

PRIVALOMOJI STEBĖSENA ANESTEZIJOS METU: NAUJAUSIOS GAIRĖS

Darija Savinova¹, Paulina Olekaitė¹, Andrius Macas²

¹Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Medicinos fakultetas,

²Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija,
Medicinos fakultetas, Anesteziologijos klinika

Raktažodžiai: privalomos stebėsenos anestezijos metu standartai, perioperacinė stebėseną, hemodinamikos stebėseną, oksigenacijos stebėseną, kapnografiją, temperatūros stebėseną.

Santrauka

Dėl galimų komplikacijų ir paciento saugumo operacijos metu, labai svarbu anestezijos metu tinkamai stebėti paciento gyvybinius parametrus. Gydytojas, remdamasis klinikiniais įgūdžiais, turi vertinti paciento fiziologinius parametrus: kvėpavimo dažnį, jo efektyvumą, širdies ir kraujagyslių sistemos rodiklius. Šiuolaikinėje medicinoje paciento stebėjimui gydytojas turi vadovautis privalomaisiais monitoravimo standartais. Užtikrinus reikiamą minimalų monitoravimą, jei reikia ir yra galimybė, gydytojas gali jį išplėsti.

Įvadas

Žmogaus fiziologinių parametrų stebėseną prasidėjo XIX amžiuje, kai W. Morton 1846 m. ir J. Snow 1847 m. pradėjęs taikyti bendrąją anesteziją buvo užfiksuotas pirmasis mirties atvejis po anestezijos chloroformu (penkiolikmetės H. Greener 1848 m.) [1]. Šis įvykis paskatino praktikuojančius gydytojus pabrėžti gyvybinių požymių (kvėpavimo, pulso, odos spalvos) stebėsenos svarbą. Nuo to laiko, siekiant užtikrinti saugią anesteziją, buvo pradėti kurti perioperacinės stebėsenos standartai. Medicinai tobulėjant, be paciento klinikinio ištyrimo, buvo kuriamos ir diegiamos į kasdienę praktiką naujos technologijos – prietaisai. Šiuolaikinėje medicinoje kiekvienos organų sistemos stebėsenai yra įvairių metodų gausa: hemodinamiką galima monitoruoti tiek neinvazyviais, tiek invazyviais būdais. Kvėpavimą ir oksigenaciją galima sekti naudojant pulsoksimetrą, vertinant dirbtinės plaučių ventilacijos aparato analizuojamus rodmenis. Anestezijos gylio vertinimui galima naudoti elektroencefalogramą (EEG)

[2]. Nors medicinos mokslas greitai vystosi ir technologinė monitoravimo pažanga yra didelė, tačiau kvėpavimo ir širdies bei kraujagyslių sistemos komplikacijos išlieka dominuojančios anestezijos metu. J. Steadman ir kt. duomenų analizė atskleidė, kad dažniausios komplikacijos, sukėlusios sveikatai žalą ar mirtį, kyla dėl kvėpavimo takų valdymo problemų (17 proc.). Dažniausios su kvėpavimo takais susijusios komplikacijos yra sunki intubacija (27 proc.) ir neplanuota ekstubacija operacijos metu, kurios dažnis siekia iki 15 procentų. Anestezijos pabaigoje ekstubavus ligonį, bronchospazmo dažnumas siekė iki 12 proc. atveju, kai ligonį teko pakartotinai intubuoti. Dėl šių priežasčių nepertraukiamas paciento pulsoksimetrijos ir kapnografijos stebėjimas bendrosios anestezijos metu yra labai svarbus. Siekiant užtikrinti paciento saugumą ir sumažinti žmogiškosios klaidos riziką, buvo sukurti privalomojo monitoravimo anestezijos metu standartai [4]. Juos sudaro pulsoksimetrija, neinvazinis kraujospūdžio matavimas, nepertraukiama elektrokardiografija (EKG), esant bendrajai anestezijai – kapnografija, šerdinės temperatūros monitoravimas [5].

