

LAPORAN KASUS

**PROFIL HEMODINAMIK PASIEN PRAOPERATIF, INTRAOPERATIF, DAN PASCAOPERATIF DENGAN HIPOALBUMIN: SEBUAH SERIAL KASUS
(HEMODYNAMIC PROFILE OF PREOPERATIVE, INTRAOPERATIVE AND POSTOPERATIVE PATIENTS WITH HYPOALBUMIN:
A CASE SERIAL)**

**Taufiq Gemawan¹, Adelia Handoko², Sheilla Rachmania³, Aghnia Hasya⁴,
Rihadatul Aisy⁴, Muhamad Rizal Hadi Pratama⁴**

¹Departemen Anestesi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran Universitas Jember – Rumah Sakit Daerah Dr. Soebandi Jember, Jawa Timur, Indonesia

²Laboratorium Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia

³Laboratorium Histologi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia

⁴Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember – Rumah Sakit Daerah Dr. Soebandi Jember, Jawa Timur, Indonesia

Email Korespondensi: adelia.fk@unej.ac.id

ABSTRAK

Albumin serum (SA) dibutuhkan dalam tubuh sebagai protein yang multifungsi. Peran penting albumin adalah untuk menekan respons inflamasi dalam tubuh dan menjaga permeabilitas vaskuler terutama saat proses inflamasi. Hal ini menjadi perhatian penting bagi pasien yang akan melakukan tindakan operatif untuk menjaga hemodinamik vaskuler. Berikut ini adalah serial kasus mengenai dua pasien dengan diagnosis canal stenosis lumbal dan hernia sikatrikalis. Hasil laboratorium albumin kedua pasien tersebut adalah $<3,5$ g/dL. Kedua pasien tersebut dipantau kondisi hemodinamik praoperatif, intraoperatif, dan pascaoperatif di Rumah Sakit Daerah dr. Soebandi, Jember, Indonesia. Semua pasien dengan hipalbuminemia pada penelitian ini mengalami kondisi komorbid hipertensi. Kondisi hemodinamik praoperatif dan pascaoperatif relatif sama, sedangkan saat intraoperatif tekanan darah pasien mengalami penurunan. Albumin memiliki peran dalam mempertahankan permeabilitas vaskuler. Pemeriksaan albumin pada pasien praoperatif penting dilakukan untuk menimbang apakah hemodinamik intraoperatif dan pascaoperatif pasien dapat stabil.

Kata Kunci: *heart rate*, hipalbumin, *mean arterial pressure* (MAP), tekanan darah

ABSTRACT

Serum albumin (SA) is required in the body as a multifunctional protein. The primary role of albumin is to suppress the inflammatory response in the body and maintain vascular permeability, especially during the inflammatory process. This is an important concern for patients who will undergo surgery to maintain vascular hemodynamics. The following is a case series regarding two patients with a Lumbar Canal Stenosis and Cicatricial Hernia, where the

albumin laboratory results for these two patients were <3.5 g/dL. The three patients were monitored for preoperative, intraoperative, and postoperative hemodynamic conditions. All patients with hypoalbuminemia in this study had comorbid hypertension. The preoperative and postoperative hemodynamic conditions were relatively the same, whereas during the intraoperative period the patient's blood pressure decreased. Albumin has a role in maintaining vascular permeability. Albumin examination in preoperative patients is important to consider whether the patient's intraoperative and postoperative hemodynamics can be stable.

