

Selektivní intubace dětí tracheální rourkou Univent[®]

Mixa Vladimír¹, Cvachovec Karel¹, Rygl Michal², Šnajdauf Jiří²

¹Klinika anestezie a resuscitace 2. LF UK a FN Motol, Praha

²Klinika dětské chirurgie 2. LF UK a FN Motol, Praha

Souhrn

Cíl studie: Selektivní intubace bronchu se používá k izolaci a kolapsu ošetřované plíce. Je zpravidla nutná k provedení thorakotomie a thorakoskopie. V anestezii dospělých je řešena použitím biluminální rourky. U dětí, jejichž úzké dýchací cesty zavedení biluminální rourky nedovolují, používáme od roku 2000 tracheální rourky s posunutelným obturátorem značky Univent.

Typ studie: Klinická, retrospektivní.

Název a sídlo pracoviště: Klinika anestezie a resuscitace univerzitní nemocnice.

Materiál a metoda: Do studie je zahrnuto 188 pacientů od 1,5 roku do 18 let. Děti byly rozděleny do skupin podle velikosti zavedených rourek Univent (Fuji System Corp., Tokyo, Japan). Zaznamenali jsme diagnózy, pro které byli pacienti indikováni k výkonům, a vyhodnotili jsme obtíže a komplikace vzniklé při zavádění rourek Univent i v průběhu operačního výkonu.

Výsledky: Počet obtížných intubací v průběhu úvodu do anestezie byl 4 (2,1 %), obtíže při zavádění obturátoru se vyskytly ve 33 případech (17,5 %) a neúspěch při zavádění obturátoru byl zaznamenán v 9 případech (4,8 %). Selektivní intubace plic nebyla úspěšná ve 14 případech (7,4 %). Příčiny komplikací jsou v textu rozebrány.

Závěr: Selektivní intubace plic celosilikonovou rourkou Univent je snadná a šetrná metoda vhodná pro děti od dvou let věku. Je plnohodnotnou alternativou běžně používaného zajištění dýchacích cest biluminální rourkou.

Klíčová slova: dětská anestezie – selektivní intubace – tracheální rourka Univent – biluminální tracheální rourka

Abstract

Selective bronchial intubation with the Univent[®] tracheal tube in children

Objective: Selective bronchial intubation is used to isolate and collapse the treated lung. As a rule, intubation is necessary in order to carry out thoracotomies and thoracoscopies. In adults intubation is carried out using a double-lumen tube. In children whose narrow airways do not allow for the insertion of double-lumen tubes, we have been using the Univent endotracheal tube with a movable obturator.

Design: Clinical, retrospective.

Setting: Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, University Hospital.

Materials and methods: A total of 188 patients aged 1.5 to 18 years were included in the study. The children were grouped according to the size of the Univent tube (Fuji System Corp., Tokyo, Japan) inserted. We noted the diagnoses for which the patients were indicated for surgery, and we assessed the difficulties and complications during the insertion and intraoperative use of the Univent tube.

Results: There were 4 (2.1%) difficult intubations on induction of anaesthesia; 33 cases (17.5%) of difficult insertion of the obturator; and a failure to introduce the obturator in 9 cases (4.8%). Selective intubation of the lungs was unsuccessful in 14 cases (7.4%). The reasons for these complications are analysed in the text.

Conclusions: Selective intubation of the lungs with the 100% silicone Univent tube is an easy and gentle method suitable for children aged two and up. It is a fully adequate alternative to the double-lumen tube normally used to secure the airway.

Keywords: paediatric anaesthesia – selective intubation – Univent endotracheal tube – biluminal tube – double-lumen tube

Anest. intenziv. Med., 19, 2008, č. 3, s. 133–137

Úvod

Selektivní intubace plic slouží k izolaci ošetřované plíce, umožňuje její kolaps a zabraňuje úniku vzduchu

z otevřených dýchacích cest. Je předpokladem většiny thorakotomických výkonů i thorakoskopie. V anestezii dospělých je standardně řešena použitím biluminální endobronchiální rourky. Odlišné anatomické poměry dýchacích cest dětských pacientů ve věku do

6–8 let její použití neumožňují, nabízí se však několik alternativních postupů.

