

Zajištění dýchacích cest u dětí

MUDr. Eva Klabusayová, Ph.D., DESAIC^{1,2,*}, MUDr. Tereza Bönischová^{1,2,*}, MUDr. Hana Harazim, Ph.D.^{1,2}, prof. MUDr. Petr Štourač, Ph.D., MBA, LL.M., FESAIC^{1,2}

¹Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně

²Ústav simulační medicíny, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně

*Obě autorky se na této práci podílely rovným dílem

Zajištění dýchacích cest je klíčovou dovedností, jejíž základy by měl ovládat každý lékař, který se ve své praxi může setkat s kriticky nemocným dítětem. Mezi základní a nepostradatelné dovednosti patří zprůchodnění dýchacích cest, správná poloha hlavy a ventilace obličejovou maskou a samorozpínacím vakem ve dvou osobách. Dle klinické situace je možné pro zajištění dýchacích cest využít celou řadu supraglotických (laryngeální maska) a infraglotických pomůcek (tracheální intubace), které mají u dětských pacientů svá specifika a použití, která by měla být vždy zvážena především s ohledem na bezpečnost pacientů.

Klíčová slova: pediatrický pacient, zajištění dýchacích cest, obličejová maska, laryngeální maska, orotracheální intubace.

Airway management in paediatric patients

Airway management is a fundamental skill that should be mastered by every physician that may encounter critically ill child. Key procedures include airway opening, proper head positioning, and effective ventilation using a face mask and self-inflating bag with two providers. Depending on the clinical situation, a wide range of airway devices can be used, from supraglottic tools (e. g., laryngeal mask) to infraglottic tools (e. g., tracheal intubation). These techniques have specific considerations in paediatric patients, and their use should always be carefully evaluated with regard to patient safety as the top priority.

Key words: paediatric patient, airway management, face mask, laryngeal mask, orotracheal intubation.

Úvod

Zajištění dýchacích cest (DC) je nejčastěji doménou pediatrických anesteziologů a intenzivistů, ať už v prostředí operačních sálů před úvodem do celkové anestezie, na urgentním příjmu či v přednemocniční péči. Nicméně rozpoznání kriticky nemocného dítěte s respiračním selháním, eventuálně se zástavou oběhu a včasné řešení, včetně schopnosti dítě adekvátně oxygenovat a ventilovat (jednoduchými supraglotickými pomůckami – obličejovou maskou a samorozpínacím vakem) by mělo být základní do-

vedností naprosto každého lékaře, který se s pediatrickými pacienty pravidelně setkává (1). Cílem tohoto přehledového článku je shrnout aktuální EBM data (evidence-based medicine) a doporučení pro zajištění dýchacích cest u dětí a poskytnout čtenářům orientaci v základních pomůckách a technikách pro ventilaci (správná poloha hlavy dítěte, ventilace obličejovou maskou a samorozpínacím vakem), ale i v pokročilejších metodách zajištění dýchacích cest u dětí (použití dalších supraglotických a infraglotických pomůcek). Článek se také krátce věnuje problematice

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

Podpořeno grantem SV Lékařské fakulty Masarykovy univerzity: MUNI/A/1733/2024; MUNI/A/1771/2024 a Fakultní nemocnicí Brno, grantem MZ ČR – RVO (FNBr, 65269705).

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):203-208

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.039>

Článek přijat redakcí: 31. 5. 2025

Článek přijat k tisku: 20. 6. 2025

MUDr. Eva Klabusayová, Ph.D., DESAIC
klabusayova.eva@fnbrno.cz

obtížného zajištění dýchacích cest včetně jeho predikce.

Poloha hlavy a zprůchodnění dýchacích cest

Zprůchodnění dýchacích cest (DC) je prvním klíčovým krokem při poskytování první pomoci i při samotném zajištění dýchacích cest. Anatomie dětských dýchacích cest je zásadně odlišná od dospělých, a také se mění v závislosti na věku dítěte (větší hlava a jazyk v poměru k tělu, výše uložený hrtan, relativně větší a kornoutovitá epiglottis, nejužší místo dýchacích cest subgloticky v oblasti prstenčové chrupavky – *cartilago cricoidea* atd.) (2). To má zásadní význam, například prominující okcipitální krajina (kojenecký a batolecí věk) způsobuje, že po uložení dítěte do supiní polohy dochází přirozeně k flexi krční páteře, která má za následek kompresi měkkých tkání horních dýchacích cest, a tedy neprůchodnost dýchacích cest.

Ideální poloha hlavy je taková, kdy dochází k minimální obstrukci dýchacích cest, a zároveň při zajištění dýchacích cest k ideálnímu zobrazení vchodu do hrtanu. Jak již bylo zmíněno, tato poloha se ale v závislosti na věku a velikosti dítěte mění (3). Cílem je dosáhnout tzv. neutrální polohy hlavy (používané termíny jsou také „čichací poloha“ nebo „sniffing position“). Té u kojenců a batolat dosáhneme podložením ramen, u větších dětí pak podložením hlavy (4). Dobrou pomůckou může být to, že při pohledu ze strany na pacienta by měla být pomyslná linie zevní zvukovod – sternum a linie glabella-brada v horizontální rovině (5). U větších dětí (školní věk, puberta) dýchací cesty zprůchodníme záklonem hlavy, stejně jako u dospělých pacientů. Ve specifických případech, například u obézních pacientů, je vhodnější zvýšená poloha hlavy, tzv. „ramping position“, která může zásadně pomoci zprůchodnit dýchací cesty a také narovnat osu mezi ústy a vchodem do hrtanu při laryngoskopii, a poskytnout tak lepší intubační podmínky (6).

Po správném polohování hlavy provádíme dále manévr ke zprůchodnění dýchacích cest, kterým je zvednutí brady, čímž odtáhneme kořen jazyka od zadní stěny hrtanu (tzv. „head tilt, chin lift“, záklon hlavy a zvednutí brady). Při podezření na poranění krční páteře se vy-

varujeme polohování hlavy, ale provádíme předsunutí dolní čelisti („jaw thrust“) (7).

Možnosti zajištění dýchacích cest

Volba pomůcek pro zajištění dýchacích cest závisí na několika faktorech. Jedním z nich je konkrétní situace, např. akutní zajištění dýchacích cest v rámci první pomoci, při řešení akutních stavů/náhlého zhoršení stavu v ambulantním provozu nebo přednemocniční péči, zajištění DC před úvodem do anestezie nebo v prostředí intenzivní péče. Takto bychom mohli rozdělit zajištění dýchacích cest na plánované/neočekávané, respektive dočasné/definitivní. Dalším důležitým faktorem bude rozhodně zkušenost a preference lékaře, který zajištění dýchacích cest provádí, eventuálně další faktory na straně pacienta (předpokládané obtížné zajištění DC, lačnost pacienta, povaha operačního výkonu).

Pro zajištění DC je dnes dostupná široká škála supraglotických i infraglotických pomůcek. Mezi supraglotické pomůcky se řadí obličejová maska, ústní a nosní vzduchovod či laryngeální maska (LM). Mezi infraglotické pomůcky patří endotracheální nebo tracheostomická kanyla.

V rámci perioperačního zajištění DC je incidence obtížného zajištění DC v pediatričké populaci poměrně nízká (0,3 % dětí do 15 let) (8) a častěji se vyskytuje ve věkové kategorii do 1 roku věku (5,8 % pacientů) (9). Nicméně četnost komplikací spojených se zajištěním dýchacích cest je bohužel vysoká, až 10 % (10). Ideální pomůckou pro zajištění dýchacích cest je ta, která je co nejméně invazivní, a zároveň co nejvíce bezpečná a se kterou má lékař provádějící zajištění DC zkušenost.

Supraglotické pomůcky

Mezi supraglotické pomůcky patří obličejová maska, ústní a nosní vzduchovod a laryngeální maska (LM).

Obličejová maska

Obličejová maska je základní pomůckou, která se rutinně používá k manuální ventilaci v rámci managementu akutního respiračního selhání v přednemocniční i nemocniční péči, během resuscitace, před definitivním

zajištěním dýchacích cest a během krátkých operačních výkonů.

Ačkoliv je ventilace maskou základní dovednost, může být i velmi obtížnou, a proto je nutné ji pravidelně trénovat, ať už v reálném prostředí (např. operační sál) nebo pomocí trenažérů a figurín. Častěji se obtížná ventilace maskou vyskytuje u novorozenců a kojenců, u obézních pacientů, při omezeném otevírání úst a u pacientů s váhou pod 5. percentilem pro daný věk (11).

Adekvátní velikost obličejové masky lze určit snadno, měla by překrývat celá ústa i nos a ideálně co nejméně přesahovat okolo kořene nosu do oblasti očí (minimalizace nechtěného tlaku na oči). Správná technika držení masky na obličeji je pomocí tzv. CE hmatu, kdy palec a ukazovák tvoří písmeno „C“ a jemným tlakem zajišťují těsnost masky na obličeji, zbytek prstů tvoří písmeno „E“ a tahem za mandibulu udržují zvednutou bradu (je nutné se vyvarovat umístění prstů na měkkých tkáních submentálně, jelikož by mohlo dojít k obstrukci DC; eventuálně lze zároveň tlakem za úhel mandibuly udržovat předsunutí dolní čelisti). Doporučeno je také, obzvláště v kritických situacích, provádět ventilaci ve dvou osobách – tedy jedna osoba oběma rukama drží masku na obličeji pomocí CE hmatu, druhá osoba stlačováním samorozpínacího vaku provádí ventilaci (Obr. 1) (1).

Pro ventilaci používáme samorozpínací vak adekvátní velikosti (dostupné jsou různé velikosti, většinou 250 ml, 500 ml a 1 600–2 000 ml). Nejmenší velikost samorozpínacího vaku (250 ml) je určená k resuscitaci předčasně narozených novorozenců, k použití u доноšených novorozenců není dostatečná. Při stlačení vaku je důležité zajistit dostatečně dlouhý čas pro inspirium, které kontrolujeme vizuálně – mělo by dojít k viditelnému mírnému zvednutí hrudníku, v případě pochybností lze ověřit auskultačně. Měli bychom se vyvarovat hyperinflaci a použití vysokých vrcholových inspiračních tlaků, jinak může dojít k nadměrné insuflici žaludku s následným rizikem regurgitace žaludečního obsahu (12). Dechovou frekvenci přizpůsobujeme věku dítěte. Adekvátní dechová frekvence v závislosti na věku dítěte je uvedena v tabulce 1, pro zjednodušení lze použít i následující pomůcku: kojenci 25 dechů za minutu,

děti > 1 rok 20 dechů za minutu, děti > 8 let 15 dechů/minutu, dospívající 10 dechů za minutu (7).

Ústní a nosní vzduchovod

Vzduchovody jsou velmi jednoduché pomůcky, které po zavedení mechanicky odtlačují kořen jazyka, čímž udržují průchodné dýchací cesty a usnadňují tak manuální ventilaci obličejovou maskou, eventuálně je možné je použít před definitivním zajištěním dýchacích cest (13). Velikost ústního vzduchovodu lze odhadnout tak, že po přiložení na obličej pacienta by měl dosahovat od řezáků až po úhel mandibuly. Podobně nosní vzduchovod by měl dosahovat od nosní dírky k tragu. Použití nesprávné velikosti vzduchovodu může vést k poranění, laryngospasmu, nebo i ke zhoršení již přítomné obstrukce DC (1).

Ústní vzduchovod lze zavést buď přímo (konkavitou dolů) za použití špachtle nebo laryngoskopické lžice k mechanickému odtlačení kořene jazyka. U starších dětí (zhruba od předškolního věku) je možné zavést vzduchovod i nepřímo (konkavitou nahoru, „obráceně“), a po dosažení měkkého patra jej rotovat o 180 stupňů a následně zavést hlouběji. Ústní vzduchovody nejsou dobře tolerovány u pacientů při vědomí, vyvolávají dráždění a dávivý reflex (riziko aspirace), jsou určeny výhradně pro pacienty s poruchou vědomí.

Nosní vzduchovod se po lubrikaci zavádí přes nosní díрку rotačním pohybem podél spodní části nosní dutiny (u ležícího dítěte ve vertikální rovině). Je lépe tolerován než ústní vzduchovod, tedy je vhodnější u pacientů s mírnou poruchou vědomí. Mezi kontraindikace jeho použití patří koagulopatie a zlomenina baze lební.

Laryngeální maska

Laryngeální maska (LM) je supraglottická pomůcka, která po zavedení a nafouknutí obturační manžety utěsní perilaryngeální oblast, čímž zajistí průchodnost DC a umožní adekvátní ventilaci. Ve srovnání s obličejovou maskou poskytuje efektivnější ventilaci a zároveň lepší ochranu dýchacích cest (14, 15). Zároveň je díky supraglottickému umístění v porovnání s orotracheální intubací méně invazivní a bezpečná (nižší výskyt bolestí v krku, chrapotu, kašle, stridoru) (16). Oproti orotra-

Obr. 1. Ventilace obličejovou maskou a samorozpínacím vakem za použití CE hmatu ve dvou osobách. Převzato z: European Paediatric Advance Life Support Course Manual 2015



Tab. 1. Horní a spodní limit dechové frekvence (DF) v závislosti na věku. Převzato z: ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support

Věk	1 měsíc	1 rok	2 roky	5 let	10 let	18 let
DF horní hranice	60	50	40	30	25	20
DF spodní hranice	25	20	18	17	14	12

cheální intubaci však nechrání DC spolehlivě před aspirací žaludečního obsahu.

Velikost LM volíme podle váhy pacienta a doporučení výrobce. LM se zavádí přímo, pro lepší manipulaci je možné opět použít špachtli či lžici laryngoskopu k mechanickému odtlačení jazyka. Po nafouknutí obturační manžety je nutné jednak dodržet tlak v manžetě daný výrobcem (většinou 40–60 cmH₂O) a tlak pravidelně monitorovat, ideálně kontinuálně (prevence mechanického poškození hrtanu) (17). Laryngeální masky mají nezastupitelné místo v přednemocniční péči, v airway managementu pro široké spektrum operačních výkonů, a také v managementu obtížného zajištění dýchacích cest (18).

Na trhu je k dispozici široký výběr různých druhů laryngeálních masek. První generace má jedno lumen a nafukovací obturační manžetu, zástupcem je u nás široce dostupná LM Unique®. Druhá generace laryngeálních masek má dvě lumena. Jedno lumen je ventilační lumen, druhé svým vyústěním do jícnu umožňuje gastrickou drenáž nebo zavedení gastrické sondy (19). Součástí je také tzv. biteblock (ochrana před skousnutím a obturací lumen). Do této skupiny patří LM ProSeal™ a LM Supreme®, jejich použití je bezpečné u všech věkových skupin pacientů, a to včetně dětí do 1 roku věku

(20). V budoucnu se dá v pediatrické anestezii očekávat příchod nových laryngeálních masek kombinujících LM druhé generace s videolaryngoskopem (Totaltrack™), jejichž výhodou je zavedení LM pod zrakovou kontrolou, a které se již používají u dospělých.

Infraglottické pomůcky

Infraglottické zajištění dýchacích cest je definitivní zajištění dýchacích cest, které by mělo být prováděno vždy zkušeným lékařem. Patří sem orotracheální intubace a tracheostomie.

Tracheální intubace

Při tracheální intubaci je nejprve potřeba zobrazit vstup do hrtanu (aditus laryngis) pomocí přímé laryngoskopie nebo videolaryngoskopie, a následně zavést intubační kanylu mezi hlasivkami do trachey. Tato metoda představuje definitivní zajištění dýchacích cest, umožňuje efektivní ventilaci a zároveň chrání DC před aspirací.

Před každou intubací je doporučeno provést preoxygenaci, jejímž cílem je nahradit dusík v plicích kyslíkem (denitrogenace) a vytvořit tak „časovou rezervu“, po kterou pacient při apnoe během zajištění dýchacích cest nebude desaturovat (21). To je obzvláště významné u novorozenců, kojenců a malých

děti, protože kvůli jejich anatomii a fyziologii jsou náchylnější k rozvoji hypoxemie, která může vést k bradykardii a následné hypoxické zástavě oběhu. Ze stejného důvodu je vzhledem k vysokému riziku vzniku hypoxemie u novorozenců rutinně doporučeno použití apnoické oxygenace během tracheální intubace, např. nosními brýlemi nebo vysokopřetokovou nasální kanylou (high-flow nasal cannula, HFNC) (22).

Existují dva typy laryngoskopických lžic: Macintosh (zahnutá) a Miller (rovná). Při použití Macintosh lžice se její špička zavádí nad epiglottis a tahem za rukojeť laryngoskopu se epiglottis nadzvedne, čímž se zobrazí hlasové vazy. Tento typ lžice je běžně používán u dospělých a starších dětí. Millerova rovná lžice se zavádí přímo pod epiglottis, tahem za rukojeť laryngoskopu dochází k vizualizaci hlasových vazů přímo nadzvednutím epiglottis. Millerova lžice je preferována hlavně u novorozenců a kojenců, zejména kvůli dlouhé kornoutovité epiglottis. Dle dostupných dat obě laryngoskopické lžice poskytují adekvátní zobrazení laryngu a dobré intubační podmínky, jejich použití tedy spíše záleží na dovednostech a preferenci intubujícího lékaře (23).

Kromě přímé laryngoskopie jsou dostupné i různé druhy videolaryngoskopů, které díky kameře umístěné na špičce laryngoskopické lžice umožňují lepší zobrazení aditus laryngis, a také zobrazit struktury DC, které nejsou viditelné při přímé laryngoskopii. Do nedávna byla videolaryngoskopie rezervována jako metoda volby při obtížném zajištění dýchacích cest nebo v případě selhání přímé laryngoskopie (24), nicméně čím dál více se hovoří o jejím rutinním použití pro elektivní intubace, u dětí do 1 roku je dokonce i doporučena jako první volba (22). Ačkoliv videolaryngoskopie poskytuje jednoznačně lepší zobrazení vchodu do hrtanu, nevede nutně k vyšší úspěšnosti prvního intubačního pokusu či k rychlejší intubaci oproti přímé laryngoskopii (25). To je dáno s největší pravděpodobností jednak heterogenitou klinické praxe v pediatrické anestezii, ale také rozdílnou úrovní tréninku intubujících lékařů ve videolaryngoskopii.

Tradičně se u dětí do 8 let používaly tracheální kanyly bez obturační manžety,

příčemž cílem bylo utěsnit DC v subglotické oblasti a zároveň předejít přímému tlaku na sliznici a jejímu následnému poškození. Protože ale neexistují data, která by potvrdila benefit intubačních kanyl bez obturační manžety, neměly by již být v pediatrické anestezii ani v intenzivní péči používány (26). Naopak kanyly s obturační manžetou poskytují lepší těsnost, přesnější měření kapnometrie a spirometrie, mají nižší riziko aspirace a méně často je nutná reintubace (27, 28). Pro dětské pacienty byl navržen speciální typ endotracheálních kanyl s manžetou Microcuff®. Použití těchto kanyl je v pediatrické populaci bezpečné a doporučené, limitací je použití u váhových kategorií pacientů nad 2 700 g (kanyla velikosti 3.0) (22, 29, 30). Manžeta kanyl Microcuff® má cylindrický tvar, je vyrobena z tenké polyuretanové membrány a vyznačuje se vysokým objemem a nízkým tlakem. Díky tomu umožňuje bezpečně utěsnit průdušnici při nižším tlaku, než je tlak kapilární perfuze sliznice (za předpokladu dodržení doporučeného rozmezí tlaku v obturační manžetě do 20 cmH₂O). Dodržení co nejnižšího tlaku v obturační manžetě, které umožňuje těsnost systému, je preventivním faktorem pro rozvoj post-extubačního stridoru, na který má ale zásadní vliv především délka intubace a velikost intubační kanyly (31–33). Pro orientační odhad správné velikosti intubační kanyly, je možné použít pomocné výpočty, jako je například: věk v letech/4 + 3,5 = velikost kanyly (s obturační manžetou) (34). Vzhledem k relativně nízké přesnosti tohoto výpočtu doporučuji při použití kanyl Microcuff® zvolit velikost na základě věku pacienta a doporučení výrobce.

Tracheostomie

Tracheostomie je indikována u pacientů, u nichž opakovaně selhává odpojování od umělé plicní ventilace a jsou na ní závislí. Cílem je zajistit stabilní přístup k dýchacím cestám pomocí infraglotické tracheostomické kanyly se širokým lumenem, která umožňuje invazivní odsávání, omezuje nežádoucí ochranné reflexy vyvolané přítomností tracheální kanyly mezi hlasivkami a výrazně snižuje odpor v dýchacích cestách, což může výrazně usnadnit proces weaningu (odpojování od

umělé plicní ventilace). Tracheostomie může být provedena buď perkutánně (perkutánní dilatační tracheostomie), nebo chirurgicky. Tradičně byly u dětí mladších 8 let upřednostňovány tracheostomické kanyly bez manžety, z obavy před možným poškozením sliznice tlakem v subglotické oblasti, což však v případě tracheostomie ztrácí opodstatnění, protože kanyla je obvykle zavedena pod subglotickou oblast. Výhody tracheostomických kanyl s manžetou jsou podobné jako u tracheálních kanyl. U dětí na dlouhodobé umělé plicní ventilaci obecně neexistuje důvod, proč se vyhýbat použití kanyl s manžetou bez ohledu na věk. Kanyly bez manžety si však mohou stále najít uplatnění u některých pacientů při odvykání od ventilace nebo u spontánně dýchajících pacientů před odstraněním tracheostomie (26).

Predikce obtížného zajištění dýchacích cest

Obtížné zajištění dýchacích cest zahrnuje obtížnou ventilaci obličejovou maskou, obtížné zavedení supraglotické pomůcky, obtížnou laryngoskopii a intubaci a scénář nemožnosti ventilace a oxygenace (cannot intubate/ventilate/cannot oxygenate, CICO) (35). Většinu případů lze předvídat na základě klinického vyšetření a pacientovy anamnézy. Aktivně pátráme po informacích ohledně přechozích operací a anestezií, zejména možných komplikací spojených se zajištěním DC, anamnézy traumatu, rizikových faktorů a anatomických deformit v oblasti hlavy a krku. V rámci klinického vyšetření hodnotíme eventuální přítomnost dysfonie, dysfagie, stridoru, dyspnoe, ale také stavu dentice. V pediatrii je stejně jako u dospělých pacientů možné použít predikční testy, jako je například test předsunutí dolní čelisti, thyromentální vzdálenost, Mallampati skóre (36), avšak u dětských pacientů mají tyto testy bohužel velice nízkou senzitivitu (10). Ve specifických případech lze jako prediktor použít ultrazvukové vyšetření krku, např. vzdálenost mezi kůží a štítnou chrupavkou a hyomentální vzdálenost (mandibula – horní okraj jazylky) (37, 38). Jeho provedení však může být vzhledem k nutné spolupráci s pacientem obtížné a u nízkých věkových kategorií také nepřesné (37).

Doporučené postupy pro zajištění dýchacích cest

Obtížné zajištění dýchacích cest se u dětských pacientů vyskytuje relativně málo, udávaná incidence je 0,3 % u dětí do 15 let, častější je však u novorozenců a kojenců (až 5,8 %) (9, 39). U většiny pacientů lze obtížné zajištění dýchacích cest předem očekávat, což umožňuje situaci včas rozpoznat a odpovídajícím způsobem se na ni připravit – jak zajištěním vhodných pomůcek, tak přítomností zkušeného personálu.

Dle aktuálních Evropských doporučení pro pacienty do 1 roku je doporučeno kromě adekvátní hloubky sedace/anestezie ve všech případech, kdy není nutné zachování spontánní ventilace, použít svalovou relaxaci (22, 40). Metodou volby u novorozenců a kojenců je použití videolaryngoskopie, u novorozenců použít apnoickou oxygenaci během intubace. Při selhání videolaryngoskopie je nutné omezit počet intubačních pokusů, pravidelně reevaluovat klinickou situaci a zvážit použití jiné techniky zajištění DC, například flexibilní bronchoskopii nebo intubaci přes supraglotickou pomůcku 2. generace. V případě selhání všech metod by mělo být zváženo vyvedení z anestezie, eventuálně u dětí < 1 rok provedení chirurgické tracheostomie.

U dětí < 12 let je dle doporučeného postupu České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny (ČSARIM) pro očekávané obtížné zajištění dýchacích cest metodou volby („plánem B“) při obtížném zajištění dýchacích cest zavedení laryngeální masky s cílem zajistit dostatečnou oxygenaci (24). Úspěšnost zavedení LM je i ve scénářích „difficult airway“ velmi vysoká (až 96 %) (41). Dalšími možnostmi jsou videolaryngoskopie, fiberoptická intubace přes LM 2. generace nebo přes obličejovou masku nebo vyvedení z anestezie. V případě selhání těchto postupů v situaci „cannot intubate, cannot oxygenate“ (CICO, nelze intubovat, nelze oxygenovat) je doporučeno u pacientů < 12 let provést punkční technikou koniopunkci s tryskovou ventilací, nebo za předpokladu přítomnosti ORL lékaře rigidní bronchoskopii nebo chirurgickou tracheostomii s tryskovou ventilací. U pacientů nad 12 let je doporučeno provést chirurgickou koniotomii.

Závěr

Nejjednodušší technikou pro zajištění dýchacích cest u dětí je použití obličejové masky a samorozpínacího vaku. Pro efektivní provedení je nutné nejprve zprůchodnit dýchací cesty a udržovat je otevřené. Tato

dovednost, ačkoliv je základní, může být i velice obtížnou, o to více, pokud s ní nemáme dostatečné zkušenosti. Každý lékař, který se ve své praxi může setkat s kriticky nemocným dítětem by měl tuto techniku dokonale ovládat a především ji pravidelně trénovat, ať už prostřednictvím pravidelného nácviku na figurínách, simulační výuce nebo absolvováním certifikovaných kurzů jako je EPALS (European Paediatric Advanced Life Support) pořádaný ERC (Evropskou resuscitační radou). Další možnou variantou dočasného zajištění dýchacích cest, které je velice efektivní a bezpečné v řadě situací (včetně přednemocniční péče) je zavedení laryngeální masky, která má vysokou úspěšnost a v porovnání s intubací je méně invazivní a bezpečné. Orotracheální intubace je metodou definitivního zajištění dýchacích cest, která však vyžaduje určitou zkušenost a pravidelný trénink. Pro orotracheální intubaci dětí všech věkových skupin je doporučeno používat tracheální kanyly s obturační manžetou, ideálně typu Microcuff®. Konkrétní plán pro zajištění dýchacích cest je vždy nutné individualizovat pro konkrétního pacienta, přičemž cílem je používat takové pomůcky, které jsou pro pacienta co nejméně invazivní a zároveň jejichž použití lékař bezpečně ovládá.

LITERATURA

- ERC | Bringing resuscitation to the world. Accessed May 23, 2025. Available from: <https://www.erc.edu/courses/european-paediatric-advanced-life-support>.
- Tobias JD. Pediatric airway anatomy may not be what we thought: implications for clinical practice and the use of cuffed endotracheal tubes. *Paediatr Anaesth*. 2015;25(1):9-19. doi:10.1111/pan.12528.
- Paal P, Niederklapfer T, Keller C, et al. Head-position angles in children for opening the upper airway. *Resuscitation*. 2010;81(6):676-678. doi:10.1016/j.resuscitation.2010.01.022.
- Harless J, Ramaiah R, Bhananker SM. Pediatric airway management. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2014;4(1):65-70. doi:10.4103/2229-5151.128015.
- Positioning Infants and Children for Airway Management. *Pediatric Anesthesia Digital Handbook*. Accessed March 11, 2025. <https://www.maskinduction.com/positioning-infants-and-children-for-airway-management.html>.
- Okada Y, Nakayama Y, Hashimoto K, et al. Ramped versus sniffing position for tracheal intubation: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2021;44:250-256. doi:10.1016/j.ajem.2020.03.058.
- CPR Guidelines 2025. Accessed May 23, 2025. Available from: <https://cprguidelines.eu/guidelines/paediatric-life-support>.
- Habre W, Disma N, Virag K, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med*. 2017;5(5):412-425. doi:10.1016/S2213-2600(17)30116-9.
- Disma N, Virag K, Riva T, et al. Difficult tracheal intubation in neonates and infants. *NEonate and Children audit of Anaesthesia pRactice IN Europe (NECTARINE): a prospective European multicentre observational study*. *Br J Anaesth*. 2021;126(6):1173-1181. doi:10.1016/j.bja.2021.02.021.
- Klucka J, Kosinova M, Kratochvil M, et al. Difficult airway prediction in paediatric anaesthesia (Diffair): Prospective observational study. *Biomed Pap*. 2021;165(3):298-304. doi:10.5507/bp.2020.020.
- Garcia-Marcinkiewicz AG, Lee LK, Haydar B, et al. Difficult or impossible facemask ventilation in children with difficult tracheal intubation: a retrospective analysis of the PeDI registry. *Br J Anaesth*. 2023;131(1):178-187. doi:10.1016/j.bja.2023.02.035.
- Qian X, Hu Q, Zhao H, et al. Determination of the optimal inspiratory pressure providing adequate ventilation while minimizing gastric insufflation using real-time ultrasonography in Chinese children: a prospective, randomized, double-blind study. *BMC Anesthesiol*. 2017;17(1):126. doi:10.1186/s12871-017-0417-0.
- Disma N, Asai T. Preventing difficult facemask ventilation in children: all is well that starts well. *Br J Anaesth*. 2023;131(1):20-22. doi:10.1016/j.bja.2023.04.015.
- Schmölzer GM. Face mask or laryngeal mask during positive pressure ventilation for term newborns: Is one preferable than the other? *Resuscitation*. 2022;171:96-97. doi:10.1016/j.resuscitation.2022.01.002.
- Diggikar S, Krishnegowda R, Nagesh KN, et al. Laryngeal mask airway versus face mask ventilation or intubation for neonatal resuscitation in low-and-middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2023;108(2):156-163. doi:10.1136/archdischild-2022-324472.

- Drake-Brockman TFE, Ramgolam A, Zhang G, et al. The effect of endotracheal tubes versus laryngeal mask airways on perioperative respiratory adverse events in infants: a randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl*. 2017;389(10070):701-708. doi:10.1016/S0140-6736(16)31719-6.
- Licina A, Chambers NA, Hullett B, et al. Lower cuff pressures improve the seal of pediatric laryngeal mask airways. *Pediatr Anesth*. 2008;18(10):952-956. doi:10.1111/j.1460-9592.2008.02706.x.
- Paediatric difficult airway guidelines. Difficult Airway Society. Accessed December 16, 2024. Available from: <https://das.uk.com/guidelines/paediatric-difficult-airway-guidelines/>
- Jagannathan N, Sohn LE, Sawardekar A, et al. A randomised trial comparing the laryngeal mask airway Supreme™ with the laryngeal mask airway Unique™ in children. *Anaesthesia*. 2012;67(2):139-144. doi:10.1111/j.1365-2044.2011.06960.x.
- Templeton TW, Hoke LK, Templeton LB, et al. A comparison of 3 ventilation strategies in children younger than 1 year using a Proseal laryngeal mask airway: a randomized controlled trial. *J Clin Anesth*. 2016;35:502-508. doi:10.1016/j.jclinane.2016.07.042.
- Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *BJA Br J Anaesth*. 2015;115(6):827-848. doi:10.1093/bja/aev371.
- Disma N, Asai T, Cools E, et al. Airway management in neonates and infants: European Society of Anaesthesiology

and Intensive Care and British: Journal of Anaesthesia: joint guidelines. *Eur J Anaesthesiol* EJA. 2024;41(1):3. doi:10.1097/EJA.0000000000001928.

23. Varghese E, Kundu R. Does the Miller blade truly provide a better laryngoscopic view and intubating conditions than the Macintosh blade in small children? *Pediatr Anesth*. 2014;24(8):825-829. doi:10.1111/pan.12394.

24. Černý V, Chrobok V, Klučka J, et al. Zajištění obtížných dýchacích cest u dospělých a dětí. *Anesteziol Intenziv Medicína*. 2019;30(3-4):173-186.

25. Klabusayová E, Klučka J, Kosinová M, et al. Videolaryngoscopy vs. Direct Laryngoscopy for Elective Airway Management in Paediatric Anaesthesia: A prospective randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2021;38(11):1187-1193. doi:10.1097/EJA.0000000000001595.

26. Klabusayová E, Klučka J, Kratochvíl M, et al. Airway Management in Pediatric Patients: Cuff-Solved Problem? *Child Basel Switz*. 2022;9(10):1490. doi:10.3390/children9101490.

27. De Orange FA, Andrade RG, Lemos A, et al. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes for general anaesthesia in children aged eight years and under. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;11(11):CD011954. doi:10.1002/14651858.CD011954.pub2

28. Chambers NA, Ramgolam A, Sommerfield D, et al. Cuffed vs. uncuffed tracheal tubes in children: a randomised controlled trial comparing leak, tidal volume and complications. *Anaesthesia*. 2018;73(2):160-168. doi:10.1111/anae.14113.

29. Mhamane R, Dave N, Garasia M. Use of Microcuff® endo-

tracheal tubes in paediatric laparoscopic surgeries. *Indian J Anaesth*. 2015;59(2):85-88. doi:10.4103/0019-5049.151367.

30. Zander D, Grass B, Weiss M, et al. Cuffed endotracheal tubes in neonates and infants of less than 3 kg body weight – A retrospective audit. *Pediatr Anesth*. 2021;31(5):604-610. doi:10.1111/pan.14104.

31. Schneider J, Mulale U, Yamout S, et al. Impact of monitoring endotracheal tube cuff leak pressure on postextubation stridor in children. *J Crit Care*. 2016;36:173-177. doi:10.1016/j.jcrc.2016.06.033.

32. Weiss M, Dullenkopf A, Fischer JE, et al. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children#. *Br J Anaesth*. 2009;103(6):867-873. doi:10.1093/bja/aep290.

33. Kneyber MCJ, de Luca D, Calderini E, et al. Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). *Intensive Care Med*. 2017;43(12):1764-1780. doi:10.1007/s00134-017-4920-z.

34. Tareerath M, Mangmeesri P. Accuracy of Age-Based Formula to Predict the Size and Depth of Cuffed Oral Preformed Endotracheal Tubes in Children Undergoing Tonsillectomy. *Ear Nose Throat J*. 2023;102(3):193-197. doi:10.1177/0145561320980511.

35. Russo SG, Becke K. Expected difficult airway in children. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015;28(3):321-326. doi:10.1097/ACO.0000000000000198.

36. Fritscherová Š, Dostálová K, Koutná J, et al. Validace faktorů predikce obtížné intubace. *Anesteziol Intenziv Medicína*. 2012;(2):69-74.

37. Zheng Z, Wang X, Du R, et al. Effectiveness of ultrasonic measurement for the hyomental distance and distance from skin to epiglottis in predicting difficult laryngoscopy in children. *Eur Radiol*. 2023;33(11):7849-7856. doi:10.1007/s00330-023-09757-z.

38. Yükek ME, Pirbudak L, Sen E, et al. The use of ultrasound in the assessment of difficult laryngoscopy in children. *Ann Clin Anal Med*. 2023;14(06):507-511. doi:10.4328/ACAM.21606.

39. Engelhardt T, Virag K, Veyckemans F, APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Airway management in paediatric anaesthesia in Europe-insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Br J Anaesth*. 2018;121(1):66-75. doi:10.1016/j.bja.2018.04.013.

40. Klabusayová E, Bönischová T, Harazim H, et al. Rok 2024 v přehledu – Anestezie a intenzivní péče v pediatrii. *Anesteziol Intenziv Medicína*. 2024;35(5):311-313. doi:10.36290/aim.2024.052.

41. Jagannathan N, Sequera-Ramos L, Sohn L, et al. Elective use of supraglottic airway devices for primary airway management in children with difficult airways †. *Br J Anaesth*. 2014;112(4):742-748. doi:10.1093/bja/aet411.