

PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK

Tracheální intubace v intenzivní péči – život zachraňující nebo život ohrožující výkon?

Černá-Pařízková Renata

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Univerzita Karlova v Praze,
Lékařská fakulta v Hradci Králové, Fakultní nemocnice Hradec Králové

Anest. intenziv. Med., 24, 2013, č. 6, s. 391–395

SOUHRN

Zajištění dýchacích cest tracheální intubací patří mezi rutinní výkony prováděné na odděleních ARO/JIP. Komplikace v souvislosti s tracheální intubací patří k nejčastějším a současně nejpodceňovanějším situacím u urgentních stavů. Oproti kontrolovaným a standardním podmínkám na operačním sále jsou v intenzivní péči intubováni obvykle pacienti v kritickém stavu s různým stupněm orgánové dysfunkce a související sníženou fyziologickou rezervou, nezřídka v časové tísní bez možnosti zhodnocení stavu dýchacích cest a efektivní preoxygenace. Uvedené faktory jsou hlavními příčinami závažných komplikací, jako je hypoxémie a srdeční

zástava. Převzetí strategie plánu pro provádění intubace a řešení situací „difficult airway“ z operačních sálů do intenzivní péče se zlepšením dovedností lékařů-intenzivistů může vést ke snížení život ohrožujících komplikací. Postup tracheální intubace zahrnuje nejen zajištění dýchacích cest, ale i péči o výměnu plynů, stabilizaci oběhu se zajištěním dostatečné tkáňové perfuze. Potřeba vypracování a implementace tzv. „balíčků tracheální intubace“ do klinické praxe může být užitečnou strategií zajištění dýchacích cest v intenzivní péči.

KLÍČOVÁ SLOVA

tracheální intubace – intenzivní péče

ABSTRACT

Tracheal intubation in intensive care – a life saving or life threatening procedure?

Tracheal intubation (TI) is a routine procedure on the ICU. Complications related to TI are some of the most frequent and rather underrated problems in the critical care setting. Patients requiring TI on the ICU usually suffer from organ dysfunction of various severity and very often have poor organ reserves. The lack of time for adequate evaluation and pre-oxygenation of these

patients often results in hypoxemia and subsequently a cardiac arrest. It is recommended to apply difficult airway algorithms used in operating theatres to the intensive care environment. Preparation of „bundles of tracheal intubation“ and its implementation to the clinical practice can be a useful strategy for airway management in intensive care.

KEYWORDS

tracheal intubation – intensive care

ÚVOD

Zajištění dýchacích cest tracheální intubací (TI) patří mezi základní dovednosti anesteziologa na operačním sále. Tracheální intubace (a extubace) je rovněž jedním z nejčastějších výkonů prováděných na jednotkách intenzivní

péče (ARO/JIP), nicméně jako život zachraňující intervence sebou přináší i komplikace, které mohou pacienta ohrozit na zdraví i na životě. Cílem článku je upozornit na úskalí TI v intenzivní péči a poukázat na novinky v této oblasti.

TRACHEÁLNÍ INTUBACE – RELEVANTNÍ PROBLÉM?