Situaci lze řešit primární endobronchiální intubací zdravé plic běžnou endotracheální rourkou nebo kombinací endobronchiální intubace zdravé plic s endotracheální intubací provedenou dvěma tenkými rourkami. Nejčastěji se izolace ošetřované dětské plic provádí pomocí tenkého endobronchiálně zavedeného balonkového katétru (Fogarthého trombektomický katétr nebo pediatrický angioplastický katétr) kombinovaného s tracheální intubací. Tento postup je sice technicky poměrně náročný a použití fiberoptické kontroly umístění katétru je nezbytné, ale je minimálně traumatizující a v literatuře hojně citovaný. Nyní je ponecháván jen pro případ potřeby selektivní intubace u velmi malých dětí a jako alternativní metoda [1, 7, 8].

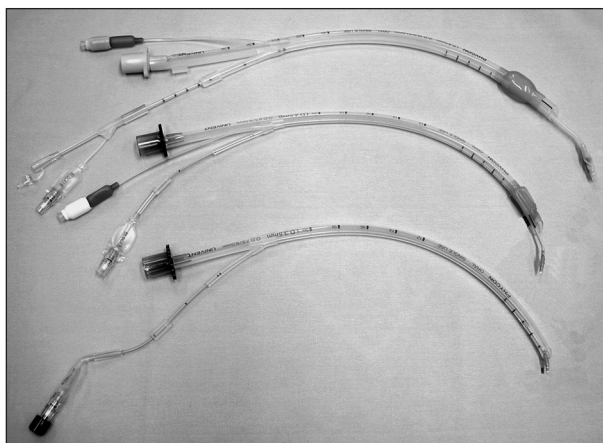
V současné době je k provedení selektivní intubace plic dětí používána tracheální rourka Univent[®] (Fuji System Corporation, Tokyo, Japan). Jedná se o tracheální rourku s těsnící manžetou vyrobenou z vysoce kvalitního silikonu, v jejíž stěně je v kanálku umístěn volně posunutelný bronchiální obturátor opatřený nafukovacím balonkem. Rourka je nabízena ve velikostech vnitřního průměru od 3,5 do 9,0 mm, je tedy určena pro pacienty asi od dvou až tří let do dospělosti (tab. 1). Selektivní intubace tracheální rourkou Univent je standardně prováděna zavedením rourky do trachey a sesunutím obturátoru do bronchu ošetřované plic pod fiberoptickou kontrolou. Obturátor lze zavést též naslepo, pouze podle kalibrace na těle roury a s poslechovou kontrolou.

Tabulka 1. Soubor pacientů rozdělený podle věku a použitých rourek Univent

Číslo rourky	Počet pacientů	Věkové rozpětí (v letech)	Průměrný věk	Medián věku
3,5	28	2–5	2,8	3
4,5	44	3,5–11	6,7	6,5
6,0	39	9–18	12,8	13
6,5	27	12–18	14,8	15
7,0	50	12–18	16	16



Obr. 1a. Tracheální rourky Univent o vnitřním průměru 3,5, 4,5 a 6,5 mm



Obr. 1b. Rourky Univent téže velikosti s vysunutými a nafouknutými obturátory

Materiál a metoda

Předkládáme retrospektivní studii souboru 188 dětských a dospívajících pacientů operovaných ve Fakultní nemocnici Motol (Praha) v letech 2000–2005. Všichni pacienti byli hospitalizováni na Klinice dětské chirurgie a Dětské kardiologické klinice. Sledovali jsme základní demografická data souboru a přehled diagnóz, pro které byla vyžádána selektivní intubace plic. Provedli jsme rozbor komplikací, které se při práci s rourkou Univent vyskytly, a porovnali jsme úspěšnost metody zavádění rourky Univent pomocí fibroskopu a naslepo.

Vyhodnocením záznamů v dokumentaci jsme zjistili úspěšnost provedené selektivní intubace. Ta byla úspěšná tehdy, jestliže jsme během celé operace dokázali vyhovět požadavkům chirurga na kolaps plic nebo její částečné nebo úplné rozepjetí. Stejně jsme zjišťovali i počet komplikací a jejich řešení. Selektivní intubaci jsme označili za obtížnou, jestliže k provedení obturace bronchu bylo potřeba více než dvou pokusů o zavedení obturátoru.

