

PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

Současné trendy v zajištění dýchacích cest u dětí – tradice a mýty versus evidence based medicine

Klučka J., Ťoukálková M., Křikava I., Štoudek R., Štourač P.

Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

Anest. intenziv. Med., 28, 2017, č. 2, s. 128-134

SOUHRN

Zajištění dýchacích cest u dětského pacienta je rizikovým momentem pediatrické anestezie. Vzhledem k relativně menšímu počtu pacientů a operačních výkonů ve srovnání s dospělou populací a současnou centralizací pediatrické anestezie má většina anesteziologů pouze malé zkušenosti s airway managementem u dětí. Společně s absencí Evidence-based medicine (EBM) dat a doporučení to často vede k tomu, že anestezie u dětí je vedena podle „eminence-based“ principu (na základě zkušenosti lokální autority – staršího lékaře), což může mít negativní vliv na výsledný outcome. Cílem autorů bylo přiblížit odborné veřejnosti aktuální dostupná EBM data a doporučení týkající se kontroverzních témat airway managementu pediatrických pacientů, bleskového úvodu do celkové anestezie a volby tracheální kanyly s obturační manžetou nebo bez manžety během anestezie a perioperačního období.

KLÍČOVÁ SLOVA

airway management – Sellickův hmat – crush úvod – bleskový úvod – dětský pacient – balonkové tracheální kanyly

ABSTRACT

Klučka J., Ťoukálková M., Křikava I., Štoudek R., Štourač P.: Paediatric airway management update: Myths and traditions versus evidence-based medicine (EBM)

Airway management is a critical part of paediatric anaesthesia. Only a minority of anaesthesiologists are experienced in paediatric airway management because of the relatively small number of surgical procedures (compared with the adult population) and also due to the centralization of paediatric medical care. This situation, together with the absence of evidence-based data (EBM) and recommendations often leads to “eminence-based” care (local medical authority experience), which can have negative impact on the final outcome. The author's aim was to analyse and evaluate the current EBM data and recommendations related to paediatric airway management and to discuss the potential controversies - rapid sequence induction and the use of uncuffed versus cuffed tubes in paediatric patients in the perioperative period.

KEYWORDS

airway management – cricoid pressure – Sellicks manoeuvre – rapid sequence induction – paediatric patient – cuffed tracheal tubes

ÚVOD

V České republice se pediatrická anestezie a intenzivní péče stále více centralizuje, a to zejména u dětí nižších hmotnostních kategorií (Fakultní nemocnice Motol a Fakultní nemocnice Brno). Tento trend je patrný i celosvětově, kde často vede ke vzniku dětské anestezie jako nadstavbové specializace (aktuálně v ČR není součástí postgraduálního vzdělávacího systému), což může mít následně pozitivní vliv na perioperační morbiditu i mortalitu dětských pacientů. Většina anesteziologů

a intenzivistů se setkává ve své klinické praxi s dětským pacientem pouze okrajově, a to převážně se staršími dětmi (> 6 let) o vyšší tělesné hmotnosti (> 20 kg). Právě absence rutinní praxe v dané věkové kategorii může vést ke zvýšenému stresu, vzniku chyb a potenciálnímu ohrožení pacienta. Minorita dětských pacientů v celkovém objemu lékařské péče se projevuje také výslednou insuficiencí Evidence-based medicine (EBM) doporučení a guidelines, která aktuálně chybí téměř v každé pediatrické lékařské specializaci. Zajištění dýcha-

cích cest u dětského pacienta je spojeno s řadou kontroverzí [1] a vysokou variabilitou klinické praxe. V přehledovém článku se autoři snaží přiblížit a zhodnotit kontroverzní témata airway managementu (bleskový úvod, crush úvod, Sellickův hmat a ventilace obličejovou maskou během bleskového úvodu u dětí) u dětského pacienta ve světle EBM.

BLESKOVÝ ÚVOD V DĚTSKÉ ANESTEZII (RAPID-SEQUENCE INDUCTION)

