

Perbedaan kadar oksigen serebral (RSO₂) pada penggunaan sevofluran dan isofluran sebagai anestesi inhalasi dengan pengukuran Near Infrared Spectroscopy (NIRS) pada pasien laparatomi
Difference levels of cerebral oxygen (RSO₂) on the use of sevoflurane and isoflurane as inhalation anesthesia with Near Infrared Spectroscopy (NIRS) measurement in laparotomy patients

SAGO: Gizi dan Kesehatan
2023, Vol. 5(1) 177-182
© The Author(s) 2023



DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v5i1.1357>
<https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes>



Poltekkes Kemenkes Aceh

Rian Army^{1*}, Yutu Solihat², Andriamuri P. Lubis³, Rina Amelia⁴

Abstract

Background: Changes in cerebral oxygen are due to the effect of inhalation anesthesia on cerebral blood flow, which can reduce cerebral oxygenation if cerebral blood flow decreases. This study aims to analyze the difference in cerebral oxygen levels in sevoflurane compared to isoflurane as an inhalation anesthetic.

Objective: The study aims to analyze the difference in cerebral oxygen levels in using sevoflurane versus isoflurane as an inhalation anesthetic.

Methods: This study is a double blind Randomized Controlled Clinical Trial. This study was conducted at Haji Adam Malik Hospital Medan. This study was conducted in August 2022. The research sample was patients with Laparotomy surgery at the Haji Adam Malik Medan Central General Hospital who met the research criteria. The number of subjects who met the inclusion criteria was 26 patients, with 13 patients in the group receiving sevoflurane and 13 patients receiving isoflurane. Data to be collected were analyzed with statistic-independent T-test and Mann-Whitney.

Results: Of the 26 patients 13 patients in the group received sevoflurane, and 13 patients in the group received isoflurane. Furthermore, the two groups were randomized to obtain a balanced group of 13 patients per group. In this study, it was found that the cerebral saturation value of rSO₂ in the sevoflurane group before induction (T) compared to 5 minutes after induction (T1) or after surgery (T2) showed no statistically significant difference, while the cerebral saturation value of rSO₂ in the isoflurane group there was a significant change in rSO₂ value ($p < 0,05$) before induction (T) compared to 5 minutes after induction (T1) or after surgery (T2). In this study, it was found that the comparison of the rSO₂ values of the sevoflurane and isoflurane groups showed significant differences at the time of examination of the rSO₂ value 5 minutes after induction (T1) and after surgery (T2).

Conclusion: The role of sevoflurane as an inhalation drug in Laparotomy surgery is more to maintain cerebral oxygenation than isoflurane, as indicated by the rSO₂ value on NIRS, which does not have a significant decrease for surgery.

Keywords

rSO₂, Sevoflurane, Isoflurane

Abstrak

Latar Belakang: Perubahan oksigen dari otak dikarenakan adanya pengaruh anestesi inhalasi pada aliran darah otak yang jika aliran darah otak menurun dapat menurunkan oksigenasi otak. Penelitian ini bertujuan Untuk menganalisis perbedaan kadar oksigen serebral pada penggunaan sevofluran dibandingkan isofluran sebagai anestesi inhalasi.

Tujuan: Penelitian bertujuan untuk menganalisis perbedaan kadar oksigen serebral pada penggunaan sevofluran dibandingkan isofluran sebagai anestesi inhalasi.

¹ Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara / Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan, Indonesia.

² Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara / Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan, Indonesia.

³ Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara / Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan, Indonesia.

⁴ Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara / Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan, Indonesia.

Penulis Koresponding:

Rian Army: Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara / Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan, Indonesia. E-mail: prima989323@gmail.com

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian double blind Randomised Controlled Clinical Trial. Penelitian ini dilaksanakan di RSUP Haji Adam Malik Medan. Penelitian ini dilakukan pada Agustus 2022. Sampel penelitian adalah pasien dengan operasi Laparotomi di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan yang memenuhi kriteria penelitian. Jumlah subyek yang memenuhi kriteria inklusi adalah 26 pasien dengan 13 pasien kelompok yang mendapat sevofluran dan 13 pasien kelompok yang mendapat isofluran. Data yang akan terkumpul dianalisa menggunakan uji statistik Independent T-test dan Mann-Whitney.

