

**8. SLOVENSKI
KONGRES
ANESTEZIOLOGOV**
30. 9. 2022 – 2. 10. 2022

ZBORNIK POSTERJEV



SZAIM 60 let

Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicino
Slovenian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (SSAICM)

univerzitetni klinični center ljubljana
University Medical Centre Ljubljana



 **UKC** | Univerzitetni
MARIBOR klinični center
Maribor

Ljubljana, september 2022

KOLOFON

8. SLOVENSKI KONGRES ANESTEZIOLOGOV 30. 9. 2022 – 2. 10. 2022 »ZBORNİK POSTERJEV«

Zbornik so izdali:

Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicino
UKC Maribor, Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin

UKC Ljubljana, Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo

Uredniki: Silva Ostojić Kapš, dr. med.; doc. dr. Andreja Möller Petrun, dr. med., DESAIC; doc. dr. Marko Zdravković, dr. med.

Recenzenti: prof. dr. Tatjana Stopar Pintarič, dr. med., DEAA;

doc. dr. Iztok Potočnik, dr. med.; Silva Ostojić Kapš, dr. med.;

doc. dr. Peter Poredoš, dr. med., DESA, EDRA;

doc. dr. Marko Zdravković, dr. med.

Tehnični urednik: Manuel Hahn

Ljubljana, september 2022

Naklada: 50 izvodov

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Univerzitetna knjižnica Maribor

616-089.5(082)

SLOVENSKI kongres anesteziologov (8 ; 2022 ; Ljubljana)

Zbornik posterjev : 8. slovenski kongres anesteziologov : 30. 9. 2022 – 2. 10.

2022, Ljubljana / [uredniki Silva Ostojić Kapš, Andreja Möller Petrun, Marko Zdravković]. - [Ljubljana] : Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicino ; Maribor : UKC, Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin ; Ljubljana : UKC, Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo, 2022

ISBN 978-961-7039-65-8 (UKC Maribor)

COBISS.SI-ID 120715779

KAZALO VSEBINE

PRIMERJAVA REMIFENTANILSKE IN EPIDURALNE ANALGEZIJE GLEDE NA IZHOD PORODOV MED LETOMA 2015 IN 2019 V PORODNIŠNICI LJUBLJANA <i>DELIVERY OUTCOMES AFTER REMIFENTANIL-PCA OR EPIDURAL ANALGESIA BETWEEN 2015 AND 2019 IN OBSTETRIC HOSPITAL LJUBLJANA</i>	1
VLOGA VIDEOLARINGOSKOPIJE KOT PRIMARNEGA PRIPOMOČKA ZA OSKRBO DIHALNE POTI PRI PORODNICAH <i>THE ROLE OF VIDEOLARINGOSCOPY AS A PRIMARY INTUBATION DEVICE IN OBSTETRIC PATIENTS</i>	11
INTUBACIJSKO-EKSTUBACIJSKA ŠKATLA; IZSLEDKI SIMULACIJSKIH TESTIRANJ <i>INTUBATION-EXTUBATION BOX; RESULTS OF SIMULATION TESTING</i>	15
VIDEOLARINGOSKOPSKO ASISTIRANA FIBEROPTIČNA ENDOTRAHEALNA INTUBACIJA <i>VIDEOLARYNGOSCOPE ASSISTED FIBEROPTIC ENDOTRACHEAL INTUBATION</i>	21
VARNA UPORABA ZDRAVIL V ANESTEZIJI <i>SAFE MEDICATION USE IN ANESTHESIA</i>	25
ANESTEZIJA BOLNIKA S FEOKROMOCITOMOM - PRIKAZ PRIMERA <i>ANAESTHETIC MANAGEMENT OF THE PATIENT WITH PHEOCHROMOCYTOMA - CASE REPORT</i>	31
MOČAN SPAZEM ABDOMINALNE MUSKULATURE OB NASTANKU IATROGENEGA PNEVMOMEDIASTINUMA, PNEVMOPERITONEJA IN PNEVMOTORAKSA PRI DIAGNOSTIČNI BRONHOSKOPIJI – PRIKAZ PRIMERA <i>IATROGENIC PNEUMOMEDIASTINUM, PNEUMOPERITONEUM, AND PNEUMOTHORAX AFTER DIAGNOSTIC BRONCHOSCOPY RESULTING IN AN EXTREME ABDOMINAL WALL SPASM – CASE REPORT</i>	37
PORABA OPIOIDOV IN NEVROPATSKA BOLEČINA PRI ADJUVANTNI ANESTEZIJI Z DEKSMEDETOMIDINOM IN LIDOKAINOM <i>OPIOID CONSUMPTION AND NEUROPATHIC PAIN IN ADJUVANT ANAESTHESIA WITH DEXMEDETOMIDINE AND LIDOCAINE</i>	45

PRIMERJAVA TREH MINIMALNO INVAZIVNIH ULTAZVOČNO VODENIH PRISTOPOV V PTERIGOPALATINO KOTANJO Z UPORABO VIRTUALNE RESNIČNOSTI <i>COMPARISON OF THREE MINIMALLY INVASIVE ULTRASOUND GUIDED APPROACHES INTO THE PTERYGOPALATINE FOSSA USING VIRTUAL REALITY</i>	51
AKSILARNI BLOK ZA RAZREŠITEV HUDEGA SPAZMA RADIALNE ARTERIJE <i>AXILLARY NERVE BLOCK AS RESCUE TREATMENT OF SEVERE RADIAL ARTERY SPASM</i>	55
HUDA EVGLIKEMIČNA DIABETIČNA KETOACIDOZA Z VENTRIKULARNO TAHIKARDIJO PO UPORABI SGLT-2 INHIBITORJA V POOPERATIVNEM OBDOBJU - PRIKAZ PRIMERA <i>SEVERE EUGLYCEMIC DIABETIC KETOACIDOSIS WITH VENTRICULAR TACHYCARDIA AFTER THE USE OF SGLT-2 INHIBITOR IN THE POSTOPERATIVE PERIOD - CASE REPORT</i>	61
BOLNICA S SRČNIM ZASTOJEM ZARADI PLJUČNE TROMBEMBOLIJE PO POPOLNI ENDOPROTEZI KOLENA - PRIKAZ KLINIČNEGA PRIMERA <i>PATIENT WITH INTRAHOSPITAL CARDIAC ARREST DUE TO PULMONARY THROMBEMBOLISM AFTER THE TOTAL KNEE ARTHROPLASTY - CASE REPORT</i>	67
MALIGNA HIPERTERMIJA – KAKO UKREPAMO V KLINIČNI PRAKSI <i>MALIGNANT HYPERTHERMIA – HOW TO MANAGE IT IN CLINICAL PRACTICE</i>	71
OSKRBA POLITRAVMATIZIRANEGA POŠKODOVANCA Z VEČIMI VBODNIMI RANAMI, PREDSTAVITEV PRIMERA <i>MULTIPLE STAB WOUND POLYTRAUMATIZED PATIENT EMERGENCY MANAGEMENT, A CASE REPORT</i>	75
OSKRBA PODHLAJENEGA 5 LETNEGA OTROKA V SRČNEM ZASTOJU PO PADCU V LEDENO JEZERO <i>MANAGEMENT OF HYPOTHERMIC SUBMERSION ASSOCIATED CARDIAC ARREST IN A 5-YEAR-OLD CHILD</i>	79
SIOHCA: NOVA INICIATIVA IN PRELIMINARNI PODATKI <i>SIOHCA: NEW INITIATIVE AND PRELIMINARY DATA</i>	85
PROGRAM TRANSPLANTACIJE PLJUČ V UKC LJUBLJANA <i>LUNG TRANSPLANT PROGRAM IN UMC LJUBLJANA</i>	91

PRIMARNA ODPOVED PRESADKA PO TRANSPLANTACIJI SRCA <i>PRIMARY GRAFT DYSFUNCTION AFTER HEART TRANSPLANTATION</i>	97
PRIMERJAVA SELEKTIVNE HEMADSORPCIJE IN METILPREDNIZOLONA MED ZUNAJTELESNIM KRVNIM OBTOKOM: PROSPEKTIVNA, RANDOMIZIRANA, KONTROLIRANA KLINIČNA RAZISKAVA <i>EXTRACORPOREAL HEMADSORPTION VERSUS METHYLPREDNISOLONE DURING CARDIOPULMONARY BYPASS: A PROSPECTIVE, RANDOMIZED, CONTROLLED CLINICAL TRIAL</i>	101
VPLIV INTRAOPERATIVNIH MIKROEMBOLIČNIH DOGODKOV NA POOPERATIVNO POŠKODBO MOŽGANOV PRI BOLNIKI PO ZAMENJAVI AORTNE ZAKLOPKE Z DVEMA RAZLIČNIMA KIRURŠKIMA PRISTOPOMA <i>IMPACT OF CEREBROVASCULAR MICROEMBOLI ON NEUROLOGICAL OUTCOME IN PATIENTS FOR AORTIC VALVE REPLACEMENT PERFORMED WITH TWO DIFFERENT SURGICAL TECHNIQUES</i>	107
SRČNA ODPOVED PO PONOVI MENJAVI AORTNE ZAKLOPKE PRI BOLNICI S SUMOM NA ANTIFOSFOLIPIDNI SINDROM <i>HEART FAILURE AFTER THE SECOND AORTIC VALVE REPLACEMENT IN A PATIENT WITH PROBABLE ANTIPHOSPHOLIPID SYNDROME</i>	113
DEKSMEDETOMIDIN ZA ZDRAVLJENJE DELIRIJA V PALIATIVNI OSKRBI <i>DEXMEDETOMIDINE FOR DELIRIUM TREATMENT IN PATIENTIVE CARE</i>	117
SAMOMOR PO CEPLJENJU PROTI COVID-U – PRIKAZ PRIMERA <i>SUICIDE AFTER VACCINATION AGAINST COVID – A CASE REPORT</i>	121
ZASTRUPITEV S KALCIJEVIMI ANTAGONISTI OB SOČASNI OKUŽBI S COVID-19 <i>CALCIUM CHANNEL BLOCKER POISONING ACCOMPANIED BY COVID-19 INFECTION</i>	125
ENOTA INTENZIVNE MEDICINE OPERATIVNIH STROK UKC MARIBOR MED PANDEMIJO COVID-19 <i>SURGICAL INTENSIVE MEDICINE UNIT OF UNIVERSITY MEDICAL CENTRE MARIBOR DURING THE PANDEMIC OF COVID-19</i>	131



1

PRIMERJAVA REMIFENTANILSKE IN EPIDURALNE ANALGEZIJE GLEDE NA IZHOD PORODOV MED LETOMA 2015 IN 2019 V PORODNIŠNICI LJUBLJANA

DELIVERY OUTCOMES AFTER REMIFENTANIL-PCA OR EPIDURAL ANALGESIA BETWEEN 2015 AND 2019 IN OBSTETRIC HOSPITAL LJUBLJANA

AVTORJI:

Tatjana Stopar Pintarič^{*1}, Liljana Markova¹,
Ivan Verdenik², Miha Lučovnik²

¹ Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno
terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični
center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

² Klinični oddelek za perinatologijo, Ginekološka
klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana,
Ljubljana, Slovenija

^{*} Korespondenčni avtor: Tatjana Stopar Pintarič,
Email: tatjanas38@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

Porodna analgezija; Deset skupinski klasifikacijski sistem; Remifentanil-PCA; Epiduralna analgezija; Carski rez; Neonatalna umrljivost

IZVLEČEK

V ljubljanski porodnišnici uporabljamo remifentanil-PCA (angl. Patient controlled analgesia) rutinsko za lajšanje porodne bolečine od leta 2013. Porodni izidi med remifentanilsko in epiduralno analgezijo se lahko razlikujejo glede na pariteto in način začetka poroda. Namen naše raziskave je ugotoviti, ali obstaja povezava med vrsto analgezije (remifentanil-PCA ali epiduralna analgezija-EA) in porodnimi izhodi, kot so: pojavnost carskega reza, operativno dokončanje poroda zaradi patološkega kardiotokograma, instrumentalno dokončanje vaginalnega poroda, Apgarjevo oceno < 7 po 5 min, pojavnost perinatalne asfiksije ter sprejem novorojenčka na neonatalni oddelek intenzivne nege znotraj štirih skupin deset skupinskega klasifikacijskega sistema oziroma - Robsonovih skupin (skupina 1: prvorodke v $\geq 37+0$ tednih nosečnosti z enojčki v glavični vstavi ter spontanem začetkom poroda, skupina 2a: prvorodke v $\geq 37+0$ tednih nosečnosti z enojčki v glavični vstavi in induciranim porodom, skupina 3: večrodke v $\geq 37+0$ tednih nosečnosti z enojčki v glavični vstavi ter spontanem začetkom poroda, skupina 4a: večrodke v $\geq 37+0$ tednih nosečnosti z enojčki v glavični vstavi ter indukcijo poroda). Za analizo smo uporabili podatke Slovenskega nacionalnega perinatalnega informacijskega sistema (NPIS) za obdobje med letoma 2015 in 2019. Analizirali smo podatke 10561 porodov. Remifentanilska analgezija je bila povezana z manjšim deležem carskih rezov pri prvorodkah s spontanem in sproženim porodom ter in mnogorodkah s spontanem začetkom poroda (skupine 1-3) v primerjavi z epiduralno. Remifentanil je bil povezan z manjšim deležem operativno dokončanih porodov zaradi patološkega CTG pri prvorodkah s sproženim porodom in mnogorodkah s spontanem začetkom poroda. Med analgetičnima skupinama ni bilo razlik v deležu instrumentalno dokončanih vaginalnih porodov ter neonatalnih izidih znotraj nobene od štirih Robsonovih skupin. Remifentanil-PCA ni slabša analgetična opcija od EA glede na porodne izhode pod pogojem striktne uporabe osnovnega monitoringa ter stalne prisotnosti babice.

KEYWORDS:

Obstetric analgesia; ten group classification system; Remifentail-PCA; epidural analgesia; caesarian section; neonatal mortality

ABSTRACT

Remifentanil patient-controlled analgesia (PCA) has been used on a routine basis at the Obstetric department of the University Medical Centre Ljubljana since 2013. Labor and delivery outcomes associated with remifentanil PCA or epidural analgesia may be different among different labor classification groups. The objective of this study is to explore the potential association between remifentanil-PCA or epidural analgesia (EA), and cesarean section (CS) rate, operative vaginal delivery rate, operative delivery (CS or operative vaginal delivery) performed due to pathological cardiotocographic (CTG) tracing, Apgar score of < 7 at 5 minutes after birth, incidence of perinatal asphyxia and neonatal intensive care unit (NICU) admission within four groups of the Ten Groups Classification System (TGCS) labor types (group 1; nulliparous, singleton cephalic, ≥ 37 weeks, spontaneous onset of labor, group 2a; nulliparous, singleton cephalic, ≥ 37 weeks, induction of labor, group 3; multiparous, singleton cephalic, ≥ 37 weeks, spontaneous onset of labor, group 4a; multipara, singleton cephalic, ≥ 37 weeks, induction of labor). Slovenian National Information System data for the period 2015 through 2019 were analyzed. During the study period, 10 561 deliveries fulfilled the inclusion criteria. The use of remifentanil-PCA was associated with lower overall CS rates in nulliparous women with spontaneous or induced labor and in multiparas with spontaneous onset of labor, and with a lower operative delivery rate for pathologic CTG in nulliparous women with induced labor and in multiparas with spontaneous onset of labor. No differences between remifentanil-PCA and EA were observed in operative vaginal delivery rates and neonatal morbidity. Our data suggest that remifentanil-PCA is not inferior analgesic choice to EA when it comes to mode of delivery and neonatal outcomes if strict adherence to protocols and one-to-one care is ensured.

UVOD

Ljubljanska porodnišnica ima organizirano 24-urno anesteziološko vodeno porodno analgezijo z uporabo epiduralne (EA) ali remifentanilske analgezije (remifentanil-PCA (ang. patient-controlled analgesia)) od leta 2013. Od takrat je delež analgezij narasel na več kot 60%, od katerih je 30% remifentanilskih analgezij.

EA zaradi svoje učinkovitosti, varnosti in zadovoljstva porodnic še vedno predstavlja zlati standard lajšanja porodne bolečine, ki pa ima lahko vpliv na potek in izhod porodov. Remifentanil-PCA se je izkazal za primerno alternativo, ko je epiduralna analgezija kontraindicirana ali nezaželena s strani porodnice ali porodničarja, kljub možnim stranskim učinkom kot so respiratorna depresija, desaturacija, prekomerna sedacija ali fetalna bradikardija. Do sedaj sta bili objavljeni dve retrospektivni analizi, ki sta proučevali povezavo med remifentanil-PCA in izidi porodov, ki pa nista pokazali večje pogostnosti carskih rezov, instrumentalno dokončanih porodov ali slabših neonatalnih izidov v primerjavi z EA. (1,2)

Ker se nosečnice med seboj razlikujejo v porodnih karakteristikah, ni jasno, ali ti podatki veljajo za vse skupine žensk v porodu. Namen naše retrospektivne raziskave je ugotoviti, ali obstaja povezava med vrsto analgezije (epiduralna vs. remifentanil-PCA) in izhodi porodov upoštevajoč pariteto in način začetka poroda (spontan vs. indukcija poroda), ki imata pomemben vpliv na perinatalne izide.

METODE

Za analizo smo uporabili podatke Slovenskega nacionalnega perinatalnega informacijskega sistema (NPIS) za obdobje med letoma 2015 in 2019. NPIS hrani podatke od leta 1987 za vse porode v Sloveniji pri ≥ 22 tednih nosečnosti ali ko je porodna teža enaka 500 g ali več. Prijava je obvezna po zakonu v vseh 14 porodniških enotah v državi, kjer prisotna babica in zdravnik vneseta več kot 140 spremenljivk v računalniško bazo podatkov. Zbirajo se demografski podatki bolnikov, družinska, zdravstvena, ginekološka in porodniška anamneza, podatki o trenutni nosečnosti, porodu in obdobju po porodu ter neonatalni podatki. Za zagotavljanje kakovosti zbranih podatkov so v računalniški sistem vgrajene kontrole, podatki se občasno revidirajo in primerjajo z mednarodnimi bazami podatkov, v katerih sodeluje tudi Slovenija. Izbrali smo 5-letno obdobje, da bi se izognili spremembam v klinični praksi. Vključene so bile porodnice, ki so rodile na Oddelku za perinatologijo UKC Ljubljana, ki je največji terciarni perinatalni center v Sloveniji s skoraj 1/3 vseh porodov v državi (približno 6000 porodov na leto), stopnjo carskih rezov 21% in operativnim dokončanjem vaginalnega poroda v 2,5 - 3 % (večinoma vakuumska ekstrakcija, $< 0,5\%$ forceps). V analizo smo vključili samo ženske v $\geq 37+0$ tednih nosečnosti, z enojčki v glavični vstavi po spontanem začetku poroda ali indukciji, ki so prejele bodisi remifentanil-PCA ali epiduralno analgezijo. Ženske po predhodnem carskem rezu smo izključili iz analize. Ženske smo razvrstili v štiri skupine upoštevajoč Deset skupinski klasifikacijski sistem (angl. »The ten group classification system, TGCS«: (3)

- Skupina 1: prvorodke v $\geq 37+0$ tednih nosečnosti z enojčki v glavični vstavi ter spontanim začetkom poroda,
- Skupina 2a: prvorodke v $\geq 37+0$ tednih nosečnosti z enojčki v glavični vstavi in induciranim porodom,
- Skupina 3: večrodke v $\geq 37+0$ tednih nosečnosti z enojčki v glavični vstavi ter spontanim začetkom poroda,
- Skupina 4a: večrodke v $\geq 37+0$ tednih nosečnosti z enojčki v glavični vstavi ter indukcijo poroda.

Remifentanil PCA (RPCA) v Porodnišnici Ljubljana uporabljamo od leta 2013 po Standardnem operativnem protokolu Kliničnega oddelka za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetnega kliničnega centra (UKC) Ljubljana. Remifentanil hidroklorid (Ultiva, GlaxoSmithKline, Oslo, Norveška) razredčujemo v fiziološki raztopini do koncentracije $40 \mu\text{g ml}^{-1}$. Z administracijo pričnemo v aktivni fazi poroda v odmerkih

20 do 40 µg kot bolus s trajanjem 20 sekund in dve minutnim intervalom zaklepanja brez kontinuirane infuzije s pomočjo črpalke (Rythmic™ Evolution, Micrel Medical Devices, Atene, Grčija). Porodnice so stalno nadzorovane z uporabo osnovnega monitoringa (SpO₂, srčni utrip, kapnograf in krvni tlak vsakih 30 minut) ter babice. Ob tem spremljamo tudi srčni utrip ploda s CTG aparatom (Hewlett Packard Viridia Series 50IP®, Hewlett Packard, Palo Alto, CA, ZDA ali Philips 50XM®, Amsterdam, Nizozemska). Remifentanilsko črpalko ustavimo, če se pojavi patološki CTG, kot je: zmanjšana variabilnost, bradikardije ali tahikardije ploda oziroma pozne deceleracije. Standardno epiduralno analgezijo zagotavljamo z 0,1% bupivakainom in 2 mikrogrami fentanila na ml lokalnega anestetika (Bufend) z uporabo programirane epiduralne bolusne tehnike (PIEB), ki jo dovajamo s pomočjo črpalke (Rythmic™ Evolution, Micrel Medical Devices, Atene, Grčija) (4).

Spremljali smo naslednje parametre: pojavnost carskega reza, operativno dokončanje vaginalnega poroda, operativno dokončanje poroda (carski rez ali instrumentalni vaginalni porod) zaradi patološkega kardiotokografa (CTG), ocena po Apgarjevi lestvici <7 5 minut po rojstvu, pojavnost perinatalne asfiksije in neonatalni sprejem na neonatalni oddelek za intenzivno terapijo. CTG je bil ocenjen v skladu s klasifikacijskim sistemom Mednarodne federacije za ginekologijo in porodništvo (FIGO). Diagnoza perinatalne asfiksije je bila narejena po merilih Sarnata in sod. (5,6). Z univariantno analizo smo primerjali remifentanilsko in epiduralno skupino porodnic, razvrščenih v 4 Robsonove skupine. Spremljane spremenljivke so obsegale značilnosti matere (starost in indeks telesne teže) in novorojenčka (porodna teža in pojavnost okcipito-posteriorne (OP) vstave), ki bi lahko delovali kot moteči dejavniki, ter glede na izide porodov (pojavnost carskih rezov, operativno dokončanje poroda zaradi patološkega CTG, operativno dokončanje vaginalnega poroda, Apgar<7 po 5 min, pojavnost perinatalne asfiksije ter sprejema v enoto neonatalne intenzivne terapije (NICU)). Za analizo zveznih spremenljivk smo uporabili neparametrični Mann-Whitneyev U test, za analizo kategoričnih spremenljivk pa test hi-kvadrat. $P < 0,05$ smo vzeli za statistično pomembnega. Za statistično analizo je bila uporabljena programska oprema IBM SPSS Statistics za Windows različice 24.0 (Armonk, NY: IBM Corp.). Ker je šlo za retrospektivno analizo anonimnih vnosov, odobritev etične komisije ni bila potrebna.

REZULTATI

V ljubljanski porodnišnici je med letoma 2015 in 2019 10561 porodov ustrezalo vključitvenim kriterijem. 5685 porodnic (53,8%) je prejelo EA, 4876 (46,2%) pa remifentanilsko analgezijo.

Tabela 1 primerja podatke porodnic razvrščenih v 4 Robsonove skupine in novorojenčkov med epiduralno in remifentanilsko skupino. Prvorodke (skupina 1 in 2a) z remifentanilsko analgezijo so bile mlajše od tistih, ki so prejele epiduralno analgezijo. Pri prvorodkah s spontanim začetkom poroda (skupina 1) in večrodkah z indukcijo poroda (skupina 4a), ki so prejele remifentanilsko analgezijo, je bilo manj okcipito-posteriorne vstave v primerjavi s tistimi, ki so prejele epiduralno analgezijo. Večrodke z indukcijo poroda (skupina 4a), ki so prejele remifentanilsko analgezijo, so bile težje od tistih z epiduralno analgezijo. V ostalih skupinah ni bilo razlik med epiduralno in remifentanilsko analgezijo v primerjalnih parametrih.

Tabela 1. Število porodov, starost porodnice, indeks telesne mase porodnice, porodna teža novorojenčka, okcipito-poteriorna vstava med ženskami z remifentanilsko in epiduralno analgezijo.

		Skupina 1	Skupina 2a	Skupina 3	Skupina 4a
Število porodov	RPCA	2029	877	1230	740
	EA	2888	1632	710	455
Starost Porodnice	RPCA	29,0 (4,57) *	29,2 (4,87) *	32,1 (4,50)	32,2 (4,30)
	EA	29,3 (4,72)	29,6 (5,04)	32,1 (4,45)	32,4 (4,46)
Indeks telesne mase porodnice	RPCA	23,0 (3,99)	24,5 (5,30)	23,7 (4,17)	25,9* (6,01)
	EA	22,9 (3,76)	24,2 (4,61)	23,6 (4,17)	24,5 (4,84)
Porodna teža novorojenčka	RPCA	3419 (393)	3429 (462)	3501 (406)	3573 (483)
	EA	3419 (409)	3446 (496)	3514 (426)	3531 (476)
OP vstava	RPCA	58 (2,9%) *	22 (2,5%)	23 (1,9%)	12 (1,6%) *
	EA	110 (3,8%)	59 (3,6%)	16 (2,3%)	16 (3,5%)

*Podatki za starost porodnice, indeks telesne mase (ITM) ter porodno težo novorojenčka so izraženi kot povprečje ± standardna deviacija, okcipitoposteriorna (OP) vstava je izražena kot povprečje in delež v %. *statistično značilna razlika med skupinama ($p < 0,05$).*

Tabela 2 primerja izide porodov (pojavnost carskih rezov, operativno dokončanje vaginalnega poroda, operativno dokončanje poroda zaradi patološkega CTG, ocena po Apgarjevi < 7 po 5 min, pojavnost perinatalne asfiksije ter sprejema v NICU med epiduralno in remifentanilsko analgezijo razvrščene v štiri Robsonove skupine. Carskih rezov je bilo manj pri porodnicah z remifentanilsko analgezijo v vseh skupinah porodnic razen četrte skupine (4a) (mnogorodke z indukcijo poroda). Prav tako je bilo pri porodnicah z remifentanilsko analgezijo manj operativno dokončanih porodov zaradi patološkega CTG v drugi in tretji skupini (prvorodke z indukcijo poroda in pri mnogorodkah s spontanym začetkom poroda). Med analgetičnima skupinama ni bilo razlik v deležih dokončanja poroda z vakuumsko ekstrakcijo, oceni po Apgarjevi < 7 po 5 min, pojavnosti perinatalne asfiksije ter sprejemu v NICU ne glede na Robsonovo skupino.

Tabela 2. Carski rezi, operativno dokončanje vaginalnega poroda (vakuumska ekstrakcija), operativno dokončanje poroda zaradi patološkega CTG-ja, ocena po Apgarjevi < 7 po 5ih minutah, perinatalna asfiksija, sprejem v enoto neonatalne intenzivne terapije med ženskami z remifentanilsko ali epiduralno analgezijo.

		Skupina 1	Skupina 2a	Skupina 3	Skupina 4a
Carski rez	RPCA	201 (9,9%) *	130 (14,8%) *	13 (1,1%) *	23 (3,1%)
	EA	413 (14,3%)	395 (24,2%)	17 (2,4%)	20 (4,4%)
ODVP	RPCA	103 (5,1%)	57 (65%)	1 (0,1%)	2 (0,3%)
	EA	242 (8,4%)	145 (8,9%)	6 (0,8%)	5 (1,1%)
ODP zaradi patološkega CTG	RPCA	83/107 (77,6%)	40/68 (58,8%) *	3/17 (17,6%) *	6/19 (31,6%)
	EA	236/282 (83,7%)	174/215 (80,9%)	11/17 (64,7%)	12/20 (60%)
Apgar po 5 min < 7	RPCA	8 (0,4%)	3 (0,3%)	0 (0%)	1 (0,1%)
	EA	12 (0,4%)	8 (0,5%)	2 (0,3%)	2 (0,4%)
Perinatalna Asfiksija	RPCA	9 (0,4%)	3 (0,3%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)
	EA	12 (0,4%)	11 (0,7%)	2 (0,3%)	0 (0%)
Sprejem v ENIT	RPCA	44 (2,2%)	21 (2,4%)	21 (1,7%)	9 (1,2%)
	EA	66 (2,3%)	31 (1,9%)	9 (1,3%)	13 (2,9%)

*Podatki so predstavljeni kot število ali delež (%), ODP operativno dokončanje vaginalnega poroda (vakum ali forceps); ENIT enota neonatalne intenzivne terapije; *statistično značilna razlika med skupinama ($p < 0,05$).*

RAZPRAVA

Naša študija je pokazala, da je remifentanilska analgezija povezana z manjšim deležem carskih rezov pri prvorodkah s spontanimi in umetno sproženimi porodi ter pri mnogorodkah s spontanim začetkom poroda (skupine 1-3). Potrebne so nadaljnje študije, ki bi potrdile ali ovrgle učinek remifentanila-PCA na zmanjšanje pojavnosti carskih rezov predvsem pri prvorodkah, kjer zmanjšanje pojavnosti carskega reza zmanjša možnost ponovnega carskega reza (7).

