

KARAKTERISTIK ONSD (*OPTIC NERVUS SHEAT DIAMETER*) PADA PASIEN DENGAN LESI INTRACRANIAL DI RUMAH SAKIT PERTAMINA BINTANG AMIN BANDAR LAMPUNG

Mia Santika^{1*}, Muhamad Ibnu Sina², Arti Febriyani Hutasuht³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

²Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati,

³Departemen Imunobiologi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

*¹Email Korespondensi: yourmindsopen73@gmail.com

Abstract: Characteristics of ONSD (*Optic Nerve Sheath Diameter*) in Patients with Intracranial Lesions at Pertamina Bintang Amin Hospital, Bandar Lampung. Based on data obtained in 2023, there were 22 patients with intracranial lesions in the neuro-ophthalmology department of the hospital during the study period, there were male research participants aged between 41 and 50 years. The most common complaint was blurred vision without other symptoms. The most common form of visual field loss was bilateral temporal hemianopia. Best visual acuity was 6/6 to 6/18 or 54.5%, and 25% of eyes could see clearly. Purpose of the study to determine the characteristics of changes in the optic nerve sheath diameter in patients with intracranial lesions. This study was descriptive. This study was conducted in the Radiology Room of Pertamina Bintang Amin Hospital in April 2024 to June 2024. The population in the study was 60 people with a sample of 35 people. Data collection using medical record data and data analysis using the percentage formula. In this study, characteristics based on male gender, totaling 21 people or 60% more experienced intracranial lesions. aged 31 to 65 years, totaling 31 people (88.6%). All cases with increased intracranial pressure resulted in right ONSD dilation of 5.86 mm and left 5.94 mm. In infections accompanied by increased intracranial pressure, dilation of the right and left ONSD > 6mm. All diffuse lesions in the intracranial that cause increased intracranial pressure result in dilation of the right and left ONSD > 5mm.

Keywords: Increased intracranial pressure, Intracranial pressure, Optic Nervus Sheat Diameter

Abstrak: Karakteristik ONSD (*Optic Nervus Sheat Diameter*) Pada Pasien Dengan Lesi Intracranial Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. Berdasarkan data yang di peroleh pada tahun 2023 sebanyak 22 pasien dengan lesi intrakranial di departemen neuro-oftalmologi rumah sakit selama masa penelitian terdapat peserta peneliti berjenis kelamin laki-laki yang berusia antara 41 hingga 50 tahun Keluhan yang paling umum adalah penglihatan kabur tanpa gejala lain Bentuk kehilangan lapang pandang yang paling umum adalah hemianopia temporal bilateral Ketajaman penglihatan terbaik adalah 6/6 hingga 6/18 atau 54,5%, dan 25% mata dapat melihat dengan jelas. Tujuan penelitian mengetahui karakteristik perubahan diameter *optic nervus sheath diameter* pada pasien dengan lesi intracranial. Pada penelitian ini adalah deskriptif. penelitian ini dilakukan di Ruang Radiologi RS Pertamina Bintang Amin pada tahun 2024 april sampai 2024 juni. Populasi pada penelitian berjumlah 60 orang dengan sampel berjumlah 35 orang. Pengumpulan data menggunakan data rekam medis dan analisis data menggunakan rumus persentase. Pada penelitian ini karakteristik berdasarkan jenis kelamin laki-laki yang berjumlah sebanyak 21 orang atau 60% lebih banyak mengalami lesi intrakranial. usia 31 sampai 65 tahun yang berjumlah 31 orang (88,6%). Semua kasus dengan peningkatan tekanan intrakranial mengakibatkan dilatasi ONSD kanan 5.86 mm dan kiri 5.94 mm. Pada infeksi yang disertai peningkatan tekanan intrakranial mengakibatkan dilatasi ONSD kanan dan kiri > 6mm. Semua lesi yang

bersifat difus pada intrakranial yang menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial mengakibatkan dilatasi ONSD kanan dan kiri > 5mm.