Keywords: blood pressure, heart rate, hypoalbumin, mean arterial pressure (MAP)

PENDAHULUAN

Serum Albumin (SA), merupakan protein terbanyak yang beredar dalam darah. Albumin memiliki peran penting dalam tubuh, menjaga keseimbangan fisiologis vital, mempertahankan onkotik tekanan dan integritas mikrovaskuler, mengatur fungsi metabolisme, menyediakan ligan pengikat untuk zat, antioksidan, agregasi platelet, antikoagulan, dan sebagai *protein-binding drugs* untuk metabolisme obat.^{1,2}

Konsentrasi SA yang rendah berhubungan dengan fibrinolisis dan berkurangnya penghambatan agregasi platelet. Selain itu, konsentrasi SA yang rendah dapat meningkatkan viskositas darah, mengganggu fungsi endotel, serta menurunkan kapasitas antioksidan.³ Konsentrasi SA dapat menjadi penanda status inflamasi yang bersifat akut atau penyakit kronis dengan proses inflamasi yang persisten dan secara signifikan berhubungan dengan memburuknya prognosis pasien.⁴

Serum Albumin juga memiliki efek protektif terhadap disfungsi endotel yang berhubungan dengan peradangan dan stres oksidatif pada sepsis. Jika terjadi hypoalbuminemia, maka akan memperburuk proses disfungsi endotel dan peradangan oleh stress oksidatif.⁵ Konsentrasi SA dapat menjadi penanda status inflamasi yang bersifat akut atau penyakit kronis dengan proses inflamasi yang persisten dan secara signifikan berhubungan dengan memburuknya prognosis pasien.⁴

Pada kondisi intraoperatif dimana dilakukan proses pembedahan yang membuat inflamasi pada beberapa bagian tubuh menyebabkan penurunan serum albumin. Saat terjadi hypoalbumin permeabilitas kapiler akan meningkat dan albumin dalam plasma dapat semakin keluar menuju ekstrasvaskuler. Plasma yang banyak keluar dapat menyebabkan kondisi syok hipovolemik. Hal ini dapat berujung pada hemodinamik yang tidak stabil seperti penurunan tekanan darah dan

meningkatnya laju jantung.⁸ Peneliti lain menyatakan bahwa ambang batas nilai albumin pasien praoperatif adalah <3,1 g/dL. Penilaian albumin praoperatif berguna untuk memprediksi komplikasi, potensi morbiditas, dan mortalitas pasien pascaoperatif.^{9,10} Penelitian lain menyatakan bahwa menurunnya nilai albumin sebanyak 1 g/dL berpengaruh terhadap tingkat morbiditas pasien. Apabila telah mencapai <3,5 g/dL maka mortalitas meningkat 21%.^{11,12}

Selain nilai albumin, penentuan klasifikasi *American Society of Anesthesiologist* (ASA) juga penting melihat prognosis penyakit dan komplikasi pascaoperatif.¹³ Risiko hemodinamik tidak stabil pada pasien hipoalbumin dengan

ASA II-V memungkinkan terjadi saat intraoperatif dan pascaoperatif. Penelitian ini bertujuan untuk melaporkan profil hemodinamik pasien praoperatif, intraoperatif, dan pascaoperatif dengan hipoalbumin.

LAPORAN KASUS

Pada serial kasus ini, kami melaporkan 2 kasus pasien di Rumah Sakit Daerah dr. Soebandi, Jember, Indonesia, yang melakukan operasi dengan hasil lab hipoalbuminemia praoperatif < 3,5 g/dL. Pemantauan hemodinamik pada pasien dilakukan saat praoperatif, intraoperatif, dan pascaoperatif. Berikut data Tabel 1 yang akan menjelaskan data demografi pasien.

Tabel 1 Data demografi pasien

Responden	Jenis Kelamin	Usia	ASA	Diagnosis Pascaoperasi	Tatalaksana	Albumin Praoperasi (mg/dL)
Kasus 1	P	47 tahun	II	Canal Stenosis Lumbal	Laminektomi fusion	3,3 mg/dL
Kasus 2	P	66 tahun	II	Hernia Sikatrikalis Inkarserata	Laparotomi explorasi repair hernia	3,2 mg/dL