Tyrimo tikslas – atlikti sisteminę literatūros analizę ir įvertinti naujausias privalomosios stebėsenos anestezijos metu gaires, jų svarbą ir galimybes perioperaciniu laikotarpiu

Tyrimo medžiaga ir metodai

Literatūros paieška atlikta mokslinėse elektroninėse PubMed, Wiley, UpToDate, ClinicalKey (Medline) duomenų bazėse. Duomenų analizei pasirinkti straipsniai nuo 2013 iki 2023 metų. Iš viso atlikta 14 tekstų analizė (1 lentelė). Straipsnyje pateikiami apibendrinti šios sisteminės analizės rezultatai. Įtraukimo kriterijai: atitinka raktažodžius (pagrindinės stebėsenos anestezijos metu standartai, hemodinamikos stebėseną, pulsoksimetrija, kapnografija, temperatūros stebėseną); tyrimai atlikti ne anksčiau kaip 2013 metais; publikacijos anglų kalba. Atmetimo kriterijai: stebėsenos būdai, taikomi specifinių operacijų metu, o ne apibendrinta

informacija; straipsniai paskelbti iki 2013 metų; pasikartojantys straipsniai.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas Amerikos anesteziologų draugijos (angl. American Society of Anesthesiologists, ASA) Privalomojo monitoravimo anestezijos metu standartai

Paciento priežiūra. Standartai – yra būtinas minimumas užtikrinti paciento optimalų stebėjimą. Kai reikia, jie gali būti plečiami, naudojami papildomi prietaisai, manipuliacijos. Nors technologijos progresuoja, paciento saugumo pagrindą suteikia specialistas. Gydytojas anesteziologas – reanimatologas ir anestezijos bei intensyviosios terapijos slaugytojas yra atsakingi už paciento saugumą operacijos metu ir po jos. Jie rūpinasi pacientu nuo patekimo į operacinę, jei reikia, tęsia priežiūrą poanestezinės priežiūros palatoje, bendradarbiauja su chirurgų komanda, kad užtikrintų optimalias sąlygas operatoriui ir pacientui, monitoruoja ir palaiko hemodinaminį ir kardiopulmoninį stabilumą visos procedūros metu [6]. Stebėjimas visos anestezijos metu, gydytojo anesteziologo – reanimatologo ar tinkamai apmokyto ir patyrusio slaugytojo yra būtinas [7].

Oksigenacijos vertinimas. Ryškūs deguonies koncentracijos pokyčiai gali paskatinti organų nepakankamumo išsivystymą, todėl būtina užtikrinti pakankamą oksigenaciją [8]. Klausant, stebint ir prisilietus, galima stebėti kvėpavimo takų praeinamumą. Nors klinikiniai įgūdžiai yra vertingi išryškinant problemas, patvirtinti pakankamą kvėpavimą dažnai padeda anestezijos stebėjimo prietaisai [7]. Vienas iš jų yra pulsoksimetras, kuris turi būti pasiekiamas visose operacinėse.

Pulsoksimetrija – greita, neinvazinė priemonė, kuria galima nuolat vertinti kraujo prisotinimą deguonimi. Pulsoksimetras veikia spektrofotometrijos metodu nustatant, kokia dalis

1 lentelė. Apžvalgai tinkamų publikacijų atranka.

Straipsniai pagal raktinius žodžius; ne ankstesni nei 2013 m.; paskelbti anglų kalba	Rasta straipsnių	Peržiūrėti pavadinimai ir santraukos	Viso teksto peržiūra ir analizė	Apžvalgai atrinkti straipsniai
Pagrindinės stebėsenos anestezijos metu standartai	338	15	10	5
Hemodinamikos stebėseną	160	12	7	3
Oksigenacijos stebėseną	693	20	9	2
Kapnografija	99	7	4	2
Temperatūros stebėseną	256	15	6	2

hemoglobino periferiniame arteriniame kraujyje yra prisotinta deguonies [9]. Daugumai pacientų ši priemonė leidžia tiksliai įvertinti audinių oksigenaciją, tačiau pulsoksimetras nenustato hiperoksemijos.