Pri interpretaciji naših rezultatov moramo biti previdni, ker povezave niso nujno vzročne. Ugodnejši rezultati glede neoperativnega dokončanja porodov pri uporabi remifentanila v skupinah 1-3 bi lahko kazali na to, da se za vodenje bolj rizičnih porodov pogosteje odločamo za epiduralno analgezijo, kar posredno potrjuje tudi

večji delež operativno dokončanih porodov zaradi patološkega CTG v skupinah 2a in 3. Razliko v operativnem dokončanju poroda med skupinama bi lahko pripisali tudi razliki v starosti (skupini 1 in 2a) in deležu okcipito-posteriorne vstave (skupina 2a), ki predstavljata neodvisna dejavnika tveganja za operativno dokončanje porodov (8). Povezava remifentanilske analgezije s spontanim dokončanjem poroda bi lahko imela velik klinični pomen, ker vsi dejavniki, ki večajo možnost spontanega poroda, vplivajo tudi na zdravje mater. Carski rezi so namreč povezani z večjo možnostjo perioperativne krvavitve, infekta, abnormalne placentacije ter peripartalne histerektomije (1). Murray-a s sod. je ne upoštevajoč porodniške značilnosti žensk prav tako potrdil manjši delež operativno dokončanih porodov pri uporabi remifentanila (2). Do podobnega zaključka je prišla tudi skandinavska študija pri porodnicah z umetno sproženimi porodi (skupin 2a in 4a). (1) Vzrok za to, bi lahko pripisali dejstvu, da se ženske, pri katerih pričakujemo hitre in kratke porode, pogosteje odločajo za remifentanilsko analgezijo v izogib morebitnim zapletom povezanim z nevraksialno analgezijo. To še posebej velja za mnogorodnice, kjer gre za kombinacijo hitrega poroda s hitrim dostopom in nastopom remifentanilske analgezije. (4,9) Ugodnejši izhod porodov bi lahko pripisali tudi manjši invazivnosti remifentanilske analgezije, večji možnosti kontrole nad dovajanjem analgetika ter stalni prisotnosti babice, kar povečuje zadovoljstvo in manjša stres, kar posredno deluje stimulatивно tudi na potek poroda. (10)

Naša študija ni pokazala razlik v operativnem dokončanju poroda med ženskami z remifentanilsko in tistimi z epiduralno analgezijo pri nobeni od preiskovanih skupin. To je v nasprotju z našo prejšnjo študijo, kjer smo ugotovili povezavo med EA in pogostejšim instrumentalnim dokončanjem poroda v večini Robsonovih skupin. (11) To bi lahko pripisali spremembi anesteziološke prakse v smislu uporabe posamičnih odmerkov nizke vsebnosti lokalnega anestetika in opijata brez kontinuirane infuzije, za katere je znano, da je povezana z manjšo možnostjo instrumentalno dokončane poroda (12), ter večji toleranci porodničarjev za podaljšanje druge porodne dobe pri ženskah z EA. (7)

Nedavna Cochranova analiza uporabe remifentanila za lajšanje porodne bolečine je pokazala, da manjkajo podatki koliko je remifentanilsko analgezijo sploh varna za novorojenčke. (13) V naši študiji nismo našli razlik v neonatalni obolevnosti med remifentanilsko in epiduralno skupino pri nobeni od Robsonovih skupin. Pojavnost ocene po Apgarjevi < 7 po 5 min ter perinatalne asfiksije je bila zelo redka, od 0-0.4%, kar gre v prid drugim retrospektivnim študijam, ki so ugotovile potrebo po neonatalni reanimaciji pri 0.08 do 1.48% novorojenčkov brez remifentanilske analgezije. (14) Varnost remifentanilske analgezije v naši porodnišnici bi lahko pripisali dolgoletni uporabi, stalnem izobraževanju babic, striktnemu upoštevanju priporočenih odmerkov, dodajanju kisika ter prenehanju dovajanja zdravila vsaj 10 min pred rojstvom otroka.

Kljub koristnosti podatkov za oceno porodnih in neonatalnih izhodov glede na vrsto analgezije ob hkratnem upoštevanju paritete in načina začetka poroda, ima naša študija več omejitev. Vsebuje podatke iz enega centra, kar omejuje splošitev rezultatov. Zaradi retrospektivne narave ni mogoče upoštevati vseh dejavnikov tveganja, ki bi lahko vplivali na preučene izide porodov. Smo pa z delitvijo žensk v štiri Robsonove podskupine (1, 2a, 3, 4a) upoštevali vpliv paritete in načina začetka poroda na perinatalne izide, ki imajo pomemben vpliv na porodne izide. Analizirali smo prospektivno zbrane podatke, vendar uporabili Robsonovo delitev retrospektivno za proučevanje povezav med analgetičnimi metodami in perinatalnimi izidi glede na pariteto in način začetka porodov, ki pa niso nujno vzročne. Za potrditev vzročnih povezav bi bile potrebne randomizirane študije, ki bodo primerjale vplive remifentanilske in epiduralne analgezije na perinatalne izide glede na porodniške značilnosti žensk. Iz te študije ni mogoče sklepati o zadovoljstvu in varnosti remifentanilske analgezije za ženske, ker se ti podatki kljub stalnem beleženju ne vnašajo rutinsko v nacionalni register.

ZAKLJUČEK

Naša študija je pokazala, da v primerjavi z epiduralno analgezijo remifentanil-PCA ne predstavlja slabše analgetične opcije glede poteka in izhoda porodov pod pogojem striktno uporabe osnovnega monitoringa in stalne prisotnosti babice.

LITERATURA/REFERENCES

1. Thorbiörnson A, da Silva Charvalho P, Gupta A, Stjernholm YV. Duration of labor, delivery mode and maternal and neonatal morbidity after remifentanil patient-controlled analgesia compared with epidural analgesia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol X*. 2020 Apr 1;6.
2. Murray H, Hodgkinson P, Hughes D. Remifentanil patient-controlled intravenous analgesia during labour: a retrospective observational study of 10 years' experience. *Int J Obstet Anesth*. 2019 Aug 1;39:29–34.
3. Robson MS. Classification of caesarean sections. Vol. 12, *Fetal and Maternal Medicine Review*. Cambridge University Press; 2001. p. 23–39.
4. Pintaric TS, Zagar T, Semrl N, Umek N, Lucovnik M, Velde M Van de, et al. A comparison of intravenous remifentanil patient-controlled analgesia with combined spinal-epidural analgesia in multiparous women: a prospective observational study. 2021;92(11):797-803.
5. Homer CSE, Kurinczuk JJ, Spark P, Brocklehurst P, Knight M. A novel use of a classification system to audit severe maternal morbidity. *Midwifery*. 2010 Oct;26(5):532–6.
6. Rossen J, Lucovnik M, Eggebø TM, Tul N, Murphy M, Vistad I, et al. A method to assess obstetric outcomes using the 10-Group Classification System: A quantitative descriptive study. *BMJ Open*. 2017 Jul 1;7(7).
7. Spong CY, Berghella V, Wenstrom KD, Mercer BM, Saade GR. Preventing the first cesarean delivery: Summary of a joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, and American College of Obstetricians and Gynecologists Workshop. Vol. 120, *Obstetrics and Gynecology*. NIH Public Access; 2012. p. 1181–93.
8. Bergant J, Sirc T, Lučovnik M, Verdenik I, Pintarič TS. Perinatal analgesia and labour outcomes in Slovenia: A retrospective analysis of births between 2003 and 2013. *Zdr Vestn*. 2016 Feb 1;85(2):83–91.
9. Logtenberg SLM, Oude Rengerink K, Verhoeven CJ, Freeman LM, van den Akker ESA, Godfried MB, et al. Labour pain with remifentanil patient-controlled analgesia versus epidural analgesia: a randomised equivalence trial. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol*. 2017 Mar;124(4):652–60.
10. Hodnett ED. Pain and women's satisfaction with the experience of childbirth: A systematic review. *Am J Obstet Gynecol*. 2002 May 1;186(5):S160–72.
11. Lucovnik M, Blajic I, Verdenik I, Mirkovic T, Stopar Pintaric T. Impact of epidural analgesia on cesarean and operative vaginal delivery rates classified by the Ten Groups Classification System. *Int J Obstet Anesth*. 2018 May 1;34:37–41.
12. Wang TT, Sun S, Huang SQ. Effects of epidural labor analgesia with low concentrations of local anesthetics on obstetric outcomes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Vol. 124, *Anesthesia and Analgesia*. Lippincott Williams and Wilkins; 2017. p. 1571–80.

13. Jelting Y, Weibel S, Afshari A, Pace NL, Jokinen J, Artmann T, et al. Patient-Controlled Analgesia With Remifentanyl Versus Alternative Parenteral Methods for Pain Management in Labour: A Cochrane Systematic Review. *Obstet Anesth Dig*. 2018 Jun;38(2):65–6.
14. Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, Kapadia VS, Kattwinkel J, Perlman JM, et al. Part 13: Neonatal resuscitation: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015 Oct 20;132(18):S543–60.



2

VLOGA VIDEOLARINGOSKOPIJE KOT PRIMARNEGA PRIPOMOČKA ZA OSKRBO DIHALNE POTI PRI PORODNICAH

THE ROLE OF VIDEOLARINGOSCOPY AS A PRIMARY INTUBATION DEVICE IN OBSTETRIC PATIENTS

AVTORJI:

I. Blajić^{1*}, I. Hodzovic², M. Lučovnik³,
D. Becanović-Slavnić¹, D. Mekiš⁴,
T. Stopar Pintarič¹

¹ Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

² Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin, Univerza v Cardiffu, Cardiff, UK

³ Klinični oddelek za perinatologijo, Ginekološka klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

⁴ Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin, Univerzitetni klinični center Maribor, Maribor, Slovenija

* Korespondenčni avtor: Iva Blajić;
Email: iva.blajic@kclj.si

KLJUČNE BESEDE:

anestezija, porodništvo, intubacija, videolaringoskopi, carski rez

KRATEK POVZETEK:

Glavni namen naše študije je bil primerjati čas do vstavitve dihalne cevke v sapnik med videolaringoskopom C-MAC, videolaringoskopom King Vision ter direktnim laringoskopom.

IZVLEČEK

Vloga videolaringoskopije pri porodnicah je manj raziskana kot pri splošni populaciji. Opazovalne študije in prikazi primerov so poročali o uspešni rabi različnih videolaringoskopov pri težki intubaciji. Ker je čas do uspešne intubacije pomemben, je potrebno ugotoviti katera vrsta videolaringoskopa omogoča najkrajši čas za oskrbo dihalne poti pri porodnicah. Glavni namen naše študije je bil primerjati čas do vstavitve dihalne cevke v sapnik med videolaringoskopom C-MAC, videolaringoskopom King Vision ter direktnim laringoskopom. V prospektivno randomizirano preiskavo je bilo vključenih sto osemdeset porodnic, ki so bile glede na vrsto uporabljenega laringoskopa naključno razporejene v tri skupine. Primarni cilj raziskave je bil določiti čas do uspešne intubacije. Sekundarni cilji so bili trajanje laringoskopije, ocena vidljivosti grla po Cormack-Lehanovi lestvici, uspešnost prvega poskusa in števila vseh poskusov intubacije, težavnost laringoskopije in vstavitve tubusa ter število optimizacijskih manevrov in zapletov med oskrbo dihalne poti. Rezultati študije, v kateri je sodelovalo sto osemdeset porodnic, so prikazani v tabeli 1. Med tremi pripomočki ni bilo statistično pomembnih razlik v času vstavitve dihalne cevke v sapnik, uspešnosti prvega poskusa in številu potrebnih poskusov intubacije. Videolaringoskopa C-MAC in King Vision v primerjavi z direktnim laringoskopom nista podaljšala časa intubacije. Ker je pri anestezijah za carski rez pojavnost nepričakovane težke oskrbe dihalne poti večja v primerjavi s kirurško populacijo, uspeh intubacije pa večji z uporabo videolaringoskopov tako pri nepričakovani kot pričakovani težki oskrbi dihalne poti, bi videolaringoskop lahko postal primarni pripomoček za oskrbo dihalne poti pri porodnicah za carski rez. V naši študiji je bila uporaba videolaringoskopa C-MAC brez zapletov in v primerjavi s videolaringoskopom King Vision manj težavna in z manj dodatnimi manevri. Izsledki naše raziskave kažejo, da bi lahko bil videolaringoskop C-MAC primeren za rutinsko oskrbo dihalne poti porodnic pri carskem rezu.

Tabela 1. Osnovni rezultati raziskave.

	King Vision (n=59)	C-MAC (n=60)	Direktni laringoskop (n=59)	P
Čas do uspešne intubacije (s)	29 ± 9	25 ± 7	29 ± 14	NS
Trajanje laringoskopije (s)	9 ± 6	7 ± 3	8 ± 3	0,028
Težavnost laringoskopije in intubacije (0-100, median [IQR(r)])	20 [10-40 (5-80)]	10 [10-20 (0-80)]	20 [10-30 (0-90)]	<0,005
Vidljivost grla Cormack-Lehane (1 /2 /3 /4)	47/10/2/0	27/28/5/0	20/32/6/1	<0,001
Drugi poskus intubacije (n)	3	1	3	NS
Optimizacijski manevri (n)	107	11	6	<0,0001

IQR, interkvartilni razpon; n, število; NS, ni signifikantne razlike; r, razpon vrednosti; s, sekunde.

KEYWORDS:

Anaesthesia, Obstetric, Intubation, Videolaryngoscope, Caesarean section

SHORT SUMMARY:

The aim of this study is to compare C-MAC, King Vision videolaryngoscope and direct laryngoscopy for tracheal intubation of patients undergoing caesarean section.

ABSTRACT

Current evidence suggests that there is uncertainty about which videolaryngoscope performs best in obstetric anaesthesia. Most studies to date in obstetrics have been observational and case reports. They reported successful use of various videolaryngoscopes in a predicted and unpredicted difficult airway. Because the time to successful intubation is essential in an emergency caesarean section, we need further research to examine which type of videolaryngoscope allows the shortest time for airway care in obstetrics. The aim of this study is to compare C-MAC, King Vision videolaryngoscope and direct laryngoscopy for tracheal intubation of patients undergoing caesarean section. One hundred and eighty women were randomly assigned into three studied groups. The primary outcome was the time to tracheal intubation. Secondary outcomes were the time to the best laryngeal view, Cormack and Lehane grade, overall and first-pass success, intubation difficulty, the number of intubation attempts, optimization manoeuvres and complication rates. Main study findings from one hundred and eighty parturients are presented in Table 1. There were also no significant differences in time to successful intubation between the three intubating devices. Compared to direct laryngoscopy, C-MAC and King Vision videolaryngoscope did not prolong the time to intubation. As incidence of difficult and failed intubation is higher in obstetric patients than in the general population, while videolaryngoscope is superior to direct laryngoscope in the rate of successful tracheal intubation in a difficult obstetric airway, videolaryngoscope could serve as a standard intubation device for airway management for cesarean section. C-MAC videolaryngoscope was easier to use, had no complications and needed fewer additional manoeuvres than King Vision videolaryngoscope. Our findings suggest that C-MAC is better suited for tracheal intubation of obstetric patients undergoing caesarean section.

Table 1. Comparative data during tracheal intubation.

	King Vision (n=59)	C-MAC (n=60)	Direct laryngoscope (n=59)	P
Time to successful intubation (s)	29 ± 9	25 ± 7	29 ± 14	NS
Time to optimal glottic view (s)	9 ± 6	7 ± 3	8 ± 3	0.028
Intubation difficulty score (0-100, median [IQR(r)])	20 [10-40 (5-80)]	10 [10-20 (0-80)]	20 [10-30 (0-90)]	<0.005
Cormack-Lehane score (1 /2 /3 /4)	47/10/2/0	27/28/5/0	20/32/6/1	<0.001
Second intubating attempt (n)	3	1	3	NS
Optimization manoeuvres (n)	107	11	6	<0.0001

IQR, interquartile range; n, number; NS, non-significant; r, range; s, seconds.



3

INTUBACIJSKO-EKSTUBACIJSKA ŠKATLA; IZSLEDKI SIMULACIJSKIH TESTIRANJ

INTUBATION-EXTUBATION BOX; RESULTS OF SIMULATION TESTING

AVTORJI:

Matej Serdinšek^{1*}, Nejc Umek², Tatjana Stopar Pintarič^{1,2}, Peter Poredoš¹, Maruša Selič Serdinšek³, Luka Pirker⁴, Metod Čebašek⁵, Maja Remškar⁴

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

²Inštitut za anatomijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija

³Klinični oddelek za intenzivno terapijo otrok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

⁴Inštitut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

⁵HYLA d.o.o., Ljubljana, Slovenija

***Korespondenčni avtor:** Matej Serdinšek;
Email: matej.serdinsek@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

intubacijsko-ekstubacijska škatla, oskrba dihalne poti, aktivno izsesavanje zraka

KRATEK POVZETEK:

Intubacijsko-ekstubacijska škatla za nekaj sekund podaljša čas oskrbe dihalne poti, vendar z uporabo aktivnega izsesavanja zraka iz škatle učinkovito ščiti pred kontaminacijo prostora.

IZVLEČEK

Virus SARS-CoV-2 se prenaša preko kapljic in aerosolov, ki se sproščajo pri govorjenju, kihanju in dihanju. Za zaščito pred kontaminacijo prostora in okužbo osebja je tajvanski anesteziolog predlagal enostavno škatlo iz akrila, ki ima dve odprtini za roke operaterja. Prvotna škatla je imela pomanjkljivosti, ki so jih v sledečih različicah skušali odpraviti z optimizacijo velikosti, oblike, dodatkom odprtin za roke, pokrova in portov za odsesavanje zraka (1). Intubacijsko-ekstubacijska škatla (IEŠ), ki smo jo razvili in testirali, je tudi zlozljiva ter pomična v kranio-kavdalni osi bolnika. IEŠ smo testirali v simulacijskem z namenom vrednotenja vpliva uporabe škatle na oskrbo dihalne poti. Sedemintrideset specialistov anesteziologije je oskrbelo dihalno pot na simulacijski lutki z uporabo direktne laringoskopije, Airtracka, C-MACa in I-gela v pogojih brez nameščene IEŠ in z nameščeno IEŠ. Uporaba IEŠ je podaljšala čas oskrbe dihalne poti, vendar ocenjujemo, da povprečno podaljšanje časa (9 sekund z uporabo direktne laringoskopije in 4 sekunde z uporabo videolaringoskopa) najverjetneje ni klinično pomembno. Razlik v uspešnosti oskrbe dihalne poti ob uporabi ali neuporabi IEŠ nismo zabeležili (2). V ločeni simulaciji na IJS smo preverili uspešnost uporabljenega aktivnega izsesavanja zraka med simulacijo intubacije in ekstubacije. Tvorbo kapljic in aerosolov smo simulirali z generatorjem aerosolov, ki je dispergirala aerosolni prah znotraj IEŠ. Med simulacijo je črpalka zračnega respiratorja aktivno prečrpavala zrak s pretokom 240 l/min. V raziskavi smo merili koncentracije aerosolnih delcev velikosti 14 nm do 20 mikrometrov zunaj in znotraj škatle. Med simulirano intubacijo in ekstubacijo je koncentracija delcev znotraj škatle porasla, vendar je zaradi velikega pretoka zraka hitro upadla na izhodiščno vrednost. Koncentracije vseh merjenih delcev so se zmanjševale podobno. Pri odprtinah za roke nismo zaznali puščanja delcev. Na zunanji strani IEŠ se koncentracija delcev s časom ni spreminjala (3). Pokazali smo, da je IEŠ lahko učinkovito zaščitno sredstvo, ki ščiti pred aerosoli med zagotavljanjem dihalne poti.

KEYWORDS:

intubation-extubation box, airway management, active air extraction

SHORT SUMMARY:

Intubation-extubation box prolongs the duration of airway procedures for a few seconds, but simultaneous use of active air extraction system protects against contamination of its surroundings.

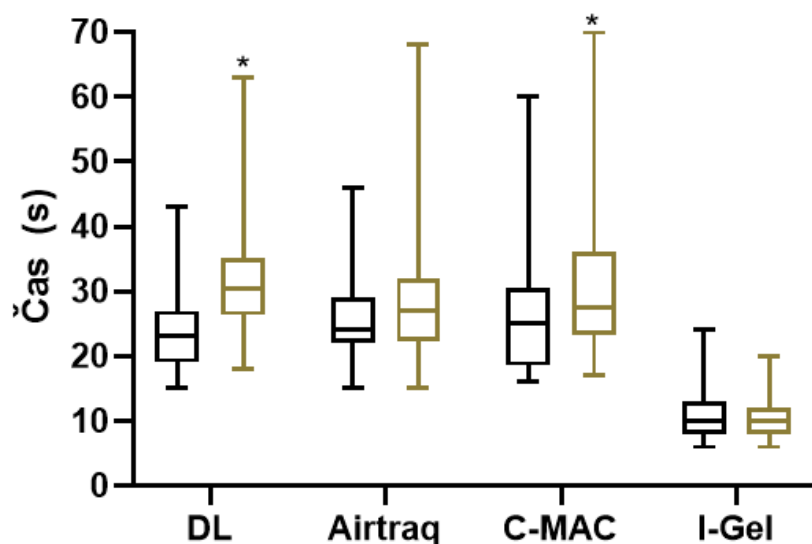
ABSTRACT

The SARS-CoV-2 virus primarily spreads through droplets and aerosols that are released when breathing, talking, and coughing. To protect against environmental contamination and infection of staff, a Taiwanese anaesthesiologist proposed a simple acrylic box adaptable for aerosol-generating procedures. The original box had shortcomings that subsequent versions sought to remedy. The updated designs include modifications in material, size, shape, access ports, surface seals, and the addition of an air extraction sys-

tem (1). We developed and tested a foldable and craniocaudally adjustable intubation-extubation box (IEB). The IEB was tested in a simulation centre to evaluate the impact on airway care. Thirty-seven anaesthesiology specialists managed the airway on a manikin using direct laryngoscopy, Airtraq®, C-MAC, and I-Gel in conditions with and without IEB installed. The use of IEB lengthened the duration of airway procedures, but no significant difference was found in the success of airway care with or without IEB. Thus, the average prolongation of time (9 seconds using direct laryngoscopy and 4 seconds using video laryngoscope) is probably not clinically important (2). In a separate simulation, we evaluated the effectiveness of the active air extraction system used during the intubation and extubation procedures. The formation of droplets and aerosols was simulated with an aerosol generator that dispersed aerosol dust inside the IEB. The air respirator pump actively pumped air at a flow rate of 240 l/min during the simulation. We measured the concentrations of aerosol particles (14nm-20µm) outside and inside the box. During the airway procedures, the concentration of particles inside the box increased but dropped rapidly to the baseline due to the high airflow. No particles were detected in front of the arm openings, and particle concentrations outside the IEB remained constant (3). The evaluated IEB model is an effective aerosol-protective equipment applicable in airway management procedures.

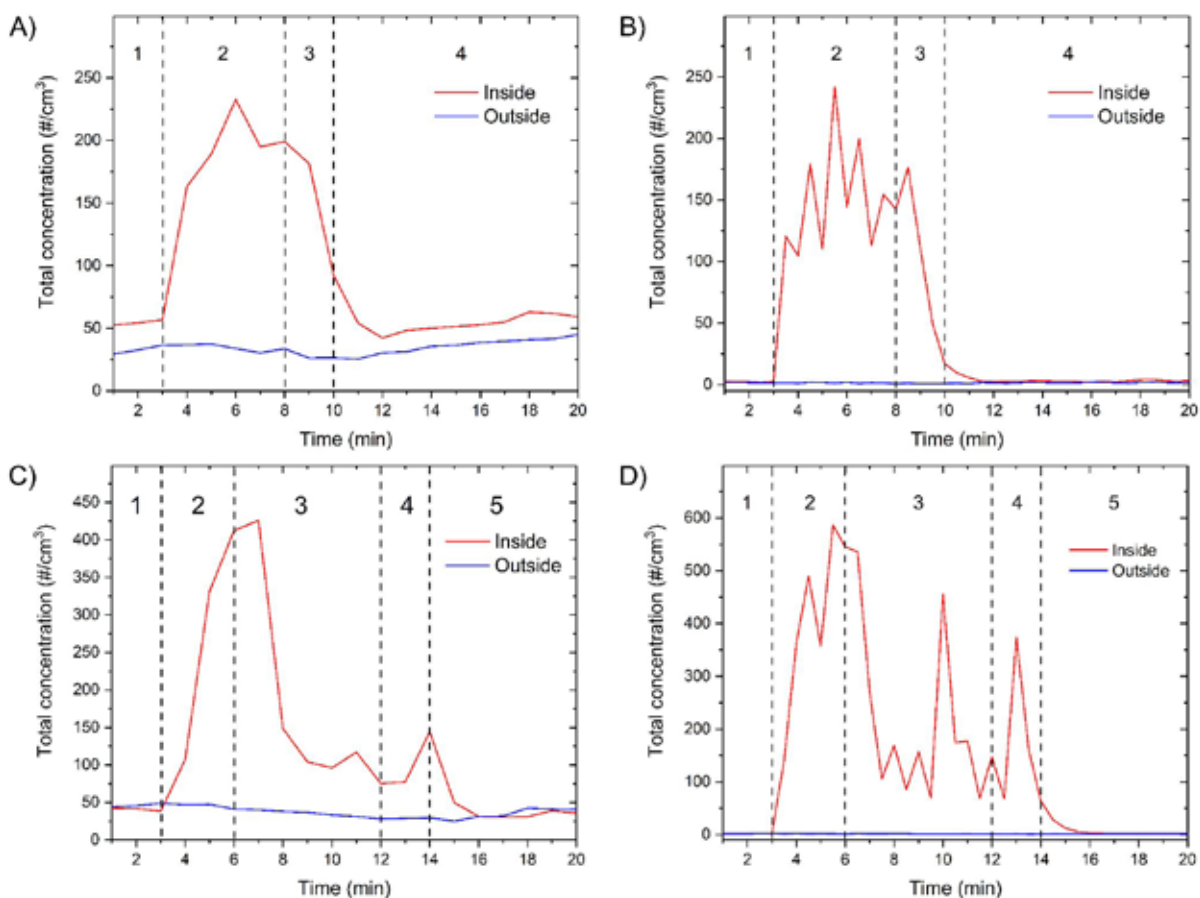
LITERATURA/REFERENCES

1. Pušnik L, Serdinšek M, Stopar Pintarič T, Umek N. The efficacy of an aerosol box to prevent infections during aerosol-generating procedures. *ZdravVestn.* 2022;1-10.
2. Serdinšek M, Stopar Pintarič T, Poredoš P, Selič Serdinšek M, Umek N. Evaluation of a foldable barrier enclosure for intubation and extubation procedures adaptable for patients with COVID-19: A mannequin study. *J Clin Anesth.* 2020;67:109979.
3. Pirker L, Čebašek M, Serdinšek M, Remškar M. Size- and Time-Dependent Aerosol Removal from a Protective Box during Simulated Intubation and Extubation Procedures. *COVID.* 2021;1(1):315-324.



Slika 1: Čas do intubacije ob direktni laringoskopiji (DL), uporabi Airtraqa, C-MACa in I-Gela z (zelena) in brez (črna) intubacijsko-ekstubacijske škatle (n=36). *p<0,05 Friedmanov test.

Figure 1: Time to intubation during direct laryngoscopy (DL), intubation with Airtraq, C-MAC or I—Gel with (green) or without (black) intubation-extubation box (n=36). *p<0.05 Friedman test.



Slika 2: Celokupna izmerjena koncentracija delcev z SMPSom (A) in LPCjem (B) zunaj in znotraj intubacijsko-ekstubacijske škatle med simulacijo intubacije. Številke 1 do 4 predstavljajo različne faze postopka intubacije. Celokupna izmerjena koncentracija delcev z SMPSom (C) in LPCjem (D) zunaj in znotraj intubacijsko-ekstubacijske škatle med simulacijo ekstubacije. Številke 1 do 5 predstavljajo različne faze postopka ekstubacije.

Figure 2: Particle concentration measured with z SMPS (A) and LPC (B) outside and inside intubation-extubation box during simulation of tracheal intubation. Numbers 1 to 4 represent different phases of tracheal intubation. Particle concentration measured with z SMPS (C) and LPC (D) outside and inside intubation-extubation box during simulation of tracheal extubation. Numbers 1 to 5 represent different phases of tracheal intubation.



4

VIDEOLARINGOSKOPSKO ASISTIRANA FIBEROPTIČNA ENDOTRAHEALNA INTUBACIJA

VIDEOLARYNGOSCOPE ASSISTED FIBEROPTIC ENDOTRACHEAL INTUBATION

AVTORJA:

Janez Dolinar*¹, Nenad Mioč¹

¹ Oddelek za anestezijo, perioperativno intenzivno
medicino in terapijo bolečine Splošne bolnišnice
Novo mesto, Slovenija

***Korespondenčni avtor:** Janez Dolinar;
Email: janez.dolinar@sb-nm.si

KLJUČNE BESEDE:

težka intubacija, videolaringoskopija, bronhoskopija, protokol

KRATEK POVZETEK:

V predstavljenem primeru prikažemo pomembnost uporabe protokola za težko intubacijo za varnost pacientov na primeru videolaringoskopsko-bronhoskopske tehnike.

IZVLEČEK

69-letna pacientka, ASA 2, debelost, index telesne teže 37, je bila predvidena za laparoskopsko-asistirano vaginalno histerektomijo. Ob natančnem predoperativnem pregledu smo zaznali večjo verjetnost težke intubacije (manjša spodnja čeljust, Mallampati 3, tiromentalna razdalja pod 5 cm, debelejši vrat). Po indukciji v anestezijo je bila ventilacija z masko izvedljiva. Prvi poskus intubacije smo opravili z Macintosh 4 žlico, vizualizacija po Modificirani Cormack-Lehane klasifikaciji (MCLS) je bila stopnje 3. Podložili smo ji vzglavje in ponovno poskusili z intubacijo ter z zunanjim pritiskom na tiroidni hrustanec; brez večjega uspeha. Pri tretjem poskusu smo uporabili videolaringoskop z D-blade™ žlico, pri čemer je prišlo do izboljšanja vidljivosti grla (MCLS 1), a intubacija kljub temu ni bila uspešna. V naslednjih poskusih smo uporabili še gum elastic bougie in Oxford vodilo. Ker je dihalna pot pričela otekati, smo anestezijo prekinili, operativni poseg odpovedali. Operativni poseg je bil ponovno planiran čez osem dni. Pacientko smo po predoperativni pripravi in indukciji v anestezijo ponovno skušali ventilirati z masko, s čimer ni bilo težav. Z videolaringoskopom (D-blade žlica) smo si prikazali vhod v grlo in pod kontrolo videolaringoskopa vstavili bronhoskop v sapnik. Vstavitev je bila zaradi anteriorno postavljenega grla zahtevna. Bronhoskop smo vstavili do nivoja karine. Endotrahealni tubus velikosti 7,5 mm, predhodno nastavljen na bronhoskop, smo skušali vstaviti v sapnik, a se je na vhodu v grlo zatikal ob sluznično gubo in aritenoidno grčico. Pod kontrolo videolaringoskopa smo z manipulacijo tubusa okoli osi uspešno vstavili tubus. Anestezija in operacija sta potekali brez težav. Prepoznavna in razrešitev težke dihalne poti/težke intubacije je izjemno pomembna v anesteziologiji. Kombinacija dveh pripomočkov za težko intubacijo, takoi-menovani multimodalni pristop, je lahko zelo uporaben v situaciji, kjer uporaba enega samega pripomočka ni učinkovita. Videolaringoskopsko asistirana fiberoptična endotrahealna intubacija je lahko varen in uporaben pristop k težki intubaciji.

KEYWORDS:

difficult endotracheal intubation, videolaryngoscopy, fiberoptic bronchoscopy, protocol

SHORT SUMMARY:

In this case report we present the importance of Difficult intubation guidelines on patient safety using videolaryngoscope assisted fiberoptic intubation.

ABSTRACT

A 69-year-old ASA 2 woman, obese, body mass index 37, was admitted to undergo laparoscopic-assisted vaginal hysterectomy. After a thorough preoperative assessment, a possible difficult airway/difficult intubation was recognized (smaller lower jaw, Mallampati score 3, thyromental distance < 5 cm, thicker neck). At induction of anaesthesia, we have not encountered any problems with mask-ventilation. We attempted endotracheal intubation with Macintosh 4 blade, cuffed endotracheal tube (ETT) 7.5mm.

