

## PEDIATRICKÉ POSTUPY V PRAXI

## Emergentní delirium u dětí: up to date pro pediatriy

*Emergence delirium in children: up to date for pediatricians*Michal Frelich<sup>1,2</sup>, Filip Burša<sup>1,2</sup>, Peter Sklienka<sup>1,2</sup>, Bořek Trávníček<sup>2,3</sup>, Markéta Nowaková<sup>2,3</sup>, Jan Pavlíček<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Ostrava

<sup>2</sup>Lékařská fakulta, Ostravská univerzita, Ostrava

<sup>3</sup>Klinika dětského lékařství, Fakultní nemocnice Ostrava

<sup>4</sup>Centrum biomedicínského výzkumu, Fakultní nemocnice Hradec Králové

## SOUHRN

**Frelich M, Burša F, Sklienka P, Trávníček B, Nowaková M, Pavlíček J. Emergentní delirium u dětí: up to date pro pediatriy**

Emergentní delirium (ED) je častá pooperační komplikace u dětí, která se projevuje dezorientací, poruchou percepce a psychomotorickým neklidem. Incidence emergentního deliria je uváděna 10–50 %. Ačkoliv je ED self-limiting stavem, může způsobit řadu pooperačních komplikací včetně sebepoškození, dehiscence operační rány, krvácení a dalších obtíží pro ošetřující personál. I přes rozsáhlý výzkum zůstává přesná patofyziologie vzniku ED neznámá. PAED skóre je jediným validovaným nástrojem pro diagnostiku ED. Tento přehledový článek shrnuje rizikové faktory vzniku ED a současné možnosti jeho farmakologické a nefarmakologické prevence a léčby.

**Klíčová slova:** celková anestezie, emergentní delirium, pooperační komplikace

## SUMMARY

**Frelich M, Burša F, Sklienka P, Trávníček B, Nowaková M, Pavlíček J. Emergence delirium in children: up to date for pediatricians**

Emergence delirium (ED) is a common postoperative complication in children, characterized by desorientation, perception and psychomotor disorder. The described incidence of emergence delirium varies between 10–50 %. Although ED is self-limiting, it can induce postoperative complications, including self-injury, dehiscence of surgical wound, bleeding and other difficulties for medical staff. Despite extensive research of ED, precise pathophysiology remains unknown. PAED score is only validated tool for ED diagnosis. This review summarizes the risk factors of ED development and provide current options of pharmacologic and non-pharmacologic prevention and treatment.

**Key words:** general anesthesia, emergence delirium, postoperative complications

## Korespondující autor:

doc. MUDr. Jan Pavlíček, Ph.D., MHA  
Klinika dětského lékařství  
Fakultní nemocnice Ostrava  
Tř. 17. listopadu 1789  
708 52 Ostrava-Poruba  
jan.pavlicek@fno.cz

## ÚVOD

Emergentní delirium (ED) je definováno jako stav psychomotorického neklidu a komplexu percepčních poruch dítěte, který se vyskytuje časně po probuzení z celkové anestezie.<sup>(1)</sup> Poprvé byla tato pooperační komplikace popsána Eckenhoffem a Smessaertem v roce 1960.<sup>(2)</sup> ED se klinicky nejčastěji projevuje neutišitelným pláčem, neklidem s neúčelnými pohyby a celkovou dezorientací dítěte, které není schopno udržet oční kontakt či adekvátně reagovat na své okolí.<sup>(3)</sup> Ačkoliv je ED „self-limiting“ stavem, může způsobit celou řadu komplikací v pooperačním období včetně sebepoškození dítěte, krvácení z operační rány, odstranění zavedených katétrů a drenů. Stejně tak je ED

často zdrojem zvýšené úzkosti a obav rodičů pacienta. Vyjma těchto bezprostředních komplikací je proběhlá epizoda ED dávána do souvislosti se zvýšeným výskytem změn v pooperačním chování dítěte ve smyslu nárůstu úzkosti, nočního pláče, separační anxiety a temper tantrums (návaly zlosti, výbuchy vzteku, agresivní raptus), a to po dobu až 14 dní po operaci.<sup>(4)</sup> Výskyt ED se v literatuře uvádí v širokém rozmezí 10 až 50 % (některé práce i 80 %), toto je pravděpodobně způsobeno zejména nejednotnou definicí tohoto stavu a rozdíly v metodologii a designu klinických studií.<sup>(4,5)</sup>

