

Vpliv položaja bolnika in pnevmoperitoneja na oskrbo možganov s kisikom. Prikaz primera.

Impact of the patient's body position and pneumoperitoneum on cerebral saturation – a case report

Marko Malivojević, Alenka Spindler Vesel, Neva Požar Lukanović

Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok,
Univerzitetni klinični center Ljubljana

Avtor za dopisovanje (*Correspondence to*):

Marko Malivojević, dr.med., specializant anesteziologije, e-naslov: marko8988@yahoo.com

Povzetek

Položaj bolnikov in pnevmoperitonej pri laparoskopskih operacijah vplivata na vrednosti krvnega tlaka in na pretok krvi v možganih, še posebej kadar so vrednosti krvnega tlaka zunaj fizioloških meja. Ustreznost pretoka v možganih ocenjujemo z infrardečo spektroskopijo (NIRS, *angl.* near infrared spectroscopy).

S to metodo merimo nasičenost hemoglobina v možganih s kisikom. Kadar so vrednosti nižje od 40, je dotok kisika v možgane premajhen.

V naši raziskavi smo želeli izvedeti, ali pnevmoperitonej in sočasni nagibi telesa na noge oz. na glavo ogrozijo oskrbo možganov s kisikom.

Ključne besede. Regionalna nasičenost možganov kisikom, infrardeča spektroskopija, vpliv sprememb položaja in pnevmoperitoneja na regionalno nasičenost možganov kisikom.



Abstract

The patient's body position and pneumoperitoneum during laparoscopic surgery have impact on arterial pressure and cerebral perfusion, especially when arterial pressure is not within physiological limits. Cerebral perfusion can be assessed by near infrared spectroscopy (NIRS), a method used to assess cerebral oxygen saturation. Cerebral perfusion is considered insufficient in patients with saturation levels lower than 40. The aim of the study was to determine the effect of pneumoperitoneum formation and extreme tilting of the body on regional cerebral oxygen saturation.

Key words. *Regional cerebral oxygen saturation, NIRS-near infrared spectroscopy, the effect of body tilting and pneumoperitoneum on regional cerebral oxygen saturation.*

Uvod

Pri laparoskopskih resekcijah črevesa lahko pnevmoperitonej in spremembe položaja telesa značilno vplivajo na pretok krvi v možganih oz. na področno nasičenost krvi v možganih s kisikom.

Da bi ugotovili, ali pri bolnikih pride do pomembnih sprememb v nasičenosti s kisikom pri laparoskopskih resekcijah črevesa, smo uporabili infrardečo spektroskopijo (NIRS, *angl.* near infrared spectroscopy). NIRS je spektroskopska metoda, podobna pulzni oksimetriji, poznana od 1977, in je že šesta generacija v tehnološkem razvoju infrardeče spektroskopije. S sistemom NIRS merimo nasičenost hemoglobina s kisikom ter posredno ocenjujemo prekrvitev v možganih po sistemu predeterminiranih algoritmov (1).

Zgodnja zaznava zmanjšane oksigenacije možganov je pomembna zaradi preprečevanja posledic pri bolnikih z okvarjenim samouravnavanjem prekrvitve možganov. Pri teh bolnikih obstaja pomembno tveganje za nastanek pooperativnih kognitivnih motenj (2,3).

Spremembe zaradi nagibanja telesa

Nizka litotomijska lega in trendelenburgova lega povzročata spremembe v porazdelitvi volumna krvi, pritisk na prepono, zmanjšata popustljivost pljuč, zmanjšata prostornino pljuč in sprožita hipoksemijo ter ustvarjata možnost zatekanja želodčne vsebine v pljuča.

Zaradi oviranega možganskega venskega odtoka se zviša možganski venski tlak, znotrajlobanjski tlak, znižan pa možganski pretok krvi (4-6).

Spremembe zaradi pnevmoperitoneja

Pritisk na velike trebušne vene zmanjša dotok krvi v srce in povzroči kompleksen hemodinamski odgovor.

Zaradi pritiska na prepono se zmanjša vitalna kapaciteta in funkcionalna rezidualna kapaciteta pljuč. Zviša se tlak v prsni votlini, ob tem pa nastajajo atelektaze.

Absorpcija ogljikovega dioksida povzroča povečane vrednosti delnega tlaka CO₂ v krvi.

