

podaní. Liečba tramadolom by mala byť čo najkratšia. Ak je potrebné dlhodobé používanie, vyžaduje sa pravidelné prehodnocovanie nevyhnutnosti ďalšej liečby. Tramadol sa neodporúča pre deti s narušenou respiračnou funkciou, ako sú deti s neuromuskulárnymi ochoreniami, závažnými kardiovaskulárnymi alebo respiračnými problémami, alebo pre deti s infekciami horných dýchacích ciest, pľúcny- mi infekciami, mnohonásobnými úrazmi alebo po rozsiahlych chirurgických výkonoch. Tieto faktory môžu zvyšovať riziko toxicity opioidov. Farmakokinetika tramadolu u detí vo veku od 1 do 16 rokov je podobná ako u dospelých, avšak s väčšou variabilitou u detí mladších ako 8 rokov (29).

Piritramid

Piritramid je opioidný liek s analgetickým účinkom. Pôsobí na receptory v mieche a mozgu, čím zvyšuje prah vnímania bolesti a umožňuje úľavu. Jeho účinok sa dostavuje rýchlo – pri intravenóznom podaní už o 1 – 2 minúty, pri intramuskulárnom alebo subkutánnom podaní o 15 – 20 minút a trvá približne 4 – 6 hodín. Novorodenci majú väčší objem distribúcie a nižší klírens než staršie deti. Preto môže byť potrebné upraviť dávkovanie piritramidu podľa veku dieťaťa (30).

Nalbufín

Pre deti s bolesťami sa odporúča podávať **nalbufín-hydrochlorid** v dávkach od 0,1 do 0,2 mg na kilogram telesnej hmotnosti. Jeho intramuskulárne a subkutánne aplikácie môžu byť bolestivé, preto sa u detí neodporúčajú. Dávkovanie sa môže podľa potreby opakovať každé 3 až 6 hodín, pričom maximálna jednorazová dávka nesmie presiahnuť 0,2 mg na kilogram telesnej hmotnosti. U detí starších ako jeden a pol roka sa účinok lieku dostaví do 2 až 3 minút po intravenóznom podaní a do 20 až 30 minút pri intramuskulárnej alebo subkutánnej injekcii. Účinok trvá približne 3 až 4 hodiny (31).

Paracetamol (acetaminofén)

Acetaminofén (N-acetyl-p-aminofenol), známy ako **paracetamol**, sa používa v oblasti medicíny už viac ako 120 rokov (32). De Jong et al. uvádzajú, že u detí, ktorým bol paracetamol podaný krátko po popálení a pokračovali v tej-

to liečbe, sa zaznamenal rýchlejší ústup bolesti ako u detí, ktoré nedostali paracetamol na začiatku liečby (33). U detí s celkovou plochou popálenín menej ako 3 % povrchu tela, ktoré sú liečené ambulantne, môže paracetamol poskytnúť dostatočnú úľavu od bolesti a znížiť používanie opioidných liekov (34). Pri podávaní s opioidmi má silný analgetický účinok, pretože pracujú synergicky. Potenciálna toxicita paracetamolu môže viesť k fulminantnej pečenej nekróze a zlyhaniu. Malé deti sú menej náchylné na paracetamolom vyvolanú hepatotoxicitu, pretože ich metabolizmus produkuje menej hepatotoxický metabolit N-acetyl-p-benzochinón imin (NAPQI). A to preto, že u malých detí prevažuje sulfácia nad glukuronidáciou (35). Možným vedľajším účinkom paracetamolu pri rektálnom použití je anorektálny erytém (34).

Nesteroidné protizápalové lieky (NSAID)

NSAID pôsobia na signálnu dráhu prostaglandínu ako inhibitory COX v periférii, čím znižujú produkciu prostaglandínov (36). Perorálne formulácie predstavujú užitočne analgetikum pre pacientov, ktorí sú liečení v ambulantnom prostredí (37). NSAID sa môžu používať v kombinácii s opioidmi a ich účinok je synergický (38). Shahi et al. vo svojej štúdií uvádzajú, že NSAID boli najbežnejšou farmakologickou terapiou používanou na liečbu bolesti u detí s popáleninami. Až 68 % detských pacientov s popáleninami s celkovou plochou menšou ako 3 % povrchu tela dostávalo túto liečbu (37). Treba poznamenať, že využitie kyseliny acetylsalicylovej nie je vhodné u detí (najmä u dojčiat s prebiehajúcou vírusovou infekciou) a adolescentov pre asociáciu s vysokým Reyovho syndrómu (39, 40).

Ketamín

Ketamín je antagonistu N-metyl-D-aspartátu (NMDA), ktorý sa používa v procedurálnej sedácii viac ako 50 rokov a pri liečbe popálenín viac ako 40 rokov (41). Ketamín je lipofilný a ľahko prechádza hematoencefalicou bariérou, takže má rýchly nástup účinku (IV formulácia do jednej minúty). Jeho účinok vrcholil v priebehu 5 – 10 minút a pacienti sa vo všeobecnosti úplne zotavia do 60 – 120 minút (42). IV podanie poskytuje takmer

100 % biologickú dostupnosť, IM použitie má za následok 93 % biologickú dostupnosť, zatiaľ čo perorálny ketamín má výrazne nižšiu biologickú dostupnosť 16 – 29% (43). Hansen et al. vykonali prieskum o sedácii a analgézii počas prevázov u detí s popáleninami v 121 popáleninových centrách v USA. Ketamín bol druhým najčastejšie používaným liekom na sedáciu; bol podaný u 87 % pacientov, ktorí podstupovali výmenu obvazu (44).

Midazolam

Midazolam je potentný benzodiazepín s rýchlym nástupom pôsobenia a je to najbežnejšie používaný liek na procedurálnu a kontinuálnu sedáciu. U detí s popáleninami sa zvyčajne používa v spojení s analgetickými liekmi alebo narkotikami, pretože nemá analgetické vlastnosti. Midazolam môže rýchlo prekročiť hematoencefalicú bariéru pri fyziologickom pH, kde spôsobuje nervovú inhibíciu, a to zvýšením účinkov endogénneho neurotransmitera GABA na receptory GABA_A (45). Randomizovaná kontrolovaná štúdia skúmala 60 detí vo veku 1 – 5 rokov a ukázalo sa, že kombinácia perorálneho midazolamu (0,5 mg/kg) a ketamínu (5 mg/kg) poskytla lepšiu analgéziu ako perorálny midazolam (0,5 mg/kg), kodeín (1 mg/kg) a acetaminofén (10 mg/kg). Ďalšia štúdia zistila, že midazolam a ketamín dosiahli optimálnu analgéziu a anestéziu u detí, ktoré podstupovali bolestivé úkony, napr. preväzy (Tab. 1) (46).

Prehľad nefarmakologických metód

Virtuálna realita

Virtuálna realita (VR) funguje na základe distrakčnej teórie a je dokázané, že pohlcujúce zážitky VR dokážu odvrátiť pozornosť pacienta od bolestivých procedúr a tak zabezpečiť nižšiu intenzitu vnímanej bolesti. Z toho dôvodu našla svoje využitie pri prevázovaní rán či rehabilitácii popálených detských pacientov. Pri prevázoch rán bola preukázaná účinnosť v podobe celkového nižšieho levelu bolesti, nižšej maximálnej intenzity bolesti a zároveň bola táto metóda zdravotníckym personálom označená ako jednoducho aplikovateľná v praxi (50). Zistenia podporili aj recentné systematické prehľady a metaanalýzy,