Kata Kunci: *Optic Nervus Sheat Diameter*, Peningkatan tekanan intracranial, Tekanan intracranial

PENDAHULUAN

Diameter selubung saraf optik diketahui menjadi peningkatan tekanan intrakranial. Peningkatan tekanan intrakranial merupakan keadaan darurat akibat cedera otak, dan diagnosis yang cepat berdampak signifikan terhadap morbiditas dan mortalitas. Pengukuran diameter selubung saraf optik (*ONSD*) menggunakan *USG* merupakan tes non-invasif, mudah dilakukan, aman dan dapat direproduksi untuk menilai peningkatan tekanan intrakranial dan juga untuk menilai respons terhadap pengobatan (Siswanti et al., 2021). Tekanan Intrakranial adalah tekanan total yang didesak oleh otak, darah dan cairan serebrospinal di dalam kubah intrakranial. Peningkatan TIK merupakan peningkatan cairan cerebrospinal lebih dari 15 mmHg (nilai normal 3-15 mmHg). Peningkatan TIK juga dapat disebabkan oleh peningkatan volume darah karena trombosis vena serebral, meningitis maupun malformasi vaskuler. Peningkatan TIK juga dapat didefinisikan sebagai peningkatan volume otak karena lesi intrakranial atau edema serebral sehingga menyebabkan peningkatan tekanan pada kubah intrakranial. Seringkali gabungan dari ketiga faktor tersebut menghasilkan peningkatan tekanan intrakranial. Peningkatan TIK dapat menyebabkan menurunnya aliran darah serebral dan hipoksia jaringan otak sehingga akan menyebabkan kematian sel. Kematian sel bersifat ireversibel sehingga apabila hal itu terjadi, akan mengakibatkan edema sekitar jaringan nekrosis dan menyebabkan peningkatan TIK lebih lanjut sehingga menyebabkan herniasi batang otak dan berakibat pada kematian (Rudiharto et al., 2019).

Penyebab peningkatan tekanan intrakranial adalah peningkatan volume salah satu faktor di atas, diikuti dengan tidak adanya respon kompensasi akibat faktor lain, seperti: kasus lesi intrakranial berupa tumor intrakranial, perdarahan, infeksi dan hidrosefalus. Gejala klinis merupakan gejala pertama

yang muncul. Pasien mengeluhkan dengan cara berikut: Sakit kepala, muntah, 2 Neuropati, jika peningkatan tekanan intracranial terus-menerus dan progresif, akan terjadi tanda-tanda umum seperti perpindahan jaringan otak, sindrom herniasi, dan sindrom *Cushing Triad* (hipertensi, bradikardia, pernapasan tidak teratur). Karena gejala klinis pertama adalah peningkatan tekanan intrakranial, banyak dokter yang hanya menentukan peningkatan tekanan intrakranial secara subyektif berdasarkan gejala klinis saja (Noviantari et al., 2023).

Lesi intrakranial dapat menyebabkan penyakit neuro-oftalmologis. Kiasma optikus adalah komisura yang dibentuk oleh persimpangan saraf optik di otak. Lesi intrakranial pada kiasma optikum dapat menyebabkan hemianopia atau hilangnya sebagian lapang pandang. Cacat lapang pandang yang paling umum disebabkan oleh kompresi kiasma optikum adalah hemianopsia temporal bilateral, yaitu hilangnya penglihatan yang hanya terjadi pada kedua sisi mata temporal. Lesi juga hanya mengenai bidang parafoveal, dan ketajaman penglihatan sering terhambat pada kondisi ini (Noviantari et al., 2023). Berdasarkan data yang diperoleh pada tahun 2023 sebanyak 22 pasien dengan lesi intrakranial di departemen neuro-oftalmologi rumah sakit selama masa penelitian terdapat peserta peneliti berjenis kelamin laki-laki yang berusia antara 41 hingga 50 tahun. Keluhan yang paling umum adalah penglihatan kabur tanpa gejala lain. Bentuk kehilangan lapang pandang yang paling umum adalah hemianopia temporal bilateral. Ketajaman penglihatan terbaik adalah 6/6 hingga 6/18 atau 54,5%, dan 25% mata dapat melihat dengan jelas insiden sebenarnya dari kondisi peningkatan TIK tidak diketahui. Suatu studi berbasis populasi telah melaporkan bahwa kejadian peningkatan TIK di Amerika berkisar antara 0,9 hingga 1,0 per 100.000 pada populasi umum, United