Pro možný protrahovaný průběh je nutná znalost této problematiky nejen u anesteziologů, ale i u pediatriů, kteří se s tímto stavem mohou setkat v pooperačním průběhu

nebo po jiných výkonech provedených v celkové anestezii. Neméně významným důvodem je klíčová role pediatriů v redukci předoperační úzkosti dítěte a jeho rodičů, tím jsou dětské lékaři spolu s anesteziology významně zapojeni v primární prevenci této pooperační komplikace.

## PATOFYZIOLOGIE

Etiopatogeneze ED je multifaktoriální, přičemž přesná patofyziologie jeho vzniku nebyla doposud uspokojivě vysvětlena. Za prokázanou je považována souvislost vysokého výskytu ED při použití inhalačních anestetik s nízkým koeficientem rozpustnosti (sevofluran, desfluran). Možným vysvětlením je rozdílná doba funkčního zotavení částí centrální nervové soustavy, způsobená odlišnou clearance inhalačních anestetik. Při probouzení z celkové anestezie dochází nejprve k návratu percepce audiovizuálních vjemů a funkce motorických center, ale až později k zotavení všech kognitivních funkcí. Důsledkem toho dítě není schopno integrovat a interpretovat všechny přicházející vjemy, což vede ke vzniku deliria.<sup>(6)</sup> Tato teorie je podpořena výsledky studií, ve kterých byly děti podrobeny vyšetřením s použitím funkční magnetické rezonance.<sup>(7)</sup>

Ke vzniku deliria může přispívat i rychlé probuzení dítěte z celkové anestezie do neznámého prostředí, což je umožněno právě použitím výše uvedených anestetik. Tento mechanismus byl dlouho v patofyziologii vzniku ED považován za klíčový. Tuto teorii podporuje i zkušenost rodičů, kteří v řadě případů chování dítěte v probíhajícím emergentním deliriu přirovnávají k situaci náhlého probuzení svého dítěte z hlubokého spánku.<sup>(8)</sup> Na druhou stranu pomalé probouzení z celkové anestezie postupnou redukcí inspirační koncentrace sevofluranu ke snížení výskytu ED nevede.<sup>(8)</sup> Navíc podobně rychle lze z anestezie probudit dítě i při použití TIVA (total intravenous anesthesia), při tomto způsobu anestezie je výskyt ED dokonce signifikantně nižší.<sup>(4)</sup> Z výše uvedeného vyplývá, že za vznikem emergentního deliria stojí spíše samotná volatilní anestetika než rychlost probouzení. Mechanismus není přesně znám, jednou z možností jsou biochemické změny na úrovni neuronů (prokázáno bylo zvýšení koncentrace laktátu a glukózy v neuronech parietální kůry při expozici sevofluranu) nebo sevofluranem vyvolaná klinicky němá epileptogenní aktivita.<sup>(9)</sup>

## RIZIKOVÉ FAKTORY

Nejčastěji uváděné rizikové faktory vzniku emergentního deliria jsou: věk od 2 do 5 let, mužské pohlaví, specifické rysy temperamentu, silná předoperační úzkost dítěte, ale i jeho rodičů a již zmíněné použití inhalačních anestetik (sevofluran).<sup>(3,10)</sup> ED vzniká nejčastěji po ORL výkonech, korekci strabismu a po neurochirurgických intervencích.