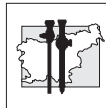
Spremembe položaja pljuč povzročajo spreminjanje v prekrvljenosti in razmerju med ventilacijo in perfuzijo. To povzroča arterijsko-venski obvod in zmanjšanje nasičenosti krvi s kisikom (6).

Material in metode

Metodo smo uporabili pri 2 bolnicah, pri katerih je bila načrtovana laparoskopska resekcija črevesja. Ena bolnica je imela spremljajočo kardiovaskularno bolezen, druga pa je bila brez spremljajočih bolezni.

V raziskavi smo uporabili sistem optične spektroskopije tkiva (Somanetics INVOS; *angl.* In-Vivo Optical Spectroscopy), ki deluje na osnovi NIRS.

Sistem sestavljajo: 2 elektrodi, pretvornik optičnih impulzov v električne, procesor ter monitor. Elektrodi nalepimo na čelo levo in desno simetrično. Ti dve elektrodi zaznavata spremembe nasičenosti s kisikom oz. pretok krvi v povirju *a.cerebri anterior* in *a.cerebri mediae*, oz. nasičenost hemoglobina s kisikom v stičnem področju med arterijskim in venskim sistemom, kjer prevladuje venski pretok krvi.



Med operacijo smo rutinsko spremljali krvni tlak, ki smo ga merili neinvazivno na 5 min. Prav tako smo spremljali aktivnost možganske skorje (BIS; bispektralna analiza) in na ta način ocenjevali primernost globine anestezije. Za kirurško anestezijo so primerne vrednosti BIS med 40 in 60. Meritve smo izvajali neprekinjeno v celotnem poteku operacij.

Rezultati

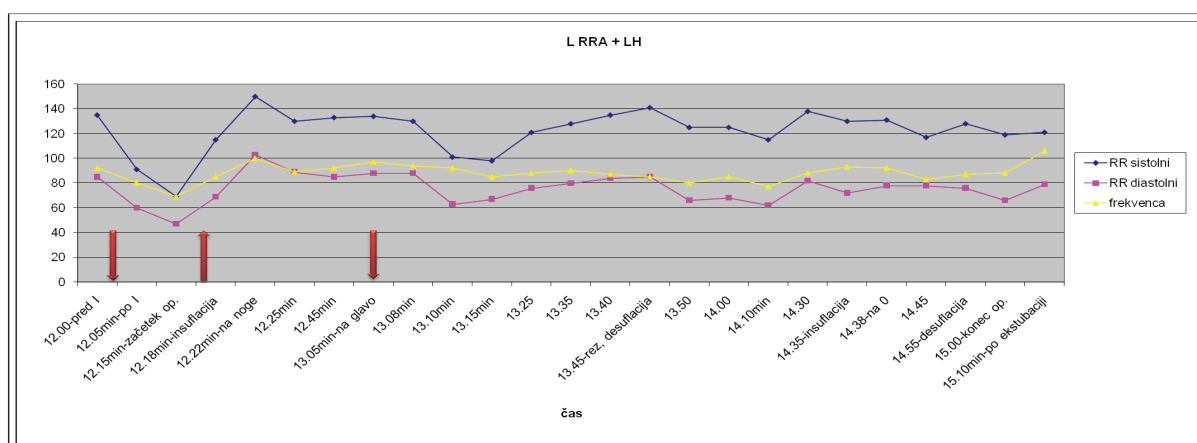
Bolnici s spremljajočo srčno-žilno in dihalno patologijo (61 let), tj. s kronično obstruktivno

boleznijo pljuč, hiperlipidemijo in čezmerno telesno težo, je bil laparoskopsko odstranjen malignom rektosigme.

Bolnici, ki je bila brez spremljajočih bolezni (67 let) je bil laparoskopsko odstranjen malignom na jetrni fleksuri debelega črevesja.

