



ANESTEZIJA I ANALGEZIJA KOD NEONATALNIH I PEDIJATRIJSKIH PACIJENATA

ANESTHESIA AND ANALGESIA IN NEONATAL AND PEDIATRIC PATIENTS

Maja Vasiljević¹, Emilija Vujić¹, Mia Niketić Stefanović¹

¹Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine,
Katedra za hirurgiju, ortopediju i oftalmologiju, Beograd, R. Srbija

Kratak sadržaj

U grupu neonatalnih pacijenata spadaju tek rođeni psi i mačke starosti do 4 nedelje, a u grupu pedijatrijskih pacijenata starosti do 12 nedelja. Zbog anatomskih, fizioloških i farmakoloških razlika u odnosu na odrasle pacijente, neonatalni i pedijatrijski pacijenti su svrstani u visoko rizičnu grupu pacijenata, kao potencijalni kandidati za anesteziju. Brojni su razlozi za primenu anestezije i analgezije kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata, a neki od najčešćih su kongenitalne malformacije (vaskularne, urogenitalne, okularne, mišićno-skeletne), traume i druga urgentna stanja. Preporuka nekih autora je da pacijente mlađe od 12 nedelja ne treba sedirati ili anestezirati zbog elektivnih hirurških procedura.

Neonatalni i pedijatrijski pacijenti su svrstani u grupu visoko rizičnih pacijenata zbog specifičnog funkcionisanja kardiovaskularnog, respiratornog, hematopoeznog sistema, sistema za termoregulaciju, bubrega i jetre, kao i nervnog sistema.

Ključne reči: anestezija, analgezija, neonatalni, pedijatrijski, pacijenti

Summary

The group of neonatal patients includes newly born dogs and cats up to 4 weeks old, and the group of pediatric patients up to 12 weeks old. Due to anatomical, physiological and pharmacological differences compared to adult patients, neonatal and pediatric patients are classified as a high-risk group of patients, as potential candidates for anesthesia. There are numerous reasons for the use of anesthesia and analgesia in neonatal and pediatric patients, and some of the most common are congenital malformations (vascular, urogenital, ocular, musculoskeletal), trauma and other emergency conditions. Some authors recommend

that patients younger than 12 weeks should not be sedated or anesthetized for elective surgical procedures.

Neonatal and pediatric patients are classified as high-risk patients due to the specific functioning of the cardiovascular, respiratory, hematopoietic, thermoregulatory, kidney and liver systems, as well as the nervous system.

Key words: *anesthesia, analgesia, neonatal, pediatric, patients*

U grupu neonatalnih pacijenata spadaju tek rođeni psi i mačke starosti do 4 nedelje, a u grupu pedijatrijskih pacijenata starosti do 12 nedelja. Zbog anatomskih, fizioloških i farmakoloških razlika u odnosu na odrasle pacijente, neonatalni i pedijatrijski pacijenti su svrstani u visoko rizičnu grupu pacijenata, kao potencijalni kandidati za anesteziju (Tabela 1). Brojni su razlozi za primenu anestezije i analgezije kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata, a neki od najčešćih su kongenitalne malformacije (vaskularne, urogenitalne, okularne, mišično-skeletne), traume i druga urgentna stanja. Preporuka nekih autora je da pacijente mlađe od 12 nedelja ne treba sedirati ili anestezirati zbog elektivnih hirurških procedura.

Neonatalni i pedijatrijski pacijenti su svrstani u grupu visoko rizičnih pacijenata zbog specifičnog funkcionisanja kardiovaskularnog, respiratornog, hematopoeznog sistema, sistema za termoregulaciju, bubrega i jetre, kao i nervnog sistema.

Kardiovaskularni sistem karakteriše smanjena kontraktilnost srca, što dovodi do toga da se frekvencija srčanog rada meri između 210 i 300 otkucaja u minuti. Srčani output kod neonatalni i pedijatrijski pacijenti zavisi isključivo od srčane frekvence. Iz tog razloga ovi pacijenti su vrlo osetljivi na promenu srčanog ritma (tolerišu samo 30 % promene frekvence, u odnosu na odrasle koji tolerišu i do 300 %) i vrlo lako mogu doći u stanje bradikardije, hipoksije, hipotenzije i hiperkarnije. Takođe, njihov simpatički nervni sistem nije dovoljno razvijen što dovodi do smanjene mogućnosti povećanja periferne vaskularne rezistencije u odnosu na odrasle pacijente. Iz ovoga može se zaključiti da neonatalni i pedijatrijski pacijenti imaju niže vrednosti arterijskog krvnog pritiska u odnosu na odrasle pacijente. Posebna pažnja mora biti usmerena na pravilan, snažan i jak srčani ritam, jer bradikardija može dovesti do negativnog uticaja na srčani output, kao i na vrednost arterijskog krvnog pritiska.

