

PŮVODNÍ PRÁCE

Sledování bolesti v krku
po zavedení laryngeální masky

Dostálová Kateřina¹, Doubravská Lenka¹, Fritscherová Šárka¹, Koutná Jiřina¹,
Obare Pyszková Lenka¹, Zapletalová Jana², Adamus Milan¹

¹Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny FN a LF UP Olomouc

²Ústav lékařské biofyziky, LF UP Olomouc

Anest. intenziv. Med., 26, 2015, č. 2, s. 72–78

SOUHRN

Cíl studie: Posoudit schopnost anesteziologa klinicky predikovat stupeň naplnění obturační manžety laryngeální masky a zjistit faktory vyvolávající bolest v krku po jejím zavedení.

Typ studie: Prospektivní, observační, dvojitě zaslepená.

Typ pracoviště: Standardní oddělení a jednotky intenzivní péče chirurgie, traumatologie, urologie, plastické a estetické chirurgie fakultní nemocnice.

Materiál a metoda: Do studie bylo zařazeno 300 pacientů po elektivním chirurgickém výkonu se zajištěním dýchacích cest laryngeální maskou, kteří byli 1. pooperační den dotazováni na bolest v krku. Do dotazníku jsme zaznamenali demografické údaje, způsob vedení anestezie, velikost laryngeální masky, postup při jejím zavádění i vyjmutí a hodnotu tlaku v obturační manžetě 30 minut po inzerci. Výstupní hodnoty byly zpracovány statistickým softwarem SPSS s příslušnými testy na 5% hladině významnosti.

Výsledky: V den operace spontánně udalo bolest v krku 6 % a na cílený dotaz 18 % pacientů. Bolest byla ovlivněna způsobem zavedení laryngeální masky; zaznamenali jsme nižší četnost jejího výskytu po zavedení s pilotním balonkem otevřeným do atmosféry než s vyfouknutou manžetou (13,1 %, respektive 33,3 %, $p = 0,037$). Prokázali jsme častější výskyt bolesti, pokud tlak v obturační manžetě přesáhl 60 cm H₂O ve srovnání s tlakem < 60 cm H₂O (24,8 % vs. 12,6 %, $p = 0,009$) a signifikantní závislost mezi použitím N₂O a tlakem v manžetě > 60 cm H₂O oproti případům bez použití N₂O (46 %, respektive 18 %, $p = 0,0005$).

Závěr: Tlak v manžetě laryngeální masky nad 60 cm H₂O, zavádění s plně vyfouknutou manžetou a použití oxidu dusného dusného zvyšují výskyt pooperačních bolestí v krku.

KLÍČOVÁ SLOVA

bolesti v krku – laryngeální maska – tlak v obturační manžetě – použití oxidu dusného

ABSTRACT

Dostálová K., Doubravská L., Fritscherová Š., Koutná J., Obare Pyszková L., Zapletalová J., Adamus M.: Sore throat after laryngeal mask insertion

Objective: To assess the ability of the anaesthesiologist to predict the degree of laryngeal mask airway (LMA) cuff inflation and to determine factors leading to sore throat after LMA insertion.

Design: A prospective, observational, double-blinded study.

Setting: Wards and ICUs of surgery, traumatology, urology, plastic and aesthetic surgery at a University Hospital.

Materials and methods: The study enrolled 300 elective surgery patients whose airway was secured by LMA. The patients were questioned about sore throat on the 1st postoperative day. The questionnaire captured demographic data, maintenance of anaesthesia, LMA size, insertion and removal technique and cuff pressure at 30 minutes after insertion. The outcome data were processed by SPSS statistical software using appropriate statistical tests at significance level of 0.05.

Results: The incidence of sore throat was 6 %. It was influenced by the insertion technique; we recorded lower incidence of sore throat after LMA insertion with the pilot balloon opened to the atmosphere compared with the cuff deflated (13.1 vs. 33.3 %, $p = 0.037$). We demonstrated that sore throat was more frequent when cuff pre-

ssure exceeded 60 cm H₂O compared to pressure below 60 cm H₂O (24.8 vs. 12.6 %, $p = 0.009$) and there was significant correlation between N₂O usage and the cuff pressure > 60 cm H₂O compared to N₂O-free anaesthesia (46 vs. 18 %, $p = 0.0005$).