Pooperační bolest je významným rizikovým faktorem, a to i přesto, že emergentní delirium vzniká i po zcela bezbolestných diagnostických výkonech v celkové anestezii (např. magnetické rezonanci).<sup>(4)</sup> Je potřeba zdůraznit, že

Tab. 1: PAED (Pediatric Anaesthesia Emergence Delirium) skóre

	Vůbec	Jen trochu	Docela dost	Hodně	Velmi hodně
Oční kontakt	4	3	2	1	0
Účelnost pohybů	4	3	2	1	0
Vnímání okolí	4	3	2	1	0
Neklid	0	1	2	3	4
Neutišitelnost	0	1	2	3	4

u řady pacientů, zejména předškolního věku, je v klinické praxi velmi obtížné rozlišit mezi pooperační bolestí a deliriem. Obě jednotky sdílejí některé společné rysy v chování dětí a příznaky svědčící pro ED mohou být způsobeny bolestí a naopak. Rovněž nelze vyloučit, že dítě netrpí pooperační bolestí a deliriem současně. V diferenciální diagnostice obou pooperačních stavů je významná skutečnost, že nejčastěji používaná škála pro hodnocení přítomnosti ED – PAED skóre (viz dále) má některé společné deskriptory s behaviorálními škálami, které slouží k diagnostice bolesti u malých dětí – FLACC (Faces, Legs, Activity, Cry and Consolability), CHIPP (Children's and Infants' Postoperative Pain) a CHEOP (Children's Hospital of Eastern Ontario Pain). Přibližně u 15 % dětí, které jsou vyšetřeny ve stejném čase pomocí PAED skóre a některou z výše uvedených škál bolesti, nelze na jejich základě pooperační bolest a ED spolehlivě rozlišit.<sup>(11)</sup> Velmi užitečné je alespoň krátké (5 minut) sledování dítěte, neboť obě jednotky mají divergentní trend vývoje. Zatímco symptomatologie ED v čase postupně odeznívá, u dítěte s neléčenou bolestí se projevy obvykle stupňují. Pro emergentní delirium je typická zejména nemožnost navázat oční kontakt s dítětem, které navíc nereaguje adekvátně na své okolí. Oproti tomu dítě s bolestí je spíše neklidné a obvykle neutišitelné. Pro praxi je důležité, že v případě nejistoty je pooperační bolest považována za primární příčinu pacientova stavu a vždy je indikováno podání analgetik.<sup>(11)</sup>

## DIAGNOSTIKA

V současné době je k dispozici více než 15 škál pro hodnocení přítomnosti emergentního deliria, lišících se svou složitostí a klinickou spolehlivostí. Nejčastěji se používá Cravero, Watcha a PAED (Pediatric Anaesthesia Emergence Delirium) skóre.<sup>(5,10)</sup> Poslední jmenované skóre je jediným validovaným diagnostickým nástrojem pro stanovení emergentního deliria, a proto jej v této práci představujeme podrobněji. PAED skóre u dítěte hodnotí 5 parametrů: schopnost dítěte navázat oční kontakt, účelnost pohybů dítěte, povědomí dítěte o svém okolí, neklid dítěte a neutišitelnost – viz tabulka 1. Hodnota skóre  $\geq 10$  diagnostikuje emergentní delirium s deklarovanou senzitivitou 64 % a specifitou 86 %.<sup>(12)</sup> Někteří autoři však tuto cut-off hodnotu považují za nízkou a z důvodu snížení počtu falešně pozitivních výsledků doporučují zvýšit hodnotu PAED skóre  $> 12$ .<sup>(10)</sup>

## PREVENCE EMERGENTNÍHO DELIRIA

V současné době máme k dispozici řadu možností redukce výskytu ED u dětí. Rozdělit je můžeme na farmakologické a nefarmakologické metody.

