

КЛИНИЧКИ ИСТРАЖУВАЊА

КОРЕЛАЦИЈА ПОМЕЃУ СРЕДНИОТ АРТЕРИСКИ ПРИТИСОК (МАР) И МОЗОЧНАТА САТУРАЦИЈА (RSO₂) КАЈ ПАЦИЕНТИ ПОДЛОЖЕНИ НА ХИПОТЕНЗИВНА ОПШТА АНЕСТЕЗИЈА ПРИ СЕПТО- И РИНОПЛАСТИКА

Силвана Кралева¹, Билјана Ширгоска², Радмила Трајкова¹, Ивана Клишеска-Илчевска¹¹ ГОБ „8-ми Септември“, Скопје, Република Северна Македонија,² Универзитетска клиника за уво, нос и жрло, Скопје, Република Северна Македонија,

Извадок

Цитирање: Кралева С, Ширгоска Б, Трајкова Р, Клишеска-Илчевска И. Корелација помеѓу средниот артериски притисок (МАР) и мозочната сатурација (rSO₂) кај пациенти подложени на хипотензивна општа анестезија при септо- и ринопластика. *Arch J Здравје* 2019;11(1):77-88

Клучни зборови: хипотензивна анестезија, мозоч-на оксигенација, општа анестезија, рино/септо-пластика

***Кореспонденција:** Силвана Кралева, ГОБ „8-ми Септември“, Скопје, Република Северна Македонија. E-mail: silvanakrалева@yahoo.com

Примено: 8-јан-2019; **Ревидирано:** 20-фев-2019; **Прифатено:** 28-фев-2019; **Објавено:** 15-мар-2019

Печатарски права: ©2019 Силвана Кралева. Оваа статија е со отворен пристап дистрибуирана под условите на нелокализирана лиценца, која овозможува неограничена употреба, дистрибуција и репродукција на било кој медиум, доколку се цитираат оригиналните автор(и) и изворот.

Конкурентски интереси: Авторот изјавува дека нема конкурентски интереси.

Хипотензивната анестезија е таква анестезиолошка техника при која средниот артериски притисок на пациентот се намалува за повеќе од 20% од неговата предоперативна вредност. Мотив: да се спречи појава на хипооксија на мозокот при употреба на хипотензивна анестезиолошка техника кај пациенти подложни на септо/ринопластика. Цели на трудот: да се утврди просечната вредност на мозочната сатурација кај будни пациенти, да се одреди корелацијата на средниот артериски притисок и мозочната сатурација при умерена хипотензија, и да се анализираат постоперативните несакани ефекти. Материјали и методи: во студијата беа вклучени 20 пациенти, ASA 1, водени со умерена хипотензивна анестезија предизвикана со ремифентанил и севофлуран. Во пет временски интервали (T1-T5) се следеа параметрите: MAP, HR, rSO₂ и се одреди нивната корелација. Резултати: умерена хипотензија се постигна во T4 (MAP=69,05±7,09). За просечна базална вредност на мозочната сатурација се утврдија: 73,30 ± 5,44% за левата и 75,30±5,18% за десната мозочна хемисфера. Кривата на мозочната сатурација покажуваше нагорен тренд и пик кој се совпаѓаше со воведот во анестезија, а во понатамошниот тек тенденција кон опаѓање. Се најде слаба до умерена позитивна корелација помеѓу MAP и rSO₂ во текот на хипотензивната анестезија, а во целиот тек на мерењето rSO₂ беше повисоко од базалната вредност. Заклучок: умерената хипотензија и стабилниот среден артериски притисок придонесуваат за стабилна мозочна сатурација.

CLINICAL SCIENCE

CORRELATION BETWEEN MEAN ARTERIAL PRESSURE (MAP) AND BRAIN SATURATION (RSO₂) IN PATIENTS UNDERGOING MODERATE HYPOTENSIVE ANESTHESIA FOR SEPTO- AND RHINOPLASTIC SURGERY

Silvana Krалева¹, Biljana Shirgoska², Radmila Trajkova¹, Ivana Klisheska Ilcevska¹¹ General City Hospital "8thSeptember" Skopje, Republic of North Macedonia² Clinic for Ear, Nose and Throat Surgery, Skopje, Republic of North Macedonia

Abstract

Citation: Krалева S, Shirgoska B, Trajkova R, Klisheska Ilcevska I. Correlation between mean arterial pressure (MAP) and brain saturation (rSO₂) in patients undergoing moderate hypotensive anesthesia for septo- and rhinoplastic surgery. *Arch Pub Health* 2019; 11 (1): 77-88 (Macedonian)

Key words: hypotensive anesthesia, brain oxygenation, general anesthesia, rhinoseptoplasty

***Correspondence:** Silvana Krалева, General City Hospital "8thSeptember" Skopje, Republic of North Macedonia. E-mail:silvanakrалева@yahoo.com

Received: 8-Jan-2019; **Revised:** 20-Feb-2019

Accepted: 28-Feb-2019; **Published:** 15-Mar-2019

Copyright: © 2019. Silvana Krалева. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