Conclusion: LMA cuff pressure above 60 cm H₂O, LMA insertion with a deflated cuff and the use of N₂O increase postoperative sore throat incidence.

KEYWORDS

sore throat – laryngeal mask airway – cuff pressure – nitrous oxide administration

ÚVOD

V naší předchozí studii „Pooperační bolest v krku“ z roku 2010 jsme ověřili, že bolest v krku po plánovaném operačním výkonu trápí pacienty podobně jako pooperační bolest, obtížné probouzení z anestezie, nevolnost a zvracení. Bolest v krku se vyskytla u celkem 16 % pacientů v rámci spon-tánních stesků. Po tracheální intubaci udávalo bolest v krku 18 %, po zavedení laryngeální masky 13 % a po endobronchiální intubaci 11 % pacientů [1]. Literatura uvádí četnost bolestí v krku po zavedení LMA (laryngeal mask airway) 6 % [2, 3, 4, 5].

SOUBOR PACIENTŮ A METODA

Zaslepenou observační dotazníkovou studií schválila Etická komise Fakultní nemocnice a Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Všichni pacienti podepsali informovaný souhlas se zařazením do studie. Vyšetřovali jsme nemocné starší 18 let, kteří podstoupili plánovaný operační výkon na Centrálních operačních sálech Fakultní nemocnice Olomouc v období od září 2010 do února 2011. Jednalo se o pacienty I. a II. chirurgické kliniky, Urologické kliniky, Oddělení plastické a estetické chirurgie a Oddělení traumatologie. Vedení anestezie, způsob zavedení i vyjmutí LMA byly plně v kompetenci příslušného anesteziologa.

Na operačním sále vyplnil anesteziolog dotazník s demografickými údaji, zadal ASA (fyzický stav pacientů podle American Society of Anesthesiologists), délku výkonu, polohu pacienta, způsob vedení anestezie, velikost LMA a postup při zavádění i vyjmutí LMA (obr. 1). Po 30 minutách zavedení LMA jeden z řešitelů studie či anesteziologická sestra změřili tlak v obturační manžetě a poznamenali hodnotu do dotazníku. Průběh anestezie ani tlak v manžetě LMA nebyl v závislosti na naměřeném tlaku upravován. Pacienty jsme navštívili 1. pooperační den se strukturovaným dotazníkem a zaznamenali spontánní stesky v den operace, zjištěné potíže cílenými dotazy (bolesti

v krku s cut-off hodnotou VAS (vizuální analogová škála bolesti) ≥ 1 a potíže s polykáním) a eventuální chrapot. Vyšetřující osoba neměla informace o způsobu vedení anestezie. Zaznamenali jsme pohlaví, věk, výšku a hmotnost pacientů.

Získané údaje jsme zanesli do tabulkového procesoru Excel (Microsoft Office 2003 SP3, Microsoft Corporation) a statisticky zpracovali.

Statistická analýza

Data byla analyzována pomocí statistického softwaru SPSS verze 15 (SPSS Inc., Chicago, USA). Pro posouzení závislosti mezi výskytem bolesti v krku po operaci a kategoriálními parametry byl použit Fisherův přesný test. Vliv věku a trvání operace na míru bolesti v krku (měřené na škále VAS) byl analyzován pomocí Spearmanovy korelační analýzy. Vliv užití N₂O byl posouzen pomocí Mannova-Whitneyova U testu. Normalita dat byla ověřena pomocí testu Shapirova-Wilkova. Testy byly dělány na hladině významnosti 0,05. Pro predikci bolesti v krku byla použita logistická regresní analýza.

VÝSLEDKY

Do studie jsme zařadili celkem 300 pacientů (189 mužů, 111 žen). Zdravotní stav byl nejčastěji hodnocen jako ASA I (56 %), menší skupinu tvořili pacienti s ASA II (40 %) a ASA III (4 %). Ženy byly signifikantně starší (medián 53 let vs. 37 let), měly nižší tělesnou výšku i hmotnost ($p < 0,0001$), ale v BMI významný rozdíl zjištěn nebyl ($p = 0,744$).

