sejati Pematangsiantar tahun 2018-2019 oleh Damanik (2022) dengan jumlah sampel yang digunakan adalah 35 sampel, ditemukan gejala klinis yang paling banyak muncul yaitu demam dan kejang sejumlah 17 kasus dengan persentase 48,5%.<sup>12</sup> Perbedaan ini mungkin dapat diperoleh karena adanya perbedaan pada etiologi yang didapatkan dari hasil penelitian tersebut dimana etiologi paling banyak yang ditemukan adalah akibat dari adanya infeksi. Sedangkan etiologi pada hasil penelitian oleh peneliti menunjukkan etiologi kongenital.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa tatalaksana yang paling banyak dilakukan pada kasus hidrosefalus pada anak yaitu tatalaksana bedah khususnya *VP shunt* sebanyak 55 sampel dengan persentase 75,3% dan sisanya sebanyak 7 sampel dengan persentase 9,6% dilakukan tatalaksana bedah berupa *endoscopic third ventriculostomy* (ETV). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian oleh Singh (2021) yang menunjukkan bahwa sebanyak 114 kasus dilakukan tatalaksana bedah sedangkan 3 sisanya mendapatkan tatalaksana non bedah berupa konservatif. Dari 114 kasus dengan tatalaksana bedah

tersebut, prosedur bedah yang paling banyak dilakukan adalah VP shunt sebanyak 103 kasus dan ETV sebanyak 8 kasus.<sup>13</sup>

Luaran terbanyak yaitu pasien hidup tanpa komplikasi sebanyak 47 sampel dengan persentase 64,4%. Selain itu, sebanyak 9 sampel (12,3%) mengalami komplikasi yaitu hidup dengan VP shunt berulang dan sebanyak 5 sampel (6,8%) hidup dengan *meningitis post neurosurgery*. Secara umum, dari data pemeriksaan penunjang yang didapatkan pada pemeriksaan cairan serebrospinal dan *liquor cerebrospinalis* (LCS) sebagian besar komplikasi tersebut disebabkan oleh infeksi bakteri di antaranya *staphylococcus epidermis* spesifik pada *methicillin resistant* (MRSE), *staphylococcus haemolyticus*, dan *pseudomonas aeruginosa*. Hasil penelitian oleh peneliti sesuai dengan hasil penelitian oleh Mahalini (2022), hasil tersebut menunjukkan bakteri gram positif yang paling dominan ditemukan yaitu *family Staphylococcus sp.* khususnya *Staphylococcus epidermis*. Bakteri *Staphylococcus epidermis* paling banyak ditemukan hidup sebagai flora normal di kulit manusia yang penyebarannya menuju pembuluh darah lebih mudah ketika dilakukan tatalaksana medis dan prostetik.<sup>8</sup> Sementara itu, sebuah studi di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM) pada pasien anak usia 0-2 tahun oleh Ashari (2021) yang menyebutkan penyebab infeksi terbanyak adalah *staphylococcus epidermis* dan *staphylococcus aureus*.<sup>14</sup> Perbedaan hasil dari kuman patogen penyebab tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan cakupan rentang usia pada sampel penelitian yang digunakan serta persebaran pola kuman yang berbeda-beda di setiap rumah sakit.

Sebanyak 12 sampel (16,4%) memiliki luaran meninggal dengan rerata rentang usia pasien meninggal tersebut adalah rentang usia 13-18 tahun. Penyebab kematian dari 12 sampel tersebut bervariasi berdasarkan pada data rekam medis. Penyebab kematian paling banyak yang ditemui yaitu syok sepsis pada tiga sampel. Gagal napas, *acute respiratory distress syndrome* (ARDS), tumor intraaxial, *brain herniation*, glioma, hemofilia, serta *multiple organ failure* menjadi beberapa penyebab kematian lainnya pada kasus

hidrosefalus anak di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar tahun 2021-2022.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak menyertakan karakteristik hasil pemeriksaan laboratorium pasien. Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan yang dapat dikembangkan sehingga hasil analisis masih terbatas secara deskriptif. Jumlah sampel relatif sedikit untuk studi karakteristik, diperlukan penelitian lanjutan dengan menambah jumlah sampel atau dilakukan secara *multicentre*.

## SIMPULAN

Anak penderita hidrosefalus di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah tahun 2021-2022 tinggi pada laki-laki, akibat etiologi kongenital dengan gejala klinis makrosefali yang ditatalaksana dengan bedah berupa VP shunt serta luaran hidup pada rentang usia 0-2 tahun. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran karakteristik anak penderita hidrosefalus untuk dapat dikembangkan dalam ilmu pengetahuan atau aspek kesehatan.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan pada studi ini yang dinyatakan oleh seluruh penulis.

## SUMBER PENDANAAN

Sumber dana dari seluruh proses studi berasal dari dana pribadi penulis.