Competing Interests: The author have declared that no competing interests

Hypotensive anesthesia is such anesthetic technique where during general anesthesia the patient's mean arterial pressure is decreased by more than 20% of its preoperative value. Motivation: To prevent the occurrence of brain hypoxia during hypotensive anesthesia in patients undergoing septo- and rhinoplastic surgery. Aims: To determine the average values of brain saturation in awoken patients; to find the correlation between the mean arterial pressure and brain saturation during moderate hypotension, and to analyze the adverse reactions postoperatively. Materials and methods: Twenty (ASA 1) patients, anaesthetised in moderate hypotensive general anesthesia with Remifentanyl and Sevoflurane were enrolled in the study. They were observed at five times interval (T1-5): MAP, HR and rSO₂, and a correlation between the parameters was determined. Results: A moderate hypotension was achieved in T4 (MAP = 69.05 ± 7.09). The average baseline values of brain saturation from 73.30 ± 5.44% to the left, 75.30 ± 5.18% to the right brain hemisphere were obtained. The curve of brain saturation had an upward trend, a peak that coincided with an introduction to anesthesia, in a further course with a downward trend. We found a mild to moderate positive correlation between MAP and rSO₂ during hypotensive anesthesia, but throughout the entire period there was a higher rSO₂ than the basal initial value. Conclusion: Moderate hypotension and stable mean arterial pressure (MAP) contribute to stable brain saturation (rSO₂).

Вовед

Хипотензивната анестезија е анестезиолошка техника при која во текот на општата анестезија средниот артериски притисок на пациентот се намалува за повеќе од 20% од предоперативната вредност на средниот артериски притисок¹. Главен параметар се смета вредноста на средниот артериски притисок (МАР) кој треба да се одржува во рамките помеѓу 50-60 mmHg. Секое намалување под 50 mmHg може да доведе до оштетување на органите¹. Оваа техника се користи при хируршки интервенции проследени со големо хируршко крвавење во оперативното поле или кога се работи под микроскоп, како што се интервенциите во неврохирургијата и оториноларингологијата¹⁻¹¹.

Според вредноста на средниот артериски притисок (МАР), постојат три степени на контролирана хипотензија:

1. блага хипотензија каде МАР се движи од 80-120 mmHg,
2. умерена хипотензија каде МАР се движи од 60-80 mmHg,
3. длабока хипотензија каде МАР изнесува 50 mmHg.

Доброто водење на мозочната перфузија и оксигенација е еден од главните принципи на сите анестезиолошки техники. И покрај тоа, мозокот сèуште е еден од најмалку мониторираните органи во клиничката анестезија^{12,13}. Мозочната авторегулација го одржува мозочниот крвен проток нормален во граници на среден артериски притисок (МАР) од 50-150 mmHg¹⁴, во следниот однос: CPP = МАР – ICP.

Од овој градиент всушност зависи мозочниот крвен проток (cerebral blood flow-CBF), односно кислородниот и метаболичкиот дотур на мозокот. Тоа значи дека соодветната мозочна перфузија и оксигенација (rSO₂) е во корелација со вредноста на средниот артериски притисок (МАР)^{15,16}.

Во последните неколку декади се овозможи да се следи мозочната оксигенација (сатурација) со помош на NIRS технологијата (Near infra-red Spectroscopy) или мозочен оксиметар. Тоа е неин-

вазивен, континуиран мониторинг чијашто функција се базира врз користење на инфрацрвеното светло и овозможува мерење и следење на мозочната ткивна оксигенација (rSO₂)^{12,13,17-19} и нејзините промени дури и кога параметрите на системската циркулација се сè уште во нормалните граници²⁰⁻²². Притоа, овде се мери односот на оксигенираниот хемоглобин во однос на вкупниот хемоглобин при што вредноста се изразува во проценти (%), а соодносот помеѓу венската и артериската крв е 75% : 25%²³. Нормалните вредности се движат од 55% до 80%. По поставувањето на базалната вредност на мозочната сатурација, сите понатамошни мерени вредности на rSO₂ се претставуваат и споредуваат со почетната вредност. Дозволениот пад на мозочната сатурација во однос на почетната базална вредност е до 20%. Но, доколку базалната вредност е помала од 50%, во текот на контролираната хипотензија се дозволува пад до 15% од почетната вредност.

Притоа треба да се земат предвид неколку фактори кои влијаат врз измерената вредност на rSO₂ со NIRS мониторингот. Тоа се: позиција на пациентот (поткренат горен дел на телото за 300, седечка позиција)²⁴, PaCO₂²⁵, концентрација на хемоглобинот (Hct < 30%)^{26,27}, хипо- и хипертермија²⁸, ICP²⁹, МАР²⁹, како и примена на анестетици кои го намалуваат мозочниот крвен проток (Cerebral blood flow-CBF) и мозочната потрошувачка на кислород (Cerebral metabolic rate - CMRO₂) зависно од дозата, со што се зголемува вредноста на rSO₂¹⁷.

Во клиничката пракса, овој мониторинг се употребува кај голем број хируршки интервенции како што се оние во кардиоваскуларната хирургија³⁰, хирургија во седната положба¹⁵, голема абдоминална хирургија, како и при интервенции кога е потребна умерена хипотензивна анестезија^{9,10,20}.

Хипотензивната анестезија е техника од избор за оперативните интервенции на носот и параназалните синуси, каде доколку се изведува остеотомија на назалните коски може да предизвика хемодинамски одговор на организмот,

како што е зголемување на крвниот притисок, зголемување на пулсот, а со тоа и зголемено крвавење во оперативното поле¹⁰. Примената на хипотензивна анестезија претставува индикација за употребата на NIRS мониторот.