Anesteziologické postupy použité u sledovaných pacientů se shodují s metodami ve FN Motol běžně používanými v hrudní chirurgii. Po i. m. premedikaci kombinací morfin ($0,2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, maximálně 10 mg) a atropin ($0,02 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, maximálně 0,5 mg) byli pacienti uvedeni do celkové anestezie i. v. podaným propofolem ($2,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) nebo, pokud byli mladší 5 let, inhalačně sevofluranem (Sevorane Abbott). Přednostně jsme využívali kombinovanou anestezii. Perioperační hrudní epidurální anestezii jsme podávali kontinuální formou, použit byl levobupivacain (Chirocaine Abbott, maximálně $1,6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{hod}^{-1}$). Byl-li po ukončení anestezie pacient indikován k pooperační řízené ventilaci, byla rourka Univent vyměněna za běžnou tracheální rourku.

Rourky všech velikostí, vyjma nejmenší (vnitřní průměr 3,5 mm), jsme zaváděli pomocí fibroskopu o průměru pracovního kabelu 3,6 mm (BF 3C-30, Olympus, Tokyo, Japan). Po standardním úvodu do

celkové anestezie a svalové relaxaci jsme provedli endotracheální intubací a po stabilizaci pacienta jsme z rourky vysunuli obturátor a pod fibrooptickou kontrolou jsme ho nasměrovali do bronchu ošetřované plíce. Zavedení obturátoru umožňuje jednak jeho tvarová paměť a hladké otáčení v kanálku rourky, jednak pootočení celého Univentu příslušným směrem. Obturátor byl umístěn v poloze pacienta na zádech, po uložení do thorakotomické polohy byla jeho pozice zkontrolována.

Vzhledem k tomu, že jsme neměli k dispozici dostatečně tenký fibroskop, byly rourky Univent 3,5 malým dětem zaváděny naslepo. Intubovali jsme tak, že jsme rourku zavedli do hlavního bronchu ošetřované plíce a její polohu ověřili poslechem. Poté jsme vysunuli obturátor, nafoukli jeho balonek a rourku jsme pod poslechovou kontrolou umístili zpět do trachey.

Výsledky

Do studie bylo zahrnuto 188 pacientů ve věkovém rozmezí od 1,5 roku do 18 let. Tabulka 1 vyhodnocuje věk pacientů rozdělených do skupin podle velikosti použitých rourek Univent. Pro děti od 1,5 roku přibližně do deseti let byly použity rourky o vnitřním průměru 3,5 a 4,5 mm, pro větší děti a adolescenty o vnitřním průměru 6,0, 6,5 a 7,0 mm. Tabulka 2 podává přehled diagnóz, pro které pacienti podstoupili operační výkon a rozděluje je podle provedené thorakotomie či thorakoskopie.

Obtížná endotracheální intubace byla u pacientů indikovaných k hrudnímu operačnímu výkonu zaznamenána ve 4 případech (2,1 %). Vždy byla příčinou obtíží anatomická stavba horních dýchacích cest pacien-

Tabulka 2. Přehled operačních diagnóz a provedených výkonů

Diagnóza	Počet pacientů	Thorakotomie	Thorakoskopie
Metastáza tumoru do plic	65	42	23
Tumor mediastina	42	34	8
Koarktace aorty	18	18	–
Pneumotorax	16	6	10
Pleuropneumonie	14	5	9
Absces plicní	6	6	–
Cysta plicní	4	4	–
Primární tumor plic	4	4	–
Tumor hrudní stěny	3	3	–
Plicní fibróza	3	–	3
Plicní sekvestr	3	3	–
Pectus excavatum			
Nuss	3	–	3
Jiné kardiochirurgické výkony	3	3	–
Histiocytóza X	2	2	–
Tracheoefageální píštěl	1	1	–
Hyperhydróza	1	–	1
Celkem	188	131	57