Kingdom berkisar 1,56 per 100.000 populasi dan Timur tengah berkisar 2,2 per 100.000 populasi. Menurut Rigi dkk pada tahun 2015 melaporkan kejadian peningkatan TIK yang berkaitan dengan lesi intrakranial yaitu pada pasien dengan tumor otak sebesar 60-80 %, dan cerebral hemorrhage sebesar 10-24%. Prevalensi peningkatan TIK yang berkaitan dengan lesi intrakranial dilaporkan oleh Rudiharto dkk pada tahun 2019 yaitu tumor intrakranial dijumpai sebesar 52,6%, perdarahan sebesar 25%, edema serebri sebesar 33,3%, infeksi sebesar 37,5% dan hidrosefalus sebesar 30,8%. Peningkatan TIK dapat memperburuk kondisi klinis pasien serta meningkatkan angka rawatan pasien kritis ke bagian Intensive Care Unit (ICU). Pasien dengan peningkatan TIK memiliki angka kematian yang lebih tinggi. Angka morbiditas dan mortalitas yang tinggi pada peningkatan TIK berkaitan dengan edema serebri. Bila edema serebri dapat dideteksi pada tahap awal dan diobati, hal tersebut dapat menurunkan angka kematian dari 78% menjadi 29% (Noviantari et al., 2023).

Peningkatan tekanan *intrakranial* sebuah peningkatan cairan karena banyak klinisi menentukan adanya peningkatan tekanan intrakranial berdasarkan gejala klinis, penggunaan *ultrasonografi (USG)* saraf optik dan selubungnya memungkinkan diagnosis peningkatan tekanan intrakranial dalam situasi kritis dan menjadikan penggunaan *ultrasonografi* lebih cepat dan mudah. Jarang digunakan. Kemudahan dan ketersediaan peralatan *USG* yang luas meningkatkan minat peneliti untuk melakukan penelitian ini (Rudiharto et al., 2019).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian ini dilakukan di ruangan radiologi RS Pertamina Bintang Amin. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada 2023-2024. Populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah 60 pasien pria dan wanita yang memiliki keluhan Pertamina Bintang Amin. Data di dapatkan dari catatan rekam medis pasien dan Ct Scan. Maka, sampel minimal = 40 Subjek Penelitian. Dengan kriteria inklusi Pasien penderita peningkatan lesi intracranial dengan melakukan CT Scan kepala di RS Pertamina Bintang Amin dan Kriteria Eksklusi: Pasien penderita papil atrofi dan Pasien dengan Riwayat patologi pada mata. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah diambil dengan tehnik *consecutive sampling*. Analisis data yang digunakan adalah rumus persentase. Penelitian ini telah dinyatakan laik etik berdasarkan surat nomor 4544/EC/KEP-UNMAL/VII/2024 tanggal 31 Juli 2024.

HASIL

Proses pengumpulan data penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada pada bulan April 2024 s/d Juni 2024 dengan cara mendatangi ruang CT-SCAN Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada dan mengumpulkan data yang terkait penelitian tentang karakteristik *optic nervus sheat diameter* pada pasien dengan lesi intracranial di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung. Berdasarkan Taberl 1 Dikertahuri bahwa dari 35 rerspondern sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki-laki 60 dan berusia 31-65 tahun 88,6%.

Tabel 1. Distribusi Jenis Kelamin dan Usia Pada Subjek Penelitian

Kriteria	Klasifikasi	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	21	60
	Perempuan	14	40
Usia	18-30 Tahun	4	11,4
	31-65 Tahun	31	88,6
	Jumlah	35	100

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Gejala Klinis Berdasarkan Peningkatan Tekanan Intrakranial Pada Subjek Penelitian

Gejala Klinis	Jumlah (Orang)	Persentase(%)
Sakit Kepala	10	27,8
Muntah	8	22,2
Gangguan Penglihatan	7	19,4
Hemiparesis	10	27,8
	35	100

Berdasarkan tabel 2 diketahui dari total 35 keseluruhan responden di dapatkan gejala klinis yang paling sering adalah sakit kepala dan hemiparesis yaitu masing-masing sebesar 27,8%.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Lesi Pada Subjek Penelitian

Jenis Lesi	Jumlah (Orang)	Persentase(%)
Stroke	30	85,7
Trauma	4	11,4
Infeksi	1	2,9
	35	100

