

Využitie vysokofrekvenčnej ventilácie pri resekciiach trachey, laserovej liečbe malígnych procesov trachey, tracheálnej kariny a bronchov

JANÍKOVÁ M., TONKOVIČOVÁ M., ŠARAFÍN M., REFKA M.

Oddelenie anesteziológie, resuscitácie a intenzívnej medicíny, Ústav tbc, pľúcnych chorôb a hrudníkovej chirurgie, Vyšné Hágy, primár MUDr. M. Šarafín

Súhrn

Kritické klinické situácie, ktoré je nutné riešiť chirurgicky, si vyžadujú využitie nekonvenčnej ventilácie. Laserová liečba malígnych obštrukcií trachey, bronchov a resekciiach trachey, bolo možné operačne riešiť – pri použití vysokofrekvenčnej ventilácie.

Kľúčové slová: laserová terapia – resekciiach trachey – vysokofrekvenčná ventilácia

Summary

Critical clinical conditions necessitating surgery require the use of non conventional ventilation. High frequency ventilation has proved to be very helpful in laser therapy of malignant tracheal and bronchial obstructions and also in tracheal resections.

Key words: laser therapy – trachea resection – high frequency ventilation

Anest. Neodkl. Péče 10, 1999, No. 2, p. 73–76

Klinické stavy, kde nie je možné konvenčnou ventiláciou, alebo jej modifikáciami, zaistiť adekvátnu alveolárnu ventiláciu, vyžadujú riešenie nekonvenčnými ventilačnými postupmi.

Predstavujeme súbor pacientov, u ktorých sme využili vysokofrekvenčnú ventiláciu pre vyriešenie kritických stavov – resekciiach trachey, resekciiach tracheálnej kariny s následnou pneumonektómiou a pri laserovej liečbe malígnych obštrukcií trachey, bronchov a kariny.

Súbor je prezentovaný 145 pacientmi, ktorých patologický nález bol chirurgicky riešený s použitím vysokofrekvenčnej ventilácie. V tomto súbore pacientov sme prísne akcentovali prípravu pred výkonom v súlade s klinickým stavom pacienta – ak to nebolo možné, pacient nebol funkčne vyšetrený (vymyká sa to zvyklostiam, ale fyzická indispozícia – dušnosť s ťažkou hypoxémiou vylučujú akúkoľvek záťaž). Menežovanie farmakologické, ventilačné a technické bolo vždy individuálne posúdené a v súlade s chirurgickou intervenciou prísne selektované na každý výkon.

Analýza komplikácií pri výkone logicky vyplývala z výkonu. Nielen prezentovaný súbor pacientov, ale aj 5-ročná skúsenosť s používaním vysokofrekvenčnej ventilácie pri riešení daných stavov nám dáva možnosť doporučenia tohto spôsobu ventilácie u kritických stavov, ktoré je nutné chirurgicky riešiť.

Úvod

Existuje celá škála klinických situácií, ktoré sú len ťažko riešiteľné konvenčnou ventiláciou a jej modifikáciami. Sem patria:

1. Stavy spojené s poklesom poddajnosti pľúc a poklesom funkčnej reziduálnej kapacity (fibróza pľúc, aspiračná pneumónia, pokročilý ARDS, obmedzenie dýchacích pohybov – napr. pri zasypaní).

2. Bilaterálne nerovnomernosti mechanických vlastností pľúc a hrudníka (unilaterálne traumy pľúc a hrudnej steny, diafragmatické hernie, bronchopleurálne fistuly a alárne pneumónie).
3. Stavy s nerovnomernými mechanickými vlastnosťami tej istej strany pľúc (bulóznym emfyzém).
4. Stavy, kde minimálne tlakové účinky umelej ventilácie pľúc na obeh vedú k závažným poruchám hemodynamiky (cor pulmonale, vrodené srdcové chyby, hypovolémia).
5. Hraničné operačné výkony na trachei, bronchoch a pľúchach.

Tieto klinické stavy predstavujú problém pre zaistenie adekvátnej alveolárnej ventilácie konvenčným spôsobom. Laserová liečba v kritických stavoch, hraničných inoperabilných malígnych obštrukcií veľkých dýchacích ciest, vedúcich k hypoxii až asfyxii, potrebuje adekvátne zaistenie ventilácie. Od roku 1967 je známy spôsob použitia vysokofrekvenčnej ventilácie, ktorý je pre vyššie uvedené stavy vhodným riešením ventilácie.

Vysokofrekvenčná ventilácia (VFV) je taký spôsob umelej ventilácie pľúc, pri ktorom sa používajú suprafyziologické frekvencie ventilačných cyklov.

