

Porovnanie účinnosti kontinuálneho pretlaku v dýchacích cestách CPAP a vysokofrekvenčnej dýzovej ventilácie nazo-orálnou maskou (VFDV-M) v liečbe edému pľúc

Čandík P., Drbjáková E., Lakatoš I., Toya P., Šalantay J., Čičatko P.

Oddelenie anestéziológie a intenzívnej medicíny NsP Vranov nad Topľou, Slovenská republika

Súhrn

Cieľ štúdie: V retrospektívnej štúdii autori porovnávali efektívnosť CPAP (continuous positive airway pressure) a vysokofrekvenčnej dýzovej ventilácie aplikovanej maskou (VFDV-M) v liečbe kardiogénneho pľúcneho edému.

Typ štúdie: Retrospektívna štúdia.

Názov a sídlo pracoviska: Oddelenie anestéziológie a intenzívnej medicíny.

Materiál a metodika: Do štúdie bolo zaradených 196 pacientov prijatých pre niektorú formu kardiogénneho edému pľúc (PE). Pacienti boli rozdelení do 3 skupín podľa závažnosti PE. Pri porovnateľnej farmakoterapii a porovnateľnom strednom tlaku v dýchacích cestách a FiO_2 , autori porovnávali účinnosť (CPAP u 64 pacientov vs. VFDV-M u 132 pacientov) na rýchlosť zníženia ventilačnej frekvencie, oxygenáciu, acidobázickú rovnováhu, ako aj dobu nevyhnutnej ventilačnej podpory a dobu hospitalizácie na OAIM. Výsledky hodnotili nepárovým Studentovým t-tesom.

Výsledky: U ľahších foriem PE (1. štádium PE), sa štatisticky významný rozdiel v hodnotených parametroch pri aplikácii CPAP alebo VFDV-M nenašiel. U ťažkých foriem (2. a 3. štádium PE) sa dokázali štatisticky významné rozdiely v rýchlosti poklesu spontánnej ventilačnej frekvencie z hodnôt 25–33 d/min na 18–22 d/min ($p < 0,01$) za prvé 3 hodiny ventilačnej podpory v prospech pacientov ventilovaných VFDV-M. Podobne štatisticky významný rozdiel našli v rýchlosti úpravy PaO_2 , pH a indexu $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ($p < 0,01$) hlavne počas prvých 2 hodín terapie v prospech skupiny VFDV-M. Pri porovnávaní zmien PaCO_2 sa štatisticky významný rozdiel nedokázal. Pri porovnaní priemernej dĺžky nevyhnutnej ventilačnej podpory 10,9 vs. 6,8 hodín (CPAP vs. VFDV-M) a priemernej doby hospitalizácie 2,7 vs. 2,0 dňa (CPAP vs. VFDV-M) zistili štatisticky významné rozdiely ($p < 0,01$, resp. $p < 0,05$). Z pacientov zaradených do štúdie len 8,2 % bolo nevyhnutné intubovať a ventilovať konvenčnými spôsobmi ventilácie.

Záver: Ventilačná podpora VFDV-M je v porovnaní s CPAP efektívnejšia už v prvých 2–5 hodinách terapie a pri aplikácii VFDV-M sa štatisticky významne skracuje nevyhnutný čas ventilačnej podpory, ako aj pobyt na OAIM, pričom nutnosť intubácie sa znižuje na 8,2 % pacientov.

Kľúčové slová: neinvazívna ventilácia – CPAP – vysokofrekvenčná dýzová ventilácia maskou – edém pľúc

Abstract

A comparison of the effectiveness of continuous positive airway pressure and high-frequency jet ventilation applied by naso-oral mask in patients treated for pulmonary oedema

Objective: Comparison of continuous positive airway pressure (CPAP) and high-frequency jet ventilation applied by naso-oral mask (HFJV-M) in patients treated for cardiogenic pulmonary oedema (PO).

Design: Retrospective study.

Setting: Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine.

Material and Methods: A group of 196 patients admitted for PO were stratified to 3 subgroups in accordance with the seriousness of the PO. The decrease in spontaneous respiratory rate, oxygenation, length of ventilatory support and length of stay in the ICU were used as indicators of treatment effectiveness (CPAP in 64 patients and HFJV-M in 132 patients) while pharmacotherapy, mean airway pressure and FiO_2 values remained very similar. The results were analysed using Student's T-test.