### Nefarmakologická prevence

Nefarmakologické metody prevence jsou zaměřeny především na redukci předoperační úzkosti jako hlavního rizika vzniku ED. Zde je velmi žádoucí zapojení dětského oddělení, které v optimálním případě spolupracuje s anesteziology na vytvoření bezpečného prostředí pro své pacienty, ideálně po celé předoperační období. Předoperační úzkost lze účinně snížit předoperační návštěvou operačního sálu, distrakčními technikami s použitím hraček, tabletů a dalších interaktivních pomůcek. K těmto metodám řadíme rovněž relaxační techniky a dechová cvičení. Ve vybraných případech může přítomnost rodiče v úvodu do celkové anestezie také snížit předoperační úzkost dítěte, výsledky studií nejsou v tomto směru ale zcela jednoznačné.<sup>(4,12)</sup> Výskyt ED lze snížit i probouzením dítěte z celkové anestezie s pomocí záznamu matčina hlasu pouštěného do sluchátek.<sup>(13)</sup> Velmi atraktivní metoda snížení ED u dětí, které podstupují oftalmologické výkony, je tzv. vizuální preconditioning, který spočívá v zakrytí operovaného oka páskou na 3 hodiny den před operačním výkonem.<sup>(14)</sup> Recentně publikovaná práce prokázala nižší výskyt ED u dětí po provedení endoskopické adenotomie, u kterých byla hloubka celkové anestezie řízena s pomocí BIS (Bispectral Index) monitoru. BIS monitorace, jejímž principem je matematické zpracování EEG signálu, umožňuje přesněji titrovat dávku podaného inhalačního anestetika na základě individuálních potřeb dítěte.<sup>(15)</sup> S ohledem na možné nežádoucí účinky farmakologické prevence ED (viz dále) představují nefarmakologické metody efektivní a bezpečnou variantu prevence a měly by být v klinické praxi v každém případě preferovány. Jejich hlavní nevýhodou je, že není možná aplikace na všech pracovištích z důvodu charakteru provozu operačních sálů a dále je možné riziko jejich selhání, které může být až ve čtvrtině případů.<sup>(16)</sup>

### Farmakologická prevence

Podle výsledků klinických studií má řada látek schopnost snížit výskyt ED, jejich výčet udává tabulka 2. Základním preventivním opatřením, zejména u vysoce rizikových pacientů, je zcela se vyhnout inhalační anestezii a použít TIVA, zejména v kombinaci propofol+remifentanil, která snižuje výskyt ED.<sup>(17)</sup> Propofol je účinný v redukci ED i v případě, že je podán na konci inhalační anestezie, obvykle v doporučené dávce 1 mg/kg i.v.<sup>(4,12)</sup> Velmi populární a pravděpodobně i účinnější farmakologickou profylaxi je aplikace  $\alpha_2$  agonistů klonidinu a dexmedetomidinu. Druhá jmenovaná látka se používá v kontinuální infuzi v dávce 0,2–1  $\mu$ g/kg/h anebo jako bolus 0,3  $\mu$ g/kg i.v. před koncem operace, kdy snižuje výskyt ED ze 47 % na 5 %.<sup>(12)</sup> Ketamin lze podat na konci operačního výkonu v dávce 0,25mg/kg i.v., případně 6 mg/kg perorálně nebo 2 mg/kg intranazálně jako premedikaci. Midazolam je

Tab. 2: Přehled látek používaných k prevenci vzniku emergentního deliria

Látka	Způsob/čas podání
Propofol	i.v. konec výkonu / TIVA
Midazolam	p.o. (premedikace) / i.v. konec výkonu
Klonidin	p.o. (premedikace) / i.v. během výkonu nebo konec výkonu
Dexmedetomidin	p.o. (premedikace) / i.v. během výkonu nebo konec výkonu
Fentanyl	i.v. / intranazálně během výkonu
Gabapentin	p.o. (premedikace)
Dexametazon	i.v. / předoperačně
Ketamin	intranazálně předoperačně / i.v. během výkonu
MgSO <sub>4</sub>	i.v. / během operačního výkonu

nejčastěji používaným benzodiazepinem k farmakologické premedikaci dětí před operačním výkonem a dávka 0,5mg/kg perorálně obvykle vede k zajištění dostatečné úrovně anxiolýzy, pokud je dodržen interval jeho podání 30 až 60 minut před odjezdem na operační sál. Nedostatečná kooperace mezi operačním týmem a personálem oddělení vede obvykle ke zkrácení tohoto intervalu, a účinek benzodiazepinu nastoupí až během operačního výkonu. Předoperační anxiolýza je pravděpodobně nejdůležitějším mechanismem, kterým midazolam snižuje výskyt emergentního deliria. Na druhou stranu midazolam může způsobit anterográdní amnézii s disociací mezi explicitní a implicitní pamětí, což u některých dětí zvyšuje anxiózní a agitované chování v časném pooperačním období. Popsány jsou rovněž paradoxní reakce po podání midazolamu, které zahrnují psychomotorický neklid, dezorientaci a halucinace, tedy stavy velmi podobné emergentnímu deliriu.<sup>(18)</sup> Alternativou perorální premedikace je podání midazolamu v dávce 0,03 mg/kg intravenózně během operačního výkonu.<sup>(3)</sup>

