

PREGLED LITERATURE – REVIEW ARTICLE

Sedacija pedijatrijskih pacijenata tokom dijagnostike magnetnom rezonancom u ambulantnim uslovima

Pediatric patients sedation undergoing ambulatory magnetic resonance imaging

Ivana Gajević¹ Ivana Budić^{1,2} Vesna Marjanović^{1,2} Jelena Lilić¹

¹ Klinika za anesteziju i intenzivnu terapiju, Klinički centar Niš, Srbija

² Medicinski fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, Srbija

Sažetak Potreba za izvođenjem sedacije prilikom snimanja magnetnom rezonancom (MR) u pedijatrijskom uzrastu značajno je povećana poslednjih godina. Adekvatna sedacija jedan je od najvažnijih činilaca visokokvalitetnog MRI snimka. Izbor odgovarajućih lekova kao i dovoljna oprema za praćenje su od vitalnog značaja za efikasnu i sigurnu duboku sedaciju pedijatrijskih pacijenata u ambulantnim uslovima.

Ključne reči: magnetna rezonanca, duboka sedacija, anestetici, bezbednost

Summary The need for sedation during magnetic resonance (MR) imaging in the pediatric age group has increased significantly in recent years. Adequate sedation is one of the most important components of a high-quality MRI scan. The selection of appropriate drugs as well as sufficient monitoring equipment are vital for effective and safe deep sedation of pediatric patients in the ambulatory setting.

Key words: magnetic resonance, deep sedation, anesthetics, sedation, safety

Uvod

Sve veći broj medicinskih postupaka koji se obavlja kod dece kojima je potrebna ili saradnja ili da samo bude miran, dovodi do povećane potrebe za proceduralnom sedacijom, naročito kod dece mlađe od 6 godina. Po definiciji, proceduralna sedacija predstavlja upotrebu sedativa sa ili bez analgetika i omogućava pacijentu da toleriše neprijatne postupke. Snimanje magnetnom rezonancom (MR) je česta dijagnostička metoda kod pedijatrijskih bolesnika za praćenje i dijagnostikovanje širokog spektra bolesti. Ona je superiorna u odnosu na kompjuterizovanu tomografiju (CT) zbog svoje dijagnostičke preciznosti i odsustva jonizujućeg zračenja. Dijagnostička procedura ovom metodom uobičajeno traje 20–40 minuta, ali može biti produžena i do sat vremena (1). MRI proizvodi ekstremno jako magnetno polje koje može objekte sa metalom pretvoriti u opasne projekte. S obzirom na to, oprema koja se koristi tokom ovog snimanja, mora biti kompatibilna sa magnetnim poljem (aparati za anesteziju, monitor, pumpe, laringoskop, stetoskop). Potrebno je da tokom snimanja u bućnom, klaustrofobićnom prostoru dete bude potpuno mirno, te je najčešće neophodno primeniti duboku sedaciju ili opštu anesteziju. (2). Amerićka akademija za pedijatriju definisala je četiri koraka sedacije: anksioliza, svesna sedacija, duboka sedacija i anestezija (2).

Anestezija treba da zadovolji nekoliko uslova: da bude bezbedna i efikasna, da smanji diskomfort pacijenta i traumu, da postigne dobru amneziju, da postigne odsustvo pokreta tokom snimanja, kratko trajanje uz spontano disanje pacijenta koji je respiratorno i hemodinamski stabilan da omogući brz oporavak bez propratnih komplikacija (povraćanje i dr) i otpust iz bolnice (3).

Da bi se postigli navedeni ciljevi, za duboku sedaciju dece treba pažljivo izabrati odgovarajuće agense i titrirati njihovu dozu do željenog efekta. Idealan anestetik bi trebao da ispunjava sledeće uslove: 1. brz početak delovanja, 2. predvidivo trajanje, 3. lako titriranje i postizanje željenog nivoa sedacije, 4. brz i trajni prestanak delovanja, 5. širok terapijski opseg, 6. da izaziva minimalnu kardiovaskularnu depresiju, 7. minimalne interakcije s drugim lekovima (4).

Definicija sedacije

Sedacija se definiše kao „tehnika u kojoj se koristi lek ili lekovi koji izazivaju depresiju centralnog nervnog sistema koji omogućava sprovođenje lećenja, ali tokom kojih je verbalni kontakt sa pacijentom održava tokom celog perioda sedacije“ (5).