Kvėpavimo vertinimas. Anestezijos metu reikia nuolat stebėti, ar pakankamas paciento kvėpavimas. Spontaniškai kvėpuojančius pacientus reikia monitoruoti, ar nėra kvėpavimo takų obstrukcijos požymių. Atliekant anesteziją be sedacijos – regioninę, kvėpavimui stebėti užtenka klinikinį įgūdžių: auskultacijos, krūtinės ląstos judesių vertinimo, pulsoksimetrijos [10]. Neretai kvėpavimo takų palaikymui ir kvėpavimo užtikrinimui naudojami endotrachėjiniai vamzdeliai ar laringinė kaukė. Bendrosios anestezijos metu labai svarbu, kad būtų registruojama kapnografija ir (ar) kapnograma.

Kapnografija – tai neinvazinis anglies dioksido parcialinio slėgio iškvėptame ore matavimas, išreiškiamas kaip CO₂ koncentracija per tam tikrą laiką ir anglies dioksido koncentracija iškvėpimo gale (ETCO₂). Kapnografija – tikslingiausias metodas, patvirtinantis, kad endotrachėjinis vamzdelis įstumtas į kvėpavimo takus, o ne į stemplę [11,12]. Kapnografijos kreivės pokyčiai gali leisti įtarti bronchospazmą, ar kitą patologiją [7,11]. Kapnografijos rodmenų bei kreivių pokyčių interpretacija yra labai svarbi, nes gali signalizuoti apie gyvybei grėsmingas būkles. Saugiam dirbtinės plaučių ventiliacijos (DPV) taikymui svarbu, kad būtų garso signalai, perspėjantys apie dujų koncentracijos pasikeitimą, sistemos hermetiškumą.

Hemodinamikos stebėseną. Hemodinamikos stebėseną anestezijos metu leidžia optimizuoti ir palaikyti tinkamą širdies ir kraujagyslių sistemos veiklą. Ji padeda nustatyti hemodinamikos pokyčius, diagnozuoti juos sukėlusias priežastis ir optimizuoti audinių perfuziją [13]. Tinkama kraujotakos funkcija vertinama klinikinio stebėjimu ir monitoruojant. Odos spalvos ir temperatūros, apčiuopiamo pulso kokybės ir širdies tonų įvertinimas auskultuojant yra vertingi klinikiniai parametrai, kuriuos reikia papildyti kraujospūdžio, širdies ritmo, elektrokardiografijos (EKG) matavimu [10]. Kiekvieno paciento, kuriam taikoma anestezija, elektrokardiograma turi būti nuolat registruojama nuo anestezijos pradžios iki pabaigos. Taip galima stebėti širdies ritmą, nustatyti ritmo sutrikimus, laidumo sutrikimus, bei miokardo išemiją [14]. Netiesioginio arterinio kraujo spaudimo (NAKS) ir širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) vertinimas turi būti atliekamas ne rečiau kaip kas penkias minutes. Klinikiniai duomenys patvirtina, kad palaikant tinkamą vidutinį arterinį spaudimą ir išvengiant arterinės hipotenzijos, pacientų operacijos baigtis yra geresnė [15]. Stabilios hemodinamikos ir audinių per-

fuzijos užtikrinimas yra viena svarbiausių anesteziologo reanimatologo užduočių, todėl anestezijos metu turi būti nuolat monitoruojama.

Šerdinės temperatūros stebėseną. Kūno temperatūra yra vienas iš gyvybiškai svarbių rodiklių, atspindinčių patologiją. Šerdinę temperatūrą tikslinga stebėti bendrosios anestezijos metu, kad būtų išvengta temperatūros svyravimo ir jos komplikacijų. Hipotermija yra dažniausia temperatūros pokyčių išraiška. Ji gali pasireikšti pacientams, kuriems neužtikrinamas optimalus šildymas, dėl anestetikų poveikio termoreguliacijai. Tyrimai rodo, kad hipotermija gali sukelti sunkias komplikacijas, įskaitant koagulopatiją, operacinės žaizdos infekciją ir blogesnę gijimą, uždelstą poanestezinį atsigavimą dėl pailgėjusio vaistų poveikio [16]. Piktybinė hipertermija – reta, bet potencialiai letali būklė. Tyrimai parodė, kad rizika mirti nuo piktybinės hipertermijos buvo didesnė pacientams, kurių temperatūra nebuvo stebima anestezijos metu [16]. Priežastys, dažniausiai sukeliančios hipertermiją – neadekvatus paciento šildymas, infekcija, kraujas ketvirtajame smegenų skilvelyje ir nesuderinti kraujo perpylimai [17]. Taigi, temperatūros stebėseną ir normotermijos užtikrinimas yra būtini bendrosios anestezijos metu.

