



Perbandingan Hemodinamik Pasca-Intubasi Operasi Bedah Saraf pada Penggunaan Lidokain 10% *Spray* dan Lidokain 2% Intravena di RSUP H. Adam Malik Medan

Faura Dwika Juliara¹, Rr Sinta Irina^{2*}, Bastian Lubis²

1. Program studi Anestesiologi dan Terap intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara - RSUP H. Adam Malik, Medan, Indonesia
2. Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara - RSUP H. Adam Malik, Medan, Indonesia

*penulis korespondensi

DOI : 10.55497/majanestricar.v42i3.337

ABSTRAK

Latar Belakang: Stabilitas hemodinamik pada saat tindakan intubasi sebelum tindakan operasi bedah saraf penting untuk mencegah terjadinya *secondary brain injury*. Penelitian ini bertujuan untuk menilai perbandingan hemodinamik pasca-intubasi pasien bedah saraf pada penggunaan lidokain 10% *spray* dan lidokain 2% intravena di RSUP H. Adam Malik Medan.

Metode: Penelitian ini merupakan jenis penelitian uji klinis acak terkontrol secara random tersamar ganda pada pasien yang menjalani operasi bedah saraf di RSUP Haji Adam Malik Medan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pengolahan dan analisis data dengan program pengolahan statistik dengan nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna.

Hasil: Penelitian ini melibatkan 20 subjek yang dibagi menjadi kelompok A (lidokain 10% *spray*) dan kelompok B (lidokain 2% intravena). Rerata tekanan darah sistolik pada kelompok A adalah $94,70 \pm 4,80$ dan pada kelompok B $104 \pm 6,81$ ($p=0,01$). Rerata tekanan darah diastolik pada kelompok A adalah $61,90 \pm 4,30$ dan pada kelompok B $68,10 \pm 3,24$ ($p=0,02$). Rerata *mean arterial pressure* (MAP) pada kelompok A adalah $72,70 \pm 4,11$ dan pada kelompok B $80,30 \pm 3,46$ ($p=0,001$). Rerata HR pada kelompok A adalah $65,70 \pm 3,94$ dan pada kelompok B $75,50 \pm 3,89$ ($p=0,001$).

Simpulan: Terdapat perbedaan yang signifikan pada perubahan tekanan darah, MAP, dan denyut jantung pada pemberian lidokain 10% dan lidokain 2% intravena pada pasien bedah saraf pasca-intubasi.

Kata Kunci: Bedah saraf; hemodinamik; intubasi; lidokain intravena; lidokain *spray*



Hemodynamic Comparison Post-Intubation of Neurosurgery Using Lidocaine 10% Spray and Intravenous Lidocaine 2% in H. Adam Malik General Hospital Medan

Faura Dwika Juliara¹, Rr Sinta Irina^{2*}, Bastian Lubis²

1. Study Program of Anesthesiology and Intensive Therapy, Faculty of Medicine, Universitas Sumatera Utara - H. Adam Malik General Hospital, Medan, Indonesia
2. Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, Faculty of Medicine, Universitas Sumatera Utara – H. Adam Malik General Hospital, Medan, Indonesia

*corresponding author

DOI : 10.55497/majanestrcicar.42i3.337

ABSTRACT

Background: Hemodynamic stability during intubation before neurosurgery is important to prevent secondary brain injury. This study aims to assess post-intubation hemodynamic comparisons in neurosurgery patients using lidocaine 10% spray and intravenous lidocaine at H. Adam Malik General Hospital Medan.

Methods: This research is a single-blind randomized controlled clinical trial study on patients undergoing neurosurgery at H. Adam Malik General Hospital Medan who met the inclusion and exclusion criteria. Processing and analysis of data with statistical processing programs which the p value <0.05 was considered significant.

Results: Research on 20 study subjects divided into group A: Spray of 10% lidocaine and group B: intravenous injection of 2% lidocaine. The mean systolic blood pressure was 94.70 ± 4.80 mmHg in the 10% lidocaine spray group and 104 ± 6.81 mmHg in the 2% lidocaine intravenous group ($P = 0.01$). The mean diastolic blood pressure was 61.90 ± 4.30 mmHg in the 10% lidocaine spray group and 68.10 ± 3.24 in the 2% lidocaine intravenous group ($P=0.02$). The mean arterial pressure (MAP) was 72.70 ± 4.11 for the 10% lidocaine spray group and 80.30 ± 3.46 for the 2% lidocaine intravenous group ($P=0.001$). The mean pulse rate was 65.70 ± 3.94 in the 10% lidocaine spray group and 75.50 ± 3.89 in the 2% lidocaine intravenous group ($P=0.001$).