Postoji nekoliko nivoa sedacije.

Definicije ovde iznete su zasnovane na smernicama Amerićkog društva anesteziologa (American Society of Anesthesiologist-ASA):

- Minimalna sedacija: lekovima izazvano stanje tokom kog je pacijent budan i miran, izvršava verbalne komande; kognitivna funkcija i kordinacija su smanjene, nema uticaja na respiratorni i kardiovaskularni sistem;
- Umerena sedacija: lekovima izazvana depresija svesti tokom koje je pacijent pospan ali odgovara smisleno na verbalne komande ili laku taktilnu stimulaciju. Održava se spontano disanje i normalna funkcija kardiovaskularnog sistema.
- Svesna sedacija: lekovima izazvana depresija svestim verbalni kontakt se uvek održava sa pacijentom (često korišćena u stomatologiji).
- Duboka sedacija: lekovima izazvana depresija svesti kada pacijent spava i ne može lako odgovoriti na ponovljenu taktilnu stimulaciju i bolnu draž. Može biti narušena funkcija spontanog disanja; može zahtevati primenu airway-a. Kardiovaskularna funkcija se održava bez promene najčešće.

Rizik koji sedacija nosi je potencijalni gubitak zaštitnih refleksa. Najčešće komplikacije koje se javljaju su: opstrukcija gornjih disajnih puteva, hipoventilacija, hipoksija i hipotenzija, aspiracija. Nakon sedacije može se javiti mučnina i povraćanje, dezorijentisanost, poremećaj sna i noćne more (5).

Pregled preporuka iz globalnih smernica za sedaciju

Anamneza i klinički pregled osnov su za planiranje i bezbedno izvođenje sedacije. Podaci o godištu, visini i težini, pregled po sistemima sa fokusom na abnormalnosti srca, pluća, jetre i bubrega, beleženje vitalnih parametara (srčane i respiratorne frekvence, krvnog pritiska, temperature), evaluacija disajnog puta i Mallampati klasifikacija kod saradljive dece (hipertrofične tonzile, mandibularna hipoplazija, tumori), ASA klasifikacija, odrediti psihološki i razvojni status deteta (5).

Da bi bili ispunjeni svi bezbedonosni uslovi, potrebno je imati sve lekove i opremu neophodne za slučaj hitnosti. Svi pacijenti moraju da imaju plasiranu intravensku kanilu pri dolasku na dijagnostiku.

Tokom planiranja i pripreme za procedure od pomoći može biti akronim SOAPME:

- S (sukcija)- ispravan aspirator i kateteri odgovarajuće veličine,
- O (oxygen)- kiseonik- snabdevenost kiseonikom i mogućnost isporuke pacijentu,
- A (airway)- odgovarajuće veličine nazalnih i oralnih airway-eva, laringoskop sa različitim špatulama, endotrahealni tubusi, uvodači, obrazne maske i druga oprema,
- P (pharmacy)- lekovi- svi lekovi potrebni u slučaju zbrinjavanja hitnih stanja, uključujući i antagoniste,
- M (monitor) sa pulsним oksimetrom, manžetnom za merenje krvnog pritiska, ekg-om,
- E (equipment)- oprema- aparat za anesteziju, defibrilator.

Duboka sedacija i opšta anestezija zahevaju isti nivo monitoringa i opreme. Sledeći parametri se konstantno prate:

- Nivo sedacije, na svakih 15 min uz pomoć Ramsey skale;
- Ventilacija, broj respiracija na svakih 5 min, izgled usana i lica i ekscurzije grudnog koša;
- Oksigenacija, uz pomoć pulsnoг oksimetra;
- Vitalni parametri, krvni pritisak, srčana frekvencija, EKG na svakih 5 min.

Gladovanje pre sedacije

Gladovanje pre hirurških i dijagnostičkih procedura osigurava prazan stomak i predstavlja važan deo preoperativne pripreme. Najteža komplikacija koja se može desiti je aspiracija gastričnog sadržaja u toku opšte anestezije ili sedacije kada su jatrogeno inhibirani ili oslabljeni protektivni refleksi. Prisustvo više od 0.4 do 0.8 ml/kg želudačnog sadržaja može predstavljati rizik za aspiraciju kada nema zaštitnih. Zbog toga se kod svih elektivnih radioloških snimanja koja se obavljaju u sedaciji primenjuje gladovanje kao kod pripreme za opštu anesteziju, po pravilu 2-4-6: (6)

- Bistre tečnosti do 2 sata pre procedure,
- Majčino mleko do 4 sata pre procedure,
- Čvrsta hrana do 6 sati pre procedure.