Nejčastější operační poloha pacientů byla na zádech (99,7 %), pouze v 0,3 % leželi na boku. Intravenózní úvod byl shodný – midazolam, sufentanil, propofol, v 7 % případů bylo podáno rokuronium. 85 % pacientů dýchalo směs O₂ + N₂O, 15 % směs kyslíku a vzduchu. Všechny laryngeální masky byly před inzercí ošetřeny lubrikačním gelem na vodní bázi. U 1 % případů byl k zavedení LMA použit laryngoskop. 92 % laryngeálních ma-

Sledování bolestí v krku po zavedení LMA						
datum: _____						
ASA:	I	II	III	IV	V	délka výkonu: ____h ____min
štítek pacienta:						
Jméno R. Č. Odd.				hmotnost: _____ kg výška: _____ cm		
poloha pacienta:	1) na zádech		2) na boku			
N ₂ O:	1) ano		2) ne			
Svalová relaxace:	1) ne		2) nedepolarizující		3) suxamethonium	
LMA:						
• příprava:	1) K-Y gel		2) nic		3) FR	
• typ LMA:	1) LMA (bezbarvá)		2) Teleflex (růžová)		3) Ambu (zelená)	
• velikost:	3	4	5	6		
• použití laryngoskopu:	1) ano		2) ne			
• způsob zavádění – obturační manžeta:	1) nafouknutá (ponechána po vynětí z obalu bez úpravy) 2) vyfouknutá 3) na prázdné stříkačce					
• počet pokusů zavedení:	1) jeden 2) více					
• způsob vytažení LMA- manžeta:	1) nafouknutá 2) vyfouknutá 3) na prázdné stříkačce 4) ufouknutá					
Tlak v obturační manžetě LMA 30 min po zavedení v cm H ₂ O:						