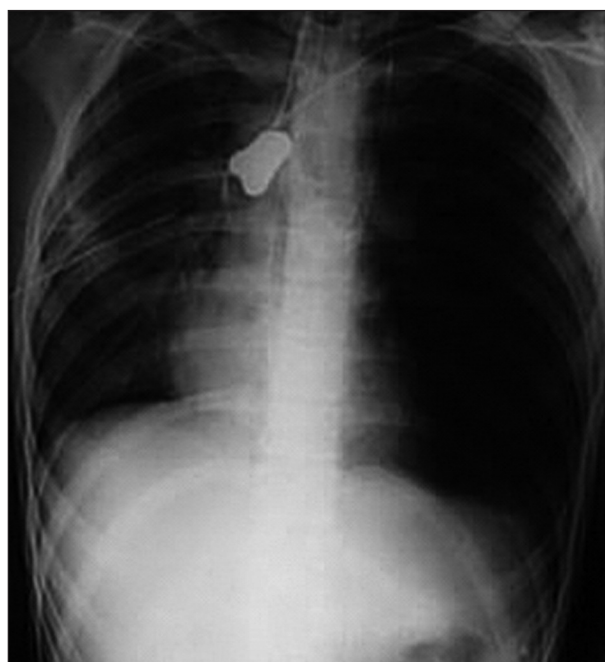
Tabulka 3. Počet komplikací vzniklých při práci s tracheální rourkou Univent

Univent	I obtížná tracheální intubace	II obtížná obturbace bronchu	III neúspěšná obturbace bronchu	IV neúspěšná selektivní intubace
3,5 (n = 28)	2 (7,1 %)	15 (53,5 %)	6 (21,4 %)	6 (21,4 %)
4,5 (n = 44)	–	8 (18,0 %)	2 (4,5 %)	3 (6,8 %)
6,0 (n = 39)	1 (2,6 %)	4 (10,2 %)	–	2 (5,1 %)
6,5 (n = 27)	–	3 (11,1 %)	1 (3,7 %)	2 (7,4 %)
7,0 (n = 50)	1 (2,0 %)	3 (6,0 %)	–	1 (2,0 %)

Soubor je rozdělený do skupin podle velikosti použitých rourek. Počet komplikací v jednotlivých skupinách je udán v absolutních počtech a v procentech.

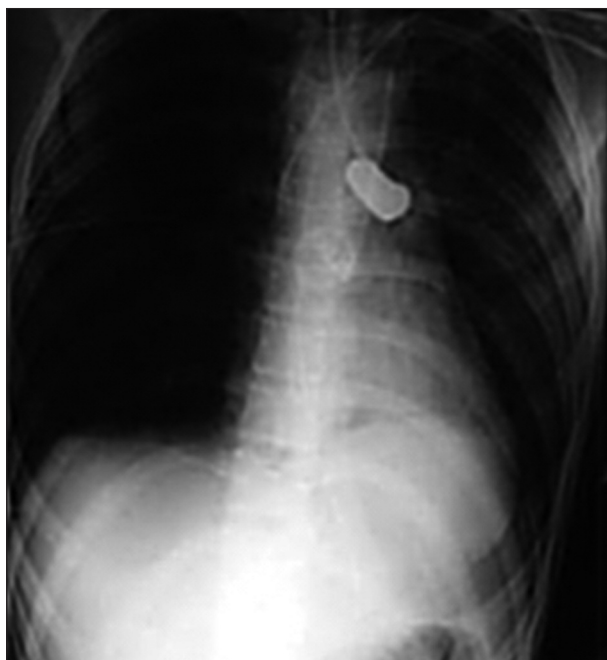
ta odpovídající III.–IV. stupni klasifikace podle Malam-patiho (viz sloupec I v tabulce 3.).

Po endotracheální intubaci bylo v 33 případech (17, 5%) třeba bronchiální obturátor usazovat opakovaně, a selektivní intubace plíce byla proto označena za obtížnou. V 9 případech (4,8 %) z této skupiny se nepodařilo provést obturbaci ošetřované plíce vůbec. Příčinou obtížného usazování obturátoru je u rourek č. 3,5 nemožnost fibrooptické kontroly. Zejména při obturbaci bronchu pravé plíce dochází k časté herniaci balonku do trachey. Opakované herniace byly příčinou šesti neúspěšných obturací. U větších rourek byl pří-



Obr. 2a. RTG snímek plic pacienta s obturátorem rourky Univent zavedeným do pravého bronchu

Je patrná zvýšená inflace levé plíce, přesun mediastina vpravo a obturátor tvarovaný odstupem bronchu pro pravý horní plicní lalok a společný bronchus pro dolní a střední lalok.