Informisana saglasnost

Informisana saglasnost mora se dokumentovati u skladu sa lokalnim, državnim i institucijalnim zahtevima. Roditeljima se daju odgovarajuće informacije o tehnici i proceduri za koju je potrebna sedacija kao i o mogućim komplikacijama i neželjenim događajima (6).

Procena dubine sedacije

Dubina sedacije prilagođava se opštem stanju pacijenta i proceduri koja se izvodi. Postoje mnogobrojni sistemi za skorovanje, dizajnirani u cilju standardizacije procene nivoa sedacije.

Jedan od često korišćenih je Ramsey skor sedacije koji se sastoji od 6 nivoa sedacije (7):

1. Bolesnik je anksiozan i agitiran ili nemiran, ili oba,
2. Bolesnik je kooperativan, orijentisan, miran,
3. Bolesnik reaguje samo na komande,
4. Bolesnik brzo odgovara na lagani glaberalni pritisak ili glasan zvučni nadražaj,
5. Bolesnik tromo odgovara na lagani glaberalni pritisak ili glasan zvučni nadražaj
6. Bolesnik ne odgovora

Američka akademija za pedijatriju (American Academy of Pediatrics (AAP)) definiše ciljeve sedacije kod pedijatrijskih pacijenata za dijagnostičke i terapijske procedure i to: očuvati sigurnost pacijenta; smanjiti fizičku nelagodnost i

bol; kontrolisati anksioznost, umanjiti psihološku traumu, omogućiti maksimalnu amneziju; kontrolisati ponašanje i omogućiti bezbedan završetak postupka; kao i vratiti pacijenta u bezbednom stanju (7).

Sedacija je smatrana efikasnom ukoliko je dete tokom snimanja bilo bez svesti, potpuno nepokretno, ali je istovremeno imalo adekvatnu respiratornu funkciju.

Farmakologija

Floral hidrat je primer sedativa koji se koristio kod beba i dece ispod 15kg i kod mlađih od 2 godine. Kod dece se koristio od 1894. Zbog neželjenih efekata (desaturacija, respiratorna depresija, opstrukcija disajnog puta, agitacija ataksija, povraćanje, aritmije) ordiniran je u pojedinačnoj dozi, oralno (7). Najveći problem je gastrična iritacija koja dovodi do povraćanja. Sedacija je uspešna u 80-90% slučajeva. Ponovljene doze mogu da izazovu depresiju centralnog nervnog sistema hiperbilirubinemiju kod novorođenčadi i metaboličku acidozu. Početak dejstva nastupa za 30-60min. Dugo delovanje (60-150min), agitacija i do 6 sati nakon ordiniranja, kod 5% dece to traje i do 2 dana, kao i napred navedeni neželjeni efekti ne čine ga lekom izbora (1,7). Preporučena doza je 50-100mg/kg, do maksimalnih 2g.

Midazolam je potentan lek iz grupe benzodiazepina sa brzim početkom i prestankom delovanja. Sa njim se postiže zadovoljavajuća anksioliza i amnezija, dok je nivo sedacije manje predvidiv. Midazolam samostalno nije pogodan za MR sedaciju, koristi se u kombinaciji sa propofolom, fentanilom ili ketaminom (8). Najčešće se primenjuje u premedikaciji, u dozi od 0.1 mg/kg intravenski. Početak delovanja nastupa za 3-5 minuta i traje 30-45 minuta. Kod oko 1,5% pacijenata ispoljava paradoksalnu reakciju koja se karakteriše neutešnim plakanjem, borbenašću, disforijom, tahikardijom, agitacijom i nemirom (8). Flumazenil je benzodiazepinski antagonist koji se daje za reverziju sedacije ili respiratorne depresije. Upotrebljava se u dozi 0.01-0.02 mg/kg koje se ponavljaju do prestanka dejstva midazolama (maksimalno do 1mg).