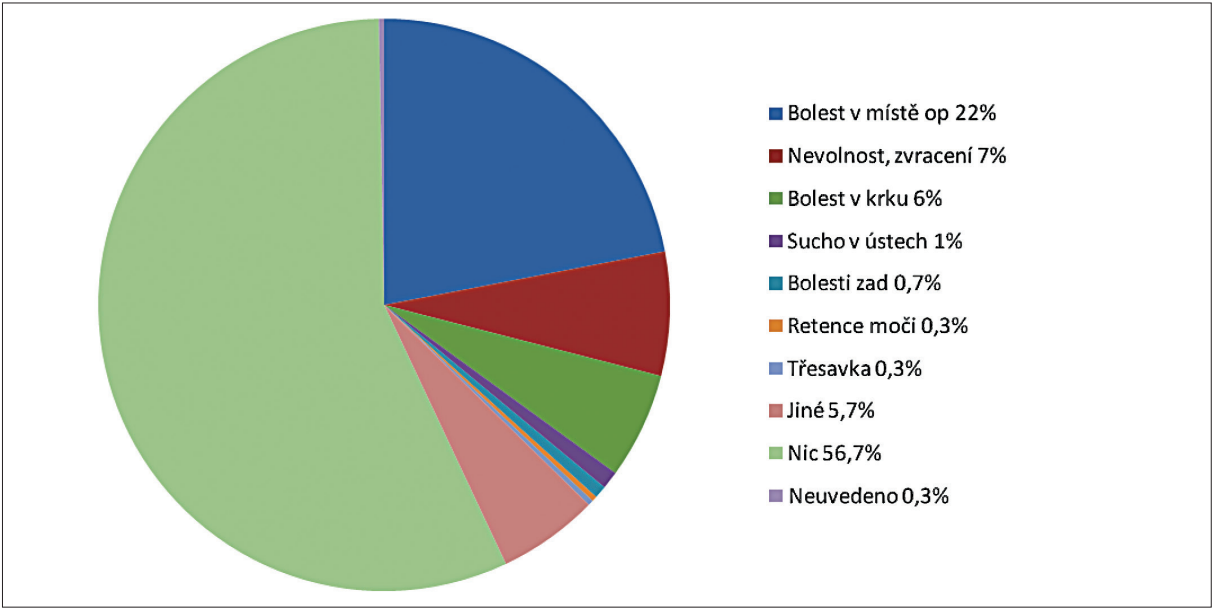
Obr. 1 Dotazník pro anesteziology

sek bylo zavedeno hned při prvním pokusu, 0,3 % při druhém a v 7,7 % případů bylo třeba pokusů více. 61 % LMA bylo zavedeno s pilotním balonkem otevřeným do atmosféry (na pilotní balonek byla nasazená injekční stříkačka bez pístu), 29 % LMA s nafouknutou a 10 % se zcela vyfouknutou manžetou. Laryngeální maska byla v 58 % případů vyjmuta s pilotním balonkem otevřeným do atmosféry, v 34,7 % se vstupně nafouknutou manžetou, ve 2 % s částečně a v 5,3 % byla vytažena se zcela vyfouknutou manžetou.

První pooperační den byla bolest v krku na třetím místě spontánních stesků (18 pa-

cientů, 6 %) hned za bolestí operační rány (22 %), nevolností a zvracením (7 %) – graf 1. Chrapotu jsme si povšimnuli u 15 pacientů (5 %), z toho 3 si sami stěžovali na bolest v krku (1 %). Na cílený dotaz uvedlo bolest v krku 18 % pacientů, kteří ji na VAS nejčastěji odhadovali mezi 1–3. VAS ≥ 4 body udalo celkem 7 z 300 pacientů (2,3 %), kteří bolest v krku hodnotili jako horší než bolest operační rány. Potíže s polykáním trápily celkem 6,7 % pacientů.

Neprokázali jsme signifikantní závislost mezi bolestí v krku a pohlavím ($p = 0,877$), věkem ($r = -0,009$), ani mezi bolestí v krku a délkou výko-



Graf 1 Spontánní stesky

nu ($r = 0,036$). Podání svalových relaxancií bolest v krku významně neovlivnilo ($p = 1,0$).

Vzhledem k malým souborům pacientů jsme podíl polohy pacienta nebo použití laryngoskopu na bolest v krku hodnotit nemohli.

Adekvátní velikost LMA (tj. odpovídající tělesné hmotnosti) byla použita u 202 pacientů (67,3 %), u 85 pacientů byla použita menší velikost (28,3 %) a u 13 pacientů větší velikost (4,3 %). U mužů byla častěji zavedena větší LMA, než je doporučeno podle hmotnosti ($p < 0,0001$). Fischerův přesný test prokázal signifikantní závislost mezi bolestí v krku a použitím adekvátní velikosti LMA při cut-off hodnotě $VAS \geq 4$. V případě použití větší velikosti masky byl výskyt bolesti v krku (hodnocený $VAS \geq 4$) signifikantně vyšší (15,4 %) než v případě použití odpovídající nebo menší velikosti (1,7 %), $p = 0,032$. Pacienti častěji udávali větší bolest ($VAS > 4$) při použití LMA 6 ve srovnání s velikostí 4 (18,8 % vs.

0,9 %, $p = 0,037$). Při cut-off hodnotě $VAS \geq 1$ jsme tuto souvislost neprokázali ($p = 0,062$). Typ masky (LMA Unique™, LMA Classic™, Ambu AuraOnce) ani počet pokusů zavedení LMA se na výskytu bolesti v krku významně nepodílely ($p = 0,501$, respektive $p = 0,574$).

Způsob zavádění laryngeální masky podstatně ovlivnil výskyt bolesti v krku v den operace ($VAS \geq 1$). Při zavádění LMA s pilotním balonkem otevřeným do atmosféry byla četnost bolestí významně nižší než při zavádění LMA s vyfouknutou manžetou (13,1 %, respektive 33,3 %, $p = 0,037$). Způsob vyjmutí se na vzniku bolesti nepodílel.

U pacientů udávajících bolest v krku ($VAS \geq 1$) jsme naměřili signifikantně vyšší tlak v obturační manžetě (medián 70 cm H_2O) ve srovnání s pacienty bez bolesti (medián 52 cm H_2O), $p = 0,005$. Prokázali jsme častější výskyt bolesti v krku ($VAS \geq 1$), pokud změřený tlak v obturační manžetě