Obr. 2b. RTG snímek plic pacienta s obturátorem rourky Univent zavedeným do levého bronchu

Je patrná zvýšená inflace pravé plíce, přesun mediastina vlevo a obturátor tvarovaný bifurkací bronchu levého horního a dolního laloku.

činou obtížné obturace, která si vyžádala opakované pokusy, příliš hluboko endotracheálně zavedený Univent a krátký manévrovací prostor pro práci s fibroskopem a obturátorem. Tři neúspěšné obturace rourkou 4,5 a 6,0 byly způsobeny deformací dolních dýchacích cest tumorem (viz sloupec II. a III. v tabulce 3).

Neúspěch, tj. nucené přerušení úspěšně provedené selektivní intubace v průběhu operačního výkonu, byl zaznamenán ve 14 případech (7,5 %) – viz sloupec IV. v tabulce 3. Nejčastější příčinou byla neřešitelná opakovaná herniace balonku obturátoru do trachey (12 případů), vzniklá při manipulaci s operovanou plící (obr. 2 a, b). Ve dvou případech selektivní obturaci plíce přerušil chirurg perforací balonku.

Diskuse

Celosilikonová tracheální rourka pro selektivní intubaci plic Univent byla představena Inouem v roce 1982 [2, 3]. V literatuře je od té doby hojně citováno její použití v hrudní chirurgii dospělých [4, 15, 16, 17]. Byla vypracována řada postupů pro zavedení jejího obturátoru a kolaps plíce s užitím fibroskopu i naslepo [5].

Za hlavní výhodu používání rourky Univent je považováno snadné, rychlé a jednoduché umístění obturátoru, zejména v porovnání s použitím biluminální rourky, a skutečnost, že v případě pooperační řízené ventilace není nutno reintubovat standardní rourkou [4, 12], Univent lze ponechat. Výhodná je též vysoká bezpečnost a malé množství komplikací [6].

Nevýhodou je obtížné provádění střídavé selektivní ventilace plic, kterou lze částečně nahradit trysovou ventilací operované plíce pomocí dutého katétru obturátoru [20, 21].

Méně publikací se týká používání rourek Univent v hrudní anestezii dětí a dospívajících [7]. Podle našich ověřených zkušeností však rourka Univent přináší v pediatrické anestezii řadu výhod.

Při používání rourek Univent je možno provádět selektivní intubaci plic spolehlivě a s minimálním rizikem dětem již od dvou let věku. U menších pacientů zpravidla nebývá selektivní intubace požadována. Vnitřní průměr trachey dvouletého dítěte se pohybuje kolem 7,6 mm, zevní průměr rourky Univent 3,5 je 7,5 mm. Lze ji tedy do trachey zavést a při šetrné manipulaci umístit obturátor v bronchu ošetřované plíce. V případě rourky Univent 4,5 jsme opakovaně zaznamenali úspěšné použití od 3,5 roku věku, tzn. tam, kde je předpokládán průměr trachey cca 8 mm (zevní průměr Univentu 4,5 je 8,5 mm). Vzhledem k tomu, že vždy byl kladen maximální důraz na hladký a netraumatizující průchod rourky subglotickým prostorem, vysvětlením je interindividuální variabilita vnitřního průměru trachey dětí. Podobný rozdíl jsme zaznamenali ještě v případě rourky č. 6,0, v dalších velikostech již zevní průměr rourky odpovídal běžně udávaným hodnotám věku a vnitřního průměru trachey [8, 13].

Zastoupení jednotlivých diagnóz odpovídá skladbě pacientů ve velké univerzitní nemocnici. Převažují onkologické diagnózy, a to jak primární tumory, zejména mediastina, tak metastázy tumorů do plic (nejčastěji neuroblastom a osteosarkom). Další časté výkony, při kterých je vyžadována izolace ošetřované plíce, jsou dekortikace plíce pro pleurodézou při pachypleuritidě nebo při spontánním pneumotoraxu. V kardiokirurgii se selektivní intubace používá v případech, kdy je indikována thorakotomie u větších dětí – tedy při resekci koarktace aorty.