Conclusion: There were significant differences in blood pressure changes, MAP changes, and heart rate changes in the administration of 10% lidocaine spray and intravenous lidocaine 2% in post-intubation neurosurgery patients.

Keywords: Hemodynamics; intubation; lidocaine intravenously; lidocaine spray; neurosurgery

PENDAHULUAN

Tumor otak sebagai kondisi patologis bedah saraf yang paling umum, memiliki berbagai manifestasi klinis karena jenis patologis, lokasi, dan tingkat perkembangan yang berbeda. Anestesi berperan sebagai penghubung utama selama operasi, yaitu mengoptimalkan metabolisme otak dan meningkatkan oksigenasi otak. Selama anestesi umum, lidokain sistemik (1,5 mg/kg atau 1,5-2 mg/kg/jam, intravena) berkontribusi dalam menurunkan konsumsi opioid intraoperatif dan intensitas nyeri pascaoperasi; selain itu juga menghambat respon inflamasi dengan mengurangi faktor pro-inflamasi, seperti IL-6 dan TNF- α , dan mempertahankan fungsi imunitas tubuh. Lidokain dapat mengurangi cakupan infark serebral dalam waktu 24 jam setelah iskemia serebral fokal, memastikan efek protektif pada otak. Ketika diaplikasikan dalam praktik klinis, lidokain dikenal karena kemampuannya untuk memblokir saluran ion natrium, sebagai anestesi lokal.¹ Lidokain 10% yang disemprotkan ke glotis sebelum intubasi efektif untuk mengurangi baik kejadian batuk yang muncul saat tindakan intubasi pada anestesi umum dan keparahan sakit tenggorokan pascaoperasi dalam operasi kurang dari 120 menit.²

Lidokain, sebagai salah satu anestesi lokal yang paling umum digunakan, juga dikenal memiliki efek terhadap sistem kardiovaskular yang dapat mempengaruhi hemodinamik pasien. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa lidokain dapat menyebabkan perubahan signifikan pada parameter hemodinamik, seperti penurunan tekanan darah dan penurunan resistensi vaskular sistemik, terutama pada dosis yang lebih tinggi atau pada pasien dengan kondisi kardiovaskular yang sudah ada sebelumnya. Selain itu, efek ini lebih menonjol ketika lidokain diberikan secara intravena dibandingkan secara lokal. Sebuah studi pada tahun 2020 mengungkapkan bahwa penggunaan lidokain dalam prosedur anestesi regional dapat menyebabkan penurunan curah jantung yang sementara namun signifikan, sehingga memerlukan pemantauan yang ketat terhadap tanda-tanda vital, terutama pada pasien yang berisiko tinggi.³⁻⁴

Perubahan hemodinamik selama laringoskopi dan intubasi menyebabkan stimulasi epifaring dan laringofaring yang menyebabkan pelepasan

simpatis yang kuat. Hal ini mempengaruhi sistem kardiovaskular karena peningkatan konsentrasi katekolamin plasma. Ditemukan peningkatan nilai rata-rata detak jantung, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik dan *mean arterial pressure* (MAP) setelah laringoskopi dan intubasi.⁵ Perubahan hemodinamik sistemik ini tidak mengancam pasien yang sehat tetapi dapat meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas pada pasien dengan predisposisi penyakit serebrovaskular, arteri koroner, infark miokard, hipertensi, preeklamsia, dan patologi.⁶

Pada kasus lidokain yang diberikan secara intravena, refleksi batuk karena stimulasi jalan napas selama intubasi trakea atau supresi batuk dicapai ketika konsentrasi lidokain plasma lebih dari 3 $\mu\text{g/ml}$. Namun, konsentrasi plasma lidokain yang diberikan di trakea umumnya lebih rendah daripada yang diberikan secara intravena, dan semprotan intratrakeal 2,0 mg/kg lidokain mencegah respons sirkulasi hiperdinamik karena intubasi endotrakeal bahkan dalam konsentrasi plasma 1,5 $\mu\text{g/ml}$.⁷