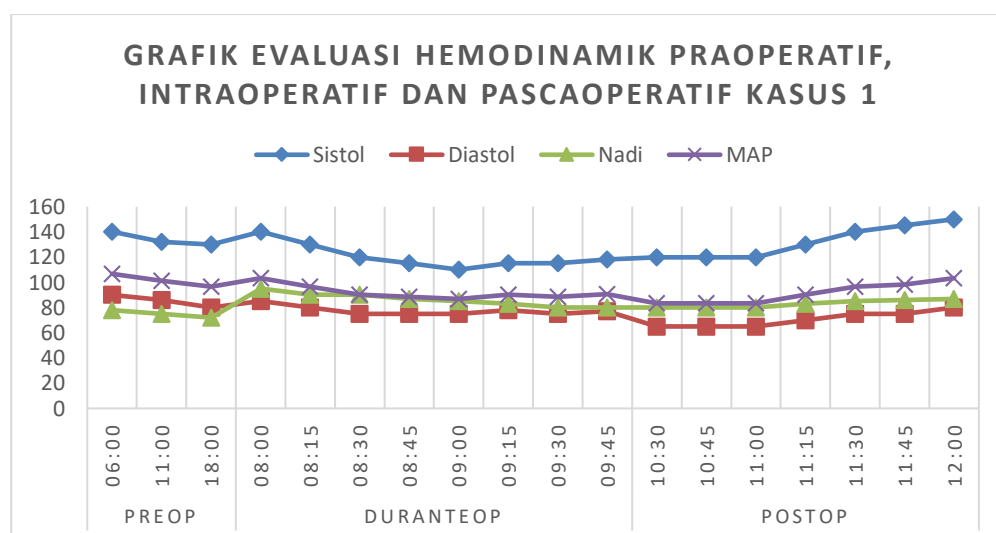
Pada pasien kasus 1 dan 2, sebelum dilakukan prosedur pembedahan pasien dilakukan pemeriksaan praoperasi. Kedua pasien dijelaskan terkait prosedur pembiusan dan risiko yang dapat terjadi selama operasi dan menandatangani formulir persetujuan (*informed consent*). Ketika berada di ruangan, dilakukan

pemasangan akses intravena kepada pasien dengan iv cath no.20 dan pasien dipuaskan. Setelah pembedahan, dilakukan observasi di ruang pemulihan setelah pasien stabil kembali ke bangsal. Pemantauan hemodinamik pasien dilakukan pada saat praoperatif, intraoperatif, dan pascaoperatif.

Pasien kasus 1 merupakan seorang wanita berusia 47 tahun, berat badan 52 kg, tinggi badan 163 cm. *Physical Status* (PS) ASA II dengan *Hypertensive Hearth Disease* (HHD). Pasien mengeluhkan nyeri pinggang dan perut terasa kembung. Pasien terdiagnosis canal stenosis lumbal. Selanjutnya akan dilakukan tindakan *laminectomy* dan *fusion*. Pemeriksaan laboratorium faal hati albumin dilaksanakan tanggal 23 November 2022 dengan nilai 3,3 g/dL (hipoalbumin) dan tidak mendapat koreksi albumin sebelum dilakukan tindakan operatif. Pasien dijadwalkan operasi tanggal 2 Desember 2022.

Pada pasien kasus 1, diberikan premedikasi Sulfas Atropin 0,5 mg, Ondansentron 8 mg, dan Dexketoprofen 50

mg. Selanjutnya dilakukan pembiusan *general anesthesia* dan induksi anestesi menggunakan Propofol 150 mg, Petidin 50 mg, dan Rocuronium 30 mg. Selama operasi berlangsung, oksigen, udara, dan isoflurane digunakan sebagai rumatan. Pasien mendapatkan ringer laktat (RL) 500cc dan ringer fundin (RF) 500 cc. Darah keluar selama pembedahan sebanyak 200 cc. Status hemodinamik pasien terlampir pada Gambar 1. Pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa hemodinamik pasien selama praoperatif, intraoperatif dan pascaoperatif relatif stabil. Rerata hemodinamik praoperatif, intraoperatif dan pascaoperatif ialah tekanan darah 127/82 mmHg, MAP 93 mmHg dan nadi 93x/menit.