Tab. 1 Bolest v krku cíleným dotazem v závislosti na tlaku v obturační manžetě

		Bolesti v krku		Total
		ano ($VAS \geq 1$)	ne ($VAS = 0$)	
Tlak ≤ 60 cm H_2O	četnost	22	153	175
	procent	12,6 %	87,4 %	100,0 %
Tlak > 60 cm H_2O	četnost	31	94	125
	procent	24,8 %	75,2 %	100,0 %
Total	četnost	53	247	300
	procent	17,7 %	82,3 %	100,0 %

Tab. 2 Závislost mezi použitím N₂O a hodnotou tlaku v LMA manžetě

		Tlak v obturační manžetě		Total
		≤ 60 cm H ₂ O	> 60 cm H ₂ O	
N ₂ O ano	četnost procent	138 54,1 %	117 45,9 %	255 100,0 %
N ₂ O ne	četnost procent	37 82,2 %	8 17,8 %	45 100,0 %
Total	četnost procent	175 58,3 %	125 41,7 %	300 100,0 %

Tab. 3 Závislost výskytu bolesti v krku při použití N₂O a tlaku v manžetě nad 60 cm H₂O

		Bolesti v krku		Total
		ano (VAS ≥ 1)	ne (VAS = 0)	
Tlak ≤ 60 cm H ₂ O	četnost procent	13 9,4 %	125 90,6 %	138 100,0 %
Tlak > 60 cm H ₂ O	četnost procent	28 23,9 %	89 76,1 %	117 100,0 %
Total	četnost procent	41 16,1 %	214 83,9 %	255 100,0 %

tě přesahoval 60 cm H₂O, než když byla hodnota nižší než 60 cm H₂O (24,8 % vs. 12,6 %, $p = 0,009$, tabulka 1).

Při použití N₂O byl tlak v manžetě významně vyšší (medián tlaku 60 cm H₂O) než v případě, kdy N₂O použit nebyl (medián 40 cm H₂O), $p < 0,0001$. Prokázali jsme signifikantní závislost mezi použitím N₂O a počtem případů s tlakem v manžetě > 60 cm H₂O, s oxidem dusným byl tlak v manžetě nad 60 cm H₂O ve 46 % případů, bez použití v 18 %, $p = 0,0005$ – tabulka 2.

V případě použití N₂O byl prokázán signifikantně vyšší výskyt bolesti v krku (VAS ≥ 1) v situaci, kdy byl tlak v manžetě > 60 cm H₂O (23,9 % vs. 9,4 % při tlaku ≤ 60 cm H₂O), $p = 0,002$ – tabulka 3. V případě, kdy nebyl N₂O použit, nebyla mezi tlakem v manžetě a výskytem bolesti v krku prokázána signifikantní závislost ($p = 0,661$; Fisherův přesný test).

DISKUSE

Laryngeální maska je nedílnou pomůckou užívanou k zajištění dýchacích cest pacienta v celkové anestezii. Byla navržena Dr. Archie Brainem a poprvé použita v roce 1981 ve Velké Británii jako alternativa obličejové masky [6, 7, 8]. LMA je schopna v zajištění dýchacích cest u některých operačních výkonů zastoupit endotracheální rourku. Hraje významnou roli v umožnění ventilace při Difficult Airway (obtížném zajištění dýchacích cest) nebo

při resuscitaci po selhání klasické laryngoskopie. Lze ji také použít jako vodící pomůcku pro intubaci [8, 9, 10, 11].

Výhodou LMA oproti použití obličejové masky je lepší těsnost, tím i účinnost ventilace a nižší únik volatilních anestetik do atmosféry, „volné ruce“ a jejich menší únava. Ve srovnání s endotracheální rourkou není třeba dalších pomůcek k jejímu zavedení, vizualizaci a penetraci vstupu do laryngu ani podání svalových relaxancií. Snadno a rychle se zavádí zkušenými i nezkušenými anesteziology. Během úvodu i vyvedení z anestezie jsou pacienti hemodynamicky stabilnější, mají nižší potřebu anestetik během výkonu a udávají nižší výskyt bolesti v krku po anestezii. Při vyvádění z anestezie je zaznamenávána nižší četnost kašle a vyšší hodnota saturace krve kyslíkem. Nevýhodou však je, navzdory správnému uložení i použití novějších typů LMA, nedostatečná těsnost s vyšším únikem plynů a rizikem aspirace, což limituje použití u nitrobršních a nitrohručních výkonů, ileózních stavů, stejně jako má svá omezení u pacientů s obstrukční plicní nemocí. Oproti obličejové masce se u LMA vyskytuje jícnový reflux, ale výskyt aspirace je u LMA, endotracheální rourky i obličejové masky srovnatelný. Srovnání mezi jednotlivými pomůckami ovšem nelze dělat v případě, kdy je některá kontraindikována [8, 12, 13]. LMA má v porovnání s obličejovou maskou a endotracheální rourkou mnohé výhody a jen několik nevýhod, proto je stále rozšířenější volbou k zajištění dýchacích cest.