VFV môžeme rozdeliť podľa frekvencie a použitej technológie do nasledujúcich skupín:

1. High frequency positive pressure ventilation.
Vysokofrekvenčná ventilácia pozitívnym tlakom.
Použité sú frekvencie od 60 – 80 s vrcholom 200 c.min⁻¹
2. High frequency jet ventilation.
Vysokofrekvenčná dýzová ventilácia.
Použité frekvencie 80 – 600 c.min⁻¹.
3. High frequency oscillation.
Vysokofrekvenčná oscilácia.
Použité frekvencie sú vyššie ako 600 c.min⁻¹.
Patofyziológia tohto spôsobu ventilácie spočíva v rýchlej insuflácii malých respiračných objemov. Tým je určený

Tabuľka 1. Charakteristika súboru

Muži	111
Ženy	34
Vek	27 – 79 rokov
Priemer	63,2
Dĺžka výkonu	15 – 320 minút
Priemer	67,10

Tabuľka 2. Indikácie pre HFJV

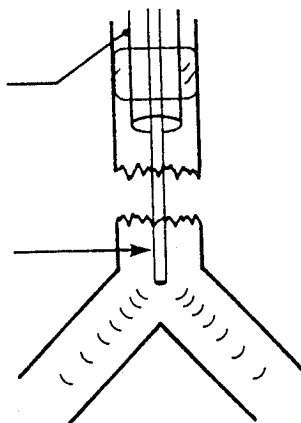
Resekcie trachey		25
Neodyn Yag laser	Tu pľúc prerastajúci tracheu, alebo hlavný bronchus Tu bronchov	105
Prostá bronchoskopia	Tu trachey Lymfadenopatia	3 1
Operácie pľúc pri OLV		2
Apendektómia		1
Strumektómia		1
Zavedenie stentu	Tu oesophagu Stenóza trachey St. p. lobektómii	7 1 1

konečný prietok v dýchacích cestách, v dôsledku čoho dochádza k zlepšenej výmene dýchacích plynov a tak pôsobí na lepšiu distribúciu kyslíka do alveol. Zvýšená funkčná reziduálna kapacita (FRC), ktorá je výsledkom stáleho tlaku v dýchacích cestách, zlepšuje ventilačno-perfúzny pomer. Transpulmonálny tlak je pozitívny s minimálnym narušením pľúcnej a systémovej cirkulácie. Pravo-lavý pľúcny skrat Q_s/Q_t sa nemení, ventilačno-perfúzny pomer V/Q sa zvyší.

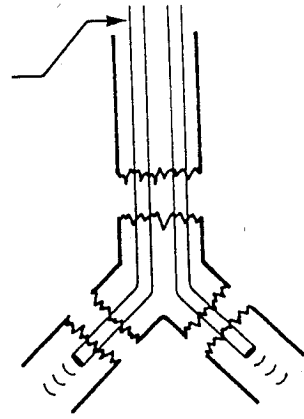
Materiál a metodika

Predstavujeme súbor pacientov, ktorí boli počas operačného výkonu riešení vysokofrekvenčnou ventiláciou (tab. 1). V súbore bolo 111 mužov, 34 žien s priemerným vekom 63,2 roka. Dĺžka výkonu bola v priemere 67 minút. Indikácie pre použitie vysokofrekvenčnej ventilácie prezentujeme v tabuľke 2.

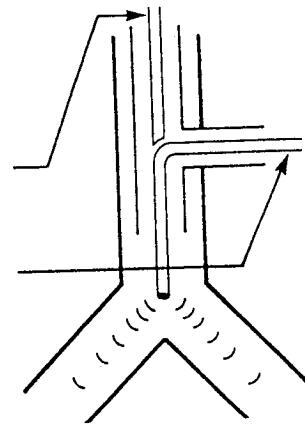
V minulosti sme resekcie trachey menežovali bypassovou ventiláciou, čo sťažovalo prácu chirurga pre zlú prehľadnosť v operačnom poli. Použitie vysokofrekvenčnej