Berdasarkan tabel 3 diketahui dari 35 keseluruhan responden di dapatkan jumlah total 35 keseluruhan reponden ONSD Orbita kanan lebih tinggi jenis lesi disebabkan oleh stroke 85,7%. dibandingkan dengan ONSD Orbita kiri. Berdasarkan tabel 4 diketahui dari total

Tabel 4. Distribusi Nilai Minimum, Maksimum Dan Mean Dari ONSD Kanan Dan Kiri Pada Subyek Penelitian

ONSD	N	Minimum (mm)	Maximum (mm)	Mean (mm)	Std. Deviation (mm)
Orbita Kanan	35	4.7	7.2	5.86	5.8
Orbita Kiri	35	4.8	7.1	5.94	5.7

Tabel 5. Distribusi Nilai Mean ONSD Kanan Dan Kiri Berdasarkan Gejala Klinis Berdasarkan Gejala Peningkatan Tekanan Intrakranial

Gejala Klinis	ONSD kanan		ONSD kiri		
	n	Mean (mm)	Standart Deviasi(mm)	Mean (mm)	Standart Deviasi (mm)
Sakit Kepala	10	5.88	5.78	5.91	5.48
Muntah	8	5.81	4.86	5.92	5.18
Gangguan Penglihatan	7	5.81	5.27	6.01	4.84
Hemiparesis	10	5.75	4.34	5.80	3.62

Tabel 5 di atas memperlihatkan distribusi pada 35 subyek yang diteliti dengan gejala klinis sakit kepala dengan *optic nerve sheath* diameter kanan mempunyai nilai mean (5.88mm) dan *optic nerve sheath* diameter kiri mempunyai nilai mean (5.91mm). Muntah dengan *optic nerve sheath* diameter kanan mempunyai nilai mean (5.81mm) dan *optic nerve sheath*

diameter kiri mempunyai nilai mean (5.92mm). Penurunan penglihatan dengan *optic nerve sheath* diameter kanan mempunyai nilai mean (5.81mm). *Optic nerve sheath* diameter kiri mempunyai nilai mean (6.01mm). deficit neurologi dengan *optic nerve sheath* diameter kanan mempunyai nilai mean (5.75mm). *Optic nerve sheath* diameter kiri mempunyai nilai mean (5.80mm).

Tabel 6. Distribusi Nilai Mean ONSD Kanan Dan Kiri Berdasarkan Jenis Lesi

Jenis Lesi	ONSD Kanan			ONSD Kiri	
	N	Mean (mm)	Standart Deviasi (mm)	Mean (mm)	Standart Deviasi (mm)
Stroke	30	5.84	4.60	5.93	4.75
Trauma	4	5.72	6.88	5.86	6.48
Infeksi	1	6.18	6.11	6.24	4.78

Berdasarkan tabel 6 Diketahui nilai mean antara ONSD kanan dan kiri berdasarkan jenis lesi intrakranial Pada subyek yang diteliti dengan jenis lesi berupa stroke dengan *optic nerve sheath diameter* kanan mempunyai nilai mean (5.84mm) dan *optic nerve sheath diameter* kiri mempunyai nilai mean (5.93mm). Trauma dengan *optic nerve sheath diameter* kanan mempunyai nilai mean (5.72mm) dan *optic nerve sheath diameter* kiri mempunyai nilai mean (5.86mm). Infeksi dengan *optic nerve sheath diameter* kanan mempunyai nilai mean (6.18mm) dan *optic nerve sheath diameter* kiri mempunyai nilai mean (6.24mm).

PEMBAHASAN

Pada Analisa Deskriptif diketahui bahwa dari 35 responden jeniskelamin laki-laki-laki berjumlah 21 orang (60%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 14 orang (40%). Perbedaan insidensi penyakit menurut jenis kelamin dapat timbul karena bentuk anatomis, fisiologis dan sistem hormonal yang berbeda. Selain itu, karakteristik jenis kelamin juga berhubungan dengan sifat keterpaparan dan kerentanan terhadap penyakit tertentu (Nurlan, 2020).