Modified Cormack-Lehane score (MCLS) was 3; we changed the position to sniffing position and applied BURP manoeuvre, with no success. Third attempt was done with videolaryngoscope and D-blade™. The MCLS was 1, but the intubation wasn't successful. At additional attempts Oxford and gum elastic bougie were used, but with no success. We ceased intubation procedure and postponed surgery because of the development of oedema of larynx and adjacent tissue. Intubation difficulty scale 12 (IDS). Eight days later, the patient was again admitted to undergo planned surgery. After induction of anaesthesia, we used videolaryngoscope with D-blade™. MCLS was 1. Videolaryngoscopically controlled introduction of fiberoptic bronchoscope into trachea was difficult, because of anteriorly positioned entrance into trachea. ETT 7,5mm was then inserted using bronchoscope as a stylet. However, we encountered a problem at introduction at the level of larynx entrance because of larger corniculate tubercle and adjacent soft tissue. We manipulated ETT videolaryngoscopically controlled, using rotational movement along its path in gently proceeding intubation. The ETT with cuff was passed beyond the larynx entrance and vocal cords. The surgery and anaesthesia went without any complications. Recognizing and managing difficult airway/difficult intubation is at highest importance in anaesthesiology. Combining two different advance intubation methods can be useful in a very difficult intubation situation as you may encounter additional unexpected problems. Videolaryngoscope assisted fiberoptic endotracheal intubation can bring a safe approach to difficult intubatio



Slika1 / Figure 1: Prikaz vhoda v grlo. /
Glottis visualisation.



5

VARNA UPORABA ZDRAVIL V ANESTEZIJI

SAFE MEDICATION USE IN ANESTHESIA

AVTORJI:

Domen Kogler^{*1}, Marko Lokar¹, Jožica
Wagner Kovačec¹

¹ Oddelek za anesteziologijo, intenzivno medicine
in terapijo bolečin, Univerzitetni klinični center
Maribor, Maribor, Slovenija

* Korespondenčni avtor: Domen Kogler;
Email: domen.kogler@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

anestezija, varnost pacienta, napaka pri zdravljenju z zdravili, označevanje zdravil

KRATEK POVZETEK:

Pregled incidence napak pri zdravljenju z zdravili in ukrepov za zagotavljanje večje varnosti pacientov pri uporabi zdravil v anesteziji, s predstavitvijo vpeljanih ukrepov v UKC MB.

IZVLEČEK

Napaka pri zdravljenju z zdravili (NZZ) je nenamerna napaka v procesu zdravljenja, ki dejansko ali potencialno povzroči škodo za pacienta (1). Raziskave zadnjih dvajsetih let kažejo, da je incidenca NZZ v anesteziji relativno pogost dogodek (0,22% - 0,75%), v pediatrični anesteziji pa še znatno višja. Med NZZ se prištevajo napačni, podvojen ali izpuščen odmerek, ter napačna pot administracije. Zdravila, pri katerih pa najpogosteje prihaja do napak, so mišični relaksanti, opiatni ter sedativi. Najpogostejši dejavniki tveganja za NZZ so motnje delovnega procesa, napačno prebrane označbe zdravil, ter hitenje. V 20% k NZZ prispeva tudi priprava in aplikacija zdravil s strani dveh ločenih oseb (2,3,4). Z namenom znižanja incidence NZZ je nastalo več priporočil za varnejšo rabo zdravil. Smernice priporočajo jasn način označevanja brizgalk z nalepkami, ki naj bodo v skladu z ISO standardom (5,6.) Priporočajo se tudi označevanje infuzijskih linij na obeh koncih sistema, za prevaro prenosa okužb pa princip "ena ampula – en pacient", kar velja tudi za tekočine uporabljane za redčenje. Redčenje zdravil naj bo oddelčno standardizirano, po možnosti centralizirano. Potrebna je standardizirana hramba zdravil, ločeno shranjevanje zdravil s podobno embalažo, ter ločeno shranjevanje lokalnih anestetikov od sedativov. Vsakemu pacientu naj pripada tudi pladenj s pripravljenimi zdravili (5,6,7). Na oddelku za anestezijo UKC Maribor smo letos posodobili delovne procese z namenom uporabe standardiziranih barvnih kodiranj po ISO standardu (6) ter zmanjšanja števila NZZ. Na vseh deloviščih smo izpostavili informativne tabele z barvami in predstavniki skupin zdravil. Pomen in dejavnike varne uporabe zdravil smo predstavili na odlično obiskanem kliničnem večeru oddelka. Na posameznih deloviščih smo pričeli z uporabo pladnjev z barvnimi razdelki. Projekt uspešno predstavlja vizijo razvoja oddelka z zagotavljanjem varne in kvalitetne oskrbe bolnikov. V prihodnje načrtujemo uvedbo uporabe standardnega barvnega kodiranja tudi pri uporabi infuzij in perfuzorjev ter širjenje dobrih praks tudi na druge oddelke in enote intenzivne terapije.

KEYWORDS:

anesthesia, patient safety, medication error, drug labeling

SHORT SUMMARY:

Review of medication error incidence and measures for ensuring greater patient safety with regard to medication use. Presentation of implemented measures for greater patient safety in UKC MB.

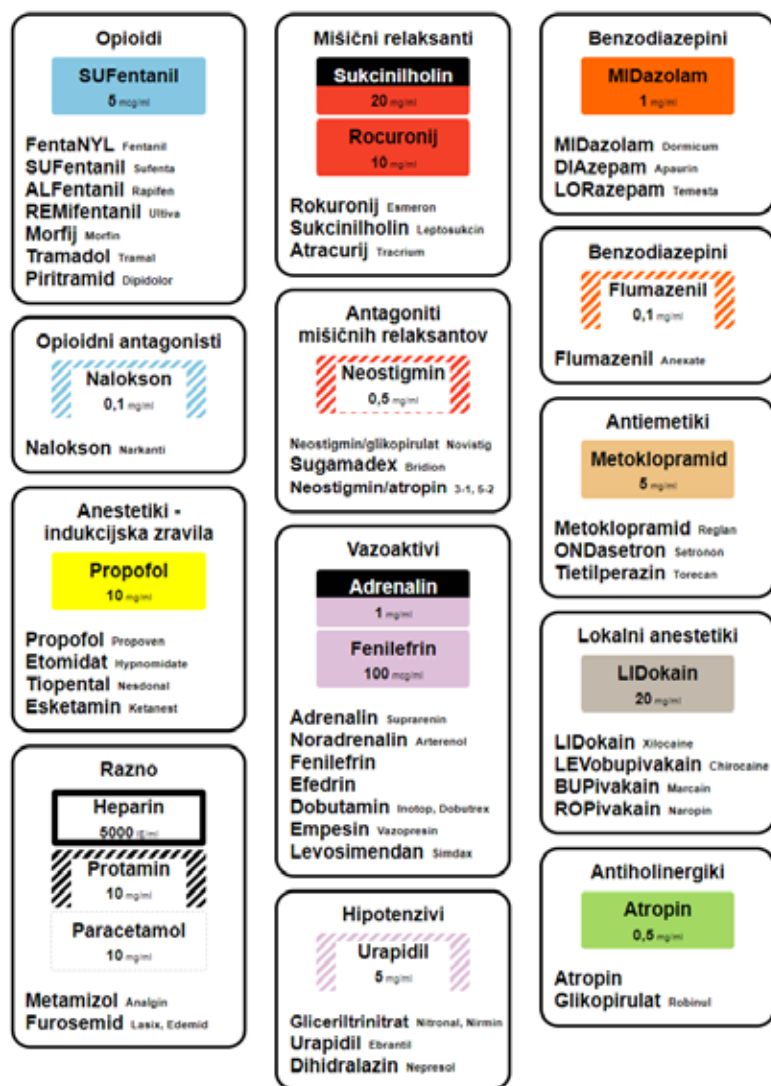
ABSTRACT

Medication error (ME) is an unintended failure in the drug treatment process that leads to, or has the potential to lead to, harm to the patient (1). Research shows that ME is a relatively common occurrence in anesthetic practice (0,22% – 0,75%), with higher incidence in pediatric anesthesia. ME encompasses wrong, double or missed dose and route of administration error. Medications most commonly used erroneously are muscle relaxants, opiates and sedatives. Research shows that risk factors for ME are disturbances,

misread labeling and haste/pressure to proceed. Up to 20% of ME are a result of drug preparation and administration by two different persons (2,3,4). Recommendations have been published aiming to reduce the incidence of ME. Guidelines recommend clear syringe labeling principle in line with ISO standard (5,6). Infusion lines should be clearly marked at both ends. To prevent disease transmission, one ampoule per one patient principle should be used, which applies to dilution fluids as well. Drug dilution should be institutionally standardized with centralized dilution process for commonly used medications. Standardized storage, separation of similar packaged medications and separating local anesthetics from sedatives is recommended. Medications for each patient should be prepared on individual trays used only for this specific patient (5,6,7). In year 2022 Department of anesthesiology at UKC Maribor updated its work processes to conform to ISO standard (6) on drug labeling with goal of reducing incidence of ME. Every workstation has been equipped with information sheet on color coding and representative medications for each group. Importance of and factors affecting safe medication use, were presented at departments' clinical meeting. Patient specific color coded medication trays were also introduced at specific workstations. Project successfully represents departments' vision of providing safe patient care. In the future color coding of infusion fluid lines and drug pumps is planned, with expansion of presented good practice to other departments and intensive care units.

LITERATURA/REFERENCES:

1. EMA: <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/post-authorisation/pharmacovigilance/medication-errors>
2. Gariel C, Cogniat B, Desgranges FP, Chassard D, et al. Incidence, characteristics, and predictive factors for medication errors in paediatric anaesthesia: a perospective incident monitoring study. *BJA*. 2005 Dec;120(3):563-570.
3. Cooper L, Nossaman B. Medication Errors in Anesthesia: A review. *Int. Anesthesiol. Clin*. 2013 Winter;51(1):1-12.
4. Dhawan I, Thewari A, Sehgal S, Sinha AC, et. al. Medication errors in anesthesia: unacceptable or avoidable? *Rev Bras Anesthesiol*. 2017 May;67(2):184-192
5. Whitaker D, Brattebø G, Trenkler S, Vanags I, et. al. The European Board of Anaesthesiology recommendations for safe medication practice. *Eur J Anaesthesiol*. 2017 Jan;34:4-7
6. International Organization for Standardization. ISO 26825:2020. _Anaesthetic and respirator equipment – User-applied labels for syringes containing drugs used during anaesthesia – Colours, design and performance_. Gen eva: ISO; 2020.
7. American Society of Anesthesiologists. Statement of Labeling of Pharmaceuticals for Use in Anesthesiology [Internet]. 2020 Dec. URL: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/statement-on-labeling-of-pharmaceuticals-for-use-in-anesthesiology>



Slika 1: Barvno kodiranje zdravil
Figure 1: Color coding of drug classes



6

ANESTEZIJA BOLNIKA S FEOKROMOCITOMOM - PRIKAZ PRIMERA

ANAESTHETIC MANAGEMENT OF THE PATIENT WITH PHEOCHROMOCYTOMA - CASE REPORT

AVTORICI:

Neža Mikuž^{1*}, Ksenija Ogrič¹

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčni avtor: Neža Mikuž;
Email: neza.mikuz@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

Feokromocitom, kateholamini, anestezija, predoperativna priprava, medoperativna obravnava, pooperativna obravnava

KRATEK POVZETEK:

Feokromocitom je tumor, ki izloča kateholamine. Iz anesteziološkega vidika je zanimiv predvsem zaradi potrebe po daljši predoperativni pripravi in zahtevnejšem vodenju anestezije.

IZVLEČEK

Feokromocitom je redek hormonsko aktiven tumor, ki izloča kateholamine. Običajno je tumor benign, le v 10% pa malign. Povzroča lahko hipertenzivne krize in maligne motnje srčnega ritma (1). Operativno zdravljenje je terapija izbire. Vodenje anestezije med resekcijo feokromocitoma je zahtevno, predvsem zaradi njegovih potencialno smrtonosnih srčno-žilnih zapletov. Pomembna je skrbna multidisciplinarna endokrinološko-anesteziološka predoperativna priprava. Prav slednja je v zadnjih letih zmanjšala perioperativno smrtnost s 50% na nekaj manj kot 3% (2). Predstavljamo klinični primer 64-letnega pacienta, ki je v obdobju enega leta, ob rednem merjenju krvnega tlaka, opazal velika nihanja krvnega pritiska, oblive vročine, pretirano znojenje, nočne palpitacije, težave z zaprtjem ter bolečine v desnem ledvenem predelu. Ugotovljeno je bilo, da gre za feokromocitom desne nadledvičnice, velikosti 15 x 8,5 x 15 cm, z zasevki v jetrih in kosteh. Cilj 3-tedenske predoperativne priprave je bil ustrezna adrenergična blokada in povečanje volumna krvi, s čimer smo zmanjšali verjetnost nastanka hipotenzije po odstranitvi tumorja. Pred uvodom v anestezijo smo zagotovili dobro premedikacijo, ki je zavrila dodatno sproščanje kateholaminov. Med posegom smo izvajali razširjen hemodinamski nadzor bolnika. Poraste krvnega tlaka smo korigirali z infuzijo natrijevega nitroprusida. Tahikardijo smo uravnavali s pomočjo bolusnih odmerkov beta selektivnih antagonistov. Padec krvnega tlaka po podvezi nadledvične vene pa smo korigirali z infuzijo noradrenalina. Poleg korekcij krvnega tlaka in srčne frekvence, so bile potrebne tudi korekcije krvnega sladkorja, sprva hiper in kasneje hipoglikemije, ter elektrolitov. Pooperativno je bil pacient premeščen v enoto intenzivne terapije, kasneje pa na navaden oddelek za ponovno oceno prisotnosti kateholaminov v 24-urnem urinu, s čimer smo pridobili oceno uspešnosti operativnega zdravljenja.

KEYWORDS:

Pheochromocytoma, catecholamines, anaesthesia, preoperative care, intraoperative care, postoperative care

SHORT SUMMARY:

Pheochromocytoma is catecholamine-secreting tumor. From the anaesthesiological point of view, it is noteworthy due to the need for longer preoperative preparation and careful intraoperative management.

ABSTRACT

Pheochromocytoma is a rare hormonal active tumor, which excretes catecholamines. Usually it is benign, only in 10% it is malignant. It can cause hypertensive crisis and malignant arrhythmias (1). Surgical treatment is the therapy of choice. Managing anaesthesia during pheochromocytoma resection is challenging primarily because of its potentially lethal cardiovascular complications. Careful multidisciplinary collaboration of endocrinologists and anaesthesiologists is required for good quality preoperative preparation. It is the latter that has reduced perioperative mortality from 50% to less than 3% in recent years (2). In this case report, we present a

64-year-old patient with symptoms of unexpected increases in blood pressure, hot flashes, excessive sweating, night palpitations, constipation problems, and right lumbar pain. He was diagnosed with pheochromocytoma of the right adrenal gland measuring 15x8.5x15 cm with metastasis in liver and bones. The goal of 3-week preoperative preparation was adequate adrenergic blockade and increase in blood volume, thus reducing the likelihood of hypotension after tumor removal. Prior to induction of anaesthesia, the patient was well premedicated to prevent further release of catecholamines. During the procedure, pharmacological correction of catecholamine release was continuously performed. Increases in blood pressure were corrected by infusion of sodium nitropruside. Tachycardia was corrected by bolus doses of beta-selective antagonists. Drop in blood pressure after adrenal vein ligation was corrected by noradrenaline infusion and adequate hydration. In addition to blood pressure and heart rate, the expected corrections of blood sugar, initially hyper and later hypoglycemia, and electrolytes corrections were required. Postoperatively, the patient was transferred to the intensive care unit and later to the regular unit to re-evaluate the presence of catecholamines in 24-hour urine and thus evaluate the effectiveness of surgical treatment.

LITERATURA/REFERENCES:

1. T.Kocjan, Bolezni endokrinih žlez in kosti, Nadledvični žlezi, Feokromocitom. In: M.Košnik, D.Štajer, Interna medicina, 5.izdaja, Medicinska fakulteta Ljubljana, 2018, p. 779-781
2. H. Ramakrishna, Pheochromocytoma resection: Current concepts in anesthetic management. In: J. Anaesthesiol Clin Pharmacol 2015 Jul-Sep; 31(3): 317–323. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4541176/>
3. K.Ogrič, Adrenalektomija zaradi feokromocitoma. In: Standardni operacijski postopki, KO za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, 2018, p.650
4. M. Desmots, J. Marty, Anesthetic management of patients with phaeochromocytoma. IN: Br. J. Anaesth. 1984, 56, 781. Dostopno na: [https://bjanaesthesia.org/article/S0007-0912\(17\)42303-8/pdf](https://bjanaesthesia.org/article/S0007-0912(17)42303-8/pdf)
5. R. Submaranian, Pheochromocytoma – Current concepts in diagnosis and management. In: Trends in Anaesthesia and critical care, Vol. 1, issue 2, April 2011, Pages 104-110. Dostopno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210844011000104>
6. M.A.O. Kinney, B.J. Narr, M.A. Warner, Perioperative management of pheochromocytoma. In J. of Cardiothoracic and vascular anesthesia, volume 16, issue 3, p. 359-369, June 2002. Dostopno na: [https://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770\(02\)00019-8/abstract](https://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770(02)00019-8/abstract)
7. K.Ogrič, Anestezija pri bolniku s feokromocitomom. In: Manohin A, Hribar-Habinc M, editors. Kontinuirano podiplomsko izobraževanje iz anesteziologije (CME). 16. tečaj FEEA; 2008, p.72-76



Slika/Figure 1.: 2630g velik hormonsko aktiven feokromocitom / 2630g large hormonally active pheochromocytoma



Slika/Figure 2.: Grafični prikaz vodenja anestezije / Graphic representation of anaesthesia management



7

MOČAN SPAZEM ABDOMINALNE MUSKULATURE OB NASTANKU IATROGENEGA PNEVMOMEDIASTINUMA, PNEVMOPERITONEJA IN PNEVMOTORAKSA PRI DIAGNOSTIČNI BRONHOSKOPIJI – PRIKAZ PRIMERA

IATROGENIC PNEUMOMEDIASTINUM, PNEUMOPERITONEUM, AND PNEUMOTHORAX AFTER DIAGNOSTIC BRONCHOSCOPY RESULTING IN AN EXTREME ABDOMINAL WALL SPASM – CASE REPORT

AVTOR:

Anton Jošt^{1*}

¹Oddelek za anesteziologijo, intenzivno medicino
operativnih strok in terapijo bolečine, Splošna
bolnišnica Celje, Slovenija

*Korespondenčni avtor: Anton Jošt;
Email: anton.jost@sb-celje.si

KLJUČNE BESEDE:

bronhoskopija, pnevmomediastinum, pnevmoperitonej, pnevmotoraks, kardiopulmonalno oživljanje, umetna ventilacija

KRATEK POVZETEK:

Pri bronhoskopiji je prišlo do pnevmomediastinuma, pnevmoperitoneja, pnevmotoraksa in močnega spazma abdominalne miškulature, ki je onemogočal predihovanje z dihalnim balonom med oživljanjem.

IZVLEČEK

69 letna pacientka je imela diagnostično bronhoskopijo v splošni anesteziji zaradi hemoptiz, pri kateri je nastopil zaplet. Po posegu je pri zbujanju nastala respiratorna insuficienca s hitrim upadanjem saturacije, zato sta bila potrebna intubacija in oživljanje. Ventilacija z dihalnim balonom ni bila možna zaradi hudega upora pri predihovanju. Upor pri ventilaciji je premagal šele močan podaljšan vpih »usta na tubus«. Opazili smo močan spazem abdominalne miškulature. Po kratkotrajni reanimaciji se je stanje hitro izboljšalo. Nastal je pnevmomediastinum, pnevmoperitonej, pnevmotoraks in podkožni emfizem. Pacientka je bila sprejeta na oddelek za intenzivno nego, kjer so ji vstavili torakalni dren. Po nekaj urah je bila ekstubirana, nadaljnji potek je bil brez posebnosti in deveti dan je bila odpuščena domov. Možno je, da je zrak, ki je po peribronhialnem in perivaskularnem prostoru prešel v trebušno votlino, povzročil distenzijo raznih struktur, kar je ob nastajajočem pnevmoperitoneju povzročilo močan spazem abdominalne miškulature, ki je onemogočal uspešno ventilacijo z dihalnim balonom. Takšen fenomen do sedaj v literaturi najverjetneje še ni bil opisan.

KEYWORDS:

bronchoscopy, pneumomediastinum, pneumoperitoneum, pneumothorax, cardiopulmonary resuscitation, artificial respiration

SHORT SUMMARY:

Bronchoscopy resulted in pneumomediastinum, pneumoperitoneum, pneumothorax and an extreme abdominal wall rigidity that prevented self-inflating bag ventilation during resuscitation.

ABSTRACT

69 years old female patient underwent a diagnostic bronchoscopy under general anesthesia due to hemoptysis. The procedure ended with complication - respiratory insufficiency and rapid decline in arterial oxygenation. An endotracheal intubation and cardiopulmonary resuscitation were needed. However, ventilation with a self-inflating bag was not possible. The resistance to inflate patient's lungs was then overcome by the prolonged insufflation by the anesthesiologist providing a »mouth-to-tube« ventilation. After a short resuscitation the situation improved. We diagnosed pneumomediastinum, pneumoperitoneum, pneumothorax, and subcutaneous emphysema. The patient was transferred to the intensive care unit, where a thoracic tube was inserted. She was extubated some hours later, there were no other complications, and she was released from the hospital on the day 9. The air passing through peribronchial / perivascular space, entering the abdominal cavity was presumably responsible for distension of certain structures that resulted in extreme muscle rigidity that prevented a successful ventilation with a self-inflating bag. We believe, such a phenomenon has not been described so far.

PRIKAZ PRIMERA

69-letna pacientka, nekadilka, je bila oktobra 2019 pregledana v Urgentnem centru celjske bolnišnice zaradi 3 dni trajajočih hemoptiz s sledovi sveže krvi. Ob tem ni imela vročine, bolečin v prsnem košu, kratke sape ali dušenja, zanikala je vse akutne simptome razen siljenja na kašelj. Pred tem je že občasno nekaj tednov izkašljevala manjše količine strjene, temne krvi, zaradi česar pa ni obiskala zdravnika. Kronični kašelj je bil pri njej sicer prisoten že kakšno leto, imela je tudi pogoste pljučnice. 6 mesecev poprej so jo obravnavali pulmologi v Bolnišnici Topolšica, CT slikanje je takrat pokazalo pnevmonične infiltrate, povečane bezgavke, nekaj bronhiektazij in obojestranske majhne kavitacije s tanko steno.

Od pridruženih bolezni je imela arterijsko hipertenzijo in kronično ledvično bolezen III. stopnje z blago hidronefrozo, proteinurijo in normocitno anemijo. Ravno tega dne je v dopoldanskih urah imela opravljeno scintigrafijo ledvic. V redni terapiji je prejela fosinopril (Monopril®) 10 mg. Nefrolog ji je bil predpisal tudi natrijev bikarbonat (Nephrotrans®) 1000 mg dvakrat dnevno, ki pa ga še ni pričela jemati.

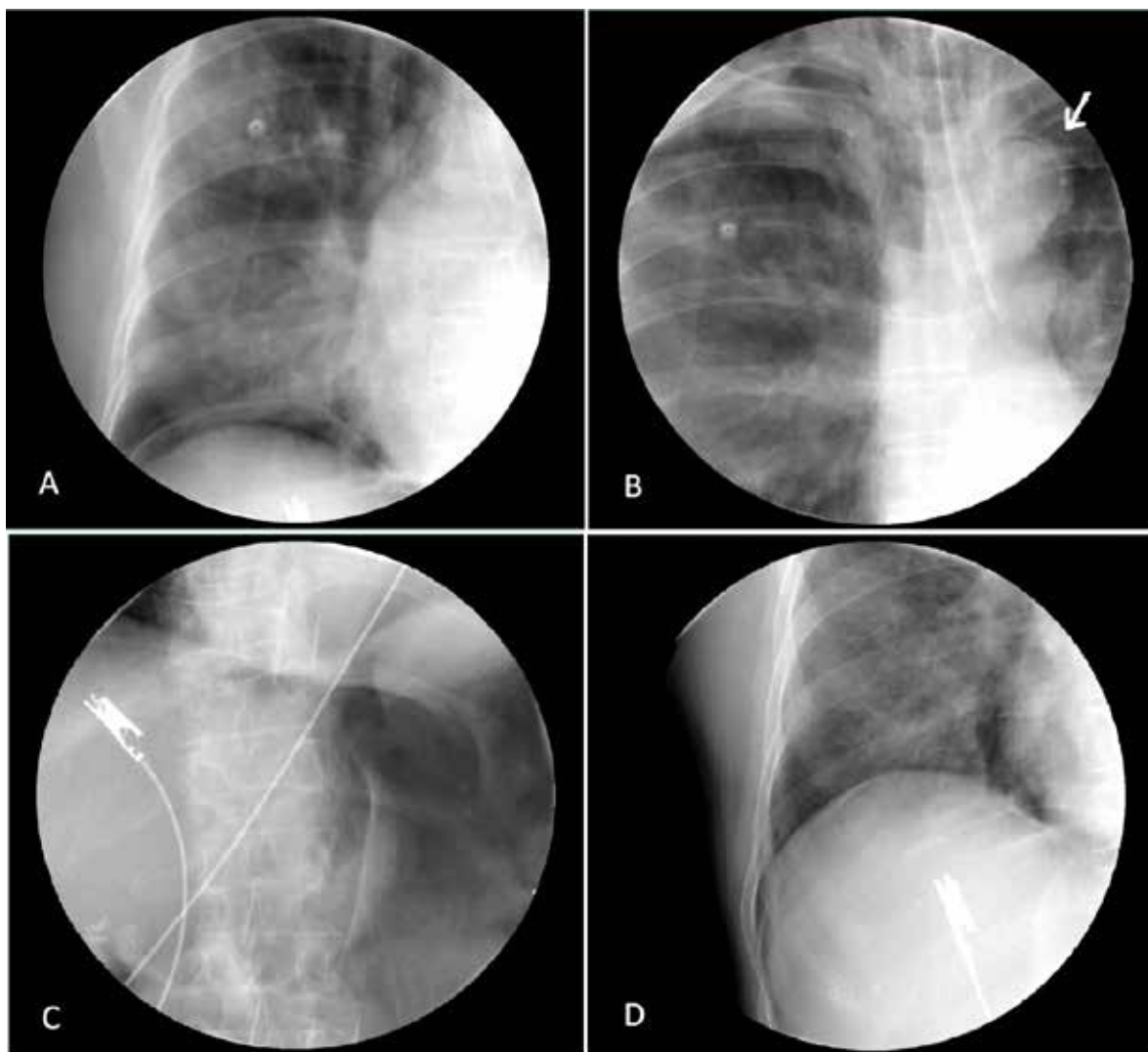
Pri pregledu je bila evpnoična, afebrilna, hipertenzivna. Pogosto je kašljala, v sputumu je bilo za okoli 3 mL sveže krvi. Nad pljuči je bilo slišati drobne krepitacije obojestransko do spodnjega roba lopatic. Drugih posebnosti v somatskem statusu ni bilo najti. Laboratorijski izvidi so potrdili normocitno anemijo (Hb 99 g/L), vrednosti trombocitov, koagulograma, biokemije in parametrov vnetja pa so bile normalne. RTG slika pljuč je pokazala le trakaste spremembe s poudarjenim intersticijem v obeh spodnjih pljučnih režnjih. Prejela je kaptopril 25 mg sublingvalno zaradi povišanega krvnega tlaka, pregledal jo je še ORL specialist, ki je izključil izvor krvavitev iz področja zgornjih dihal. Nato je bila preusmerjena v Bolnišnico Topolšica, ki je specializirana za pljučna obolenja.

Naslednjega dne ob sprejemu v Bolnišnico Topolšica ni bilo bistvenih sprememb. Status, EKG posnetek in RTG pljuč so bili brez posebnosti z izjemo nekaterih peribronhialnih infiltratov v desnih pljučih. Telesna masa je bila 52 kg, višina 152 cm, temperatura 36,2 st. Celzija, oksigenacija 95 %. Narejen je bil nov CT prsnega koša, ki je v primerjavi s tistim izpred 6 mesecev pokazal popolno regresijo infiltrata v srednjem režnju, novonastale alveolarne konsolidacije v zadajšnjem delu desnega zgornjega režnja (izgled mlečnega stekla). Več manjših pnevmoničnih infiltratov je bilo v 3. segmentu levo, nekateri nodusi so se nekoliko povečali, prej opisane ciste pa so ostale nespremenjene.

Sprejeli so jo na pljučni oddelek in nekaj dni zatem je bila na programu za bronhoskopijo. Poseg je opravljala izkušena pulmologinja, za anestezijo pa sem skrbel gostujoči anesteziolog. Prejela je premedikacijo z 1 mg midazolama in nato propofol v bolusih za uvod in vzdrževanje anestezije do skupnega odmerka 250 mg. Uporabil smo tudi topično anestezijo z 2 % raztopino lidokaina ter 10 % lidokainom v gelu. Bronhoskopija je potekala skozi usta. Trahealna in bronhialna sluznica je bila nekoliko bleda in vulnerabilna, sicer pa endobronhialno ni bilo najti patoloških sprememb. Naredili smo bronhoalveolarno lavožo v področju DB5, iz obeh režnjev desnih pljuč pa smo vzeli biopsijske vzorce pod RTG kontrolo ter aspirat za mikrobiološke preiskave. Med posegom ni bilo nobenih težav. Pacientka je dihala spontano, ob dodatku kisika 6 L/min po nosni kanili je bila oksigenacija ves čas med 88 in 95 %. Poseg se je končal po 30 minutah, izvlekli smo bronhoskop in pacientka se je počasi prebujala iz anestezije. Po kakšni minuti smo opazili, da je začela težje dihati, saturacija pa je začela dokaj hitro padati. Uporabili smo trojni manever, ki pa situacije ni izboljšal. Poskus predihavanja z obrazno masko in dihalnim balonom je bil neuspešen, saj sploh nismo mogli vpihniti zraka v pljuča pacientke. Zaradi tega smo izvedli crush intubacijo. Ventilacija pacientke kljub temu ni bila možna, balon je bil »trd kot kamen« pri poskusu napihovanja. Poskusili smo ponovno pozicionirati tubus, vendar je rezultat bil isti. V obupni situaciji sem poskusil z vpihi »usta na tubus« (preko filtra), pri čemer mi je uspelo po nekoliko daljšem vzdrževanju visokega tlaka premagati upor in vpihniti vsaj nekaj zraka v pacientkina pljuča. Na ta način sem dal še dva vpiha, nato pa smo nazaj priključili dihalni balon in nadaljevali vpihe kljub zelo povečanemu upor. V vmesnem času sta dramatično

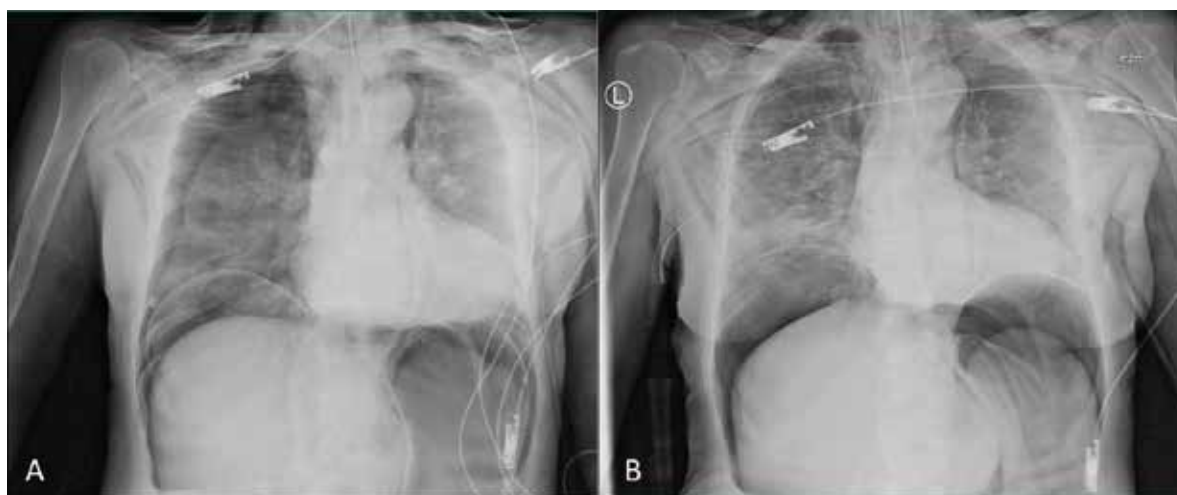
padla saturacija in pulz pacientke, najnižje vrednosti na monitorju so bile 15 % in 15 utripov na minuto. Zato sem takoj potem, ko smo priključili dihalni balon, pričel z zunanjo masažo srca. Že po okoli 10 stisih prsnega koša se je stanje začelo popravljati, zato sem z masažo prekinil. Takrat sem opazil, da je bil trebuh pacientke nenavadno trd – kot bi bile vse mišice v spazmu. Opazili smo tudi podkožni emfizem vratu in zgornjega dela prsnega koša. Ker smo imeli RTG aparat pri roki, smo takoj naredili več posnetkov, da bi ocenili trenutno stanje. Takrat smo lahko videli le manjši pnevmomediastinum in nastajajoči perihialni pnevmoperitonej. Videti je bilo tudi periaortalno plast zraka, pnevmotoraks pa se je šele med slikanjem počasi razvijal (Slika 1). Celotna drama je trajala le dobrih 5 minut. Saturacija in pulz sta se povrnila na normalne vrednosti, pacientka je ponovno dihala spontano, postala je odzivna na dražljaje. Napetost v trebušni steni je popolnoma popustila. Pustili smo ji endotrahealni tubus in jo ob dodatku 8 L kisika na minuto prepeljali nadstropje višje v enoto za intenzivno nego.