Lidokain, juga dikenal sebagai lignokain, adalah antidisritmik kelas Ib dan anestesi berbasis amida amino lokal yang telah ada di pasaran sejak tahun 1948. Karena profil keamanannya yang superior dibandingkan dengan agen anestesi lokal lainnya, setelah operasi kecil atau prosedur invasif seperti biopsi, eksisi minor, atau operasi gigi. Lidokain dapat digunakan dengan cara yang berbeda, yaitu dengan injeksi, inhalasi, atau sebagai agen topikal untuk menghasilkan efek anestesi. Ketika Lidokain digunakan untuk meredakan refleks jalan napas, dosisnya adalah 1 sampai 2 mg/kg diberikan 2 sampai 5 menit sebelum intubasi.⁸

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan setelah mendapat izin dari Komisi Etik Penelitian Bidang Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dengan nomor lulus kaji etik LB.02.02/D. XXVIII.III.2.2.2/1622/2023. Desain penelitian ini menggunakan uji klinis acak terkontrol secara random tersamar ganda, untuk menilai perbandingan hemodinamik paska intubasi pada penggunaan lidokain 10% *spray* dan lidokain 2% intravena di RSUP H. Adam Malik Medan. Sampel berjumlah 20 orang yang dibagi ke dalam

dua kelompok, yaitu kelompok A memperoleh lidokain *spray* 10% dan kelompok B memperoleh injeksi intravena lidokain 2%.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini diikuti oleh 20 subjek penelitian

yang dibagi menjadi dua kelompok dengan jumlah yang sama yaitu masing-masing 10 sampel, di mana kelompok A diberikan intervensi dengan lidokain *spray* 10% sedangkan kelompok B diberikan intervensi dengan lidokain 2% intravena.

Tabel 1. Karakteristik subjek

Karakteristik	Kelompok A (n=10)	Kelompok B (n=10)	<i>p value</i>
Jenis Kelamin n(%)			
Laki-laki	7 (35)	6 (30)	0,778 ^a
Perempuan	3 (15)	4 (20)	
Usia (Mean ± SD)	51,00 ± 12,03	52,00 ± 12,03	0,833 ^b
Berat Badan	63,10±3,60	63,10±3,57	0,981 ^b
Tinggi Badan	163,86 ±5,30	164,56 ± 4,70	0,671 ^b
BMI	23,50±0,39	23,30±0,46	0,765 ^b

^aData dianalisis dengan uji *Chi Square*

^bData dianalisis dengan uji T Independen

Tabel 2. Karakteristik hemodinamik pasien sebelum intubasi

Hemodinamik Pre Intubasi (T0)	Kelompok A (n=10)	Kelompok B (n=10)	<i>p value</i>
Tekanan Darah Sistolik	131,10 ± 5,30	131,60 ± 4,57	0,82
Tekanan Darah Diastolik	68,10 ± 2,84	74,70 ± 7,43	0,23
MAP	89,20 ± 3,42	89,50 ± 4,06	0,86
HR	86,00 ± 5,05	81,9 ± 8,96	0,22

Dari pengukuran variabel hemodinamik yang dilakukan pada kedua kelompok, tidak ada perbedaan signifikan nilai hemodinamik yang

menandakan karakteristik hemodinamik kedua kelompok tampak homogen.

Tabel 3. Perubahan hemodinamik setelah intubasi pada kelompok A

Hemodinamik Kelompok A	Sebelum Intubasi	Sesudah Intubasi	<i>p value</i>
Tekanan Darah Sistolik	131,10 ± 5,30	94,70 ± 4,80	0,001
Tekanan Darah Diastolik	68,10 ± 2,84	61,90 ± 4,30	0,001
MAP	89,20 ± 3,42	72,70 ± 4,11	0,001
HR	86,00 ± 5,05	65,70 ± 3,94	0,001

Terdapat perbedaan yang signifikan pada perubahan hemodinamik pasien bedah saraf sebelum dan sesudah intubasi pada sampel diberikan lidokain 10% *spray*, dengan perubahan

pada tekanan darah sistolik ($p=0,001$), tekanan darah diastolik ($p=0,001$), MAP ($p=0,001$), dan perubahan pada denyut jantung ($p=0,001$).