Ač jsou bolesti v krku po zavedení LMA většinou mírnějšího rázu (VAS 1–3) a mají krátké trvání, patří mezi časté stesky pacientů po operaci v celkové anestezii. Vážnější komplikace, např. nauzea, zvracení, poranění nervů nebo aspirace, jsou spíše ojedinělé [5, 14, 15]. Výskyt bolestí v krku může být ovlivněn více faktory, jako je věk, pohlaví [2, 3], typ, velikost LMA a počet pokusů zavedení [3, 5], tlak v obturační manžetě [16, 17], šetrnost zavádění [3, 5], způsob přípravy pomůcky [1], poloha pacienta [2], délka výkonu a použití N_2O [3, 18]. Jakým způsobem může věk nebo pohlaví bolest v krku ovlivnit, studie s jistotou neuvádějí. V naší práci jsme tuto závislost neprokázali.

V naší studii udávalo bolesti v krku v den operace na cílený dotaz 18 % pacientů a chrapot trápil 5 % pacientů. Zjistili jsme rozdíly v četnosti podle způsobu zavádění LMA. Při zavádění LMA s pilotním balonkem otevřeným do atmosféry byla četnost bolestí významně nižší (13 %) než při zavádění LMA s vyfouknutou manžetou (33 %), jak doporučuje výrobce [19]. Výskyt bolesti po zavádění LMA s vyfouknutou manžetou může být podmíněn menší šetrností při zavádění. Zcela vyfouknutá manžeta se zřejmě hůře přizpůsobuje anatomickým podmínkám krku ve srovnání s manžetou částečně nafouknutou při nasazené prázdné injekční stříkačce na pilotní balonek. Způsob vyjmutí LMA neměl na výskyt bolestí vliv.

Větší velikost LMA, která neodpovídala tělesné hmotnosti, měla za následek vyšší incidenci bolesti v krku s VAS ≥ 4 (15 %) než velikost adekvátní nebo menší (2 %). Tento výsledek lze vysvětlit tlakem manžety LMA na přilehlé měkké tkáni laryngu, jak je popsáno níže.

Jedním z faktorů podílejících se na rozvoji pooperačních bolestí v krku je tlak na sliznici faryngu, laryngu či trachey. Kolísá u různých supra- a subglotických pomůcek a jejich podtypů. Závisí na objemu vzduchu a anatomické lokalizaci [20]. Perfuze mukózy je výrazně snižena po překročení tlaku nad 30–34 cm H_2O a zastavená při působení tlaku nad 50 až 80 cm H_2O [20, 21]. Podle výrobců i autorů je jako bezpečný doporučován tlak < 60 cm H_2O (44 mm Hg), při kterém je nižší výskyt komplikací, lepší uložení a těsnost LMA [4, 19, 22]. Naše výsledky toto doporučení potvrdily. Výskyt bolestí byl vyšší při naměřeném tlaku nad 60 cm H_2O (25 %) než při tlaku nižším (13 %). Pro snazší použití v praxi je výrobci pro danou velikost LMA doporučeno určité množství insuflovaného vzduchu. I při malém objemu však v závislosti na anatomických poměrech a uložení LMA mohou být naměřeny vyšší hodnoty tlaku [8]. Vasanth et al. [23] ve své studii nižší výskyt bolesti v krku při měření tlaku neprokázali. Výsledek však mohl

být ovlivněn použitím jiného typu LMA (ProSeal) než ve studiích ostatních.