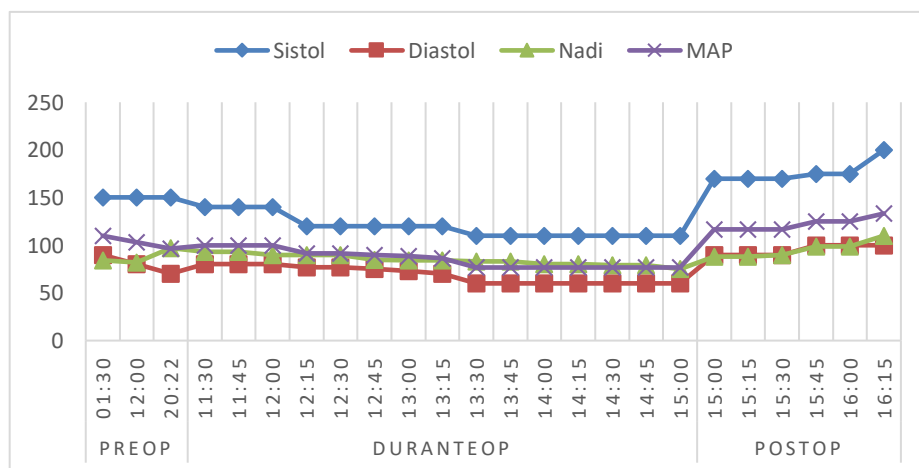


Gambar 1 Grafik Evaluasi Hemodinamik Praoperasi, Intraoperasi, dan Pascaoperasi Kasus 1
Dikutip dari: Laporan operasi pasien kasus 1.

Pasien kasus 2 merupakan seorang wanita berusia 66 tahun, berat badan 67 kg, tinggi badan 166 cm. PS ASA II dengan hipertensi. Pasien mengeluhkan nyeri perut. Pasien terdiagnosis hernia sikatrikalis inkarserata. Selanjutnya akan dilakukan tindakan Laparatomi Explorasi *Repair* Hernia. Pengecekan laboratorium faal hati dan albumin dilaksanakan tanggal 30 November 2022 dengan nilai 3,2 g/dL (hipoalbumin) dan tidak mendapat koreksi albumin sebelum dilakukan tindakan operatif. Pasien dijadwalkan operasi tanggal 2 Desember 2022. Pemantauan hemodinamik pasien dilakukan praoperasi, intraoperasi, dan pascaoperasi.

Pada pasien kasus 2, diberikan premedikasi Sulfas Atropin 0,5 mg,

Ondansentron 8 mg, dan Dexketoprofen 50 mg. Selanjutnya dilakukan pembiusan *general anesthesia* dan induksi anestesi menggunakan Propofol 100 mg, Petidin 50 mg, dan Rocuronium 30 mg. Selama operasi berlangsung, oksigen, udara dan isoflurane digunakan sebagai rumatan anestesi. Pasien mendapatkan ringer laktat (RL) 1000 cc. Darah keluar selama pembedahan sebanyak 200 cc. Status hemodinamik pasien terlampir pada Gambar 2. Pada Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa hemodinamik pasien selama praoperasi, intraoperasi dan pascaoperasi relatif stabil. Rerata hemodinamik praoperatif, intraoperatif dan pascaoperatif ialah tekanan darah 137/77 mmHg, MAP 97 mmHg dan nadi 87x/menit.



Gambar 2 Grafik Evaluasi Hemodinamik Praoperasi, Intraoperasi, dan Pascaoperasi Pasien kasus 2.