Respiratorni sistem kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata karakteriše to što ovi pacijenti imaju 2 do 3 puta veće potrebe za oksigenacijom tkiva u odnosu na odrasle pacijente, pa je preporuka autora da se obavezno radi preoksigenacija pre uviđenja u opštu anesteziju. Iz tog razloga oni imaju i veću respiratornu frekvencu u minuti u odnosu na odrasle pacijente. Relativno dug epiglotis i veliki jezik (možemo ih nazvati „pseudobrahicefaličnim životinjama“) vrlo često dovode do opstrukcija respiratornih puteva. Pluća kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata mnogo lakše kolabiraju i barotrauma pluća prilikom mehaničke ventilacije u toku anestezije je mnogo češća u odnosu na odrasle pacijente.

Hematopoezni sistem kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata ne funkcioniše dovoljno dobro do starosti od 3 meseca, takođe njihova krv ima veći afinitet za kiseonik u odnosu na odrasle. Iz ovog razloga potreban je dodatni oprez prilikom hirurških intervencija, trauma i drugih urgentnih stanja kod kojih može doći do krvarenja i velikog gubitka krvi.

Nedovoljno razvijen sistem za termoregulaciju i slaba zastupljenost masnog tkiva dovoljni su razlog da neonatalni i pedijatrijski pacijenti budu veoma skloni stanju hipotermije. Brojni su načini kojima ovo stanje može da se prevenira, a neki od njih su da se vreme trajanja anestezije svede na minimum, upotreba toplih rastvora, ležanje na toplim prostirkama, izbegavanje alkohola za dezinfekciju operacionog polja.

Funkcija bubrega je takođe redukovana kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata u prvih 6 do 8 nedelja starosti. Ovo je razlog što ne mogu da tolerišu, kao odrasli, veće količine fluida i zato je preporuka autora da se koriste infuzione i perfuzione pumpe, radi lakše i preciznije kontrole aplikacije tečnosti. Takođe, koncentracija urina je niža nego kod odraslih, i shodno tome imaju više ekstracelularne tečnosti, kao i koncentracija albumina i iz ovog razloga se preporučuje dodatni oprez prilikom aplikacije hidrosolubilnih i protein vezujućih lekova (kao na primer propofol). Upotreba nesteroidnih antiinflamatornih lekova (NSAIL) je kontraindikovana kod pacijenata mlađih od 6 nedelja.

Jetra kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata ima nedovoljno razvijen mikrozimski sistem, zato je preporuka autora da se izbegavaju lekovi koji se najvećim delom metabolišu putem jetre, ali ako to nije moguće potrebno je korigovati doze. Zalihe glikogena su takođe minimalne i u toku anestezije brzo može doći do stanja hipoglikemije. Stanje hipoglikemije može se prevenirati tako što će ovakvi pacijenti, ako to zdravstveno stanje dozvoljava, dobiti hranu i vodu pred sam početak intervencije.

Nedovoljno razvijene funkcije bubrega i jetre dovode do toga da period delovanja i eliminacije lekova bude podružen u odnosu na odrasle pacijente.

Nervni sistem kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata se karakteriše visokom koncentracijom endorfina, slabo razvijenom krvno-moždanom barijerom i većom koncentracijom vode u mozgu u odnosu na odrasle pacijente.

Priprema pre anestezije ukratko bi podrazumevala analize krvi (hematokrit, ukupni proteini, glukoza), davanje hrane i vode, merenje telesne mase, preoksigenacija, apsolutna priprema hirurga i potrebnih instrumenata, kao i prostorije za postoperativni oporavak.

Premedikacija kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata se preporučuje iz razloga kasnijeg smanjenja doza anestetika za indukciju i održavanje. Benzodiazepini su dobri sedativi sa minimalnim uticajem na kardiovaskularni sistem, a takođe su dobri i miorelaksanti. Međutim, mogu ponekad dovesti do respiratorne depresije, posebno u kombinaciji sa opioidima. Takođe, imaju vrlo intezivan metabolizam preko jetre, pa ih treba izbegavati kod pacijenata mlađih od 8 nedelja ili doze redukovati za 30% do 50%. Acepromazin i α_2 agoniste treba izbegavati jer mogu da produže period oporavka, dovesti do hipotermije, vazodilatacije, bradi-

kardije, respiratorne depresije. Ako se oni ipak moraju koristiti preporuka autora je da se takođe redukuju doze i da se ne koriste kod pacijenata mlađih od 8 nedelja.