Основен мотив на ова истражување беше да се спречи појавата на хипоксија на мозокот поради ткивна хипоперфузија при употреба на хипотензивна анестезиолошка техника кај пациенти кои беа подложени на септо- и ринопластика.

Целта на оваа студија беше да се утврди просечната вредност на мозочната сатурација (rSO₂) кај буден пациент (предоперативно) и нејзиното пероперативно движење во текот на умерена хипотензивна анестезија.

Исто така, целта беше да се одреди поврзаноста меѓу средниот артериски притисок (MAP) и мозочната сатурација (rSO₂) во текот на умерената хипотензивна анестезија, како и да се согледаат можните несакани постоперативни последици (хипотензија, хипоксија) во собата за будење преку одредување на Алдрете Скор-от за будност на пациентот.

Материјал и методи

По добиената дозвола од Институционалната Етичка комисија, студијата се изведе во ГОБ „8-ми Септември“ - Скопје во која беа вклучени 20 пациенти примени за септопластика и ринопластика.

Критериуми за вклучување: АСА1 (здрави) пациенти во класификациона група (класификација на физичкиот статус на пациентот пред операција од Американското здружение на анестезиолози, бодирано од 1 до 5), возраст од 18-50 години, тежина во граница на БМИ од 18,5-30 кг/м², примени за септо- и ринопластика.

Критериуми за исклучување: хронични белодробни и кардиоваскуларни заболувања, алергија на ремифентанил и други анестетици, тешка хипотензија (MAP < од 50 mmHg) во тек на хируршката интервенција, ниска почетна базална вредност на мозочната сатурација

(rSO₂) <50% и анемија, (Hct <30, Hgb <10 gr/dl). Во студијата беа вклучени сите пациенти кои по сите направени анализи, како и добиена информирана согласност, ги исполнуваа горенаведените критериуми за вклучување.

Премедикација и анестезиолошки протокол:

Триесет минути пред воведот во анестезија сите пациенти добија премедикација со апаурин 10mg и атропин 0,5mg интрамускулно; интравенозно преку канила се постави инфузија со 500мл физиолошки раствор. Мозочната сатурација (rSO₂) беше мерена на двете мозочни хемисфери со поставување на лева и десна електрода на челото на пациентот 1 см над веѓите и 1 см латерално од средната линија на челото.

Воведот во анестезија беше со фентанил во доза од 100µg, пропофол во доза од 2-2,5 mg/kg, а мускулна релаксација со рокурониум 0,5 mg/kg. Во студијата како средство за постигнување на хипотензија во тек на општата анестезија беше користен краткодејствувачкиот опиоиден аналетик ремифентанил администриран во континуирана интравенска инфузија веднаш по интубација, спремен во шприц пумпа во доза од 50µg/ml и се дозираше со почетна доза од 0,5µg/kg/min со менување на дозата до постигнување и одржување на посакуваниот среден артериски притисок од 60-80 mmHg кај предоперативно нормотензивни пациенти. Анестезијата се одржуваше со анестетички гасови O₂ и N₂O во однос 50:50, со проток од 6l/min и севофлуран 1-2Vol%. По интубација и подготовка на оперативното поле, горниот дел од телото на секој пациент беше поткренат за 30°. Реверзија на блокот се вршеше со простигимин 2,5mg и атропин 1mg интравенски.

Мониторинг:

- Неинвазивно мерење на среден артериски притисок (MAP)
- Пулсна фреквенција на срцето (HR)
- Периферна сатурација на крв со

кислород (SpO₂)

- Електрокардиографија (ЕКГ)
- Ендекспираторна концентрација на јаглерод диоксид (etCO₂)
- Мозочната сатурација (rSO₂) беше мерена на двете мозочни хемисфери со помош на INVOSTM 5100, а мозочниот оксиметар користи инфрацрвено светло со бранова должина од 730-810 nm. Секоја електрода ја мереше вредноста на мозочната сатурација на истостраната мозочна хемисфера. Почетната вредност на мозочната сатурација одредена на буден пациент кој дише собен воздух се поставуваше како базална вредност и во однос на неа на мониторот се следеше секоја понатамошна промена на мозочната сатурација, континуирано на дисплејот во облик на крива како и секоја промена на сатурацијата во однос на почетната вредност одредена во проценти (%).

Временски интервали на мерење:

- T1 – пред вовед во анестезија, пред оксигенација на болниот
- T2 – по вовед во анестезија
- T3 – 10 минути по вовед во анестезија, со вклучен ремифентанил исевофлуран, и поткренат горен

дел од телото за 300

- T4 – 30 минути по вовед во анестезија
- T5 – буден пациент, по екстубација во сала

Постоперативно во соба за будење, 10 минути по изнесување на пациентот беше одреден модифицираниот Алдрете Скоринг систем при што се одредуваше периферната сатурација, моторната активност, свесноста, респирацијата и артерискиот притисок кај пациентите, бодирана од 0-2 за секој параметар.

Резултати

Вкупниот број испитаници во ова истражување изнесуваше 20, од кои мажи беа 10 (50%) наспроти жени 10 (50%), со просечна возраст од 30,1±7,8 години (мин. 21, макс. 51). Испитаниците беа со просечна тежина од 73,1±12,7 кг (мин. 50, макс. 97). Просечната вредност на БМИ беше 25±3,4 кг/м² (мин. 19,3, макс. 29,9).

Во рамките на истражувањето беше направена анализа на вредностите на MAP во пет времиња на мерење (табела бр. 1). Притоа беа земени средната, максималната и минималната вредност, како и стандардната девијација.