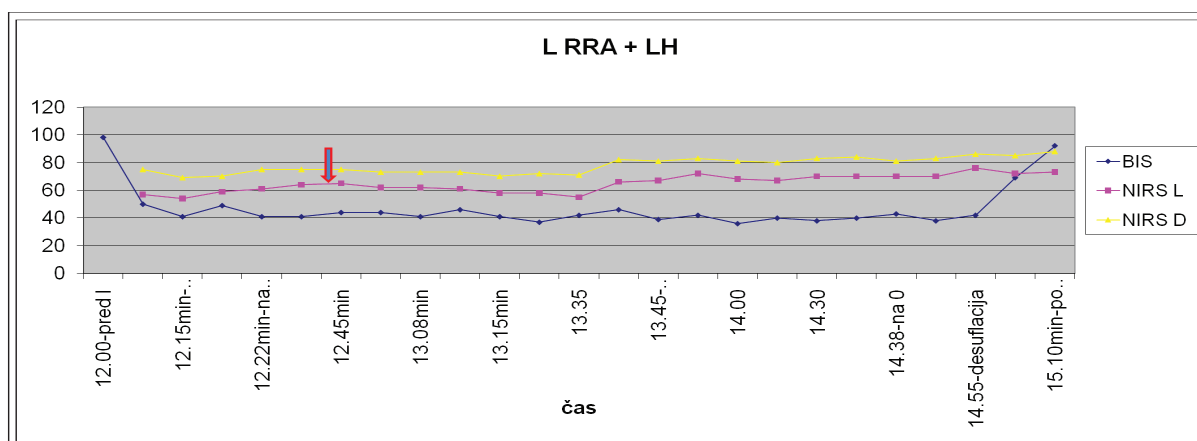
Spreminjanje položaja telesa in pnevmoperitonej sta vplivala na krvni tlak in hitrost srčnega utripa, ne pa na NIRS.

Hemodinamske spremembe so bile bolj izrazite pri bolnici s pridruženimi boleznimi.



Slika 1

Diagram sistolnega in diastolnega krvnega tlaka pri bolnici s spremljajočo srčno-žilno boleznijo.



Slika 2

Diagram tlaka BIS in NIRS pri bolnici s spremljajočo srčno žilno boleznijo.

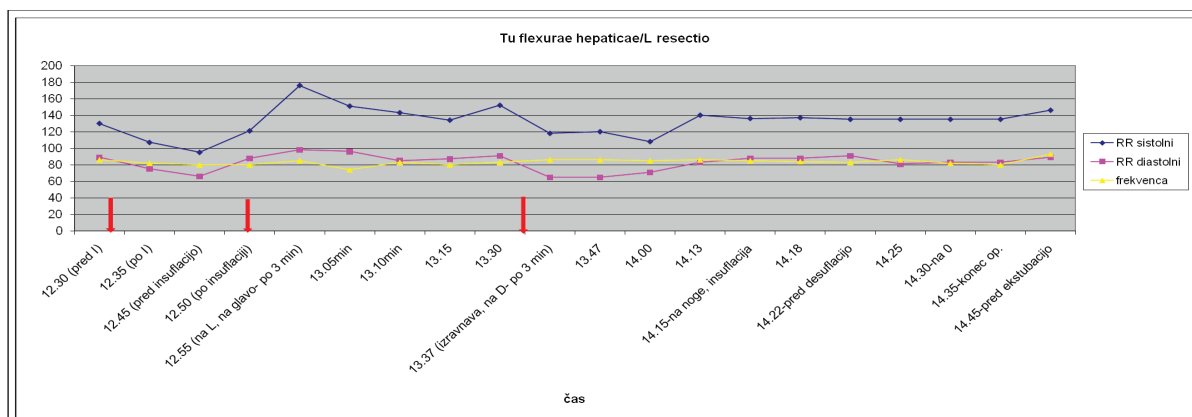
**Slika 3**

Diagram sistolnega in diastolnega krvnega tlaka pri bolnici brez spremljajočih srčno-žilnih bolezni.

