

20. Hoderův den

Praha 8. 12. 2011

Editor: Doc. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., DESA

Téma: Airway Management

Použití L-gel supraglottické pomůcky jako „rescue“ při obtížném zajištění dýchacích cest

Michálek Pavel

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny,
1. LF UK a VFN, Praha

Úvod: Použití supraglottických pomůcek je ve většině algoritmu považováno za akceptovatelný a doporučený „plán B“ při obtížné nebo neúspěšné klasické laryngoskopii. Prvními pomůckami takto použitými byly klasická laryngeální maska (cLMA), následně byla vyvinuta intubační laryngeální maska (Fastrach, ILMA), přímo určená k zavádění tracheální rourky. L-gel je další supraglottická pomůcka druhé generace – inkorporovaný vedlejší kanál pro pasivní drenáž nebo aktivní odsávání žaludečního obsahu. L-gel je jednorázovou pomůckou, jeho manžeta je vytvořena ze speciálního polymeru a není nafukovatelná.

L-gel a obtížné zajištění dýchacích cest: L-gel nebyl primárně vyvinut jako pomůcka k obtížnému zajištění dýchacích cest, ale velmi dobře splňuje všechny nároky, které jsou na „airway rescue device“ kladeny. Podle prvních studií na kadaverech i pacientech L-gel po zavedení velmi dobře pokrývá vstup do hrtanu (hlasové vazy).

Důvodem k použití i-gelu jako „rescue“ pomůcky při obtížné laryngoskopii jsou zejména:

- dočasné zajištění průchodných dýchacích cest,
- umožnění kvalitní ventilace a oxygenace pacienta,
- může být využit pro zavedení tracheální rourky po fiberoptické kontrole pozice i-gelu,
- při fibroskopii zavedení i-gelu zkrátí významně vzdálenost ke vchodu do hrtanu a umožní relativně snadnou fiberoptickou intubaci i lékaři nepříliš zkušenému v této technice.

Proč supraglottické pomůcky při plánovaném obtížném zajištění DC: Jestliže předpokládáme, že klasická laryngoskopie bude obtížná (Malampati 3–4, omezený záklon hlavy, zkrácená thyromentální vzdálenost, potíže se zajištěním DC v anamnéze), měla by být metodou volby fiberoptická tracheální intubace při vědomí. Ne u všech pacientů a klinických situací je ale možné tento postup aplikovat, např. u dětí, mentálně postižených pacientů, nespolupracujících starých lidí s demencí atd. U těchto pacientů je metodou volby buď inhalační anestezie (sevofluran) se zachovaným spontánním dýcháním, nebo zavedení supraglottické pomůcky a tracheální intubace skrze ni.

Publikace: První kazuistiky popisovaly použití i-gelu jako „rescue“ pomůcky při selhání laryngoskopie u elektivních vý-

konů na operačním sále. Sharma et al. zavedli i-gel u pacienta s neúspěšnou laryngoskopií a poté zavedli tracheální rourku skrze pomůcku naslepo do trachey. Michálek et al. použili i-gel jako metodu první volby u dvou pacientů s genetickými syndromy a predikovanou obtížnou tracheální intubací. Srze i-gel byla poté fiberopticky zavedena tracheální rourka. L-gel byl také s úspěchem použit u neúspěšné laryngoskopie na JIP, porodnickém operačním sále, ale i u situací „cannot intubate cannot ventilate“ (CICV).

V jedné kazuistice byl i-gel použit v hrudní chirurgii při obtížné klasické laryngoskopii a skrze něj byl zaveden fiberoptický obturátor bronchu. Další možností je použití i-gelu jako „rescue“ pomůcky k zajištění DC v přednemocniční medicíně. V současnosti například severočeská Záchránná služba má rutinně i-gel ve svých vozidlech.

Studie na intubačních modelech: Dvě studie [de Lloyd, 2011; Michálek, 2011] prokázaly na intubačních modelech, že i-gel může nahradit cLMA a ILMA jako pomůcka pro zavedení tracheální rourky. Při srovnání s ILMA je i-gel stejně úspěšný při fiberoptické intubaci, ale úspěšnost se výrazně snižuje při zavedení tracheální rourky nebo bužie naslepo skrz i-gel.

Klinické studie: Další dvě studie srovnávaly i-gel s ILMA na pacientech s predikovanou obtížnou intubací [Theiler, 2011; Kleine-Brueggene, 2011]. Obě studie uzavřely, že i-gel může být alternativou ILMA při použití fibroskopu, ale při zavedení rourky bez fiberoptické kontroly má ILMA výrazně vyšší úspěšnost. Autoři nedoporučují použití i-gelu jako pomůcky pro zavedení tracheální rourky bez fiberoptické kontroly.

Závěr: L-gel může být dobrou alternativou ILMA jako „rescue“ pomůcka při zajištění průchodnosti DC v případech obtížné, nebo dokonce neúspěšné laryngoskopie. Doporučena je vždy fiberoptická navigace zavádění tracheální kanyly skrze pomůcku. L-gel je dostupný i v pediatrických velikostech. Ve většině nemocnic ve Velké Británii je i-gel součástí stolů pro obtížnou intubaci.

Literatura

1. Michálek, P., Donaldson, W., McAleavey, F. *The role of supraglottic airway devices in difficult intubation scenarios*. In Doebrich, P. E., Antunes, C. *Intubation: preparation, procedures and complications*. New York: Nova Biomedical 2012, p. 1–38.
2. Michálek, P., Donaldson, W., Hodgkinson, P. Fiberoptic intubation through an i-gel supraglottic airway in two patients with predicted difficult airway and intellectual disability. *Anesth. Analg.*, 2008, 106, p. 1501–1504.
3. Michálek, P., Donaldson, W., Graham, C., Hinds, J. D.

A comparison of the i-gel supraglottic airway as a conduit for tracheal intubation with the intubating laryngeal mask airway: a manikin study. *Resuscitation*, 2010, 81, p. 74–77.

4. **Kleine-Brueggene, M., Theiler, L., Urwyler, N., Vogt, A., Greif, R.** Randomized trial comparing the i-gel™ and Magill tracheal tube with the single-use ILMA™ and ILMA™ tracheal tube for fiberoptic-guided intubation in anaesthetized patients with a predicted difficult airway. *Br. J. Anaesth.*, 2011, 107, p. 251–257.
5. **Theiler, L., Kleine-Brueggene, M., Urwyler, N., Graf, T., Lu-yet, C., Greif, R.** Randomized clinical trial of the i-gel™ and Magill tracheal tube or single-use ILMA™ and ILMA™ tracheal tube for blind intubation in anaesthetized patients with a predicted difficult airway. *Br. J. Anaesth.*, 2011, 107, p. 243–250.

Zajištění dýchacích cest u resekčních výkonů trachey

Bíček Vladimír

Klinika anesteziologie a resuscitace 2. LF UK a Fakultní nemocnice Motol, Praha

Úvod: Segmentální resekce trachey pro stenózu představuje složitý chirurgický výkon. Pacient přichází na operační sál s kompromitovanými dýchacími cestami a během operace dochází na určitou dobu k přerušení jejich integrity. Nemocný je ohrožen především vznikem hypoxie.

Anatomie: Trachea je připojena k hrtanu pod cartilago cricoidea a anatomicky probíhá od segmentu C 6/7 až k Th 4/5. Je dlouhá přibližně 13 cm u mužů, u žen je asi o 1,5 cm kratší. Má průměr 1,5–2,5 cm, fyziologicky se zužuje při průchodu štítnou žlázou a lehce se vyklenuje doprava nad obloukem aorty. Stěna trachey je zepředu a ze stran vyztužena chrupavčitými prstenci 2–4 mm vysokými v počtu 15 až 20. Vzadu je pars membranacea tvořena jen hladkými svaly a vazivem. Chrupavčitá část trachey je vyživována pouze imbibicí z okolních struktur a snadno tedy podléhá nekróze. To je hlavní příčinou vzniku jizevnatých stenóz.

Tracheální stenózy: Téměř výhradně se jedná o benigní jizevnaté stenózy (maligní stenózy jsou extrémně vzácné), jejich počet narůstá, jsou častější po tracheostomiích než po tracheální intubaci. Při vzniku stenózy hrají roli jak faktory celkové (souvisí se základním onemocněním – šok, hypoxie, hyperkatabolismus, imunodeficit, dispozice k nadměrné tvorbě kolagenního vaziva, aktinoterapie, diabetes mellitus), tak místní (motorický neklid pacienta, hyperinflace těsnící manžety, opakovaná mikrotraumatizace, zánět, nikotinismus, inhalační trauma, poleptání). Stenóza se vyvíjí během týdnů až let, často asymptomaticky, klinicky se manifestuje někdy až 50% stenóza. Nepoměr mezi intenzitou dušnosti a velikostí nálezu je běžný. Urgentní asfyxie vzniká obvykle v rámci akutního infektu, kdy dochází k nadprodukci hustého sputa, které stenotický úsek dále zužuje. Tato situace se řeší za pomoci rigidní bronchoskopie odsátím, mechanickým uvolněním stenózy vystříháním, elektrokoagulací nebo laserem. K vlastnímu resekčnímu výkonu přichází pacient bez známek infektu, ATB krytí je ale nezbytné. Důležitá je dostatečná hydratace pacienta, při potřebě se aplikují mukolytika a expektorancia. Sedace se v rámci premedikace podává jen s velkou opatrností. Z hlediska posouzení operability je rozhodující délka stenotického úseku (maximálně lze resekovat 5 cm dlouhou stenózu), jeho lokalizace a případná vícečetnost.

Anesteziologické postupy: Anestezii vedeme jako totální intravenózní s využitím farmak umožňujících rychlý úvod, dobrou řiditelnost a následně spolehlivé vyvedení z anestezie bez přetrvávajícího útlumu a zbytkové kurarizace. Jako ideální kombinace se nám osvědčuje propofol + remifentanyl + rocuronium. Před zahájením vlastní operace se vždy zavede nazogastriční sonda, která je důležitá pro identifikaci jícnu během preparace trachey. Vlastní výkon můžeme rozdělit na tři etapy: preparace trachey – vlastní resekce a sutura – vyvedení pacienta z anestezie po obnovení kontinuity dýchacích cest. Během preparace máme možnost volby mezi tracheální rourkou úzkého průsvitu a laryngeální maskou. Laryngeální maska se jeví jako vhodnější alternativa. Tracheální rourka překáží v operačním poli, je nutno s ní během výkonu manipulovat, existuje riziko perforace těsnící manžety chirurgem, dráždí a traumatizuje, může vyvolat kašel, který namáhá suturu. Úzká tracheální rourka znemožní použití fibroskopu (je potřebný vždy pro vizuální verifikaci stenózy) a při vysoce lokalizované stenóze je v zásadě nepoužitelná. Na druhou stranu prakticky eliminuje možnost aspirace. Laryngeální maska ponechává operátorovi volné operační pole, nepřekáží, netraumatizuje dýchací cesty, nedráždí ke kašli. Neříká s ní manipulovat. Umožňuje volné zavedení flexibilního fibroskopu. Nebrání však aspiraci, je možná její perioperační dislokace a ne vždy dokonale těsní.