Dikutip dari: Laporan operasi pasien kasus 2.`

Tabel 2 Penggunaan obat dan cairan selama intraoperasi

	Obat Premedikasi	Obat Induksi	Obat Maintenance	Cairan Intra anestesi Masuk	Cairan Intra anestesi Keluar
Kasus 1	Sulfas Atropin 0,5 mg Pethidine 50 mg Ondansetron 8 mg Tofedex 50 mg	Propofol 150 mg Meperidine Rocuronium 30 mg	O ₂ Air Isofluran 30cc	RL 500 cc RF 500 cc	± 200cc
Kasus 2	Sulfas Atropin 0,5 mg Pethidine 50 mg Ondansetron 8 mg Tofedex 50 mg	Propofol 100 mg Meperidine Rocuronium 30 mg	O ₂ Air Isofluran 30cc	RL 2000 cc	± 200cc

PEMBAHASAN

Konsentrasi serum albumin pada pasien yang hendak melakukan tindakan operasi sangat perlu diperhatikan. Hal ini dikarenakan pada saat dilakukan proses tindakan selama intraoperasi pasien mengalami inflamasi hebat.¹⁴ Serum Albumin berperan dalam menjaga respon inflamasi agar permeabilitas pembuluh darah terjaga, tekanan onkotik dapat terkendali selama intraoperasi, efek antikoagulan bekerja dengan maksimal, dan efek antioksidan untuk melawan hasil dari stres oksidasi saat terjadinya inflamasi.⁵ Penelitian lain menyebutkan bahwa saat terjadi sepsis dan syok sepsis, albumin dalam darah dapat membantu menangani terjadinya kebocoran kapiler yang berlebihan dengan bantuan tambahan resusitasi cairan koloid.^{15,16}

Penilaian dan pemantauan hemodinamik dilakukan selama praoperasi,

intraoperasi, dan pascaoperasi. Ketiga pasien memiliki riwayat hipertensi dan hipoalbumin sebelum dilakukan tindakan anestesi. Sebelum tindakan operasi, pasien tidak dilakukan koreksi albumin. Hasil dari hemodinamik praoperasi ketiga pasien cenderung mengalami tekanan darah tinggi karena komorbid yang dialami. Selama proses induksi hemodinamik ketiga pasien tersebut berubah yakni tekanan darah cenderung rendah dan laju jantung cenderung meningkat. Pada Tabel 2 disebutkan bahwa pasien menggunakan propofol dan bupivacaine sebagai obat induksi, penggunaan obat-obatan tersebut dapat menyebabkan penurunan tekanan darah pada intraoperasi. Hal tersebut didukung data 30 menit setelah induksi tekanan darah ketiga pasien turun perlahan dan laju jantung naik secara perlahan.^{17,18}

Penelitian lainnya telah mengungkapkan bahwa kejadian hipotensi

setelah induksi propofol terjadi dikarenakan adanya penurunan kontraktilitas jantung dan penurunan resistensi vaskuler sistemik.¹⁷ Penelitian lain melaporkan kemungkinan terjadinya hipotensi karena penggunaan anestesi spinal. Salah satu obat yang sering dipakai untuk *spinal anesthesia* adalah bupivacaine. Obat tersebut mengakibatkan turunnya volume sekuncup sehingga terjadi penurunan tekanan darah.¹⁸ Hemodinamik pascaoperasi pada ketiga pasien tersebut kembali seperti normal dan tekanan darah meningkat (sama seperti praoperasi).

Meskipun dalam kondisi hipoalbuminemia, hemodinamik ketiga pasien tersebut dapat terkompensasi. Hal ini dapat dikarenakan pemberian cairan intravena yang adekuat selama intraoperasi sehingga tekanan darah naik perlahan dan laju jantung kembali normal. Disisi lain pasien dengan hipoalbumin berisiko mengalami edema apabila pemberian cairan berlebihan. Hal ini terjadi karena permeabilitas vaskuler meningkat selama intraoperasi yang disebabkan respons inflamasi. Cairan di dalam intravaskuler dapat dengan mudah keluar menuju ekstrasvaskuler.⁸ Berdasarkan penelitian lain, dinyatakan bahwa nilai albumin pasien operatif ditargetkan lebih dari atau sama dengan 2,3 g/dL. Mortalitas dan morbiditas tidak hanya dilihat dari nilai albumin namun juga nilai hemoglobin praoperatif

dan juga skor ASA.¹⁹ Penurunan hemodinamik pada pasien dengan hipoalbumin juga mempertimbangkan faktor usia, skor ASA, derajat penyakit, komorbid, dan lainnya.²⁰