Slika 1. Posnetki neposredno po reanimaciji. Na posnetku B je videti periaortalno plast zraka, označeno s puščico.



Takoj ob prihodu na intenzivo je bil narejen RTG posnetek, ki je pokazal velik pnevmotoraks na desni, pnevmomediastinum, obojestranski pnevmoperitonej in subkutani emfizem (Slika 2A). Pacientki so vstavili nazo-gastrično sondo (pritekla je le min. količina želodčne vsebine) in torakalno drenažo, ki je že v nekaj minutah uspešno razpela pljuča, kot je pokazal naslednji RTG posnetek (Slika 2B).

Slika 2. Posnetek A neposredno po sprejemu v enoto intenzivne nege, B po vstavitvi torakalnega drena in uspešni drenaži pnevmotoraksa.



2 uri po sprejemu na intenzivo je bil narejen še CT, ki je pokazal precejšnjo količino zraka v trebušni votlini (do 7 cm). Pacientka je bila intubirana okoli 4 ure. Torakalni dren so odstranili 4. dan v intenzivi, naslednji dan pa je bila premeščena na oddelek. Tekom zdravljenja niso opazili gastrointestinalnih težav, infekcij ali drugih komplikacij. Potreba po dodatku kisika se je zniževala in po 5 dneh na oddelku je bila odpuščena domov brez kakršnih koli posledic. Na kontrolnem posnetku pljuč ob odpustu ni bilo pnevmotoraksa, ostala pa je še plast zraka obojestransko pod diafragma. V času do odpusta ni bilo opaziti več nobenih hemoptiz niti drugih posebnosti.

Histološka preiskava vzorcev je pokazala znake kroničnega bronhitisa ter folikularnega bronhitisa/bronhiolitisa, ki bi lahko šla v sklop sistemske bolezni vezivnega tkiva. Citologija iz obeh režnjev je pokazala verjetno reaktivno reakcijo z makrofagi in reaktivne spremembe alveolarnega endotelija. V vzorcih ni bilo najti plevralnega ali mišičnega tkiva.

RAZPRAVA

Povečan tonus, spazem ali celo rigidnost mišic trebušne stene je lahko posledica zelo različnih vzrokov, ki diferencialno diagnostično segajo v skoraj vsa področja medicine. Že dolgo nazaj so poročali, da so poleg intraabdominalnih procesov kot možen vzrok tudi dogajanja v prsni votlini – npr. poškodbe (1). Pri aktivaciji mišic trebušne stene gre za visceromotorni refleks, saj so parietalni peritonej in visceralni organi vključeni v aferentni del refleksne poti (2). Pri bronhoskopijah, kjer se z transbronhialno biopsijo jemljejo vzorci tkiva, je pnevmotoraks dokaj redka komplikacija posega (okoli 2 %, nekoliko večja pri biopsijah pacientov s hudimi boleznimi pljuč npr. KOPB, emfizemom). Kljub temu je vodilna med iatrogenimi vzroki za nastanek pnevmotoraksa pri diagnostičnih posegih (3,4). Še redkeje vidimo kombinacijo s podkožnim emfizemom, pevmomediastinumom in celo pnevmoperitonejem (5). Med zdravili za anestezijo v tem primeru nismo uporabili opioidov, ki bi lahko bili odgovorni za nastanek mišične rigidnosti, ki jo opisujejo tudi pri uporabi manjših odmerkov (6), kar včasih vidimo v svoji praksi med anestezijo za bronhoskopske posege (posamezni primeri pri uporabi fentanila ali remifentanila).

Dramatičen zaplet pa ne ustreza nobeni klasični klinični sliki opisanih stanj ali komplikacij. Kljub hitri intervenciji se je stanje rapidno slabšalo in poglobljajoča hipoksija in bradikardija bi lahko vodili v srčni zastoj. Najbolj zastrašujoča je vsekakor bila nezmožnost ventiliranja pacientke, ki je bila najverjetneje posledica ekstremne

rigidnosti abdominalne (morda tudi torakalne) miškulature. Prav gotovo ni dvoma, da je bilo stanje pacientke kritično in bi se brez hitrega posredovanja celotne ekipe, nekaterih drastičnih ukrepov in kančka sreče, lahko tragično končalo. Glede na vse okoliščine lahko sklepamo, da so distenzija struktur v mediastinumu, hiatalni odprtini in nastajajoči pnevmoperitonej v tem predelu povzročili neobičajno »refleksno« obrambno reakcijo - 'défense musculaire' celotne trebušne stene. Opisa takega dogodka še nisem zasledil v literaturi.

Po tem dogodku smo preskusili dihalni balon. Hoteli smo ugotoviti, pri kolikšnem tlaku bomo začutili podobno trdoto balona, kot smo jo opazili pri napihovanju naše pacientke. Uporabili smo mehanski manometer aparata za merjenje krvnega tlaka (Riester, Nemčija), ga priklopili na port dihalnega filtra, katerega izhodno odprtino smo zamašili (Slika 3). Trdota balona, ki je po občutku najbolj ustrezala tisti, ki jo je bilo občutiti med neuspešnimi poskusi ventilacije, je bila pri tlaku okoli 80 mm Hg. Z obema rokama se je sicer dalo stisniti balon do okoli 120 mm Hg, vendar tako zastrašujoče močnega pritiska na pacientki zagotovo nismo uporabili. Nato smo izmerili tlak, ki sem ga lahko ustvaril pri izdihu s svojimi pljuči. Subjektivno bi rekel, da je bil tlak, s katerim sem premagal upor pri napihovanju pacientke, med 100 in 120 mm Hg, z lahkoto sem zmožl več sekund zadrževati tlak preko 130 mm Hg, za krajši čas pa tudi preko 160 mm Hg. Tlak 100 mm Hg ustreza 133 mbarom oz. 136 cm vodnega stolpca.

Slika 3. Merjenje tlakov pri uporabi dihalnega balona (B) in pri napihovanju z usti (C).



Te meritve pojasnjujejo, zakaj je bila tehnika »usta na tubus« učinkovitejša od uporabe dihalnega balona v opisanem primeru in ob enem opozarjajo, da so lahko tlaki pri izdihu reševalca ekstremno visoki (še posebej v stresnih situacijah) in lahko povzročijo hujšo poškodbo pljuč (barotravma, volutravma) pri pacientu (3), še posebej, kadar se velikost in fizična moč reševalca in prejemnika pomoči precej razlikujeta.

ZAKLJUČEK

Čeprav smo prvič naleteli na tak primer, pa tudi drugi ga ne opisujejo, poudarjamo potrebo po skrbnem kliničnem opazovanju in nadzoru pacientov med in po diagnostičnih bronhoskopijah. Vsa potrebna oprema za oživljanje, enota za intenzivno nego in izkušeno osebje morajo biti nemudoma na voljo. Fenomen morebitnega refleksnega spazma trebušne stene bi moral biti bolje raziskan, saj bi utegnil imeti precejšen klinični pomen.

LITERATURA/REFERENCES:

1. Fremont Vale C. A differential sign in abdominal rigidity. JAMA. 1923;80(5):321.
2. Livshits AV. The receptor field of reflex contraction of the muscles of the anterior abdominal wall in man. Bull Exp Biol Med. 1964;57:399–401.
3. Karnik AA and Karnik AM. Pneumothorax and barotrauma. Crit Care Med. 2008;949–70.
4. Stahl DL, Richard KM and Papadimos TJ. Complications of bronchoscopy: A concise synopsis. Int J Crit Illn Inj Sci. 2015;5(3): 189-95.
5. Kouritas VK, Papagiannopoulos K, Lazaridis G, et al. Pneumomediastinum. J Thorac Dis. 2015;7(1):44-9.
6. Ham SY, Lee BR, Ha T, Kim J, Na S. Recurrent desaturation events due to opioid-induced chest wall rigidity after low dose fentanyl administration. Korean J Crit Care Med. 2016;31(2):118-22.



8

PORABA OPIOIDOV IN NEVROPATSKA BOLEČINA PRI ADJUVANTNI ANESTEZIJI Z DEKSMEDETOMIDINOM IN LIDOKAINOM

OPIOID CONSUMPTION AND NEUROPATHIC PAIN IN ADJUVANT ANAESTHESIA WITH DEXMEDETOMIDINE AND LIDOCAINE

AVTORJA:

Lea Andjelković Juvan¹, Andrej Hostnik^{1*}

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčni avtor: Andrej Hostnik; Email: andrej.hostnik@kclj.si

KLJUČNE BESEDE:

analgezija, nevropatska bolečina, deksmedetomidin, lidokain

KRATEK POVZETEK:

Pri laparoskopskih resekcijah črevesja sta lidokain in deksmedetomidin zmanjšala intraoperativno porabo propofola, ne pa tudi porabe fentanila. Lidokain je pooperativno zmanjšal porabo piritramida.

IZVLEČEK

Kombinacija opioidnih analgetikov in analgetikov z drugimi mehanizmi delovanja ima sinergijski analgetični učinek, zato bi lahko zmanjšali porabo opioidnih analgetikov. Znano je, da tako deksmedetomidin kot lidokain zmanjšata potrebo po opioidih, vendar vpliva deksmedetomidina pri laparoskopskih resekcijah črevesja še niso opazovali. V tej študiji smo raziskovali zmanjšanje porabe opioidov pri bolnikih, ki so adjuvantno prejeli lidokain ali deksmedetomidin. V okviru študije smo opazovali: (i) porabo fentanila, (ii) porabo piritramida prvi in drugi pooperativni dan in (iii) kognitivno funkcijo pred in po operaciji ter nevropatsko bolečino dva meseca po operaciji. 59 udeležencev je bilo randomizirano razporejenih v tri skupine. Kontrolna skupina (CG) je prejela anestezijo zgolj s konitnuirano infuzijo propofola (4-6 mg/kg/h, za ciljne vrednosti bispektralnega indeksa med 40-55) in bolusi fentanila (2 mcg/kg ob indukciji ter ob vrednostih ANI pod 50). Deksmetomidinska skupina (DG) je dodatno prejela kontinuirano intravensko infuzijo deksmedetomidina (0,5 mcg/kg/h), lidokainska skupina (LG) pa je dodatno prejela lidokain (1,5 mg/kg/h). Med skupinami nismo beležili zmanjšanja porabe fentanila. Opazili smo pomembno nižjo porabo piritramida pri lidokainski skupini v primerjavi s kontrolno skupino prvi pooperativni dan ($p=0,019$), pri lidokainski skupini v primerjavi z deksmedetomidinsko skupino pa drugi pooperativni dan ($p=0,003$). Razlik v spremembah kognitivnih funkcij pred in po operaciji ter pojavu nevropatske bolečine dva meseca po operaciji, ni bilo. Lidokain in deksmedetomidin sta zmanjšala intraoperativno porabo propofola, vendar nista zmanjšala potrebe po fentanilu. Lidokain je zmanjšal porabo piritramida po operaciji.

KEYWORDS:

analgesia, neuropathic pain, dexmedetomidine, lidocaine

SHORT SUMMARY:

In laparoscopic intestine resections, lidocaine and dexmedetomidine reduced intraoperative propofol consumption, but not fentanyl demand. Lidocaine reduced piritramide consumption postoperatively.

ABSTRACT

Combination of opioid analgesics and analgesics with other mechanisms of action has synergistic analgesic effect and therefore the consumption of opioid analgesics could be decreased. It is known that dexmedetomidine and lidocaine both have opioid sparing effects, but the influence of dexmedetomidine in laparoscopic intestine resections has not been observed yet. In this study we investigated reduction in opioid consumption in patients receiving additional lidocaine or dexmedetomidine. Within the study we observed: (i) fentanyl consumption, (ii) consumption of piritramide on the first and the second postoperative day, and (iii) cognitive function before and after the operation and neuropathic pain two months after the operation. 59 participants were randomly allocated into three groups. Control group (CG) only received continuous propofol infusion (4-6 mg/kg/h, for bispectral index value between 40-55) and fentanyl boluses (2 mcg/kg at induction and at ANI values below 50). Continuous intravenous infusion of dexmedetomidine (0.5

mcg/kg/h) was added to dexmedetomidine group (DG) and lidocaine (1.5 mg/kg/h) was added lidocaine group (LG). There was no reduction in fentanyl consumption among the groups. We noted significantly lower consumption of piritramide in lidocaine group compared with control group on the first postoperative day ($p=0.019$), and in lidocaine group compared with dexmedetomidine group on the second postoperative day ($p=0.003$). There were no differences in changes in cognitive function before and after the surgery and appearance of neuropathic pain two months after the surgery. Lidocaine and dexmedetomidine reduced intraoperative propofol consumption but failed to decrease fentanyl demand. Lidocaine reduced piritramide consumption postoperatively.

GRAFI/FIGURES

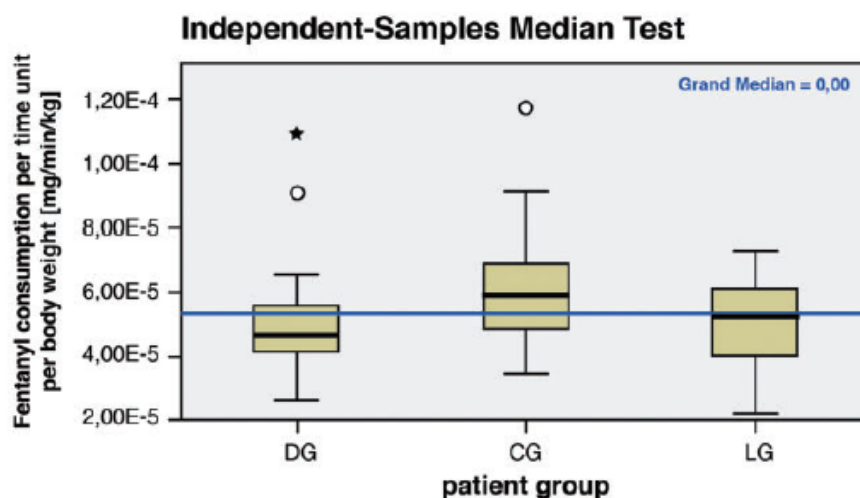
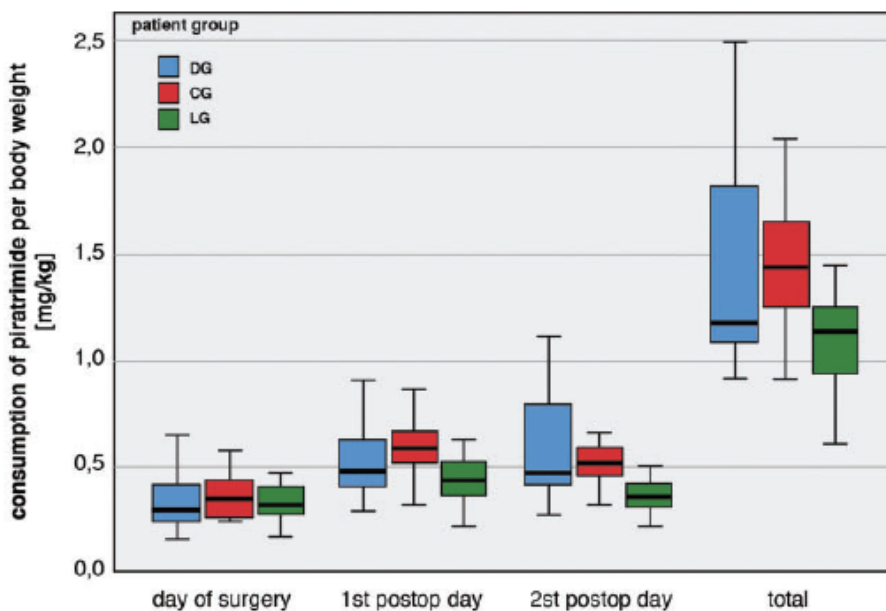


Figure 2. Fentanyl consumption per patient group.



LITERATURA/REFERENCES

1. Angst MS, Clark JD. Opioid-induced hyperalgesia: a qualitative systematic review. *Anesthesiology* 2006; 104: 570–587.
2. Bakan M, Umutoglu T, Topuz U, et al. Opioid-free total intravenous anaesthesia with propofol, dexmedetomidine and lidocaine infusions for laparoscopic cholecystectomy: a prospective, randomized, double-blinded study. *Rev Bras Anesthesiol* 2015; 65: 191–199[in Portuguese, English Abstract].
3. Leslie JB, Viscusi ER, Pergolizzi JV, Jr, et al. Anesthetic routines: the anesthesiologist's role in GI recovery and postoperative ileus. *Adv Prev Med* 2010; 2011: 976904.
4. Kaba A, Laurent SR, Detroz BJ, et al. Intravenous lidocaine infusion facilitates acute rehabilitation after laparoscopic colectomy. *Anesthesiology*. 2007; 106: 11–18.
5. Gurbet A, Basagan-Mogol E, Turker G, et al. Intraoperative infusion of dexmedetomidine reduces perioperative analgesic requirements. *Can J Anaesth* 2006; 53: 646–652.
6. Vigneault L, Turgeon AF, Côté D, et al. Perioperative intravenous lidocaine infusion for postoperative pain control: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth* 2011; 58: 22–37.
7. McCarthy GC, Megalla SA. Impact of intravenous lidocaine infusion on postoperative analgesia and recovery from surgery. *Drugs* 2010; 70: 1149–1163.
8. Koppert W, Weigand M, Neumann F, et al. Perioperative intravenous lidocaine has preventive effect on postoperative pain and morphine consumption after major abdominal surgery. *Anesth Analg* 2004; 98: 1050–1055.



9

PRIMERJAVA TREH MINIMALNO INVAZIVNIH ULTAZVOČNO VODENIH PRISTOPOV V PTERIGOPALATINO KOTANJO Z UPORABO VIRTUALNE RESNIČNOSTI

COMPARISON OF THREE MINIMALLY INVASIVE ULTRASOUND GUIDED APPROACHES INTO THE PTERYGOPALATINE FOSSA USING VIRTUAL REALITY

AVTORJI:

Anže Jerman^{1,*}, Luka Pušnik², Nejc Umek²,
Erika Cvetko², Aleksandar Aničin¹, Žiga Snoj^{3,4}

¹Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

²Inštitut za anatomijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Korytkova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

³Katedra za radiologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

⁴Klinični inštitut za radiologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčni avtor: Anže Jerman;

KLJUČNE BESEDE:

blok maksilarnega živca, pterigopalatina kotanja, lokalni anestetik, virtualna resničnost

KRATEK POVZETEK:

S pomočjo virtualne resničnosti se je suprazigomatični pristop izkazal kot najvarnejši pristop v pterigopalatino kotanjo, največji prostorski kot pa je imel posteriorni infrazigomatični pristop.

IZVLEČEK

Injiciranje lokalnega anestetika v pterigopalatino kotanjo se uporablja pri zdravljenju peri- in pooperativne bolečine, glavobola v rafalih, migrene, hkrati pa ima vlogo tudi pri zaustavljanju epistakse ter zdravljenju vazomotornega rinitisa. Pri slepem uvajanju igle je velika možnost poškodbe maksilarne arterije, zato je poseg priporočljivo izvajati pod ultrazvočno kontrolo. V literaturi so opisani trije različni ultrazvočno vodeni pristopi – suprazigomatični, anteriorni ter posteriorni infrazigomatični pristop (1-3). V raziskavi smo želeli z uporabo virtualne resničnosti oceniti možnost ter varnost omenjenih pristopov. V raziskavi smo s pomočjo tridimenzionalnih rekonstrukcij računalniško-tomografskih posnetkov ($n = 100$) obojestransko analizirali možnost in varnost suprazigomatičnega, anteriornega ter posteriornega infrazigomatičnega pristopa. Možnost smo opredelili kot možnost izrisa trajektorij med kožo in pterigomaksilarno fisuro, tako da nobena trajektorija ne prečka kostnih struktur. Pristope, pri katerih nobena trajektorija ni potekala skozi maksilarno arterijo, smo opredelili kot varne. Za vsak pristop smo izmerili antropometrične podatke ter izračunali prostorski kot (Ω) in ocenili površino na koži, ki omogoča dostop do pterigopalatine kotanje. Suprazigomatični pristop je bil možen pri skoraj vseh (96,5 %) analiziranih primerih, anteriorni in posteriorni infrazigomatični pristop pa sta bila mogoča pri vseh analiziranih primerih. Največji prostorski kot smo izmerili pri posteriornem infrazigomatičnem pristopu ($\Omega = 0,18 \pm 0,07$), najmanjšega pa pri anteriornem infrazigomatičnem pristopu ($\Omega = 0,06 \pm 0,03$). Kot najbolj varen pristop se je izkazal suprazigomatični pristop (100 %), medtem ko sta bila posteriorni (73,5 %) ter anteriorni (38 %) infrazigomatični pristop manj varna. V raziskavi se je suprazigomatični pristop izkazal kot najbolj varen pristop, medtem ko je bila največja verjetnost poškodbe maksilarne arterije pri anteriornem infrazigomatičnem pristopu. Največji prostorski kot smo izmerili pri posteriornem infrazigomatičnem pristopu in ni bil odvisen od antropometričnih lastnosti (4).

KEYWORDS:

maxillary nerve block, pterygopalatine fossa, local anesthetic, virtual reality

SHORT SUMMARY:

Using virtual reality, the suprazigomatic approach proved to be the safest approach to the pterygopalatine fossa, while the posterior infrazigomatic approach had the largest solid angle size.

ABSTRACT

Injection of a local anesthetic into the pterygopalatine fossa is used for the treatment of peri- and postoperative pain, cluster headache, and migraines. Moreover, the approach can be used for the management of epistaxis and vasomotor rhinitis. When performing the procedure blindly there is a high possibility of damaging the maxillary artery; therefore, the procedure ought to be performed under ultrasonographic guidance. Three different ultrasonography-guided approaches

are widely used - suprazygomatic, anterior and posterior infrazygomatic (1-3). We aimed to investigate three different approaches into the pterygopalatine fossa using virtual reality. In the present study, virtual reality was employed for the assessment of the possibility and safety of suprazygomatic, anterior and posterior infrazygomatic approaches. Analysis was made bilaterally using one hundred three-dimensional reconstructions of computed tomography images. We defined the possibility of an approach as an absence of bony structures in the trajectories between the skin surface and pterygomaxillary fissure; and the safety as an absence of trajectory lines in a course of the maxillary artery. For each approach, we measured anthropometric data, calculated a solid angle size (Ω), and estimated the area on the skin that allows access to the pterygopalatine fossa. Suprazygomatic approach was possible in 96.5% of the analysed cases, while the anterior and posterior infrazygomatic approaches were possible in all analysed cases. The highest solid angle size was measured in the posterior infrazygomatic approach ($\Omega=0.18\pm0.07$) and the lowest in the anterior infrazygomatic approach ($\Omega=0.06\pm0.03$). The suprazygomatic approach (100%) was the safest, while the posterior (73.5%) and anterior (38%) infrazygomatic approaches were less safe. The suprazygomatic approach proved to be the safest, while the anterior infrazygomatic approach had the highest probability of maxillary artery damage. The largest solid angle size was measured in the posterior infrazygomatic approach and was independent of anthropometric properties (4).

LITERATURA/REFERENCES

1. Pena I, Knoepfler ML, Irwin A, Zhu X, Kohan LR. Sphenopalatine Ganglion Blocks in the Management of Head and Neck Cancer-Related Pain. *A A Pract.* 2019;(12):450-3.
2. Chakrabarty S, Majumdar SK, Ghatak A, Bansal A. Management of Pseudoaneurysm of Internal Maxillary Artery Resulting from Trauma. *J Maxillofac Oral Surg.* 2015;14(S1):203-8.
3. Jankovic D, Tsui BCH. Trigeminal Nerve. In: *Regional Nerve Blocks in Anesthesia and Pain Therapy.* Cham: Springer International Publishing; 2015. p. 133-60.
4. Jerman A, Janáček J, Snoj Ž, Umek N. Quantification of the interventional approaches into the pterygopalatine fossa by solid angles using virtual reality. *Image Anal Stereol.* 2021;(40):63-69.



10

AKSILARNI BLOK ZA RAZREŠITEV HUDEGA SPAZMA RADIALNE ARTERIJE

AXILLARY NERVE BLOCK AS RESCUE TREATMENT OF SEVERE RADIAL ARTERY SPASM

AVTORICI:

Silva Ostojić-Kapš^{1*}, Manja Žnider

¹Splošna bolnišnica Novo mesto, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Silva Ostojić-Kapš;
Email: silva.ostojic-kaps@sb-nm.si

KLJUČNE BESEDE:

spazem radialne arterije, koronarografija, simpatikoliza, aksilarni blok

KRATEK POVZETEK:

Aksilarni blok preko simpatikolize nudi učinkovito razrešitev hudega spazma radialne arterije med koronografijo s transradialnim pristopom.

IZVLEČEK

V prispevku predstavljamo klinični primer razrešitve hudega spazma radialne arterije pri 51-letni bolnici, do katerega je prišlo med koronarografijo s transradialnim pristopom. Pri bolnici je bil indiciran interventni poseg zaradi znane nestabilne angine pectoris ter dispneje ob naporu ob zdravljeni arterijski hipertenziji in hiperlipidemiji. Uporabili so pristop skozi desno radialno arterijo, ki je od prvega opisa v literaturi leta 1989 zelo priljubljen med interventnimi kardiologi, saj je ob normalnem Allenovem testu povezan z manj zapleti kot transfemoralni pristop, omogoča hitrejšo rehabilitacijo bolnika in nižje stroške bolnišnične obravnave. Pri naši bolnici je bila punkcija radialne arterije enostavna, po standardnih postopkih so aplicirali heparin 5000 I.E. in gliceriltrinitrat 300 mcg. Med posegom je ob manipulaciji diagnostičnega katetra prišlo do hudega spazma radialne in brahialne arterije s klinično sliko akutne ishemije podlahti ter simptomatiko neznosne bolečine. Intravensko so aplicirali verapamil 5 mg, boluse propofola in fentanil 50 mcg. Kljub terapiji spazem ni popustil, katetra pa ni bilo mogoče premakniti. Na pomoč so poklicali anesteziologinjo, ki je opravila aksilarni blok. Z ultrazvokom si je prikazala mediani, ulnarni in radialni živec in s »Stimuplex A^R« (B. Braun Medical) iglo na posamične živce aplicirala 3-5 mL 2% lidokaina. Po pričakovani simpatikolizi ob regionalni blokadi je spazem po nekaj minutah popustil. Kateter so lahko varno odstranili iz žile in hemostazo na vbodnem mestu uspešno dosegli s »TR band-omTM« (Terumo interventional systems). Kateterizacijo srca so dokončno opravili preko desnega femoralnega pristopa, postopek je potekal brez zapletov. Spazem radialne arterije je znan in pričakovan zaplet interventnih posegov pri transradialnem pristopu. Bogata α_1 -adrenergična inervacija v steni radialne arterije je vzrok za njeno močno izraženo spazmogenost ob manipulaciji s katetri. Kadar pride do hudega spazma, ki ne popusti po konvencionalni terapiji, je potrebno razmisliti o najučinkovitejši terapiji, to je z lokalnim anestetikom povzročena simpatikoliza, ki jo lahko varno izvedemo z ultrazvočno vodenim aksilarnim blokom.

KEYWORDS:

radial artery spasm, coronary angiography, sympathicolysis, axillary nerve block

SHORT SUMMARY:

Axillary nerve block provides efficient resolution of severe radial artery spasm during transradial coronary angiography procedures due to sympathicolysis.

ABSTRACT

We present a case of a severe radial artery spasm and treatment in a 51-year-old woman during transradial coronary angiography. The procedure was indicated due to previously known unstable angina and dyspnea on exertion. She also presented with a history of treated arterial hypertension and hyperlipidemia. Right transradial approach was used. Since its first appearance in literature in 1989, it is becoming increasingly popular among interventional cardiologists due to its lower

complication rate, faster patient rehabilitation and lower overall costs when compared with the transfemoral approach. Radial puncture was simple; heparin 5000 I.E. and glyceryl trinitrate 300 mcg were applied as a matter of standard practice. During the procedure while manipulating the catheter, a severe radial artery spasm with the presentation of ischemic pain in the right forearm was observed. Verapamil, boluses of propofol and fentanyl 50 mcg were administered in attempt to remove the catheter, but to no avail. Anaesthesiologist was then consulted to assist with the extraction of entrapped catheter. She performed ultrasound-guided axillary nerve block. After visualisation of median, ulnar and radial nerves, 3-5 mL of 2% lidocain was administered by »Stimuplex A^R« (B. Braun Medical) needle around each nerve. Soon after, sympathicolysis was achieved as expected, and the catheter was safely removed. Hemostasis was achieved by »TR-bandTM« (Terumo interventional systems) and the procedure was successfully completed through right femoral approach. Radial artery spasm is a known complication of interventional coronary procedures. Abundant α_1 -adrenergic innervation of arterial muscle wall is most likely responsible for the spasmogenic nature of radial artery which is potentiated by intraarterial catheter manipulation. When faced with a severe radial artery spasm, resistant to conventional therapy, one should consider the most effective way to safely relieve the spasm: use of ultrasound-guided regional nerve block, which leads to sympathicolysis and successful solution of the problem.

