

# Katastrofy v souvislosti se zajištěním dýchacích cest na JIP

Hana Bartáková, KARIM VFN, Praha

## Úvod

Původní pojem katastrofa je ve starořecké tragédii konečný obrat děje směřujícího k tragickému konci. Obecně je vnímán jako nešťastná událost s těžkými následky. V souvislosti se zajištěním dýchacích cest (dále DC) není tento pojem vžitý tak, jak je tomu například u abdominální katastrofy. Lze jej chápat jako **problém, který ve svých důsledcích vede bezprostředně k hypoxii s akutními oběhovými komplikacemi, event. smrti, nebo zakládá na další závažné komplikace, které mohou být pro pacienta rovněž fatální (pneumotorax, pneumomediastinum, mediastinitida)**. Z tohoto úhlu zahrnuje téma problematického zajištění DC a komplikací, které na něj nasedají. V zásadních rysech problematiku vyjadřuje následující schéma.

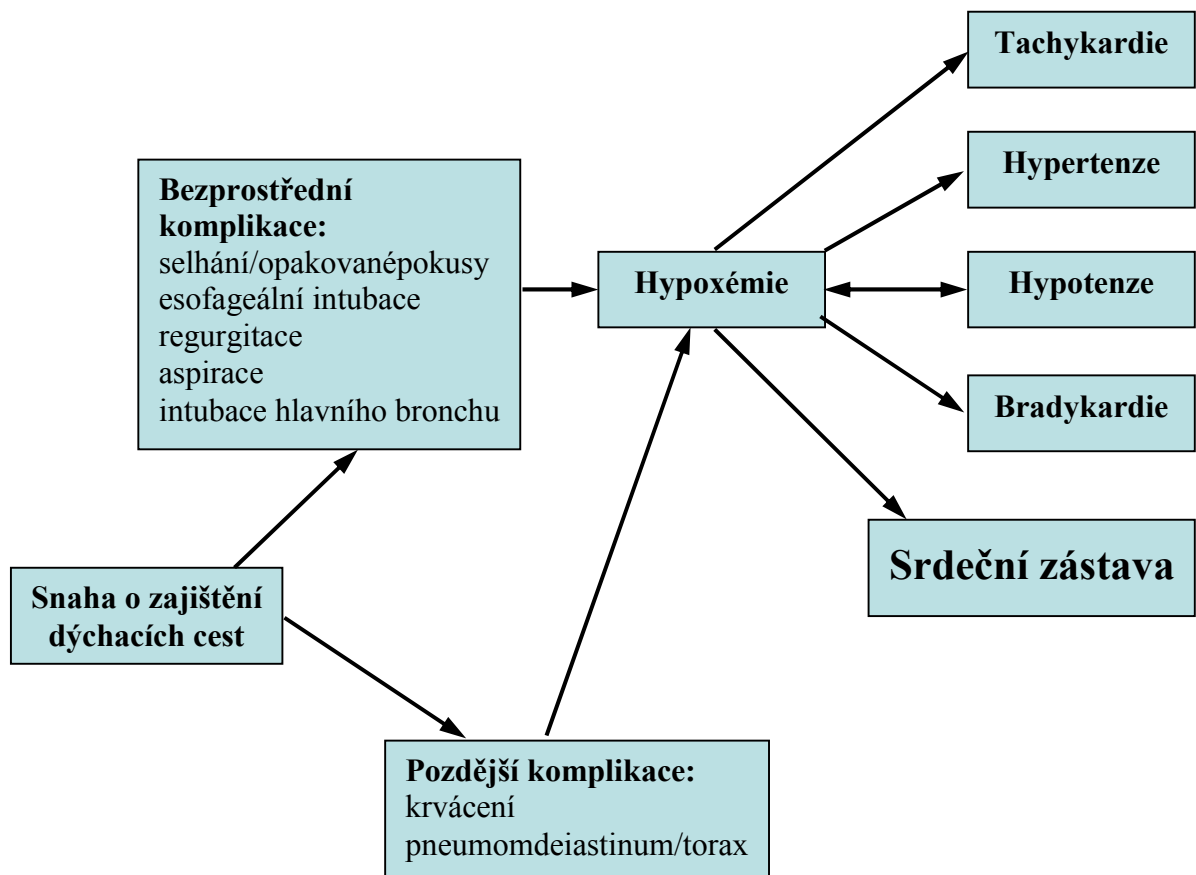


Schéma č. 1. Upraveno dle Mort TC <sup>6</sup>

Přesná **statistická data** týkající se všech komplikací a jejich trvalých následků u pacientů v intenzivní péči chybí. Příčinou je především obtížnost identifikovat jednoznačnou příčinnou souvislost mezi výkonem a komplikací u kriticky nemocných pacientů, obtížná stratifikace pacientů podle rizika a v neposlední řadě i strach z možných forenzních důsledků evidence a publikace komplikací. Data týkající se problematického zajištění DC lze v literatuře v omezené míře nalézt. Sdělení popisující následné komplikace a jejich řešení jsou spíše kasuistická. Ve své prezentaci se budu nejdříve zabývat obecně tématem prevence a výskytu