Hasil: Dari 26 pasien dengan 13 pasien kelompok yang mendapat sevofluran dan 13 pasien kelompok yang mendapat isofluran. Selanjutnya kedua kelompok dilakukan randomisasi sehingga diperoleh kelompok yang seimbang sebanyak 13 pasien setiap kelompok. Pada penelitian ini didapatkan nilai saturasi serebral rSO₂ pada kelompok sevofluran pada sebelum induksi (T) dibandingkan 5 menit setelah induksi (T1) maupun setelah operasi (T2) tidak menunjukkan perbedaan bermakna secara statistik, sedangkan nilai saturasi serebral rSO₂ pada kelompok isofluran terjadi perubahan nilai rSO₂ yang signifikan ($p < 0,05$) pada sebelum induksi (T) dibandingkan 5 menit setelah induksi (T1) maupun setelah operasi (T2). Pada penelitian ini didapatkan perbandingan nilai rSO₂ kelompok sevofluran dan isofluran didapatkan perbedaan yang signifikan pada waktu pemeriksaan nilai rSO₂ 5 menit setelah induksi (T1) dan setelah operasi (T2)

Kesimpulan: Peran sevofluran sebagai obat inhalasi pada operasi Laparotomi lebih menjaga oksigenasi serebral dibandingkan isofluran yang ditunjukkan dengan nilai rSO₂ pada NIRS yang tidak memiliki penurunan yang signifikan untuk operasi.

Kata Kunci

rSO₂, Sevofluran, Isofluran

Pendahuluan

Anestesi umum adalah tindakan menghilangkan kesadaran yang bersifat pulih kembali (reversible) dan meniadakan nyeri secara sentral. Trias anestesia terdiri dari analgesia, hipnotik dan arefleksia/ relaksasi. Selama prosedur anestesi berlangsung akan terjadi perubahan kardiovaskuler dan hormon pemicu stress, sehingga perlu dilakukan monitoring suhu tubuh, fungsi kardiovaskuler, pernafasan dan kesadaran pasien (Doyle et al., 2022; Mariam & Dewi, 2019). Oksigen serebral sangat dipengaruhi oleh autoregulasi serebri yang dapat mengatur aliran darah ke otak sehingga menyebabkan masuknya oksigen bisa bertambah maupun berkurang. (Juhász et al., 2019; Prisasanti, 2012).

Tingkat konsentrasi rendah isofluran dan sevofluran dapat menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah sekunder sehingga menekan *Cerebral Blood Flow* (CMRO₂) (Bauer & Lovich-Sapola, 2023). Sejalan dengan peningkatan konsentrasi menyebabkan efek vasodilatasi langsung menjadi lebih dominan, sehingga meningkatkan *Cerebral Blood Flow* (CBF) serta *Cerebral Blood Volume* (CBV) dan akhirnya *Intracranial Pressure* (ICP) juga meningkat. Namun kenaikan ICP pada pemberian sevofluran lebih sedikit dibandingkan isofluran dan desflurane serta dapat dihambat oleh hiperventilasi. Hal ini mempertahankan autoregulasi serebral dan reaktivitas CO₂ terjaga

dengan baik (Greisen, 2005; Rumantika & Burhan, 2021).

Selama anestesi umum, ahli anestesi memiliki beberapa alat untuk memantau status otak. Salah satu opsi ini Oksimetri serebral, yang memperkirakan oksigen jaringan regional dengan pengukuran transkutan korteks frontal. (Butterworth et al., 2015). Perubahan oksigen dari otak dikarenakan adanya pengaruh anestesi inhalasi pada aliran darah otak yang jika aliran darah otak menurun dapat menurunkan oksigen (Setiawan, 2012).

Penelitian ini sangat penting dilakukan karena penggunaan sevofluran dan isoflurane yang masih menjadi kontroversi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan konsentrasi oksigen serebral pada penggunaan sevofluran dibandingkan isofluran sebagai anestesi inhalasi pada pasien operasi laparotomi di RSUP Haji Adam Malik Medan.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian experimental double blind randomized clinical trial dengan pemberian obat inhalasi isofluran dan sevofluran dan melihat efek oksigen serebral pada pasien laparotomi.

Penelitian ini terdiri dari 26 sampel penelitian yang akan dibagi menjadi 2 kelompok

yang mendapatkan isofluran dan sevofluran yang menjalani operasi laparotomi, kemudian di nilai rSO2 pada setiap kelompok. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Haji Adam Malik Medan.