Results: There were no statistically significant differences in the studied parameters between CPAP and HFJV-M in the subgroup with mild PO (subgroup 1). In the subgroups with more severe PO (subgroups 2 and 3) there were statistically significant differences in the decrease of spontaneous respiratory rate from 25–33 bpm to 18–22 bpm ($P < 0.01$) in the first 3 hours of ventilatory support in favour of patients ventilated by HFJV-M. Similarly, there was a statistically significant difference in the rate of improvement of PaO_2 , pH and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ index ($P < 0.01$) mainly during the first 2 hours of therapy again in favour of HFJV-M. There was no significant difference in the change of PaCO_2 between the two treatments. The length of required ventilatory support was 10.9 vs. 6.8 hours (CPAP vs. HFJV-M). The average length of stay in the ICU was 2.7 vs. 2.0 days, which is statistically significant ($P < 0.01$ vs. $P < 0.05$). Only 8.2% of patients participating in the study ultimately required tracheal intubation and conventional mechanical ventilation.

Conclusion: HFJV-M is more effective than CPAP during the first 2-5 hours of therapy. The application of HFJV-M significantly shortens the length of required ventilatory support and the length of stay in the ICU. The overall incidence of tracheal intubation was low at 8.2 %.

Key words: Non-invasive ventilation – CPAP – HFJV-M – pulmonary oedema

Anest. intenziv. Med., 16, 2005, č. 4, s. 284–290.

Úvod

Plúcny edém (PE) je klinický syndróm charakterizovaný patologickou akumuláciou tekutiny a solutov v extravaskulárnych priestoroch a tkanivách pľúc.

V plúcnej mikrocirkulácii dochádza k zvýšeniu tlaku krvi, ktorý navyše vedie k stavu hypoxiou navodenej vazokonstrikcie (Eulerov-Liljestrandov reflex), čo vedie k významnému vystupňovaniu plúcnej kapilárnej hypertenzie. PE cestou prehlbovania hypoxémie potencuje rozvoj samého seba. [1, 2].

V dôsledku úniku vodnej zložky z intravaskulárneho priestoru, navyše, ak je pacient hypertonik, dochádza k zvýšeniu viskozity krvi, čo ďalej zvyšuje afterload a tým nároky na výkon myokardu. Z hľadiska efektivity ventilácie sa zvyšuje plúcny skrat za neustáleho narastania odporu dýchacích ciest a poklesu poddajnosti pľúc, pri zhoršujúcej sa difúzii plynov cez alveolokapilárnu membránu (AKM). Zvyšujúce sa požiadavky na ventiláciu zvyšujú ventilačnú prácu, ktorá je neefektívna. Výsledkom je prehĺbenie PE, ako následku myokardiálnej dysfunkcie, prípadné prehĺbenie kardiogénneho šoku, rozvoj tkanivovej hypoxie, anaeróbného metabolizmu s následkom bunkovej smrti – teda aj smrti jedinca [3].

Včasný a účinný zásah do tohto deja – ešte v štádiu intersticiálneho edému alebo v počiatočnej fáze alveolárneho edému – môže zabrániť rozbehnutiu nezvratných procesov a dáva lepšiu prognózu ako sebaintenzívnejšia liečba už rozvinutého plúcneho edému [1].

Hlavným cieľom je udržať tkanivovú oxygenáciu, optimalizovať preload, afterload, viskozitu krvi a kontraktilitu myokardu. Z hľadiska ventilácie je nevyhnutné zlepšiť výmenu plynov v samotných pľúcach, ako aj transport plynov na AKM a znížiť aj tak extrémnu ventilačnú prácu.

„Klasická terapia“, tj. farmakoterapia s podávaním kyslíka maskou u ťažších foriem PE často zlyháva. V praxi sa uplatňujú metódy neinvazívnej ventilačnej podpory (NIV) [3, 4, 5].

Predstaviteľom klasickej nízkoinvazívnej ventilačnej podpory pri PE bola donedávna aplikácia CPAP (continuous positive airway pressure) nazo-orálnou maskou, „helmou“ či nazálnou maskou [3, 6, 7], ktorú v posledných rokoch na našom pracovisku nahradzujeme vysokofrekvenčnou dýzovou ventiláciou maskou (VFDV-M) [8, 9, 10, 11].

Jednou z nevýhod CPAP je, že môže zvyšovať dychovú prácu.