Použití výše uvedených látek je spojeno s rizikem vzniku nežádoucích účinků. Svým sedativním působením mohou prodloužit probouzení dítěte z anestezie, vyžádat si delší dobu jeho sledování na dospávacím pokoji, ale také mohou vést k útlumu dechového centra nebo bradykardii.<sup>(19)</sup> Bez výše popsaných nežádoucích účinků, ale pravděpodobně s menší efektivitou lze podat dexamethason v dávce 0,2 mg/kg i.v. nebo bolus MgSO<sub>4</sub> 30 mg/kg i.v., následovaný kontinuální infuzí 10 mg/kg/h. Oba preparáty snižují výskyt ED pravděpodobně svým koanalgetickým účinkem.<sup>(12)</sup>

## LÉČBA EMERGENTNÍHO DELIRIA

Jak bylo popsáno výše, ED je self-limiting pooperačním stavem, který ve většině případů spontánně odezní. Farmakologická léčba by měla, i s ohledem na riziko vzniku nežádoucích účinků, být vyhrazena pouze pro případy těžkého průběhu deliria, kde hrozí reálné riziko poranění pacienta nebo jeho okolí. Obvykle je delirium ukončeno podáním propofolu

v dávce 0,5–1 mg/kg, midazolamu 0,1 mg/kg nebo fentanyl 1 µg/kg, vše intravenózně.<sup>(12)</sup> Dexmedetomidin v dávce 0,5 µg/kg i.v. je další a v porovnání s propofolem v dávce 1 mg/kg účinnější a bezpečnější metodou léčby ED.<sup>(20)</sup>

Léčit pacienta se závažným průběhem ED lze pouze na pracovišti, které umožňuje kontinuální monitoraci vitálních funkcí a které je personálně a technicky schopné řešit případné komplikace. Nejzávažnější komplikací je dechový útlum pacienta, ke kterému může dojít nejen po podání opioidů nebo propofolu, ale vzhledem ke krátké době od operace s přetrvávajícími účinky anestetik může k hypoventilaci dítěte dojít i po podání benzodiazepinů. Podání dexmedetomidinu není spojeno s rizikem dechového útlumu a v popředí jsou nežádoucí účinky na kardiovaskulární systém – hypotenze a bradykardie.

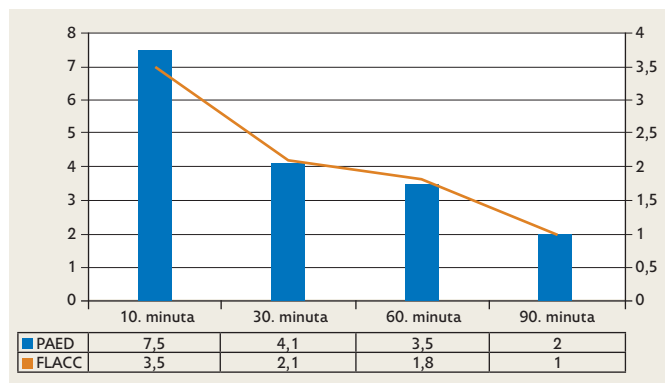
## HYPOAKTIVNÍ DELIRIUM NA DOSPÁVACÍM POKOJI