Tiopental, barbiturat sa kratkim delovanjem koristi se za uvod i održavanje duboke sedacije. Dužina kliničkog efekta zavisi od njegove redistribucije (9). Inicijalno se daje u dozi 3mg/kg i.v. tokom 30-60 sekundi, a zatim u dozi 1mg/kg kao bolus doza do postizanja adekvatnog nivoa sedacije. Može se dati i rektalno 25-40mg/kg (10,11).

Fenobarbiton je barbiturat srednje dužine delovanja. Može se ordinirati oralnim ili intravenskim putem. Nakon intravenske primene dejstvo nastupa za 2-3 minuta, dostiže pik za 10-15 minuta i traje 45-60 minuta. Oralno primenjen počinje da deluje za 20-30 minuta sa dužinom delovanja 60-90 min. Doza za oralnu primenu iznosi 4-8 mg/kg, dok se intravenski primenjuje u dozi od 2-3 mg/kg (do maksimalnih 5-8 mg/kg). Neželjeni efekti njegove upotrebe najčešće su respiratorna depresija, desaturacija, mučnina, povraćanje, paradoksalna hiperreaktivnost, agitacija i prolongirana sedacija.

Ketamin je disocijativni anestetik, koji daje duboku analgeziju i brzu indukciju, a stimulacijom simpatičkog

nervnog sistema povećava krvni pritisak i srčanu frekvenciju. Liposolubilna je i ima brzu distribuciju tako da dejstvo nastaje za oko 30 sekundi. Ketamin, za razliku od propofola, uzrokuje malu depresiju respiratornog i kardiovaskularnog sistema, pri čemu održava protektivne reflekse disajnih puteva i spontano disanje. Neželjeni efekti se kod ketamina ispoljavaju u vidu noćnih mora ili halucinacija i povraćanja. Kombinuje se antiholinergikom kako bi se smanjila sekrecija (12). Da bi se snizio procenat neželjenih respiratornih događaja, propofol se može kombinovati sa ketaminom, u vidu kombinacije poznate kao „ketofol“, što bi dovelo do sniženja ukupne potrebne doze propofola, manjeg broja neželjenih događaja, veće efikasnosti i nižih troškova sedacije (13). Kontraindikovana je kod pacijenata sa povišenim intrakranijalnom pritiskom.

Propofol je blizu idealnog leka, zbog svojih farmakoloških svojstva, za sedaciju pacijenata tokom procedura koje nisu bolne kao što je MRI. Propofol izaziva dozno zavisnu depresiju centralnog nervnog sistema, sa uskim terapijskim prozorom uzrokuje često neželjeno duboku sedaciju, sa gubitkom zaštitnih refleksa, respiratornom depresijom i hipoksijom. Neželjeni respiratorni efekti i hipotenzija se posebno javljaju pri primeni visokih doza propofola, koje su neophodne za dostizanje adekvatnog nivoa sedacije, kada se propofol koristi kao jedini agens (14).

Da bi se snizio procenat neželjenih respiratornih događaja, propofol se može kombinovati sa midazolamom sa kojim ima sinergističko dejstvo, što bi dovelo do sniženja ukupne potrebne doze propofola, manjeg broja neželjenih događaja, veće efikasnosti i nižih troškova sedacije.

Administracija ketamina i propofola poznata kao ketofol, pokazala je efikasnost, kako u operacionoj sali, tako i u ambulantnim uslovima za izvođenje dijagnostičkih i terapijskih procedura. Najbitnija prednost ove kombinovane primene je smanjenje pojedinačnih doza propofola i ketamina za ostvarivanje sedacije, čime se smanjuje i toksičnost svakog anestetika ponaosob. Antiemetička svojstva propofola smanjuju rizik od mučnine i povraćanja uzrokovanih ketaminom dok ketamin neutrališe uticaj na cirkulaciju prouzrokovan propofolom. Propofol smanjuje i nuspojave ketamina poput halucinacija i agitacije (15).

U novije vreme koristi se kombinacija propofola i deksmedetomidina (ketadex). Ketadex ima sličanu incidencu kardiovaskularnih neželjenih efekata kao ketofol. Vreme oporavka nakon davanja ketadexa je duže, ali je rizik od respiratorne depresije manji.