Tracheální rourka Univent je rovněž spolehlivá a bezpečná při intubaci pacientů, kteří vyžadují selektivní intubaci a zároveň splňují kritéria obtížné intubace (např. podle Malampatiho). Pro zavedení rourky Univent v těchto případech lze použít zaváděč a videolaryngoskop. Zatímco údaje o poranění bronchiálního stromu při řešení obtížné intubace biluminální rourkou se v literatuře vyskytují [9, 10, 14], trauma v souvislosti s použitím rourky Univent dosud nebylo publikováno. Příčinou je podle našeho názoru fyziologičtější tvar rourky a měkčí materiál, ze kterého je vyrobená.

Po endotracheální intubaci je třeba správně umístit endobronchiální obturátor. Tento manévř se do značné míry odlišuje od zavádění běžného bronchiálního obturátoru, protože zde se využívá nejen tvarová paměť obturátoru, ale i samotné rourky. Tabulka 3 (II. a III. sloupec) ukazuje, že největší počet obtížných obturací byl zaznamenán u rourek velikosti 3,5, tedy v případech, kde nebylo možno z technických důvodů použít fibroskop. Při umísťování obturátoru naslepo lze

jen velmi špatně odhadnout jeho polohu, a proto dochází buď k umístění obturátoru hluboko do lobárního bronchu, nebo k jeho vypadnutí do trachey a k úplnému uzavěru dolních dýchacích cest. Stejná komplikace je příčinou obtíží a neúspěchu i při práci s většími rourkami, zejména při obturaci pravé plíce. Zde si vysoko položený odstup bronchu pro pravý horní plicní lalok vynutí umístit balonek ve velmi nestabilní poloze téměř na úrovni kariny trachey. Balonek pak při změně polohy pacienta nebo manipulaci s plící vypadává do trachey a zcela ji obturuje. Popsaná situace je vůbec nejčastější příčinou komplikací při použití rourky Univent. Snadno ji lze odhalit sledováním monitoru ventilace. Dojde k okamžitému vymizení kapnometrické křivky. Při dostatečné pozornosti tento ukazatel neunikne a deflací balonku je účinná ventilace obnovena. Poté následuje fibrooptická kontrola a nové umístění balonku. Výjimečně se anatomická situace během operace natolik změní, že obturaci již nelze obnovit. Skutečnost, že tato úprava je bez fibroskopu velmi obtížná, vysvětluje vysoké procento neúspěchů u rourek č. 3,5.

Pro usnadnění umístění obturátoru a snížení rizika jeho dislokace do trachey je důležité správné umístě-

ní Univentu v průdušnici. Je-li proximální konec tracheální rourky umístěn v horní třetině trachey, pak je fibrooptická orientace snazší, lépe se detekuje karina a pro manipulaci s obturátorem je dostatek prostoru. Dostatečná délka katétru obturátoru mezi koncem rourky a balonkem tlumí pohyby pacienta i rourky a zabraňuje dislokaci obturátoru.

Perforace balonku obturátoru chirurgem je raritní, avšak již popsaná komplikace použití rourky Univent [12]. V našem souboru pacientů došlo jedenkrát k prošíání balonku a jedenkrát k jeho proříznutí. V obou případech byl obturátor zatažen zpět do rourky a vzhledem k fázi operace se v selektivní intubaci již nepokračovalo. Po extubaci byl balonek zkontrolován, v obou případech žádná jeho část nechyběla.

Ve většině citovaných článků je rourka Univent ponechána i pro případnou pooperační řízenou ventilaci. Na našem pracovišti je praxe odlišná. Zejména u rourek menších velikostí se ukázalo, že úzký průsvit jejich lumen brání důkladné toaletě dolních dýchacích cest pomocí uzavřeného drenážního systému, který je na našich jednotkách intenzivní péče používán. Před převozem na JIP jsou pacienti přeintubováni běžnou tracheální rourkou.