K významnému zvýšení tlaku v manžetě vede použití směsi kyslíku a oxidu dusného. Už v prvních 30 minutách anestezie dochází k významnému nárůstu tlaku v manžetě a tím i k možné ischemizaci sliznice hypofaryngu. Quellette uvádí závislost tlaku v manžetě LMA na délce výkonu při použití N_2O [18]. Působení délky výkonu na výskyt bolesti v krku jsme však neprokázali.

Pacienti spontánně uváděli bolest v krku po zavedení LMA v roce 2007 častěji než v roce 2010/2011 (12,8 % vs. 6 %, $p = 0,03$). Tento pokles si vysvětlujeme změnou přípravy LMA, větší pozorností anesteziologů zaměřenou na klinickou (palpační) kontrolu naplnění manžety LMA a používání laryngeálních masek se zabudovaným barevným indikátorem naplnění manžety namísto klasického pilotního balonku.

Při použití oxidu dusného je vhodná kontrola tlaku v manžetě, která může vést k nižšímu výskytu pooperačních bolestí v krku.

Jsmo si vědomi limitace naší studie. Vzhledem k malému zastoupení v souboru pacientů nelze hodnotit vliv použití laryngoskopu a polohy pacienta na výskyt bolesti v krku.

ZÁVĚR

1. Prokázali jsme závislost mezi bolestmi v krku a způsobem zavádění LMA. Po inzerci LMA s pilotním balonkem otevřeným do atmosféry byla nižší četnost výskytu bolestí než s vyfouknutou manžetou.
2. Použití LMA větší velikosti než odpovídající tělesné hmotnosti pacienta vedlo k častější bolesti v krku s hodnotou VAS ≥ 4 . Doporučujeme proto používat adekvátní velikost LMA.
3. Potvrdili jsme závislost bolestí v krku na tlaku v obturační manžetě LMA, hodnoty tlaku > 60 cm H_2O zvyšují šanci na výskyt bolestí.
4. Zaznamenali jsme souvislost mezi výskytem bolesti v krku, použitím N_2O a tlakem v obturační manžetě > 60 cm H_2O .
5. Doporučujeme kontrolovat hodnotu tlaku v manžetě LMA manometrem k předcházení výskytu nežádoucích komplikací po jejím zavedení.
6. Neprokázali jsme vliv BMI, pohlaví, podání svalových relaxancií, počtu pokusů zavedení ani způsobu vyjmutí LMA na výskyt bolestí v krku.