Indukcija, tj. uvođenje u opštu anesteziju neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata može se sprovesti upotrebom propofola, alfaksalona, ketamina, izoflurana i sevoflurana. Svi oni imaju svoje prednosti i mane, tako propofol u odnosu na alfaksalon deluje brže ali može izazvati bradikardiju, vazodilataciju, i depresiju disanja, takođe, mora se davati strogo intravenski. Alfaksalon deluje za nekih 60 sekundi, mora biti aplikovan mnogo sporije u odnosu na propofol, ima manji uticaj na kardiovaskularni sistem, ali izaziva snažnu depresiju disanja ako se aplikuje suviše brzo. Ketamin stimuliše simpatički nervni sistem i odražava se na frekvencu rada srca i vrednost arterijskog krvnog pritiska, međutim kako simpatički nervni sistem nije dovoljno razvijen kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata nije dobro razvijen može izostati ovaj efekat ketamina. Preporuka nekih autora je da se koristi intravenski u kombinaciji sa benzodiazepinima lagano titrirajući doze do efekta koji će omogućiti nesmetanu endotrahealnu intubaciju. Indukcija putem maske upotrebom izoflurana ili sevoflurana može biti ponekad vrlo neprijatna i stresna za pacijente, naročito ako nema zadovoljavajuće premedikacije. Pored toga i izofluran i sevofluran imaju dozno zavisni uticaj na kardiovaskularni i respiratorni sistem, a zbog mogućnosti nastajanja regurgitacije, aspiracije sadržaja i opstrukcije respiratornih puteva potrebno je obezbediti opremu za brzu endotrahealnu intubaciju. Preporuka autora je da ako se koriste inhalacioni anestetici za indukciju da to onda bude sevofluran, jer se njegova koncentracija u organizmu mnogo brže redukuje i kontroliše u odnosu na izofluran, a ima i manji uticaj na vrednost arterijskog krvnog pritiska.

Održavanje anestezije svakako treba svesti na što kraći vremenski period. Mogu se koristiti propofol, ketamin u konstantnoj infuziji ili inhalacioni anestetici. Međutim, stalno treba imati na umu da propofol i ketamin imaju intezivan metabolizam preko jetre i burega, i da mogu produžiti period oporavka pacijenta, dok su inhalacioni dozno zavisni, ali mogu doprineti i nastanku hipotermije jer mešavina gasova koje pacijent udiše je rashlađena. Takođe, potrebno je odabrati pravu veličinu tubusa, izabrati adekvatan anesteziološki respiratorni sistem, adekvatnu veličinu balona za ventilaciju i truditi se da "mrtav prostor" bude što manji.

Monitoring neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata u toku anestezije najviše se odnosi na praćenje vrednosti telesne temperature, koncentracije glukoze u krvi, srčane frekvence i frekvence disanja. Monitoring se nastavlja i kasnije, tj. nakon buđenja iz anestezije. Ovakve pacijente potrebno je što kasnije ekstubirati, zbog potencijalne opstrukcije disajnih puteva. Takođe, oksigenaciju treba nastaviti još jedan izvestan period nakon ekstubacije. Posebnu pažnju treba usmeriti na vraćanje telesne temperature u fiziološke granice. Ono što je veoma bitno je da ova kvi pacijenti u što kraćem period nakon anestezije počnu da konzumiraju hranu i vodu.

Dobra i izbalansirana analgezija je veoma bitna kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata, iako je ponekad teško uočiti simptome bola, ali to apsolutno ne znači da oni ne osećaju bol. Preoperativno davanje analgetika može smanjiti do-

zu ostalih anestetika, I samim tim štetni efekat anestezije može se svesti na minimum. Od analgetika najčešće se koriste lokalni anestetici, opioidi, ali i nesteroidni antiinflamatorni lekovi.

Tabela 1 (fiziološke vrednosti pojedinih parametara kod neonatalnih i pedijatrijskih pacijenata)

SRČANA FREKVENCA	210-300 otkucaja u minuti
FREKVENCA DISANJA	20-36 respiracija u minuti
TELESNA TEMPERATURA	35,4-36°C 37°C nakon 4 nedelje starosti
ARTERIJSKI KRVNI PRITISAK Sistolni Dijastolni Srednji	70-82 mmHg 40-52 mmHg 56-66 mmHg
HEMATOKRIT	35-45% prilikom rođenja 25-35% sa 4 nedelje starosti
HEMOGLOBIN	110-140 g/L prilikom rođenja 80-90 g/L sa 4 nedelje starosti

LITERATURA

1. Power I. and Kam P.(2008) Principles of Physiology for the Anaesthetist. 2nd edition. Hodder Arnold
2. Brearley J.C.(2010) Anaesthesia for Paediatrics, Veterinary Symposium, November, Klinika za male živali, Postojna
3. Vilhelmiina Huuskonen – ANAETHESIA AND ANALGESIA, Anaesthesia of paediatric and geriatric patients, XIV Small Animal Veterinary Symposium, November 16th – 18th 2018.