Bleskový úvod do anestezie („crush úvod“, Rapid sequence induction – RSI) je běžnou a každodenní součástí anesteziologické praxe. Aktuálně je jako RSI označován soubor postupů, který je používán s cílem minimalizovat riziko hypoxie, regurgitace a aspirace žaludečního obsahu během úvodu do anestezie. Klasický postup RSI sestává ze zajištění žilního vstupu, přípravy léků (rychle účinkující myorelaxans, použití opioidu zůstává kontroverzní), v polohování pacienta s cílem minimalizovat regurgitaci, v přichystání odsávací cévky se zapnutým odsáváním (možnost odsání sekretu z dutiny ústní pod zrkovou kontrolou), preoxygenací, v aplikaci ne všemi přijímaného Sellickova hmatu, ve vyvarování se řízené ventilace obličejovou maskou, které je také zpochybňováno a v případné apnoické oxygenaci a tracheální intubaci kanylou s obturační manžetou. Do klinické praxe byl RSI implementován v roce 1970 [2] po analýze, která identifikovala aspiraci během úvodu do anestezie jako nejčastější příčinu mortality asociované s anestézií [3]. Několik součástí klasického RSI je v dnešní době považováno za kontroverzní [4] (Sellickův hmat, poloha pacienta, manuální ventilace). Ačkoli je RSI asociován s rizikem hypoxémie a rizikem kardiovaskulárních komplikací u dospělých [5] a také u dětských pacientů [1, 5–6], zůstává neměnnou součástí anesteziologické praxe, a to i přes absenci EBM dat potvrzujících jeho účinnost [7]. K RSI jsou klasicky indikováni pacienti s přítomnými rizikovými faktory aspirace – stavy s plným žaludkem, ileózní stav, traumata, hiátová hernie, gastroezofageální reflux a stavy s možným opožděným vyprazdňováním žaludku a nemoci jícnu (užívání opioidů, morbidní obezita, diabetes mellitus s rozsáhlou neuropatií, achalázie jícnu). Riziko aspirace je v dnešní době u dospělé populace odhadováno (podle NAP-4 studie) na 1 : 2 000 až 3 000 u elektivních výkonů a 1 : 600 až 800 u akutních výkonů [8]. V pediatrické populaci je toto riziko ještě nižší, a to 1 : 5 076 u elektivních operací a 1 : 4 498 u akutních operací s minimální přidruženou morbiditou a nulovou mortalitou [9]. Vzhledem na vysokou rizikovitost (úvod při vědomí, hypoxémie, hemodynamická nestabilita) „klasického RSI“ postupu v pediatrické anestezii a nízké

riziko aspirace je v dnešní době snaha o jeho revizi a aktualizaci.

Postup RSI je odvozen z technik u dospělých, ale vzhledem k rozdílům ve fyziologii u dětských pacientů – menší funkční reziduální kapacitě, vyšší klidové spotřebě kyslíku v kombinaci s insuficientní a často úplně nemožnou preoxygenací, vede ke zvýšenému stresu, obtížnému zajištění dýchacích cest s hypoxémií a následnou forsírovanou ventilací obličejovou maskou [10]. Klasický RSI u dětských pacientů vykazuje vysokou variabilitu mezi lékaři v indikacích a také v jednotlivých součástech RSI [11, 12]. Podle auditu v UK (United Kingdom) by pouze 50 % anesteziologů indikovalo klasický RSI u dětí s plným žaludkem [12]. Samostatnou kapitolou je zajištění cévního vstupu u dětských pacientů. Přes velkou variabilitu praxe zůstává intravenózní vstup u rizikových pacientů zlatým standardem pro úvod do anestezie, a to i přes možné obtíže při jeho zajištění u nespolupracujících dětských pacientů [13]. V emergentní situaci při nemožnosti zajištění intravenózního vstupu je alternativou intraoseální vstup [14].

SELICKŮV HMAT

Sellickův hmat/manévr (SH), neboli tlak na prstencovou chrupavku (cartilago cricoidea), je považován za standardní součást RSI a je aplikován s cílem zkomprimovat jícen v této oblasti proti krční páteři (5. krční obratel) a tím zabránit regurgitaci. SH je v literatuře poprvé zmíněn v roce 1774 (Monro) jako metoda, která vede k redukci insuflace žaludku. V roce 1961 Sellick prokázal, že SH zabránil regurgitaci žaludečního obsahu (vodou předem naplněného žaludku) při Trendelenburgově poloze na kadaverózním modelu. V další fázi Sellick potvrdil účinnost SH u paralyzovaného pacienta se zavedenou sondou do jícnu, kde po aplikaci SH došlo na rentgenovém zobrazení k zastavení plnění jícnu a následně na souboru 26 pacientů, kde u 3 pacientů došlo k regurgitaci při povolení SH [1]. SH byl následně implementován do běžné klinické praxe, ačkoliv jeho účinnost nebyla potvrzena žádnou rozsáhlou randomizovanou zaslepenou studií, a proto je jeho účinnost a bezpečnost poslední dobou kontroverzní. Sellick předpokládal, že jícen se nachází přímo za prstencovou chrupavkou, nicméně data z počítačové tomografie (CT) a magnetické rezonance popisují posterolaterální pozici jícnu až u 50 % pacientů [15, 16], která byla u 53–91 % pacientů po aplikaci SH akcentována [17], což může vést k vysoké variabilitě účinnosti komprese. Neméně důležité je, že až u 81 % pacientů došlo aplikací hmatu ke kompresi dýchacích cest [16, 17]. V recentní studii Zeidana et al. vedl SH k nemožnosti zavedení 4 mm nazo-gastrické sondy do žaludku u zdravých dobrovolníků

v celkové anestezii, což bylo potvrzeno i pomocí videolaryngoskopu [18]. Přes pozitivní výsledky studie je však potřeba zvážit, že SH byl aplikován zkušeným a trénovaným anesteziologem a vedl jen k zabránění regurgitace částic ≥ 4 mm [15]. Správně aplikovaný SH vede k zabránění insuflaci žaludku [19], nicméně jeho účinnost v prevenci regurgitace je nejasná a regurgitace se může vyskytovat i přes jeho technicky správné provedení [20]. Sellickův hmat vede ke zvýšení inspiračního tlaku, snížení dechových objemů až k obstrukci dýchacích cest [21, 22]. Je spojen se zhoršením vizualizace hlasových vazů až k jejich kompresi či uzávěru. Zvyšuje riziko obtížné intubace u dospělých pacientů i u dětí [20–23]. SH také vede k redukci tonu dolního jícnového svěrače, co může být spojeno s vyšším rizikem zvracení [24]. V extrémních případech může SH vést až k ruptuře jícnu, což bylo popsáno v kazuistikách [25, 26]. SH je bohužel ve většině případů aplikován nesprávně, a to až v 70 % [27]. Pouze 5–10 % anesteziologů je schopno aplikovat SH správně [28] podle doporučení – 10 N (1 kg) při vědomí a následně 30 N (3 kg) po úvodu do anestezie [1]. Sellickův hmat v pediatrické anestezii je ještě více kontroverzní, protože většina dat pochází z dospělé populace a doporučení/guidelines aktuálně chybí. Podle recentního auditu běžně aplikuje SH jen 50 % anesteziologů u dětí ve věku 1–14 roků a pouze 40 % u dětí < 1 rok věku [1]. Ačkoliv SH může u dětí zamezit insuflaci žaludku [19] tím, že je často aplikován nesprávnou technikou, vede k zhoršení intubačních podmínek a při aplikaci u dětí při vědomí může vést spíše k vyvolání neklidu, kašle a zvracení [23, 29]. Z právního hlediska je implementace SH do RSI postupu nejasná, což dokazuje i případ, kde neprovedení SH během RSI mělo negativní právní dopad [30]. Sellickův hmat u dětí není podložen EBM daty, jeho aplikace je pro dítě nepříjemná a zvyšuje diskomfort pacienta i anesteziologa, nicméně data nejsou jasná. Mezinárodní doporučení chybí a aktuálně převládá spíše odklon od SH, což můžeme pozorovat například v Německu, kde SH již není doporučen jako běžná součást RSI v pediatrické anestezii [1]. Je potřeba vyvolat diskusi a formulovat jasná doporučení k pozici SH u RSI v dětské anestezii s cílem optimalizace péče a minimalizace eventuálních právních následků.

VENTILACE OBLIČEJOVOU MASKOU BĚHEM RSI?

Jedním ze základních kamenů klasického RSI (u dospělých pacientů) je absence manuální ventilace (obličejovou maskou) po intravenózním úvodu do anestezie se současnou apnoickou oxygenací s cílem zamezit eventuální insuflaci žaludku a s následnou rychlou areflexní intubací po nástupu neuromuskulární blokády. Vzhledem

k často insuficientní preoxygenaci, vysoké spotřebě kyslíku, redukované funkční reziduální kapacitě plic ve spojení s nízkou frekvencí regurgitace [8–9], která je navíc téměř výlučně asociována s časnou laryngoskopií v mělké anestezii před nástupem neuromuskulární blokády [31] se zdá být klasický RSI postup u dětí rizikový.

Jsou obavy z aspirace při manuální ventilaci opodstatněné a podložené EBM daty? Zdá se, že nikoli – recentní metaanalýza vedla k závěrům, že aktuálně není možné ani doporučit ani zamítnout manuální ventilaci obličejovou maskou ke snížení rizika aspirace a dokonce kontrolovaná manuální ventilace při udržení vrcholového tlaku (peak pressure) ≤ 20 cm H₂O umožňuje suficientní oxygenaci bez rizika insuflace žaludku [7, 32]. Manuální ventilace následně umožní vyhnout se epizodě hypoxémie v době nástupu neuromuskulární blokády, která v dnešní době činí 30–60 vteřin v závislosti na typu a dávkce použitého svalového relaxancia (sukcynylcholin, rokuronium). Rokuronium se rychlosti nástupu účinku nejvíce blíží sukcinylcholinu s dobou nástupu do 60 vteřin. Jeho hlavní předností je dostupnost specifického antidota – sugammadexu, který je aktuálně schválen pro použití také u dětí starších dvou let [1]. Vzhledem ke stresové situaci autoři doporučují použít k měření nástupu účinku stopky, nicméně jako zlatý standard zůstává měření nástupu svalové blokády objektivně pomocí akcelerometrie [31, 33, 34]. Manuální ventilace během RSI v pediatrii byla poslední dobou často diskutována [11, 12, 35]. Více autorů se shoduje, že klasický RSI by v pediatrii měl být modifikován v tzv. „kontrolovaný RSI“, kde po indukci do anestezie v době nástupu svalové relaxace je pacient manuálně ventilován obličejovou maskou inspiračním tlakem nepřesahujícím 10–12 cm H₂O [1, 10]. „Kontrolovaný RSI“ na vzorku 1 001 pediatrických pacientů vedl k redukci epizod hypoxémie, nižšímu výskytu obtížné laryngoskopie, bez bradykardií a při nulovém výskytu aspirace [44]. „Kontrolovaný RSI“ se postupně implementuje do pediatrické anestezie [1, 34], nicméně tento proces je pomalý a zatím nemáme k dispozici mezinárodní doporučení týkající se „kontrolovaného RSI“ v pediatrické anestezii, ačkoliv je doporučení postupně přijímáno jednotlivými anesteziologickými společnostmi. Aktuálně je manuální ventilace s cílem prevence hypoxémie u pediatrických pacientů doporučena v Německu a v Polsku [34, 36].

TRACHEÁLNÍ KANYLA S OBTURAČNÍ MANŽETOU NEBO BEZ MANŽETY?

Historicky se u pediatrických pacientů ve věku < 8 roků používaly (a stále používají) tracheální kanyly bez obturační manžety [37]. Takzvané

„bezbalonkové kanyly“ umožňovaly použití kanyl s větším vnitřním průměrem, což vedlo ke snížení rezistence dýchacích cest a snížení dechové práce u spontánně ventilujících pacientů [38]. Nejvyšší místo dýchacích cest u dětí se nachází v oblasti prstencové chrupavky a obturační manžeta tracheální kanyly může v dané oblasti způsobit poškození citlivé sliznice se vznikem otoku a následným vyšším rizikem subglotické stenózy, ale také může dojít k paréze nervus laryngeus recurrens, která se projeví inspiračním stridorem po extubaci [39, 40]. Subglotický prostor v oblasti prstencové chrupavky je nicméně eliptický, a proto i správně zvolená tracheální kanyla bez obturační manžety (s akceptovatelným únikem-„leak“) může způsobit poškození sliznice dýchacích cest s následným edémem [41]. Pediatrické kanyly s manžetou nerespektovaly specifika v anatomii a fyziologii dýchacích cest u dětí, byly špatně navrženy [42, 43] a byly spojené s nárůstem morbidit v souvislosti se zajištěním dýchacích cest [44]. Tracheální kanyly bez balonku však mají řadu nevýhod: vyšší riziko volby nesprávné velikosti kanyly s následnou nutností reintubace, riziko aspirace, únik nosné směsi, znečištění prostředí na operačním sále, zvýšenou spotřebu anestetik, vzhledem k existujícímu úniku také potíže při přesnosti měření CO_2 ve výdechu (etCO_2) [45–47]. Nové pediatrické endotracheální kanyly s obturační manžetou (Microcuff®) jsou navrženy a vyrobeny podle specifík dýchacích cest u dětí. Jejich manžeta je tvořena tenkou vrstvou polyuretanu (na rozdíl od polyvinylchloridu, nebo polyetyleny), neobsahují Murphyho oko (otvor na laterální straně distálního konce kanyly) a obturační manžeta je posunuta distálně, je krátká a umožňuje dosáhnout adekvátní těsnosti již při nízkých tlacích (vysokoobjemová, ale nízkotlaká), a to bez zvýšení morbidit spojené se zajištěním dýchacích cest [48, 49]. Tracheální kanyly s balonkem nevedou ke zvýšení postextubačního stridoru [50] a nezvyšují morbiditu spojenou se zajištěním dýchacích cest v anestezii či v intenzivní péči [51]. Jsou spojeny s významným snížením četnosti reintubace z důvodu nesprávně zvolené velikosti kanyly (z 25 % na 2 %) a také mohou být použity ve všech věkových kategoriích [1]. Při použití kanyl s obturační manžetou je striktně doporučeno měřit tlak v manžetě, a to nejlépe kontinuálně [52, 53], protože excesivní tlaky jsou spojeny s možným poškozením dýchacích cest a hrtanu [54]. Přes toto doporučení 66,8 % britských anesteziologů nikdy neměří tlak v obturační manžetě u pediatrických pacientů (výsledky auditu), ačkoliv udávají, že tlaky > 20 cm H_2O jsou pro ně neakceptovatelné [55]. Tato praxe je ve světle EBM nedodržováním doporučení a je

tak riziková pro pacienty. Doporučený bezpečný horní limit inflačního tlaku obturační manžety u dospělých je 25–30 cm H_2O . Limit tlaku u dětí chybí a zdá se, že je možno dosáhnout dostatečné těsnosti již při nižším tlaku [44, 56, 57]. Ačkoliv u Microcuff® kanyl je obturační tlak 20 cm H_2O adekvátní k dosažení těsnosti systému, při nafouknutí obturační manžety s cílem absence úniku vzduchu při inspiračních tlacích 20 cm H_2O , umožňují dosáhnout těsnosti i obturační tlaky menší než 20 cm H_2O [44]. Vzhledem k nesporným výhodám tracheálních kanyl s obturační manžetou v pediatrické anestezii a intenzivní péči je v poslední době evidentní trend k preferenci balonkových kanyl v klinické praxi v celé pediatrické populaci, a to včetně novorozenců [1, 58, 59].

DISKUSE

Klasický RSI, který je považován za zlatý standard při zajištění dýchacích cest u pacienta s rizikem aspirace, je v posledním desetiletí zdrojem kontroverzí, a to obzvláště u pediatrických pacientů. Relativní nízká frekvence RSI v dětské anestezii, variabilita postupu a absence jasných doporučení vedou ke vzniku stresových situací na operačním sále, které mohou vyústit v potenciální ohrožení pacienta. Klasický RSI s absencí manuální ventilace obličejovou maskou v pediatrické anestezii je současně spojen s rizikem hypoxémie a kardiovaskulární nestability. Při současném minimálním výskytu aspirace, s ní spojené prakticky nulové mortalitě a bezpečné manuální ventilaci při limitaci inspiračních tlaků (10–20 cm H_2O), se zdá být daný postup kontroverzní až nebezpečný. Na pracovišti autorů aktuálně probíhá revize interních doporučených postupů týkajících se RSI v pediatrické anestezii. U pacientů s nízkým rizikem aspirace autoři preferují inhalační úvod u dětí pod 6 roků věku. Pacienti s rizikem aspirace mají vždy před indukci zavedenou i. v. kanylu a úvod do anestezie je intravenózní. Manuální ventilace (kontrolovaným inspiračním tlakem) během nástupu blokády je podporována podle EBM dat. Myorelaxanciem volby k RSI je sukcynylcholin nebo rokuronium. Vzhledem k dostupnosti sugammadexu na pracovišti volíme u dětí starších 2 roků (podle SPC) k RSI preferenčně rokuronium díky možnosti rychlé a plné reverze blokády.

Ačkoliv debata týkající se Sellickova hmatu stále probíhá, týká se převážně dospělé populace. Data potvrzující efektivitu Sellickova hmatu v pediatrické populaci jsou insuficientní a neprokazují benefit SH [60], proto podle polských [36] a německých [1] guidelines není SH v pediatrické anestezii doporučen, nicméně jednotná mezinárodní doporučení chybí.

Použití tracheální kanyly výhradně bez obturační manžety u dětí do 8 let věku? Tento až dogmaticky zažitý přístup by již neměl platit absolutně, a to jak v anestezii, tak v pediatrické intenzivní péči. Nové pediatrické balonkové tracheální kanyly jsou bezpečné napříč celou pediatrickou populací a jejich implementace do klinické praxe nezvyšuje morbiditu spojenou se zajištěním dýchacích cest. Je tomu právě naopak, tyto kanyly snižují četnost reintubací (pro netěsnost) a snižují riziko aspirace. Je nicméně vhodné dodržovat doporučení a měřit tlak v obturační manžetě, který by neměl přesáhnout 20 cm H₂O. Adherence k „tradici“ a jejich relativně vyšší cena by neměla být hlavním důvodem pomalé implementace do klinické praxe. Na pracovišti autorů se tracheální kanyly s manžetou (MicroCuff™) postupně zavádějí do klinické praxe, obzvláště u rizikových pacientů s předpokládaným obtížným zajištěním dýchacích cest s cílem minimalizovat nutnost reintubace. Aktuálně se jedná převážně o pacienty indikované ke korekci rozštěpových vad (včetně novorozenců) a pacienty s indikací RSI úvodu do anestezie (s cílem minimalizovat riziko aspirace). Aktuálně u našich pacientů nebyl pozorován nárůst postextubačního stridoru, nicméně vzorek pacientů k datu publikace je nedostatečný ke statistickému zhodnocení.

ZÁVĚR

Zajištění dýchacích cest v pediatrii se bohužel i v dnešní době často řídí tradicí a nerespektuje aktuální EBM data. Jednotlivé komponenty RSI jsou kontroverzní a specifika dětského věku numožňují aplikovat postupy dospělé medicíny na dětského pacienta. Aktuálně nejsou dostupná mezinárodní ani česká doporučení týkající se RSI v pediatrické anestezii, což vede k variabilní praxi na jednotlivých pracovištích. Daná situace je riziková nejen pro anesteziologa stran lege artis postupu (právních důsledků), ale je riziková především pro dětského pacienta. Vzhledem k vysoké variabilitě praxe je aktuálně potřeba formulovat národní eventuálně mezinárodní doporučení, která by ve světle EBM dat definovala standardy zajištění dýchacích cest u dětí (airway managementu).

LITERATURA

1. Klučka J, Štourač P, Štoudek R, Ťoukálková M, Harazim H, Kosinová M. Controversies in Pediatric Perioperative Airways. [online] BioMed Research International, Article ID 368761, 2015. doi:10.1155/2015/368761. Dostupný také z [www:https://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/368761/cta/](http://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/368761/cta/).
2. Stept WJ, Safar P. Rapid induction/intubation for prevention of gastric-content aspiration. *Anesth Analg*. 49, 1970, 633–636.

3. Snow RG, Nunn RF. Induction of anaesthesia in the foot-down position for patients with a full stomach. *Br J Anaesth*. 31, 1959, 493–497.
4. El-Orbany M, Connolly L. Rapid sequence induction and intubation: current controversy. *Anesth Analg*. 110, 2010, 1318–1325.
5. Hayes AH, Breslin DS, Mirakhor RK, et al. Frequency of haemoglobin desaturation with the use of succinylcholine during rapid sequence induction of anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 45, 2001, 746–749.
6. Heier T, Feiner JR, Lin J, et al. Hemoglobin desaturation after succinylcholine-induced apnea: a study of the recovery of spontaneous ventilation in healthy volunteers. *Anesthesiology*, 94, 2001, 754–759.
7. Neilipovitz DT, Crosby E T. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. *Can J Anesth*. 54, 2007, 748–764.
8. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and Difficult Airway Society. Major Complications of Airway Management in the United Kingdom. Report and Findings. London: Royal College of Anaesthetists, 2011.
9. Walker RW. Pulmonary aspiration in pediatric anaesthetic practice in the UK: a prospective survey of specialist pediatric centers over a one-year period. *Pediatr Anesth*. 23, 2013, 702–711.
10. Eich C, Timmermann A, Russo SG, et al. A controlled rapid-sequence induction technique for infants may reduce unsafe actions and stress. *Acta Anaesthesiol Scand*, 53, 2009, 1167–1172.
11. Zelicof-Paul A, Smith-Lockridge A, Schnadower D, et al. Controversies in rapid sequence intubation in children. *Curr Opin Pediatr*. 17, 2005, 355–362.
12. Stedford J, Stoddart P. RSI in pediatric anesthesia – is it used by nonpediatric anesthesiologists? A survey from south-west England. *Pediatr Anesth*. 17, 2007, 235–242.
13. Engelhardt T. Rapid sequence induction has no use in pediatric anesthesia. *Pediatric Anesthesia*, 25, 2015, 201, 5–8.
14. Weiss M, Engelhardt T. Cannot cannulate: bonulate! *Eur J Anaesthesiol*, 29, 2012, 257–258.
15. Turnbull J, Patel A. Cricoid pressure: The argument against. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*, 5, 2015, 52–56.
16. Smith K, Ladak S, Choi L, Dobranowski J. The cricoid cartilage and the oesophagus are not aligned in close to half of adult patients. *Can J Anaesth*. 49, 2002, 5, 503–507.
17. Smith KJ, Dobranowski J, Yip G, Dauphin A, Choi L. Cricoid pressure displaces the esophagus: an observational study using magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*, 99, 2003, 1, 60–64.
18. Zeidan AM, Salem MR, Mazoit JX, Abdullah MA, Ghattas T, Crystal GJ. The effectiveness of cricoid pressure for occluding the esophageal entrance in anesthetized and paralyzed patients: an experimental and observational glidescope study. *Anesth Analg*. 118, 2014, 3, 80–86.
19. Moynihan RJ, Brock-Utne JG, Archer JH, Feld LH, Kreitzman TR. The effect of cricoid pressure on preventing gastric insufflation in infants and children. *Anesthesiology*, 78, 1993, s. 652–656.
20. Fourth national audit project. Major complications of airway management in the UK. March 2011. Report and findings of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society.

21. Mac G, Palmer JH, Ball DR. The effect of cricoids pressure on the cricoids cartilage and vocal cords: an endoscopic study in anaesthetised patients. *Anaesthesia*, 55, 2000, 263–268.
22. Hartsilver EL, Vanner RG. Airway obstruction with cricoids pressure. *Anaesthesia*, 55, 2000, 208–211.
23. Levitan RM, Kinkle WC, Levin WJ, Everett WW. Laryngeal view during laryngoscopy: a randomized trial comparing cricoid pressure, backward-upward rightward pressure, and bimanual laryngoscopy. *Ann Emerg Med*. 47, 2006, 548–55.
24. Garrard A, Campbell AE, Turley A, Hall JE. The effect of mechanically-induced cricoid force on lower oesophageal sphincter pressure in anaesthetized patients. *Anaesthesia*, 59, 2004, 435–439.
25. Ralph SJ, Wareham CA. Rupture of the oesophagus during cricoid pressure. *Anaesthesia*, 46, 1991, 40–41.
26. Vanner RG, Pryle BJ. Regurgitation and oesophageal rupture with cricoid pressure: a cadaver study. *Anaesthesia*, 47, 1992, 732–735.
27. Walton S, Pearce A. Auditing the application of cricoid pressure. *Anaesthesia*, 55, 2000, 1028–1029.
28. Meek T, Gittins N, Duggan JE. Cricoid pressure: knowledge and performance among anaesthetic assistants. *Anaesthesia*, 54, 1999, 59–62.
29. Vanner RG. Tolerance of cricoid pressure by conscious volunteers. *Int J Obstet Anesth*. 1992, 195–198.
30. Stewart JC, Bhananker S, Ramaiah R. Rapidsequence intubation and cricoid pressure. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 4, 2014, 42–49.
31. Mittiga MR, Matthew R, et al. A Modern and Practical Review of Rapid-Sequence Intubation in Pediatric Emergencies. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*, 16, 2015, 3, 172–185.
32. Brown JP, Gavin GC, Werrett GC. Bag-mask ventilation in rapid sequence induction A survey of current practice among members of the UK Difficult Airway Society. *Eur J Anaesthesiol*. 32, 2015, 439–450.
33. Newton R, Hack H. Place of rapid sequence induction in paediatric anaesthesia. *BJA Education*, 16, 2016, 4, 120–123.
34. Weiss M, Andreas C, Gerber AC. Rapid sequence induction in children – it's not a matter of time! *Pediatric Anesthesia*, 18, 2008, 97–99.
35. Weiler N, Heinrichs W, Dick W. Assessment of pulmonary mechanics and gastric inflation pressure during mask ventilation. *Prehospital Disaster Med.*, 10, 1995, 101–105.
36. Zielińska M., Bartkowska-Śniatkowska A., Mierzewska-Schmidt M, Cettler M, Kobylarz K, Rawicz M, Piotrowski A. The consensus statement of the Paediatric Section of the Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy on general anaesthesia in children over 3 years of age. Part I – general guidelines. *Anaesthesiology Intensive Therapy*, 48, 2016, 2, 71–78.
37. Fisher DM. *Anesthesia equipment for pediatrics*. Pediatric Anesthesia. New York: Churchill Livingstone; 1989. 464–5.
38. Gronert BJ, Motoyama EK. Induction of anesthesia and endotracheal intubation. *Smith's Anesthesia for Infants and Children*. 6th ed. St. Louis: Mosby; 1996, 281–312.
39. Flynn PE, Black AE, Mitchell V. The use of cuffed tracheal tubes for paediatric tracheal intubation, a survey of specialist practice in the United Kingdom. *Eur J Anaesthesiol*. 25, 2008, 685–688.
40. Hattori S, Ohata H, Dohi S. Bilateral recurrent laryngeal nerve paralysis in a child following a neurosurgical operation. [Article in Japanese]. *Masui*, 54, 2005, 6, 683–686.
41. Tobias JD. Pediatric airway anatomy may not be what we thought: implications for clinical practice and the use of cuffed endotracheal tubes. *Pediatric Anesthesia*, 25, 2015, 9–19.
42. Holzki J. Laryngeal damage from tracheal intubation. *Paediatr Anaesth.*, 7, 1997, 435–437.
43. Ho AM, Aun CS, Karmakar MK. The margin of safety associated with the use of cuffed paediatric tracheal tubes. *Anesthesia*, 57, 2002, 173–175.
44. Al-Metwalli RR, Sadek S. Safety and reliability of the sealing cuff pressure of the Microcuff pediatric tracheal tube for prevention of post-extubation morbidity in children: A comparative study. *Saudi J Anaesth.*, 8, 2014, 484–488.
45. Eschertzhuber S, Salgo B, Schmitz A, Roth W, Frotzler A, Keller CH, Gerber AC, Weiss M. Cuffed endotracheal tubes in children reduce sevoflurane and medical gas consumption and related costs. *Acta Anaesthesiol Scand*. 54, 2010, 855–858.
46. Gopalareddy V, He Z, Soundar S, Bolling L, Shah M, Penfil S, McCloskey JJ, Mehta DI. Assessment of the prevalence of micro-aspiration by gastric pepsin in the airway of ventilated children. *Acta Paediatr*. 97, 2008, 55–60.
47. Litman RS, Maxwell LG. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in pediatric anesthesia: The debate should finally end. *Anesthesiology*, 118, 2013, 500–501.
48. Mhamane R, Dave N, Garasia M. Use of Microcuff® endotracheal tubes in paediatric laparoscopic surgeries. *Indian J Anaesth*. 59, 2015, 85–88.
49. Mukhopadhyay S, Bhattacharya D, Bandyopadhyay BK, Mukherjee M, Ganguly R. Clinical performance of cuffed versus uncuffed preformed endotracheal tube in pediatric patients undergoing cleft palate surgery. *Saudi J Anaesth*. 10, 2016, 202–207.
50. Shi F, Xiao Y, Xiong W, Zhou Q, Huang X. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in children: a meta-analysis. *J Anesth*. 30, 2016, 3–11.
51. Newth CJ, Rachman B, Patel N, Hammer J. The use of cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. *Journal of Pediatrics*, 144, 2004, 3, 333–337.
52. Tobias JD, Schwartz L, Rice J, Jatana K, Kang DR. Cuffed endotracheal tubes in infants and children: should we routinely measure the cuff pressure? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 76, 2012, 1, 61–63.
53. Erb T, Frei FJ. The use of cuffed endotracheal tubes in infants and small children. *Anaesthesist*, 50, 2001, 395–400.
54. Ramesh S, Jayanthi R, Archana SR. Paediatric airway management: What is new? *Indian J Anaesth*. 56, 2012, 448–453.
55. Boerboom SL, Muthukrishnan SM, de Graaff JC, Jonker G. Cuffed or uncuffed endotracheal tubes in pediatric anesthesia: a survey of current practice in the United Kingdom and The Netherlands. *Pediatric Anesthesia*, 25, 2015, 431–439.
56. Dullenkopf A, Schmitz A, Gerber AC, Weiss M. Tracheal sealing characteristics of pediatric cuffed tracheal tubes. *Paediatr Anaesth*. 14, 2004, 825–830.
57. Dullenkopf A, Gerber AC, Weiss M. Fit and seal characteristics of a new paediatric tracheal tube with high volume-low pressure polyurethane cuff. *Acta Anaesthesiol Scand*. 49, 2005, 232–237.
58. Orliaguet GA, Renaud E, Lejay M, Meyer PG, Schmautz E, Telion C, et al. Postal survey of cuffed or uncuffed tracheal tubes used for paediatric tracheal intubation. *Paediatr Anaesth.*, 11, 2001, 277–281.

PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

59. Weiss M, Dullenkopf A, Fischer JE, Keller C, Gerber AC. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children. European Paediatric Endotracheal Intubation Study Group. Br J Anaesth. 103, 2009, 867–873.

60. Ortiz AC, Atallah AN, Matos D, da Silva EM. Intravenous versus inhalational anaesthesia for paediatric outpatient surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2014; CD009015. doi: 10.1002/14651858.CD009015.pub2.

Poděkování: Článek vznikl za institucionální podpory Fakultní nemocnice Brno a Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity v Brně, Česká Republika (MZ ČR– RVO, FNBr 65269705).

Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média.

Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce.

Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína.

Do redakce došlo dne 29. 9. 2016.

Do tisku přijato dne 9. 1. 2017.

Adresa pro korespondenci:

doc. MUDr. Petr Štourač, Ph.D.

e-mail: petr.stourac@gmail.com

ZAJÍMAVOSTI Z LITERATURY

PROBIOTIKA A JEJICH ROLE V OCHRANĚ PROTI DYSBIÓZE GIT

QUIGLEY EM, SPIEGEL B: Gut Reactions: Probiotics and Their Role in Gastrointestinal Care. Clinical UPDATE CME, October 1, 2016 – October 1, 2017.

Střevo představuje mikroprostředí s vlastním mikrobiomem a uvedený text se mu věnuje didakticky a velmi podrobně v rámci CME.

Podávání probiotik z exogenních bakteriálních kmenů má příznivý vliv nejen na velkou řadu primárních onemocnění gastrointestinálního traktu – GIT. Probiotika účinkují podpůrně i na narušené symbiotické osídlení při závažném, vzdáleném inzultu organismu, při multiorgánové dysfunkci, při podávání širokospektrých antibiotik. Profylakticky i léčebně ovlivňují možnosti kauzální terapie, kvalitu života, chrání před opakovanými exacerbacemi závažné dysbiózy.

V intenzivní medicíně a péči byl podíl střevního mikrobiomu na celkové kondici vždy velmi významný. V posledních pěti letech v něm vysoce varovné zastoupení připadlo *Clostridium difficile*, které se stává součástí endogenního ekosystému.

Relativně klesá zastoupení bifidobakterií. Změny vedou ke zvýšené tvorbě plynové náplně, mastných kyselin krátkého řetězce, k dekonjugaci žlučových kyselin a ke změně motility a senzitivity kolon.

Účinky probiotik nejsou plně prostudovány; působí především na imunitu a stabilizují bariérovou funkci GIT; podílejí se na tvorbě mastných kyselin krátkého řetězce, snižují pH v lumen střeva, zvyšují tvorbu baktericidních proteinů, předcházejí apoptóze střevního epitelu a zlepšují střevní motilitu.

Probiotika zaujala významné místo např. při diagnóze dráždivého střeva, při přítomnosti *Helicobacter pylori*. V intenzivní medicíně jsou důležitá při infekci *Clostridium difficile*, při průjmech v souvislosti s podáváním širokospektrých antibiotik. Jsou obsažena v kombinacích laktobacilů pro prevenci i terapii.

Text má širší, přehledný a kvalitní didaktický formát na 8 stránkách s 71 citacemi, s řadou tabulek i kontrolních otázek v rámci CME. Obsahuje podrobné informace a doporučení; ta jsou doplněna odkazy i na nekomerční webové stránky odborných společností.

Připravila doc. MUDr. Jarmila Drábková, CSc., e-mail: jarmiladrabkova@gmail.com