Saugios anestezijos standartas Lietuvoje. Sparčiai tobulėjant naujoms technologijoms, sukurta daugybė prietaisų, padedančių specialistui užtikrinti tinkamą paciento stebėseną anestezijos metu. Nepaisant novatoriškų technologijų pritaikymo medicinos praktikoje, svarbiausias optimalaus monitoravimo pagrindas yra kvalifikuotas specialistas, užtikrinantis tinkamą paciento priežiūrą. Kiekvieno gydytojo anesteziologo reanimatologo tikslas – užtikrinti saugią anesteziją, stabilią paciento būklę, saugų perioperacinį laikotarpį ir išvengti komplikacijų. Svarbiausia – stebėti pacientą ir jo fiziologinius parametrus nuo procedūros pradžios iki pabaigos. Bazinis stebėjimas remiasi klinikiniais gydytojo įgūdžiais ir gyvybinių parametrų monitoravimu. Visos anestezijos metu yra stebima kraujo oksigenacija, arterinis kraujo spaudimas, širdies susitraukimo dažnis, kūno temperatūra, o bendros anestezijos metu papildomai vertinama kapnografija bei iškvėpiamųjų ir įkvėpiamųjų dujų tūriai. Laikantis privalomų anestezijos monitoravimo standartų, užtikrinamas saugus perioperacinis laikotarpis. Paciento gyvybinių funkcijų monitoravimas nuo anestezijos taikymo klinikinėje praktikoje pradžios daugelyje pasaulio šalių tapo vienu svarbiausių paciento saugumo užtikrinimo veiksnių. Siekiant sukurti vienodą gyvybinių parametrų stebėjimo tvarką mūsų šalies gydymo įstaigose ir taip išvengti galimų klaidų, 2022 metų vasario 25 dieną Lietuvoje išleistas sveikatos apsaugos ministro įsakymas „Dėl anestezijos asmens sveikatos priežiūros paslaugų teikimo vaikams ir

suaugusiesiems tvarkos aprašo patvirtinimo“ [18]. Tai yra saugios anestezijos standartas, kuris neabejotinai prisidės prie saugesnės anestezijos mūsų šalyje.

Išvados

1. Nepaisant technologijų, kardiopulmoninio nestabilumo komplikacijos sudaro 32 proc. nepageidaujamų įvykių ir letalių baigčių, tiesiogiai susijusių su anestezija. Saugios ir sklandžios anestezijos užtikrinimui ypač svarbu pacientą stebėti visos procedūros metu, naudojant klininius įgūdžius ir techniką.

2. Paciento monitoravimas yra būtinas, siekiant išvengti komplikacijų ir užtikrinti saugią anesteziją. Tam tikslui specialistas naudoja bazinius metodus: klinikinį ištyrimą, pulsoksimetriją, elektrokardiografiją, neinvazinį arterinio kraujospūdžio matavimą, esant bendrajai anestezijai stebi kapnografiją, deguonies ir kitų dujų parametrus.