Pada pembuluh darah terdapat *glycocalyx* yang berfungsi sebagai perekat atau *tight junction* saat terjadi peningkatan permeabilitas vaskuler pada respon inflamasi. Hal tersebut berfungsi agar tidak banyak cairan yang keluar dari pembuluh darah saat terjadi inflamasi dan endotel tetap baik. *Sphingosine-1-phosphate (S1P)* adalah zat atau modulator untuk sintesis dari *glycocalyx*. *Sphingosine-1-phosphate* dihasilkan oleh sel darah merah dengan adanya serum albumin yang cukup dalam plasma. Albumin juga berperan sebagai reseptor dari S1P pada endotel untuk memproduksi *glycocalyx*.^{21,22} Secara tidak langsung albumin berperan dalam pembentukan *glycocalyx* sebagai *tight junction* utama pada dinding pembuluh darah.^{23,24} Hipoalbumin berpengaruh juga terhadap proses penyembuhan luka pasca operasi, menurunnya sintesis kolagen, dan pembentukan granuloma pada bekas luka.^{25,26} Dengan demikian peran albumin dalam mempertahankan permeabilitas vaskuler sangat dibutuhkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan laporan kasus yang telah dijabarkan dapat disimpulkan bahwa

pasien dengan ASA II yang akan melakukan tindakan operasi dengan nilai hipalbumin (<3,5 g/dL) dengan rentang dari 3,0-3,5 g/dL memiliki kondisi hemodinamik yang stabil pada general anastesia.

KONFLIK KEPENTINGAN

Laporan kasus ini tidak memiliki konflik kepentingan terhadap pihak manapun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengambilan data dan penyelesaian naskah laporan kasus ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chien, S. C., Chen, C. Y., Lin, C. F. & Yeh, H. I. Critical appraisal of the role of serum albumin in cardiovascular disease. *Biomark. Res.* **5**, 2017: 1–9.
2. Chien, S. C. *et al.* Association of low serum albumin concentration and adverse cardiovascular events in stable coronary heart disease. *Int. J. Cardiol.* **241**, 2017: 1–5.
3. Coombs, A. A. T. & Butterworth, J. F. Guidelines, Practice Parameters, and Consensus Statements in Anesthesiology. *Anesth. Analg.* **129**, 2019: 1462–1463.
4. Sugiartanti, M. F., Oesman, D. & Elfiah, U. Pengaruh Kadar Albumin Serum terhadap Penyembuhan Luka pada Pasien Pascaoperasi Laparotomi dan Lumbotomi di RSD dr. Soebandi Jember. *Pustaka Kesehat.* **6**, 383. 2018.
5. Manolis, A. A., Manolis, T. A., Melita, H., Mikhailidis, D. P. & Manolis, A. S. Low serum albumin: A neglected predictor in patients with cardiovascular disease. *Eur. J. Intern. Med.* **102**, 2022: 24–39.
6. Paar, M. *et al.* Anticoagulant action of low, physiologic, and high albumin levels in whole blood. *PLoS One* **12**, 2017: 1–12.
7. Ha, C.-E. & Bhagavan, N. V. Novel insights into the pleiotropic effects of human serum albumin in health and disease. *Biochim. Biophys. Acta - Gen. Subj.* **1830**, 2013: 5486–5493.
8. Toyoda, D. *et al.* Comparison of volume and hemodynamic effects of crystalloid, hydroxyethyl starch, and albumin in patients undergoing major abdominal surgery: A prospective observational study. *BMC Anesthesiol.* **20**, 2020: 1–9.
9. Larson, D. W. *et al.* Additional Value of Preoperative Albumin for Surgical Risk Stratification among Colorectal Cancer Patients. *Ann. Nutr. Metab.* **76**, 2021: 422–430.
10. Cabrerizo, S. *et al.* Serum albumin and health in older people: Review and meta analysis. *Maturitas* **81**, 2015: 17–27.