Tabel 4. Perubahan hemodinamik setelah intubasi pada kelompok B

Hemodinamik Kelompok B	Sebelum Intubasi	Sesudah Intubasi	<i>p value</i>
Tekanan Darah Sistolik	131,60 ± 4,57	104 ± 6,81	0,001
Tekanan Darah Diastolik	74,70 ± 7,43	68,10 ± 3,24	0,41
MAP	89,50 ± 4,06	80,30 ± 3,46	0,001
HR	81,9 ± 8,96	75,50 ± 3,89	0,69

Terdapat perbedaan yang signifikan pada beberapa perubahan hemodinamik pasien bedah saraf sebelum dan sesudah intubasi pada sampel diberikan lidokain 2% intravena,

dengan perubahan pada tekanan darah sistolik ($p=0,001$), tekanan darah diastolik ($p=0,41$), MAP ($p=0,001$), dan perubahan pada denyut jantung ($p=0,69$)

Tabel 5. Perubahan hemodinamik kedua kelompok setelah intubasi

Hemodinamik Pasca-Intubasi	Kelompok A (n=10)	Kelompok B (n=10)	<i>p value</i>
Tekanan Darah Sistolik	94,70 ± 4,80	104 ± 6,81	0,01
Tekanan Darah Diastolik	61,90 ± 4,30	68,10 ± 3,24	0,02
MAP	72,70 ± 4,11	80,30 ± 3,46	0,001
HR	65,70 ± 3,94	75,50 ± 3,89	0,001

Terdapat perbedaan pada perbandingan hemodinamik kelompok A dan Kelompok B setelah dilakukan intubasi pada sample yang diberikan lidokain 10% *Spray* dan Lidokain 2% Intravena dimana pada variable tekanan darah sistolik ($p=0,01$), tekanan darah diastolik ($p=0,02$), MAP ($p=0,001$), HR ($p=0,001$), Dari pengukuran variabel hemodinamik yang dilakukan pada kedua kelompok, terdapat perbedaan signifikan nilai hemodinamik pada kedua kelompok. Tampak nilai hemodinamik pada kelompok A lebih rendah dibandingkan kelompok B

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dijumpai perubahan signifikan pada tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, MAP, dan *heart rate* (HR) antara kelompok lidokain 10% *spray* dan lidokain 2%

intravena pada pasien bedah saraf. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lim *et al.* yang menyatakan bahwa semprotan lidokain 10% ke laringotrakea merupakan metode yang efektif untuk menekan respon kardiovaskular dan menekan rangsangan simpatis.⁹

Sebagai anestesi lokal yang sering digunakan, lidokain menutup saluran Na⁺ dan mencegah sinyal mencapai sel postsinaptik. Di sisi lain, lidokain intravena juga memblokir saluran natrium di jantung, yang digunakan untuk mengobati aritmia ventrikel. Studi juga menunjukkan bahwa lidokain intravena meningkatkan ambang rangsangan jalan napas, secara langsung menekan respon hemodinamik, dan menghambat transmisi simpatis sehingga menekan respon simpatis yang diinduksi oleh ETT.

Mekanisme atenuasi rangsangan jalan napas dan respon hemodinamik dengan pemberian lidokain lokal seperti semprotan di daerah laringotrakeal dapat diinterpretasikan sebagai peningkatan konsentrasi darah akibat absorpsi sistemik lidokain, atau efek anestesi lokal topikal. Dalam kasus lidokain yang diberikan secara intravena, refleksi batuk karena stimulasi jalan napas selama intubasi trakea atau supresi batuk dicapai ketika konsentrasi lidokain plasma lebih dari $3\mu\text{g/ml}$. Namun, konsentrasi plasma lidokain yang diberikan di trakea umumnya lebih rendah daripada yang diberikan secara intravena, dan semprotan intratrakeal $2,0\text{ mg/kg}$ lidokain mencegah respons sirkulasi hiperdinamik karena intubasi endotrakeal bahkan dalam konsentrasi plasma $1,5\text{ g/ml}$. $1,5\text{ mg/kg}$.⁷

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian oleh Kim *et al.* di mana penelitian tersebut mendapatkan hasil bahwa segera setelah intubasi, peningkatan tekanan darah berkurang secara signifikan pada kelompok lidokain *spray* dengan dosis berbeda (1mg/kg dan $1,5\text{mg/kg}$) dibandingkan dengan kelompok injeksi lidokain intravena ($p < 0,01$). Namun, tidak ada perubahan hemodinamik yang signifikan antara kelompok *spray* dengan dosis berbeda. Perubahan hemodinamik secara signifikan lebih sedikit pada kelompok yang menggunakan lidokain transtrakeal, yang mungkin disebabkan oleh efek langsung dan lokal dari lidokain pada trakea dan pengurangan stimulasi simpatis setelah intubasi.^{10,11}