Zajištění oxygenace v průběhu resekce trachey: Vlastní průtůk průdušnice představuje kritický moment celého výkonu, poruší se integrita dýchacích cest a anesteziolog to staví před nutnost za této situace zajistit ventilaci. První možností je do kaudálního pahýlu průdušnice zavést tryskovou ventilaci. Trysku v operačním poli ovládá chirurg, nejčastěji první asistent, anesteziolog může zasahovat pouze zprostředkovaně. Nelze spolehlivě zajistit, že tryška vždy míří přímo do lumen a nikoliv proti stěně, také odhad hloubky zavedení může být problémem, stejně tak zajištění volného výdechu pacienta. Mimo jiné se také vytváří aerosol a při delší aplikaci se vysušují dýchací cesty operovaného. S použitím tryskové ventilace nemáme dobré zkušenosti. Jako vhodnější varianta se jeví zavedení tenké tracheální rourky velikosti obvykle 5–5,5 také do kaudálního pahýlu trachey. I tuto rourku ovládá v operačním poli chirurg, ale množství možných chyb je podstatně menší. Nejčastější je příliš hluboké zavedení. UPV je bezproblémová, rourka operátorovi významně nepřekáží. Za těchto podmínek se provede vlastní vytětí stenotického úseku a sutura trachey end to end.

Vyvedení z anestezie: Následně pacienta vyvádíme z anestezie, ideálně opět přes laryngeální masku. Hlava je vypořazena do flexe. Dobrý kontakt a spolupráce pacienta již bezprostředně po ukončení anestezie jsou zásadně důležité především z hlediska případného namáhání sutury a eliminace sekretu z dýchacích cest. Bezprostřední pooperační bolestivost není velká. Délka trvání celého výkonu včetně anestezie je průměrně 90 minut.

Literatura

1. **Sandberg, W.** Anesthesia and airway management for tracheal resection and reconstruction. *Int. Anesthesiol. Clin.*, 2000, 38, 1, p. 55–75.
2. **Pinsonneault, C., Fortier, J., Donati, F.** Tracheal resection and reconstruction. *Can. J. Anaesth.*, 1999, 46, 5 Pt, p. 439–455.
3. **Shiraishi, T., Yanagisawa, J., Higuchi, T., Hiratsuka, M., Hamatake, D. et al.** Tracheal resection for malignant and benign diseases: surgical results and perioperative considerations. *Surg. Today*, 2011, 41, p. 490–495.

4. David, I., Marel, M., Pipková, R., Najbrt, J., Vychodil, P., Schützner, J., Pafko, P. Jet ventilation for fiberoptic bronchoscopy. *Anesthesiology*, 2001, 94, p. 930–932.
5. Macchiariini, P., Rovira, I., Ferrarello, S. Awake upper airway surgery. *Ann. Thorac. Surg.*, 2010, 89, p. 387–390.

Zajištění dýchacích cest u pacientů se stenózou trachey

Michálková Veselá Michaela

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny

1. LF UK a VFN, Praha

Úvod a anatomie: Trachea (průdušnice) je nepárový orgán, skrze který je zajištěn transport vzduchu do plic a zpět. K tomu je nutná nejen dobrá mechanika plic, pohyblivost hrudníku a funkce dýchacího svalstva, ale i dostatečná průchodnost trachey. Průdušnice je trubice zepředu vyztužená chrupavkami, které jsou spojeny měkkou svalovou zadní částí, zvanou pars membranacea. U dospělého jedince je trachea dlouhá cca 11–13 cm (u žen je kratší), s průsvitem 16–20 mm. V těsném okolí trachey se za fyziologických podmínek nacházejí velké cévy, thymus, štítná žláza a jícen. Trachea má intra- a extratorakální část. V těchto svých částech je tedy vystavena různému tlaku.

Za kritickou je považována stenóza pod 5 mm, v odborné literatuře jsou ale publikovány i případy stenóz až 2 mm.

Etiologie tracheální stenózy: Můžeme se setkat se zúžením vrozeným, jehož příčinou mohou být defekty chrupavek, anomálie prstencové chrupavky, či píštěle. Tyto vady mohou komplikovat tracheu segmentálně nebo po její celé délce. Získané stenózy dělíme na maligní, za které jsou odpovědné tumory plic, nebo jiných orgánů mediastina (cévy, thymus, thyroidea, jícen, uzliny...), a benigní. Nezhoubné stenózy vznikají obvykle jako následek dlouhodobého zajištění dýchacích cest (intubací, nebo tracheostomií), traumatu, inhalačního traumatu, nebo v souvislosti s některým systémovým onemocněním (Wegenerova granulomatóza, amyloidóza).

Chování tracheální stenózy podle jejího umístění a stability: Tracheální stenóza může být fixní, to znamená pevná, neměnná, jejíž průsvit, bez ohledu na její umístění, se v jednotlivých fázích dechového cyklu nemění. Dynamická stenóza je nebezpečná nestabilním rozměrem v závislosti na fázi dechového cyklu a jejím umístěním vně, nebo uvnitř hrudníku.

Vzhledem k tomu, že v inspiriu nastává v dýchacích cestách podtlak, dynamická stenóza trachey, umístěná extratorakálně, kolabuje a dále zužuje svůj průsvit (atmosférický tlak je větší než negativní tlak v dýchacích cestách).

Naopak, zúžení intratorakální při nádechu neprogreduje, neboť negativní tlak v hrudníku pomáhá udržet tracheu otevřenou (stěny se jakoby přisávají k okolí).

Opačná situace nastává v expiriu, kdy se tlak v dýchacích cestách zvyšuje, a proto dynamická stenóza extratorakální zůstává otevřená. Stenotická trachea uvnitř hrudníku kolabuje pod vzrůstajícím tlakem.

U anestetizovaného pacienta (v závislosti na rozměru stenózy) může probíhat umělá plicní ventilace bez problémů a život ohrožující situace nastane ve chvíli, kdy se od pacienta očekává spontánní ventilace. Ztráta „tlakové podpory“ dýchacích cest během UPV (IPPV a PEEP), která udržuje velké dýchací cesty otevřené a nevhodný „timing“ či reziduální kurarizace může po extubaci vyústit v akutní kolaps zú-

ženého místa. Je třeba brát v potaz, že zúžení může vzniknout právě během výkonu, tlakem okolních orgánů (štítná žláza, uzliny v mediastinu, velký thymus, jiný tumor) a manifestuje se právě po extubaci. V případě, že k útlaku dojde v distální části trachey, může k obstrukci dýchacích cest dojít kdykoliv během anestezie.

Klinický obraz: Pacient se zúžením trachey může trpět námažovou dušností, obtížnou expektorací a poststenotickými záněty. Poslechové můžeme zjistit trubicovitě dýchání nebo stridor. Není ovšem pravidlem, že významná stenóza se pojí s významným klinickým nálezem. I pacient s těžkou stenózou může mít obtíže velmi malé a fyzikální vyšetření nemusí nic odhalit.

Diagnostika: Vyšetření pacienta s již prokázanou či suspekt ní stenózou trachey má 4 základní části – fyzikální vyšetření a anamnéza, vyšetření krevních plynů, spirometrie, bronchoskopie a trojdimenzionální CT, které může být eventuálně nahrazeno MR. Spirometrie je velmi podceňovaná metoda, která je ovšem levná, neinvazivní a na křivce průtok-objem lze poznat, kde se stenóza nachází a zda je fixní či dynamická. Bronchoskopie je standardní metoda, kdy lze přímo verifikovat umístění, rozměr stenózy a zkontrolovat sliznici v místě zúžení, lze odebrat histologický vzorek. Má-li pacient již zavedený stent, je kontrolována jeho poloha a stav sliznice v okolí. D3 CT a MR jsou moderní diagnostické metody, s jejichž pomocí lze virtuálně vymodelovat celé dýchací cesty.

Doporučované zásady pro práci s pacienty s prokázanou nebo suspekt ní stenózou trachey:

1. Pacient se známou stenózou trachey a s podezřením na stenózu trachey by měl být před elektivním výkonem podroben vyšetření (fibroskopie, krevní plyny, spirometrie).
2. Je nutné zvážit rizika a benefit podstupovaného výkonu. Pacient by měl být podrobně seznámen se všemi výsledky a aspekty své situace a měl by se podílet na rozhodovacím procesu. Zvláštní informovaný souhlas je žádoucí.
3. V případě možnosti provést výkon v jiné než celkové anestezii je lépe volit svodné a regionální techniky, nejsou-li k nim kontraindikace.
4. Obecně pacienti se stenózou trachey profitují z polohy v polosede (snížená žilní náplň a snížení hydrostatického tlaku).
5. Péče o takového pacienta spadá do kompetence lékaře se specializovanou způsobilostí. Přítomnost dvou lékařů je žádoucí.
6. Při nevyhnutelnosti celkové anestezie je doporučeno zvážit možnost použití supraglotických pomůcek, pokud je nutné intubovat, doporučuje se použití fibroskopu ke kontrole. Rourku umísťujeme nad stenózu, je-li možné, lze zavést rourku i do stentu (nutný adekvátní rozměr a lubrikace, nenafukovat balonek).
7. Úvod do CA je možno provádět inhalačně se sevofluranem nebo intravenózně s propofolem podávaným frakcionovaně. Názory nejsou jednotné. UPV obvykle nečiní potíže, doporučuje se nižší dechová frekvence s vyššími objemy a dostatečný výdechový čas. Je vhodné používat PEEP.
8. Způsobí-li obstrukci během anestezie komprese distální části trachey, lze zavést tenký katétr skrze stenózu a insuflovat O₂. Při náhlé a kritické obstrukci distální části trachey je nutno řešit oxygenaci pacienta pomocí CPB nebo ECMO, jsou-li k dispozici.
9. Při vyvádění z celkové anestezie a pro období pooperační je nutné dbát na to, aby měl pacient CPAP.