Výhody ventilačnej podpory VFDV-M sú v tom, že odbremeňuje pacienta tým, že prístroj preberá na

seba časť jeho dychovej práce. Dychovú prácu pacienta výrazne znižuje.

Pri VFDV-M vzniknutý inadvertný pozitívny tlak na konci expirácie (PEEPi) bráni kolapsu alveolov, čo vedie k „stabilizácii geometrie“ alveolov a prispieva k zlepšeniu transportu plynov cez AKM. Konečným efektom je zlepšenie ventilačno-perfúzných pomerov [9]. Aplikovanie VFDV-M v mnohých prípadoch obchádza nutnosť intubácie, teda aj anestézie a relaxácie s ich kardiodepresívnym účinkom na už aj tak ťažko postihnutého pacienta. VFDV-M umožňuje spoluprácu s pacientom, neinterferuje so spontánnou dychovou aktivitou [8, 9, 10]. Vyhnutie sa intubácii znižuje aj riziko kolonizácie a infekcie dýchacieho aparátu [12].

Kontraindikáciou použitia vysokofrekvenčnej dýzovej ventilácie (VFDV) sú obštrukčné ochorenia pľúc. Zvlášť dôležité je odlíšenie kardiálneho zlyhania od záchvatu bronchiálnej astmy. VFDV-M je pri akútnom astmatickom záchvate kontraindikovaná [13].

Základnými klinickými predpokladmi pre indikáciu nízkoinvazívnych ventilačných metód – NIV (CPAP, VFDV-M apod.) aplikovaných tvárovou maskou sú:

- pacienti pri vedomí, schopní udržať priechodnosť dýchacích ciest;
- prítomnosť neporušených obranných reflexov v horných dýchacích cestách;
- neprítomnosť výrazného obštrukčného plúcneho ochorenia;
- neporanená tvárová časť lebky (problémom môže byť anodoncia, fúzy, tvárové anomálie) [6, 10].

Cieľom tejto retrospektívnej štúdie bolo vyhodnotiť a porovnať efektivitu aplikácie CPAP vs. VFDV-M pri liečbe kardiogénneho edému pľúc.

Materiál a metodika

Na našom pracovisku sme od r. 1986 do roku 2004 aplikovali invazívnu aj nízkoinvazívnu umelú ventiláciu pľúc (UVP) pacientom s plúcny edémom kardiálneho i nekardiálneho pôvodu v počte, ktorý presahuje 800. V retrospektívnej štúdii sme vyhodnotili 196 pacientov s niektorou formou kardiogénneho PE, u ktorých sme použili CPAP alebo VFDV-M.

U pacientov sme monitorovali základné vitálne funkcie, centrálny venózy tlak (CVT), mechanické vlastnosti dýchacích orgánov monitorom Dynavent 888 (Medinvex), SpO₂ monitorom saturácie (Pace-Tech a Datex-Ohmeda). Krvné plyny a pH sme merali ABL 330 (Radiometer). Ventilačné objemy sme merali ventilometrom (Medi) alebo elektronickým monitorom Dynavent 888 (Medinvex).

Tlaky v dýchacích cestách a v okruhu ventilátora sme merali elektronickým meračom tlaku MLT 01 (Chirana). Pacientov v skupine CPAP sme ventilovali ventilátorom Chirolog-SV-ALFA (Chirana), alebo zariadením na CPAP (prototyp). Pacientov ventilovaných VFDV-M sme ventilovali vysokofrekvenčnými ventilátormi Paravent M, PA, PAT (Medinvex-Kalas). VFDV-M sme aplikovali multidýzovým generátorom tlaku (MGT č.10), pri frekvencii ventilácie 120 c/min a pohonom tlaku $P_{in} = 110 - 190$ kPa. $FiO_2 = 0,55$. Na metodiku UVP pomocou VFDV-M bolo MZ SR v r. 1989 po schválení odbornou aj etickou komisiou MZ SR udeľené osvedčenie o novej liečebnej metóde [8].

Pacienti pred prijatím na oddelenie dostávali O_2 terapiu /frakcia inšpirovaného kyslíka (FiO_2) bola 0,4–0,6/.