Risiko terhadap penyakit stroke yang dapat diubah adalah hipertensi, Diabetes Mellitus, dislipidemia, kurang

aktivitas fisik, diet tidak sehat, dan stres. Penyebab penyakit stroke biasanya kombinasi dari beberapa faktor risiko seperti penggunaan tembakau, diet tidak sehat, obesitas, kurang aktivitas fisik, konsumsi alkohol, hipertensi, Diabetes Mellitus dan dislipidemia. Salah satu faktor risiko terjadinya penyakit stroke adalah dislipidemia yang setiap tahun angka kejadian dislipidemia sendiri semakin meningkat. Kolesterol adalah komponen esensial membran struktural semua sel otak dan saraf, jika terlalu banyak mengonsumsi lemak akan mengakibatkan penumpukan lemak yang dapat menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah atau mengakibatkan pengapuran dan pengerasan pada pembuluh darah atau yang sering disebut dengan aterosklerosis (Cahyati et al., 2021).

Pada analisis deskriptif usia diketahui dari 35 responden dengan usia 18-30 tahun sebanyak 4 orang (11,4%) dan 31-65 tahun sebanyak 31 orang (88,6%). Usia merupakan salah satu faktor yang tidak dapat diubah yang berkontribusi terhadap kejadian stroke berulang. Peningkatan kejadian stroke berulang yang seiring dengan peningkatan umur, berkaitan dengan terjadinya penuaan sel. Dengan bertambahnya usia, maka fungsi tubuh

secara menyeluruh juga mengalami kemuduran terutama yang terkait dengan fleksibilitas pembuluh darah (Nurlan, 2020).

Faktor yang tidak dapat diubah yaitu umur, jenis kelamin, ras/etnik dan faktor keturunan. Faktor stroke iskemik yang paling signifikan adalah usia ≥ 65 tahun. Proporsi usia terjadinya penyakit stroke yaitu usia < 40 tahun, kemudian 40-49 tahun, 50-59 tahun, 60-69 tahun dan > 70 tahun. Proporsi jenis kelamin laki-laki 58% dan perempuan 42% (Hadijah, 2019).

Dari analisa deskriptif diketahui dari total 35 keseluruhan responden di dapatkan gejala klinis sakit kepala sebanyak 10 orang (27,8%), gejala muntah sebanyak 8 orang (22,2), gejala gangguan penglihatan sebanyak 7 orang (19,4%) dan deficit neurologis sebanyak 10 (27,8%). Peningkatan TIK merupakan penyebab kematian paling sering pada penderita bedah saraf. Sakit kepala merupakan gejala umum pada peningkatan TIK. Sakit kepala ini biasanya bersifat konstan dan dapat memburuk seiring waktu (Cleveland et al, 2023).

Muntah yang tidak disertai dengan gangguan pencernaan atau makanan sering terjadi akibat peningkatan tekanan pada bagian otak yang mengontrol mual dan muntah. (Smith et al, 2022) menjelaskan bahwa muntah akibat peningkatan TIK seringkali terjadi pada pagi hari dan berhubungan dengan gangguan fungsi otak yang diakibatkan oleh tekanan tinggi dari intracranial. Gangguan penglihatan, termasuk penglihatan ganda atau penurunan tajam, sering kali disebabkan oleh papiledema yang merupakan pembengkakan cakram optik akibat peningkatan TIK (Lee et al, 2024) menyoroiti bahwa papiledema dapat menjadi tanda awal dari peningkatan TIK dan sering kali disertai dengan gangguan visual yang signifikan. Defisit neurologis seperti kelemahan pada satu sisi tubuh atau gangguan koordinasi dapat terjadi sebagai akibat dari tekanan yang meningkatkan distorsi dan kompresi struktur otak (Nguyen et al, 2023), menjelaskan bahwa gejala neurologis

seperti kelemahan atau kesulitan berbicara sering kali merupakan akibat dari kompresi atau kerusakan pada area tertentu dari otak akibat peningkatan TIK

Stroke hemoragik dapat menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial (TIK) yang berdampak pada diameter saraf optik (ONSD), yang merupakan indikator penting dari TIK. Beberapa jenis lesi yang sering terkait dengan peningkatan ONSD termasuk hematoma intracerebral, hematoma subdural, hematoma epidural, dan stroke hemoragik multifokal. Hematoma intracerebral, yang merupakan pengumpulan darah di dalam jaringan otak, menyebabkan tekanan yang meningkat dan mengompresi jaringan otak di sekitarnya, mengakibatkan pembengkakan saraf optik yang tercermin dalam ONSD (Mott & West, 2023).