LITERATURA/REFERENCES

1. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1989;16(1):3–7.
2. Caputo RP, Tremmel JA, Rao S, Gilchrist IC, Pyne C, Pancholy S, et al. Transradial arterial access for coronary and peripheral procedures: Executive summary by the transradial committee of the SCAI. *Catheter Cardiovasc Interv* [Internet]. 2011 Nov 15 [cited 2022 Mar 26];78(6):823–39. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ccd.23052>
3. Mason PJ, Shah B, Tamis-Holland JE, Bittl JA, Cohen MG, Safirstein J, et al. An update on radial artery access and best practices for transradial coronary angiography and intervention in acute coronary syndrome: A scientific statement from the American Heart Association. *Circ Cardiovasc Interv.* 2018;11(9).
4. Kolkailah AA, Alreshq RS, Muhammed AM, Zahran ME, Anas El-Wegoud M, Nabhan AF. Transradial versus transfemoral approach for diagnostic coronary angiography and percutaneous coronary intervention in people with coronary artery disease. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018 Apr 18 [cited 2022 Mar 26];2018(4). Available from: [/pmc/articles/PMC6494633/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30000000/)
5. Kiemeneij F, Fraser D, Slagboom T, Laarman GJ, Van der Wieken R. Hydrophilic coating aids radial sheath withdrawal and reduces patient discomfort following transradial coronary intervention: A randomized double-blind comparison of coated and uncoated sheaths. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2003;59(2):161–4.
6. Ho HH, Jafary FH, Ong PJ. Radial artery spasm during transradial cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention: Incidence, predisposing factors, prevention, and management. *Cardiovasc Revascularization Med* [Internet]. 2012;13(3):193–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.carrev.2011.11.003>
7. He GW, Yang CQ. Characteristics of adrenoceptors in the human radial artery: Clinical implications. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 1998 May 1 [cited 2022 Mar 20];115(5):1136–41. Available from: <http://www.jtcvs.org/article/S0022522398704143/fulltext>



Slika 1: Spazem radialne arterije nekaj minut po začetku posega.

Figure 1: Spasm of the radial artery a few minutes after the beginning of the procedure.



11

HUDA EVGLIKEMIČNA DIABETIČNA KETOACIDOZA Z VENTRIKULARNO TAHIKARDIJO PO UPORABI SGLT-2 INHIBITORJA V POOPERATIVNEM OBDOBJU - PRIKAZ PRIMERA

SEVERE EUGLYCEMIC DIABETIC KETOACIDOSIS WITH VENTRICULAR TACHYCARDIA AFTER THE USE OF SGLT-2 INHIBITOR IN THE POSTOPERATIVE PERIOD - CASE REPORT

AVTORJA:

Nejc Potočnik¹, Andreja Möller Petrun^{1*}

¹Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo
in terapijo bolečin, Univerzitetni klinični center
Maribor, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Andreja Möller Petrun;
Email: andreja.mollerpetrun@ukc-mb.si

KLJUČNE BESEDE:

evglikemična diabetična ketoacidoza, ventrikularna tahikardija, SGLT-2 inhibitor, kirurški stres, stradanje

KRATEK POVZETEK:

Uporaba SGLT-2 inhibitorjev v perioperativnem obdobju lahko v kombinaciji s stresnimi dogodki, kot je povečan metabolizem in stradanje, privede do življenjsko nevarne evglikemične diabetične ketoacidoze.

IZVLEČEK

Za evglikemično diabetično ketoacidozo (eDKA) so značilni $\text{pH} < 7.3$, krvni sladkor < 13.9 mmol/l, serumski bikarbonat < 18 mEq/l in ketoza. Opisan je primer bolnika s hudo eDKA povezano z inhibitorjem natrij/glukoza kontransporterja 2 (SGLT-2) v pooperativnem obdobju. 60-letni bolnik je bil sprejet v enoto intenzivne terapije 5 dni po operaciji na srcu zaradi respiratorne insuficience in epizode uspešno elektrokonvertirane ventrikularne tahikardije. Ob sprejemu je bil somnolenten, tahidispnoičen s frekvenco dihanja 35/min, marmoriran, mejno tahikarden, normotenziven. Ugotavljali smo hudo metabolno acidozo z normalno vrednostjo laktata, močno povečano anionsko vrzeljo, hipokapnijo ter hiperkaliemijo (Tabela 1). Vrednost krvnega sladkorja je bila 17,6 mmol/l, ker je bila 2 uri pred sprejemom in predhodnih 24 ur < 10 mmol/l, ni sovpadala s stopnjo metabolne acidoze. Pri bolniku smo pričeli neinvazivno mehansko predihavanje, nadomeščali smo tekočine ob poliuriji, prehodno je potreboval noradrenalin. Bolnik je v prvih 2 urah po sprejemu imel 2 epizodi ventrikularne tahikardije, ki smo ju uspešno elektrokonvertirali ter eno epizodo atrijske fibrilacije, ki je po bolusu amjodarona prešla v sinusni ritem. Krvni sladkor smo urejali z infuzijo ultrakratkodelujočega insulina, hiperkaliemijo konzervativno. Ugotovili smo, da je dan pred sprejemom po ukinitvi insulina prejel SGLT-2 inhibitor. Bolnikovo stanje se je v naslednjih 24 urah normaliziralo. SGLT2 inhibitorji se uporabljajo za zdravljenje sladkorne bolezni, saj preprečujejo reabsorpcijo glukoze v proksimalnih tubulih ledvic, posledično povzročijo glukozurijo, zmanjšanje ravni glukoze v krvi, zmanjšanje izločanja insulina in povečano izločanje glukagona, posledično pa povečano lipolizo ter tvorbo ketonov. Znano je, da lahko povzročijo eDKA, predvsem v kombinaciji s stresnimi dogodki. V našem primeru je huda eDKA verjetno bila posledica postkirurškega stresa, relativnega stradanja ter ukinitve insulina ob ponovni uvedbi SGLT-2 inhibitorja dan pred sprejemom. Po ključni in priporočeni terapiji z insulinom in tekočinami se je življenjsko nevarno stanje v 24 urah normaliziralo.

Tabela 1: Laboratorijske vrednosti.

Čas odvz. krvi	pH	pO_2 [kPa]	pCO_2 [kPa]	anion- ska vrzel [mmol/l]	HCO_3^- [mmol/l]	BE [mmol/l]	K^+ [mmol/l]	glukoza [mmol/l]	laktat [mmol/l]
10:45 (sprejem)	6,89	14,9	2,65	31	3,6	-29,0	6,15	17,6	1,9
16:00	7,21	9,4	2,65	31	7,7	-18,7	4,04	17,6	1,5
21:15	7,32	12,4	3,68	24	13,9	-10,6	3,62	9,8	1,1
07:15 (naslednji dan)	7,40	9,4	4,29	16	19,6	-3,8	3,63	7,8	0,8

KEYWORDS:

euglycemic diabetic ketoacidosis, ventricular tachycardia, SGLT-2 inhibitor, surgical stress, fasting

SHORT SUMMARY:

Perioperative use of SGLT-2 inhibitor in combination with stress factors like increased metabolism and starvation can lead to life-threatening euglycemic diabetic ketoacidosis.

ABSTRACT

Euglycemic diabetic ketoacidosis (eDKA) is defined as pH<7.3, serum bicarbonate <18mEq/l with glucose<13.9 mmol/l. We present a patient with severe eDKA related to sodium glucose cotransporter 2 (SGLT-2) inhibitor. A 60-year-old man was admitted to intensive care unit 5 days after open heart surgery with acute respiratory failure and successfully cardioverted ventricular tachycardia. On admission he was somnolent, tachypneic at 35 breaths per minute, borderline tachycardic and normotensive. He had severe metabolic acidosis with normal range of lactic acid, high anion gap, hypocapnia and hyperkalemia (Table 1). His glucose level was 17.6 mmol/l, but during 24 hours before admission to ICU, it was < 10 mmol/l and did not coincide with the degree of metabolic acidosis. Non-invasive ventilation was started, parenteral fluids replaced due to polyuria and temporary noradrenalin was needed. In first two hours he had two episodes of ventricular tachycardia that were cardioverted and one episode of atrial fibrillation, which converted to sinus rhythm after administration of amiodarone. Blood glucose was controlled with fast-acting insulin, hyperkalemia was treated conservatively. We found that the patient had received an SGLT-2 inhibitor after discontinuation of insulin the day before admission. The patient's condition returned to normal within the next 24 hours. SGLT2 inhibitors are used for treatment of diabetes mellitus by preventing the reabsorption of glucose in the proximal tubules of the kidneys, resulting in glucosuria, and therefore lowering blood glucose, decreasing insulin secretion, and increasing glucagon secretion, and consequently increasing lipolysis and ketone formation. eDKA is known side effect of SGLT2 inhibitors, especially in combination with stress. In our case, severe DKA was likely due to increased metabolism, relative starvation, and insulin discontinuation upon re-introduction of the SGLT-2 inhibitor prior to admission to ICU. Following insulin and fluid therapy, the life-threatening condition returned to normal within 24 hours.

Table 1: Laboratory results.

Time of blood collection	pH	pO ₂ [kPa]	pCO ₂ [kPa]	anion gap [mmol/l]	HCO ₃ ⁻ [mmol/l]	BE [mmol/l]	K ⁺ [mmol/l]	glucose [mmol/l]	lactic acid [mmol/l]
10:45 (admission)	6.89	14.9	2.65	31	3.6	-29.0	6.15	17.6	1.9
16:00	7.21	9.4	2.65	31	7.7	-18.7	4.04	17.6	1.5
21:15	7.32	12.4	3.68	24	13.9	-10.6	3.62	9.8	1.1
07:15 (next day)	7.40	9.4	4.29	16	19.6	-3.8	3.63	7.8	0.8

LITERATURA/REFERENCES

1. Ogawa W, Sakaguchi K. Euglycemic diabetic ketoacidosis induced by SGLT2 inhibitors: possible mechanism and contributing factors. *J Diabetes Investig.* 2016 Mar;7(2):135-8. doi: 10.1111/jdi.12401. Epub 2015 Sep 6. PMID: 27042263; PMCID: PMC4773669.
2. Barski L, Eshkoli T, Brandstaetter E, Jotkowitz A. Euglycemic diabetic ketoacidosis. *Eur J Intern Med.* 2019 May;63:9-14. doi: 10.1016/j.ejim.2019.03.014. Epub 2019 Mar 23. PMID: 30910328.



12

BOLNICA S SRČNIM ZASTOJEM ZARADI PLJUČNE TROMBEMBOLIJE PO POPOLNI ENDOPROTEZI KOLENA - PRIKAZ KLINIČNEGA PRIMERA

PATIENT WITH INTRAHOSPITAL CARDIAC ARREST DUE TO PULMONARY THROMBEMBOLISM AFTER THE TOTAL KNEE ARTHROPLASTY - CASE REPORT

AVTORJI:

Urška Bricelj^{*1}, Hana Hollan¹, Jasna Rapnik¹

¹Oddelek za anesteziologijo, Splošna bolnišnica
Jesenice, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Urška Bricelj;
Email: urska.bricelj@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

pljučna trombembolija, srčni zastoj, totalna endoproteza kolena, SARS-Cov-2, traneksamična kislina, tromboliza, akutna ledvična odpoved, sindrom sistemskega vnetnega odgovora

KRATEK POVZETEK:

Predstavljamo primer pacientke, ki je po elektivni vstavitvi totalne endoproteze kolena utrpela pljučno trombembolijo s srčnim zastojem in med oživljanjem prejela trombolizo.

IZVLEČEK

73-letna bolnica je znotraj 24 ur po elektivni vstavitvi totalne endoproteze kolena utrpela pljučno trombembolijo s srčnim zastojem. Že med oživljanjem je prejela trombolitično zdravljenje z alteplazo. Zaradi hemodinamske nestabilnosti je bila pljučna trombembolija potrjena s CT angiografijo pljučnih arterij šele po koncu infuzije alteplaze. Vidni so bili obsežni trombi v desni pljučni arteriji, ki so popolnoma zapirali lobarni arteriji za desni spodnji in srednji pljučni reženj, več neokluzivnih trombov v preostalih režnjih in obremenitev desnega srca. Po mnenju interventnega radiologa znotrajžilno zdravljenje ni bilo indicirano, zato smo pričeli s heparinizacijo. Naslednji dan je preventivni kontrolni CT glave pokazal za majhno krvavitev sumljivo hiperdenznost desno frontobazalno, tik nad majhno ekspanzivno osteoično formacijo v strehi desne orbite. Ostalih zapletov trombolize (krvavitev iz rane, sluznic, prebavil) nismo opazili. Zaradi sveže znotrajmožganske krvavitve smo se odločili za ukitev heparina in vstavitev filtra v spodnji votli veni. Bolnica je več dni potrebovala večtirno vazoaktivno in inotropno podporo, ultrazvočno so bili vidni znaki obremenitve desnega prekata. Zaradi akutne ledvične odpovedi in sistemskega vnetnega odgovora smo začeli z nadomestnim ledvičnim zdravljenjem v kombinaciji z adsorpcijskim filtrom. Stanje bolnice se je postopoma začelo izboljševati (zniževanje vazoaktivne podpore, zniževanje odstotka dodanega kisika, izboljšana funkcija desnega prekata, izboljšanje stanja zavesti). Zdravljenje še poteka. Prisotnih je bilo več dejavnikov tveganja, ki bi lahko pripomogli k zapletu: st. po nedavni okužbi s SARS-CoV-2, perioperativno zdravljenje s traneksamično kislino, kronično vensko popuščanje in operacija kolenskega sklepa z uporabo Esmarchove preveze. V prispevku bomo razpravljali o dejavnikih, ki bi lahko vplivali na sam pojav pljučne trombembolije in uspešnost trombolize ter načine, kako bi verjetnost takih zapletov lahko zmanjšali.

KEY WORDS:

pulmonary thrombembolism, intrahospital cardiac arrest, total knee arthroplasty, SARS-Cov-2, tranexamic acid, thrombolysis, acute kidney failure, systemic inflammatory response syndrome

SHORT SUMMARY:

We herein report a case of 73-years old woman, who suffered intrahospital cardiac arrest due to pulmonary thrombembolism after total knee arthroplasty and received thrombolysis during cardiopulmonary resuscitation.

ABSTRACT

73-years old woman suffered massive pulmonary thromboembolism after elective total knee arthroplasty. Within 24 hours after the surgery, she suffered intrahospital cardiac arrest. During cardiopulmonary resuscitation, she received thrombolytic therapy with alteplase. Due to haemodynamic instability, pulmonary thromboembolism was confirmed by the CT pulmonary angiography only after the end of alteplase infusion. Extensive thrombi were seen in the right pulmonary artery, completely occluding the arteries for the right lower and middle lung lobes. Several non-occlusive thrombi were seen in other lung lobes. According to interventional radiologist, endovascular treatment was not indicated so we started heparinization. The next day, preventive head CT showed small intraparenchymal hyperdensity, suspicious for a small acute hemorrhage, located in the right frontal lobe just above the small osteolytic expansile bony lesion in the orbital roof. No other complications of thrombolysis (such as bleeding from the wound, mucous membranes, or gastrointestinal tract) were observed. Because of the new intracranial haemorrhage, we decided to discontinue heparin and insert a vena cava filter. The patient needed vasoactive and inotropic support for several days and signs of right ventricular strain were seen on ultrasound examination. Due to acute renal failure and systemic inflammatory response syndrome, we started renal replacement therapy in combination with adsorption filter. Afterwards the patient's condition gradually improved (decreased vasoactive support, reduced inspiratory oxygen fraction, improved right ventricular function - visible on ultrasound, improved level of consciousness). Treatment is still ongoing. We found several risk factors that could have caused altered coagulation: recent SARS-CoV-2 infection, perioperative application of tranexamic acid, chronic venous insufficiency and knee joint surgery using Esmarch cuff. In this article, we will discuss factors that could have influenced the occurrence of pulmonary thromboembolism and the success rate of thrombolysis, as well as possible strategies to reduce the prevalence of such complications.



13

MALIGNA HIPERTERMIJA – KAKO UKREPAMO V KLINIČNI PRAKSI

MALIGNANT HYPERTHERMIA – HOW TO MANAGE IT IN CLINICAL PRACTICE

AVTORICE:

Monika Mlakar^{1*}, Jasna Selinšek¹,
Jožica Wagner Kovačec¹

¹Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo
in terapijo bolečin, Univerzitetni klinični center
Maribor, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Monika Mlakar;
Email: monikamlakar7@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

maligna hipertermija, sukcinilholin, hlapni anestetiki, dantrolen

KRATEK POVZETEK:

Ker se v praksi z maligno hipertermijo redko srečamo, so nam v urgentnih primerih lahko v pomoč miselni vzorci, v katerih najdemo informacije o uporabi dantrolena in postopkih zdravljenja.

IZVLEČEK

Maligna hipertermija (MH) je življenje ogrožajoč zaplet, do katerega pride med splošno anestezijo. Gre za genetsko motnjo regulacije koncentracije kalcijevih ionov v mišični celici. Sprožilci so sukcinilholin in vsi potentni hlapni anestetiki. Kljub temu, da je v klinični praksi MH zelo redka, je pomembno poznati protokole ukrepanja, uporabo in pripravo dantrolena ter zdravljenje ostalih posledic, ki nastanejo. Trije ključni elementi zdravljenja so odstranitev sprožilnih dejavnikov, zdravljenje z dantrolenom in aktivno hlajenje telesa. Hlapilnik moramo zapreti in ga odstraniti z anestezijskega aparata. Apliciramo 100 % kisik z največjim možnim pretokom (vsaj 10 L/min). Minutno ventilacijo povečamo za 2–3-kratnik normalne. Nedavna iznajdba so t. i. ogljeni filtri, ki jih namestimo na anestezijski aparat, da bi absorbirali inhalacijske anestetike. Ko smo z visokimi pretoki kisika sprali inhalacijske anestetike iz sistema, zamenjamo dihalne cevi in CO₂ absorber. Dantrolen je zdravilo za MH, ki zavira prekomerno sproščanje kalcija iz sarkoplazemskega retikuluma. Pripravljena raztopina dantrolena je zelo bazična, zato moramo poskrbeti za dobre venske dostope. Zavedati se moramo, da je njegova priprava zelo zahtevna. Standardno je pakiran v vialah po 20 mg, ki jih mešamo z 60 ml vode za injiciranje. Zaradi slabe topnosti ga je pred aplikacijo treba 5 min močno stresati. Za primer 80 kg bolnika, ki prejme prvi odmerek 2,5 mg/kg, moramo tako pripraviti 10 vial za aplikacijo. Osnovni cilj zdravljenja je znižati ETCO₂ na manj kot 6 kPa ob normalni minutni ventilaciji in temperaturo jedra pod 38,5 °C. Ko smo cilj dosegli, lahko prenehamo z dajanjem dantrolena, vendar z mislijo, da se potreba po njem lahko ponovno pojavi. Takega bolnika moramo po dogodku za vsaj 24 ur premestiti v enoto intenzivne terapije. O reakciji MH moramo izdati tudi pisno informacijo – Kartico posebnosti med anestezijo. Vsi bolnikovi krvni sorodniki morajo biti obveščeni o morebitnem tveganju za MH.

KEYWORDS:

malignant hyperthermia, succinylcholine, volatile anaesthetics, dantrolene

SHORT SUMMARY:

Since malignant hyperthermia is a condition rarely seen in clinical practice, check lists could be helpful for finding information about the use of dantrolene, and treatment in emergency situations.

ABSTRACT

Malignant hyperthermia (MH) could be a fatal complication during general anaesthesia due to a genetic disorder of intracellular calcium regulation in the muscle cell. MH is triggered by succinylcholine and all potent volatile anaesthetics. Despite being rarely seen in clinical practice, it is of utmost importance that anaesthesiologists are familiar with treatment protocols and dantrolene preparation method. There are three main elements of treatment: 1) removal of trigger substances, 2) use of dantrolene, and 3) active cooling of the patient. Volatile anaesthetics have to be removed from the breathing circuit, the vaporizer has to be removed, 100% oxygen

with high flow has to be turned on and the minute ventilation has to be raised to 2–3 times the normal. Afterwards, the breathing circuit and the CO₂ absorber should be replaced. Dantrolene is a medication for MH that blocks calcium release from sarcoplasmic reticulum. The solution of dantrolene is alkaline, thus ensuring good venous access is crucial. We have to be aware of its complex preparation. Normally, dantrolene is packed in vials of 20 mg, which are mixed with 60 ml of sterile water for injections. Due to its poor solubility, it has to be shaken for 5 minutes. E.g., a patient weighing 80 kg and a dose of 2.5 mg/kg, requires a preparation of 10 vials. The treatment goal is to lower ET_{CO₂} < 6 kPa at normal ventilation and to reach a core temperature < 38.5 °C. Upon achieving the goal, treatment with dantrolene can be stopped, while considering that it might need to be repeated. Such a patient should be transferred to the ICU for at least 24 hours. Incident information should be marked on the Anaesthesia Problem Card and given to the patient. All patients' blood relatives should be warned about the possible risk of MH.

LITERATURA/REFERENCES

1. Kos D. SZAİM. Maligna hipertermija [Internet]. [citirano 2022 Februar 18]. Dostopno na: <https://www.szaim.org/wp-content/uploads/2021/03/9.Maligna-hipertermija.pdf>
2. Hopkins PM, Girard T, Dalay S et al. Malignant hyperthermia 2020. Guideline from the Association of Anaesthetists 2020. Anesthesia 2021 [Internet]. Maj 2021 [citirano 2022 Februar 18], 76(5): 655-664. Dostopno na: <https://anaesthetists.org/Portals/0/PDFs/Guidelines%20PDFs/Guideline%20Malignant%20hyperthermia%202020.pdf?ver=2021-01-13-144236-793>
3. Klinger W, Roewer N, Schuster F, Wappler F. S1-Leitlinie - Therapie der malignen Hyperthermie. Anesthesiologische Intensivmedizin 2018 [Internet]. 2018 [citirano 2022 Februar 18], 59:204-208. Dostopno na: https://www.ai-online.info/images/ai-ausgabe/2018/04-2018/2018_4_204-208_S1-Leitlinie%20%20Therapie%20der%20malignen%20Hyperthermie.pdf
4. Rüffet H, Börge B, Bendixen D, Girard T, Heiderich S et al. Consensus guidelines on perioperative management of malignant hyperthermia suspectet or susceptible patients from the European Malignant Hyperthermia Group. British Journal of Anaesthesia [Internet]. Oktober 2020 [citirano 2022 Februar 19], 126 (1):120-130.2021. Dostopno na: <https://www.bjanaesthesia.org/action/showPdf?pii=S0007-0912%2820%2930787-X>
5. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC, et al. Clinical Anesthesia. Eight Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer. 2017.622-623
6. Emergency management of malignant Hyperthermia. UKMH Registry [Internet]. 2015 [citirano 2022 Februar 23]. Dostopno na: <https://anaesthetists.org/Home/Resources-publications/Guidelines/Malignant-hyperthermia-2020>
7. Girard T. The European Malignant Hyperthermia Group. Testing for MH susceptibility [Internet]. [posodobljeno 2015 Julij 20, citirano 2022 Februar 23]. Dostopno na: <https://www.emhg.org/testing-for-mh>
8. Rosenbaum HK, Rosenberg H. Malignant hyperthermia: Diagnosis and management of acute crisis. Up to date. 2022 [citirano 2022 Marec 14]. Dostopno na: <https://www.uptodate.com/contents/malignant-hyperthermia-diagnosis-and-management-of-acute-crisis#H647216276>



14

OSKRBA POLITRAVMATIZIRANEGA POŠKODOVANCA Z VEČIMI VBODNIMI RANAMI, PREDSTAVITEV PRIMERA

MULTIPLE STAB WOUND POLYTRAUMATIZED PATIENT EMERGENCY MANAGEMENT, A CASE REPORT

AVTORJA:

Jan Brejc^{1*}, Anita Mrvar Brečko¹

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčni avtor: Jan Brejc;
Email: jan.brejc@kclj.si

KLJUČNE BESEDE:

vbodna rana, poškodba srca, tamponada srca, politravma, urgentna torakotomija, krvavitev, hematoraks, srčni zastoj, transfuzija krvi

KRATEK POVZETEK:

Predstavljamo pacientko z več kot 20 vbodnimi ranami. Ob urgentni oskrbi je prišlo do večkratnega srčnega zastoja. Gre za primer kompleksne reanimacijske oskrbe z uspešnim izidom zdravljenja.

IZVLEČEK

Vbodne rane so v Evropi redke, največkrat so posledica kaznivega dejanja (1, 2). Predstavljamo primer 23-letne pacientke z večimi vbodnimi ranami. Ob prihodu je bila pri zavesti, s krvnim tlakom 70/30mmHg. V področju obraza, vratu, prsnega koša, trebuha in okončin je bilo vidnih več vbodnih ran iz katerih je aktivno krvavela. Dihanje desno je bilo slabše slišno, trebuh palpatorno difuzno občutljiv. FAST je pokazal plevralni izliv desno, prosto tekočino v abdomnu in slabo pregledno srce. Bolnico smo intubirali, nastavili razširjen hemodinamski nadzor in takoj pričeli z obsežnim nadomeščanjem tekočin. Nastavljen je bil torakalni dren ter opravljeno rentgensko slikanje pljuč. Ob jasnem hipovolemičnem šoku smo se odločili za urgentno laparotomijo, med katero je kirurg zaustavil krvavitev iz jeter. Intraoperativno smo izvedeli, da rana sega skozi diafragmo v prsni koš proti mediastinumu. Opravili smo torakotomijo, kjer smo našli tamponado srca zaradi vbodne rane desnega prekata. Ob sprostitvi tamponade, šivanju ventrikla in nadaljnji oskrbi je prišlo do skupno štirih srčnih zastojev z vsakokratnim uspešnim oživljanjem. Ob izboljšanem hemodinamskem stanju smo opravili podrobno slikovno diagnostiko in oskrbo nekritičnih poškodb. Stabilna je bila odpuščena v enoto intenzivne terapije. Bolnišnično zdravljenje se je nadaljevalo brez večjih zapletov, pacientka je bila odpuščena domov. Redno obiskuje psihologa, pred kratkim se je ponovno vrnila na delo. Penetrantne rane obraza in vratu lahko hitro napredujejo v popolno obstrukcijo dihalne poti, poškodbe prsnega koša ter abdominalna pa so pogosto vzrok izkrvavitve (1, 2). Penetrantne rane srčnih votlin so redke, v 80-90% jih spremlja tamponada srca (4). Naša pacientka je imela kritične poškodbe večih organov, injury severity score 54. Ključna je zgodnja diagnostika z uporabo ultrazvoka, rentgena in lokalne eksploracije rane (1, 2). Urgentna reanimacijska torakotomija (EDT) je torakotomija, ki se jo izvede kot del reanimacijske oskrbe travmatskega poškodovanca (3, 5). Skupno preživetje po EDT je 12%, pri vbodnih ranah do 20% (5).

KEYWORDS:

stab wound, cardiac injury, cardiac tamponade, polytrauma, emergency thoracotomy, hemorrhage, hemothorax, cardiac arrest, blood transfusion

SHORT SUMMARY:

We present a patient with over 20 stab wounds. During emergency care, she suffered multiple cardiac arrests. The case represents complex resuscitative efforts with an excellent outcome.

ABSTRACT:

Stab wounds in Europe are rare, usually they are related to assault. (1, 2) We present a 23-year old patient with multiple stab wounds. At arrival she was conscious, with a blood pressure of 70/30mmHg. We could see stab wounds to the face, neck, thorax, abdomen, and

the extremities. Breath sounds on the right side were weaker, abdomen was diffusely sensitive. FAST showed a right pleural effusion and fluid in the abdomen. Cardiac ultrasound was unreliable. Patient was intubated and immediate fluid resuscitation started. A chest tube was inserted, and x-ray of the chest taken. Patient was in obvious hypovolemic shock, so we performed an urgent laparotomy, where the damage to the liver was repaired. Intraoperatively we saw the wound continuing through the diaphragm into the chest, towards the mediastinum. We performed a thoracotomy that revealed a cardiac tamponade, due to right ventricle penetration. The tamponade was resolved, and ventricle sutured. During emergency care the patient suffered a total of four cardiac arrests, all of which were successfully treated. When stable we performed additional imaging and treated the remaining non-critical wounds. Further hospital stay was uneventful, and the patient was discharged. She is receiving continuous psychological support but has otherwise returned to normal life. Penetrating wounds of the face and neck can quickly lead to total airway closure (1, 2). Chest and abdominal injuries are a frequent cause of exsanguination (1, 2). Penetrating heart wounds are rare, in 80-90% they present with cardiac tamponade (4). Our patient suffered multiple critical injuries with an injury severity score of 54. Early diagnostics using ultrasound, x-ray and local wound exploration is paramount (1, 2). Emergency department thoracotomy (EDT) is a thoracotomy performed during resuscitative management of a polytraumatized patient (3, 5). Overall survival after EDT is 12%, with stab wounds reaching 20% (5).

LITERATURA/REFERENCES

1. N. Sheffy, et al. Anaesthesia considerations in penetrating trauma. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, Aug. 2014; 113(2).
2. U. Johannesdottir, et al. Penetrating stab injuries in Iceland: a whole-nation study on incidence and outcome in patients hospitalized for penetrating stab injuries. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, Jan. 2019; 27(7).
3. P. A. Hunt, et al. Emergency thoracotomy in thoracic trauma-a review. *Injury*. Jan. 2006; 37(1)
4. Grande, A. M., et al. Penetrating cardiac stab wounds: A case report with management algorithm and review of the literature. *Emergency Care Journal*, Avg. 2018; 14(2).
5. G. Boddaert, et al. Resuscitation thoracotomy. *J Visc Surg*, Dec. 2017; 154(2).



15

OSKRBA PODHLAJENEGA 5 LETNEGA OTROKA V SRČNEM ZASTOJU PO PADCU V LEDENO JEZERO

MANAGEMENT OF HYPOTHERMIC SUBMERSION ASSOCIATED CARDIAC ARREST IN A 5-YEAR-OLD CHILD

AVTORJI:

Anže Šturm^{1*}, Jan Brejc¹,
Vanesa Anadolli¹, Janez Benedik¹

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčni avtor: Anže Šturm;
Email: anze.sturm@kclj.si

KLJUČNE BESEDE:

hipotermija, potopitev, srčni zastoj, adrenalin, segrevanje, skorajšnja utopitev

KRATEK POVZETEK:

Predstavitev primera kompleksne reanimacijske oskrbe podhlajenega 5 letnega otroka v srčnem zastoju, po padcu skozi led v jezero, z uspešnim izidom.