Zajištění dýchacích cest tracheální intubací je nejčastější výkon prováděný u kriticky nemocných pacientů v intenzivní péči. Mnohdy se jedná o nemocné s respirační insuficiencí či šokovými stavy, kdy TI představuje život zachraňující, ale současně vysoce rizikový výkon. Podmínky pro zajištění dýchacích cest v intenzivní péči jsou zcela odlišné od plánovaných operačních výkonů v celkové anestezii, kdy komplikace spojené s TI u elektivních operačních výkonů jsou málo časté a méně závažné. Na operačním sále je zpravidla TI prováděna erudovaným anesteziologem u připraveného, stabilního pacienta s dostatečnými fyziologickými rezervami. Anesteziolog má dostatek času na zhodnocení a plánované řešení eventuální „difficult airway“, rutinní preoxygenace je efektivní. Podle literatury je naopak v intenzivní péči mnohdy prováděno zajištění dýchacích cest méně trénovanými lékaři, bez dostatečných dovedností TI za současné kompromitace respiračního a oběhového systému pacienta [1, 8]. Preoxygenace kriticky nemocných nebývá efektivní nejen pro nedostatek času, ale i pro sníženou účinnost u nemocných s progredujícím respiračním a oběhovým selháním. Specifické podmínky intenzivní péče jsou příčinou častějšího a závažnějšího výskytu komplikací v souvislosti se zajištěním dýchacích cest u kriticky nemocných včetně komplikací fatálních, jako je těžká hypoxémie a srdeční zástava [1, 2]. Podle recentních dat se obtížná intubace (hodnoceno jako tři a více pokusů) vyskytuje u pacientů v intenzivní péči v 7–12 %, u plánovaných operačních výkonů v 1–4 % [1]. Oproti plánovaným operačním výkonům se vyskytuje při pokusech o tracheální intubaci hypoxémie v 19–25 %, hypotenze v 10–26 %, intubace do jícnu v 7 %, aspirace v 6 %. K úmrtí ve spojení s TI u nemocných v intenzivní péči dochází až ve 3 % [1, 2, 3, 4]. V případě nutnosti opakované intubace (tři a více pokusů) dochází k hypoxémii s poklesem SpO_2 pod 70 % až u 28 % pacientů a v 51 % dochází k intubaci do jícnu [5, 6]. U každého dalšího pokusu o intubaci dochází k 11násobnému zvýšení rizika hypoxémie. U pacientů v intenzivní péči dochází během apnoe k rychlému rozvoji hypoxémie, k poklesu SpO_2 pod 85 % dochází již za 23 s oproti 502 s u zdravé populace [7]. Z těchto důvodů lze doporučit u pacientů v intenzivní péči, stejně jako na operačním sále při situaci difficult airway, aplikovat pouze 2 pokusy o intubaci a následně řešit alternativní postupy.

Národní registr the Royal College of Anaesthetists and Difficult Airway Society ve Velké Británii sledoval výskyt tzv. velkých komplikací spojených se zajištěním dýchacích cest ve více než 300 nemocnicích, 118 JIP a urgentních příjmech během

jednoho roku [8, 18]. Za velké komplikace byly považovány: úmrtí, poškození mozku, chirurgické zajištění dýchacích cest, prodloužení pobytu na JIP, události během transportu pacienta. Závažné komplikace u elektivních operačních výkonů se vyskytly vzácně – v jednom případě na 22 tisíc anestezí a úmrtí či závažné poškození mozku v jednom případě na 180 tisíc anestezí. Nejčastější příčinou úmrtí při úvodu do anestezie byla aspirace žaludečního obsahu, kdy při analýze případů bylo kritizováno nepoužití rychlého úvodu a stanovení chybného plánu řešení komplikace. Bylo zaznamenáno celkem 184 velkých komplikací, z nichž události na JIP činily 20 % případů, ale podíl na úmrtí byl 60%! Nejvyšší počet komplikací byl spojen s tracheostomií pacientů (dislokace, obstrukce tracheostomické kanyly apod.). Při podrobném rozboru bylo zjištěno, že u 17 úmrtí (82 %) na JIP nebyla použita kapnometrie, nebo byla mylně interpretována. Velmi častým rizikovým faktorem je obezita, kde BMI > 30 je spojen s dvojnásobným rizikem, BMI > 40 až se čtyřnásobným rizikem komplikací při zajištění dýchacích cest. Jednou z nejčastějších chyb bylo i neadekvátní použití supraglotických pomůcek u obézních pacientů. Výsledkem národního auditu bylo vypracování dokumentu na více než 200 stranách se 160 doporučeními [9]. Problematika tracheostomie je mimo rámec sdělení.

EXTUBACE

Extubace či dekanylace je podceňovaným, ale mnohdy rizikovým momentem pro nemocného, kdy správné načasování a splnění podmínek pro úspěšnou extubaci vede ke snížení komplikací. Neúčelné prodlužování ventilační podpory a tím i zajištění dýchacích cest vede mimo rizika spojená se zajištěním dýchacích cest i k dalším komplikacím, především infekcím. Před každou extubací je mimo splnění obecných podmínek (vědomí pacienta, oběhová stabilita, schopnost udržení průchodnosti a toalety dýchacích cest, schopnost polykání, plicní funkce) vhodné provést test schopnosti spontánní ventilace. Při riziku obstrukce dýchacích cest po extubaci, např. otokem, je vhodné před extubací zjistit velikost úniku vzduchu kolem vypuštěné manžety tracheální rourky (tzv. „cuff leak“). V případě absence úniku vzduchu (≤ 110 ml) je riziko postextubační obstrukce, stridoru a reintubace vysoké a je nutné postup přehodnotit [10]. Dechová tíseň se stridorem po extubaci/dekanylaci může souviset s parézou hlasivek, subglotickým edémem, obstrukcí krví, hlenem, eventuálně malacií. Jedná se o urgentní situaci, které se projeví bezprostředně nebo i s odstupem několika desítek minut po extubaci a vždy

je nutné pacienta po extubaci kontinuálně a pečlivě monitorovat. Stejně jako pro situace zajištění dýchacích cest jsou vypracovány algoritmy a doporučení, je v literatuře kladen důraz i na správný postup při extubaci. Doporučení Difficult Airway Society ukazuje podrobné algoritmy jak intubace, tak extubace včetně „záložního“ plánu při selhání standardních postupů (<http://www.das.uk.com/guidelines/downloads.html>), výběr z těchto doporučení byl publikován v loňském roce v časopise Anesteziologie a intenzivní medicína [17]. Podle review Wittekampa se vyskytuje nutnost reintubace pro postextubační edém v 1–4 % extubovaných nemocných na ARO/JIP. Postextubační stridor jako důsledek postextubačního edému laryngu se vyskytuje až ve 30 % případů. K hlavním rizikovým faktorům patří ženské pohlaví, příliš široká tracheální rourka a doba intubace. Neúspěšná extubace (výskyt cca v 18 %) je spojena se signifikantně vyšší mortalitou (43 % oproti 12 % u pacientů s úspěšnou extubací), přičemž mortalita v příčinné souvislosti s dýchacími cestami u reintubovaných pacientů činí až 17 % [10]. Data ukazují, že riziko extubace je minimálně srovnatelné s riziky tracheální intubace.

FARMAKOTERAPIE PŘI TRACHEÁLNÍ INTUBACI

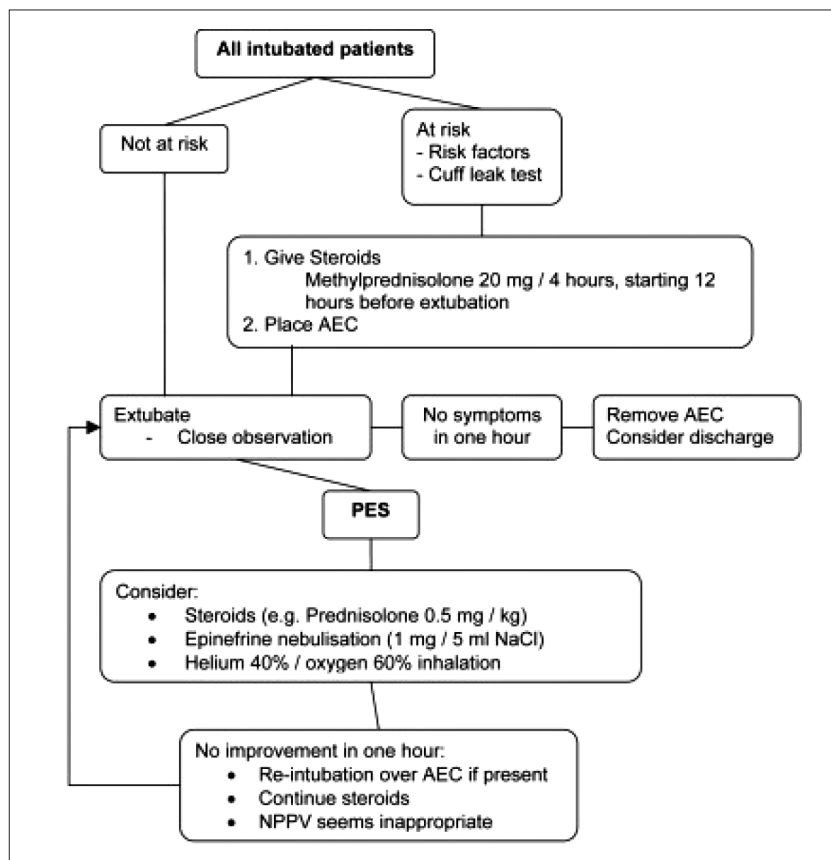
Hypnotika

Farmakoterapie při intubaci je dalším rizikovým faktorem, který může vést k progresi oběhové nestability. Pro rychlý úvod do anestezie pro intubaci jsou používána obvykle krátkodobá hypnotika jako thiopental a propofol, která mohou vést k myokardiální depresi, supresi endogenních katecholaminů a vzniku/prohloubení hypotenze, zvláště u hypovolemických pacientů. U oběhové nestabilních pacientů je použití těchto léků spojeno s rizikem hypotenze a progresu oběhové nestability. Z těchto důvodů je nutné zvažovat použití ketaminu či etomidátu. Ketamin se jeví jako vhod-

nější volba jak u pacientů v urgentních situacích, tak především u subpopulace nemocných v sepsi, kdy etomidát vede k rozvoji adrenální insuficience a zvýšenému riziku úmrtí [11], proto u pacientů v sepsi není jeho použití doporučeno. Po intubaci dochází u většiny kriticky nemocných k rozvoji hypotenze s nutností neodkladného zahájení podpory oběhu katecholaminy a tekutinovou resuscitací. Někteří autoři doporučují mimo situace hypervolemie podat bolus tekutin před intubací.

Svalová relaxancia

Použití svalových myorelaxancií jednoznačně usnadňuje intubaci a zvyšuje její úspěšnost. Obava ze situace „nelze intubovat, nelze ventilovat“ vede mnohdy k obavě použití svalových myorelaxancií při TI u nemocných v intenzivní péči, což vede k výraznému zhoršení intubačních podmínek a zvýšenému riziku výše uvedených závažných komplikací. Při použití svalových relaxancií dochází podle literatury ke snížení vzniku komplikací ze 37 na 22 % a výskytu intubace do jícnu z 18 na 3 % [2, 4]. Recentní práce Antonie Blanié ukazuje vliv podání



Obr. 1 Schéma prevence a terapie postextubačního stridoru [10]

suxamethonia na hladinu kalémie v závislosti na dobu pobytu na ARO/JIP, kdy podání sukcynylcholinu pacientům hospitalizovaným déle než 15 dnů na intenzivní péči vedlo k signifikantnímu zvýšení kalémie oproti pacientům s kratší dobou pobytu (1,9 vs. 0,25 mmol/l) [12]. Suxamethonium by nemělo být podáváno u imobilizovaných nemocných (nejen s transversální míšní lézí, paraplegií nebo parézami) hospitalizovaných na JIP déle než 24 hodin právě pro riziko hyperkalémie a srdeční zástavy z důvodu up-regulace nikotinových receptorů [15, 16]. Suxamethonium lze v současné době nahradit rokuroniem.

Snížení rizika komplikací tracheální intubace v intenzivní péči

Specifické důvody vyššího počtu komplikací při zajištění dýchacích cest v intenzivní péči vedou k vypracování postupu s cílem snížení jejich rizika. K tracheální intubaci v intenzivní péči by mělo být přistupováno stejně zodpovědně jako na operačním sále včetně algoritmu řešení situací „nelze intubovat, nelze ventilovat“.

Vybrané možnosti snížení rizika periintubačních komplikací v intenzivní péči:

- Přítomnost zkušeného „supervizora“ – další lékař s erudicí v zajištění dýchacích cest může snížit výskyt periintubačních komplikací [1, 2, 4].
- Neinvazivní ventilace – doporučenou alternativou ke snížení rizika hypoxémie je využití neinvazivní ventilace před TI, která zlepšuje účinnost preoxygenace před intubací u hypoxemických pacientů [13].
- Zajištění dýchacích cest u pacienta při vědomí – časná a správná identifikace „difficult airway“ s použitím alternativních technik, jako je zajištění dýchacích cest u pacienta při vědomí (videolaryngoskopie či bronchoskopická intubace v lokální anestezii či tracheostomie v lokální anestezii jako primární postup) tam, kde lze odůvodněně předpokládat rozvoj situace „nelze intubovat, nelze ventilovat“ jsou postupy, které mohou snížit riziko fatálních komplikací.
- Obézní pacient v intenzivní péči – u pacientů s obezitou je nutná změna uvažování anesteziologa/intenzivisty, kdy opakování pokusů o intubaci či používání supraglotických pomůcek se jeví jako zcela nevhodné a je nutné zvážit využití fibroskopických technik jako metody první volby.
- Urgentní koniotomie – provedení urgentní koniotomie má podle literatury pouze 30% úspěšnost, kde hlavní příčinou se jeví nedostatečný trénink a praktická dovednost postupu [8]. V České republice byl novým zákonem o zdravotních službách (ZZS) prakticky zastaven nácvik všech výkonů na tělech kadaverů včetně život zachraňujících výkonů. V době dostupnosti modelů a modelových si-

tuací se jedná o opodstaněný krok, nicméně právě u výkonů život zachraňujících, jako je koniotomie je nácvik na kadaverech nenahraditelný. Z toho důvodu byl podán cestou poslanecké sněmovny návrh upravit zákonnou normu, ke které došlo v březnu 2013 a nabyla právní moci 1. 4. 2013, kde nově podle § 81/4 písm. b) zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách, lze provádět nácvik život zachraňujícího zdravotního výkonu koniotomie nebo punkce tenzního pneumotoraxu bez předchozího souhlasu, přičemž nácvik lze provádět pouze v rámci patologicko-anatomické pitvy nebo zdravotní pitvy a za podmínky, že nebude zmařen účel této pitvy, a to zejména v případech, kdy vzniklo podezření, že příčinou úmrtí je trestný čin nebo sebevražda.

- Kapnometrie, kapnografie – zcela zásadní v rychlé a přesné detekci správného uložení tracheální rourky je monitorování kapnometrií. Jedním z výstupů auditu ve Velké Británii bylo zcela imperativní doporučení použití kapnografie/kapnometrie u všech pacientů s tracheální intubací na ARO/JIP, urgentních příjmech, operačním sále i při transportu pacientů se zajištěnými dýchacími cestami. V roce 2012 bylo publikováno stanovisko výboru České společnosti intenzivní medicíny a České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, které doporučuje kontinuální monitorování ETCO₂ u všech pacientů, kteří mají v průběhu podpory nebo náhrady plicních funkcí zajištěné dýchací cesty tracheální intubací. Monitorování ETCO₂ je doporučeno rovněž pro pacienty vyžadující transport mimo jednotku/oddělení (www.csim.cz).

Vypracování základních „bundles“ správného postupu zajištění dýchacích cest u pacientů na ARO/JIP se zdá být přínosné obdobně jako balíčky v postupu u pacientů v sepsi apod. Jaber publikoval „10 intubation bundles“ pro intubaci na ARO/JIP [14], jejichž implementace do praxe vedla ke snížení závažných komplikací z 34 na 21 % a málo závažných komplikací z 21 na 9 % [14].

„10 intubation bundles“ podle Jabera [14]:

- Před intubací
 - přítomnost dvou lékařů,
 - zvážit podání bolusu tekutin (500 ml i. v.),
 - příprava analgosedace,
 - preoxygenace 3 min pomocí neinvazivní ventilace (FiO₂ 1,0, PSV 5–15 cm H₂O, PEEP 5 cm H₂O, TV 6–8 ml).
- Během intubace
 - rychlá indukce (etomidát, ketamin, SCHJ),
 - Sellickův hmat (CAVE – sporná účinnost, navíc může vést ke zhoršení viditelnosti do hrtanu!!!).
- Po intubaci

- kontrola tracheální rourky (kapnometrie),
- noradrenalin při hypotenzi,
- analgosedace,
- iničiálně režim „protektivní ventilace“.

K uvedeným balíčkům nutno do klinické praxe zdůraznit:

- Před intubací je nutné zkontrolovat dostupnost a funkčnost odsávání.
- Před intubací je vhodná příprava katecholaminů.
- Podání bolusu tekutin je spojeno s rizikem přetížení tekutinami.
- Při použití krátkodobých svalových relaxancií zvážit SCHJ nahradit rokuroniem.
- Etomidát v rutinním použití v intenzivní péči nelze doporučit.
- Pouze 2 pokusy tracheální intubace (eventuálně s buzií), v případě neúspěchu použít supraglotické pomůcky, v případě situace „nelze intubovat, nelze ventilovat“ zajištění dýchacích cest koniotomií.
- Zvážit využití supraglotických pomůcek včetně typů s možností následné fibroskopické intubace.

ZÁVĚR

Zajištění dýchacích cest u pacientů na ARO/JIP patří k nejčastěji prováděným postupům, které je spojeno s vysokým rizikem závažných, život ohrožujících komplikací, na nichž se podílejí: snížení fyziologické rezervy pacienta, neúčinná standardní preoxygenace, nedostatek času a mnohdy i nedostatečná zkušenost lékaře intenzivisty. Kontinuální vzdělávání a trénink lékařů v oblasti zajištění dýchacích cest u pacientů v intenzivní péči může vést k časnému rozpoznání a neodkladnému řešení vzniklých komplikací.

LITERATURA

1. Griesdale, D. E., Bosma, T. L., Kurth, T., Isag, G., Chittock, D. R. Complications of endotracheal intubation in the critically ill. *Intensive Care Med.*, 2008, 34, p. 1835–1842.
2. Jaber, S., Amraoui, J., Lefrant, J. Y. et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: A prospective, multiple-center study. *Crit. Care Med.*, 2006, 34, p. 2355–2361.
3. Divatia, J. V., Khan, P. U., Myatra, S. N. Tracheal intubation in the ICU: life saving or life threatening? *Indian J. Anaesth.*, 2011, 55, s. 470–475.
4. Martin, L. H., Mhyre, J. M., Shanks, A. M., Tremper, K. K., Kheterpal, S. 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications. *Anesthesiology*, 2011, 114, p. 42–48.

5. Mort, T. C. Preoxygenation in critically ill patients requiring emergency tracheal intubation. *Crit. Care Med.*, 2005, 33, p. 2672–2675.
6. Mort, T. C. Esophageal intubation with indirect clinical tests during emergency tracheal intubation: A report of patient morbidity. *J. Clin. Anesth.*, 2005, 17, p. 255–262.
7. Mort, T. C. Emergency tracheal intubation: Complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anesth. Analg.*, 2004, 99, p. 607–613.
8. Cook, T. M., Woodall, N., Harper, J. and Bengner, on behalf of the Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments. *BJA*, 2011, 106, 5, p. 632–642.
9. Woodall, N., Frerk, C., Cook, T. M. Can we make airway management (even) safer? – lessons from national audit. *Anaesthesia*, 2011, 66, Suppl 2, p. 27–33.
10. Wittekamp, B. H. et al. Clinical review: Post-extubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients. *Critical Care*, 2009, 13, p. 233.
11. Chan, Ch. M., Mitchell, A. L., Shorr, A. F. Etomidate is associated with mortality and adrenal insufficiency in sepsis. A meta-analysis. *Crit. Care Med.*, 2012, 40, 11, p. 2945–2953.
12. Blanié, A., Ract, C., Leblanc, P. E. The limits of succinylcholine for critically ill patients. *Anesth. Analg.*, 2012, 115, p. 873–887.
13. Baillard, Ch. et al. Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 2006, 174, p. 171–177.
14. Jaber, S., Jung, B., Corne, P., Sebbane, M., Muller, L., Chanques, G. et al. An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: A prospective, multiple-center study. *Intensive Care Med.*, 2010, 36, p. 248–255.
15. Naguib, M., Flood, P., McArdle, J. J., Brenner, H. R. Advances in neurobiology of the neuromuscular junction: implications for the anesthesiologist. *Anesthesiology*, 2002, 96, 1, p. 202–231.
16. Hansen, D. Succinylcholine-induced cardiac arrest and death following 5 days of immobilization. *Eur. J. Anaesthesiol.*, 1998, 15, p. 240–241.
17. Černý, V. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anest. intenziv. Med.*, 23, 2012, 5, p. 278–279.
18. Cook, T. M. et al. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *Br. J. Anaesth.*, 2011, 106, 5, p. 632–642.

Do redakce došlo dne 17. 4. 2013.

Do tisku přijato dne 1. 10. 2013.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Renata Černá-Pařízková
KARIM, FN Hradec Králové
Sokolská 581
500 05 Hradec Králové
e-mail: parizkova@fnhk.cz