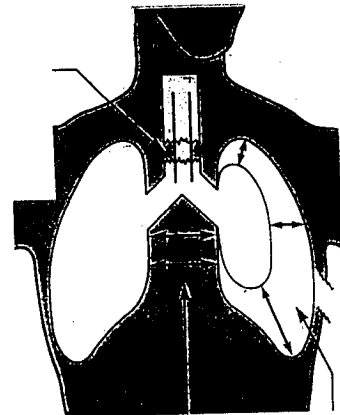
Obr. 1. Príklad vstupu



Obr. 2. Možnosť vstupu



Obr. 3. Vstup v danej situácii

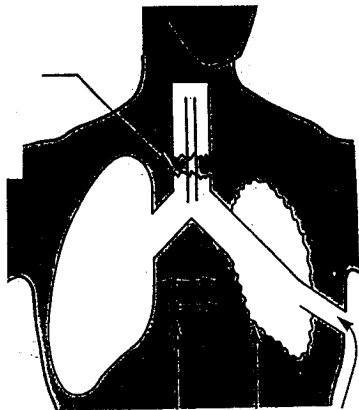


Obr. 4. Tlaky pri ventilácii

ventilácie pri resekciiach trachey zlepšilo operatívnosť prístupu a zjednodušilo aj naše intubačné vstupy.

Laserovú liečbu s NeoDyn Yag laserom bolo možné uskutočniť len pri použití vysokofrekvenčnej ventilácie, lebo endotracheálna intubácia v daných prípadoch nebola možná z technického hľadiska.

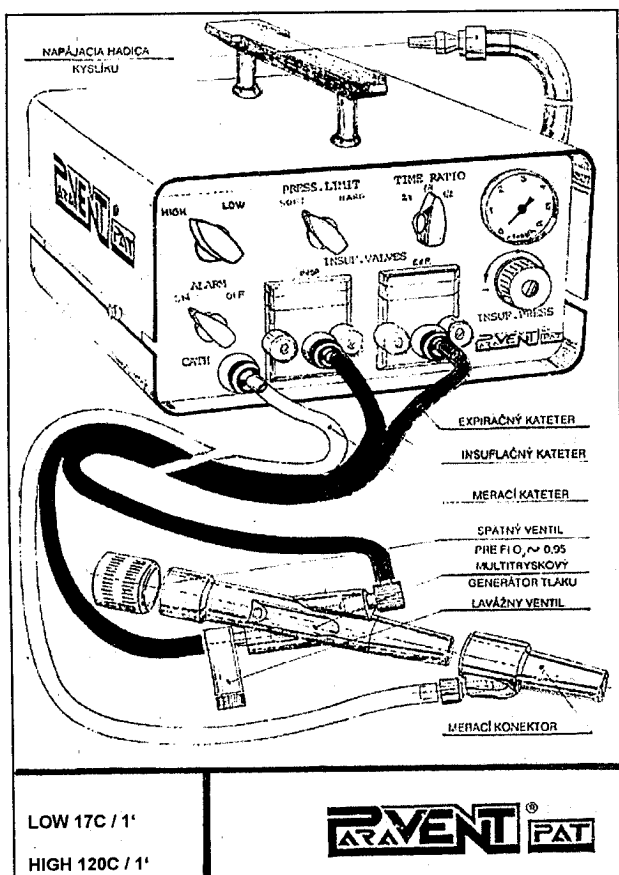
Na obrázkoch 1–3 schematicky dokumentujeme spôsoby vstupov pri určitých chirurgických situáciách. Na obrázkoch 4 a 5 schematicky znázorňujeme aj tlaky na mediastinálne a intrapleurálne štruktúry pri konvenčnej a vysokofrekvenčnej ventilácii.



Obr. 5. Ventiláčny tlak

Pri resekcii trachey ako aj pri laserovej bronchologickej liečbe na intubáciu používame tenký katéter o priemere 2, 3 až 4 mm s proximálnym kovovým adaptérom, ktorý sa pripája k vývodu vysokofrekvenčného ventilátora. Hodnoty insuflačného času sú 0,1 – 1 sekunda, pohonný tlak je 250 – 300 kPa. Okrem časovej výhody znamená tenký katéter prístupnejšie a prehľadnejšie operačné pole. Stály pohyb plynov smerom von, cez otvorený bronchus alebo tracheu zabraňuje znečisteniu krvou alebo inými separátmi chirurgickej činnosti.

Vysokofrekvenčnú ventiláciu uskutočňujeme prístrojom PARAVENT (obr. 6), na ktorom je upravená časť ventiláčného alarmu na Frequenci pre frekvencie: low – 17 až 20 c/min a high – 120 až 140 c/min.