LITERATURA

1. Dostálová, K. et al. Pooperační bolesti v krku. *Anest. intenziv. med.*, 21, 2010, 3, p. 172–178.

2. Higgins, P. P., Chung, F., Mezei, G. Postoperative sore throat after ambulatory surgery. *Br. J. Anaesth.*, 2002, 88, p. 582–584.
3. Grady, D. M., McHardy, F., Wong, J. et al. Pharyngolaryngeal morbidity with the laryngeal mask airway in spontaneously breathing patients. *Anesthesiology*, 2001, 94, p. 760–766.
4. Seet, E., Yousaf, F., Gupta, S. et al. Use of Manometry for Laryngeal Mask Airway Reduces Postoperative Pharyngolaryngeal Adverse Events: a prospective randomized trial. *Anesthesiology*, 2010, 112, p. 652–657.
5. Hohlrieder, M., Brimacombe, J., von Goedecke, A. et al. Postoperative nausea, vomiting, airway morbidity, and analgesic requirements are lower for the ProSeal laryngeal mask airway than the tracheal tube in females undergoing breast and gynaecological surgery. *Br. J. Anaesthesiology*, 2007, 99, p. 576–580.
6. Brain, A. I. J. The laryngeal mask – a new concept in airway management. *Br. J. Anaesth.*, 1983, 55, p. 801–805.
7. van Zudert, T. C. R. V., Brimacombe, J. R., Ferson, D. Z. et al. Archie Brain: celebrating 30 years of development in laryngeal mask airways. *Anaesthesiology*, 2012, 67, p. 1375–1385.
8. Hernandez, M. R., Klock, P. A., Ovassapian, A. Evolution of the extraglottic airway: A review of its history, applications, and practical tips for success. *Anesth. Analg.*, 2012, 114, p. 349–368.
9. Brain, A. I. J., Verghese, C., Addy, E. V. et al. The intubating laryngeal mask. I. Development of a new device for intubation of the trachea. *Br. J. Anaesth.*, 1997, 79, p. 699–703.
10. Girish, P. J., Joshimi, I., White, P. F. et al. Use of the laryngeal mask airway as an alternative to the tracheal tube during ambulatory anesthesia. *Anesth. Analg.*, 1997, 85, p. 573–577.
11. Michalek, P., Donaldson, W., Graham, C. et al. A comparison of the l-gel supraglottic airway as a conduit tracheal intubation with the intubating laryngeal mask airway: A manikin study. *Resuscitation*, 2001, 81, p. 74–77.
12. Brimacombe, J. The advantages of the LMA over the tracheal tube or facemask: a meta-analysis. *Can. J. Anaesth.*, 1995, 42, p. 1017–1023.
13. Pollack, C. V. Jr. The laryngeal mask airway: a comprehensive review for the emergency physician. *J. Emerg. Med.*, 2001, 20, p. 53–66.
14. Brimacombe, J., Clarke, G., Keller, C. Lingual nerve injury associated with the ProSeal laryngeal mask airway: a case report and review of the literature. *Br. J. Anaesth.*, 2005, 95, p. 420–423.
15. Keller, C., Brimacombe, J., Bittersohl, J. et al. Aspiration and the laryngeal mask airway: three cases and a review of the literature. *Br. J. Anaesth.*, 2004, 93, p. 579–582.
16. Spiro, M., Gross, J., Boomers, O. The influence of laryngeal mask airway (LMA) cuff pressure on postoperative sore throat 19AP3-1. *European Journal of Anaesthesiology: Airway Management*, 2012, 27, p. 250.
17. Reed, I., Walker, E., Rose, B. O. An implementation program targeted at non-physician, anaesthesia assistants improves the quality of laryngeal mask anaesthesia. *BMJ Quality Improvement Reports*, UK: 2013-10-05 [online] [cit. 2013-11-20]. Dostupné na [www: http://qir.bmj.com/content/2/2/u201077.w693.full](http://qir.bmj.com/content/2/2/u201077.w693.full). ISSN 2050-1315.
18. Ouellette R. G. The effect of nitrous oxide on laryngeal mask cuff pressure. *AANA J.*, 2000, 68, p. 411–414.
19. Teleflex Medical. LMATM Instruction For use. [online] [cit. 2014-09-07]. Co Westmeath, Ireland, 2013. Dostupné na [www: http://www.lmana.com/viewifu.php?ifu=15](http://www.lmana.com/viewifu.php?ifu=15).
20. Seegobin, R. D., van Hasselt, G. L. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: Endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br. Med. J.*, 1984, 288, p. 965–968.
21. Brimacombe, J., Keller, Ch., Pühringer, F. Pharyngeal mucosal pressure and perfusion: a fiberoptic evaluation of the posterior pharynx in anesthetized adult patients with a modified cuffed oropharyngeal airway. *Anesthesiology*, 1999, 91, p. 1661–1665.
22. Brimacombe, J., Keller, C., Roth, W. et al. Large cuff volumes impede posterior pharyngeal mucosal perfusion with the laryngeal tube airway. *Can. J. Anaesth.*, 2002, 49, p. 1084–1087.
23. Vasanth, K., Ranganathan, P., Kulkarni, A. P., Sharma, K. S. Does cuff pressure monitoring reduce postoperative pharyngolaryngeal adverse events after LMA-ProSeal insertion? A parallel group randomised trial. [online] *J. Anaest.* 2014-03-09. Dostupné na [www: http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00540-014-1811-0](http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00540-014-1811-0). ISSN 1438-8359.

Autoři děkují anesteziologickým sestrám Kliniky anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny FN Olomouc za pomoc při vyšetřování nemocných.

Studie byla podpořena grantem IGA Ministerstva zdravotnictví ČR číslo NS9618-4/2008.

Autoři vylučují střet zájmů. (Studie nebyla podporována výrobci laryngeálních masek.)

Do redakce došlo dne 20. 11. 2014.

Do tisku přijato dne 20. 1. 2015.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Kateřina Dostálová

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny FN a LF UP Olomouc I. P. Pavlova 185/6
779 00 Olomouc
e-mail: katerina.dostalova@atlas.cz