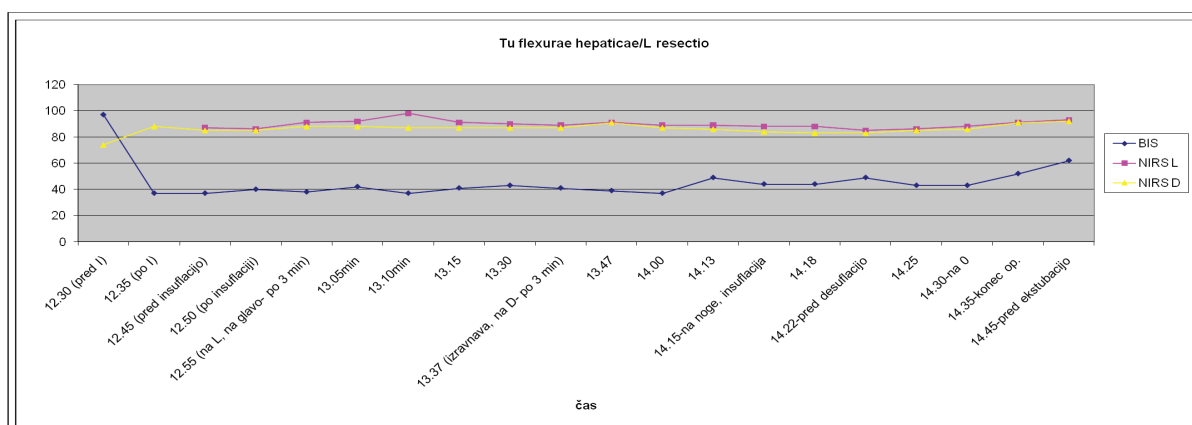
**Slika 4**

Diagram tlaka BIS in NIRS pri bolnici brez spremljajočih srčno-žilnih bolezni.

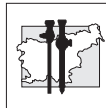
Razpravljanje

Pri nobeni od obeh bolnici nismo opazili pomembnih sprememb v vrednostih NIRS. Tudi pri bolnici s soobolevnostjo je bilo samouravnavanje pretoka krvi v možganih očitno še zadostno tako, da spremembe zaradi pnevmoperitoneja in nagibanja telesa niso povzročile znižanja vrednosti NIRS. Za ugotavljanje pomena opazovanja NIRS pri laparoskopskih resekcijah črevesa bodo potrebne nadaljnje raziskave na večjem številu bolnikov.

Zaključek

NIRS je metoda, primerna predvsem za bolnike, pri katerih se pričakuje zmanjšana prekrvitev možganov zaradi prej obstoječih motenj prekrvitve možganov, ki bi se še lahko poslabšala s spremembami zaradi pnevmoperitoneja in nagibanja telesa.

S pomočjo NIRS lahko zaznavamo spremembe v oksigenaciji možganov ter pravočasno ukrepamo (7) zato, da bi preprečili nastanek oz. poslabšanje pooperativnih kognitivnih motenj (3,8-10).



Literatura

1. Casati A, Spreafico E, Putzu M, Fanelli G. New technology for noninvasive brain monitoring: continuous cerebral oximetry. *Minerva Anestesiol* 2006;72 (7-8): 605-25. Review.
2. Monk TG, Weldon C, Weldon JE, van der Aa MT. Cerebral oxygen desaturations are associated with postoperative cognitive dysfunction in elderly patients. *Anesthesiology* 2002; 96: A40 *
3. Monk TG, Reno KA, Olsen DC, Koney-Laryea D. Postoperative cognitive dysfunction is associated with cerebral oxygen desaturations. *Anesthesiology* 2000; 93: A167 *
4. Kurukahvecioglu O, Sare M, Karamercan A, Gunaydin B, Anadol Z, Tezel E. Intermittent pneumatic sequential compression of the lower extremities restores the cerebral oxygen saturation during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2008; 22(4): 907-11
5. Gipson CL, Johnson GA, Fisher R, Stewart A, Giles G, Johnson JO, Tobias JD. Changes in cerebral oximetry during peritoneal insufflation for laparoscopic procedures. *Journal of Minimal Access Surgery* 2006; 2(2): 67-72
6. Spindler Vesel A, Požar Lukanović N. Anestezija za endoskopske operacije. In: Paver Eržen V ed. *Podiplomsko izobraževanje iz anesteziologije* 19. Tečaj, Ljubljana 2011, 95-107
7. Edmonds, Jr HL. Detection and treatment of cerebral hypoxia key to avoiding intraoperative brain injuries. *Anesthesia Patient Safety Foundation Newsletter* 1999; 14: 25-32
8. Green DW. A retrospective study of changes in cerebral oxygenation using a cerebral oximeter in older patients undergoing prolonged major abdominal surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2007; 24(3): 230-4
9. Danelli G, Nuzzi M, Mentegazzi F, Torri G, Martani C, Spreafico E, Fierro G, Pugliese F, De Cosmo G, Aceto P, Servillo G, Monaco F. Monitoring cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing general abdominal surgery: a prospective cohort study. *Eur J Anaesthesiol*. 2007; 24(1): 59-65
10. Casati A, Fanelli G, Pietropaoli P, Proietti R, Tufano R, Danelli G, Fierro G, De Cosmo G, Servillo G. Continuous monitoring of cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing major abdominal surgery minimizes brain exposure to potential hypoxia. *Anesth Analg* 2005; 101(3): 740-7