Deksmedetomidin je sve više korišćeni lek za sedaciju kod dece. Deluje selektivno na alfa-2 adrenergičke receptore i izaziva sedaciju i analgeziju. Simpatolitički efekat ostvaruje tako što smanjuje oslobađanje noradrenalina u nervnim završecima. Često je korišćen za sedaciju adultnih pacijenata na mehaničkoj ventilaciji. FDA je 2008. godine proširila indikacije i za sedaciju izvan operacione sale. Ispoljava isti kvalitet blage i umerene sedacije u odnosu na midazolam i propofol, ali se pacijenti lakše bude i lakše postaju interaktivni („kooperativna sedacija“), a primetna je minimalna respiratorna depresija. Doziranje kod dece je ekstrapolirano iz studija na odraslima jer na žalost nije registrovan za primenu kod dece uprkos mnogim

izveštajima koji sugerišu korisnost deksmedetomidina za različite vrste sedacije kod dece. Početak sedacije se vidi u roku od 15 min, a pik se postiže unutar 1 h od započinjanja intravenske infuzije. Sedacija se može ubrzati primenom loading doze. Koristi se u velikim dozama 1 do 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ tokom 10 minuta a zatim u infuziji od 0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ do 0.7 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ (do 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$) (16-18). Njegova primena može biti udružena sa fluktuacijama u krvnom pritisku i srčanoj frekvenciji.

Opioidi su indikovani kod bolnih procedura. Ranije korišćeni morfijum zamenili su opioidi poput fentanila, remifentanila i alfentanila. Remifentanil ima najpovoljnija svojstva zbog brzog početka delovanja i kratkog poluživota eliminacije. Održavanje sedacije kod dece koja se podvrgavaju MRI moguće je u kombinaciji remifentanila (0,6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) i propofola (56 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) (19).

Oporavak i otpust kući

Treba koristiti namenski i pravilno opremljenu prostoriju za oporavak pacijenata uz osiguran medicinski nadzor. Prevrneno rođenu decu (<37 nedelja) zbog potencijalnog rizika od apneje nakon primene anestetika treba opservirati tokom noći. (5)

Vreme i stanje deteta na otpustu treba da budu dokumentovani. Da bi se dete otpustilo kući, moraju da budu ispunjeni sledeći kriterijumi:

- Stabilni vitalni parametri;
- Potpuno buđenje, ili vraćanje na prethodan nivo svesti, bez rizika od daljeg smanjenja nivoa svesti;
- Adekvatno lečenje mučnine, povraćanja i bolova;
- Nema krvarenja ili drugih komplikacija.

Zaključak

Poslednjih decenija primećen je porast potreba za sedacijom pedijatrijskih pacijenata tokom izvođenja radioloških procedura i česta je praksa u bolnicama.

Režim sedacije dece za MR snimanje mora da zadovoljava sve potrebne uslove za efikasno i sigurno izvođenje snimanja: posedovanje adekvatne opreme, lekova, edukovanog osoblja, da omogućava spontano disanje, hemodinamsku stabilnost, obezbeđuje nepokretanje tokom snimanja, uz minimum neželjenih događaja tokom i nakon snimanja.

Zdravstveni radnici koji pružaju zdravstvenu uslugu sedacije trebalo bi da imaju specifičnu obuku u veštinama za uspostavljanje i održavanje disajnog puta i primenu lekova u hitnim situacijama.