Obr. 6. Prístroj Paravent

Tabuľka 3. Menežment anestézie

Premedikácia	Dormicum 7,5 – 15 mg (tbl)	110
Úvod	Thiopental 250 – 500 mg	5
	Diprivan (Propofol) 50 – 200 mg	110
	Hypnomidate (Etomidát) 100 – 200 mg	10
	Sombrevin (Propanidid) 500 mg	1
	Dormicum (Midazolam) 10 – 15 mg	14
Relaxačné látky	Sukcinylcholínjodid inf.	121
	Arduan amp. 4 mg	9
	Tracrium amp. 50 mg	2
	Pavulon amp. 4 mg	3
	Norcuron amp. 4 mg	10
Analgetiká	Sufenta amp.	110
	Fentanyl amp.	10
	Rapifen amp.	2
	Bez	23

Tabuľka 4. Komplikácie počas HFJV

SaO ₂ (%)	Pokles na 60 % a menej	12
TK (mmHg)	Hypertenzia 200/120 a viac	15
	Hypotenzia 90/50 a menej	6
Pulzová frekvencia (1/min)	Tachykardia 140 a viac	12
	Bradykardia 50 a menej	6
	Nepravidelný	5

Výsledky

Menežment anestézie je prísne individuálny, pre každého pacienta prispôsobený komplikujúcim ochoreniam, ktoré sprevádzali daný chorobný stav. V tabuľke 3 prezentujeme použité látky.

Vzhľadom ku závažnosti daného klinického stavu, sme pre medikáciu vybrali látky, ktoré najmenej ovplyvňujú kardiovaskulárny systém a pri relaxácii zase látky, ktoré sa čo najrýchlejšie odbúravajú (prípadne hrozivé komplikácie – hemorágia, vážne kardiovaskulárne komplikácie) a dovoľia konverziu intubácie. Ani tento spôsob ventilácie nie je bez komplikácií. Tie však vyplývajú z operačného zároku, resp. odpovede na prácu s laserom (tab. 4).

Bolest pri laserovej procedúre je veľká a len zriedka bez odpovede z kardiovaskulárneho systému. Príznaky srdcového zlyhávania s ťažkou hypoxémiou bývajú niekedy už pred výkonom a pri laserovej liečbe, kde nie je dostatočná analgézia a sedácia, môže nastúpiť hraničná tachykardia s hypertonicou odpoveďou. V priebežnej medikácii sa snažíme o dostatočnú analgéziu, aby sa výkon nepodobal olympijskej streľbe na bežiacu jeleň. Okrem týchto vegetatívnych odpovedí je tu rad komplikácií, ktoré môžu pri použití vysokofrekvenčnej ventilácie vzniknúť. V dôsledku pôsobenia vysokého insuflačného tlaku na sliznicu bronchov môže dôjsť k natrhnutiu steny, vzniku podkožného a mediastinálneho emfyzému. Vážna komplikácia môže vzniknúť nesprávnym uložením katétra v dýchacích cestách.

Záver

Pre použitie vysokofrekvenčnej ventilácie platia tie isté bezpečnostné zásady monitorovania SpO₂, EKG, PaCO₂ (EtCO₂), hemodynamiky, arytmií ako u iných operačných výkonov. Prezentovaný súbor pacientov a 5- ročná skúse-

nosť s používaním vysokofrekvenčnej ventilácie pre riešenie uvedených stavov nám dáva možnosť doporučenia tohoto spôsobu ventilácie u kritických stavov, ktoré je nutné chirurgicky riešiť.

Vysokofrekvenčná ventilácia je ďalší technologický krok, ktorým erudovaný lekár v danej problematike previedie pacienta cez úskalía doteraz neprechodné.



LITERATÚRA

[1] Lunkenheimer, P. P.: High frequency ventilation – reappraisal and progress in Europe and abroad. *Critical Care*

Medicine, 22, 9, 1994, s. 19–23. [2] Rogers, R. C., Gibbson, J.: High frequency jet ventilation for tracheal surgery. *Anaesthesia* 40, 1, 1985, s. 32–36. [3] Gluck, E., Patel, Ch.: Use of ultrahigh frequency ventilation in patients with ARDS. *Chest*, 103, 5, 1993, s. 1413–1419. [4] Hurst, J. M., Branson, R. D.: Comparison of conventional mechanical ventilation and high frequency ventilation, a prospective randomized trial in patients with respiratory failure. *Surg.* 211, 1990, s. 484–491. [5] Dumon, J. F., Shapshay, S.: Principles for safety in application of Neodymium YAG laser in bronchology. *Chest*, 86, 2, 1984, s. 163–168.