Дополнителната анализа, за p<0,05,

Табела бр. 1. Анализа на примерокот по вредности на MAP во пет времиња на мерење

MAP во пет времиња на мерење	Број N	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Просек (Means)	Стандардна девијација (Std.Dev.)
MAP1	20	74	114	92,80*	9,77
MAP2	20	67	114	91,55*	14,01
MAP3	20	59	102	77,75*	11,37
MAP4	20	55	84	69,05*	7,09
MAP5	20	82	117	97,40*	9,13

Friedman test: N=20 Chi-Square=46,683; df=4; p=0,00001*

* сигнификантно за p<0,05

укажа на сигнификантна разлика помеѓу просечните вредности на MAP во петте времиња на мерење (Friedman test: $N=20$ Chi-Square=46,683; $df=4$; $p=0,00001$) (табела 1).

Анализата на измерените вредности на срцевата фреквенција (HR) во пе-

тте времиња на мерење е дадена во табелата 2. Дополнителната анализа, за $p<0,05$, укажа на сигнификантна разлика помеѓу просечните вредности на HR во петте времиња на мерење (Friedman test: $N=20$ Chi-Square=21,730; $df=4$; $p=0,00001$) (табела бр. 2).

Табела бр. 2. Анализа на примерокот по вредности на HR во пет времиња на мерење

HR во пет времиња на мерење	Број N	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Просек (Means)	Стандардна девијација (Std.Dev.)
HR1	20	58	108	81,60*	15,16
HR2	20	66	118	90,70*	12,74
HR3	20	58	114	81,00*	14,91
HR4	20	52	121	72,65*	16,57
HR5	20	70	108	86,10*	12,27

Friedman test: $N=20$ Chi-Square=21,730; $df=4$; $p=0,00001$ *

* сигнификантно за $p<0,05$

Од добиените вредности на средниот артериски притисок (MAP) и срцевата фреквенција (HR) може да се види дека најниски измерени вредности имаше во четвртото време на мерење, односно периодот кога се прават остеотомите на назалните коски, односно кога

беше постигната умерена хипотензија.

Анализата на измерените вредности на мозочната сатурација (rSO_2) на левата мозочна хемисфера (rSO_2L) во петте времиња на мерење е прикажана во табелата бр. 3.

Табела бр. 3. Анализа на примерокот по вредности на rSO_2L во пет времиња на мерење

rSO_2L во пет времиња на мерење	Број N	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Просек (Means)	Стандардна девијација (Std.Dev.)
rSO_2L1	20	63	86	73,30*	5,44
rSO_2L2	20	62	95	82,60*	9,07
rSO_2L3	20	61	92	79,50*	7,71
rSO_2L4	20	61	92	78,90*	7,60
rSO_2L5	20	61	95	80,75*	9,92

Friedman test: $N=20$ Chi-Square=21,730; $df=4$; $p=0,00001$ *

* сигнификантно за $p<0,05$

Дополнителната анализа, за $p < 0,05$, укажа на сигнификантна разлика помеѓу просечните вредности на rSO2L во петте времиња на мерење (Friedman test: $N=20$ Chi-Square=32,146; $df=4$; $p=0,00001$) (табела 3).

Анализата на измерените вредности на мозочната сатурација (rSO2) на десна-

та мозочна хемисфера (rSO2D) во петте времиња на мерење е прикажана во табелата бр. 4. Дополнителната анализа, за $p < 0,05$, укажа на сигнификантна разлика помеѓу просечните вредности на rSO2D во петте времиња на мерење (Friedman test: $N=20$ Chi-Square=28,914; $df=4$; $p=0,00001$) (табела бр. 4).

Табела бр. 4. Анализа на примерокот по вредности на rSO2D во пет времиња на мерење

rSO2D во пет времиња на мерење	Број N	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Просек (Means)	Стандардна девијација (Std.Dev.)
rSO2D1	20	67	86	75,30*	5,18
rSO2D2	20	67	95	83,70*	8,03
rSO2D3	20	65	95	81,35*	8,86
rSO2D4	20	68	92	80,00*	7,97
rSO2D5	20	66	95	81,95*	7,98

Friedman test: $N=20$ Chi-Square=28,914; $df=4$; $p=0,00001$ * * сигнификантно за $p < 0,05$

Од табелите 3 и 4 може да се види дека просечната измерена вредност на мозочната сатурација (во T1) кај нашите испитаници изнесуваше $73,30 \pm 5,44\%$ лево, односно $75,30 \pm 5,18\%$ десно.

Тестираната разлика во просечните вредности на rSO2L1 во однос на просечните вредности на rSO2L2; rSO2L3 rSO2L4; и rSO2L5, за $p < 0,05$, укажа на сигнификантна разлика во сите испитувани комбинации во прилог на највисоки просечни вредности во T2 (rSO2L1/rSO2L2) (табела бр. 5).