IZVLEČEK

Predhodno zdrav 5-letni deček, s TT 20 kg, se je igral na zamrznjenem ribniku, ko se je pod njim vdrl led. Rešili so ga po približno 10 minutah pod vodo. Ob prihodu prehospitalne enote so tipali pulze, vendar ni bilo odziva (Glasgow Coma Score 3). Zenice so bile srednje široke, reaktivne na svetlobo. Za premedikacijo pred intubacijo je prejel atropin, za anestezijo pa etomidat in suksinilholin. Med transportom v UKC Ljubljana je prišlo do srčnega zastoja. V bolnišnico je prispel intubiran, mehansko ventiliran, v srčnem zastoju z ritmom električne aktivnosti brez pulza, v hipotermiji (telesna temperatura sredice 26,8°C). Zenici sta bili široki in nereaktivni. Nadaljevali smo s kardio-pulmonalnim oživljanjem. Prejel je adrenalin v bolusih (10µg/kg) in v infuziji (0,2µg/kg/min). ROSC (Return of spontaneous circulation) smo dosegli po 50 minutah. Med tem smo ga ogrevali z minimalno invazivnimi postopki. Po ROSC je ostal sediran z midazolamom in fentanilom, odvzeli smo kri za laboratorijske preiskave (Tabela 1). Kljub dušikovemu oksidu se je oksigenacija slabšala, zato je bil po 8 urah uveden veno-venski ECMO (extracorporeal membraneous oxygenation). 24 ur je bil podhlajen na telesno temperaturo 33°C. Kasneje je prišlo do razvoja akutnega respiratornega distres sindroma, akutne jetrne in ledvične odpovedi. Prehodno je potreboval vazoaktivno podporo z dopaminom in adrenalinom. ECMO je bil odstranjen 5. dan, ekstubiran 6. dan in 17. dan po srčnem zastoju odpuščen v domačo oskrbo brez nevroloških izpadov ali okvare organov (4). Ključno načelo pri obvladovanju hude hipotermije je preprečevanje nadaljnje izgube toplote, pričetek pasivnega in/ali aktivnega ogrevanja in podpora življenjskim funkcijam vključno s CPR. Aktivno notranje ogrevanje ima pri hudih podhladitvah zaradi učinkovitosti prednost pred pasivnim. Različne tehnike zajemajo intravensko infuzijo toplih tekočin, spiranje toraksa ali peritoneja in ogrevanje krvi preko ECMO (1, 2). Glede uporabe zdravil, podaljševanja intervalov in defibrilacije so priporočila pri European Resuscitation Council in American Heart Association (AHA) različna (3). V našem primeru smo uporabili protokol Advanced cardiovascular life support brez podaljševanja intervalov, po AHA.

KEYWORDS:

hypothermia, submersion, cardiac arrest, adrenaline, rewarming, near drowning

SHORT SUMMARY:

We present a case of a hypothermic submersion associated cardiac arrest in a 5-year-old child. The case represents complex resuscitative efforts with a favorable treatment outcome.

ABSTRACT

A previously healthy 5-year-old boy, with body weight of 20 kg, was playing on a frozen pond when the ice broke beneath him. He was rescued after being underwater for approximately 10 minutes. Ambulance officers found a palpable pulse, but he was unre-

sponsive with Glasgow Coma Score of 3. His pupils were medium sized and reactive to light. He was intubated on site. He received atropine as premedication and etomidate and succinylcholine for anaesthesia. He went into circulatory arrest with pulseless electrical activity during transport to University Medical Centre Ljubljana. The child was brought to the hospital intubated, mechanically ventilated, with cardiac arrest rhythm of pulseless electrical activity and with dilated and nonreactive pupils. We continued with cardiopulmonary resuscitation started during transport and administered adrenaline in boluses (10µg/kg) and infusion (0,2µg/kg/min). Spontaneous circulation returned after 50 minutes. After ROSC, he was sedated with midazolam and fentanyl. Blood sample was drawn after ROSC (Table 1). His oxygenation was worsening despite inhaled nitric oxide. That is why venovenous ECMO was started 8 hours after. He was on ECMO for 5 days, intubated for 6 days, and discharged from the hospital neurologically intact, without organ damage on day 17 post arrest (4). Key management principles of severe accidental hypothermia include: prevention of further heat loss, initiation of rewarming, supporting vital signs and, in cardiac arrest, providing cardiopulmonary support until completely rewarmed (1). Active internal rewarming is preferred to external in hypothermic patients with arrested circulation because it is more effective (2). The techniques include intravenous administration of warmed crystalloid, irrigation of the thorax or peritoneum, and extracorporeal blood rewarming by ECMO (1, 2). There is some controversy surrounding defibrillation attempts and the use of vasoactive medications in hypothermia patients (3). For our patient, medications were administered according to the standard ACLS algorithm, without doubling the intervals.

Tabela 1: Odvzeta kri po povrnitvi spontanega krvnega obtoka.

Table 1: Blood analysis after ROSC.

Glucose	25,0 mmol/l
Potassium	5,6 mmol/l
Sodium	141 mmol/l
Calcium	1,72 mmol/l
Lactate	18,12 mmol/l
PT	0,49
INR	1,58
APTT	103,5 s
Fibrinogen	1,1 g/l
TT	27,4 s

LITERATURA/REFERENCES

1. Chau T, Joseph M, Ledesma J, Hsu DWH. Case of Severe Accidental Hypothermia Cardiac Arrest in a Subtropical Climate and Review of Management. *Open Access Emerg Med.* 2020;12:399-404.
2. Corneli HM. Accidental hypothermia. *Pediatr Emerg Care.* 2012;28(5):475-80; quiz 81-2.
3. Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, Donnino M, Sinz E, Lavonas EJ, et al. Part 12: cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2010;122(18 Suppl 3):S829-61.
4. Anadolli V, Markovič-Božič J, Benedik J. Management of hypothermic submersion associated cardiac arrest in a 5-year-old child: A case report. *Resusc Plus.* 2021;25(8).



16

SIOHCA: NOVA INICIATIVA IN PRELIMINARNI PODATKI

SIOHCA: NEW INITIATIVE AND PRELIMINARY DATA

AVTORJI:

Luka Petravič^{1*}, Evgenija Burger², Urša Keše³,
Domen Kulovec⁴, Rok Miklič¹, Eva Poljanšek¹,
Gašper Šircelj⁵, Gašper Tomšič⁶,
Miha Brezovnik⁷, Matej Strnad^{1,8,9}

¹Medicinska fakulteta, Univerza v Mariboru,
Taborska ulica 8, 2000 Maribor

²Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v
Ljubljani, Jadranska ulica 21, 1000 Ljubljana

³Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo,
Univerza v Mariboru, Smetanova ulica 17, 2000
Maribor

⁴Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani,
Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana

⁵Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in
informatiko, Univerza v Mariboru, Koroška cesta
46, 2000 Maribor

⁶Fakulteta za farmacijo, Univerza v Ljubljani,
Aškerčeva cesta 7, 1000 Ljubljana

⁷Dispečerski center zdravstva Maribor,
Dispečerska služba zdravstva, Univerzitetni
klinični center Ljubljana, Trg Leona Štuklja 10,
2000 Maribor

⁸Prehospitalsna enota nujne medicinske pomoči,
Zdravstveni dom dr. Adolfa Drolca Maribor, Ul.
talcev 9, 2000 Maribor, Slovenia

⁹Urgentni center, Univerzitetni klinični center
Maribor, Ljubljanska ul. 5, 2000 Maribor,
Slovenia

*Korespondenčni avtor: Luka Petravič;
Email: lpetravic@me.com

KLJUČNE BESEDE:

Registri, Izven-Bolnišnični Srčni Zastoj, Velepodatki, Programska Oprema

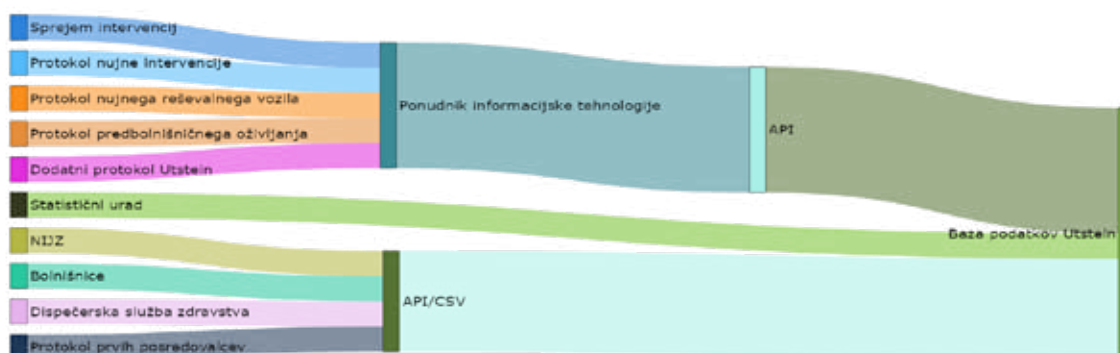
KRATEK POVZETEK:

Ob srčnih zastojih se zbirajo velike količine podatkov. Za sledenje kakovosti in izboljšavo kliničnih izvidov je pomembno, da jih analiziramo ter implementiramo morebitne izsledke ter dobre prakse in naslovimo opažene manjke v sistemu. S tem namenom smo ustvarili SiOHCA.

IZVLEČEK

Srčni zastoj predstavlja resen javno zdravstveni problem tako po svetu, kot doma. V Sloveniji je v letu 2018 akutni miokardni infarkt (AMI) doživel 3798 ljudi, točnega števila srčnih zastojev (MKB I46) nimamo, sistem poroč o približno 300 srčnih zastojih v letu 2017 (1). Ocenjena incidenca srčnih zastojev je bila v študiji EuReCa 2 je bila 85/100000 prebivalcev (2), v analizi, ki so jo objavili Ljubljanski kolegi leta 1998 pa je bila incidenca za Ljubljano 114,3/100000 prebivalcev (3). Iz teh podatkov lahko sklepamo, da srčni zastoj doživi vsaj 1791 (podatki EuReCa 2) oz. 2409 prebivalcev v Sloveniji (podatki Tadel, *et al.*), če previdevamo, da je populacija Slovenije 2,1078 milijona ljudi (4). Preživetje pacienta s srčnim zastojem do odpusta iz bolnišnice je v Evropi 10,8 %, v Ljubljani je bila ta vrednost med 2016 in 2018 13,8 % (5). Cilj je, da bi bili še boljši in pacientom na območju Slovenije omogočili še boljše klinične izide. Reševanje vsakega problema se začne z analizo trenutnega stanja in iskanjem prednosti in slabosti v danem sistemu. Da bi se izboljšali, moramo najprej definirati parametre, ki se bodo merili, in jih nato tudi dosledno meriti. Slovenija je država z dolgo tradicijo uspešnih registrov (npr. Register Raka in Perinatalni informacijski sistem), vseeno pa podrobno ne sledimo AMI. S projektom SiOHCA vzpostavljamo sistem za sledenje kakovosti oskrbe, za identifikacijo priložnosti za napredek ter za izboljšanje preživetja pacientov. Študentski projekt pripravlja svetovno prvo odprto-dostopno programsko opremo, ki je združljiva z največjimi študijami in najbolj rigoroznimi standardi na območju evropske unije (Utstein 2015 in EuReCa 3) (6,7). Razdrobljeno pokrajino podatkovnih zbirk (Slika 1) poskušamo povezati med seboj in podatkom dati novo življenje in visoko uporabno vrednost. Prikazujemo pa tudi prve preliminarne podatke iz podatkov, ki smo jih zbrali do sedaj.

Prikaz pretoka podatkov za Register slovenskih predbolnišničnih srčnih dogodkov v skladu s protokolom Utstein.



Slika 1: Prikaz potrebne povezave med različnimi bazami podatkov potrebnih za celovit pristop analize podatkov.

KEYWORDS:

Registries, Out-of-Hospital Cardiac Arrest, Big Data, Software

SHORT SUMMARY:

Each cardiac arrest is well documented. Quality assessment and improvement of clinical outcomes are possible when the data is analyzed to make changes in the system implementing good practice and address found shortcomings. This is where SiOHCA comes in.

ABSTRACT

Cardiac arrest is a critical public health problem globally and locally. In Slovenia, 3798 patients experienced an acute myocardial infarction (AMI) in 2018 (1), the exact number of cardiac arrest (ICD I46) is not known, the national system for tracking diseases reports on around 300 cardiac arrest in 2017 (1). Estimated incidence of cardiac arrests in EuReCa 2 study was 85/100,000 population (2), in analysis by authors from Ljubljana in 1998 the estimated incidence for Ljubljana area was 114,3/100,000 population (3). From these limited data we can extrapolate that a cardiac arrest affects at least 1791 (data from EuReCa 2) or 2409 residents in Slovenia (data from Tadel, et al.), if we calculate with 2.1078 million of population in Slovenia today (4). The survival of patients with cardiac arrest at discharge in Europe is 10.8 %, while in Ljubljana this proportion was 13.8 % between 2016 and 2018 (2). We should strive for even better results and further improve clinical outcomes for patients in Slovenia. Solving each problem begins with analysing the current situation and determining both strengths and weaknesses of a given system. To improve we must first define the parameters that should be measured and consistently work on collecting quality data. Slovenia is a country with a long tradition of successful registries (e.g. The Cancer Registry and Perinatal Information System), but we are currently not gathering data regarding AMI that affects such a high number of people. With the SiOHCA project, we are establishing a way to track quality, find opportunities for improvement, and potentially increase patient survival. SiOHCA is a student project behind the world's first open-source software that will be compatible with the largest studies and the most rigorous standards in the European Union (Utstein 2015 and EuReCa 3) (3,4). We are trying to connect the data that is currently divided between multiple databases (Figure 1) to give it a new life and make it highly valuable. We also present the first preliminary results from the data we have collected so far.

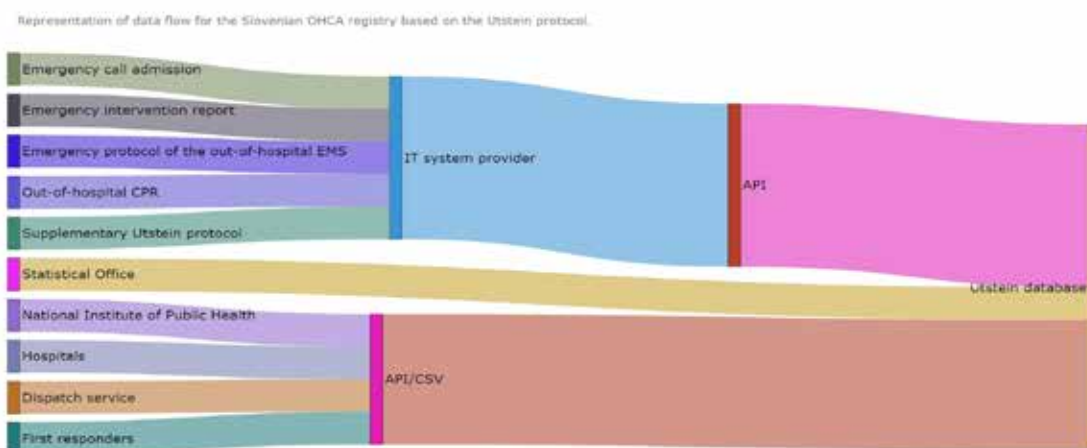


Figure 1: A diagram showing different databases and the connections that have to be made to collect the data in a way that enables a comprehensive approach to analysis.

LITERATURA/REFERENCES

1. Število SPP primerov po glavni diagnozi in spolu, Slovenija, letno po spremenljivkah: Leto, Glavna diagnoza MKB-10-AM v6 in Spol [Internet]. NIJZ; 2021. Dostopno na: [https://podatki.nijz.si/Table.aspx?layout=tableViewLayout2&px_tableid=SPP_TB25a.px&px_path=NIJZ%20podatkovni%20portal__4%20Zdravstveno%20varstvo__07%20Bolnišnične%20obravnav%20istega%20tipa%20\(Skupine%20primerljivih%20primerov%20-%20SPP\)__4%20SPP%20primeri%20po%20glavni%20diagnozi&px_language=sl&px_db=NIJZ%20podatkovni%20portal&rxid=0aaa4bb7-b41a-4ec4-86ba-0622366d6f7e](https://podatki.nijz.si/Table.aspx?layout=tableViewLayout2&px_tableid=SPP_TB25a.px&px_path=NIJZ%20podatkovni%20portal__4%20Zdravstveno%20varstvo__07%20Bolnišnične%20obravnav%20istega%20tipa%20(Skupine%20primerljivih%20primerov%20-%20SPP)__4%20SPP%20primeri%20po%20glavni%20diagnozi&px_language=sl&px_db=NIJZ%20podatkovni%20portal&rxid=0aaa4bb7-b41a-4ec4-86ba-0622366d6f7e)
2. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, idr. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation*. 1. marec 2020;148:218–26.
3. Tadel S, Horvat M, Noc M. Treatment of out-of-hospital cardiac arrest in Ljubljana: outcome report according to the 'Utstein' style. *Resuscitation*. september 1998;38(3):169–76.
4. Prebivalstvo Slovenije [Internet]. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije; 2022 jun [citirano 22. junij 2022]. Dostopno na: <https://www.stat.si/StatWeb/Field/Index/17>
5. Sterle MŠ, Kralj E. Out-of-hospital cardiac arrest in Ljubljana: Utstein style and factors influencing the outcome after implementation of the ERC resuscitation guidelines 2015. *Resuscitation*. september 2019;142:e78–9.
6. Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, Berg RA, Bhanji F, Biarent D, idr. Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcome Reports: Update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Statement for Healthcare Professionals From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia); and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Circulation*. 29. september 2015;132(13):1286–300.
7. EuReCa - European Registry of Cardiac arrest [Internet]. [citirano 3. junij 2022]. Dostopno na: <https://www.eureca-two.eu/>



17

PROGRAM TRANSPLANTACIJE PLJUČ V UKC LJUBLJANA

LUNG TRANSPLANT PROGRAM IN UMC LJUBLJANA

AVTORJI:

Deja Gnezda^{1*}, Kristina Gorjup¹, Petra Kovač¹, Elizabeta Špela Mušič¹, Dejan Pirc¹, Mojca Drnovšek Globokar¹

¹ Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Deja Gnezda;
Email: deja.gnezda@kclj.si

KLJUČNE BESEDE:

anestezija, presaditev pljuč, torakalna kirurgija, ECMO

KRATEK POVZETEK:

V UKC Ljubljana smo med septembrom 2018 in marcem 2022 opravili 46 presaditev pljuč in 1 ponovno presaditev enega pljučnega krila. Anestezija za poseg zahteva izkušenega anesteziologa s širokim znanjem pljučne in kardiovaskularne patofiziologije.

IZVLEČEK

Program presaditve pljuč je v UKC Ljubljana ponovno zaživel septembra 2018, ko je bila opravljena prva obojestranska presaditev pljuč pri bolnici z napredovalo kronično obstruktivno pljučno boleznijo. Do konca marca 2022 smo zaradi različnih napredovalih obolenj pljuč opravili 46 presaditev pljuč (44 obojestranskih in 2 enostranskih) in 1 ponovno presaditev enega pljučnega krila. Poseg je bil opravljen pri 28 moških s povprečno starostjo 53,9 let in 19 ženskah s povprečno starostjo 50,2 let, najmlajša bolnica je imela 14 let. V programu sodeluje tudi ekipa kardiotorakalnih anesteziologov s Kliničnega oddelka za anesteziologijo in intenzivno medicino operativnih strok (KOAIT). Anesteziološka priprava bolnika traja 60 do 90 minut, povprečno trajanje anestezije je 600 minut, trajanje kirurškega posega 450 minut. Bolnika zaradi predvidene izmenične enostranske ventilacije intubiramo z dvosvetlinskim tubusom. Poleg arterijskega in centralnega venskega katetra uvedemo tudi pljučni arterijski kateter, za intraoperativno oceno srčne funkcije pa uporabljamo transezofagealni ultrazvok srca (TEE). Med posegom so pričakovane motnje v izmenjavi plinov, hemodinamska nestabilnost, tudi večje izgube krvi. Indikacije za uporabo dušikovega oksida (iNO) med presaditvijo pljuč so pljučna hipertenzija, obremenitev desnega prekata pred posegom in preprečitev primarne okvare grafa (PGD) po posegu. Urgentne presaditve pljuč smo opravili pri 13 bolnikih. Zaradi akutne odpovedi pljučne funkcije je 7 bolnikov pred posegom potrebovalo VV-ECMO, 1 bolnik VA-ECMO, 4 bolniki intubacijo in mehansko predihavanje, 1 bolnik pa neinvazivno ventilacijo. Večina transplantacij pljuč poteka z uporabo centralnega VA-ECMO. Pri 1 bolniku je bil zaradi poškodbe aorte potreben prehod na zunajtelesni krvni obtok (EKC). Marca 2022 pa smo prvič opravili obojestransko presaditev pljuč pri bolniku brez uporabe ECMO. Vsako pljučno krilo zahteva tri kirurške anastomoze: bronhialno, levi atrij s pljučnima venama in pljučno arterijo. Ko so anastomoze končane, sledi reperfuzija in protektivna ventilacija presajenih pljuč. Po reperfuziji obeh pljučnih kril bolnika počasi odvedemo z ECMO. Sledita skrbna hemostaza in zapiranje prsnega koša. Za nadaljevanje zdravljenja so bolniki premeščeni v enoto intenzivne terapije. Presaditev pljuč je tako s kirurškega kot z anesteziološkega vidika izjemno zahtevna, z njo pa lahko bolnikom podaljšamo preživetje in omogočimo boljšo kvaliteto življenja.

KEYWORDS:

anaesthesia, lung transplantation, thoracic surgery, ECMO

SHORT SUMMARY:

Between September 2018 and March 2022, UMC Ljubljana performed lung transplantation in 46 patients, 1 patient underwent one lung retransplantation. Anaesthesia for lung transplantation demands an experienced anaesthesiologist with extensive knowledge of pulmonary and cardiovascular pathophysiology.

ABSTRACT

In UMC Ljubljana, lung transplantation programme was restarted in September 2018 with the first bilateral lung transplantation performed in a patient with advanced chronic obstructive pulmonary disease. Until March 2022, 46 lung transplantations (44 bilateral and 2 unilateral) for different causes of end-stage lung diseases were made, 1 patient underwent one lung retransplantation. 28 patients were male (median age of 53.9 years), 19 female (median age of 50.2 years, the youngest female was 14 years old). A team of cardiothoracic anaesthesiologists from the Department of Anaesthesiology and Surgical Intensive Care also participates in the programme. Anaesthesia management usually takes 60–90 minutes before surgical incision; the average total time of anaesthesia is 600 minutes and the average time of surgical procedure 450 minutes. As the procedure requires alternate one-lung ventilation, the patients are intubated with a double-lumen endotracheal tube. In addition to arterial and central venous catheters, a pulmonary artery catheter is also inserted. We use transoesophageal echocardiography for an intraoperative assessment of heart function. Blood gases disorders, haemodynamic instability, and great blood losses are expected during the procedure. The indications for inhalatory nitric oxide (iNO) during the procedure are pulmonary hypertension, right ventricular dysfunction before the procedure, and the prevention of primary graft dysfunction (PGD) after it. Urgent lung transplantations were performed in 13 patients. Due to acute pulmonary failure, 7 patients required VV-ECMO before transplantation, 1 patient VA-ECMO, 4 patients were intubated and on mechanical ventilation, while 1 was on non-invasive ventilation. The majority of procedures was made with central VA-ECMO. Due to aortic injury, we used extracorporeal circulation (ECC) in 1 patient. In March 2022, we performed the first off-pump bilateral lung transplantation. The surgeon makes three anastomoses on every lung: bronchial, left atrium with pulmonary veins, and pulmonary artery. This is followed by reperfusion and protective ventilation of transplanted lung. After the second reperfusion, ECMO support is slowly discontinued. After precise hemostasis and chest wall closure, the patients are transferred to the Surgical Intensive Care Unit. While lung transplantation presents a great challenge for surgeons and anaesthesiologists, it can prolong survival and improve the quality of life in suitable patients with end-stage lung disease.

LITERATURA/REFERENCES

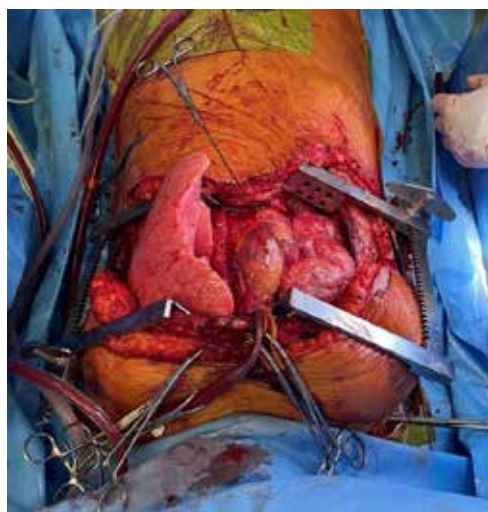
1. Buckwell E, Vickery B, Sidebotham D. Anesthesia for lung transplantation. BJA Education, 2020. 20(11): 368–76.
2. Faccioli E, Terzi S, Pangoni A, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in lung transplantation: Indications, techniques and results. World J Transplant, 2021. 11(7): 290–302.

Tabela 1: Diagnoze bolnikov, pri katerih je bila opravljena presaditev pljuč.

Diagnoze	Število
Kronična obstruktivna pljučna bolezen	16
Idiopatska pljučna fibroza	8
Cistična fibroza	5
Ireverzibilna okvara pljuč po Covid-19	5
Sindrom Swyer-James-MacLeod	3
Konstriktivni bronhiolitis	2
Limfangioleiomiomatoza	1
Pljučna venookluzivna bolezen/pljučna kapilarna hemangioza (PVOD/PCH)	1
Sindrom Hermansky-Pudlak	1
Pljučna arterijska hipertenzija v sklopu sistemske skleroze	1
Sarkoidoza	1
Kronični preobčutljivostni pnevmonitis s pljučno fibrozo	1
Idiopatska pljučna arterijska hipertenzija	1
Kronična disfunkcija pljučnega alografta (CLAD)	1



Slika 1: priprava bolnika za presaditev pljuč



Slika 2: desno pljučno krilo pred, levo pljučno krilo po presaditvi



18

PRIMARNA ODPOVED PRESADKA PO TRANSPLANTACIJI SRCA

PRIMARY GRAFT DYSFUNCTION AFTER HEART TRANSPLANTATION

AVTORJA:

Tjaša Rupnik^{1*}, Matej Jenko¹

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Tjaša Rupnik;
Email: tjasarupnik@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

transplantacija srca, primarna odpoved presadka, veno-arterijska zunajtelesna membranska oksigenacija, intraaortna balonska črpalka

KRATEK POVZETEK:

Pri 59-letnem gospodu s hudim ishemičnim srčnim popuščanjem se je po transplantaciji srca razvila primarna odpoved presadka, prehodno je potreboval VA-ECMO. Ob podporni terapiji se je delovanje srca izboljšalo.

IZVLEČEK

59-letni gospod s hudim ishemičnim srčnim popuščanjem, z vstavljenim resinhronizacijskim spodbujevalnikom z defibrilatorjem, s sladkorno boleznijo tipa 1, končno ledvično odpovedjo, diabetično retinopatijo, arterijsko hipertenzijo, hiperlipidemijo je imel opravljeno transplantacijo srca. Po odklemanju aorte je bila vidna huda disfunkcija obeh prekatov. Kljub visoki vazoaktivni in inotropni podpori se v naslednji uri funkcija srca ni izboljšala, zato je bil preveden na veno-arterijsko zunajtelesno membransko oksigenacijo (angl. venoarterial extracorporeal membrane oxygenation, VA-ECMO). Po posegu je bil sprejet v enoto intenzivne terapije. V naslednjih treh dneh se je potreba po vazoaktivni in inotropni podpori postopno zniževala, četrty dan po posegu je bil VA-ECMO po prvem poskusu odvajanja odstranjen, vstavljena je bila intraaortna balonska črpalka (IABČ). Več kontrolnih ultrazvokov srca je kazalo na postopno izboljševanje funkcije levega prekata, vztrajala je zmerno do močno oslABLJENA funkcija desnega prekata s hudo trikuspidalno regurgitacijo. Deveti dan je bila ob dobri funkciji levega prekata in hemodinamski stabilnosti odstranjena IABČ. Funkcija desnega prekata se je s podporno terapijo in po infuziji levosimendana postopoma izboljševala, zato se za magnetno resonanco ali biopsijo srca nismo odločili. Tekom hospitalizacije je prišlo do več zapletov – sepsa, ishemija želodca in debelega črevesa, krvavitev iz ulkusa dvanajstnika, podaljšano odvajanje od ventilatorja s posledično traheotomijo, miopatija kritično bolnega. Po 30 dneh hospitalizacije je bil iz intenzivne terapije premeščen v enoto intenzivne nege. Kljub številnim zapletom se je bolnik uspešno rehabilitiral in bil odpuščen v domačo oskrbo. Sprva je bila načrtovana kombinirana presaditev srca in ledvice, zaradi vstavljenega VA-ECMA je bila presaditev ledvice odpovedana. Predstavljen je primer hude primarne disfunkcije grafta po transplantaciji srca, ki je definiran s hudo disfunkcijo enega ali obeh prekatov donorskega grafta, ki ne zagotovi cirkulatornih potreb prejemnika v zgodnjem obdobju po transplantaciji (1, 2). Dejavniki, ki so prispevali k nastanku disfunkcije, so Takotsubo kardiomiopatija pri donorju, sladkorna bolezen tipa 1 prejemnika, čas hladne ishemije grafta 4 ure 15 minut ter neujemanje med spolom donorja – ženska in prejemnika – moški (1). Zdravljenje je podporno, odvisno od stopnje primarne disfunkcije grafta z vazoaktivno in inotropno podporo, levosimendanom, IABČ in ECMO (1, 3, 4).

KEYWORDS:

heart transplantation, primary graft dysfunction, veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation, intra-aortic balloon pump

SHORT SUMMARY:

A 59-year-old man with end-stage ischemic heart failure suffered from primary graft dysfunction after heart transplantation, transiently treated with VA-ECMO. Heart function improved with supportive therapy.

ABSTRACT

A 59-year-old man with a history of end-stage ischemic heart failure, post cardiac resynchronization therapy-defibrillator implantation, type 1 diabetes, end-stage chronic kidney disease, diabetic retinopathy, arterial hypertension, hyperlipidemia had a heart transplantation. We observed severe biventricular dysfunction after aortic cross clamp removal. No improvement of cardiac function despite high vasoactive and inotropic support was seen in next hour, therefore we initiated veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO). After the procedure the patient was transferred to the intensive care unit. Over the next three days, the requirements of vasoactive and inotropic support gradually decreased. On the fourth day ECMO weaning trial was successful, ECMO cannulas were surgically removed, and we inserted an intra-aortic balloon pump (IABP). Over the next days, several cardiac ultrasounds indicated a gradual improvement of left ventricular function, moderate to severely impaired right ventricular function with severe tricuspid regurgitation. On the ninth day we removed IABP. Right ventricular function gradually improved with supportive therapy and after treatment with levosimendan, therefore magnetic resonance imaging or cardiac biopsy were not required. During the hospitalization several complications occurred – sepsis, ischemia of the stomach and colon, bleeding from duodenal ulcer, prolonged weaning from the ventilator with consequent tracheotomy, critical illness myopathy. After 30 days of hospitalization, the patient was transferred to the high dependency unit. Despite many complications, the rehabilitation was successful, and patient was discharged to home care. Initially, a combined heart and kidney transplantation was planned, but the kidney transplantation was canceled due to insertion of VA-ECMO. This case offers insight into severe primary graft dysfunction after heart transplantation, which presents as severe single or biventricular dysfunction of the donor graft, which fails to meet the circulatory requirements of the recipient in the immediate post-transplant period (1, 2). Factors contributing to dysfunction in this case include heart donor takotsubo cardiomyopathy, recipient type 1 diabetes, graft cold ischemic time of 4 hours 15 minutes and gender mismatch between the donor – female and the recipient – male (1). Treatment is supportive, depending on the degree of primary graft dysfunction with vasoactive and inotropic support, levosimendan, IABP and ECMO (1, 3, 4).