Studi lain sebelumnya, ketika $1,5\text{ mg/kg}$ Lidokain disemprotkan, jumlah batuk selama 5 menit sebelum dan sesudah ekstubasi, dan kejadian batuk selama 5 menit setelah ekstubasi secara signifikan lebih rendah daripada kelompok kontrol. Selain itu, tekanan darah arteri dan denyut jantung pada kelompok lidokain 10% dipertahankan stabil selama periode ekstubasi dibandingkan pada kelompok kontrol. Oleh karena itu, hasil ini menunjukkan bahwa semprotan lidokain 10% secara optimal memblokir respons sirkulasi dan rangsangan jalan napas karena ETT.¹²

Perbedaan yang signifikan pada tekanan darah sistolik, diastolik, dan rata-rata arteri antara kelompok kontrol dan masing-masing kelompok lidokain *spray* dan lidokain intravena 10%

setelah laringoskopi ($p < 0,001$). Dibandingkan dengan pemberian lidokain intravena, semprotan lidokain 10% pada bilah laringoskop menghasilkan stabilitas tekanan darah yang lebih baik setelah laringoskopi, tetapi tidak mempengaruhi pada denyut jantung. Studi yang dilakukan oleh Hashemian menunjukkan bahwa lidokain intravena $1,5\text{ mg/kg}$ efektif mencegah fluktuasi MAP dan detak jantung setelah intubasi endotrakeal.^{13,14}

Hasil yang berbeda dengan penelitian sebelumnya, lidokain IV yang menyatakan tetap tidak berhubungan dengan penurunan MAP yang signifikan dengan hipotensi ($<70\text{ mmHg}$) setelah disesuaikan untuk jenis kelamin laki-laki dan diagnosis spesifik dengan analisis regresi logistik. Selain lidokain IV, faktor lain dapat berkontribusi terhadap hipotensi pasca-intubasi atau perubahan hemodinamik, seperti penyakit yang mendasari, riwayat pengobatan, anafilaksis, perkembangan penyakit, atau luka atau lesi yang belum ditemukan. Lin *et al.* menunjukkan bahwa penyakit yang mendasari pasien, parameter antropometrik, dan obat-obatan merupakan faktor yang berhubungan dengan perkembangan hipotensi pasca-intubasi di antara pasien di unit gawat darurat. Namun pada penelitian tersebut, terlalu sedikit efek samping yang terjadi pada pasien dalam penelitian tersebut untuk menentukan faktor mana yang dapat dikaitkan dengan hipotensi pasca-intubasi pada populasi penelitian.¹⁵

Begitu juga dengan penelitian oleh Lee *et al.* di mana pada penelitian tersebut didapati bahwa lidokain 10% yang disemprotkan pada daerah laring dan intratrakeal menekan peningkatan denyut jantung yang disebabkan oleh suspensi laringoskopi. Pada penelitian ini, tidak dijumpai peningkatan yang signifikan pada denyut jantung sebelum dan setelah perlakuan. Hal ini menandakan terbuktinya lidokain sebagai penekan jalur simpatis, sehingga terjadi kestabilan denyut jantung pada sebelum dan setelah perlakuan.¹²

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sebelum intubasi, kedua kelompok tidak menunjukkan perbedaan hemodinamik yang signifikan. Setelah intubasi, pada kelompok yang diberikan lidokain