Табела бр. 5. Споредба на просечни вредности на rSO2L1 со rSO2L во четири времиња

	Paired Differences					t	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
rSO2L1 - rSO2L2	(9,300)	5,921	1,324	(12,071)	(6,529)	(7,024)	19	0,000*
rSO2L1 - rSO2L3	(6,200)	4,652	1,040	(8,377)	(4,023)	(5,960)	19	0,000*
rSO2L1 - rSO2L4	(5,600)	4,893	1,094	(7,890)	(3,310)	(5,119)	19	0,000*
rSO2L1 - rSO2L5	(7,450)	6,692	1,496	(10,582)	(4,318)	(4,978)	19	0,000*

* сигнификантно за $p < 0,05$

Тестираната разлика во просечните вредности на rSO2D1 во однос на просечните вредности на rSO2D2, rSO2D3, rSO2D4 и rSO2D5, за $p < 0,05$, укажа на сигнификантна разлика во сите испитувани комбинации во прилог на највисоки просечни вредности во T2 (rSO2D1/rSO2D2) (табела 6). Измерената вредност на мозочната сатурација, и лево, и десно, како и разликата во однос на почетната вредност по времињата на мерење беше највисока во T2, односно

веднаш по воведот во анестезија и се совпаѓаше со давањето анестетици (табели бр. 5 и 6). Во понатамошниот тек на мерење на вредностите на мозочната сатурација, разликата во однос на почетната вредност остана статистички значајна, но со тренд на опаѓање. Од табелата 1 се гледа дека во T3 и T4 беа измерени најниски вредности на средниот артериски притисок ($77,75 \pm 11,37$, односно $69,05 \pm 7,09$), што е во граници на умерена хипотензија.

Табела бр. 6. Споредба на просечни вредности на rSO2D1 со rSO2D во четири времиња

	Paired Differences					t	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
rSO2D1 - rSO2D2	(8,400)	5,651	1,264	(11,045)	(5,755)	(6,647)	19	0,000*
rSO2D1 - rSO2D3	(6,050)	6,253	1,398	(8,977)	(3,123)	(4,327)	19	0,000*
rSO2D1 - rSO2D4	(4,700)	5,151	1,152	(7,111)	(2,289)	(4,080)	19	0,001*
rSO2D1 - rSO2D5	(6,650)	5,518	1,234	(9,233)	(4,067)	(5,389)	19	0,000*

* сигнификантно за $p < 0,05$

Во табелата бр. 7 е дадена корелацијата помеѓу MAP, rSO2L и rSO2D во четирите времиња со користење на Spearman Rank Order Correlations.

Табела бр. 7. Анализа на примерокот по вредности на rSO2D во пет времиња на мерење

	rSO2L2	rSO2D2
MAP2	Spearman Rank Order Correlations : R=0,259	Spearman Rank Order Correlations : R=0,339
	rSO2L3	rSO2D3
MAP3	Spearman Rank Order Correlations : R=0,275	Spearman Rank Order Correlations : R=0,597
	rSO2L4	rSO2D4
MAP4	Spearman Rank Order Correlations : R=0,171	Spearman Rank Order Correlations : R=0,215
	rSO2L5	rSO2D5
MAP5	Spearman Rank Order Correlations : R=0,499	Spearman Rank Order Correlations : R=0,629

Од табелата бр. 7 може да се види дека во T2, T3 и T4 постоеше слаба до умерена позитивна корелација помеѓу измерените вредности на MAP corSO2L и rSO2D, што значи како се намалуваше измерената вредност на средниот артериски притисок така се намалуваше и вредноста на мозочната сатурација. Но, за цело време вредноста на измерената мозочна сатурација и лево и десно беше повисока од базалната, почетната измерена вредност на истата. Во T5

постоеше јака позитивна корелација помеѓу просечната вредност на средниот артериски притисок и мозочната сатурација, односно лево за $R=0,499$, десно за $R=0,629$.

Просечната вредност на Алдрете Скорот оценета постоперативно во собата за буѓење изнесуваше $9,8 \pm 0,4$, со минимална вредност од 9 и максимална вредност од 10 (табела бр. 8).

Табела бр. 8. Дескриптивна анализа на примерокот за Aldrete Score системот

Селектирани параметри	Број N	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Просек (Means)	Стандардна девијација (Std.Dev.)
AldreteScore	20	9	10	9,85	0,37

Дискусија

Крвниот притисок е еден од најбитните витални знаци којшто се мониторира во текот на анестезијата, а со цел да се обезбеди добра ткивна перфузија на виталните органи. Нормотензивната анестезија е златен стандард, но хипотензивната анестезија како анестезиолошка техника има свое место при одредени хируршки интервенции, каде зголеменото крвавење води кон лоши услови за работа, продолжено време на операција и продолжен престој на болниот во болница. Како и да е, хипотензивната анестезија може да доведе до намалена перфузија на виталните органи, како што се срцето, бубрезите и мозокот³¹.

Во нашата студија пациентите беа воведени и одржувани во умерена хипотензија со континуирана апликација на ремифентанил, заедно со севофлуран со цел одржување на посакуваната хипотензија. Покрај стандардниот мониторинг, беше користен и NIRS мониторот со кој се следеше мозочната сатурација на двете мозочни хемисфери. Целта беше да се одржува добра мозочна сатурација, во текот на индуцираната хипотензија да се превенира падот на мозочната сатурација под препорачаните вредности, како и из-

наоѓање поврзаност помеѓу вредноста на средниот артериски притисок (MAP) и мозочната сатурација (rSO2).

Од анализата на добиените вредности на средниот артериски притисок (MAP) и срцевата фреквенција (HR) во петте времиња на мерење може да се види дека најниски измерени вредности постојеа во четвртото време на мерење (табели бр.1 и 2). Постигнатата умерена хипотензија ($MAP=69,05 \pm 7,09$, $HR=72,65 \pm 16,57$) беше во границите на препорачаните вредности за умерена хипотензија (60-80 mmHg), и статистички значајно пониска во однос на почетните предоперативно измерени вредности ($p < 0,05$).