LITERATURA/REFERENCES

1. Singh SSA, Dalzell JR, Berry C., Al-Attar N. Primary graft dysfunction after heart transplantation: a thorn amongst the roses. *Heart Fail Rev* 2019; 24: 805–820. <https://doi.org/10.1007/s10741-019-09794->
2. Truby LK, DeRoo S, Spellman J, et al. Management of primary graft failure after heart transplantation: Preoperative risks, perioperative events, and postoperative decisions. *Clin Transplant*. 2019; 33:e13557. <https://doi.org/10.1111/ctr.13557>
3. Djordjevic I, Deppe AC, Sabashnikov A, et al. Concomitant ECMO And IABP Support in Postcardiotomy Cardiogenic Shock Patients. *Heart, Lung and Circul*. 2021; 30: 1533-1539. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2021.03.276>
4. DeRoo S, Takayama H, Nemeth S, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for primary graft dysfunction after heart transplant. *J Thor and Cardiovasc Surg*. 2019; 158 (Issue 6): 1576-1584. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2019.02.065>



19

PRIMERJAVA SELEKTIVNE HEMADSORPCIJE IN METILPREDNIZOLONA MED ZUNAJTELESNIM KRVNIM OBTOKOM: PROSPEKTIVNA, RANDOMIZIRANA, KONTROLIRANA KLINIČNA RAZISKAVA

EXTRACORPOREAL HEMADSORPTION VERSUS METHYLPREDNISOLONE DURING CARDIOPULMONARY BYPASS: A PROSPECTIVE, RANDOMIZED, CONTROLLED CLINICAL TRIAL

AVTORJI:

Gordana Taleska Štupica^{1*}, Maja Šoštarich^{1,2}, Marija Božinovska¹, Lea Rupert¹, Zoran Bosnič³, Aleš Jerin⁴, Alojz Ihan⁵, Tomislav Klokočovnik⁶, Matej Podbregar^{1,2,7}

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni Klinični Center Ljubljana, Slovenija

²Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Ljubljana, Slovenija

³Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana, Slovenija

⁴Klinični inštitut za klinično kemijo in biokemijo, Univerzitetni Klinični Center Ljubljana, Slovenija

⁵Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo, Ljubljana, Slovenija

⁶Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja, Univerzitetni Klinični Center Ljubljana, Slovenija

⁷Oddelek za interno intenzivno medicino, Splošna bolnišnica Celje, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Gordana Taleska Štupica;

Email: taleskagordana@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

srčna kirurgija, zunajtelesni krvni obtok, sistemski vnetni odgovor, zunajtelesna adsorpcija citokinov, glukokortikoidi, metilprednizolon

KRATEK POVZETEK:

Selektivna hemadsorpcija med zunajtelesnim krvnim obtokom v kompleksni srčni kirurgiji lahko omili sindrom hudega sistemskega vnetnega odziva in tako zmanjša pooperativno obolevnost in umrljivost.

IZVLEČEK

Srčne operacije z uporabo zunajtelesnega krvnega obtoka (ZKO) sprožijo sindrom sistemskega vnetnega odziva (SIRS). Hudi SIRS poveča pooperativno obolevnost in umrljivost. Selektivna hemadsorpcija lahko zmanjša vnetno reakcijo po ZKO v srčni kirurgiji. Glukokortikoidi se že dlje časa uporabljajo med srčnimi operacijami za lajšanje sistemskega vnetja po ZKO. V raziskavi smo primerjali vpliv hemadsorpcije in metilprednizolona med kompleksnimi srčnimi operacijami na ZKO, na vnetni odziv, hemodinamiko in perioperativni potek. Vključili in randomizirali smo 76 bolnikov, predvidenih za načrtovane kompleksne srčne operacije s podaljšanim ZKO. V končno analizo smo vključili 60 bolnikov, razdeljenih v tri skupine (po 20 bolnikov v vsaki): metilprednizolonska (1 g metilprednizolona v osnovni raztopini za ZKO), Cytosorb skupina (s filtrom CytoSorb[®], nameščenim v sistem ZKO) in kontrolna skupina (brez uporabe metilprednizolona ali CytoSorb[®]). Analizirali smo koncentracijo provnetnih (TNF- α , IL-1 β , IL-6, IL-8) in protivnetnih (IL-10) citokinov, komplementa C5a, izražanje CD64 in CD163 na imunskih celicah, ter hemodinamske in klinične parametre izida v prvih petih pooperativnih dneh. Metilprednizolonska skupina je imela v primerjavi s Cytosorbom in kontrolno skupino nižjo raven TNF- (do konca operacije, $p < 0,001$), IL-6 (do 48 h po operaciji, $p < 0,001$) in IL-8 (do 24 h po operaciji, $p < 0,016$). Izražanje CD64 na monocitih je bilo najintenzivnejše v Cytosorb skupini in je trajalo do 5. pooperativnega dne ($p < 0,016$). Raven IL-10 (do konca operacije) in izražanje CD163 na monocitih (do 48 ur po operaciji) sta bila najvišja v metilprednizolonski skupini ($p < 0,016$, za vse meritve med tremi skupinami). Med skupinami ni bilo pomembnih razlik v hemodinamskih in kliničnih izidih. Metilprednizolon učinkoviteje zmanjša vnetni odziv po ZKO v primerjavi s hemadsorpcijo in kontrolno skupino. Hemadsorpcija v primerjavi s kontrolno skupino povzroča intenzivnejše in dolgotrajnejše izražanje CD64 na monocitih in intenzivnejše a kratkotrajnejše izražanje CD163 na granulocitih. Hemadsorpcija s CytoSorbom[®] je varna metoda v smislu, da ni bilo zabeleženih neželenih učinkov povezanih z uporabo adsorberja.

SHORT SUMMARY:

Selective hemadsorption during cardiopulmonary bypass in complex cardiac surgery can alleviate syndrome of severe systemic inflammatory response, thus reducing postoperative morbidity and mortality.

KEYWORDS:

cardiac surgery, cardiopulmonary bypass, systemic inflammatory response, extracorporeal cytokine adsorption, glucocorticoids, methylprednisolone

ABSTRACT

Cardiopulmonary bypass (CPB) surgery initiates systemic inflammatory response syndrome (SIRS). Severe SIRS increases postoperative morbidity and mortality. Selective hemadsorption may reduce inflammatory responses and produce a long-lasting anti-inflammatory effect. Glucocorticoids, on the other hand, have been used for a long time during open heart surgery for relief of systemic inflammation after CPB. We compared the effects of intraoperative hemadsorption and methylprednisone during complex CPB surgery, on inflammatory responses, as well as hemodynamics and perioperative course. Seventy-six patients with prolonged CPB were recruited and randomized, with 60 included in final analysis. Allocation was into three groups (20 patients each): Methylprednisolone (1 g methylprednisolone in CPB priming solution), Cytosorb (CytoSorb® adsorber installed in CPB circuit), and Control group (neither methylprednisolone nor CytoSorb®). Proinflammatory (TNF- α , IL-1 β , IL-6, and IL-8) and antiinflammatory (IL-10) cytokines with complement C5a, CD64, and CD163 expression by immune cells were analyzed within the first five postoperative days, in addition to hemodynamic and clinical outcome parameters. Methylprednisolone group, compared to Cytosorb and Control had significantly lower levels of TNF- α (until the end of surgery, $p < 0.001$), IL-6 (until 48 h after surgery, $p < 0.001$), and IL-8 (until 24 h after surgery, $p < 0.016$). CD64 expression on monocytes was the highest in Cytosorb group and lasted until the 5th postoperative day ($p < 0.016$). IL-10 concentration (until the end of surgery) and CD163 expression on monocytes (until 48 h after surgery) were the highest in Methylprednisolone group ($p < 0.016$, for all measurements between three groups). No differences between groups regarding hemodynamic or clinical outcome parameters were found. Methylprednisolone more effectively ameliorates inflammatory responses after CPB surgery compared to hemadsorption and usual care. Hemadsorption compared with usual care causes higher prolonged expression of CD64 on monocytes but short lasting expression of CD163 on granulocytes. Hemadsorption with CytoSorb® was safe and well tolerated.

LITERATURA/REFERENCES

1. Warren OJ, Watret AL, de Wit KL, Alexiou C, Vincent C, Darzi AW et al. The inflammatory response to cardiopulmonary bypass, part 2: anti-inflammatory therapeutic strategies. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2009; 23(3):384-393.
2. Melek FE, Baroncini LA, Repka JC, Nascimento CS, Précoma DB. Oxidative stress and inflammatory response increase during coronary artery bypass grafting with extracorporeal circulation. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012; 27(1): 61-65.
3. Quaniers JM, Leruth J, Albert A, Limet RR, Defraigne JO. Comparison of inflammatory responses after off-pump and on-pump coronary surgery using surface modifying additives circuit. *Ann Thorac Surg* 2006; 81(5): 1683-1690.
5. Whitlock RP, Chan S, Devereaux PJ, Sun J, Rubens FD, Thorlund K et al. Clinical benefit of steroid use in patients undergoing cardiopulmonary bypass: a meta-analysis of randomised trials. *Eur Heart J* 2008; 29(21):2592-2600.
6. Whitlock RP, Young E, Noora J, Farrokhyar F, Blackall M, Teoh KH. Pulse low dose steroids attenuate post-cardiopulmonary bypass SIRS; SIRS I. *J Surg Res* 2006; 132(2):188–194.
7. Kristeller J, Jankowski A, Reinaker T. Role of Corticosteroids during Cardiopulmonary Bypass. *Hosp Pharm* 2014; 49(3):232-236.
8. Dvirnik N, Belley-Cote E, Hanif H, Devereaux P, Lamy A, Dieleman J et al. Steroids in cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2018; 120(4):657-667.

4. Dieleman J, van Dijk D. Corticosteroids for cardiac surgery: a summary of two large randomised trials. *Neth J Crit Care* 2016; 24(5):6-10.
5. Rubens FD, Nathan H, Labow R et al. Effects of methylprednisolone and a biocompatible copolymer circuit on blood activation during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2005; 79(2):655–665.
6. Kellum JA, Song M, Venkataraman R. Hemoadsorption removes tumor necrosis factor, interleukin-6, and interleukin-10, reduces nuclear factor-kappaB DNA binding, and improves shortterm survival in lethal endotoxemia. *Crit Care Med* 2004; 32(3):801–805.
7. Honore PM, Jacobs R, Joannes-Boyau O, De Regt J, De Waele E, van Gorp V et al. Newly Designed CRRT Membranes for Sepsis and SIRS—A Pragmatic Approach for Bedside Intensivists Summarizing the More Recent Advances: A Systematic Structured Review. *ASAIO Journal* 2013; 59(2):99-106.
8. Born F, Pichlmaier M, Peterss S, Khaladj N, Hagl C. SIRS in heart surgery: new possibilities for treatment through the use of a cytokine absorber during ECC? *Kardiotechnik* 2014; 23:41-46.
9. Garau I, März A, Sehner S, Reuter DA, Reichenspurner H, Zöllner C et al. Hemadsorption during cardiopulmonary bypass reduces interleukin 8 and tumor necrosis factor α serum levels in cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Minerva Anesthesiol* 2019; 85(7):715-723.
10. Bernardi M, Rinoesl H, Dragosits K, Ristl R, Hoffelner F, Opfermann P et al. Effect of hemoadsorption during cardiopulmonary bypass surgery - a blinded, randomized, controlled pilot study using a novel adsorbent. *Crit Care* 2016; 20(1):96.
11. Poli EC, Alberio L, Bauer-Doerries A, Marcucci C, Roumy A, Kirsch M et al. Cytokine clearance with CytoSorb® during cardiac surgery: a pilot randomized controlled trial. *Crit Care* 2019; 23(1):108.
12. Träger K, Skrabal C, Fischer G, Datzmann T, Schroeder J, Fritzler D et al. Hemadsorption Treatment of Patients with Acute Infective Endocarditis during Surgery with Cardiopulmonary Bypass - A Case Series. *Int J Artif Organs* 2017; 40(5):240-249.
13. Träger K, Fritzler D, Fischer G, Schröder J, Skrabal C, Liebold A et al. Treatment of Post-Cardiopulmonary Bypass SIRS by Hemadsorption: A Case Series. *Int J Artif Organs* 2016; 39(3):141-146.
14. Groselj-Grenc M, Ihan A, Derganc M. Neutrophil and Monocyte CD64 and CD163 Expression in Critically Ill Neonates and Children with Sepsis: Comparison of Fluorescence Intensities and Calculated Indexes. *Mediators Inflamm* 2008; 2008:202646.
15. Kolackova M, Kudlova M, Kunes P, Lonsky V, Mandak J, Andrys C et al. Early Expression of Fc γ RI (CD64) on Monocytes of Cardiac Surgical Patients and Higher Density of Monocyte Anti-Inflammatory Scavenger CD163 Receptor in “On-Pump” Patients. *Mediators Inflamm* 2008; 2008:235461.



20

VPLIV INTRAOPERATIVNIH MIKROEMBOLIČNIH DOGODKOV NA POOPERATIVNO POŠKODBO MOŽGANOV PRI BOLNIKI PO ZAMENJAVI AORTNE ZAKLOPKE Z DVEMA RAZLIČNIMA KIRURŠKIMA PRISTOPOMA

IMPACT OF CEREBROVASCULAR MICROEMBOLI ON NEUROLOGICAL OUTCOME IN PATIENTS FOR AORTIC VALVE REPLACEMENT PERFORMED WITH TWO DIFFERENT SURGICAL TECHNIQUES

AVTORJI:

Marija Bozhinovska^{1*}, Matej Jenko¹, Gordana Taleska Štupica¹, Tomislav Klokočovnik⁵, Juš Kšela^{2,5}, Matija Jelenc^{2,5}, Matej Podbregar^{4,5}, Andrej Fabjan^{3,5}, Maja Šoštarčič^{1,5}

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center-Ljubljana, Slovenija

²Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja, Univerzitetni klinični center-Ljubljana, Slovenija

³Klinični oddelek za nevrologijo, Univerzitetni klinični center-Ljubljana, Slovenija

⁴Oddelek za intenzivno interno medicino, Splošna bolnišnica- Celje, Slovenija

⁵Univerza v Ljubljani, Medicinska Fakulteta, Ljubljana, Slovenija

Email: dr.marijabozinovska@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

Zamenjava aortne zaklopke, minimalno invazivne operacije, ministernotomija, minitorakotomija, transkranialna Dopplerjeva sonografija, mikroembolični signali, kognitivni test

KRATEK POVZETEK:

Minitorakotomija je pristop, ki se uporablja v klinični praksi v zadnjih dvajsetih letih. Ta kirurški pristop ima nekatere prednosti, kot so: majhni kirurški rezi, ohranjena celovitost prsnice in mehanika dihanja, kar bistveno prispeva k hitrejši ekstubaciji. Posledica tega sta hitrejšo okrevanje in krajši čas bivanja v bolnišnici.

IZVLEČEK:

Ocena potencialnih nevroloških zapletov po dveh različnih minimalno invazivnih kirurških tehnikah za zamenjavo aortne zaklopke preko zaznavanja intraoperativnih mikroemboličnih signalov v možganskih arterijah in spremljanja pooperativnega kognitivnega upada. Za zaznavanje mikroemboličnih signalov med zamenjavo aortne zaklopke smo uporabili transkranialno Dopplerjevo sonografijo pri bolnikih, pri katerih je bila operacija izvedena z ministernotomijo in minitorakotomijo. Bolnike smo ocenili z revidiranim kognitivnim preizkusom Addenbrook pred kirurškim posegom in 30 dni po njem. V študijo je bilo zajetih 60 bolnikov. Pri 52 bolnikih smo naredili transkranialno Dopplerjevo sonografijo, pri čemer je bila pri 25 od teh uporabljena ministernotomija, pri 27 pa minitorakotomija. Bolniki, operirani z ministernotomijo, so bili mlajši ($60,8 \pm 14,4$ vs. $72 \pm 5,84$, $p = 0,003$) in težji ($85,2 \pm 12,4$ vs. $72,5 \pm 12,9$, $p = 0,002$) ter so imeli večjo površino telesa ($1,98 \pm 0,167$ vs. $1,83 \pm 0,178$, $p = 0,006$). Operacija je pri njih potekala dlje kot pri skupini bolnikov, operiranih z minitorakotomijo (158 ± 24 vs. 134 ± 30 min, $p < 0,001$). Študija je pokazala, da zaznani mikroembolični dogodki ($5,64$, 95 %CI $0,677-10,60$, $p = 0,027$) korelirajo s trajanjem zunajtelesnega krvnega obtoka med operacijo. Revidirani kognitivni preizkus Addenbrook je bil v obeh skupinah primerljiv ($p = 0,630$) (MS: $85,2 \pm 9,6$ vs. $82,9 \pm 11,4$, $p = 0,012$; MT: $85,2 \pm 9,6$ vs. $81,3 \pm 8,8$, $p = 0,001$). Med skupinama ni bilo ugotovljenih razlik v mikroemboličnih dogodkih. Število zaznanih mikroemboličnih dogodkov je koreliralo s trajanjem zunajtelesnega krvnega obtoka med operacijo, z njimi pa ni bil povezan pooperativni nevrološki upad. Slednji je bil povezan s starostjo bolnika.

SHORT SUMMARY:

Mini-thoracotomy is a surgical approach, used in clinical practice in the last 20 years. That surgical approach has certain advantages like small surgical incisions, preserved sternum and breathing mechanics, which significantly contributes to faster extubation. This results in faster recovery and shorter hospital stay.

KEYWORDS:

Aortic valve replacement, minimal invasive surgery, mini-sternotomy, mini-thoracotomy, transcranial Doppler, microembolic signals, cognitive test

ABSTRACT

Assess of the potential neurological complications after two different minimal invasive surgical techniques for aortic valve replacement by measuring cerebral microembolic signal during surgery and by follow-up cognitive evaluation. Trans-cranial Doppler was used for microembolic signal detection during aortic valve replacement performed via mini-sternotomy and mini-thoracotomy. Patients were evaluated using Addenbrooke's Cognitive Examination Revised Test before and 30 days after the surgical procedure. A

total of 60 patients were recruited in the study. In 52 patients, transcranial Doppler was feasible. Of those, 25 underwent mini-sternotomy and 27 had mini-thoracotomy. Patients in mini-sternotomy group were younger (60.8 ± 14.4 vs. 72 ± 5.84 , $p=0.003$), heavier (85.2 ± 12.4 vs. 72.5 ± 12.9 , $p=0.002$) and had higher body surface area (1.98 ± 0.167 vs. 1.83 ± 0.178 , $p=0.006$). Surgery duration was longer in mini-sternotomy group compared to mini-thoracotomy (158 ± 24 vs. 134 ± 30 min, $p<0.001$, respectively). Total microembolic signals count was correlated with cardiopulmonary bypass duration (5.64, 95%CI 0.677–10.60, $p=0.027$). Addenbrooke's Cognitive Examination Revised Test score decreased equivalently in both groups ($p=0.630$) (MS: 85.2 ± 9.6 vs. 82.9 ± 11.4 , $p=0.012$; MT: 85.2 ± 9.6 vs. 81.3 ± 8.8 , $p=0.001$). There is no difference in microembolic events between the groups. Total intraoperative microembolic signals count was associated with cardiopulmonary bypass duration. Age, but not microembolic signals load, was associated with postoperative neurologic decline.

LITERATURA/REFERENCES

1. Malaisrie SC, Barnhart GR, Farivar RS, Mehall J, Hummel B, Rodriguez E, Anderson M, Lewis C, Hagrove C, Ailawaidi G et al. Current era minimally invasive aortic valve replacement: techniques and practice. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 147(1):6-14.
2. Raja S G, Benedetto U, Amrani M. Aortic valve replacement through J-shaped partial upper sternotomy. *J thorac Dis* 2013; (6) S662-8.
3. Moustafa MA, Abdelsamad AA, Zakaria G, Omarah MM: Minimal vs median sternotomy for aortic valve replacement. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2007; 15(6): 472-5.
4. Newman MF, Mathew JP, Grocott HP, Mackensen GB, Monk T et al. Central nervous system injury associated with cardiac surgery. *Lancet* 2006;368(9536):694-703.
5. Dabrowski W, Rzecki Z, Pilat J, Czajkowski M: Brain damage in cardiac surgery patients. *Curr Opin Pharmacol* 2012; 12(2),189-194.
6. Makin SD, Doubal FN, Dennis MS, Wardlaw JM. Clinically Confirmed Stroke With Negative Diffusion-Weighted Imaging Magnetic Resonance Imaging: Longitudinal Study of Clinical Outcomes, Stroke Recurrence, and Systematic Review. *Stroke* 2015; 46(11):3142-8.
7. Sun X, Lindsay J, Monsein LH, Hill PC, Corso PJ. Silent brain injury after cardiac surgery: A review: Cognitive dysfunction and magnetic resonance imaging diffusion-weighted imaging findings. *J Am Coll Cardiol* 2012;60(9):791-7.
8. Bruggemans EF. Cognitive dysfunction after cardiac surgery: Pathophysiological mechanisms and preventive strategies. *Neth Heart J* 2021, 70–73 (2013).
9. Lisle T C, Barrett K M, Gazoni L M, Swenson B R, Scott C D, Kazemi A, Kern J A, Peeler B B, Kron I L, Johnston K C: Timing of stroke after cardiopulmonary bypass determines mortality. *Ann of Thorac Surg* 2008;85(5),1556-1563.
10. Nunn J, Hodges H. Cognitive deficits induced by global cerebral ischaemia: relationship to brain damage and reversal by transplants. *Behav Brain Res*. 1994 16;65(1):1-31.

11. Mitchell SJ, Merry AF. Perspective on Cerebral Microemboli in Cardiac Surgery: Significant Problem or Much Ado About Nothing. *J Extra Corpor Technol.* 2015;47(1):10-5.
12. Ringelstein E B, Droste D W, Babikian V L, Evans D H, Grosset D G, Kaps M et al. Consensus on micro-embolus detection by TCD: International consensus group on microembolus detection. *Stroke* 1998; 29(3): 725-9.
13. Arnold JV, Blauth CI, Smith PL, Jagoe JR, Wootton R, Taylor KM. Demonstration of cerebral microemboli occurring during coronary artery bypass graft surgery using fluorescein angiography. *J Audiov Media Med* 1990;13(3):87-90.
14. Blauth CI. Macroemboli and microemboli during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1995;59(5):1300-3.
15. Hudorović N. Clinical significance of microembolus detection by transcranial Doppler sonography in cardiovascular clinical conditions. *Int J Surg* 2006;4(4),232-241.



21

SRČNA ODPOVED PO PONOVI MENJAVI AORTNE ZAKLOPKE PRI BOLNICI S SUMOM NA ANTIFOSFOLIPIDNI SINDROM

HEART FAILURE AFTER THE SECOND AORTIC VALVE REPLACEMENT IN A PATIENT WITH PROBABLE ANTIPHOSPHOLIPID SYNDROME

AVTORICI:

Anamarija Tomaševič^{1,*}, Valentina Butkovič¹

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno
terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični
center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Anamarija Tomaševič;
Email: anamarija.tomasevic@gmail.com

KLJUČNE BESEDE:

Veno arterijska zunajtelesna membranska oksigenacija, Libman-Sacks endokarditis, antifosfolipidni sindrom

KRATEK POVZETEK:

46-letna bolnica z mešano aortno hibo zaradi vegetacij nad mehansko aortno zaklopko, ki je bila vstavljena leta 2020 (zaradi neinfekcijskega endokarditisa), je bila sprejeta na Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja za ponovno menjavo aortne zaklopke. Zaradi srčne odpovedi po zunajtelesnem krvnem obtoku je bila potrebna vstavev veno-arterijskega ECMO-a. Kljub temu zdravljenje ni bilo uspešno.

IZVLEČEK

46-letna bolnica je bila sprejeta na Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja za ponovno menjavo umetne aortne zaklopke, zaradi simptomatske stenoze povzročene z maso nad mehansko zaklopko. Leta 2020 je doživela kardioembolično možgansko kap v povirju arterije cerebri medije levo, ki se je februarja 2022 ponovila s prizadetostjo desne arterije cerebri medije (levostranska hemiplegija, hemianopsija, dizartrijsa). V obeh primerih je bila zdravljena z mehansko revaskularizacijo. Vzrok je bil Liebman-Sacksov endokarditis, pri katerem so tako na nativni kot tudi umetni zaklopki nastajale sterilne vegetacije, ki so povzročale kombinirano hibo aortne zaklopke in tromboembolizme. Opravljeni testi na avtoimune bolezni so postavili sum na antifosfolipidni sindrom, vendar ta še ni bil potrjen. Ob odvajanju z zunajtelesnega krvnega obtoka je pri bolnici prišlo do hude bradikardije in hipotenzije, rezistentne na medikamentozno zdravljenje. Zaradi odpovedi srca je bila vstavljena centralna veno arterijska zunajtelesna membranska oksigenacija (VA-ECMO). Takoj po stabilizaciji bolnice je bila opravljena koronarografija, ki je pokazala normalno prehodne koronarne arterije. Zaradi krvavitve in srčne tamponade je bila dvakrat potrebna revizija. Ob sumu na antifosfolipidni sindrom je takoj, ko se je krvavitev umirila, prejela antikoagulantno zdravljenje s standardnim heparinom v infuziji za aPTČ okoli 70s. Beležili smo pomemben padec števila trombocitov, preiskava na s heparinom povzročeno trombocitopenijo je bila negativna. Dan po posegu je imela bolnica maligne motnje ritma, ki so se po infuziji amiodarona in lidokaina umirile. Funkcija srca se je v naslednjih dneh popravila, poskus odvajanja od VA-ECMO-a je bil uspešen. Po odstranitvi centralnega VA-ECMOa je bolnica ponovno šla v srčni zastoj, čas do vstavitve periferne VA-ECMOa je znašal 20 min.-Vstavljena je bila še intraaortna balonska črpalka. Po ukinjeni sedaciji se bolnica ni smiselno prebujala. Opravljen je bil CT glave, ki je pokazal novonastalo ishemično spremembo. Zaradi porasta vnetnih parametrov smo uvedli empirično širokospektralno antibiotično terapijo. Kmalu za tem je prišlo do respiratorne insuficience, potreba po vazoaktivni podpori je naraščala, prisotni so bili znaki akutnega abdomna s huda metabolna acidoza z visokimi vrednostmi laktata, beležili smo tudi hipoglikemijo. Ponovljen CT prsnega koša in trebuha je pokazal tromb v desnem atriju, generalizirano hipoperfuzijo organov, ishemijo črevesja, obsežne infarkte vranice in ledvic. Bolnica je naslednjega dne umrla. Predstavljen je primer bolnice, pri kateri bi lahko šlo za katastrofični antifosfolipidni sindrom po kirurškem posegu, ki pa ga laboratorijsko in klinično nismo uspeli potrditi. Protitelesa so bila odvzeta v akutni fazi bolezni, ter niso bila nikoli potrjena z odvzemom 12 tednov po akutnem dogodku. Kortikosteroide je pacientka dobila med operacijo v zunajtelesno cirkulacijo, v odmerku 1g. Zaradi hitrega kliničnega poslabšanja dodatnih odmerkov kortikosteroidov niso bili indicirani. Heparin predstavlja osnovno zdravljenje. Pri življenje ogrožajočih stanjih pridejo v poštev še visoki odmerki kortikosteroidov, imunoglobulini in plazmafereza.

KEYWORDS:

Veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation, Libman-Sacks endocarditis, antiphospholipid syndrome

SHORT SUMMARY:

46-years old patient with mixed aortic valve defect caused by vegetations on aortic valve implanted in 2020 due to noninfectious endocarditis, was admitted to the Clinical Department of Cardiovascular Surgery, for second aortic valve replacement. Because of heart failure supportive treatment with extracorporeal membrane oxygenation was indicated. The treatment was not successful.

ABSTRACT

46-years old patient was admitted to the Clinical department of Cardiovascular surgery, for second aortic valve replacement because of vegetations on the valve, which were causing stenosis. In 2020 the patient suffered a stroke of the right middle cerebral artery, in 2022 she had a stroke of the left middle cerebral artery (left sided hemiplegia, hemianopsia, dysarthria), the treatment was mechanical revascularization. This was due to vegetations on both native and mechanical valves respectively, caused by Libman-Sacks endocarditis, mixed aortic valve defect and thromboembolisms, immune testing showed a possible connection to antiphospholipid syndrome. After the withdrawal from extracorporeal circulation the patient became bradycardic, hypotensive, and non-responsive to therapy. Because of perioperative heart failure, supportive treatment with veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) was indicated. After stabilization coronarography was performed, stenosis or occlusions of coronary arteries were excluded. Because of postoperative bleeding and heart tamponade the patient was revised twice. On suspicion of antiphospholipid syndrome heparin was administered. We observed thrombocytopenia, tests for antibodies related to heparin induced thrombocytopenia (HIT) were negative. The day after the surgery there were malignant arrhythmias, which were treated with amiodarone and lidocaine. In a few days the heart function improved, weaning from VA-ECMO was performed. After the removal of central VA-ECMO, the patient was in heart arrest for 20 min, peripheral VA-ECMO and intraaortic balloon pump were inserted. After sedation was discontinued, the patient exhibited no meaningful contact, head CT scan showed new ischemic area. Simultaneously broad-spectrum antibiotics were started due to high inflammatory parameters. Despite this, she developed respiratory failure, acute abdomen with lactacidosis and hypoglycaemia, she required increasingly higher dosage of vasoconstrictors. Control CT scan showed thrombus in right atrium, general hypoperfusion of abdominal organs, ischemic changes in the intestine and extensive splenic and kidney infarctions. The patient died the next day. This was the case report of female patient with possible catastrophic antiphospholipid syndrome. Antibodies were checked in acute phase of disease, but never 12 weeks after the event. 1 g of corticosteroids were applied during extracorporeal circulation, because of clinically poor condition additional dosage were not indicated. The basic treatment is with heparin, other options in life threatening situation, are corticosteroids, immunoglobulins, and plasmapheresis.