Literatura

1. Zhou, Y. F., Zhu, S. J., Zhu, S. M., An, X. X. Anesthetic management of emergent tracheal stenosis. *J. Zhejiang Univ. Sci. B.*, 2007, 8, p. 522–525.
2. Isono, S., Kitamura, Y., Asai, T., Cook, T. M. Case scenario: perioperative airway management of a patient with tracheal stenosis. *Anesthesiology*, 2010, 112, p. 970–978.
3. Jewett, B. S., Cook, R. D., Johnson, K. L., Logan, T. C., Rosbe, K. W. et al. Subglottic stenosis correlation between computed tomography and bronchoscopy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 1999, 108, p. 837–841.
4. Donaldson, W., Michalek, P. The use of an i-gel supraglottic airway for the airway management of a patient with subglottic stenosis: a case report. *Minerva Anesthesiol.*, 2010, 76, p. 369–372.
5. Daumerie, G., Su, S., Ochroch, E. A. Anesthesia for the patient with tracheal stenosis. *Anesthesiol. Clin.*, 2010, 28, p. 157–174.

Selektivní intubace a jednostranná plicní ventilace

Kříž Petr

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny

1. LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

Úvod: Selektivní intubace je anesteziologická technika umožňující oddělenou ventilaci obou plicních křídel. Poprvé byla použita v roce 1949 Carlensem.

Pomůcky: K provedení této techniky máme dnes k dispozici tři druhy pomůcek – biluminální kanyly (Bezháková rourka Robertshawova a Bryce-Smithova pro levo- i pravostrannou intubaci, Carlensova rourka s háčkem pro levostrannou intubaci – intubaci do levého hlavního bronchu, Whiteova rourka s háčkem a otvorem pro pravostrannou intubaci). Druhou možností je použití některého z bronchiálních blockerů (Univent, obturátor bronchu, arteriální Fogartyho katétr). Výjimečně lze k separaci plicních křídel použít jednoluminovou kanylu zavedenou endobronchiálně. Další text bude věnován výhradně použití biluminálních kanyl („Double lumen tube – DLT“).

Anatomie: Pro správnou inzerci DLT je důležitá znalost anatomie dýchacích cest a plic. Nejužším místem dýchacích cest je u dospělého hrtan (C4–C6), respektive hlasová štěrbina. Trachea, která na hrtan navazuje přes prstencovou chrupavku je trubice 11–13 cm dlouhá, s průměrem 15 až 25 mm. Je tvořena 14–16 prstenci chrupavek ve tvaru C obrácených konvexitou vpřed. V úrovni Th5–Th6 se dělí na levý a pravý bronchus. Pravý hlavní bronchus je dlouhý 5 cm a odstupuje z trachey v úhlu 400–500°. Pravý bronchus má délku 2 cm. Odstupuje pod úhlem 200°. Relativně vysoko z něj odstupuje bronchus pro pravý horní lalok. V malém počtu případů tento bronchus odstupuje přímo z trachey (2 %). Další členění bronchiálního kmene je důležité pro orientaci při fibroskopickém vyšetření.

Indikace: Absolutní indikací k použití DLT je nutnost oddělení obou plicních křídel při unilaterální infekci a/nebo masivním krvácením do plic. Dalšími absolutními indikacemi k DLT je bronchopleurální píštěl, jednostranná plicní cysta/bula a alveolární proteinóza, dále jednostranná plicní laváž a videem asistované torakoskopické výkony (VATS). Relativními indikacemi pro zavedení DLT jsou: aneurysma hrudní aorty, pneumonektomie a další plicní parenchym reduku-

jící výkony, minimálně invazivní kardiochirurgické výkony, mediastinální chirurgie a bilaterální sympatektomie.

Kontraindikace: Zavedení DLT je relativně kontraindikováno při predikci obtížně zajištělných dýchacích cest, u extrémně malých pacientů a u pacientů s lézí/tumorem dýchacích cest. Alternativou je zde použití některého z blokátorů bronchu.

Výhody DLT: Správně uložená DLT umožní selektivní ventilaci každé plice, protekci dependentní plice a usnadní operační postup na operované straně. DLT také umožní odsávání krve a sekretu z obou plic a možnost cílené endobronchiální laváže.

Nevýhody DLT: Inzerce DLT přináší vyšší incidenci technických a patofyziologických komplikací. Technické komplikace nastávají především při zavádění DLT, dále při změnách polohy spojených s možností dislokace DLT. Patofyziologicky zvyšuje DLT, respektive jednostranná plicní ventilace, velikost AV zkratu, a je tak častou příčinou hypoxie.

Volba typu a velikosti DLT: Neexistuje absolutně přesná metoda pro výběr správné velikosti DLT. Věk, výška, hmotnost a pohlaví jsou jen nepřímé prediktory velikosti dýchacích cest. Jako přesnější se jeví měření šířky dýchacích cest z RTG, CT snímků nebo UZ obrazu. Obecně volíme co nejširší možnou DLT, pokud možno tak levostrannou. Špička DLT, která je uložena v bronchu, by měla být o 1–2 mm tenčí, než je průměr hlavního bronchu. Tomuto rozměru přibližně odpovídá průměr trachey v oblasti prstencové chrupavky. Doporučené velikosti DLT jsou pro ženy 37 F, pro muže 39F–41F. Pro pacienty menší než 160 cm je pak indikována velikost 35F. Hloubka zavedení DLT je u 170 cm vysokého pacienta 29 cm. Na každých ± 10 cm výšky pacienta připadá změna polohy DLT o ± 1 cm.

Inzerce DLT: Při intubaci DLT používáme standardně laryngoskop s Macintoshovou lžicí. Biluminální kanylu lze zavést standardně třemi způsoby:

1. Bez bronchoskopické navigace, jen s ověřením polohy auskultací obou plicních křídel.
2. S přímou bronchoskopickou navigací.
3. Bez bronchoskopické navigace, ale s následnou bronchoskopickou kontrolou.

Auskultační kontrola by měla být provedena po zasvorkování každého lumina, bez úniku a bez zvukových fenoménů. Stejně jako bronchoskopická kontrola by měla být provedena po intubaci a po každé změně polohy. U bronchoskopické techniky je navíc doporučována standardní kontrola pravého bronchu, respektive volného odstupu bronchu pro pravý horní lalok. Vždy by měla být sledována hodnota SpO₂ a ET-CO₂ před prováděním jednostranné plicní ventilace a po jejím provedení.

Komplikace DLT, respektive OLV: Jako každá metoda má i použití DLT své komplikace. Technické komplikace jsou spojeny především s obtížnou či neúspěšnou intubací, popř. s více či méně závažným poraněním dýchacích cest. Druhou skupinu technických komplikací představují nesprávná pozice DLT (nesprávná hloubka zavedení, zavedení do nesprávného bronchu), případně dislokace původně správně zavedené DLT. Použití jednostranné plicní ventilace pak přináší riziko vzniku hypoxémie, na které se podílí vzestup venózní příměsi.

Shrnutí: DLT přináší do klinické praxe celou řadu výhod. Především ochranu zdravé, případně dependentní plice, a klidné operační pole. Současně však přináší i řadu rizik, především možnost poranění tracheobronchiálního stromu a negativa spojená s případnou jednostrannou ventilací. Je proto nutné mít vždy pro její použití jasnou indikaci tak, aby profit pro pacienta byl vždy vyšší než rizika plynoucí z jejího použití.

Literatura

1. Ellis, H., Feldman, S., Harrop-Griffiths, W. Anatomy for Anaesthetist. London: Blackwell Science Ltd, 2004, p. 52–78.
2. Allman, K. G., Wilson, J. H. Oxford Handbook of Anaesthesia. Oxford: Oxford University Press 2009, p. 356–360.
3. Miller, R. D. Millers Anesthesia. 6th Edition, Philadelphia: Elsevier-Churchil Livingstone, 2005.
4. Seymour, A. H., Prasad, B., McKenzie, R. J. Audit of double-lumen endobronchial intubation. *Brit. J. Anaesth.*, 2004, 93, p. 525–527.
5. Brodsky, J. B. Lung separation and difficult airway. *Brit. J. Anaesth.*, 2009, 103, p. i66–i75.

Blokátor bronchu a rourka Univent v hrudní anestezií

Michálek Pavel

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
1. LF UK a VFN, Praha

Úvod: K většině výkonů hrudní chirurgie je nutné provést separaci plic, tj. zajistit, aby bylo v případě potřeby možné ventilovat každou plíci zvlášť.

Typy hrudních operací: Výkony hrudní chirurgie jsou dosti rozmanité a používají různé chirurgické řezy a přístupy. Anterolaterální torakotomie (MŽ) je používána pro lobektomie, pneumonektomie, posterolaterální torakotomie (MŽ) a také pro lobektomie, pneumonektomie, sternotomie pro kardiokardiologické výkony, některé resekce jícnu, thymektomie, partiální sternotomie je využívána pro bypassy z ascendentní aorty, přední minitorakotomie pro MID-CABG. Video-torakoskopické přístupy jsou prováděny, pro diagnostiku u horní hrudní sympatektomie. Nejrozsáhlejším výkonem je extenzivní torakotomie s přerušením několika žeber, která je používána pro dvoudutinové výkony – operace descendentní a torakoabdominální aorty.

Technika separace plic: Nejrozšířenější technikou je biluminální intubace pomocí biluminální (levostranné) rourky (DLT). Existují ale i klinické stavy nebo indikace, kdy je možné použít i jiné metody – zavedení blokátoru bronchu nebo zavedení rourky Univent.

Bronchiální blocker: Jedná se o tenkou semirigidní dlouhou rourku, na jejímž konci je nafukovací manžeta. Blokátor má speciální konektor, který je kompatibilní s anesteziologickým okruhem. Blokátor je zaveden do standardní tracheální rourky nebo tracheotomické kanyly a pomocí fibroskopu nasměrován do požadovaného bronchu. Manžeta je poté nafouknuta malým množstvím vzduchu/fyziologického roztoku a tím jsou separovány plíce. Výhodou blokátoru bronchů je to, že může být použit i u standardní rourky, pokud potřebujeme separovat plíce u již intubovaného pacienta. Totéž platí pro pacienta s tracheostomickou kanylou, který přichází na operační sál k výkonu hrudní chirurgie (pneumotorax, revize krvácení). Další výhodou je, že je možné zavést na začátku standardní tracheální rourku, což je výhoda u pacientů s obtížnou laryngoskopií. U pacientů, kteří mají patologie tracheobronchiálního stromu – distorze, rotace, útlak tumorem, útlak aneurysmatem hrudní aorty, je také výhodnější a bezpečnější zavedení blokátoru bronchu nebo rourky Univent. Není také nutná výměna kanyly na konci výkonu, pouze je vytažen blokátor z tracheální rourky. Hlavními nevýhodami blokátoru bronchu je jeho úzký průsvit a s tím spojené obtíže při ventilaci dependentní plíce, jejím odsávání

a laváží. Může dojít také k ucpání lumen obturátoru sekretem nebo koagulem.