Што се однесува до добиените вредности за мозочната сатурација во нашата студија, од табелите 3 и 4 може да се види дека просечната базална вредност на мозочната сатурација (T1) измерена кај буден пациент на собен воздух, кај нашите испитаници изнесуваше $73,30 \pm 5,44\%$ лево (мин. 63, макс. 86), односно $75,30 \pm 5,18\%$ десно (мин. 67, макс. 86), што е во граница на препорачаните нормални вредности. Madsen и соработниците³² ја дефинирале нормалната граница на вредноста на мозочната сатурација од 55% до 78% и нашле видливо намалување на

вредноста кај пациенти со акутна срцева слабост (од 20% до 58%). Kim и соработниците³³ ја испитувале базалната вредност кај млади луѓе на возраст од 20-36 години и дошле до вредност од $71 \pm 6\%$. Edmonds и соработниците³⁰, кај пациенти на возраст од 20-90 години подложни на кардиохируршка интервенција нашле вредност на мозочната сатурација од $67 \pm 10\%$. Casati и соработниците²⁰ кај здрави пациенти кои биле подложени на некардиохируршки интервенции нашле вредност од $63 \pm 8\%$. Kim и соработниците³³ во 5,4% од испитуваната популација нашле вредност на $rSO_2 < 50\%$, а кај 1,6% од испитаниците вредност на $rSO_2 < 40\%$. Kishi и соработниците³⁴ ги испитувале хируршките пациенти и влијанието на демографските карактеристики врз мозочната сатурација, при што дошле до заклучок дека не постои поврзаност со висината, тежината, обемот на глава и пол, но постои негативна корелација со возраста, а позитивна корелација со вредноста на хемоглобинот. Misra и соработниците³⁵, пак, не нашле поврзаност помеѓу вредноста на мозочната сатурација и возраста, полот, бојата на кожа, висината, тежината, пушењето и конзумирањето кофеин кај 94 здрави испитаници. Притоа разликата во мозочната сатурација помеѓу левата и десната мозочна хемисфера во нашите резултати беше незначителна, со нешто повисока вредност на десната хемисфера.

Во понатамошниот тек движењето на вредноста на мозочната сатурација во двете мозочни хемисфери во тек на општата хипотензивна анестезија имаше свој карактеристичен тек.

Кај сите наши испитаници кривата на мозочната сатурација на почетокот имаше нагорен тренд, односно пик којшто се совпаѓаше со моментот на давање анестетици и воведот во општа анестезија (табели 3 и 4). Притоа, измерената вредност на мозочната сатурација, и лево, и десно, како и разликата по времињата на мерење во однос на почетната кај буден пациент беше највисока во T2 (табели 5 и 6), односно веднаш по воведот во анестезија, што може да се објасни со ефектот на анестетиците на мозокот. Тоа се совпаѓа

со резултати добиени во други студии. Во студијата на Hernandez-Meza¹⁷, тоа е објаснето со ефектот на анестетиците на мозокот кои го намалуваат мозочниот крвен проток (Cerebral blood flow-CBF), но и мозочната потрошувачка на кислород (Cerebral metabolic rate-CMRO₂) во зависност од дадената доза, заради глобалното намалување на невронската активност на мозокот, со што се зголемува вредноста на мозочната сатурација. Niessen и соработниците³⁶ го испитувале ефектот на намалување на средниот артериски притисок врз вредноста на мозочната сатурација при вовед во анестезија со пропофол и фентанил, при што дошле до заклучок дека вредноста на мозочната сатурација сигнификантно се зголемува со намалување на вредноста на средниот артериски притисок во тек на воведот во општа анестезија. Lovell и соработниците³⁷ нашле мала промена во мозочната сатурација при вовед во општа анестезија со три различни интравенски анестетици, пропофол, тиопентал и етоmidат, следејќи ги хемодинамските промени во првите три минути од воведот. Притоа, пропофол и тиопентал ја зголемиле вредноста на мозочната сатурација, додека етоmidат ја намалил мозочната сатурација. Fleck и соработниците³⁸ го испитувале ефектот на пропофол врз мозочната сатурација при вовед во анестезија, но во педијатриска популација, при што добиле значајно зголемување на вредноста на мозочната сатурација во тек на воведот во општа анестезија.

Во понатамошниот тек на мерење на вредностите на мозочната сатурација, во тек на хипотензивната анестезија и разликата во однос на почетната вредност кај буден пациент, од нашите резултати се гледа дека разликата остана и понатаму статистички значајна но со тренд на постепено опаѓање, што го објаснивме со водењето на пациентот во умерена хипотензија, што беше и наша цел во студијата. Од табелите 5 и 6 се гледа дека во T4, моментот каде што е најнизок средниот артериски притисок, најмала беше и разликата помеѓу добиената вредност на мозочната сатурација во однос на почетната, базална вредност во T1. Во T5, времето

по завршување на хируршката интервенција, пациентот беше разбуден и екстубиран и оксигениран на маска со O₂ со проток од 6 l/min. Средниот артериски притисок беше со вредност повисока од периодот на хипотензија, а исто така и вредноста на мозочната сатурација беше повисока од вредноста измерена во периодот на хипотензивната анестезија поради дополнителната кислородна оксигенација на буден пациент.