11. Padkins, M. *et al.* Association Between Albumin Level and Mortality Among Cardiac Intensive Care Unit Patients. *J. Intensive Care Med.* **36**, 2021: 1475–1482.
12. Shannon, C. M. *et al.* Serum albumin and risks of hospitalization and death: Findings from the Atherosclerosis Risk in Communities study. *J. Am. Geriatr. Soc.* **69**, 2021: 2865–2876.
13. Issangya, C. E. *et al.* Perioperative serum albumin as a predictor of adverse outcomes in abdominal surgery: Prospective cohort hospital based study in Northern Tanzania. *BMC Surg.* **20**, 2020: 4–10.
14. Tfaily, M. A., Ghanem, P., Farran, S. H., Dabdoub, F. & Kanafani, Z. A. The role of preoperative albumin and white blood cell count in surgical site infections following whipple surgery. *Sci. Rep.* **12**, 2022: 1–8.
15. Caironi, P. *et al.* Albumin Replacement in Patients with Severe Sepsis or Septic Shock. *N. Engl. J. Med.* **370**, 2014: 1412–1421.
16. Vincent, J. L., De Backer, D. & Wiedermann, C. J. Fluid management in sepsis: The potential beneficial effects of albumin. *J. Crit. Care* **35**, 2016: 161–167.
17. Saugel, B. *et al.* Mechanisms contributing to hypotension after anesthetic induction with sufentanil, propofol, and rocuronium: a prospective observational study. *J. Clin. Monit. Comput.* **36**, 2022: 341–347.
18. Hofhuizen, C., Lemson, J., Snoeck, M. & Scheffer, G. J. Spinal anesthesia-induced hypotension is caused by a decrease in stroke volume in elderly patients. *Local Reg. Anesth.* **12**, 2019: 19–26.
19. Çakırca, M., Sözen, İ., Bindal, G. T., Baydar, M. & Yastı, A. Ç. Relationship between the albumin level and the anesthesia method and the effect on clinical course in patients with major burns. *Ulus. Travma ve Acil Cerrahi Derg.* **25**, 2019: 55–59.
20. Seidu, S., Kunutsor, S. K. & Khunti, K. Serum albumin, cardiometabolic and other adverse outcomes: systematic review and meta-analyses of 48 published observational cohort studies involving 1,492,237 participants. *Scand. Cardiovasc. J.* **54**, 2020: 280–293.
21. Vlasov, H. *et al.* Effect and safety of 4% albumin in the treatment of cardiac surgery patients: Study protocol for the randomized, double-blind, clinical ALBICS (ALBumin in Cardiac Surgery) trial. *Trials* **21**, 2020: 1–10.
22. Chappell, D. & Jacob, M. Role of the glycocalyx in fluid management: Small things matter. *Best Pract. Res.*

- Clin. Anaesthesiol.* **28**, 2014: 227–234.
23. Chappell, D. *et al.* Protection of glycocalyx decreases platelet adhesion after ischaemia/reperfusion: An animal study. *Eur. J. Anaesthesiol.* **31**, 2014: 474–481.
24. Torres, L. N., Sondeen, J. L., Ji, L., Dubick, M. A. & Torres Filho, I. P. Evaluation of resuscitation fluids on endothelial glycocalyx, venular blood flow, and coagulation function after hemorrhagic shock in rats. *J. Trauma Acute Care Surg.* **75**, 2013: 759–766.
25. Truong, A., Hanna, M. H., Moghadamyeghaneh, Z. & Stamos, M. J. Implications of preoperative hypoalbuminemia in colorectal surgery. *World J. Gastrointest. Surg.* **8**, 2016: 1-5.
26. Taverna, M., Marie, A. L., Mira, J. P. & Guidet, B. Specific antioxidant properties of human serum albumin. *Ann. Intensive Care* **3**, 2013: 1–7.