Kriteria inklusi adalah usia 18 - 65 tahun, ASA I, II atau III, suhu tubuh normal, BMI 18,5 – 30, dan akan menjalankan operasi laparotomi dengan anastesi umum dengan anastesi inhalasi. Kriteria eksklusi adalah memiliki riwayat penyakit pernapasan yang tercatat dalam rekam medis, perokok, memiliki penyakit jantung coroner, dan pasien dengan peningkatan tekanan intracranial.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung kepada pasien dengan menggunakan ceklist dan mengumpulkan sebagian data dari rekam medis. Pengolahan Data dilakukan dengan menggunakan bantuan program komputer. Data demografi disusun dalam tabel distribusi frekuensi.

Analisis uji normalitas dilakukan dengan menggunakan Shapiro Wilk Test. Data dinilai signifikan apabila nilai $p < 0,05$. Data terdistribusi normal dilakukan Uji T tidak berpasangan, sedangkan data tidak terdistribusi normal menggunakan Mann Whitney.

Hasil

Tabel 1 Karakteristik Sampel

Karakteristik	Sevofluran	Isofluran
Umur (tahun, rerata \pm SD)	46,23 \pm 14,06	50,92 \pm 10,49
Jenis kelamin (n, %)	6 (46,2) 7 (53,8)	4 (30,8) 9 (69,2)
Laki-Laki		
Perempuan		
BMI	24,09 \pm 2,10	25,21 \pm 1,04
ASA (n,%)		
ASA II	7 (53,8%)	5(38,5%)
ASA III	6 (46,2%)	8 (61,5%)

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa distribusi karakteristik sampel pada penelitian ini memiliki rerata usia 46,23 \pm 14,06 pada kelompok sevofluran dan rerata usia 50,92 \pm 10,49 pada kelompok isofluran. Dengan jumlah sampel laki-laki sebanyak 6 (46,2%) sampel perempuan sebanyak 7 (53,8) pada kelompok sevofluran dan pada kelompok isofluran dengan jumlah sampel laki-laki sebanyak 4 (30,8%) sampel perempuan sebanyak 6 (69,2). Berdasarkan rerata BMI 24,09 \pm 2,10 pada kelompok sevofluran dan rerata BMI 25,21 \pm 1,04 pada kelompok Isofluran.

Tabel 2. Karakteristik Hemodinamik Sevofluran dan Isofluran

Variable	Karakteristik hemodinamik		
	Sebelum induksi (T)	Setelah 5 menit (T1)	Setelah operasi (T2)
Sevofluran			
Systolic	122,46 \pm 5,62	119,1 \pm 5,5	120,15 \pm 5,53
Diastolic	73,53 \pm 3,99	70,3 \pm 3,8	71,30 \pm 3,81
HR	83,84 \pm 3,78	84,2 \pm 3,5	84,07 \pm 3,94
RR	18,38 \pm 0,86	14 \pm 0,01	19,07 \pm 0,95
Temp	36,4 \pm 0,06	36,1 \pm 0,06	36,40 \pm 0,04
Isofluran			
Sistolik	119,46 \pm 5,57	109,92 \pm 5,33	111 \pm 5,61
Diastolik	66,46 \pm 4,07	74,,92 \pm 3,94	66,83 \pm 4,11
HR	85,61 \pm 2,96	90,23 \pm 2,51	91,7 \pm 2,69
RR	18,07 \pm 0,75	18 \pm 0,01	18,92 \pm 1,03
Suhu	36,40 \pm 0,41	36,14 \pm 0,08	36,40 \pm 0,10

Tabel 2 menunjukkan bahwa hemodinamik sevofluran lebih baik dibandingkan dengan isofluran. Perubahan hemodinamik yang terjadi pasien dengan sevofluran tampak lebih kecil dibandingkan dengan isofluran.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan perbedaan nilai rSO₂ pada penggunaan agent sevofluran dibandingkan isofluran. Pada pengamatan T didapatkan rata-rata nilai T kanan penggunaan sevofluran 73,69 dan pada penggunaan isofluran 72,46 memiliki

perbedaan yang tidak signifikan ($p > 0,05$). Selanjutnya pada rata-rata nilai T kiri penggunaan sevofluran 73,07 dan pada penggunaan isofluran 71,04 memiliki perbedaan yang tidak signifikan ($p > 0,05$). Rata-rata nilai T1 kanan penggunaan sevofluran 72,38 dan pada penggunaan Isofluran 61,76 memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Tabel 3. Perbandingan rSO₂ Pada Penggunaan Agent Sevofluran dibandingkan Agen Isofluran