10% *spray* terdapat perubahan signifikan pada tekanan darah sistolik, diastolik, MAP, dan *heart rate*, sementara pada kelompok lidokain 2% intravena hanya tekanan darah sistolik dan MAP yang mengalami perubahan signifikan. Selain itu, terdapat perbedaan hemodinamik yang signifikan setelah intubasi antara kedua kelompok, dengan nilai hemodinamik pada kelompok lidokain 10% *spray* lebih rendah dibandingkan lidokain 2% intravena.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bousselmi R, Lebbi MA, Bargaoui A, Ben Romdhane M, Messaoudi A, Ben Gabsia A, et al. Lidocaine reduces endotracheal tube associated side effects when instilled over the glottis but not when used to inflate the cuff: A double blind, placebo-controlled, randomized trial. *Tunis Med.* 2014;92(1):29-33. Available from: <https://latunisiemedicale.com/index.php/tunismed/article/view/2353>
- Kostyk P, Francois K, Salik I. Airway Anesthesia for Awake Tracheal Intubation: A Review of the Literature. *Cureus.* 2021;13(7):e16315. doi: 10.7759/cureus.16315.
- Liu Q, Lin JY, Zhang YF, Zhu N, Wang GQ, Wang S, Gao PF. Effects of epidural combined with general anesthesia versus general anesthesia on quality of recovery of elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer: A prospective randomized trial. *J Clin Anesth.* 2020;62:109742. doi: 10.1016/j.jclinane.2020.109742.
- Hollmann MW, Strichartz GR. The cardiovascular effects of local anesthetics: Molecular mechanisms and clinical relevance. *Anesthesia & Analgesia.* 2019;128(3):751-64.
- Mahajan A, Gupta AK, Gulati S, Gupta S. Efficacy of Intravenous Lignocaine 2% Versus Oropharyngeal Topical 10% Xylocaine Spray Before Induction of Anaesthesia in Attenuating the Pressor Response to Direct Laryngoscopy and Endotracheal Intubation. *JK Science.* 2019; 21 (1):1-6. Available from: <https://www.jkscience.org/archives/volume211/2-Original%20Article.pdf>
- Teong CY, Huang CC, Sun FJ. The Haemodynamic Response to Endotracheal Intubation at Different Time of Fentanyl Given During Induction: A Randomised Controlled Trial. *Scientific Report.* 2020;10:8829. doi: 10.1038/s41598-020-65711-9.
- Hamzei A, Mogadam B, Esmaeili M, Noghabi D. Comparison of the Effect of Lidocaine Spray on Blade of Laryngoscope with Intravenous Lidocaine on the Cardiovascular Responses to Laryngoscopy and Endotracheal Intubation. *Quarterly of the Horizon of Medical Sciences.* 2015; 21(1):59-66. doi: 10.18869/acadpub.hms.21.1.59.
- Lee DH, Park SJ. Effects of 10% lidocaine spray on arterial pressure increase due to suspension laryngoscopy and cough during extubation. *Korean J Anesthesiol.* 2011;60(6):422-7. doi: 10.4097/kjae.2011.60.6.422.
- Lim JM, Chae YK, Jo DH, Kim HK, Chung CK. A Comparison of 10% Lidocaine Spray and Intravenous 2% Lidocaine on Mean Arterial Pressure and Heart Rate Following Tracheal Intubation. *Korean J Anesthesiol* 1997;33: 633–8. doi: 10.4097/kjae.1997.33.4.633.
- Kim SY, Lee YH. Effect of Intralaryngotracheal 10% Lidocaine Spray on Blood Pressure and Heart Rate Changes during Endotracheal Intubation for Patients with a Cerebral Aneurysm. *Korean J Anesthesiol* 2002;42:298–305. doi: 10.4097/kjae.2002.42.3.298.
- Derakhshan P, Reza Faiz SH, Mohseni M, Yazdi A. Comparison of intravenous and transtracheal lidocaine on hemodynamic changes in patients with hypertension following tracheal intubation: A double blind clinical trial. *Trends Anaesth Crit Care* 2019; 29: 35–9. doi: 10.1016/j.tacc.2019.09.002.
- Lee BH. 1.5 mg/Kg IV Lidocaine on the Catecholamine Response to Endotracheal Intubation. *Korean J Anesthesiol.* 1991;24(5):937-44. doi: 10.4097/kjae.1991.24.5.937.
- Hashemian AM, Doloo HZM, Saadatfar M, Moradifar M, Faramarzi R, Sharifi MD. Effects of intravenous administration of fentanyl and lidocaine on hemodynamic responses following endotracheal intubation. *Am*

- J Emerg Med. 2018;36(2): 197-201. doi: 10.1016/j.ajem.2017.07.069.
14. Purwoko, Thamrin MH, Hananto W. Perbandingan Efektivitas antara Ketamin Kumur dan Lidocaine Spray untuk Mengurangi Nyeri Tenggorok, Batuk, dan Serak Pascaekstubasi. *Jurnal Anestesi Perioperatif. JAP.* 2021; 9(3):150–9. doi: 10.15851/jap.v9n3.2464.
15. Lin CC, Yu JH, Lin CC, Li WC, Weng YM, Chen SY. Postintubation hemodynamic effects of intravenous lidocaine in severe traumatic brain injury. *Am J Emerg Med.* 2012;30(9):1782-7. doi: 10.1016/j.ajem.2012.02.013.