LITERATURA/REFERENCES

1. Mary C Rodriguez Ziccardi, MD; Chief Editor: Richard A Lange, MD, MBA: Libman-Sacks Endocarditis Clinical Presentation, Medscape, december 2020; <https://emedicine.medscape.com/article/155230-clinical>
9. Scott Manaker, MD, PhD, Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in adults, Up to date Sep 24 2021; <https://www.uptodate.com/contents/extracorporeal-membrane-oxygenation-ecmo-in-adults>



22

DEKSMEDETOMIDIN ZA ZDRAVLJENJE DELIRIJA V PALIATIVNI OSKRBI

DEXMEDETOMIDINE FOR DELIRIUM TREATMENT IN PATIENTIVE CARE

AVTORJI:

Iztok Potočnik^{1,2}, Stanislava Jovčić-Đokić¹,
Andrej Hostnik³

¹Oddelek za anestezijo in perioperativno intenzivno
terapijo, Onkološki inštitut Ljubljana, Ljubljana,
Slovenija

²Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta,
Ljubljana, Slovenija

³Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno
terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični
center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčni avtor: Iztok Potočnik;
Email: ipotocnik@onko-i.si

KLJUČNE BESEDE:

deksmedetomidin, paliativna oskrba, delirij, antipsihotiki

IZVLEČEK

Deksmedetomidin je adrenergični α_2 agonist, ki se uporablja za sedacijo in analgezijo že več kot 10 let. Je zelo močan adrenergični agonist α_2 , ki ima hiter začetek delovanja z največjimi učinki v 30 min do 1 ure po dajanju - odvisno od poti aplikacije. Presnavlja se v jetrih in se izloči z urinom kot glukoronid. Deksmetomidin je substrat in zaviralec citokrom oksidaze 2D6, vendar kliničnih dokazov o pomembnih interakcijah z zdravili ni. Klinična preizkušanja kažejo na učinkovitost zdravljenja delirija na oddelku za intenzivno zdravljenje z učinkovitostjo, primerljivo s haloperidolom in benzodiazepini. Deksmetomidin je učinkovit tudi pri varčevanju z opioidi in lahko ojača analgezijo. Namen naše ga prispevka (prikaza primera) je pregledati farmakodinamiko in farmakokinetiko deksmedetomidina ter preučiti njegovo potencialno uporabnost pri populaciji paliativne oskrbe, zlasti v zvezi z obvladovanjem delirija. Na OI Ljubljana smo ga s pridom uporabili pri več paliativnih bolnikih z delirijem, ko so odpovedali vsi ostali načini zdravljenja. Glede na ugoden farmakokinetični in farmakodinamični učinek bi ga lahko uporabljali bolj pogosto in se začeli posluževati novih, alternativnih in manj zapletenih poti vnosa - kot je npr. intranazalna aplikacija. Tvrstna aplikacija bi se lahko uporabila tudi pri bolnikih na domu.

UVOD

Deksmedetomidin je adrenergični agonist α_2 , ki se uporablja za sedacijo in analgezijo že več kot 10 let. Je zelo močan adrenergični agonist α_2 , ki ima hiter začetek delovanja z največjimi učinki v 30 min do 1 ure po dajanju (1). Klinična preskušanja kažejo na učinkovitost zdravljenja delirija na oddelku za intenzivno zdravljenje z učinkovitostjo, primerljivo s haloperidolom in benzodiazepini. Deksmetomidin je učinkovit tudi pri varčevanju z opioidi in lahko ojača analgezijo (1,2). Namen našega prispevka je preučiti njegovo potencialno uporabo pri populaciji paliativne oskrbe, zlasti v zvezi z obvladovanjem delirija (2). Na OI Ljubljana se paliativna oskrba začne že na oddelku ali v EIT, zato moramo biti anesteziologi večji obravnave takega bolnika. Na OI Ljubljana smo že izdelali ustrezen protokol.

PRIKAZ PRIMERA

59-letna bolnica v paliativni oskrbi (inoperabilni rak črevesja) na parenteralni prehranski podpori zaradi odpovedi prebavil tip 3 ob napredovali sarkopeniji pri zdravljenju revmatoidnega artritisa in napredujočo zastojno hepatopatijo, z malabsorpcijo in anasarko, stanje ocenjeno kot neodzivno na parenteralno prehrano. Hospitalizirana v EIT OI LJ. 14/5/2021 sprejem na Oddelek za paliativno medicino Onkološkega Inštituta zaradi kvantitativne motnje zavesti ob hudi dehidraciji in hiperamonemiji. Na CT trebuha je bil viden ileus ozkega črevesja zaradi inkarceracije ozkočrevesnih vijug. Terapija v EIT je bila sledeča: ustrezna hidracija, korekcija elektrolitov, empirična antibiotična terapija in laktulozne klizme. Ob zbujanju iz hepatične kome je prišlo do razvoja hudega delirija, neodzivnega na standardno zdravljenje s haloperidolom in benzodiazepini. Uveden je bil dexmedetomidin v odmerku 0,1 – 0,2 mcg/kg/h. Ob uvedbi terapije z dexmedetomidinom je prišlo do izboljšanja stanja zavesti. 19.5.2021 je bila operirana: narejena je bila laparotomija z razrešitvijo inkarcerirane kile terminalnega ileuma iz obturatornega kanala. 22.5.2021 premestitev na Oddelek za paliativno medicino za nadaljnje zdravljenje. 17.6.2021 odpust v domačo oskrbo

DISKUSIJA

Pri bolnici z rakom, ki je bila hospitalizirana na EIT OI LJ, je prišlo do delirija, ki ni odgovoril na standardizirano terapijo z benzodiazepini in antipsihotiki. V literaturi je nekaj objavljenih prikazov primerov in zelo malu raziskav

za uporabo deksmedetomidina pri deliriju pri bolniku v pozni paliativni oskrbi (1). Poizkusili smo z deksmedetomidinom, ki smo ga pred tem s pridom uporabili pri več paliativnih bolnikih z delirijem, ko so odpovedali vsi ostali načini zdravljenja. Glede na ugoden farmakokinetičen in farmakodinamičen učinek bi ga lahko uporabljali bolj pogosto in se morda začeli posluževati novih, alternativnih in manj zapletenih poti vnosa - kot je npr. intranazalna aplikacija (2). Tovrstna aplikacija bi se lahko uporabila tudi pri bolnikih na domu. Deksmetomidin bi lahko nadomestil ostala doslej uporabljana zdravila za zdravljenje delirija, kot so antipsihotiki in benzodiazepini, saj je pri njegovi uporabi lažje doseči ustrezno plitev RASS, manj pa je tudi drugih zapletov kot npr. slabosti, bruhanja ali celo poslabšanja delirija (2). Na OI LJ je na našo pobudo Strokovni svet potrdil uporabo deksmedetomidina v skladu s protokolom, ki smo ga pripravili algologi skupaj s paliativnimi zdravniki. Imamo že kar nekaj primerov uspešnega zdravljenja delirija pri takih bolnikih. Vidimo tudi, da ustrezno zdravljenje delirija lahko bolniku poveča kvaliteto in tudi kvantiteto življenja, kar je razvidno tudi iz literature (1).

ZAKLJUČEK

Deksmetomidin je primerno zdravilo za zdravljenje delirija pri bolnikih v paliativni oskrbi. Ima boljše farmakokinetične in farmakodinamične značilnosti kot ostala zdravila za zdravljenje delirija. Tudi varnostni profil je boljši in manj je zapletov ali celo poslabšanja delirija.

KEYWORDS:

dexmedetomidine, palliative care, delirium, antipsychotics

ABSTRACT

Dexmedetomidine is an α_2 -adrenergic agonist used for sedation and analgesia for more than 10 years. It is a very potent α_2 -adrenergic agonist that has a rapid onset of action with maximum effects within 30 minutes to 1 hour after administration - depending on the route of application. It is metabolized in the liver and excreted in the urine as glucuronide. Dexmedetomidine is a substrate and inhibitor cytochrome oxidase 2D6, but there is no clinical evidence of significant drug interactions. Clinical trials have shown the effectiveness of treating delirium in the intensive care unit with efficacy comparable to haloperidol and benzodiazepines. Dexmedetomidine is also effective in reduction of opioid use and may enhance analgesia. The purpose of our case report is to review the pharmacodynamics and pharmacokinetics of dexmedetomidine and examine its potential application to the palliative care population, in particular regarding delirium management. At the Ljubljana Oncological Institute, it was used in several palliative care patients with delirium when all other treatment modes have failed. Given the beneficial pharmacokinetics and pharmacodynamic effect, it could be used more frequently and may be applied by alternative and less complex routes, such as intranasal application. This type of application could also be used on patients at home.

LITERATURA/REFERENCES

1. Prommer E. **Dexmedetomidine: Does it Have Potential in Palliative Medicine?** American Journal of Hospice & Palliative Medicine® 28(4) 276-282.
2. Potočnik I, Andjelković-Juvan L, Hostnik A, Markovič-Božič J. **Remifentanil target-controlled infusion with intranasal dexmedetomidine for vitreoretinal procedures: a randomized controlled trial.** Croat Med J. 2021 Jun 30;62(3) 233-240.



23

SAMOMOR PO CEPLJENJU PROTI COVID-U – PRIKAZ PRIMERA

SUICIDE AFTER VACCINATION AGAINST COVID – A CASE REPORT

AVTORICI:

Katja Kalan Uštar¹, Meri Dodevska¹

¹Oddelek za anesteziologijo in reanimatologijo,
Splošna bolnišnica Trbovlje, Trbovlje, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Katja Kalan Uštar;
Email: katja.kalan@sb-trbovlje.si

KLJUČNE BESEDE:

samomor, SARS-CoV-2, cepljenje, imunska trombotična trombocitopenija

KRATEK POVZETEK:

Pacient je bil sprejet po poskusu samomora z obešenjem, na terenu je bil oživljan. CT prsnega koša s kontrastom, je potrdila pljučno trombembolijo. Mesec pred dogodkom je bil cepljen proti SARS-CoV – 2 s cepivom Astra Zeneca. Razvila se je trombocitopenija. Opisujemo zdravljenje in celotno oskrbo pacienta.

IZVLEČEK

61-letni pacient, sicer znan hipertoničnik, je bil sprejet zaradi poskusa samomora z obešenjem. Na terenu je bil oživljan, pritiski na prsni koš so bili izvajani z mehansko napravo. Ob sprejemu v Urgentni center je bil že prisoten pulz. Intubacija je bila zelo otežena zaradi obsežne otekline žrela. Po začetni oskrbi in diagnostiki je bil sprejet v intenzivno enoto. Ob sprejemu so izstopale povišane vrednosti Troponina, CK-MB, Mioglobina in D-dimera. Te smo sprva pripisali pritiskom na prsni koš s pomočjo mehanske naprave, a smo kljub temu dan po sprejemu naredili CT pljučnih arterij s kontrastom, ki je potrdila obojestransko zmerno pljučno trombembolijo. Heteroanamnestično smo zvedeli, da je bil gospod pred enim mesecem cepljen proti COVID-u z vektorskim cepivom. Zdravljenje pljučne trombembolije smo začeli s standardnim heparinom. V naslednjih dneh je prišlo tudi do znižanja vrednosti trombocitov. Heparin je bil ukinjen, uveden je bil rivaroksaban, dodani pa še imunoglobulini in kortikosteroidi. Dokazana je bila prisotnost HIT (Heparine induced thrombocytopenia) protiteles. V prvih dneh po sprejemu se je razvila bradikardija, ki je postala neodzivna na zdravlila, zato je bila potrebna vstavev srčnega spodbujevalnika. Poster opisuje diagnostiko in zdravljenje VITT (vaccine -induced immune thrombotic thrombocytopenia), diagnostiko in zdravljenje posledic hipoksične poškodbe možgan. Obstaja povezava med obema dogodkoma? Pacient je bil zadnje leto vedno bolj depresiven, prepričan je bil, da je z njegovim zdravjem nekaj narobe. Opravil je diagnostiko prebavil, ki kljub prepričanju, da se bo vzrok slabega počutja razjasnil, vzroka za to ni našla. Domnevamo, da sta težje dihanje in slabo počutje ob pljučni emboliji potrdila pacientov sum, da je z njim nekaj hudo narobe. Depresija in nezaupanje v opravljene preiskave sta ga domnevno pripeljala do odločitve za samomor.

KEYWORDS:

suicide, SARS-CoV-2, vaccination, immune thrombotic thrombocytopenia

SHORT SUMMARY:

The patient was admitted to hospital after attempt of suicide by hanging, there was reanimation on the field. Chest CT with contrast confirmed pulmonary thromboembolism. A month before he was vaccinated against SARS-CoV-2 with Astra Zeneca vaccine. Thrombocytopenia developed. Treatment of the patient is described.

ABSTRACT

A 61-year-old patient, with known arterial hypertensive disease, was admitted for attempted suicide by hanging. He was resuscitated in the field and chest compressions were performed with a mechanical device. On admission to the Urgent Care Centre, a pulse was already present. Intubation was very difficult due to extensive swelling of the pharynx. After initial care and diagnosis, he was admitted to the ICU. On admission, values of Troponin, CK-MB, Myoglobin and D-dimer were elevated. These were initially attributed to pressure on the chest with a mechanical device, but we nevertheless performed a CT scan of the pulmonary arteries with contrast the day after admission, which confirmed bilateral moderate pulmonary thromboembolism. Heteroanamnestically, we learned that the patient had been vaccinated against COVID with a vector vaccine a month ago. Treatment of pulmonary thromboembolism was started with standard Heparin. In the following days, platelet levels also decreased. Heparin was discontinued, Rivaroxaban was introduced, and immunoglobulins and corticosteroids were added. Heparin-induced thrombocytopenia (HIT) antibodies have been demonstrated. In the first few days after admission, he developed bradycardia, which became unresponsive to medication and required the insertion of a pacemaker. This poster describes the diagnosis and treatment of vaccine-induced immune thrombotic thrombocytopenia (VITT), the diagnosis and treatment of the consequences of hypoxic brain injury. Is there a link between the two events? The patient had been increasingly depressed over the last year, convinced that something was wrong with his health. He underwent a gastrointestinal diagnostic, which, although he was convinced that the cause of his malaise would become clear, did not find it. We suspect that the difficult breathing and feeling unwell with the pulmonary embolism confirmed the patient's suspicion that something was seriously wrong with him. Depression and a lack of confidence in the investigations carried out reportedly led him to decide to commit suicide.

LITERATURA/REFERENCES

Kozak M, Nadrah K, Maličev E, Miklič M, Vižinin Cuderman T. Ukrepanje ob trombotičnih zapletih po cepljenju proti SARS-CoV-2 virusu. Članek, objavljen v biltenu Zdravniške zbornice Slovenije, maj 2021



24

ZASTRUPITEV S KALCIJEVIMI ANTAGONISTI OB SOČASNI OKUŽBI S COVID-19

CALCIUM CHANNEL BLOCKER POISONING ACCOMPANIED BY COVID-19 INFECTION

AVTORJI:

Pia Vovk Racman^{1*}, Matej Furlan²,
Maja Šoštarič¹

¹Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana,

²Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Pia Vovk;
Email: pia.vovk@kclj.si

KRATEK POVZETEK:

Obravnavali smo 78-letnega bolnika s potrjeno COVID-19 okužbo in sočasno hudo bradikardijo s šokovnim stanjem. Po začetni obravnavi smo posumili na zastrupitev s kalcijevimi antagonisti, bradikardija se je ob ustrezni terapiji popravila.

KLJUČNE BESEDE:

zastrupitev s kalcijevimi antagonisti, COVID-19, bradikardija

IZVLEČEK

Predstavljamo primer 78-letnega bolnika, ki je bil urgentno sprejet v Enoto intenzivne terapije zaradi motnje zavesti, hude bradikardije in šokovnega stanja ob sočasno pozitivnem hitrem antigenskem testu na SARS-CoV-2 s spremljajočo arterijsko hipertenzijo, diabetesom tip 2 na peroralni terapiji, demenco in perzistentno atrijsko fibrilacijo na varfarinu. Na dan sprejema je utrpel epizodo tonično-kloničnih krčev in prejel benzodiazepine, a se zavest ni povrnila. Bolnik je bil na terenu orotrahealno intubiran in mehansko ventiliran na 100% kisiku. Zaradi bradikardnega nodalnega ritma, neodzivnega na atropin, je potreboval zunanji pacing. Ob premestitvi smo poskusili z medikamentozno terapijo bradikardije z dobutaminom, noradrenalinom in bolusnimi odmerki adrenalina. Bradikardija se ni popravljala, zato smo ga ponovno prevedli na zunanji pacing. Zaradi suma na kardiogeni vzrok šoka ali pljučno embolijo ob COVID-19 smo napravili ultrazvok srca, ki je pokazal manjše desne srčne votline od levih, kompetentne zaklopke, brez perikardialnega izliva ali evidentnih regionalnih motenj krčljivosti. Zaradi povišanih vrednosti d-dimerja ob COVID-19 smo opravili CTA pljuč za izključitev pljučne embolije. Zaradi podatka o tonično-kloničnih krčih smo napravili CT glave, kjer ni bilo videti svežih sprememb. Heteroanamnestično smo šele po sprejemu izvedeli, da je bil bolnik nekomplianten pri jemanju zdravil, prejemal je kalcijeve antagoniste in zaviralec acetilholinesteraze (galantamin). Zaradi hude refraktarne bradikardije smo posumili na zastrupitev s kalcijevimi antagonisti. Na dodatno rezistentnost bradikardije bi lahko vplivalo tudi sočasno zaužitje galantamina. Ob kontinuiranem zunanjem pacingu smo pričeli s simtpomatsko terapijo. Bolnik je prejel več bolusov kalcijevega glukonata, bolus kratkodelujočega insulina in glukoze, nadaljevali smo s kontinuirano infuzijo kratkodelujočega insulina. Po nekaj urah je bolnik spontano preskočil v atrijsko fibrilacijo s tahikardnim odgovorom, z zunanjim pacingom smo lahko prenehali. Bolnikovo kardiocirkulatorno stanje se je izboljšalo, infuzijo dobutamina smo lahko ukinili in noradrenalin precej znižali. Nadaljevali smo s protokolizirano terapijo COVID-19 pljučnice. Po nekaj dneh se je bolnikovo stanje poslabšalo, prišlo je bakterijske suprainfekcije in zagona sepse. Kljub intenziviranju zdravljenja je prišlo do multiorganske odpovedi in smrti. V literaturi do sedaj takšnega kliničnega primera nismo zasledili opisanega. Slovenske statistike o pogostosti zastrupitve s kalcijevimi antagonisti ni na voljo. Tudi sicer so podatki v svetovni literaturi o tej temi skopi, največ objav prihaja iz ZDA. Tam so v letu 2011 zabeležili vsaj 78 smrtnih izidov zastrupitve s kalcijevimi antagonisti (1). V klinični sliki je bila prisotna kombinacija hude kardiocirkulatorne in respiratorne prizadetosti. Bolniki s hudo potekajočo COVID-19 okužbo sicer niso tako hudo kardiocirkulatorno prizadeti, razen v primeru masivne pljučne embolije, kar smo v tem primeru izključili. Klinična slika zastrupitve s kalcijevimi antagonisti je bila na primeru tega bolnika drugačna predvsem na račun hkratne hude respiratorne odpovedi in potrebe po mehanski ventilaciji s 100% kisikom. Postavitev diagnoze zastrupitve s kalcijevimi antagonisti je bila zato precej težavnejša. Študije iz literature kažejo, da bi lahko predhodna terapija s kalcijevimi antagonisti celo pripomogla k boljšemu izhodu zdravljenja COVID-19 okužbe (2,3,4). V našem primeru se to ni izkazalo. K slabemu izidu zdravljenja našega bolnika je gotovo pripomoglo šokovno stanje ob sprejemu, ki je kljub sprva dobri stabilizaciji pustilo posledice in zmanjšalo sposobnost organizma za boj proti hujšim bakterijskim okužbam, ki pogosto spremljajo COVID-19 okužbo in zdravljenje le-te z visokimi odmerki kortikosteroidov.

KEYWORDS:

calcium channel blocker poisoning, COVID-19, bradycardia

SHORT SUMMARY:

78-year-old patient with confirmed COVID-19 infection and concomitant severe bradycardia with shock. After the initial diagnostics, we presumed calcium channel blocker poisoning. Bradycardia improved with targeted therapy.

ABSTRACT

A 78-year-old patient was admitted to the Intensive care unit through emergency department because of coma of unknown cause, severe refractory bradycardia with circulatory shock and concomitant SARS-CoV2 infection. His medical history revealed arterial hypertension, type 2 diabetes on oral medication, dementia, and persistent atrial fibrillation on warfarin. On the day of admission, he suffered an episode of tonic-clonic seizures treated with benzodiazepines after which he remained comatose. Prior to admission, the patient was already endotracheally intubated and mechanically ventilated on 100% oxygen. Due to the bradycardic nodal rhythm unresponsive to atropine, external pacing was required. Immediately after admission, we tried medical treatment for bradycardia with dobutamine, noradrenaline, and bolus doses of adrenaline. Bradycardia remained unresponsive, so we again opted for external pacing. To eliminate cardiogenic cause of shock or massive pulmonary embolism (often accompanying COVID-19 infection), we performed an echocardiography, showing smaller right heart cavities compared to left, competent valves, no pericardial effusion or evident regional contractility disorders. Given the COVID-19 infection and elevated d-dimer values, we performed a lung CTA to rule out pulmonary embolism, and due to history of tonic-clonic seizure, we performed a head CT showing no recent pathology. Only after admission we learned heteroanamnestically that the patient was poorly compliant in taking medications. He had been prescribed calcium channel blockers (CCB) and an acetylcholinesterase inhibitor (galantamine). Due to severe refractory bradycardia, we suspected CCB poisoning. Co-administration of galantamine may have contributed to medically resistant bradycardia. Along with continuous external pacing, we began symptomatic medical therapy. Patient received multiple boluses of calcium gluconate, a bolus of short-acting insulin and glucose, continuing with an infusion of short-acting insulin. After a few hours, the patient spontaneously converted to atrial fibrillation with a tachycardic response. We discontinued external pacing. Patient's cardiovascular condition improved, dobutamine infusion was discontinued, and norepinephrine was significantly reduced. We continued with the protocolized therapy of COVID-19 pneumonia. A few days later the patient's condition worsened by sepsis originating in bacterial superinfection of viral pneumonia. Despite intensified treatment, multiorgan failure occurred and patient died. To our knowledge, a similar case has not been described in literature so far. Slovenian epidemiologic data on CCB poisoning frequency does not exist. Worldwide, scientific data on this topic is scarce. Most publications come from USA, where at least 78 deaths from CCB poisoning were recorded in 2011. (1) Our patient presented with a combination of severe cardiovascular and respiratory impairment. Otherwise, patients with severe COVID-19 infection are not in such a severe circulatory shock. Except in the case of massive pulmonary embolism, which was excluded in this case. The clinical picture of CCB poisoning was different in the case of this patient, mainly due to the simultaneous severe respiratory failure and the need for mechanical ventilation with 100% oxygen. The diagnosis of CCB poisoning was therefore much more difficult to recognize. Evidence in literature suggests prior therapy with CCB may even contribute to a better treatment outcome for COVID-19 infection. (2,3,4) This did not prove to be the case for our particular patient. The poor outcome of our patient's treatment was certainly due to the severe circulatory shock at time of admission, which left consequences despite good management and reduced the body's ability to fight severe bacterial infections that often accompany COVID-19 infection and its treatment with high doses of corticosteroids.

LITERATURA/REFERENCES

1. Zyoud S, Al-Jabi S, Sweileh W, Waring W. Scientific research related to calcium channel blockers poisoning. *Human & Experimental Toxicology*. 2015;34(11):1162-1170.
2. Straus M, Bidon M, Tang T, Jaimes J, Whittaker G, Daniel S. Inhibitors of L-Type Calcium Channels Show Therapeutic Potential for Treating SARS-CoV-2 Infections by Preventing Virus Entry and Spread. *ACS Infectious Diseases*. 2021;7(10):2807-2815.
3. Loas G, Van de Borne P, Darquennes G, Le Corre P. Association of Amlodipine with the Risk of In-Hospital Death in Patients with COVID-19 and Hypertension: A Reanalysis on 184 COVID-19 Patients with Hypertension. *Pharmaceuticals*. 2022;15(3):380.
4. Kow C, Ramachandram D, Hasan S. Clinical outcomes of hypertensive patients with COVID-19 receiving calcium channel blockers: a systematic review and meta-analysis. *Hypertension Research*. 2021;45(2):360-363.



25

ENOTA INTENZIVNE MEDICINE OPERATIVNIH STROK UKC MARIBOR MED PANDEMIJO COVID-19

SURGICAL INTENSIVE MEDICINE UNIT OF UNIVERSITY MEDICAL CENTRE MARIBOR DURING THE PANDEMIC OF COVID-19

AVTORICI:

Andreja Möller Petrun^{1*},
Nives Matković Lonžarič¹

¹Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo
in terapijo bolečine, Univerzitetni klinični center
Maribor, Maribor, Slovenija

*Korespondenčna avtorica: Andreja Möller Petrun;
Email: andreja.mollerpetrun@ukc-mb.si

KLJUČNE BESEDE:

intenzivna terapija, smrtnost, ležalna doba, pandemija, COVID-19

KRATEK POVZETEK:

V EIMOS smo v 2 letih pandemije COVID kljub velikemu pomanjkanju osebja in postelj obravnavali le 20-25% bolnikov manj kot pred pandemijo. Hkrati se je ob nespremenjeni smrtnosti skrajšala ležalna doba.

IZVLEČEK

V Enoti intenzivne medicine operativnih strok (EIMOS) Univerzitetnega kliničnega centra Maribor smo leta 2018 sprejeli 917 kirurških in nekaj tudi nekirurških kritično bolnih na 19 intenzivnih posteljah. Povprečna ležalna doba je bila 5,4 dni, odpustili smo 916 bolnikov, 117 odpuščenih je bilo umrlih, kar predstavlja 12,8% smrtnost. Leta 2019 smo sprejeli 1021 kritično bolnih, povprečna ležalna doba je bila 5,0 dni, odpustili smo 1027 bolnikov, od tega 121 umrlih, kar je znašalo 11,9% vseh odpuščenih. Med pandemijo je bilo veliko negovalnega in zdravniškega kadra iz EIMOS UKC MB premeščenega v intenzivno enoto za COVID-19, v največjem valu celo več kot 75% vsega kadra. Posledično je bilo osebje, ki je ostalo v EIMOS, ekstremno obremenjeno. EIMOS se je moral tekom 2 let pandemije seliti trikrat: 2 tedna smo obratovali na 10 posteljah, nato večino časa na 14 posteljah. Izvor sprejetih bolnikov je prikazan v Tabeli 1. Sprejemali smo bolnike po programskih in nujnih operacijah, bolnike s hujšimi pooperativnimi zapleti, politravmatizirane, opečence ter tudi nekaj nekirurških bolnikov zaradi prezasedenosti Oddelka za interno intenzivno medicino. Od 1.3.2020 do 28.2.2021 je bilo sprejetih 525 moških in 230 žensk (skupno 755), povprečna ležalna doba je bila 5,1 dni. V istem obdobju smo odpustili 530 moških in 235 žensk (skupno 765), 68 je bilo odpuščenih umrlih, kar je 8,9 % umrljivost. Med 1.3.2021 in 28.2.2022 smo sprejeli 596 moških in 239 žensk (skupno 835), povprečna ležalna doba je bila 4,5 dni. V istem obdobju smo odpustili 593 moških in 234 žensk (skupno 827), od tega je bilo 101 odpuščenih umrlih, kar je 12,2 % umrljivost. Med pandemijo smo tako kljub velikemu pomanjkanju kadra in ekstremnih obremenitvah le-tega obravnavali le 20-25% bolnikov manj kot pred pandemijo. Umrljivost bolnikov ni bistveno odstopala od umrljivosti pred pandemijo, povprečna ležalna doba se je celo skrajšala.

KEYWORDS:

surgical intensive care, mortality, length of stay, COVID-19, pandemic

SHORT SUMMARY:

During COVID-19 pandemic only 20-25% less patients were treated in EIMOS despite a big lack of personnel. During this time, the length of stay was shorter, while the mortality did not change.

ABSTRACT

In 2018, 917 surgical and non-surgical patients were admitted to Surgical intensive medicine unit (EIMOS) of University Medical Centre Maribor on 19 beds. The average length of stay (LOS) was 5.4 days, 916 patients were discharged. Among them, 177 were discharged dead, which resulted in mortality of 12.8%. In 2019, 1021 patients were admitted, the average LOS was 5.0 days and 1027 patients were discharged. Of those, 121 were discharged dead - mortality of 11.9%. During the pandemic, most of the personnel was transferred to the COVID ICU, up to 75% during the biggest wave. Consequently, the workload of the personnel was extremely high. During the 2 years, EIMOS was also physically moved three times: for two weeks 10 beds were run, after that 14. The origin of

the admitted patients is shown in Table 1. Patients were admitted after elective and urgent surgery, with severe postoperative complications, burns, polytraumatized patients, and some non-surgical patients due to the overload of the medical intensive care unit. Between March 1st 2020 and January 28th 2021, 525 men and 230 women were admitted – in total 755 patients. The average LOS was 5.1 days. In the same time period, 530 men and 235 women were discharged – in total 765 patients of whom 68 were discharged dead - mortality of 8.9%. Between March 1st 2021 and February 28th 2022, 596 men and 239 women were admitted – in total 835 patients. The average LOS was 4.5 days. In the same period, 593 men and 234 women were discharged - in total 827 patients of whom 101 were discharged dead - mortality of 12.2%. Despite a big personnel shortage and an extreme workload, only 20-25% less patients were treated in EIMOS. Mortality did not differ, whereas the LOS was even shorter than before the pandemic.

Tabela 1: Izvor bolnikov sprejetih v EIMOS.

	Tik pred COVID-19		v času COVID-19	
	2018	2019	2020	2021
Sprejemi v EIMOS po posameznih oddelkih				
Oddelek za kardiokirurgijo	370	447	348	354
Oddelek za nevrokirurgijo	127	134	111	107
Klinični oddelek za abdominalno in splošno kirurgijo	123	117	77	91
Oddelek za torakalno kirurgijo	99	112	91	97
Oddelek za travmatologijo	62	67	30	41
Oddelek za žilno kirurgijo	34	28	22	45
Oddelek za urologijo	16	16	10	22
Oddelek za plastično in rekonstruktivno kirurgijo	8	16	11	8
Oddelek za ortopedijo	6	25	10	6
Klinika za ORL in MFK	8	10	4	14
Klinika za ginekologijo in perinatologijo	7	9	6	6
Klinika za interno medicino	22	17	13	22
Drugo ali podatek ni znan	35	23	22	22
SKUPAJ	917	1021	755	835

Table 1: Origin of patients admitted to EIMOS.

	preCOVID-19		During COVID-19	
	2018	2019	2020	2021
Patients admitted to EIMOS				
Department of cardiac surgery	370	447	348	354
Department of neurosurgery	127	134	111	107
Clinical department of general and abdominal surgery	123	117	77	91
Department of thoracal surgery	99	112	91	97
Department of traumatology	62	67	30	41
Department of vascular surgery	34	28	22	45
Department of urology	16	16	10	22
Department of plastic and reconstructive surgery	8	16	11	8
Department of ortopedic surgery	6	25	10	6
Clinic of otolaryngorhynology and maxillofacial surgery	8	10	4	14
Clinic of gynecology and perinatology	7	9	6	6
Clinic of internal medicine	22	17	13	22
Other or data unknown	35	23	22	22
Total	917	1021	755	835

GENERALNA SPONZORJA / GENERAL SPONSORS



ZLATI SPONZOR / GOLDEN SPONSOR



BRONASTI SPONZORJI / BRONZE SPONSORS





 Spletna stran: www.afiris.si
 Elektronski naslov: info@afiris.si
 Mobilna številka: +386 (0) 31 338 362

AFIRIS
zanesljivost & inovativnost

Pooblaščen prodajalec in serviser,
medicinske opreme,
proizvajalca Mindray.



mindray
healthcare within reach

www.mindray.com