Vedle typického průběhu emergentního deliria charakterizovaného agitovaností, kombativním chováním a neschopností dítěte rozpoznat známé předměty a tváře byla recentně popsána hypoaktivní forma pooperačního deliria, při které je dítě na první pohled zcela klidné a spokojené, ale ve skutečnosti je dezorientované a zmatené.<sup>(21)</sup> S ED tato hypoaktivní forma sdílí některé společné klinické rysy, a to neschopnost dítěte navázat oční kontakt a reagovat adekvátně na vnější podněty, naopak chybí neklid a bohatá motorická aktivita. Hypoaktivní delirium tvoří až 23 % všech zjištěných ED a nelze jej stanovit na základě PAED skóre, ale je nutné použít jeho modifikovanou verzi – Cornell Assessment of Pediatric Delirium. Koncept hypoaktivního deliria na dospívacím pokoji je nový a je potřeba dalšího výzkumu hodnotícího jeho význam pro zdraví dětí.<sup>(21)</sup>

## VÝSKYT EMERGENTNÍHO DELIRIA NA PRACOVIŠTI AUTORŮ

Na našem pracovišti jsme sledovali výskyt emergentního deliria u 170 dětí ve věku 3–7 let, které podstoupily elektivní endoskopickou adenotomii (s tonzilotomií či bez ní) v celkové anestezii. Všem pacientům byla podána premedikace midazolamem v dávce 0,5 mg/kg per os 60 minut před odjezdem na operační sál. V době sledování výskytu ED nebyla standardně umožněna přítomnost rodiče při úvodu do celkové anestezie a rovněž nebyla možná návštěva operačního sálu před výkonem. Z nefarmakologických preventivních opatření byly využity pouze distrační techniky dle rozhodnutí anesteziologa.

Po skončení operačního výkonu byl každý pacient převezen na PACU (post-anesthesia care unit, dospívací pokoj),



Obr. 1: Vývoj PAED a FLACC skóre v průběhu pobytu pacientů na dospívacím pokoji (PACU), průměrné hodnoty v definovaných časových intervalech u 170 pacientů

FLACC – Faces, Legs, Activity, Cry and Consolability; PACU – post-anesthesia care unit; PAED – Pediatric Anaesthesia Emergence Delirium

kde ve 4 časových intervalech (10., 30., 60. a 90. minuta) vyškolená zdravotní sestra spočítala hodnotu PAED skóre, současně druhá zdravotní sestra hodnotila úroveň pooperační bolesti s pomocí škály FLACC – obrázek 1. V celém souboru byl zaznamenán výskyt ED (PAED > 10) u 52 dětí (30,6 %), z čehož u 19 pacientů závažný průběh deliria vyžadoval farmakologickou intervenci (propofol 1 mg/kg i.v.). K emergentnímu deliriu docházelo zejména v prvních 30 minutách pobytu na PACU, čemuž odpovídaly nejvyšší hodnoty průměrného PAED skóre. Pokles hodnot PAED skóre v 60. a 90. minutě svědčil jednak pro nižší výskyt ED v delším odstupu od operace, jednak pro efekt léčby u závažně probíhajících případů. Nejvyšší hodnoty FLACC časně po operaci mohly být důsledkem nedostatečného efektu paracetamolu, který byl podán na operačním sále k prevenci časné pooperační bolesti, nebo se mohlo jednat o případy nadhodnocení bolesti u dítěte s vyšším PAED skóre z důvodu sdílení některých charakteristik oběma škálami.

## ZÁVĚR

Emergentní delirium je častou pooperační komplikací, jeho vznik je dáván do souvislosti zejména s inhalační anestézií spolu s řadou dalších rizikových faktorů. Možný je jeho časný výskyt nebo protražovaný průběh v delším intervalu od anestezie. Zvýšená pooperační morbidita dětí, které prodělají emergentní delirium, je důvodem k implementaci preventivních opatření. Závažně probíhající stavy vyžadují podání léčby, vždy s vědomím rizika možných nežádoucích účinků. |

## LITERATURA

1. Mixa V, Klimovič M. Emergentní delirium po použití sevofluranu u dětí. Anest intenziv Med 2013; 24(6): 385–390.

2. Mason KP. Paediatric emergence delirium: a comprehensive review and interpretation of the literature. Br J Anaesth 2017; 118(3): 335–343.