	Sevofluran	Isofluran	p	F
T Kanan	73,69	72,46	0,366	27,59
T Kiri	73,07	71,04	0,243	
T1Kanan	72,38	61,76	0,001	
T1 Kiri	71,76	61,53	0,001	
T2 Kanan	73,07	62,79	0,001	
T2 Kiri	72,30	63,00	0,001	

*Uji T-Independen

Selanjutnya, rata-rata nilai T1 Kiri penggunaan sevofluran 71,76 dan pada penggunaan isofluran 61,53 memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Rata-rata nilai T2 Kanan penggunaan sevofluran 73,07 dan pada penggunaan isofluran 62,79 memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Rata-rata nilai T2 Kiri penggunaan sevofluran 72,30 dan pada penggunaan isofluran 63,00 memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Pada tabel 3 juga menjelaskan bahwa di dapatkan nilai rSO₂ pada sisi kanan di dapatkan dengan Analisa ANOVA nilai p 0.001 yang menandakan didapatkan perbedaan yang signifikan antara T, T1, T2. Pada rSO₂ Kiri didapatkan nilai p 0.001 yang menandakan didapatkan perbedaan yang signifikan pada T, T1, dan T2.

Pembahasan

Pada penelitian ini tidak di dapatkan banyak perubahan dari nilai tekanan darah pada pasien baik di kelompok anestesi inhalasi dengan sevofluran dan juga pada kelompok yang mendapatkan anestesi inhalasi dengan isofluran, dan pada penelitian ini tidak ada perbedaan dalam hemodinamik antara sevofluran dengan Isofluran (Freiermuth et al., 2016; Yang et al., 2021). Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang

menyatakan sevofluran memiliki keunggulan dalam menjaga hemodinamik seperti tekanan darah di dibandingkan dengan isofluran, dijelaskan juga sevofluran dapat terjadi penurunan tekanan darah sebanyak 30% dari rerata tekanan darah arteri daru rentang normal pasien (Setiawan, 2012).

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan sevofluran lebih baik menjaga oksigen serebral dibandingkan isofluran, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Juhaz (2019) dan penelitian Setiawan (2012) pemberian sevofluran setelah induksi dijumpai sevofluran mampu menjaga oksigen cerebral lebih stabil dibandingkan penggunaan propofol. Pada kelompok yang memakai sevofluran dapat terjadi peningkatan yang flutuatif dalam menjaga oksigen cerebral dibandingkan pada kelompok Iiofluran (Ganjoo & Kapoor, 2017; Setiawan, 2012).

Hasil penelitian ini menunjukkan pada penggunaan isofluran diketahui terdapat perubahan nilai rSO₂ yang signifikan ($p < 0,05$) sebelum induksi (T) dibandingkan 5 menit setelah induksi (T1), dan sebelum induksi dibandingkan setelah operasi (T2). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2012) yang menjelaskan penggunaan isofluran menunjukkan tingkat saturasi yang lebih berfluktuasi (Hudson et al., 2013; Setiawan, 2012). Sementara penggunaan sevofluran didapatkan tidak terjadi perubahan nilai rSO₂ yang signifikan ($p < 0,05$) pada pemeriksaan rSO₂ sebelum induksi (T) dibandingkan 5 menit setelah induksi (T1), dan pemeriksaan rSO₂ sebelum induksi dibandingkan setelah operasi (T2), dimana hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh cigdem et al yang menyatakan sevofluran sebagai anestesi inhalasi tingkat saturasi yang lebih stabil (Arisandi, 2021; Végh, 2016).

Penelitian ini memiliki keterbatasan, bahwa derat penyakit atau level ASA pasien pada penelitian ini tidak sama, sehingga dikhawatirkan dapat mempengaruhi rSO₂ pasien.