Hematoma subdural, yang terjadi antara dura mater dan arachnoid, dan hematoma epidural, yang terjadi antara dura mater dan tengkorak, juga dapat menyebabkan peningkatan TIK jika darah terus menumpuk atau jika massa hematoma besar (Huang & Zhao, 2022). Stroke hemoragik multifokal, yang melibatkan perdarahan di beberapa area otak, dapat menyebabkan dampak yang luas pada TIK, mempengaruhi ONSD secara signifikan (Kumar & Singh, 2024). Pengukuran ONSD telah diakui sebagai metode diagnostik yang efektif untuk memantau TIK pada pasien dengan stroke hemoragik, memberikan informasi penting mengenai kondisi pasien dan membantu dalam manajemen klinis yang tepat.

Peningkatan tekanan intrakranial (TIK) dapat mempengaruhi diameter saraf optik (ONSD) dengan cara yang menunjukkan asimetri antara sisi kanan dan kiri, yang sering kali berkaitan dengan gejala klinis TIK. Gejala seperti sakit kepala, muntah, gangguan penglihatan, dan defisit neurologis sering kali disertai dengan perubahan pada ONSD. Sakit kepala yang berhubungan dengan TIK dapat menyebabkan pembengkakan saraf optik yang terdeteksi sebagai peningkatan ONSD, dengan asimetri

antara sisi kanan dan kiri yang mungkin mengindikasikan adanya ketidakseimbangan tekanan atau lesi yang lebih dominan di satu sisi otak (Smith et al., 2022).

Muntah yang disebabkan oleh TIK seringkali terkait dengan perbedaan ONSD antara sisi-sisi tersebut, dengan ONSD yang lebih besar pada sisi dengan tekanan yang lebih tinggi (Huang & Zhao, 2022). Gangguan penglihatan dapat muncul akibat pembengkakan saraf optik yang tidak merata, dengan ONSD yang lebih besar pada sisi yang mengalami tekanan lebih besar, sedangkan defisit neurologis yang terlokalisasi pada satu sisi tubuh atau wajah sering kali mencerminkan lesi yang menyebabkan peningkatan TIK lebih besar pada sisi otak tersebut (Mott & West, 2023; Kumar & Singh, 2024). Oleh karena itu, pengukuran ONSD secara teratur dapat memberikan informasi penting mengenai distribusi TIK dan membantu dalam diagnosis serta manajemen klinis pada pasien dengan stroke hemoragik atau kondisi serupa.

Diameter saraf optik (ONSD) merupakan indikator penting untuk menilai tekanan intrakranial (TIK), dan variasi ONSD dapat memberikan informasi mengenai jenis lesi stroke hemoragik yang ada. Pada hematoma intracerebral, yang disebabkan oleh pengumpulan darah di dalam jaringan otak akibat pecahnya pembuluh darah, TIK biasanya meningkat secara signifikan. Akibatnya, ONSD pada pasien dengan hematoma intracerebral sering kali menunjukkan peningkatan yang substansial, mencerminkan pembengkakan saraf optik sebagai respons terhadap tekanan intrakranial yang meningkat (Huang & Zhao, 2022).

Sementara itu, hematoma subdural, yang terjadi di antara dura mater dan arachnoid, juga menyebabkan peningkatan TIK, tetapi peningkatan ONSD sering kali lebih besar dibandingkan dengan hematoma epidural. Hal ini disebabkan oleh sifat hematoma subdural yang berkembang lebih lambat dan dapat menyebabkan tekanan yang lebih bertahap namun

signifikan (Kumar & Singh, 2024).

Hematoma epidural, meskipun berkembang cepat dan dapat menyebabkan peningkatan TIK secara tajam, menunjukkan variasi dalam ONSD tergantung pada lokasi dan volume hematoma (Mott & West, 2023). Pada stroke hemoragik multifokal, di mana perdarahan terjadi di beberapa area otak, ONSD dapat menunjukkan perbedaan signifikan antara sisi kanan dan kiri, mencerminkan adanya asimetri dalam distribusi tekanan intrakranial. Hal ini memberikan wawasan penting dalam menilai keparahan dan lokasi lesi, serta membantu dalam perencanaan manajemen klinis (Smith et al., 2022). Dengan demikian, pengukuran ONSD secara teratur tidak hanya membantu dalam memantau TIK tetapi juga memberikan informasi kritis untuk diagnosis dan penanganan kondisi stroke hemoragik.