3. Jei reikia ir yra liginės išteklių, privalomojo monitoravimo standartų sąrašą galima plėsti.

Literatūra

1. Reich DL. Monitoring in Anesthesia and Perioperative Care. Cambridge University Press 2011;1.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511974083.003>
2. Chao JY, Gutiérrez R, Legatt AD, Yozawitz EG, Lo Y, Adams DC, Delphin ES, Shinnar S, Purdon PL. Decreased Electroencephalographic Alpha Power During Anesthesia Induction Is Associated With EEG Discontinuity in Human Infants. *Anesth Analg* 2022;135(6):1207-1216.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005864>
3. Steadman J, Catalani B, Sharp C, Cooper L. Life-threatening perioperative anesthetic complications: major issues surrounding perioperative morbidity and mortality. *Trauma Surg Acute Care Open* 2017.
<https://doi.org/10.1136/tsaco-2017-000113>
4. Deng Y, Navarro JC, Markan S. *Advances in Anesthesia Monitoring*. 2019
<https://doi.org/10.1016/j.coms.2019.07.005>
5. American Society of Anesthesiologists. Standards for Basic Anesthetic Monitoring. Committee on Standards and Practice Parameters (CSPP) 2020.
6. Kestler B. *Ballweg's Physician Assistant: A Guide to Clinical Practice* 2021;(7)25:216-224.
7. Klein AA, Meek T, Allcock E, Cook TM, Mincher N, Morris C, Nimmo AF, Pandit JJ, Pawa A, Rodney G, Sheraton T, Young P. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2021: Guideline from the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia* 2021;76(9): 1212-1223.
<https://doi.org/10.1111/anae.15501>
8. Ekbal NJ, Dyson A, Black C, Singer M. Monitoring tissue perfusion, oxygenation, and metabolism in critically ill patients.

- Chest 2013;143(6):1799-1808.
<https://doi.org/10.1378/chest.12-1849>
9. Mechem CC, Parsons PE, Finlay G. Pulse Oximetry in Adults. In: Post TW, ed. UpToDate. Waltham MA: UpToDate 2022
<https://www.uptodate.com/contents/pulse-oximetry-in-adults>
 10. Iohom G. Basic patient monitoring during anesthesia. UpToDate 2022.
 11. Krauss B, Falk JL, Ladde JG. Carbon dioxide monitoring (capnography). UpToDate 2022
 12. Cook TM, Woodall N, Frerk C, Fourth National Audit Project. Major Complications of Airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. Br J Anaesth 2011;106(5):617-31.
<https://doi.org/10.1093/bja/aer058>
 13. Scheeren TWL, Ramsay MAE. New Developments in Hemodynamic Monitoring. 2019
<https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.03.043>
 14. Schroeder B, Mark J, Barbeito A. Cardiovascular Monitoring. Miller's Anesthesia, 2020; (36): 1145-1193.
 15. French WB, Scott M. Fluid and Hemodynamics. Anesthesiol Clin 2022;40(1):59-71.
<https://doi.org/10.1016/j.anclin.2021.11.002>
 16. Sessler DI. Perioperative Temperature Monitoring. Anesthesiology 2021;134(1):111-118.
<https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003481>
 17. Larach MG, Brandom BW, Allen GC, Gronert GA, Lehman EB. Malignant hyperthermia deaths related to inadequate temperature monitoring, 2007-2012: a report from the North American malignant hyperthermia registry of the malignant hyperthermia association of the United States. Anesth Analg 2014;119(6):1359-66.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000421>
 18. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2022 m. vasario 25 d. įsakymas V-429 Dėl anestezijos asmens sveikatos priežiūros paslaugų teikimo vaikams ir suaugusiesiems tvarkos aprašo patvirtinimo. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija. TAR, 2022-02-28, Nr. 3838. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/c5a14d10965211ec9e62f960e3ee1cb6>

MANDATORY MONITORING DURING ANAESTHESIA: THE LATEST GUIDELINES

D. Savinova, P. Olekaitė, A. Macas

Keywords: basic monitoring during anesthesia, perioperative monitoring hemodynamic monitoring, oxygenation monitoring, capnography, temperature monitoring.

Summary

Due to the potential complications that could arise during anesthesia and surgery, it is very important to ensure stable physiological parameters in patients. Patient monitoring is essential at all the times during anesthesia. The physician must use clinical skills to assess the patient's physiological parameters such as respiratory rate, respiratory efficiency and cardiovascular parameters. In modern medicine, the physician applying clinical skills must follow standards for basic anesthetic monitoring to ensure proper patient treatment. Once the minimum required monitoring standards has been, the physician may extend it if it is possible and necessary.

Correspondence to: darija.savinova@gmail.com

Gauta 2023-05-02