Kesimpulan

Terdapat perbedaan yang signifikan kadar oksigen serebral terhadap penggunaan

sevofluran dibandingkan isofluran dimana sevofluran lebih baik menjaga oksigen serebral dibandingkan isofluran. Nilai rSO₂ pada penggunaan sevofluran tidak mengalami perubahan yang signifikan sehingga mampu mempertahankan oksigenasi serebral. Nilai rSO₂ pada penggunaan isofluran mengalami perubahan yang signifikan, sehingga kurang mampu mempertahankan oksigenasi serebral.

Saran, peneliti mengharapkan dilakukan penelitian dengan menggunakan parameter lain yang dapat menilai perfusi otak seperti menilai *cerebral blood flow* (CBF).

Deklarasi Konflik Kepentingan

Tidak ada potensi konflik kepentingan baik dari penulis maupun instansi sehubungan dengan penelitian, kepengarangan, dan/atau publikasi pada artikel ini.

Daftar Rujukan

- Arisandi, C. (2021). The Effect of Sevoflurane and Isofluran Inhalation Anesthesia on Hemodynamic Changes in Operational Patients at Rsup Dr. M. Djamil Padang. *Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(7), 128–189.
- Bauer, A. M., & Lovich-Sapola, J. A. (2023). Inhalational Anesthetic. *Anesthesia Oral Board Review: Knocking Out the Boards*, 45–46. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511657559.018>
- Butterworth, J. F., Mackey, D. C., & Wasnick, J. D. (2015). Clinical Pharmacology. In *Morgan & Mikhail Clinical Anesthesiology* (5th ed., pp. 143–277). McGraw Hill.
- Doyle, D. J., Hendrix, J. M., & Garmon, E. H. (2022). American Society of Anesthesiologists Classification. *StatPearls*.
- Freiermuth, D., Mets, B., Bolliger, D., Reuthebuch, O., Doebele, T., Scholz, M., Gregor, M., Haschke, M., Seeberger, M. D., & Fassl, J. (2016). Sevoflurane and Isoflurane-Pharmacokinetics, Hemodynamic Stability, and Cardioprotective Effects During Cardiopulmonary Bypass. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 30(6), 1494–1501. <https://doi.org/10.1053/J.JVCA.2016.07.011>
- Ganjoo, P., & Kapoor, I. (2017). Neuropharmacology. *Essentials of Neuroanesthesia*, 1, 103–122.
- Greisen, G. (2005). Autoregulation of cerebral blood flow in newborn babies. *Early Human Development*, 81(5), 423–428. <https://doi.org/10.1016/J.EARLHUMDEV.2005.03.005>
- Hudson, A. E., Herold, K. F., & Hemmings, H. C. (2013). Pharmacology of Inhaled Anesthetics. *Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application*, 159–179. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-1679-5.00010-7>
- Juhász, M., Molnár, L., Fülesdi, B., Végh, T., Páll, D., & Molnár, C. (2019). Effect of sevoflurane on systemic and cerebral circulation, cerebral autoregulation and CO₂ reactivity. *BMC Anesthesiology*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/S12871-019-0784-9>
- Mariam, S., & Dewi, K. (2019). Perbandingan penurunan tekanan darah pasien bedah fraktur dengan premedikasi anestesi petidin dan fentanil di RSUD Kota Bogor. *Jurnal Farmamedika*, 4(1), 18–22.
- Prisasanti, D. (2012). *Efek Anestesi Inhalasi Sevoflurane dan Isofluran terhadap Perubahan Tekanan Darah Arteri Rerata*. Universitas Sumatera Utara.
- Rumantika, F., & Burhan, A. (2021). *Efek Hypotermia Pasca General Anestesi: A Scoping Review*.
- Setiawan, P. (2012). *Perbandingan Pengaruh Anestesi Inhalasi Isofluran dan Sevoflurane Terhadap Saturasi Oksigen*. Universitas Sumatera Utara.
- Végh, T. (2016). Cerebral Oximetry in General Anaesthesia. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 44(5), 247. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2016.26092016>
- Yang, H., Yin, Q., Huang, L., Zhang, M., Zhang, X., Sun, Q., Liu, X., Wang, Q., Yang, X., Tan, L.,

Ye, M., & Liu, J. (2021). The Bioequivalence of Emulsified Isoflurane With a New Formulation of Emulsion: A Single-Center, Single-Dose, Double-Blinded, Randomized, Two-Period Crossover Study. *Frontiers in Pharmacology*, 12. <https://doi.org/10.3389/FPHAR.2021.626307>