Hipotesis Monroe-Kellie, pertama kali dikemukakan pada abad ke-19, menawarkan penjelasan fundamental mengenai hubungan antara volume dan tekanan intrakranial. Menurut teori ini, volume total dari struktur intrakranial adalah konstan, sekitar 1700 ml, yang terdiri dari jaringan otak (± 1400 ml atau sekitar 80%), cairan cerebrospinal (± 150 ml atau sekitar 10%), dan darah (± 150 ml atau sekitar 10%). Hipotesis ini berargumen bahwa untuk menjaga tekanan intrakranial dalam kisaran normal, yaitu 3-15 mmHg, setiap peningkatan volume salah satu elemen harus diimbangi dengan penurunan volume elemen lainnya. Ketidakseimbangan dalam volume elemen ini dapat menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial yang berpotensi berbahaya, yang dapat berimplikasi serius bagi kesehatan neurologis pasien. Seiring dengan kemajuan teknologi neuroimaging dan pemahaman yang semakin mendalam tentang dinamika volume intrakranial, konsep dasar Hipotesis Monroe-Kellie tetap relevan. Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa berbagai faktor tambahan, termasuk gangguan aliran darah dan perubahan dalam komponen cairan cerebrospinal, dapat mempengaruhi keseimbangan volume

intrakranial secara dinamis (Smith & Dyer, 2022). Dengan demikian, pemahaman yang lebih baik tentang teori ini dan implikasinya dalam konteks klinis sangat penting untuk manajemen tekanan intrakranial yang efektif dan pengelolaan kondisi neurokritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa karakteristik berdasarkan jenis kelamin laki-laki yang berjumlah sebanyak 21 orang atau 60% lebih banyak mengalami lesi intrakranial. usia 31 sampai 65 tahun yang berjumlah 31 orang (88,6%). Semua kasus dengan peningkatan tekanan intrakranial mengakibatkan dilatasi ONSD kanan 5.86 mm dan kiri 5.94 mm. Pada infeksi yang disertai peningkatan tekanan intrakranial mengakibatkan dilatasi ONSD kanan dan kiri > 6mm. Semua lesi yang bersifat difus pada intrakranial yang menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial mengakibatkan dilatasi ONSD kanan dan kiri > 5mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyati, et all (2021). *Penatalaksanaan terpadu penyakit tidak menular (pedoman bagi kader dan masyarakat)*. Deepublish.
- Cleveland, P., Smith, J., and Brown, R. (2023). 'Updated Insights into Intracranial Pressure and Headache Management'. *Neurocritical Care*, 39(2), pp. 123-135. doi: 10.1007/s12028-023-01459-1.
- Guerra, C., et al. (2021). 'Monroe-Kellie Hypothesis Revisited: New Insights into the Interplay of Intracranial Volumes and Pressure'. *Frontiers in Neurology*, 12, Article 739128. doi: 10.3389/fneur.2021.739128.
- Harary, M., Dolmans, R.G., Gormley, W., 2018. Intracranial Pressure monitoring—Review and Avenues for Development. *Sensors* 18, 465. <https://doi.org/10.3390/s18020465>
- Hadijah. (2019). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stroke Di Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi Provinsi Sulawesi*.
- Huang, Y., & Zhao, L. (2022). 'The Role of Optic Nerve Sheath Diameter in Predicting Intracranial Pressure in Hemorrhagic Stroke Patients'. *Critical Care Medicine*, 50(5), pp. 789-797. doi: 10.1097/CCM.0000000000005176.
- Kaufmann, A., et al. (2023). 'The Monroe-Kellie Doctrine and Its Clinical Implications in Modern Neurosurgery'. *Neurosurgical Review*, 46(2), pp. 241-253. doi: 10.1007/s10143-023-01776-6.
- Kumar, A., & Singh, R. (2024). 'Optic Nerve Sheath Diameter as a Diagnostic Tool for Increased Intracranial Pressure in Acute Hemorrhagic Stroke'. *Stroke Research and Treatment*, 2024, Article ID 9250147. doi: 10.1155/2024/9250147.
- Lee, K., Zhang, L., and Patel, S. (2024). 'Optic Nerve Head Edema and Intracranial Pressure'. *Ophthalmology Research*, 47(1), pp. 44-55. doi: 10.1016/j.ophtha.2023.08.015.
- Morton, T., Cooper, S. and Johnson, M., 2005. *Intracranial Pressure: Understanding the Monroe-Kellie Hypothesis*. *Journal of Neurosurgical Science*, 49(2), pp. 123-130.
- Mott, B., & West, H. (2023). 'Assessment of Optic Nerve Sheath Diameter in Hemorrhagic Stroke: Implications for Intracranial Pressure Monitoring'. *Journal of Neuroimaging*, 33(4), pp. 567-576. doi: 10.1111/jon.12956.
- Nguyen, T., Williams, H., and Yang, M. (2023). 'Neurological Deficits Associated with Increased Intracranial Pressure'. *Journal of Neurosurgery*, 140(2), pp. 400-412. doi: 10.3171/2023.01.JNS-22222.
- Nurlan, F. (2020). Analisis Survival Stroke Berulang Menurut Umur Dan Jenis Kelamin Pasien Stroke Di Kota Makassar. *The Indonesian Journal of Health Promotion*, 3(1), 155–161.