MUDr. Marta Janíková, CSc.
Devín 15
059 84 Vyšné Hágy



Pokyny pro autory

Časopis Anesteziologie a neodkladná péče zveřejňuje práce z oblasti anesteziologie, neodkladné péče přednemocniční i nemocniční z oblasti intenzivní medicíny a medicíny katastrof, dále zprávy o činnosti výboru Společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny (ČSARIM) a Společnosti přednemocniční neodkladné péče a medicíny katastrof (SPNP a MK), zprávy z vědeckých akcí, novinky v oboru, doškolování a historii oboru. Rukopis je redakčně zpracován v Nakladatelském středisku České lékařské společnosti J. Ev. Purkyně. Rukopis má být dodán v jednom výtisku se dvěma souhrny na samostatných listech. Články jsou přijímány v češtině nebo slovenštině. Zahraniční přispěvatelé mohou dodat články v angličtině. Rukopis musí být napsán strojem čitelně v řádkování 2 (tj. ob řádek). Výstupy z tiskáren musí být dobře čitelné (pozor na kvalitu jehličkových tiskáren). Okraje textu musí mít shora 30 mm, zleva 35 mm na formátu A4. Na stránce má být 30 řádků o 60 úhozech. Stránky číslyte pouze tužkou v pravém horním rohu. Užívejte pouze obyčejný typ písma (ne tučné, kurzívu) a černobílé grafy a obrázky.

Rukopis se skládá z těchto částí:

– titulní strana – upravená v tomto pořadí: příjmení autora a zkratka křestního jména, stejně spoluautorů, pracoviště a jeho vedoucí se všemi tituly. Potom následuje na samostatném řádku výstižný název práce.

– vlastní práce má mít tyto části: úvod, metodika, výsledky, diskuse, závěr a literatura. Souhrn má mít patřičnou odbornou výtežnost tak, aby jasně popsal záměr sdělení – asi 12 až 15 řádek. V klíčových slovech (max. 5) se nemají opakovat slova nadpisu. Literární citace (max. 8) nemají být starší pěti let. Redakce má právo v případě velkého počtu citací uvést poznámku literatura u autora. Úprava citací: J. Málek, E. Benešová: Kombinovaná anestezie pro rozsáhlé intraabdominální výkony. *Anest. neodkl. péče* 6, 1995, č. 1, 2-3. Publikace knih: Beneš A.: *Chirurgie I*. Praha, Avicenum, 1972, 334 s. Citace se řadí abecedně a jsou očíslovány s odkazem v článku.

Tabulky se dodávají na samostatných listech. Každá tabulka musí mít číslo a záhlaví. Obrázky a grafy se dodávají na nelesklém papíru s popisem tak, aby byla zřejmá poloha grafu či obrázku. Fotografie nebo obrázky mají mít na zadní straně popis a označenou polohu šipkou. Číslyte se obr. 1., graf. 2.

Na konci práce autor uvede své celé jméno s tituly, soukromou adresu a rodné číslo. Děkujeme za pochopení a spolupráci.

Redakce



MOESCHLER, O., RAVUSIN, P.:

Traitement de l'hypertension intracrânienne en cas de traumatisme crânio-cérébral grave
(Liečba intrakraniálnej hypertenzie v prípade ťažkej kraniocerebrálnej traumy)

Ann Fr Anesth Réanim, 16, 1997, 4, s. 453–458

Zvýšený ICP sa u ťažkých kraniocerebrálnych poranení vyskytuje vo viac ako 50 %. Vyvoláva riziko mozgovej ischémie, zvyšujúce sa so vznikom sekundárnych intra a extrakraniálnych mozgových postihnúť. Resuscitačná starostlivosť spočíva v obnovení perfúzneho mozgového tlaku (nad 9,3 kPa) a v pozornom sledovaní pacienta, aby sa počas nebezpečných terapeutických postupov nezhoršila mozgová ischémia. Navrhnutý algoritmus liečby mozgovej hypertenzie má tri etapy:

1. Pred zavedením snímača ICP (oxygenácia, OTI, UPV, úprava vnútorného prostredia, sedácia, analgézia, prípadne kurarizácia);
2. Po zavedení snímača perfúzny mozgový tlak sa riadi podávaním liekov prvej línie (manitol 0,5–1 g.kg⁻¹, hyperventilácia s paCO₂ okolo 4–4,5 kPa);
3. Keď zvýšený ICP pretrváva podávajú sa lieky druhej línie (barbituráty vo vysokých dávkach, hyperventilácia s paCO₂ pod 4 kPa) – je tu vysoké riziko iatrogenizácie, preto treba monitorovať S_jO₂ a mozgovú hemodynamiku.

Základom resuscitačnej starostlivosti je prevencia sek. intrakraniálnych a systémových poškodení a vylúčenie chirurgických príčin. Podrobné postupy liečby intrakraniálnej hypertenzie pri ťažkom kraniocerebrálnom poranení sa diskutujú.

MUDr. Milan Kolkus, CSc.