## ETIKA DALAM PENELITIAN

Kelaikan etik pada studi ini diperoleh dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan No. 534/UN14.2.2. VII.14/LT2022.

## KONTRIBUSI PENULIS

Penyusunan konsep studi, pelaksanaan penelitian, hingga penulisan artikel telah melibatkan seluruh penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Dermawaty DE, Oktaria D. Hematom Intraventricular Disertai Hidrosefalus Obstruktif. *J Medula*. 2017;7(1):13-8. Available from: <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/medula/article/view/741>

2. Wardhana DPW, Maliawan S. Operative Nuances of Endoscopic Third Ventriculostomy for Pediatric Obstructive Hydrocephalus. *Bali Med J*. 2018;7(2):351-5.
3. Rahmayani DD, Gunawan PI, Utomo B. Profil Klinis dan Faktor Risiko Hidrosefalus Komunikan dan Non Komunikan pada Anak di RSUD dr. Soetomo. *Sari Pediatr*. 2017;19(1):25. Available from: <http://dx.doi.org/10.14238/sp19.1.2017.25-31>
4. Sari DR, Kalanjati VP. Fisiologi Cairan Serebrospinal Dan Patofisiologi Hidrosefalus. *Maj Biomorfologi*. 2012;25(2):23-6. Available from: <https://ojs2.e-journal.unair.ac.id/MBIO/article/viewFile/15908/8577>
5. Apriyanto A, Agung RP, Sari F. Hidrosefalus pada anak. *Jambi Med J*. 2013;1(1):61-7. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/71161-ID-hidrosefalus-pada-anak.pdf>
6. Subagio Y, Pramusinto H, Basuki E. Faktor - Faktor Risiko Kejadian Malfungsi Pirau Ventrikuloperitoneal Pada Pasien Hidrosefalus Bayi Dan Anak Di Rumah Saikit Umum Pendidikan dr. Sardjito Yogyakarta. *Saintika Med*. 2019;15(1):69-77. Available from: <http://dx.doi.org/10.22219/sm.vol15.smumm1.8624>
7. Nova L, Akbar MA, Sulistyono A, Suryaningtyas W, Gunawan PI. Outcome of infants with hydrocephalus findings on Intra-Uterine Ultrasound (USG) examination at Dr. Soetomo Hospital, Surabaya, Indonesia, in 2015-2017. *Maj Obstet Ginekol*. 2019;27(3):133. Available from: <http://dx.doi.org/10.20473/mog.v27i32019.133-139>
8. Sutriani Mahalini D, Pradnyanita Mustika P, Gusti Ngurah Made Suwarba I. Microorganism and Antibiotik Sensitivity Pattern of Children Bacterial Meningitis in Denpasar Tertiary Hospital 2019-2020. *Am J Pediatr*. 2022;8(2):146-51. Available from: <http://dx.doi.org/10.11648/j.ajp.20220802.27>
9. Deshmukh SN, Yadav AT. Clinical study and management of hydrocephalus in children. *Int Surg J*. 2020;7(4):1258-62. Available from: <http://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20201408>
10. Delrizal S, Mouza A, Hutagalung TR. Prevalence, Risk Factors and Demographic of Pediatric Hydrocephalus in RSUP H. Adam Malik Medan 2019-2020. *Asian Australas Neuro Heal Sci J*. 2021;3(2):24-31. Available from: <http://dx.doi.org/10.32734/aanhsj.v3i2.6501>
11. Ilhamsyah N, Suhaymi E. Karakteristik anak penderita hidrocephalus berdasarkan etiologi, status gizi, dan umur gestasi di RSU. Haji Medan 2017-2019. *J Ilm Maksitek*. 2021;6(2):169-75. Available from: <https://www.makarioz.science.makarioz.org/index.php/JIM/article/view/264/255>
12. Damanik IRT, Uinarni H, Hendara F. Korelasi Hidrosefalus Berdasarkan Pemeriksaan Ct Scan Dengan Klinis Di Rsud Tiara Kasih Sejati Pematangsiantar. *Maj Ilm Methoda*. 2022;12(1):57-66. Available from: <https://ejournal.methodist.ac.id/index.php/methoda/article/view/1119/920>

13. Singh R, Prasad RS, Singh RC, Trivedi A, Bhaikhel KS, Sahu A. Evaluation of Pediatric Hydrocephalus: Clinical, Surgical, and Outcome Perspective in a Tertiary Center. *Asian J Neurosurg.* 2021;16(4):706–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35071066>
14. Ashari S, Rizallinoor B, Mahyudin H, Saekhu M, Aman RA, Tandian D, et al. Komplikasi Ventrikuloperitoneal Shunt Pada Pasien Pediatrik Usia 0-2 Tahun Di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Dr Ciptomangunkusumo. *Maj Kedokt Neurosains Perhimpun Dr Spes Saraf Indones.* 2021;38(2):112–8. Available from:

<https://ejournal.neurona.web.id/index.php/neurona/article/view/223/178>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution