

Nové supraglotické pomůcky v klinické praxi

Werner J.¹, Vobrubová E.¹, Michálek P.^{1,2}

¹Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, 1. lékařské fakulta Univerzity Karlovy a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

²Department of Anaesthesia, Antrim Area Hospital, Antrim, United Kingdom

Supraglotické pomůcky patří v současnosti do rutinní klinické praxe pro zajištění dýchacích cest u elektivních operačních výkonů, ale i k tracheální intubaci nebo oxygenaci při obtížném zajištění dýchacích cest. Dalšími indikacemi jsou použití v urgentní a intenzivní medicíně i v přednemocniční péči. Zvýšené požadavky na bezpečnost, rozšíření indikací a použití v akutních situacích vedly k vývoji nových pomůcek. Univerzální pomůcky typu Ambu AuraGain, LMA Protector nebo i-gel Plus umožňují použití při elektivních operacích i pro následnou fiberoptickou tracheální intubaci. Další pomůcky jako LMA Guardian byly vyvinuty ke zvýšení těsnících tlaků, zatímco Baska maska má samoregulovatelný tlak v manžetě, který by měl teoreticky snížit četnost pooperačních komplikací. LMA Gastro byla vyvinuta pro endoskopické výkony na jícnu a žaludku, iLTS a TotalTrack VLM jako speciální pomůcky pro obtížné zajištění dýchacích cest.

Klíčová slova: supraglotické pomůcky, Ambu AuraGain, Baska maska, LMA Protector, LMA Gastro, TotalTrack VLM, i-gel Plus, iLTS.

Novel supraglottic airway devices in clinical practice

Supraglottic airway devices currently belong to routine clinical practice for securing the airways in elective procedures, but also for tracheal intubation or oxygenation in difficult intubation scenarios. Other indications are airway management in emergency and intensive care medicine or pre-hospital care. Increased safety requirements, extended indications, and use in acute situations have led to the development of novel supraglottic airway devices. Universal devices such as Ambu Aura Gain, LMA Protector, or i-gel Plus allow use in elective surgery and subsequent fiberscope-guided tracheal intubation. Other devices such as the LMA Guardian have been developed in order to increase seal pressures, while the Baska mask has a self-regulating cuff pressure that should theoretically reduce the incidence of postoperative complications. LMA Gastro was developed for endoscopic procedures on the oesophagus and stomach, iLTS, and TotalTrack VLM as special aids for difficult airway management.

Key words: supraglottic airway devices, Ambu AuraGain, Baska mask, LMA Protector, LMA Gastro, TotalTrack VLM, i-gel Plus, iLTS.

Úvod

Supraglotické pomůcky („supraglottic airway devices“, SADs) byly součástí anesteziologické praxe již před 2. světovou válkou. V některých zdrojích jsou známy také pod jinými názvy jako extraglotické pomůcky nebo supralaryngeální pomůcky, i když názory na tuto terminologii nejsou jednotné [1]. Například podle dále zmíněné Cookovy klasifikace by mezi tyto pomůcky patřil i ústní vzduchovod. Autoři dávají přednost termínu supraglotické pomůcky a považují za ně všechny, které využívají těsnícího mechanismu od kořene jazyka do periglotické oblasti.

Používají se zejména při elektivní operativě, kdy udržují průchodné dýchací cesty a umožňují oxygenaci a ventilaci pacienta v anestezii [2]. Své uplatnění našly rovněž v urgentní péči jako „rescue pomůcky“ v rukou

netrénovaného personálu v zajištění dýchacích cest orotracheální intubací či v algoritmu obtížných dýchacích cest [3]. Jejich použití je také součástí doporučených postupů pro obtížné zajištění dýchacích cest ČSARIM.

Mezi nesporné výhody supraglotických pomůcek patří jednoduchost zavedení, nízká incidence nežádoucích účinků, vysoká úspěšnost zavedení a, ve srovnání s orotracheální intubací, nižší invazivita [1, 4]. Také četnost komplikací, především bolestí v krku, kašle, chraptotu, stridoru nebo laryngospasmu, je výrazně nižší u supraglotických pomůcek [5]. Cílem tohoto přehledového článku je poskytnout čtenářům ucelenou informaci o méně běžně používaných supraglotických pomůčkách, které byly ve světě vyvinuty od roku 2011.

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

prof. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., pavel.michalek@vfn.cz

Článek přijat redakcí: 26. 10. 2021; Článek přijat k tisku: 3. 1. 2022;

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2022;33(1):19-24

Historie

Již v roce 1935 použil Dr. Francis Shipway v londýnské nemocnici Guy's Hospital ekvivalent supraglotické pomůcky. Jednalo se o vzduchovod vybavený nafouknutelnou manžetou, která bránila aspiraci žaludečního obsahu nebo krve při výkonech v nosní dutině.

V roce 1937 představil Dr. Beverley Charles Leech další jednoduchou supraglotickou pomůcku, která jako první ctěla peri-laryngeální anatomické poměry [6].

Za otce supraglotické pomůcky první generace je ale považován Dr. Archibald Ian Jeremy Brain, který v roce 1983 vyvinul první supraglotickou pomůcku v podobě jak ji známe dnes. Sám ji nazval „laryngeal mask airway (LMA)“ [7]. Využívá peri-laryngeální těsnící mechanismus nafouknutím manžety obkružující přímo laryngeální struktury. Úspěch této LMA podnítl vývoj dalších supraglotických pomůcek, které můžeme klasifikovat podle místa a mechanismu utěsnění dýchacích cest, podle lokalizace manžety nebo přítomnosti přídatného kanálu pro drenáž žaludečního obsahu, a tím prevence aspirace [1].

Vývoj neustále pokračuje a v dnešní době se na trhu objevuje velké množství jednorázových supraglotických pomůcek, které vynikají bezpečností, jednoduchostí zavedení, jednorázovým použitím i cenou. Objevují se pomůcky specializované pro určité druhy výkonů (flexibilní LMA, LMA Gastro aj.) nebo třeba pomůcky určené k obtížnému zajištění dýchacích cest (i-gel, Air-Q, Ctrach, TotalTrack VLM).

Klasifikace

Klasifikace SADs není jednotná, což vede k nekonzistenci v terminologii. Například Brimacombeova klasifikace uplatňuje tři kritéria. Zaprvé SADs s nafukovací manžetou a bez, zadruhé cestu zavedení (ústní, nosní) a naposled vztah manžety k anatomickým strukturám hypofaryngu. Klasifikace podle těchto popisných kritérií ovšem nevede k lepšímu porozumění rozdílu mezi jednotlivými supraglotickými pomůckami. Stejně tak i klasifikace dle Hernandezze, kladoucí důraz na mechanické a strukturální odlišnosti, nevnaší systém do této problematiky [1].

Poměrně racionální přístup ke klasifikaci SADs je rozdělení podle místa těsnění („sealing site“) dle Millera. Tento přístup rozděluje supraglotické pomůcky do dvou skupin podle místa, kde dochází k nalehnutí pomůcky na struktury horních dýchacích cest a jejímu utěsnění. Miller rozlišuje peri-laryngeální (PL) a kořen jazyka (base of tongue – BT) jako „sealing sites“. Racionalita tohoto dělení spočívá v tom, že při selhání zavedení supraglotické pomůcky z jedné skupiny je větší šance na úspěch použitím jiného mechanismu utěsnění, tedy jinou volbou „sealing site“ masek druhé skupiny [8].

Třetí nejnovější skupinou SADs jsou pomůcky využívající vlastní inspirační tlak v okruhu k vzestupu těsnícího tlaku, tzv. „self-energizing sealing“. Navzdory Millerově klasifikaci je v současnosti nejvíce používanou klasifikace supraglotických pomůcek podle Cooka z roku 2011 [9] do dvou generací.

První generace se vyznačuje nafukovací manžetou, peri-laryngeálním nebo „base of tongue“ těsnícím mechanismem a jediným kanálem pro ventilaci a oxygenaci. Jak již bylo zmíněno, první pomůcky vznikaly v druhé polovině osmdesátých let.

Druhá generace supraglotických pomůcek přidává kanál k evakuaci žaludečního obsahu, a tím lepší ochranu před aspirací. Jako těsnící mechanismus využívá nafukovací manžetu, elasticitu perilaryngeální tkáně nebo zaklínění. Výsledkem jsou vyšší těsnící tlaky a možnost využití např. u obézních pacientů, u pacientů se sníženou plicní poddajností nebo při laparoskopické operativě. Výhodou je u většiny výrobků také jednorázovost pomůcek. Všechny výše uvedené klasifikace se vztahují na ty supraglotické pomůcky, které byly v době jejich vzniku dostupné.

Jinými prameny je přidávána ještě třetí generace pomůcek, která se vyznačuje „self-energizing“ efektem. Tyto SADs využívají zvýšení tlaku v dýchacím okruhu při inspiraci ke zvýšení těsnícího tlaku, samotné pomůcky. V expiraci dochází naopak ke snížení tlaku, a tím se minimalizuje tlak na sliznici a případné nežádoucí účinky (Baska mask) [10].

Trendy

První supraglotické pomůcky byly resterilizovatelné, měly pouze dýchací kanál, neměly zahrnutý mechanismus na ochranu proti aspiraci žaludečního obsahu a jejich těsnící tlaky byly nízké pro řízenou ventilaci za hraničních podmínek. Také neumožňovaly díky svému úzkému lumenu přímé zavedení endotracheální kanyly. Postupným vývojem vznikly moderní supraglotické pomůcky.

Tyto mají separovaný drenážní kanál pro žaludeční obsah, umožňují rychlé a vysoce úspěšné zavedení i nezkušeným anesteziologem a vyznačují se i nízkým procentem perioperačních i pooperačních komplikací. Jejich těsnící tlaky jsou v průměru více než 30 cm H₂O, což umožňuje použití i u obézních pacientů nebo u laparoskopií. Díky okamžité dostupnosti s nutností minimální manipulace s pomůckou před samotným zajištěním dýchacích cest, možnosti oxygenace přídatným kanálem a fiberoptické intubace skrz pomůcku jsou nové supraglotické pomůcky racionální volbou pro plán B v algoritmu obtížného zajištění dýchacích cest [11].

Vzhledem ke klesající ceně supraglotických pomůcek, potřebě snížení nadbytečné práce středního zdravotnického personálu a vyloučení rizika kontaminace mezi pacienty by měly být v současnosti používány pouze jednorázové pomůcky.

Na trhu se také objevují supraglotické pomůcky určené speciálně pro jednotlivé operační nebo diagnostické výkony („procedure specific“), které umožňují zachovat maximální bezpečnost pro pacienta, a zároveň usnadňují samotný výkon, např. gastrokopii [12].

Metodologie

Pomocí vyhledávání v databázích PubMed a Scopus byly extrahovány články o supraglotických pomůckách uvedených na trh po roce 2011 (období posledních 10 let). Použity byly vyhledávací termíny „supraglottic airway“, „laryngeal mask“, „extraglottic airway“, Booleovské operátory „AND“, „OR“, „NOT“. Vyloučeny byly jednotlivé kazuistiky, pokud byla dostupná jiná, vyšší evidence o pomůcce podle medicíny založené na důkazech a studie provedené na simulátorech a figurínách. Prezentovány jsou pomůcky Ambu AuraGain, Baska maska, LMA Guardian, LMA Protector, TotalTrack VLM, LMA Gastro Airway, iLTS-D a i-gel Plus. Srovnání těchto pomůcek je uvedeno v **tabulce 1**.

Tab. 1. Srovnání hlavních parametrů supraglotických pomůcek uvedených po roce 2011

Pomůcka	Velikost	Nafukovací manžeta	Fibrooptická intubace	Úspěšnost na první pokus	Těsnící tlak (cmH ₂ O)
Ambu AuraGain	Dospělí i děti	Ano	Ano	90–95 %	> 30
Baska maska	Dospělí (od 30 kg)	Ano	Obtížně	73–88 %	> 30
LMA Guardian	Pouze dospělí	Ano	Obtížně	78–95 %	> 30
LMA Protector	Pouze dospělí	Ano	Ano	88–90 %	> 30
TotalTrack VLM	Pouze dospělí	Ano	Integrovaná optika	100 %	> 30
LMA Gastro	Pouze dospělí	Ano	Obtížně	82 %	Data nejsou
iLTS-D	Dospělí, děti od 125 cm výšky	Ano (2x)	Ano	100 %	Data nejsou
i-gel Plus	Pouze dospělí	Ne	Ano	Data nejsou	Data nejsou

Ambu AuraGain

Ambu AuraGain (Ambu A/S, Ballerup, Dánsko) je anatomicky tvarovaná jednorázová supraglotická pomůcka s nafukovací manžetou, s integrovaným gastrickým kanálem, ochranou proti skousnutí a umožňuje i případnou fibrooptickou intubaci (obrázek 1). Je dalším vývojovým stupněm intubační laryngeální masky Ambu Aura-i [13]. Do klinické praxe byla představena v roce 2016 [14].

Vyrábí se v současnosti v osmi velikostech, které umožňují použití v celém spektru váhových kategorií od dětí vážících pod 5 kg, až po pacienty, jejichž hmotnost přesahuje 100 kg.

Srovnání vlastností Ambu AuraGain s ostatními SADs 2. generace přináší u dospělých pacientů drobné rozdíly v běžně sledovaných parametrech jako je těsnící tlak, úspěšnost zavedení prvním pokusem, četnost pooperačních komplikací. Tyto rozdíly však většinou nejsou statisticky významné [15].

Ambu AuraGain byla srovnávána u dětí s i-gel. Úspěšnost zavedení na první pokus byla bez statistického rozdílu – 96 % vs. 90 %, hodnoty těsnícího tlaku nižší u AuraGain než u i-gel 17,1 vs. 23,0 cm H₂O, zatímco čas zavedení vykazoval i-gel kratší 21 vs. 17 s [16].

U dospělých pacientů jsou těsnící tlaky prakticky totožné např. s LMA Protector 30 vs. 28 cm H₂O, AuraGain vykazuje vyšší úspěšnost zavedení na první pokus i kratší čas 16 vs. 19 s, než u LMA Protector [17].

Ambu AuraGain při porovnání s i-gel pro fibrooptickou intubaci skrz pomůcku u obězních pacientů dosahuje podobného výsledku intubačního času 55,7 vs. 54,1 s, a také shodnou úspěšnost intubace [18].

Srovnání Ambu AuraGain s Intubating Laryngeal Tube Suction Disposable (iLTS-D) na intubačním modelu přineslo identickou stoprocentní úspěšnost při intubaci s využitím fibroskopu, nicméně intubace naslepo dosáhla úspěšnosti jen 20 % ve srovnání s 83 % u iLTS-D [19].

Baska maska

Baska maska (Logikal Health Products, Morisset, Austrálie) (obrázek 2) je jednorázová supraglotická pomůcka vybavena membranózní distální částí, která mění svůj objem během dechového cyklu v závislosti na velikosti inspiračního tlaku. Tím dosahuje vyšších těsnících tlaků, při zachování šetrnosti k perilaryngeálním strukturám. V současnosti se neoficiálně řadí k třetí generaci supraglotických pomůcek s tzv. „self-energizing“ efektem. Baska maska má implementovány dva gastrické kanály s možností aplikace trvalého podtlaku k minimalizaci rizika aspirace a současného zavedení žaludeční sondy. První klinické studie byly provedeny v roce 2012 [20].

Baska maska ve srovnání s ostatními novými supraglotickými pomůckami dosahuje horších výsledků v úspěšnosti zavedení na první pokus, pouze 76 % [21]. Celková úspěšnost při maximálně třech pokusech byla 97 % [20]. Ale až ve 44 % bylo k zavedení pomůcky nutné užití pomocných individuálních manévřů [22].

Únikový těsnící tlak dosahoval ve sledovaných klinických studiích vysokých hodnot, v průměru 36 cm H₂O. Četnost výskytu perioperačních a pooperačních komplikací byla na úrovni ostatních SADs [20, 21].

Baska maska i přes obtížnější zavádění může být skvělou alternativou v situacích, kdy je nutná aplikace vyšších inspiračních tlaků a vysoká ochrana dýchacích cest před aspirací žaludečního obsahu při zachování výhod užití supraglotické pomůcky, například jako během laparoskopických výkonů [23].

LMA Guardian

Laryngeální maska Guardian (Teleflex Medical Europe Ltd., Athlone, Irsko) je jednorázovou variantou starší populární pomůcky LMA ProSeal. Členěná nafukovací manžeta vytváří těsnící tlak okolo glottis a současně i v hypofaryngu. Široký gastrický kanál umožňuje pasivní drenáž žaludečního obsahu i zavedení žaludeční sondy. Další kanál slouží k odsávání sekretů z hypofaryngu. Pomůcka obsahuje i pilotní balonek, který má barevnou stupnici ukazující hodnotu tlaku uvnitř manžety (žlutá = nízký,

Obr. 1. Laryngeální maska Ambu AuraGain**Obr. 2.** Baska maska

Obr. 3. Laryngeální maska Protector**Obr. 4.** Fibrooptická intubace skrz laryngeální masku Protector

zelená = 40–60 cm H₂O – v požadovaném rozmezí, červená = příliš vysoký). Pomůcka je dostupná od roku 2013, publikovány byly pouze tři studie. Úspěšnost zavedení se pohybuje mezi 78 % [24] až 100 % [25]. Průměrné perilaryngeální těsnící tlaky se pohybují okolo 32 cm H₂O. Pomůcka byla srovnávána s LMA ProSeal [26] a s LMA Supreme [25].

LMA Protector

LMA Protector (Teleflex Medical Europe Ltd., Athlone, Irsko) je celosilikonová supraglottická pomůcka druhé generace s nafukovací manžetou (obrázek 3). Je vybavena dvěma drenážními kanály pro případnou pasivní regurgitaci nebo aktivní odsátí žaludečních šťáv. Identicky jako u Baska masky je možné jeden port přímo připojit k odsávače a druhým zavést gastrickou sondu. Jeden z drenážních

portů ústí do prostoru v dorzální části manžety s kapacitou pro skladování uniklého žaludečního obsahu, podobně jako je tomu u SLIPA („Streamlined Liner of the Pharynx Airway“) pomůcky. Verze pomůcky „Cuff Pilot“ je dále vylepšena o nafukovací systém, který umožňuje sledovat tlak v manžetě. První klinické hodnocení pomůcky bylo publikováno v roce 2017 [27].

Únikový těsnící tlak pomůcky dosahuje ve srovnání s i-gel a LMA Supreme vyšších hodnot, 32 vs. 28 cm H₂O, resp. 31 vs. 27 cm H₂O. Úspěšnost zavedení pomůcek na první pokus je srovnatelná, ovšem k zavedení LMA Protector je v průměru potřeba 27 vs. 19 s u i-gel. Podle dalších studií i-gel nabízí přehlednější fibrooptický pohled na struktury laryngu a je k nim také šetrnější [28, 29].

LMA Protector byla podrobena zkoumání při miniinvasivní thyroidektomii a parathyroidektomii. U těchto výkonů je obvyklou volbou orotracheální intubace, která ovšem přináší pooperační komplikace typu kašle, dysfagie, diskomfort, které mohou vést ke zvýšenému krvácení. Díky využití LMA Protector se četnost těchto příznaků významně snížila za 6 až 12 h po výkonu. Potřeba analgetik pooperačně byla rovněž snížena [30].

Klinická využitelnost LMA Protector byla potvrzena i u oběžných nerelaxovaných pacientů – těsnící tlak 32 cm H₂O, 93% úspěšnost zavedení na první pokus v průměru za 23 s a relativně nízký počet perioperačních komplikací [31]. LMA Protector umožňuje fibrooptickou orotracheální intubaci s identickou úspěšností jako i-gel v čase 54 s resp. 52 s (obrázek 4) [32].

TotalTrack VLM

TotalTrack VLM (Video Laryngeal Mask) (MedComflow S.A., Barcelona, Španělsko) (obrázek 5) je pomůcka pro zajištění dýchacích cest kombinující jednorázovou supraglottickou pomůcku 2. generace a video-laryngoskop [33]. Její konstrukce umožňuje kontinuálně oxygenovat i ventilovat pacienta během samotné intubace. Je k dispozici ve velikostech pro použití pouze u dospělých.

V literatuře je dostupné omezené množství dat. TotalTrack VLM pro svou jedinečnou konstrukci zatím nebyl porovnáván s jiným typem SAD.

První observační studie publikovaná v roce 2015 vyhodnotila TotalTrack VLM jako efektivní, snadno použitelnou pomůcku, která je zatížena nízkou četností komplikací [34].

U 300 pacientů bez predikce obtížných dýchacích cest byla úspěšnost zavedení 100 %, v 83 % bylo možné fibroskopicky vizualizovat glottis na první pokus. Tracheální intubace se zdařila u 85 % pacientů na první pokus, u ostatních bylo potřeba více pokusů nebo využití přídatných manévřů. Kapnografická křivka potvrzující účinnou ventilaci byla detekovaná průměrně za 13 s [35]. TotalTrack VLM byla úspěšně použita jako pomůcka pro oxygenaci, ventilaci a následnou tracheální intubaci u morbidně oběžných pacientů [36] i u případů s predikcí obtížného zajištění dýchacích cest [37].

LMA Gastro Airway

Gastroskopie a další výkony na horní části gastrointestinálního traktu jsou v současnosti rutinními diagnostickými i léčebnými postupy. Poměrně

častý výskyt komplikací jako je aspirace, hypoxie, hlubší analgosedace, vede k vývoji pomůcek s cílem usnadnit samotný výkon při zachování maximální bezpečnosti, adekvátní ventilace a oxygenace [38].

LMA Gastro Airway (Teleflex Medical Europe Ltd., Athlone, Irsko) je supraglotická pomůcka s nafukovací manžetou a širokým gastrickým kanálem umožňující zavedení gastroskopu (obrázek 6). Je použitelná u pacientů s hmotností 30 a více kg. Do klinické praxe byla uvedena v roce 2018 [12].

Úspěšnost zavedení LMA Gastro Airway včetně endoskopu žaludečním kanálem byla 98 % [39]. Četnost výskytu nežádoucích příhod byla ve vzorku, který sledoval 290 pacientů, minimální, pouze jeden z nich vyžadoval hospitalizaci pro dočasnou nemožnost polykat tekutiny [12].

U adolescentů LMA Gastro Airway poskytla prakticky stejné parametry jako Ambu AuraOnce s usnadněním samotné esofagogastro-duodenoskopie [40].

iLTS-D (Intubating Laryngeal Tube Suction Disposable)

Jedná se o intubační laryngeální tubus se dvěma nafukovacími manžetami (peri-laryngeální a jícnovou) (VBM Medizintechnik GmbH, Sulz, Německo). Tubus je vybaven gastrickým kanálem s možností zavedení žaludeční sondy. Vyrábí se ve dvou velikostech pro pacienty od 125 cm výšky.

První studie byla provedena v roce 2016. Prvotní zavedení iLTS-D trvá podle prvních klinických zkoušek asi 17 s, u všech pacientů tubus umožňoval efektivní ventilaci s minimem komplikací. 3 pacienti ze 30 měli po vytažení stopu krve na pomůcce [41].

Samotná intubace probíhá za kontroly fibroskopu přiloženou armovanou kanylou. Čas potřebný k zavedení orotracheální kanyly je srovnatelný s Ambu AuraGain, ovšem úspěšnost zavedení je vyšší, 85 % vs. 72 %. iLTS-D dosahuje vysoké úspěšnosti i při zavedení naslepo 83 %. Šance na úspěšnou intubaci naslepo u Ambu AuraGain je pouze 20 % [19].

Vlastnosti této supraglotické pomůcky ji předurčují k použití v prostředí zdravotnické záchranné služby např. při kardiopulmonální resuscitaci a při dalších akutních stavech s minimem dostupného vybavení. Zatím bohužel ale postrádáme dostatek evidence v těchto indikacích.

i-gel Plus

Jedná se o druhou generaci anatomicky tvarované intubační supraglotické pomůcky (1. generace – i-gel) vyrobené z termoplastického elastomeru bez nafukovací manžety [42].

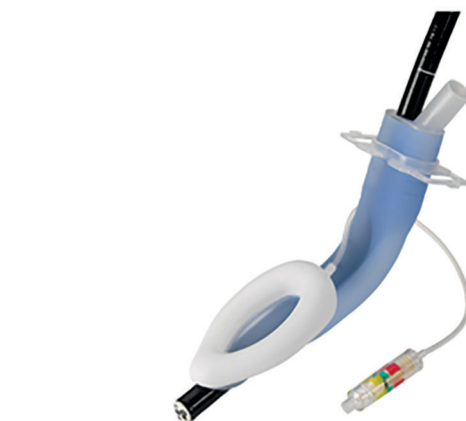
Evoluce této pomůcky přináší rozšíření drenážního kanálu pro snadnější zavedení žaludeční sondy, případně zavedení sondy větší velikosti. Dále je optimalizován tvar konce pomůcky pro dosažení vyššího těsnícího tlaku v jícnu. i-gel Plus disponuje i přídavným portem pro insulaci kyslíku k pasivní oxygenaci, eventuálně ke zvýšení FiO_2 při použití spolu s tryskovou ventilací pro výkony v dýchacích cestách. Kanál pro ventilaci je na jeho konci přizpůsoben ke snadnějšímu navádění orotracheální kanyly během fiberoptické intubace.

V současné době i-gel Plus není k dispozici na trhu. Probíhá prospektivní multicentrická studie ke zhodnocení parametrů pomůcky u pacientů v celkové anestezii při elektivní operativě [43]. Do této studie je plánováno zařazení 2 000 pacientů v 7 evropských centrech.

Obr. 5. Total Track videolaryngeální maska



Obr. 6. LMA Gastro



Závěr

Na rozdíl od endotracheální kanyly, jejíž design zůstává už desítky let téměř stejný, se supraglotické pomůcky pro zajištění dýchacích cest stále dynamicky vyvíjí. Výrobci ve spolupráci s výzkumníky se snaží vyvinout „ideální“ SAD, kterou by bylo extrémně snadné zavést s vysokou úspěšností, s optimálním těsnícím tlakem a minimem nežádoucích komplikací [8, 44]. Komplikace spojené se supraglotickými pomůckami nejsou časté, ale raritně může dojít k dlouhotrvajícím neuropraxiím, poškozením měkkých tkání dutiny ústní [45] nebo k přetrvávajícímu chrapotu. Tyto komplikace mohou být způsobeny nesprávnou technikou zavedení, samotným designem pomůcky nebo i anatomickými odlišnostmi pacienta. U pomůcek s nafukovací manžetou je nezbytné pravidelně monitorovat a udržovat tlak v manžetě v rozmezí doporučeném výrobcem. Pro větší bezpečnost jsou vyvíjeny nové pomůcky se samoregulovatelným tlakem v manžetě, pilotním balonkem, který ukazuje kontinuálně tlak v manžetě nebo pomůcky, které jsou zaváděny pod optickou kontrolou. Důležitým faktorem pro masové použití je samozřejmě i cena, proto i rovnováha mezi inovací a náklady na pomůcku je klíčová.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. Nebyla prezentována formou přednášky, posteru nebo abstraktu konference. **Střet zájmů:** P. Michálek obdržel zdarma vzorky pomůcek od firem Intersurgical Ltd. a Teleflex, s r.o. pro výzkumné a edukační účely a pro firmu Intersurgical Ltd. provádí placené přednášky. Ostatní autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. Konceptualizace – J.W., P. M.; metodologie – J.W., E.V., P. M.; literární rešerše – J.W., E.V.; tvorba první verze článku, editace – J.W., E.V., P. M. **Financování:** institucionální podpora – MZČR-RVO-VFN64165 (MZČR-DRO-VFN64165). **Poděkování:** Dr Erik Lichnovsky a Dr Will Donaldson za diskuzi a kritické připomínky. **Registrace v databázích:** není relevantní. **Projednání etickou komisí:** není relevantní.

LITERATURA

- Michalek P, Miller DM. Airway management evolution – in a search for an ideal extraglottic airway device. *Prague Med Rep* 2014;115:87-103.
- Sharma B, Sahai C, Sood J. Extraglottic airway devices: technology update. *Med Devices (Auckland)* 2017;10:189-205.
- Klementová O, Henlín T, Szkorupa M, Michálek P. Zajištění dýchacích cest v přednemocniční péči dospělých – to tube or not to tube? *Anest intenziv Med* 2020;31:6-12.
- Hunter JM, Aziz MF. Supraglottic airway versus tracheal intubation and the risk of postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth* 2021;126:P571-P574.
- Yu SH, Beirne OR. Laryngeal mask airways have a lower risk of airway complications compared with endotracheal intubation: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:2359-2376.
- Leach BC. The pharyngeal bulb gasway: a new aid in cyclopropane anaesthesia. *Curr Res Anesth Analg* 1937;16:22-25.
- Brain AJ. The laryngeal mask – a new concept in airway management. *Br J Anaesth* 1983;55:801-805.
- Miller DM. A conceptual ideal supraglottic airway. *Anest intenziv Med* 2011;22.
- Cook TM, Kelly FE. Time to abandon the 'vintage' laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as a first choice. *Br J Anaesth* 2015;115:497-499.
- Van Zundert AA, Kumar CM, Van Zundert TC, Gatt SP, Pandit JJ. The case for a 3rd generation supraglottic airway device facilitating direct vision placement. *J Clin Monit Comput* 2020; doi: 10.1007/s10877-020-00537-4.
- Cerný V, Chrobok V, Klučka J, Kříkava I, Michálek P, Otáhal M, Škola J, Štourač P, Vymazal T. Zajištění obtížných dýchacích cest u dospělých a dětí – doporučený postup. *Anest intenziv Med* 2019;30:173-186.
- Terblanche NC, Middleton C, Choi-Lundberg DL, Skinner M. Efficacy of a new dual channel laryngeal mask airway, the LMA Gastro airway, for upper gastrointestinal endoscopy: a prospective observational study. *Br J Anaesth* 2018;120:353-360.
- McAlevey F, Michalek P. Aura-i laryngeal mask as a conduit for elective fiberoptic intubation. *Anaesthesia* 2010;65:1151.
- Jagannathan N, Hajduk J, Sohn L, Huang A, Sawardekar A, Gebhardt ER, Johnson K, De Oliveira GS. A randomised comparison of the Ambu AuraGain and the LMA Supreme in infants and children. *Anaesthesia* 2016;71:205-212.
- Shariffuddin II, Teoh W, Tang E, Hashim N, Loh PS. Ambu AuraGain versus LMA Supreme Second Seal: a randomised controlled trial comparing oropharyngeal leak pressures and gastric drain functionality in spontaneously breathing patients. *Anaesth Intensive Care* 2017;45:244-250.
- Mihara T, Nakayama R, Ka K, Goto T. Comparison of the clinical performance of i-gel and Ambu AuraGain in children: a randomised noninferiority clinical trial. *Eur J Anaesthesiol* 2019;36:411-417.
- Moser B, Audigé L, Keller C, Brimacombe J, Gasteiger L, Bruppacher HR. A prospective, randomized trial of the Ambu AuraGain laryngeal mask versus the LMA Protector airway in paralyzed, anesthetized adult men. *Minerva Anesthesiol* 2018;84:684-692.
- Moser B, Keller C, Audigé L, Dave MH, Bruppacher HR. Fiberoptic intubation of severely obese patients through supraglottic airway: a prospective, randomised trial of Ambu AuraGain laryngeal mask vs the i-gel airway. *Acta Anaesthesiol Scand* 2019;63:187-194.
- Bruceta MA, Dalal PG, McAllister P, Prozesky J, Vaida SJ, O'Budde A. Ambu AuraGain versus intubating laryngeal tube suction as a conduit for endotracheal intubation. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2019;35:348-352.
- Alexiev V, Salim A, Kevin LG, Laffey JG. An observational study of the Baska mask: a novel supraglottic airway. *Anaesthesia* 2012;67:640-645.
- Alexiev V, Ochana A, Abdelrahman D, Coyne J, McDonnell JG, O'Toole DP, Neligan P, Laffey JG. Comparison of the Baska mask with the single-use laryngeal mask airway in low-risk female patients undergoing ambulatory surgery. *Anaesthesia* 2013;68:1026-1032.
- Lopez AM, Munoz-Rojas G, Fontanals M, de San Jose I, Hermoso A, Valero R. Clinical evaluation of the Baska mask laryngeal mask in adult patients in ambulatory surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2015;62:551-556.
- Ng CC, Sybil Shah MHB, Chaw SH, Mansor MB, Tan WK, Koong JK, Wang CY. Baska mask versus endotracheal tube in laparoscopic cholecystectomy surgery: a prospective randomized trial. *Expert Rev Med Devices* 2021;18:203-210.
- Li MH, Tang HH, Bouniu CJ, Chan JK. A cross-sectional study evaluating the GuardianCPV supraglottic airway in a clinical setting. *Anesth Clin Res* 2017;8:2.
- Tiefenthaler W, Eschertzhuber S, Brimacombe J, Fricke E, Keller C, Kaufman, M.A. randomised, non-crossover study of the GuardianCPV laryngeal mask versus the LMA Supreme in paralysed, anaesthetised female patients. *Anaesthesia* 2013;68:600-604.
- Pajiyar AK, Wen Z, Wang H, Ma L, Miao L, Wang G. Comparisons of clinical performance of guardian laryngeal mask with laryngeal mask airway ProSeal. *BMC Anesthesiol* 2015;15:69.
- Sng BL, Ithnin FB, Mathur D, Lew E, Han NR, Sia AT. A preliminary assessment of the LMA protector in non-paralysed patients. *BMC Anesthesiol* 2017;17:26.
- Chang JE, Kim H, Lee JM, Min SW, Won D, Jun K, Hwang JY. A prospective, randomised comparison of the LMA-protector and i-gel in paralyzed, anesthetized patients. *BMC Anesthesiol* 2019;19:118.
- van Zundert AAJ, Wyssusek KH, Pelecanos A, Roets M, Kumar CM. A prospective randomized comparison of airway seal using the novel vision-guided insertion of LMA-Supreme and LMA-Protector. *J Clin Monit Comput* 2020;34:285-294.
- Kotsovolis G, Plakios I, Panidis S, Gkinas D, Papavramidis T. Comparison between the Protector laryngeal mask airway and the endotracheal tube for minimally invasive thyroid and parathyroid surgery. *World J Surg* 2019;43:2822-2828.
- Shariffuddin II, Chaw SH, Ng LW, Lim CH, Zainal Abidin MF, Wan Zakaria WA, Teoh WH. Clinical performance of the LMA Protector airway in moderately obese patients. *BMC Anesthesiol* 2020;20:184.
- Mendonca C, Tourville CC, Jefferson H, Nowicka A, Patteril M, Athanassoglou V. Fiberoptic-guided tracheal intubation through i-gel and LMA Protector supraglottic airway devices – a randomised comparison. *Anaesthesia* 2019;74:203-210.
- Matek J, Kolek F, Klementova O, Michalek P, Vymazal T. Optical devices in tracheal intubation – state of the art in 2020. *Diagnostics (Basel)* 2021;11:575.
- Gómez-Ríos M.Á., Freire-Vila E., Vizcaino-Martínez L., Estévez-González E. The Totaltrack: An initial evaluation. *Br. J. Anaesth.* 2015;115:799-800.
- Gómez-Río, M.A., Freire-Vila E., Casans-Francés R., Pita-Fernández S. The Totaltrack video laryngeal mask: An evaluation in 300 patients. *Anaesthesia*. 2019;74:751-757.
- Gaszynski T. TotalTrack video intubating laryngeal mask in super-obese patients—Series of cases. *Ther. Clin. Risk Manag.* 2016;12:335-338.
- Gómez-Ríos M.Á., Freire-Vila E., Calvo-Vecino J.M. Use of the Totaltrack VLM as a rescue device following failed tracheal intubation. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2019;36:237-239.
- Torino A, Di Martino D, Fusco P, Collina U, Marullo L, Ferraro F. Hot topics in airway management during gastrointestinal endoscopy. *J Gastrointest Dig Syst* 2016;6:1.
- Tran A, Thiruvengadarajan V, Wahba M, Currie J, Rajbhoj A, van Wijck R, Teo E, Lorenzetti M, Ludbrook G. LMA Gastro Airway for endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a retrospective observational analysis. *BMC Anesthesiol* 2020;20:113.
- Hakim M, Bryant J, Miketic R, Williams K, Erdman SH, Shafy SZ, Kim SS, Tobias JD. Clinical outcomes of a modified laryngeal mask airway (LMA Gastro Airway) during esophagogastroduodenoscopy in children and adolescents: a randomized study. *Med Devices (Auckland)* 2020;13:277-282.
- Bergold MN, Kahle S, Schultzik T, Bücheler T, Byhahn C. Intubating laryngeal tube suction disposable: Initial clinical experiences with a novel device for endotracheal intubation. *Anaesthesiol.* 2016;65:30-35.
- Donaldson W, Abraham A, Deighan M, Michalek P. i-gel vs AuraOnce laryngeal mask for general anaesthesia with controlled ventilation in paralyzed patients. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2011;155:155-163.
- Klementova O, Bhoday TK, Werner J, et al. Evaluation of the insertion parameters and complications of the i-gel Plus airway device for maintaining patent airway during planned procedures under general anaesthesia: a protocol for a prospective multicentre cohort study. *BMJ Open* 2021;0:e053215.
- Michalek P, Donaldson W, Vobrubova E, Hakl M. Complications associated with the use of supraglottic airway devices in perioperative medicine. *Biomed Res Int* 2015;2015:746560.
- Michalek P, Donaldson WJ, Hinds JD. Tongue trauma associated with the i-gel supra-glottic airway. *Anaesthesia* 2009;64:692-693.