Во табелата бр. 7 е дадена корелацијата помеѓу просечните вредности на средниот артериски притисок и мозочната сатурација лево и десно во T2, T3, T4 и T5 со користење на Spearman Rank Order Correlations. Може да се види дека во T2, T3 и T4 постоеше слаба до умерена позитивна корелација помеѓу измерените вредности на средниот артериски притисок и мозочната сатурација лево и десно, што значи како се намалуваше вредноста на средниот артериски притисок така се намалуваше и вредноста на мозочната сатурација. Во T5 постоеше јака позитивна корелација помеѓу просечната вредност на средниот артериски притисок и мозочната сатурација, односно лево за R=0,499, а десно за R=0,629.

На крај, од нашите добиени резултати може да се види дека за цело време вредноста на измерената мозочна сатурација и лево и десно за време на општата анестезија беше повисока од базалната, почетна измерена вредност на буден пациент, што можеме да го објасниме со добрата седација на пациентот и намалената потрошувачка на кислород во мозокот. Според Liu R и соработниците³⁹ стабилноста на средниот артериски притисок и мозочната сатурација за време на критичниот период на хируршката интервенција е овозможена од добрата мозочна ауторегулација, но за секој пациент индивидуално.

Важно е да се напомене дека интраоперативно кај нашите пациенти не беше регистриран пад на средниот артериски притисок под дозволените 50 mm Hg, ниту пад на мозочната сатурација повеќе од дозволените 20% од почетната, базална вредност кај буден пациент.

Постоперативно во собата за будење не беа регистрирани какви било компликации од водењето на пациентите во хипотензивна анестезија и просечната вредност на Алдрете Скор-от оценета постоперативно, односно просечната вредност изнесуваше 9,8±0,4, со минимална вредност од 9 и максимална вредност од 10 (табела бр. 8).

Заклучоци

Од нашата студија може да се заклучи дека умерената хипотензија индуцирана со ремифентанил и севофлуран ја подобрува ткивната оксигенација, како и мозочната сатурација (rSO₂) кај пациентите во општа анестезија подложени на рино/септопластики и дека постои позитивна корелација помеѓу вредноста на средниот артериски притисок (MAP) и вредноста на мозочната сатурација (rSO₂).

Стабилниот среден артериски притисок (MAP) во тек на умерената хипотензија придонесе за стабилна мозочна сатурација (rSO₂) во тек на општата анестезија, бескрвно оперативно поле и добри услови за работа на операторот/хирургот, како и хемодинамски стабилни и будни пациенти постоперативно во собата за будење.

Врз основа на ова истражување може да се даде препораката дека е потребен задолжителен мониторинг на ткивната и мозочната сатурација во текот на општа анестезија, особено при индуцирана умерена хипотензивна техника, а сè со цел да се овозможи поголема безбедност на пациентите и поголема сигурност на анестезиологот.

Референци

1. Rodrigo C. Induced hypotension during anesthesia with special reference to orthognathic surgery. *Anesth Prog* 1995;42(2):41-5.
2. Enderly GEH. Controlled Hypotension. *Anesthesia*. 1960;15:25-32.
3. Fromme GA, MacKenzie RA, Gould Jr AB, Lund BA, Offord K. Controlled hy-

- potension for orthognathic surgery. *Anesth & Analges* 1986;65(6):683-86
4. Patel NJ, Patel BS, Paskin S, Laufer S. Induced moderate hypotensive anesthesia for spinal fusion and Harrington-rod instrumentation. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67(9):1384-87
 5. Barak M, Yoav L, Abu el-Naaj I. Hypotensive Anesthesia versus Normotensive Anesthesia during Major Maxillofacial Surgery: A Review of the Literature. *The Scientific World Journal*. 2015; 1-7
 6. Albera R et al. Cochlear blood flow modifications induced by anaesthetic drugs in middle ear surgery: comparison between sevoflurane and propofol. *Acta oto-laryngologica* 2003; 123(7):812-16
 7. Eberhart LH, Folz BJ, Wulf H, Geldner G. Intravenous anesthesia provides optimal surgical conditions during microscopic and endoscopic sinus surgery. *The Laryngoscope* 2003; 113(8):1369-73
 8. Seruya M et al. Controlled hypotension and blood loss during fronto-orbital advancement: Clinical article. *Journal of Neurosurgery* 2012;9(5):491-96
 9. Činčikas D, Ivaškevičius J. Application of controlled arterial hypotension in endoscopic rhinosurgery. *Medicina* 2003;39(9):852-59
 10. Shirgoska B. Hipotensive anesthesia. Skopje, Ph Thesis, Faculty of Medicine, Saints Cyril and Methodius University of Skopje, Skopje, 2012
 11. Degoute CS. Controlled hypotension. *Drugs* 2007; 67:1053-76
 12. Vilke A. Near-infrared spectroscopy as an index of brain and tissue oxygenation. *Health Sciences* 2011;21:143-151
 13. Murkin JM, Arango M. Near-infrared spectroscopy as an index of brain and tissue oxygenation. *Br J of anaesth* 2009;103: i3-i13
 14. Soeding PF, Wang J, Hoy G, Jarman P, Phillips H, Marks P, Royse C. The effect of the sitting upright or 'beach-chair' position on cerebral blood flow during anaesthesia for shoulder surgery. *Anaesth Intensive Care* 2011;39(3):440-8
 15. Bouma GJ, Muize JP. Relationship between cardiac output and cerebral blood flow in patients with intact and with impaired autoregulation. *J of Neurosurgery* 1990;73(3):368-374
 16. Rosner MJ, Daughton S. Cerebral perfusion pressure management in head injury. *J Trauma* 1990;30:933-941
 17. Hernandez-Meza G, Izzetoglu M, Osbakken M. Near-Infrared spectroscopy for the evaluation of anesthetic depth. *BioMed research international* 2015;Id939418:11p
 18. Pollard V, Prough DS, DeMelo AE, Deyo DJ, Uchida T, Stoddart HF. Validation in volunteers of a near-infrared spectroscope for monitoring brain oxygenation in vivo. *Anesth Analg* 1996;82:269-277
 19. Ferrari M, Giannini I, Sideri G, Zanette E. Continuous non invasive monitoring of human brain by near infrared spectroscopy. *Oxygen Transport to Tissue VII* 1985;191:872-882
 20. Casati A, Fanelli G, Pietropaoli P, Proietti R, Tufano R, Danelli G, et al. Continuous monitoring of cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing major abdominal surgery minimizes brain exposure to potential hypoxia. *Anesth Analg* 2005;101(3):740-747
 21. Janelle GM, Mnookin S, Gravenstein N, Martin TD, Urdaneta F. Unilateral cerebral oxygen desaturation during emergent repair of a DeBakey type 1 aortic dissection: potential aversion of a major catastrophe. *Anesthesiology* 2002;96:1263-1265.
 22. Blas ML, Lobato EB, Martin T. Non-invasive infrared spectroscopy as a monitor of retrograde cerebral perfusion during deep hypothermia. *J of cardiothoracic and vascular anesth* 1999;13(2):244-245
 23. Ohmae E, Ouchi Y, Oda M, Suzuki T, Nobesawa S, Kanno T et al. Cerebral hemodynamics evaluation by near-infrared time-resolved spectroscopy:

- correlation with simultaneous positron emission tomography measurements. *Neuroimage* 2006; 29(3):697-705
24. Cullen DJ, Kirby RR. Beach chair position may decrease cerebral perfusion: catastrophic outcomes have occurred. *APSF newsletter* 2007; 22(2):25-27
 25. Pollard V, Prough DS, De Melo AE, Deyo DJ. The influence of carbon dioxide and body position on near infrared spectroscopic assessment of cerebral hemoglobin oxygen saturation. *Anesth Analg* 1996;82(2):278-287
 26. Han SH, Ham BM, Oh YS, Bahk JH. The effect of acute normovolemic haemodilution on cerebral oxygenation. *International journal of clinical practice* 2004; 58(10):903-906
 27. Naidech AM, Bendok BR, Ault ML, Bleck TP. Monitoring with the Somanetics INVOS 5100C after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurocritical care* 2008;9(3):326-331
 28. Nieman JD et al. Deep hypothermia alters the vascular response to Thiopental. *Anesthesiology* 2002;96:A 169
 29. Rosner MJ, Coley IB. Cerebral perfusion pressure, intracranial pressure, and head elevation. *Journal of neurosurgery* 1986;65(5):636-641
 30. Edmonds HL Jr, Brian LG, Erle HA III. Cerebral oximetry for cardiac and vascular surgery, *Seminars in Cardiothoracic & Vascular. Anesthesia* 2004;8(2):147-166
 31. Strunin L. Organ perfusion during controlled hypotension. *Br J Anaesth.* 1975;47(7):793-8.
 32. Madsen PL, Nielsen HB, Christiansen P. Well-being and cerebral oxygen saturation during acute heart failure in humans. *Clin Physiol* 2000; 20(2):158-64
 33. Kim MB, Ward DS, Cartwright CR. et al. Estimation of jugular venous O₂ saturation from cerebral oximetry or arterial O₂ saturation during isocapnic hypoxia. *Journal of clinical monitoring and computing* 2000;16(3):191-199
 34. Kishi K, Kawaguchi M, Yoshitani K, Nagahata T, Furuya H. Influence of patient variables and sensor location on regional cerebral oxygen saturation measured by INVOS 4100 near-infrared spectrophotometers. *J Neurosurg Anesthesiol* 2003;15(4):302-6.
 35. Mishra RK, Kapoor I, Mahajan C, Prabhakar H. Reversal of trend in near infrared spectroscopy [NIRS] values in a patient with carotid artery stenosis. *J Clin Anesth* 2017;43:47.
 36. Nissen P, Van Lieshout JJ, Nielsen HB, Niels S. Frontal lobe oxygenation is maintained during hypotension following propofol-fentanyl anesthesia. *AANA journal* 2009; 77(4):271-276
 37. Lovell AT, Owen-Reece H, Elwell CE, Smith M, Goldstone JC. Continuous measurement of cerebral oxygenation by near infrared spectroscopy during induction of anesthesia. *Anesth Analg* 1999;88(3):554-58
 38. Fleck T, Schubert S, Ewert P, Stiller B, Nagdyman N, Berger F. Propofol effect on cerebral oxygenation in children with congenital heart disease. *Pediatr Cardiol* 2015;36(3):543-9
 39. Liu R, Sun D, Hang Y, et al. Evaluation of cerebral oxygen balance by cerebral oximeter and transcranial Doppler during hypothermic. *Anesthesiology* 1998; 89:309 (abstract).