3. **Urits I, Peck J, Giacomazzi S, Patel R, et al.** Emergence delirium in perioperative pediatric care: a review of current evidence and new directions. *Adv Ther* 2020; 37(5): 1897–1909.
4. **Reduque L, Verghese ST.** Paediatric emergence delirium. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2013; 13(2): 39–41.
5. **Vlajkovic GP, Sindjelic RP.** Emergence delirium in children: many questions, few answers. *Anesth Analg* 2007; 104(1): 84–91.
6. **Lee SJ, Sung TY.** Emergence agitation: current knowledge and unresolved questions. *Korean J Anesthesiol* 2020;73 (6): 471–485.
7. **Bonhomme V, Boveroux P, Brichant JF, et al.** Neural correlates of consciousness during general anesthesia using functional magnetic resonance imaging (fMRI). *Arch Ital Biol* 2012; 150: 155–63.
8. **Oh AY, Seo KS, Kim SD, et al.** Delayed emergence process does not result in a lower incidence of emergence agitation after sevoflurane anesthesia in children. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005; 49(3): 297–9.
9. **Gibert S, Sabourdin N, Louvet N, et al.** Epileptogenic effect of sevoflurane: determination of the minimal alveolar concentration of sevoflurane associated with major epileptoid signs in children. *Anesthesiology* 2012; 117(6): 1253–61.
10. **Klabusayová E, Musilová T, Fabián D, et al.** Incidence of emergence delirium in the pediatric PACU: prospective observational trial. *Children (Basel)* 2022; 21; 9(10): 1591.
11. **Somaini M, Engelhardt T, Fumagalli R, Ingelmo PM.** Emergence delirium or pain after anaesthesia—how to distinguish between the two in young children: a retrospective analysis of observational studies. *Br J Anaesth* 2016; 116(3): 377–83.
12. **Nair S, Wolf A.** Emergence delirium after paediatric anaesthesia: new strategies in avoidance and treatment. *BJA Educ* 2018; 18(1): 30–33.
13. **Byun S, Song S, Kim JH, et al.** Mother's recorded voice on emergence can decrease postoperative emergence delirium from general anaesthesia in paediatric patients: a prospective randomised controlled trial. *Br J Anaesth* 2018; 121(2): 483–489.
14. **Lin Y, Shen W, Liu Y, et al.** Visual preconditioning reduces emergence delirium in children undergoing ophthalmic surgery: a randomised controlled trial. *Br J Anaesth* 2018; 121(2): 476–482.
15. **Frelich M, Lečbychová K, Vodička V, et al.** Effect of BIS-guided anaesthesia on emergence delirium following general anaesthesia in children: A prospective randomized controlled trial. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2023; 43(1): 101318.
16. **Doerrfuss JI, Kramer S, Tafelski S, et al.** Frequency, predictive factors and therapy of emergence delirium: data from a large observational clinical trial in a broad spectrum of postoperative pediatric patients. *Minerva Anesthesiol* 2019; 85(6): 617–624.
17. **Kanaya A, Kuratani N, Satoh D, Kurosawa S.** Lower incidence of emergence agitation in children after propofol anesthesia compared with sevoflurane: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Anesth* 2014; 28(1): 4–11.
18. **Heikal S, Stuart G.** Anxiolytic premedication for children. *BJA Education* 2020; 20: 220.
19. **He J, Zhang L, Tao T, et al.** Nalbuphine reduces the incidence of emergence agitation in children undergoing Adenotonsillectomy: A prospective, randomized, double-blind, multicenter study. *J Clin Anesth* 2023; 85: 111044.
20. **Han X, Sun X, Liu X, Wang Q.** Single bolus dexmedetomidine versus propofol for treatment of pediatric emergence delirium following general anaesthesia. *Paediatr Anaesth* 2022; 32(3): 446–451.
21. **Lee-Archer PF, von Ungern-Sternberg BS, Reade MC, et al.** An observational study of hypoactive delirium in the post-anesthesia recovery unit of a pediatric hospital. *Paediatr Anaesth* 2021; 31(4): 429–435.