komplikací při zajištění DC, na závěr uvedu několik více či méně katastrofických případů z naší praxe.

Severoamerická studie zabývající se „difficult airways“, tj. intubací, která není úspěšná na první pokus, uvádí incidenci přibližně 20% v závislosti na zkušenosti a erudici lékaře <sup>1</sup>.

„Failed airways“, tj. neúspěšné zajištění dýchacích cest, situaci „can't intubate, can't ventilate“, která musí být řešena koniopunkcí nebo koniotomií, se vyskytuje zhruba v 1% (0.8% u netraumatologických pacientů, 1.7% u traumat) <sup>2</sup>. Srdeční zástava v průběhu zajištění DC v intenzivní péči je dle různých zdrojů uváděna v 0.5-2% <sup>3</sup>.

**Riziko a charakter komplikací** závisí na několika faktorech: **1) lékaři** – jeho zkušenosti a erudici, **2) pacientovi** – jeho stavu a tedy naléhavosti intubace, přítomnosti rizik obtížné intubace a komorbiditách pacienta a **3) na použité metodě a dostupném instrumentáriu**.

### Prevence komplikací

Důležitým krokem v prevenci komplikací při zajišťování DC je správné **načasování a včasné rozpoznání parametrů obtížné intubace**.

Zbytečný odklad vede k tomu, že namísto předem připravené, personálně i technicky zajištěné intubace se jedná o neodkladný výkon u nestabilního pacienta za stresujících podmínek, tzv. „crash“ intubaci. Při rozhodování se o intubaci si je třeba zodpovědět následující otázky:

#### **Je pacient schopen udržet průchodné dýchací cesty ?**

Srozumitelná řeč, bezproblémové polykání, GCS>8 jsou orientačně markery patence DC, zatímco pouhá přítomnost dávivého reflexu má nízkou výpovědní hodnotu. Naopak nutnost použití vzduchovodu k zajištění dýchacích cest a jeho tolerance pacientem odráží neschopnost udržení průchodnosti dýchacích cest a selhání obranných reflexů, intubace je mandatorní.

#### **Je zajištěna oxygenace ?**

Rozhodující v posouzení stavu oxémie je klinický stav (oběhové projevy, stav kvalitativní a kvantitativní stav vědomí...), vyšetření krevních plynů není dostatečně pružné, pulzní oxymetrie nespolehlivé při oběhové nestabilitě.

#### **Je zajištěna ventilace ?**

Zatímco chronicky plicně nemocní bývají na hyperkapnii dobře adaptováni, akutně se rozvíjející hyperkapnie hrozící respiračním komatem je indikací k včasné intubaci

#### **Můžeme situaci řešit neinvazivní ventilací ?**

Při zachovalém kvalitním vědomí a dostatečné svalové síle je vhodné u vybraných stavů - akutní exacerbace CHOPN, kardiální plicní edém, hypoventilační atelaktázy zvážit alternativu neinvazivní plicní ventilace (NIPV). Potenciálně úspěšná je NIPV u akutního astma bronchiale.

#### **Lze z vývoje předpokládat nutnost intubace v brzké budoucnosti ?**

Dynamika stavu a předpokládaný vývoj hraje v rozhodování o intubaci klíčovou roli.

Typickým příkladem, kdy je třeba naléhavě zvážit „preemptivní“ intubaci, je otok horních dýchacích cest při rozvíjejícím se angioedému, respirační insuficienci v rámci těžké sepse a volumoterapie, poranění hlavy a krku u dosud stabilních pacientů před plánovaným transportem <sup>4</sup>.

Schéma č. 2 vyjadřuje základní kroky při neodkladném zajištění DC. V případě, že se nejedná o „crash“ intubaci, tj. pacienta, který spěje k resuscitaci nebo je již resuscitován, je potřeba provést rychlé zhodnocení **parametrů obtížné intubace**. Pro potřeby neodkladné a intenzivní péče byla vytvořena schémata k posouzení obtížnosti ventilace maskou (MOANS), orotracheální intubace (LEMON), zavedení laryngální masky, provedení koniotomie/punkce (SHORT) <sup>5</sup>.

Specificky problematickými pacienty a diagnózami z hlediska obtížné intubace jsou:

Poranění obličeje a krku, inhalační trauma a popáleniny

Morbidní obezita

Geriatricí pacienti a děti  
 Těhotné ženy  
 Angioedem  
 Status asthmaticus  
 Intrakraniální hypertenze

Při zjištění parametrů obtížné intubace je třeba přivolat kvalifikovanou pomoc, zajistit si alternativní pomůcky k obtížné intubaci a set ke koniopunkci, resp. koniotomii.

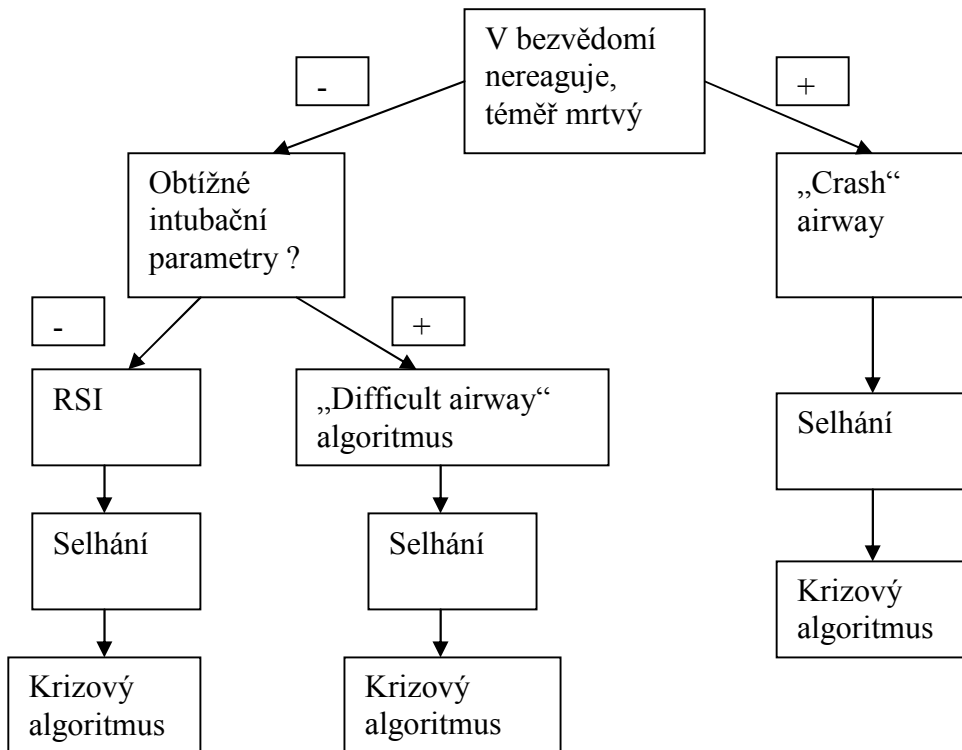


Schéma č. 2 Upraveno dle Walls RM et al.<sup>9</sup>

### Typy komplikací

Komplikace při zajištění DC lze čistě schematicky rozdělit na respirační, oběhové a jiné, v konkrétní situaci jednotlivé komplikace spolu souvisí a vzájemně se potencují.

Hypoxémie ( $\text{satO}_2 < 90\%$ ) může být důsledkem neúspěšné nebo protrahované snahy o zajištění DC nebo sekundární komplikací tohoto procesu. Dle literárních údajů asi 1/3 pacientů v intenzivní péči má perintubační hypoxémii, údaje se výrazně liší mezi jednotlivými diagnózami<sup>6</sup>. Vstupně subnormální hodnoty  $\text{paO}_2$ , neschopnost pacienta preoxygenovat z důvodu plicní patologie a případně nespolehlivost jsou častými příčinami hypoxémie v průběhu intubace. Závažné sekundární komplikace zajištění DC jsou uvedeny v tabulce č. 1:

KOMPLIKACE	%	DŮSLEDKY	DETEKCE
Intubace jícnu	2-9%	Hypoxémie Regurgitace Aspirace Arytmie Srdeční zástava (10%)	Auskultace Pohyby hrudníku Kondenzace ET Kapnografie Flexibronchoskopie
Regurgitace Aspirace	1.6-8.5%; 0.4-5% (↑ při krvácení GIT)	Hypoxémie Bradykardie Srdeční zástava Pneumonie	Odsávání žaludečního obsahu,/krve z DC
Trauma: natržení/ perforace laryngu, pharyngu, jícnu, dolních DC	?	Krvácení Pneumotorax Podkožní emfysem Pneumomediastinum Mediastinitis	Odsavy krve RTG, UZ, CT
Intubace hl. bronchu	3.5% RTG dg.	Hypoxémie Bronchospasmus Atelaktáza Barotrauma Pneumonie	Auskultace Flexibronchoskopie ↓satO <sub>2</sub> , ↓TV, ↑PIP

Během manipulace s DC dochází k silné sympatické i parasympatické iritaci. Výsledná reakce závisí na mnoha okolnostech, které jsou u kriticky nemocných silně modifikovány základním onemocněním a komorbiditami. Nejčastější oběhovou komplikací v intenzivní péči je hypotenze (TKs < 90mmHg) vyskytující se zhruba ve 40%, v polovině případů je k udržení minimálního středního tlaku 65mmHg nutné použít vasopresory<sup>3,7</sup>. Hypotenze je komplexní povahy – vyčerpání sympatiku s poklesem preloadu i afterloadu, často s hypovolémií, nízkým srdečním výdejem, vlivem analgosedace, iritace vagu v průběhu manipulace v DC, event. aplikovaného PEEPu. Podrobný rozbor oběhových komplikací je nad rámec tohoto sdělení, orientačně jsou uvedeny v tabulce č. 2.

KOMPLIKACE	%	RIZIKA VZNIKU	VYVOLÁVAJÍCÍ PŘÍČINA	DŮSLEDKY	PREVENCE ŘEŠENÍ
Hyperdynamický stav	20 %	Hypertenze Hypervolémie Trauma CNS Nefropatie Diabetes	Manipulace s DC	Akutní ICHS Plicní edém Arytmie ↑IKH, IKK Disekce Ao Ruptura art. aneurysmatu Dekompensace chlopenní vady	Analgosedace Relaxace I.v. AH
Hypotenze	40% 30%-VA	Hypovolémie LCO Seps Poruchy ABR	Analgosedace PEEP	Oběhová zástava ↑ hospitalizace ↓ přežití	Optimalizace indukce a relaxace/ topická anestezie Volumoterapie Vasopresory
Bradykardie	1.5-3.5%	Antiarytmika IKH Hypoxémie	Iritace vagu – manipulace s DC Opiáty EI, aspirace Tenzí PNO	Hypotenze Srdeční zástava	Omezení manipulace s DC Adrenalin, atropin
Arytmie	6% (40% BK, 60% TK)	Akutní ICHS Iontová dysbalance ↓TK, ↑TK	Manipulace s DC Succinylcholin	Hypotenze Srdeční zástava	Dle typu arytmií

Specifickou katastrofou v průběhu zajišťování DC je poranění krční páteře a míchy s následnou kvadruplegií při hyperextenzi hlavy. Rizikovými pacienty jsou především pacienti s poraněním a nádory krční páteře. Intubace musí být prováděna bez extenze v neutrální pozici, za pomoci asistenta, který bimanuálně stabilizuje hlavu a krk v podélné ose, event. za pomoci bronchoskopu<sup>8</sup>.

### **Závěr**

Zajištění DC v intenzivní péči je mnohdy zákrokem probíhajícím ve stresujících podmínkách daných kritickým stavem pacienta a naléhavostí situace. Minimalizaci incidence komplikací lze vidět ve správném načasování intubace, včasné identifikaci pacienta s obtížnými intubačními parametry, připravenosti použít alternativní způsoby při zajištění DC a včasném rozpoznání a řešení případných komplikací.

### **Přehled prezentovaných kasuistik**

#### **Lacerace trachey během perkutánní dilatační tracheostomie**

65-letá pacientka hospitalizovaná na lůžkovém oddělení KARIM pro urosepsi s MODS. Pro nutnost protrahované ventilace provedena PDTS. Punkce trachey proběhla hladce, kanyla zavedena na 3. pokus. Za 6 hodin náhlý rozvoj podkožního emfysému nahorní polovině těla, komprese horní duté žíly. Provedena velmi obtížná protrahovaná orotracheální intubace, během níž hypoxická zástava oběhu, nutná opakovaně zevní srdeční masáž (celkem 20 min), 2x defibrilace pro komorovou fibrilaci. Při klinické a USG známky pneumotoraxu zavedeny bilaterálně hrudní drény. Poté ORL konzilium se zjištěním vícečetné lacerace trachey (laterální a zadní stěna) – provedena sutura laterální stěny, poté rekanylace. Následně aplikována systémová hypotermie 12 hodin. Za 2 dny regrese podkožního emfysému, hrudní drény vytaženy, pacientka probuzena do kontaktu. Za 19 dní pacientka překládána na jiné oddělení, tracheoskopicky mírně prosáklá sliznice zadní stěny trachey, v oblasti ústí tracheotomie drobná 2mm granulace.

#### **Malpozice tracheostomické kanyly**

42-letý pacient s rozsáhlým submandibulárním a submentálním abscesem operován na stomatochirurgické klinice. Vzhledem k velmi obtížné intubaci přistoupeno časně k tracheotomii, zavedena kanyla Rusch č. 7. Pacient po operaci transportován na lůžkové oddělení KARIM. Po příjmu snaha o bronchoskopickou toaletu DC, vzhledem k průměru tracheostomické kanyly (TK) pouze intubačním bronchoskopem, shledána difusně aspirovaná krev, bez nálezu větších koagul a obturace. Po bronchoskopii se pacient budí do kontaktu. Následující den při kašli rozvoj masivního podkožního emfysému na obličej, krku a hrudníku, progresse respirační insuficience při malpozici TK. Urgentně přivoláno ORL a stomatochirurgické konzilium, při bronchoskopické kontrole výměna TK nejdříve za č. 8, poté č. 9, bronchoskopicky odsáta krevní koagula. Od té doby pacient respiračně stabilní, za 4 dny přeložen na stomatochirurgii s TK na T-tubusu.

#### **Intubační a odsávací trauma dýchacích cest**

32-letá pacientka s H1N1 pneumonií, letecky transportována na lůžkové oddělení KARIM, při přijetí endotracheální kanyla v pravém hlavním bronchu. Pro těžké ARDS napojena na venovenozní mimotělní membránovou oxygenaci (ECMO). Od příjmu odsávána krev z dýchacích cest, zjištěno slizniční trauma v dolním laloku vpravo. Během antikoagulace na ECMO progresse hemoptýzy, koagula difusně vyplňují celý bronchiální strom, pacientka plně oxygenačně a ventilačně závislá na ECMO. Koagula se daří bronchoskopicky odstranit

v průběhu 4 dnů. Stav komplikován oboustrannými fluidopneumothoraxy. Plíce zůstávají i po uvolnění bronchiálního stromu a drenáži fluidopneumothoraxů kondenzované. Pacientka je vzhledem ke komorbiditám kontraindikována k transplantaci plic, terapie zadržena, pacientka umírá.

Tato je kasuistika uvedena jednak jako příklad masivního krvácení v souvislosti se zajištěním a managementem DC a jako nástin možného řešení potenciálně reverzibilních komplikací za pomoci ECMO, optimálně za použití heparin-coated setů.

### **Literatura**

- 1) Sagarin MJ et al.: Airway management by US and Canadian emergency medicine residents: a multicenter analysis of more than 6,000 endotracheal intubation attempts. *Ann Emerg Med.* 2005 Oct;46(4):328-36.
- 2) Walls RM et al.: Emergency Airway Management: A Multi-center Report of 8937 Emergency Department Intubations. *J Emerg Med* 2010, epub
- 3) Mort TC. The incidence and risk factors for cardiac arrest during emergency tracheal intubation: a justification for incorporating the ASA guidelines in the remote location. *J Clin Anesth.* 2004;16:508-516.
- 4) Walls RM: The Decision to Intubate. In: Walls, RM, Murphy, MF, Luten, RC, Schneider, RE (Eds), *Manual of Emergency Airway Management*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2004.
- 5) Reed MJ et al.: Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department?, *Emerg Med J.* 2005 Feb;22(2):99-102.
- 6) Mort TC : Complications of emergency tracheal intubation: immediate airway-related consequences: part II , *J Intensive Care Med.* 2007 Jul-Aug;22(4):208-15.
- 7) Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anest Analg* 2004;99: 607-613.
- 8) Divatia JV et al.: Complications of endotracheal intubation and other airway management procedures, *Indian J Anaesth* 2005, 49 (4), 308-318
- 9) The Difficult Airway Course®: Emergency and Walls, RM, Murphy, MF, Luten, RC, Schneider, RE. *Manual of Emergency Airway Management*, 2nd ed, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2004