Rourka Univent: Rourka Univent byla vyvinuta Inouem v roce 1981. Jedná se o modifikaci blokátoru bronchů, ale rourka má dva porty – širší je určen pro ventilaci trachey, skrze užší port je zaveden pod fibrooptickou kontrolou obturátor do zvoleného bronchu. Poté je nafouknut balonek. Potenciální výhody Univentu jsou, že je možné obturovat nejen hlavní bronchus, ale i více periferní bronchy. Rourku není nutné měnit na konci anestezie, obturátor je pouze vytažen dovnitř svého lumen. Indikace, výhody a nevýhody rourky Univent jsou podobné jako u blokátoru bronchu.

Další možnosti: V krajních akutních situacích, kdy není dostupná žádná pomůcka k separaci plic, je možné použít i Fogartyho katétr zavedený endobronchiálně nebo užší měkký endotracheální kanylu zavedenou endobronchiálně. **Závěr:** Anesteziolog poskytující perioperační péči u výkonů hrudní chirurgie by měl ovládat široké spektrum pomůcek k separaci plic a selektivní ventilaci. Ve většině případů jsou situace řešeny pomocí zavedení levostranné biluminální rourky, ale existují i zřejmé indikace použití blokátoru bronchu a nebo rourky Univent.

Literatura

1. Campos, J. H. An update on bronchial blockers during lung separation techniques in adults. *Anesth. Analg.*, 2003, 97, p. 1266–1274.
2. Inoue, H. Univent endotracheal tube: twelve-year experience. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 1994, 107, p. 1171–1172.
3. Ueda, K., Goetzinger, C., Gauner, E. H., Hallam, E. A., Campos, J. H. Use of bronchial blockers: a retrospective review of 302 cases. *J. Anesth.*, 2012, 26, p. 115–117.
4. Campos, J. H., Hallam, E. A., van Natta, T., Kernstine, K. H. Devices for lung isolation used by anesthesiologists with limited thoracic experience: comparison of double-lumen endotracheal tube, Univent torque control blocker, and Arndt wire-guided endobronchial blocker. *Anesthesiology*, 2006, 104, p. 261–266.
5. Merli, G., et al. Recommendations for airway control and difficult airway management in thoracic anesthesia and lung separation procedures. *Minerva Anesthesiol.*, 2009, 75, p. 59–78.

Oxygenace a ventilace pacienta v průběhu výkonů hrudní chirurgie, aneb co dělat, když FiO₂ stoupá a SpO₂ klesá

Jindrová Barbora

Klinika anestezie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. LF UK a VFN, Praha

Úvod: Výkony hrudní chirurgie představují pro anesteziolog výzvu. V průběhu otevření pohrudniční dutiny a kolapsu jedné plíce dochází k celé řadě patofyziologických změn, které mohou vést k rozvoji hypoxémie.

Patofyziologie: V průběhu jednostranné plicní ventilace dochází k nárůstu pravolevého plicního zkratu na 20–40 %. Na jeho rozvoji se podílí ventilovaná i neventilovaná plíce. Podíl neventilované plíce je zhruba dvoutřetinový. Kolabovanou, non-dependentní plíci protéká přibližně 22 % srdečního vý-

deje. Vzhledem k tomu, že non-dependentní plíce není v průběhu výkonu ventilována, vzniká zde pravolevý zkrat. Reakcí plicních arterií na snížený přívod kyslíku je rozvoj hypoxické plicní vazokonstrikce a zvýšení průtoku ve ventilované, dependentní plíci. Zároveň ovšem dochází v dependentní plíci k její kompresi, zejména v nejnižší uložených partiích, ke vzniku resorpčních atelektáz a v neposlední řadě také ke hromadění sekretu. Následné zvýšení plicní vaskulární rezistence vede k opětovnému zvýšení průtoku v non-dependentní plíci. Dependentní plíce se tak na vzniku pravolevého zkratu a rozvoji hypoxémie podílí zhruba z jedné třetiny.

Hypoxémie v průběhu jednostranné ventilace je definována jako pokles saturace v periferní krvi (SpO_2) pod 90 % při FiO_2 nad 0,5 nebo jako pokles parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi (PaO_2) pod 80 mm Hg. Dochází k ní podle různých autorů ve 4–10 %.

Dislokace biluminální kanyly je jednou z nejčastějších příčin rozvoje hypoxémie v průběhu jednostranné ventilace. Významný může být již posun o 5 mm. Mezi další příčiny se řadí neadekvátní ventilační strategie vedoucí ke vzniku atelektáz v dependentní plíci, uzávěr bronchů sekretem nebo krví a samozřejmě totální kolaps non-dependentní plíce.

Predikce rozvoje hypoxémie: Mnoho autorů se zabývalo možností predikce rozvoje hypoxémie. Vzhledem k rozdílné velikosti plic je zcela logické, že v průběhu jednostranné torakotomie, kdy je ventilována i perfundována větší pravá plíce, dochází k rozvoji hypoxémie v menším procentu případů. Strana výkonu je důležitým prediktorem v rozvoji perioperační hypoxémie. Předoperační testování plicních funkcí může být v predikci rozvoje hypoxémie také nápomocné. U pacientů s abnormálními hodnotami PaO_2 předoperačně nebo v průběhu oboustranné plicní ventilace lze očekávat prohloubení patologie a rozvoj hypoxémie. Naopak nebyl potvrzen předpoklad, že pacienti s obstrukční poruchou a vyšší hodnotou auto-PEEPu vykazují menší tendenci ke vzniku atelektáz. Vzhledem k tomu, že stupeň hypoxémie je závislý na velikosti pravolevého zkratu, lze u pacientů s předoperačně provedeným ventilačně-perfuzním skenem odhadnout i velikost tohoto zkratu. Ne nedůležitým predikčním faktorem je i operační poloha. V poloze na boku dochází k lepší perfuzi ventilované plíce, plicní zkrat je tedy menší a rozvoj hypoxémie méně pravděpodobný.

Intraoperačnímu vzniku hypoxémie lze částečně předejít předoperační přípravou. Snahou by měla být předoperační optimalizace plicních funkcí. Příprava zahrnuje absenci kouření, cílenou ATB terapii plicních infekcí, podávání bronchodilatancií a sekretolytik, dechovou přípravu a eventuálně kyslíkovou terapii. Intraoperačně je nejdůležitějším faktorem kontrola správného umístění biluminální rourky nebo bronchiálního obturátoru. Kontrola polohy by měla být fiberoptická. V případě použití biluminální rourky by bílý tracheální balonek měl být umístěn nad karinou, modrý bronchiální balonek by potom měl být viditelný v hlavním bronchu vlevo nebo vpravo podle zvoleného typu rourky. Bronchiální obturátor by potom měl být zaveden do pravého nebo levého hlavního bronchu podle strany výkonu. U jednostranné intubace je vždy vhodné zkontrolovat i volný odstup pravého horního bronchu. Z důvodu rizika hypoventilace pravého horního bronchu je doporučeno vždy, s výjimkou jednostranné pulmonektomie, volit jednostrannou selektivní intubaci. Samozřejmostí je volba biluminální rourky vhodné velikosti. Fiberoptická kontrola by měla být provedena po intubaci a po dokončení polohování.

Ventilační strategie: Adekvátní ventilační strategie snižuje riziko overdistenze alveolů, plicní hyperinflace a riziko vzniku akutního plicního poškození. Jako výhodnější se v tomto smyslu jeví použití ventilačních objemů 6–8 ml/kg, optimální PEEP okolo 4–5 mm Hg. Použití nižších objemů, zvláště v kombinaci s vysokou frakcí kyslíku, naopak zvyšuje pravděpodobnost vzniku resorpčních atelektáz. Parciální tlak oxidu uhličitého (PaCO_2) by se měl pohybovat okolo 40 mm Hg. Hypokapnie může inhibovat vznik hypoxické plicní vazokonstrikce. Ve srovnání objemově a tlakově řízené ventilace nebyl prokázán benefit jedné oproti druhé.

Způsob anestezie nehraje v rozvoji hypoxémie v průběhu jednostranné plicní ventilace žádnou podstatnou roli.

Jaký je tedy optimální postup při peroperačním rozvoji hypoxémie? Prvním krokem je zvýšení inspirační frakce kyslíku na 1,0. Následně je třeba posoudit závažnost hypoxémie. V případě projevů orgánové ischemie, nejčastěji výskyt arytmií nebo změn ST segmentu, je třeba přerušit výkon a obnovit oboustrannou ventilaci. Pokud hypoxémie není bezprostředně život ohrožující, lze pokračovat v jednostranné ventilaci.

Zároveň je vhodné zhodnotit nerespirační potenciálně vyvolávající faktory. Těmi jsou výskyt hypotenze, neadekvátní hloubka anestezie, větší krevní ztráty, ale i funkce pravé komory srdeční. Dalším krokem by měla být fiberoptická kontrola uložení biluminální rourky nebo obturátoru a toaleta dýchacích cest, odsátí sekretu a krve.

V dalších krocích se můžeme pokusit ovlivnit ventilaci a perfuzi, a to ventilované i neventilované plíce.

Optimalizace ventilace nondependentní plíce: Zvýšit přívod kyslíku k neventilované plíci lze několika způsoby. Přímá aplikace O_2 k neventilované plíci katétretem umístěným v místě přerušení bronchiálního stromu neinterferuje s chirurgickým výkonem, a lze tak úspěšně zlepšit oxygenaci. Po domluvě s operátory lze použít metodu intermitentní manuální reexpanze, což prokazatelně vede ke zvýšení PaO_2 . Nejčastěji používanou metodou je aplikace CPAPu na neventilovanou plíci. Tato metoda zlepšuje PaO_2 , snižuje velikost pravolevého plicního zkratu a při tom výrazným způsobem neovlivňuje hemodynamiku. Optimální hodnoty CPAP jsou 2 až 10 cm H_2O . Dalším způsobem aplikace O_2 k neventilované plíci je použití vysokofrekvenční tryskové ventilace.

Optimalizace ventilace dependentní plíce: Zlepšit ventilaci dependentní plíce lze dvěma základními způsoby. Nejjednodušší je aplikace PEEPu. Ta vede ke zvýšení funkční reziduální kapacity, k prevenci kolapsu alveolů, k prevenci vzniku atelektáz a ke zlepšení výměny plynů. Aplikace PEEPu je neefektivnější u pacientů s PaO_2 pod 80 mm Hg, jeho optimální hodnota je 5–10 cm H_2O . Druhým způsobem je použití „recruitment“ manévru. Docílíme tím otevření kolabovaných alveolů, zvětšení ventilované plochy plic, zlepšení výměny plynů, a tím zlepšení oxygenace. Užití recruitment manévru navíc způsobuje pouze krátkodobé přechodné snížení srdečního výdeje, a jeho použití je tedy bezpečné.

Optimalizace perfuze nondependentní plíce: Komprese plicní tkáně kolabované neventilované plíce vede k redistribuci krve k dependentní plíci, a tím ke snížení pravolevého plicního zkratu. Ve spolupráci s chirurgem lze takto opakovanými kompresemi plicní tkáně zlepšit PaO_2 . V experimentu dochází ke zlepšení oxémie i při selektivním naložení svorky na pulmonální arterii. V praxi o tomto způsobu ovšem neexistují žádné zprávy. Farmakologicky lze perfuzi nondependentní plíce ovlivnit podáním agonisty periferních chemoreceptorů v karotickém bulbu: almitrinu. Tento difenylmetylpipera-

zinový derivát působí vazokonstrikci plicních arterií. Kontinuální podání almitrinu v dávce 8 µg/kg/min zmírnilo pokles PaO₂ v průběhu jednostranné plicní ventilace a dávka 16 µg/kg/min byla úspěšně použita v terapii hypoxémie. V České republice není tento preparát registrován.

Optimalizace perfuze dependentní plice: K optimalizaci perfuze v dependentní plicí lze teoreticky použít oxid dusnatý, který snižuje plicní vaskulární rezistenci. Předpokládá se, že aplikace NO k dependentní plicí povede ke snížení pravolevého plicního zkratu. V praxi ovšem nebyl prokázán jednoznačný benefit aplikace NO v průběhu jednostranné plicní ventilace a tato metoda je hodnocena rozporuplně.

Závěr: I přes to, že existuje relativně široká paleta možností ovlivnění hypoxémie v průběhu ventilace, základními prostředky zůstávají metody ovlivnění ventilace non-dependentní i dependentní plice.

Cílem každého anesteziologického pracoviště, kde jsou prováděny výkony vyžadující jednostrannou plicní ventilaci, by mělo být vytvoření postupu pro řešení peroperační hypoxémie. Tento postup by měl vycházet především z klinických zkušeností každého pracoviště a respektovat jeho technické možnosti. Jeho základním předpokladem by potom měla být snadná použitelnost v denní praxi.

Literatura

1. **Benumof, J. L.** One-lung ventilation and hypoxic pulmonary vasoconstriction: implications for anesthetic management. *Anesth. Analg.*, 1985, 64, p. 821–833.
2. **Cohen, E. et al.** Positive end-expiratory pressure during one-lung ventilation improves oxygenation in patients with low arterial oxygen tensions. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.*, 1996, 10, p. 578–582.
3. **Della Rocca, G., Coccia, C.** Ventilatory management of one-lung ventilation. *Minerva Anesthesiol.*, 2011, 77, p. 534–536.
4. **Karzi, W. et al.** Hypoxemia during one-lung ventilation: prediction, prevention, and treatment. *Anesthesiology*, 2009, 110, p. 1402–1411.
5. **Schwarzkopf, K. et al.** Oxygenation during one-lung ventilation: the effects of inhaled nitric oxide and increasing levels of inspired fraction of oxygen. *Anesth. Analg.*, 2001, 92, p. 842–847.

Možnosti zajištění dýchacích cest v maxilofaciální chirurgii

Herda Pavel

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny

1. LF UK a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

Úvod: Problematika zajištění DC v maxilofaciální chirurgii je zdánlivě jednoduché a nepřilíší frekventované téma. Jistě to souvisí i s počtem pracovišť, která se tímto zabývají. Toto sdělení by mělo sloužit jako přehledný souhrn základních, snadno dostupných technik a zároveň i drobné zamyšlení nad některými, možná nadbytečnými, limity vybraných intubačních přístupů.

Operativa v čelistní chirurgii: Spektrum operativy v maxilofaciální chirurgii je velmi široké a rozmanité, od těch nejjednodušších výkonů (např. chirurgická extrakce zubu), až po velmi složité a komplikované několikahodinové výkony (např. resekčně-rekonstrukční výkony u pacientů s tumory obličeje a krku). Ruku v ruce s narůstající náročností výkonů se zvyšují i požadavky na otázku průchodnosti dýchacích

cest, a to nejen v době úvodu do celkové anestezie, ale současně i s důrazem na intraoperační a pooperační období.

Techniky zajištění DC: Na tomto místě bych rád zmínil tři nejčastěji citované metody zajištění dýchacích cest v oblasti hlavy a krku. Jedná se o retromolární, submentální a nazotracheální intubaci. Zvláštní a specifické místo zaujímá tracheostomický vstup, který není úmyslně součástí tohoto sdělení, nicméně patří do širšího portfolia metod zajištění dýchacích cest v maxilofaciální chirurgii. Stejně tak zde není zmínka o tradiční nemodifikované orotracheální intubaci, kterou lze použít v této oblasti pouze zřídka, neboť jednou z podmínek většiny stomatochirurgických výkonů je možnost volné okluze mezi zubními oblouky horní a dolní čelisti. Sám výběr intubační metody není vždy jednoznačný, navíc v praxi je nutné na takovém rozhodnutí úzce spolupracovat s operátorem. Jedná se o sdílení určité lokality a s tím jde ruku v ruce i nutnost vzájemné souhry a dohody operátora s anesteziologem. Rozhodujícím faktorem pro volbu metody je jistě na prvním místě bezpečnost. Pominu-li základní kritéria ochrany dýchacích cest, je jednou z rozhodujících skutečností zkušenost provádějícího anesteziologa s vybranou intubační technikou. Pouhá nazotracheální intubace u pacienta s nepoškozenou střední obličejovou etáží vyžaduje určitou zkušenost a jistou zručnost s tímto postupem. Je důležité, aby nedošlo ke zbytečným komplikacím již při samotném zajištění vstupu do dýchacích cest. Nejfrekventovanější komplikací této metodiky je krvácení z měkkých tkání nosních průduchů a dále poranění dolní nosní skořepky. O to větší důraz je kladen na tyto schopnosti a zkušenosti v situaci již existujícího skeletálního či měkko-tkáňového poranění v těchto inkriminovaných partiích. Další, neméně důležitou skutečností, která může mít vliv na naše rozhodování a postupy, je i charakter a rozsah obličejového poranění a s tím související zvolený operační postup. A v neposlední řadě do těchto základních kritérií, která mají vliv na volbu postupu, patří i otázka dostupnosti materiálního a technického vybavení.

Jedny z prvních zmínek o retromolární intubaci byly publikovány na počátku devadesátých let dvacátého století, přesněji v roce 1983 [1]. Tato metoda z hlediska zkušenosti anesteziologa nevyžadovala nic víc, než pouhopouhou schopnost provést tradiční orotracheální intubaci (armovaná flexibilní tracheální kanyla) a následné ukotvení intubační kanyly v retromolární oblasti (většinou provádí stomatochirurg). Tato metodika umožňuje volnou okluzi obou zubních oblouků, je rychlá, poměrně bezpečná, relativně snadná a finančně nenáročná. Nicméně i tato metoda má svoje úskalí. Podmínkou, bez které ji nelze provést, je především možnost pacienta náležitě otevřít ústa, tedy dostatečná interincisivální vzdálenost k provedení tradiční orotracheální intubace cestou přímé laryngoskopie. Některé specifické stavy (onemocnění temporomandibulárního kloubu – TMK, některé zlomeniny čelistí či tumory v bezprostředním okolí TMK) mohou tento postup zkomplikovat či úplně znemožnit. Dále je bezpodmínečně nutná existence dostatečného retromolárního prostoru k umístění orotracheální kanyly. Tuto podmínku bezvýtku splňují téměř všichni pacienti dětského věku. Bohužel to samé neplatí pro dospělé, kde při úplném a nezkráceném zubním oblouku není zpravidla mezi posledními moláry a vzestupným ramenem dolní čelisti dostatek prostoru pro umístění tracheální kanyly. Tato skutečnost si mnohdy vynutí extrakci posledních molárů, což někteří označují za handicap této metody. Inzerce orotracheální kanyly lze provést buď tradičním postupem (viz výše), nebo lze použít Bonfilsův re-

tromolární intubační fibroskop. Nicméně posledně zmíněná metodika již vyžaduje nejen adekvátní materiální a přístrojové vybavení, ale především i určitou úroveň zkušenosti a tréninku s takto prováděným postupem.

O několik málo let později, kolem roku 1986, se objevují první písemné poznatky o dalším modifikovaném způsobu intubace, o submentální intubaci [2]. I tato metoda vznikla na podkladě požadavků po nových a ideálnějších možnostech při zajišťování dýchacích cest při operacích oblasti hlavy a krku. V souvislosti s nevýhodou předchozí metody (nedostatek retromolárního prostoru u dospělých) pravděpodobně vzniká nová metodika, která se snaží tento handicap eliminovat. Jedná se opět o tradiční orotracheální intubaci (předpokladem je dostatečná interincisivální vzdálenost, výhodou je i použití armované flexibilní tracheální rourky). Po zaintubování pacienta operátor provádí incizi na spodině dutiny ústní a protahuje submandibulárně intubační kanylu vně. I u této metody se jedná o standardní anesteziologický postup nevyžadující speciální dovednosti. Tato metodika je zatížena jistou měrou invazivity při zjednávání průchodu tracheální kanyly celou stěnou spodiny dutiny ústní až nad kožní kryt. K dalším nevýhodám mohou patřit situace při extubaci pacienta s pevnou mezičelistní vazbou (u některých typů terapie zlomenin čelistí). V úvahu přichází i možnost poranění anatomických struktur v submento-submandibulární oblasti, ke kterému může dojít v souvislosti s retrográdním protažením tracheální kanyly.

Poslední výše avizovanou metodikou je postup nazotracheální intubace, v současné době velmi standardní metodika v oborech chirurgie hlavy a krku. Tato metoda nabízí relativně rychlé a poměrně velmi bezpečné zajištění DC s minimem závažných komplikací, avšak s nutnou určitou zkušeností. Výhoda spočívá především v nekomplikovanosti ve smyslu volného operačního pole, včetně možnosti nerušené okluze horního a dolního zubního oblouku. U nekomplikovaných pacientů (normální otvírání úst, interincisivální interval větší než 30 mm) je používáno tradiční zavedení pod kontrolou laryngoskopu či případně videolaryngoskopu. U pacientů se sníženou schopností otevření úst (strukturální překážky – zánět, tumory, otok, pevná mezičelistní vazba) tato metoda nabízí – na rozdíl od předchozích – relativně málo invazivní řešení cestou fibrooptické nazotracheální inzerce. Fibrooptickou nazotracheální intubaci je možné provést při vědomí nebo při zachovaném spontánním dýchání v inhalační anestezii sevofluranem. Tento elegantní a sofistikovaný přístup vyžaduje po jeho nositeli vysokou úroveň zručnosti a poměrně rozsáhlé zkušenosti. Nejedná se jen o samotné technické zvládnutí metody, ale současně o schopnost řešit očekávané vzniklé či nenadálé komplikace (krvácení z měkkých tkání, technické obtíže – nemožnost stažení kanyly z fibroskopu mezi hlasové vazy, hyposaturace pacienta a v neposlední řadě vynucené řešení náhradního zajištění DC v případě urgentně vzniklých stavů). V souvislosti s rozvojem a ekonomickou dostupností zmíněné přístrojové techniky se postupně tato varianta rozšiřuje. Nicméně je poměrně náročná na edukaci, zručnost a zkušenost anesteziologa. Používání této metody si žádá kontinuum ve výcviku lékařů používajících tuto techniku, ať už se jedná o samotné výkony na pacientech či simulace jednotlivých situací na modelech. Po zvládnutí základních dovedností se tato technika zdá být velmi univerzální a minimálně invazivní ve srovnání s předchozími. Nicméně

i tento postup má některá úskalí a nevýhody, z nichž náročnost výcviku lékařů jsem již zmínil výše. Jakýmsi historickým dědictvím, které se i přes dostupnost přístrojového vybavení i nadále zbytečně traduje, je absolutní kontraindikace použití nazotracheální intubace u pacientů se suspekci nebo verifikovanou zlomeninou baze lební [3]. Je třeba znovu zvážit možnosti a rizika tohoto postupu ve vztahu k poranění spodiny lební. Právě nosní dutina je ve velmi intimním styku se skeletem neurokrania. Ať už se jedná o strop dutiny nosní v podobě lamina cribrosa či zadní stěnu v podobě kostí klívnové. Tento velmi intimní kontakt je jednoznačně nepopíratelný. A do určité míry je zřejmá kontraindikace tradiční nazotracheální intubace, kdy nazotracheální rourka je zaváděna do dutiny nosní zcela bez vizuální kontroly a není vyloučeno, že by se mohla při chybném zavedení dostat do výše zmíněných anatomických lokalizací. Jiná situace však nastane v případě, že nazotracheální kanylu budeme zavádět pod zrakovou kontrolou prostřednictvím fibrooptického přístroje. Nejen, že se jedná o velmi dobrou kontrolu pozice nazotracheální rourky, ale bezpečnost tohoto postupu umocňuje skutečnost, že při nazotracheální intubaci se striktně pohybujeme v oblasti dolní třetiny nosní dutiny a samotnou rourku zavádíme prostorem pod dolní nosní konchou. A tedy situace, že bychom se mohli ocitnout v horních partiích nosní dutiny je vysoce nepravděpodobná a riziko této metody, ve vztahu k poranění skeletu baze lební, je velice nízké.

Nechť je tedy tato otázka podrobena odborné diskusi. Věřím, že vzhledem k jedinečnosti fibrooptické nazotracheální intubace ve smyslu suverénní metody zajištění dýchacích cest pro operativu hlavy a krku, pokročíme o něco dále a přehodnotíme poněkud zbytečně striktní limity pro její použití. Na závěr je nutné zmínit možné komplikace nazotracheální intubace – krvácení z nosní dutiny, nazofaryngu, adenoidních vegetací u dětí, obtížný průstup rourky (preferujeme měkké tracheální kanyly) anatomicky změněnou nosní dutinou.

Závěr: Z výše uvedeného plyne, že pro situaci operačních výkonů v oblasti hlavy a krku máme k dispozici minimálně tři možné postupy. Každý z nich má svoje výhody a nevýhody. Každý z nich klade na anesteziologa i operátora různé nároky, o kterých jsem se rámcově zmínil. Při bezesbytkové znalosti těchto nároků máme možnost vybírat adekvátní metodiku zajištění dýchacích cest tak, abychom pacientovi dopřáli tu nejvíce bezpečnou variantu s minimalizací rizik a operátorovi nejideálnější podmínky k provedení operačního výkonu. Některé metody jsou více bezpečné, některé méně, ale tím rozhodujícím subjektem, který výraznou měrou ovlivňuje pacientovu bezpečnost, je vždy anesteziolog.

Literatura

1. **Bonfils, P.** Difficult intubation in Pierre-Robin children, a new method: the retromolar route. *Anaesthetist*, 1983, 32, p. 363–367.
2. **Altemir, F. H.** The submental route for endotracheal intubation: a new technique. *J. Maxillofac. Surg.*, 1986, 14, p. 64–65.
3. **Fauni, A. F., Vasconcelos, B. C., Vasconcellos, R. J., de Moraes, H. H., Rocha, N. S.** Submental intubation in oral maxillofacial surgery: review of the literature and analysis of 13 cases. *Med. Oral. Patol. Oral. Cir. Bucal.*, 2008, 13, p. E197–200.
4. **Hall, C. E. J., Shutt, L. E.** Nasotracheal intubation for head and neck surgery. *Anaesthesia*, 2003, 58, p. 249–256.
5. **Behringer, E. C.** Approaches to managing the upper airway. *Anesthesiol. Clin. North. America*, 2002, 20, 4, p. 813–832.

Obtížné zajištění dýchacích cest v dětské anestezii

Mixa Vladimír

Klinika anesteziologie a resuscitace, 2. LF UK a FN Motol, Praha

Úvod: Endotracheální intubace dítěte je pro anesteziologa nezvyklého pracovat s dětskými pacienty vždy stresující záležitostí. Tato situace se ještě vystupňuje, jestliže se vyskytne, ať očekávaně nebo neočekávaně, dětský pacient s obtížně zajišitelnými dýchacími cestami. Tento stav může být definován jako intubace, která si vyžádá více než tři pokusy zkušeného anesteziologa, nebo mu trvá déle než deset minut.

Příčiny obtížného zajištění DC u dětí: Příčiny obtížných podmínek pro zajištění DC v dětském věku jsou vrozené, traumatické, zánětlivé nebo nádorové. K nejčastějším příčinám patří:

- v oblasti nazofaryngu atresie choan, adenoidní hypertrofie, trauma, cizí těleso, nádorové deformity, např. teratom, rozštěpové vady;
- v oblasti jazyka makroglosie při Downově či Beckwith-Wiedemann syndromu, hypothyreóze, edém jazyka při poranění, popálení nebo alergické reakci, z nádorových onemocnění je nejčastější cystická hygroma a teratom;
- deformity čelistí pozorujeme nejčastěji při syndromech Pierre-Robin, Treacher-Collins, Goldenhar, Apert a Crouzon. Další příčinou obtížné intubace v této oblasti bývá poranění, juvenilní revmatoidní artritida a dysplazie čelistního kloubu, nejčastěji pozánětlivá;
- v oblasti faryngu a laryngu intubaci komplikuje vrozená či získaná laryngomalacie a laryngeální subglotická stenóza, vrozená nebo pointubační. Ze zánětlivých komplikací dominuje epiglottitida, akutní tonzilitida a peritonzilární absces;
- trachea může být stenotická, malatická nebo zúžená vaskulárním prstencem. Intubaci komplikuje též tracheo-efozofageální píštěl a deviace trachey tumorem či paratracheálními uzlinami;
- deformity krční páteře ztěžující intubaci jsou zejména u Klippel-Feil a Goldenhar syndromu, při torticollis, traumatech a juvenilní reumatoidní artritidě.

Příprava pacienta: Skutečnost, že u pacienta hrozí obtížná intubace, by neměla uniknout při předoperačním vyšetření. Po prostudování anamnézy provádíme důkladné vyšetření anatomických poměrů obličeje a dýchacích cest. Lze použít obvyklé schéma podle Mallampatiho, avšak ne vždy je možné počítat se spoluprací pacienta, zejména u malých dětí je toto vyšetření obtížné.

Premedikace se doporučuje důkladná (např. midazolam 0,3–0,4 mg/kg p. o.) doplněná atropinem (0,02 mg/kg i. m.), který zajistí sníženou salivaci, větší přehlednost horních dýchacích cest a sníží nebezpečí vagové bradykardie.

Krom níže popsaných pomůcek se v případě obtížné intubace doporučuje přítomnost dvou zkušených anesteziologů.

Anestezie při obtížné intubaci: K úvodu do celkové anestezie se přistupuje zásadně se zajištěným spolehlivým žilním vstupem. Pokud je to možné, úvod se provede inhalačně sevofluranem, dobře padnoucí obličejovou maskou. Pokus o endotracheální intubaci je možný zhruba po třech minutách inhalace sevofluranu 8% ve směsi s FiO₂ 100%. Nitrožilní úvod je nejvhodnější propofolem 2–3 mg/kg. Je-li nutná svalová relaxace, používáme suxametonium 1–2 mg/kg. Je

nutné se opakovaně přesvědčit o možnosti manuálního prodechnutí pacienta maskou. Použití nedepolarizujících svalových relaxancií se v této chvíli nedoporučuje.

Postupy při zajištění obtížných dýchacích cest: Nabízejí se tři základní postupy – použití laryngeální masky, fibrooptická intubace, laryngoskopické metody a jejich kombinace. Laryngeální masku lze použít k přechodnému nebo také definitivnímu zabezpečení dýchacích cest. K dispozici je buď standardní, či flexibilní LMA nebo speciální intubační LMA Fastrach či C-trach (tyto jsou dostupné pouze ve velikostech 3, 4, 5 – použitelné pouze u dětí nad 30 kg). Z nových supraglottických pomůcek pro zajištění DC u dětí lze zmínit i-gel (dostupný od velikosti 1) a LM Aura-i (také od velikosti 1). Pro intubaci „naslepo“ skrze supraglottickou pomůcku u dětí je určen air-Q intubační laryngeální airway (v ČR není zatím dostupný). Obvyklý postup je zavedení LMA, prodechnutí pacienta a intubace dolních dýchacích cest tracheální rourkou nebo bužíř, po níž je tracheální rourka zavedena. Praxe ukazuje, že zabezpečení obtížných dýchacích cest pomocí LMA může použít pouze zkušený anesteziolog se stovkami zavedených standardních masek. V opačném případě pokusy o zavedení LMA mohou situaci ještě více zkomplikovat.

Stejně pravidlo platí i při použití fibroskopu. K jeho úspěšnému použití je třeba dostatečná praxe. Pokud je dost tenký, lze jej použít k nazotracheální intubaci a ústy jej lze zavádět i pacientům kteří otevírají skus jen minimálně. Obvyklý postup je nasazení tracheální rourky na optický kabel fibroskopu, orientace v oblasti laryngu, zavedení fibroskopu skrze hlasové vazy a sesunutí rourky do dolních dýchacích cest. Fibrooptickou intubaci ztěžuje především přítomnost krvavé sekrece v dutině ústní. Té se však při opakovaných pokusech nelze vyvarovat a pro zlepšení orientace je třeba ji neustále odsávat. Poškození přístroje při pokusech o zajištění dýchacích cest není výjimkou.

Laryngoskopické metody jsou většinou anesteziologů nejbližší. Pokud selže obvyklý postup intubace laryngoskopickou lžící podle Macintoshe (u malých dětí lépe rovnou Millero-vou lžicí), nabízí se jako velmi účinná pomůcka videolaryngoskop (např. GlideScope). V jeho lžici zabudovaná kamera snímá laryngoskopický obraz, který sledujeme na obrazovce. Lze jej použít ve všech shora uvedených případech obtížné intubace, podmínkou je otevření úst pacienta na 12–18 mm (podle velikosti lžice, respektive tloušťky kamery). Z řady modifikací GlideScope (GVL, Cobalt, Ranger) používáme videolaryngoskop GVL se sadou lžic pro opakované použití. Pro děti jsou určeny velikosti GVL 2 (1,8–10 kg) a GVL 3 (10–40 kg). GVL 4 a 5 jsou určeny pro dospělé. Vždy použijeme tracheální rourku navlečenou na vhodném vodiči. Je nutná velká opatrnost, při manipulaci s vodičem hrozí poranění dýchacích cest dítěte. Při výrazných deformitách obličeje může být úspěšné použití malé lžice u hmotnostně podstatně větších pacientů a naopak. Výhodou použití GlideScope je minimální potřebný zácvik a přenos obrazu na obrazovku, takže odpadá nutnost přímého pohledu na hlasivky díky deformitám mnohdy nemožná.

Podstatně méně je v našich podmínkách v péči o dětské pacienty používána přímá laryngobronchoskopie nebo Bullardův laryngoskop. V poslední době se objevuje videolaryngoskop na jedno použití Airtraq.

Nejobvyklejší kombinací popsaných postupů je zajištění dýchacích cest pomocí LMA, fibrooptická kontrola její polohy a zavedení bužie mezi hlasové vazy stále pod fibrooptickou

kontrolou. Po odstranění LMA i s fibroskopem se po buzií zasouvá tracheální rourka. Při kombinaci metod je třeba vždy vyzkoušet kompatibilitu použitých pomůcek.

Extubace: Po skončení operačního výkonu se doporučuje extubovat dítě při vědomí a se zcela obnovenou svalovou silou. Většina pacientů se však po absolvování komplikované endotracheální intubace ponechává zaintubována po dobu nutnou k oplasknutí edému sliznic horních i dolních dýchacích cest. Běžnou pooperační péčí je vhodné doplnit anti-edematózní a hemostyptickou terapií. Přítomnost vybavení k urgentní reintubaci je nezbytná.

Ve výjimečných případech, kdy endotracheální intubace skutečně není možná, se indikuje tracheostomie provedená v inhalační anestezii s použitím obličejové masky. V časové tísní se uchylujeme ke koniopunkci setem podle Seldingera (jehla-drátěný vodič-dilatátor-kanyla) nebo k punkční retrográdní intubaci.

Literatura

1. **Nargozian, C.** The airway in patients with craniofacial abnormalities. *Paediatr. Anaesth.*, 2004, 14, p. 53–59.
2. **Schmidt, J., Koch, T.** Incidence of a difficult airway in 19 500 children aged 0–17 years. *Anesthesiology*, 2008, 109, s. A1244.
3. **Serocki, G.** Management of the predicted difficult airway: a comparison of convectional blade laryngoscopy with video-assisted blade laryngoscopy and the Glidescope. *Eur. J. Anaesthesiol.*, 2010, 27, p. 24–30.
4. **Michalek, P., Donaldson, W., McAleavey, F.** The role of supraglottic airway devices in difficult intubation scenarios. In Doebrich, P. E., Antunes, C. *Intubation: preparation, procedures and complications*. New York: Nova Biomedical, 2012, p. 1–38.
5. **Engelhardt, T., Weiss, M.** A child with a difficult airway: what do I do next? *Curr. Opin. Anaesthesiol.*, 2012, 25, p. 326–332.

Zajištění dýchacích cest v mimořádných podmínkách

Balcárek Lukáš

Anesteziologicko resuscitační oddělení, 6. polní nemocnice AČR, Hradec Králové

Úvod: Zajištění dýchacích cest v podmínkách zahraniční vojenské mise je specifické situací, materiálním vybavením, ale také typy poranění.

Charakteristika: Způsob zajištění dýchacích cest se odvíjí od místa nutnosti jejich zajištění. Jiné možnosti jsou v poli, přímo na místě poranění, kde často není přítomen lékař, a jiné možnosti jsou v podmínkách polní nemocnice. Zajištění v poli je většinou prováděno paramediky, kde použité techniky se liší národ od národu. Například američtí paramedici používají chirurgické zajištění DC, protože jsou v něm velice dobře vyškoleni a mají s tímto způsobem bohaté zkušenosti. Ostatní národy nemají většinou jednotný způsob zajištění dýchacích cest. Bohužel ani v naší armádě takový způsob neexistuje, proto právě probíhá grant v prostředí Ústřední vojenské nemocnice v Praze, jehož cílem je nalézt tu nejvhodnější supraglottickou pomůcku, kterou bude schopen rychle a bezpečně zavést i školený voják určený k poskytování neodkladné péče v poli (CombatLifeSaver).

Grant: V právě probíhajícímu grantu MO je porovnáváno 5 supraglottických pomůcek, které jsou zaváděny proškoleným

středním zdravotnickým personálem nebo lékaři bez zkušeností s těmito pomůckami. Hodnotí se čas zavedení do prvního úspěšného nádechu, snadnost zavedení, těsnost pomůcky a dále se provádí fibroskopická kontrola polohy pomůcky. Grant bude probíhat do roku 2013, kdy budou zveřejněny výsledky a následně ustanoven jednotný postup zajištění dýchacích cest v příslušníky AČR v polních podmínkách.

Literatura

1. **Mabry, R. L.** An analysis of battlefield cricothyrotomy in Iraq and Afghanistan. *J. Spec. Oper. Med.*, 2012, 12, p. 17–23.
2. **Mabry, R. L., Frankfurt, A.** Advanced airway management in combat casualties by medics at the point of injury: a sub-group analysis of the reach study. *J. Spec. Oper. Med.*, 2011, 11, p. 16–19.
3. **Boedeker, W. H. et al.** Battlefield tracheal intubation training using virtual stimulation: a multi-center operational assessment of video laryngoscope technology. *Stud. Health Technol. Inform.*, 2011, 163, p. 74–76.

Perkutánní dilatační tracheostomie (PDTs) – benefit pro pacienta na JIP

Otáhal Michal

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny,

1. LF UK a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

Historie: Historie tracheostomie (TS) sahá hluboko před náš letopočet, již 1500 př. n. l. můžeme najít první reference v hindské knize medicíny “Rig Veda”, tracheostomie je popsána i Homérem 800 let př. n. l., nicméně první medicínsky popsaná TS je od Antonio Musa Brasavola z r. 1546. Následovala dlouhá doba, kdy TS byla považována za rizikový výkon, novodobé provedení TS se datuje od r. 1909, kdy Chevalier Jackson popsal guidelines provedení TS. První perkutánní TS popsal Sheldon v roce 1957 v JAMA pomocí speciálního trokaru. V r. 1969 Toye a Weinstein publikovali v Surgery provedení pomocí Seldingerovy techniky. Pro současné provedení punkční – perkutánní dilatační tracheostomie je důležitý rok 1985, kdy Pasquale Ciaglia popsal v Chestu dilatační techniku pomocí vzestupných dilatátorů. **Punkční versus chirurgická TS:** Benefit provedení punkční/perkutánní dilatační (PDTs) technikou proti chirurgicky provedené tracheostomii byl prokázán mnoha studiemi (Delaney, 2006), kdy pro PDTs mluví nižší výskyt raných infekčních komplikací, menší jizvy v místě TS, celkově trend k nižšímu výskytu perioperačních komplikací, při stejném výskytu pozdních komplikací i celkové mortalitě. Některé zdroje uvádějí i nižší výskyt post-tracheostomických stenóz [De Leyn, 2007]. Proti TS provedené na operačním sále je PDTs spojena s významnou redukcí krvácení i redukcí mortality. Proti PDTs mluví jen vyšší procento akcidentálních dekanylací, které je ale možné ošetřit patřičnými ošetrovatelskými postupy i správnou volbou TS kanyly, kterou nověji můžeme s výhodou predikovat pomocí SONO vyšetření před vlastním provedením TS. Všeobecně je technika PDTs považována za metodu volby u pacientů na JIP, kteří budou vyžadovat umělou plicní ventilaci déle než 7 dní.

V současnosti je kontraindikací provedení pouze nemožnost identifikovat tracheu v místě punkce pro patologické hmoty, dříve relativní kontraindikace byly již literatuře dávno překonány. Provedení PDTs nebrání koagulační porucha, přede-

slá chirurgie v místě – sternotomie, krátký či tlustý krk, snížená pohyblivost krční páteře, zvýšený ICP, vysoký PEEP, infekce v místě rány, provedení jako retracheostomie. Bylo popsáno i provedení PDTS jako akutního výkonu k zajištění dýchacích cest.

Provedení PDTS, preferované techniky: Vlastní provedení PDTS má několik variant, všechny nyní prováděné techniky vycházejí ze Seldingerovy techniky, kdy k dilataci/laceraci tracheostomie dochází přes vodič zavedený punkční technikou do trachey. Nejstarší je technika Ciagliho, pomocí vzestupných dilatátorů. Následně byla modifikována na metodu postupné dilatace rozšiřujícím se dilatátorem (SSDT – single stage dilatation technique), někdy nazývanou podle prvního komerčního setu Blue Rhino. Tato metoda patří s následně popsanou mezi dvě nejrozšířenější techniky. Další nejrozšířenější je Griggsova technika, popsaná v r. 1990 (GWDF – „guidewire-dilating forceps technique“), kdy k vlastnímu provedení tracheostomie/lacerace používáme modifikovaný Howard-Kellyho peán. Ostatní metody, jako Rapitrach, Percutwist, Fantoniho transtracheální technika, či Ciaglia Blue Dolphin, jsou používány méně, buďto pro časovou, technickou nebo finanční náročnost provedení.

Rozdíl v technikách provedení byl popsán v několika studiích. Pro Griggsovu techniku mluví nejlevnější set. Pro „single stage“ techniku mluví nižší výskyt perioperačních komplikací [Bernard, 2011], technicky jednodušší provedení a nižší doba „derecruitmentu“ u pacientů na vyšších hodnotách PEEP.

Časná TS – benefit pro pacienty: Všeobecně je provedení TS považováno za výhodné pro pacienty, kteří budou vyžadovat umělou plicní ventilaci déle než 7 dní. Predikce takových pacientů se opírá o závažnost ventilačního selhání dané výškou PEEP a indexem $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, závažnost poruchy vědomí a komorbidit. Některé studie [Rumbak, 2004] prokázaly u těžkých pacientů (APACHE II > 25, CHOPN, inotropika) redukci nejenom délky pobytu na UPV, délky na JIP, ale i významné snížení výskytu ventilátorové pneumonie (VAP) i mortality, pokud byla PDTS provedena jako časná do 48 h od zahájení UPV.

TS – snížení VAP, délky hospitalizace i mortalitní benefit pro pacienty na JIP: Jiné studie s definicí časně TS do 7. dne snížení mortality a VAP neprokázaly, ale ve všech studiích vedla časná TS ke snížení doby na UPV, celkově ke snížení délky pobytu na JIP i délky pobytu v nemocnici, což samo o sobě ve výsledku je benefitem pro pacienty. Pokud je zohledněna časová stratifikace, časnější provedení pod 72 h, vedlo i na velkých souborech k významnému snížení výskytu VAPu. Existují i studie prokazující mortalitní benefit pacientů na dlouhodobé UPV, pokud jim byla provedena TS.

Ultrazvukové vyšetření před TS: Ultrazvukové vyšetření jako opakovatelné, nezatěžující ionizujícím zářením a levné, se postupně prosazuje do všech segmentů intenzivní péče, a to platí i pro provedení PDTS. Pod ultrazvukovou kontrolou je nyní možné provést punkci trachey „in real time“ [Rajajee, 2011], kdy vidíme pronikající jehlu a vodič zaváděný do trachey, nicméně toto provedení PDTS zatím nedoznalo většího rozšíření pro náročnost. Daleko častější a na našem pracovišti rutinní je ultrazvukové vyšetření před vlastním provedením TS k objasnění anatomických struktur, uložení isthmu, hloubky a šířky trachey, s následnou volbou optimální kanyly, i k identifikaci cévních struktur v místě punkce. Rutinní vyšetření před TS je na RES KARIM VFN považováno za významný bezpečnostní benefit s minimalizací krvácivých komplikací PDTS u pacientů s trombocytopenií, trombocyto-

patií a koagulační poruchou. Modifikovaná technika provedení PDTS s ultrazvukovou identifikací anatomických struktur a postupnou preparací až na tracheu zcela eliminovala potřebu FOB kontroly během PDTS.

Literatura

1. **Delaney, A.** Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit. Care*, 2006, 10, R55.
2. **De Leyn, P. et al.** Tracheostomy: clinical review and guidelines. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, 2007, 32, p. 412–421.
3. **Bernard, F. et al.** Early and late outcome after single step dilatational tracheostomy versus the guide wire dilating forceps technique: a prospective randomized clinical trial. *Intensive Care Med.*, 2011, 37, p. 1103–1109.
4. **Rumbak, M. J.** A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheostomy to prolonged trans-laryngeal intubation (delayed tracheostomy) in critically ill medical patients. *Crit. Care Med.*, 2004, 32, p. 1689–1694.
5. **Rajajee, V. et al.** Real-time ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy: a feasibility study. *Crit. Care*, 2011, 15, R67.

Chirurgická tracheostomie u elektivních pacientů na JIP

Trča Stanislav

1. chirurgická klinika 1. LF UK a VFN v Praze

Úvod, literární přehled problematiky: V moderní soudobé medicíně jsou definice pojmu a způsob provedení chirurgické preparační tracheostomie spojovány především se jmény Heistera (18. stol), Desaulta (18. stol), Trousseaua (1833) a Jacksona (1909). Postup tracheostomie dodnes uznávaný popsal v roce 1909 posledně uvedený autor. Punkční dilatační tracheostomii popsal v novodobé medicínské éře Sheldon (1955), dále navázali a rozpracovali Toye a Weinstein (1969), Ciaglia (1985), Griggs (1990), Fantoni (1996).

Současnost a EBM: V současné době jsou chirurgická preparační tracheostomie (CHT) i perkutánní tracheostomie (PDTS) prováděny souběžně na řadě chirurgických a anesteziologicko-resuscitačních pracovišt. Je patrná snaha o etablování PDTS jako zlatého standardu metody. V minulosti bylo referováno o fatálních komplikacích PDTS (léze trachey, vznik pneumotoraxu, pneumomediastinu, závažných krvácivých komplikací). V dalším období spolu s propracováním techniky PDTS došlo k poklesu či úplné eliminaci řady komplikací. Z tohoto důvodu byla dále provedena řada studií, kde byla PDTS podrobena srovnání s CHT, s cílem etablovat PDTS jako metodu volby. Delaney et al. analyzovali soubor 1212 pacientů, kteří podstoupili tracheostomii. Nalezl nižší výskyt raných infekcí, nižší výskyt komplikací krvácivých a úmrtí v pooperačním období ve prospěch PDTS, ale bez statistické významnosti. Al-Ansari et al. zjistili nižší výskyt komplikací u PDTS ve srovnání s CHT a metodu PDTS hodnotí jako bezpečnou. Melloni et al. a stejně tak Freeman et al. na základě prospektivní randomizované studie hodnotí PDTS jako jednodušší a rychlejší způsob provedení ve srovnání s CHT s vyšším procentem pozdních komplikací PDTS bez statistické významnosti ve srovnání s CHT. Johnson et al. publikovali studii s 12 827 pacienty, kteří podstoupili PDTS a nalezl nižší výskyt peri- a pooperačních komplikací ve srovnání s CHT. Dále je pou-

kazováno na rozdílnou dobu provedení tracheostomie od indikace k provedení tracheostomie. Toto je odůvodňováno menší dosažitelností operačních sálů při vysokém vytížení a obtížemi s transportem na operační sál při větší vzdálenosti operačního sálového traktu od ARO či JIP. Dále je pak poukazováno na menší potřebu sedace, možnost časnějšího zahájení odvykání od ventilátoru a zjištěnou kratší dobu pobytu na JIP. Jako kontraindikace k provedení PDTS jsou v současné době považovány potřeba akutní tracheostomie u ventilačně insuficientního pacienta, obezita a z toho plynoucí nemožnost palpce hlubokých tkání krku, nemožnost hyperextenze krční páteře, stávající koagulopatie. Řada z těchto kontraindikací je dnes již jen relativní (akutní provedení PDTS, koagulopatie, obezita) a je dána zkušeností personálu s metodou.

Diskuse: Z předloženého přehledu literatury vyplývá, že během posledních let bylo dosaženo výrazného pokroku v technice provedení PDTS, byly eliminovány „dětské nemoci“, a tedy riziko závažných komplikací bylo zásadně sníženo (léze trachey, pneumotorax, pneumomediastinum). Není zcela vyřešena otázka pozdních komplikací – postracheostomické tracheomalacie či stenózy trachey dané víceméně tupou preparací perforace trachey při zavádění instrumentária pro PDTS a možnou lacerací tkáně trachey. Ze zkušenosti vlastního pracoviště, bez možnosti statistické analýzy vzhledem k malým počtům výkonů soudíme na vyšší riziko vzniku u PDTS. V literatuře je o této problematice minimum informací. Výčet absolutních či relativních komplikací se u autorů různí a je jim, nepochybně s narůstajícími zkušenostmi, přisuzována různá závažnost. Jelikož může být vyškoleným týmem prováděna PDTS na jakémkoli oddělení, které se zabývá léčbou kriticky nemocných s potřebou arteriálního vstupu do dýchacích cest, může zůstat takto ošetřený pacient mezi personálem, který je erudován v péči o kriticky nemocné, ale nemusí být dokonale seznámen s další péčí o pacienty po této specifické proceduře. Toto může být příčinou komplikací při náhlých stavech, např. při dislokaci tracheostomické kanyly. Literárně zmiňovaná delší doba od indikace k provedení výkonu u CHT x PDTS a komplikace plynoucí z možného transportu nemocného na delší vzdálenost na operační sál u CHT a s tím asociovanou vyšší morbiditu a mortalitu považujeme za nikoli chybu metody CHT, ale jedná se nepochybně o nevhodné organizační a prostorové uspořádání pracovišť a jednotlivých specializovaných týmů. Dále uváděné nižší náklady na PDTS ne-

považujeme za rozhodující hledisko. V recentně prováděných studiích, např. Kilic et al., hodnotí obě techniky jako srovnatelné z hlediska nalezených peri- a pooperačních komplikací.

Závěr: Při bilanci kladů a záporů obou metod konstatujeme že:

- Není v současné době identifikován parametr, který by CHT diskvalifikoval z repertoáru postupů k zajištění vstupu do dýchacích cest a který by signifikantně handicapoval pacienta s provedenou CHT oproti pacientovi s provedenou PDTS.
- Soudíme, že obě metody mají své místo v repertoáru technik péče o kriticky nemocné bez toho, že by si vzájemně konkurovaly, naopak je hodnotíme jako vzájemně se doplňující.
- Přetrvávají nadále specifickí rizikové pacienti, u nichž je CHT na dále jednoznačně upřednostňována.
- Z těchto důvodů zůstává CHT platnou metodou a metodou, u které je žádoucí, aby byl poskytnut dostatečný prostor pro její provádění a udržení erudice vyškoleného personálu.

Literatura:

1. **Delaney, A., Bagshaw, S. M., Nalos, M.** Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit. Care*, 2006, 10, R55.
2. **Al-Ansari, M. A., Hijazi, M. H.** Clinical review: percutaneous dilatational tracheostomy. *Crit. Care*, 2006, 10, s. 202.
3. **Melloni, G., Muttini, S., Gallipoli, G., Carretta, A., Cozzi, S., Gemma, M. et al.** Surgical tracheostomy versus percutaneous dilatational tracheostomy. A prospective-randomized study with long-term follow-up. *J. Cardiovasc. Surg.*, 2002, 43, p. 113–121.
4. **Freeman, B. D., Isabella, K., Lin, N., Buchman, T. G.** A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. *Chest*, 2000, 118, p. 1412–1418.
5. **Johnson, K. L., Kearney, B. D., Johnson, S. B., Niblett, J. B., MacMillan, N. L., McClain, R. E.** Closed versus open endotracheal suctioning: costs and physiologic consequences. *Crit. Care Med.*, 1994, 22, p. 658–666.
6. **Kilic, D., Findikcioglu, A., Akin, S., Korun, O., Aribogan, A., Hatiboglu, A.** When is surgical tracheostomy indicated? Surgical “U-shaped” versus percutaneous tracheostomy. *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 2011, 17, p. 29–32.