- Noviantari, I.G.A.R., Triningrat, A.A.M.P., Wijayati, M.P., Manuaba, I.B.P., 2023. Gambaran kelainan neuro oftalmologi akibat lesi intrakranial (Chiasma Optikum) di poliklinik mata RSUP Prof. Dr. IGNG Ngoerah tahun 2021-2022. *Intisari Sains Medis* 14, 552-558. <https://doi.org/10.15562/ism.v14i2.1692>
- Patel, S., Maria-Rios, J., Parikh, A., Okorie, O.N., 2023. Diagnosis and management of elevated intracranial pressure in the emergency department. *Int. J. Emerg. Med.* 16, 72. <https://doi.org/10.1186/s12245-023-00540-x>
- Rudiharto, T., Murtala, B., Asriyani, S., Muis, M., Kaelan, C., Bahar, B., 2019. Hubungan antara Diameter Optic Nerve Sheath pada Grey Scale Ultrasound dengan Peningkatan Tekanan Intrakranial pada Pasien dengan Lesi Intrakranial. *Maj. Sainstekes* 6. <https://doi.org/10.33476/ms.v6i1.1216>
- Siswanti, H., Sukarmin, S., Maghfiroh, L., 2021a. Hubungan Posisi Elevasi Dengan Tekanan Intra Kranial Pada Pasien Cidera Kepala Sedang DI Rsud RAA Soewondo PATI. *J. Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan* 12, 28. <https://doi.org/10.26751/jikk.v12i1.902>
- Smith, C. and Dyer, A., 2022. *Intracranial Pressure Dynamics: A Modern Perspective on the Monroe-Kellie Hypothesis*. *Critical Care Medicine*, 50(4), pp. 567-574.
- Smith, R., Clark, D., and Evans, J. (2022). 'Pathophysiology and Management of Increased Intracranial Pressure'. *Journal of Neurology*, 268(6), pp. 563-574. doi: 10.1007/s00415-021-10479-7.
- Smith, S., & Buntinx, L. (2023). 'Reassessing the Monroe-Kellie Hypothesis: Insights from Recent Imaging and Clinical Studies'. *Journal of Neuroscience Research*, 101(3), pp. 532-542. doi: 10.1002/jnr.25022.
- Stevens, R.R.F., Gommer, E.D., Aries, M.J.H., Ertl, M., Mess, W.H., Huberts, W., Delhaas, T., 2021. Optic nerve sheath diameter assessment by neurosonology: A review of methodologic discrepancies. *J. Neuroimaging* 31, 814-825. <https://doi.org/10.1111/jon.12906>
- Zhao, X., & Li, Y. (2022). 'Intracranial Pressure Dynamics and the Monroe-Kellie Doctrine: Implications for Clinical Management'. *Journal of Neurotrauma*, 39(8), pp. 1503-1512. doi: 10.1089/neu.2021.0823.