Literatura

1. Jung SM. Drug selection for sedation and general anesthesia in children undergoing ambulatory magnetic resonance imaging. *J Yeungnam Med Sci.* 2020;37(3):159-168. Published online April 17, 2020 DOI: 10.12701/yujm.2020.00171
2. Coté CJ, Wilson S; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY. Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures. *Pediatrics.* 2019 Jun;143(6):e20191000. doi: 10.1542/peds.2019-1000. PMID: 31138666
3. Artunduaga M, Liu CA, Morin CE, Serai SD, Udayasankar U, Greer MC, Gee MS. Safety challenges related to the use of sedation and general anesthesia in pediatric patients undergoing magnetic resonance imaging examinations. *Pediatr Radiol.* 2021 May;51(5):724-735. doi: 10.1007/s00247-021-05044-5. Epub 2021 Apr 16. PMID: 33860861; PMCID: PMC8049862
4. Marjanović V, Budić I. Efikasnost različitih anestetika za ostvarivanje duboke sedacije pri izvođenju magnetne rezonance kod dece - anestetici za duboku sedaciju pri izvođenju magnetne rezonance. *Serbian Journal of Anesthesia and Intensive Therapy.* 2016;38(7-8):221-7. doi: 10.5937/sjait1608219M
5. National Institute for Health and Clinical Excellence. NICE clinical guideline 112. Sedation in children and young people. December 2010. Available from: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/13296/52130/52130.pdf>
6. Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statements on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. *Paediatr Anesth.* 2018; 28(5): 411-14. DOI: 10.1111/pan.13370
7. American Academy of Pediatrics, American Academy of Pediatric Dentistry, Charles J. Cote, Stephen Wilson the Work Group on Sedation. Guidelines for monitoring and management of paediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics* 2006; 118:2587–2602. DOI: 10.1542/peds.2019-1000
8. Uffman JC, Tumin D, Raman V, Thung A, Adler B, Tobias JD. MRI utilization and the associated use of sedation and anesthesia in a pediatric ACO. *J Am Coll Radiol* 2017;14:924-30. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2017.01.025>.
9. Thampi SM, Jose R, Kothandan P, Jiwanmall M, Rai E. Timeliness of care and adverse event profile in children undergoing general anesthesia or sedation for MRI: An observational prospective cohort study. *Saudi J Anaesth.* 2020 Jul-Sep;14(3):311-317. doi: 10.4103/sja.SJA_741_19. Epub 2020 May 30. PMID: 32934622; PMCID: PMC7458030.
10. Sriganesh K, Saini J, Theerth K, Venkataramaiah S. Airway dimensions in children with neurological disabilities during dexmedetomidine and propofol sedation for magnetic resonance imaging study. *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2018;46:214-21. doi: 10.5152/TJAR.2017.48285
11. Ustun YB, Atalay YO, Koksall E, Kaya C, Ozkan F, Sener EB, Polat AV. Thiopental versus ketofol in paediatric sedation for magnetic resonance imaging: A randomized trial. *J Pak Med Assoc.* 2017 Feb;67(2):247-251. PMID: 28138179.
12. Kim JG, Lee HB, Jeon SB. Combination of dexmedetomidine and ketamine for magnetic resonance imaging sedation. *Front Neurol* 2019; 10:416. doi.org/10.3389/fneur.2019.00416
13. Foo, T.Y., Mohd Noor, N., Yazid, M.B. et al. Ketamine-propofol (Ketofol) for procedural sedation and analgesia in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Emerg Med* 20, 81 (2020). doi.org/10.1186/s12873-020-00373-4
14. Ahmed SS, Unland TL, Slaven JE, Nitu ME. Dexmedetomidine versus propofol: is one better than the other for MRI sedation in children? *J Pediatr Intensive Care* 2017;6:117-22. doi.org/10.1055/s-0036-1584683

15. Agrawal M et al. Injection propofol and ketamine in pediatric and adult patients undergoing diagnostic radiological procedure (magnetic resonance imaging and computed tomography scan). *Int J Res Med Sci.* 2021 Jan;9(1):56-60. DOI: <https://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20205457>
16. Boriosi JP, Eickhoff JC, Hollman GA. Safety and efficacy of buccal dexmedetomidine for MRI sedation in school-aged children. *Hosp Pediatr* 2019;9:348-54. <https://doi.org/10.1542/hpeds.2018-0162>
17. Gao PF, Li SY, Li Y, Zhao L, Luo Q, Ji Y. The comparison of ketamine-dexmedetomidine (ketadex) and ketamine-propofol (ketofol) for procedural sedation in pediatric patients: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Heliyon.* 2022 Oct 19;8(10):e111166. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e111166. PMID: 36303919; PMCID: PMC9593188.
18. Zhou Q, Shen L, Zhang X, Li J, Tang Y. Dexmedetomidine versus propofol on the sedation of pediatric patients during magnetic resonance imaging (MRI) scanning: a meta-analysis of current studies. *Oncotarget* 2017;8:102468-73. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.22271>
19. Committee on Quality Management and Departmental Administration. Continuum of depth of sedation: definition of

general anesthesia and levels of sedation/analgesia [Internet]. Schaumburg, IL: American Society of Anesthesiologists; 2019 (cited 2020 Mar 20) <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/continuum-of-depth-of-sedation-definition-of-general-anesthesia-and-levels-of-sedationanalgesia>.

Primljen/Received: 22.1.2023.

Prihvaćen/Accepted: 27.2.2023.

Correspondence to:

Ivana Mitić
Igmanska 25/7
18109 Niš
Mail: ivanamitic@live.com