Po prijatí, po zhodnotení závažnosti stavu boli ihneď napojení na CPAP, VFDV-M, alebo intubovaní a napojení na konvenčný ventilátor. V rokoch 1986–1992 sme mali k dispozícii zariadenie na aplikáciu CPAP a len jeden ventilátor na VFDV, teda pacienti boli ventilovaní neinvazívne CPAP maskou, alebo VFDV-M, podľa dostupnosti zariadenia. Od roku 1991 sme postupne – po zavedení VFDV ventilátorov Paravent (Medinvex-Kalas) do klinickej praxe – začali aplikovať VFDV-M, hlavne u pacientov zaradených do 3. štádia PE rutínne. Od roku 1999 používame ako neinvazívnu ventiláciu pri PE takmer výhradne VFDV-M, ak pacient nevyžaduje intubáciu.

Pacienti privázaní rýchlou zdravotnou pomocou (RZP) mali aplikovanú oxygenoterapiu, ak už neboli intubovaní a ventilovaní konvenčným ventilátorom. V závislosti na stave pacienta sme roztriedili pacientov do 4 skupín závažnosti edému pľúc (štádium PE 1–4) – tabuľka 1. Do príslušnej skupiny sme zaradili

pacienta, ak aspoň 60 % kritérií (minimálne 11) uvedených v tabuľke bolo v rozhraní príslušných hodnôt, alebo príznakov. Vyššie uvedené rozdelenie vzniklo na našom pracovisku a pracuje sa na jeho štandardizácii.

Štatisticky sme hodnotili 196 pacientov zaradených do štádia PE 1–3, u ktorých bolo aplikované CPAP alebo VFDV-M. Pacienti v štádiu PE 4, boli zväčša intubovaní, a preto neboli v štúdiu hodnotení. Demografické údaje a základné diagnózy pacientov sú v tabuľkách 2 a 3. Charakteristika farmakoterapie je v tabuľke 4. V oboch skupinách sme na začiatku terapie aplikovali porovnateľné $FiO_2 = 0,5-0,6$ počas prvých 4–6 hodín liečby. Neskôr sa FiO_2 upravovalo podľa výsledkov krvných plynov. Pacientov sme odpájali od CPAP, resp. VFDV-M po zlepšení fyzikálneho nálezu na pľúcach, stabilizácii obehu a dosiahnutí $PaO_2 > 10$ kPa, $PaCO_2 < 6$ kPa, f-dýchania < 22 d/min, ak sa po 20 minútach spontánnej ventilácie pri $FiO_2 < 0,4$ stav nezhoršoval.

Tabuľka 2. Demografické údaje pacientov (priemer/SD)

Pohlavie	Počet pacientov	Vek [roky]	Výška [cm]	Hmotnosť [kg]
Muži	96	62 ± 8	174 ± 13	88 ± 9
Ženy	100	64 ± 8	159 ± 12	67 ± 8
Spolu	196			

Tabuľka 3. Diagnózy prijatých pacientov

Diagnóza	Počet pac.	%
IM so zlyháváním LK	16	8,2
ICHs + hypertensia so zlyháváním LK	128	65,3
Hypertenzná kríza so zlyháváním LK	52	26,5
Spolu	196	100

Tabuľka 1. Naše rozdelenie edému pľúc do 4 štádií podľa klinických, biochemických a monitorovaných veličín pri prijímaní pacienta na oddelenie

Príznak/výsledok	1. štádium	2. štádium	3. štádium	4. štádium
Dušnosť	+	++	+++	++++
Tachypnoe [d/min]	> 20	21–30	> 30	> 45*
Minutová ventilácia (MV) [l/min]	< 12	13–18	> 18	> 25* < 6
Chropky (auskultačne prítomné)	+	++	+++	++++
Bronchospazmus	+	+	++	+/-*
Pri vedomí, až agitovaný	++	+++	++	+/-***
Cyanóza	+/-	+	++	++++
Tachykardia [p/min]	< 99	100–120	> 120	< 60* > 140
TK (stredný) [mm Hg]	< 90	91–110	> 110	> 140* < 70
CVT [1cm H ₂ O]	< 10	11–18	> 19	> 25*
PaO_2/FiO_2 (kPa/bezrozm. číslo) pri $FiO_2 = 0,5$	40–60	25–39	15–24	< 15
SpO_2 (SO_2) [%] pri inhalácii $O_2 - FiO_2 = 0,5$	89–94	85–88	80–84	< 80
$PaCO_2$ [kPa]	3–4	4,1–5,5	5,6–6,8	> 6,8
pH	7,32–7,4	7,25–7,32	7,1–7,24	< 7,1
RTG nález na pľúcach	+/-	+	+++	++++
Poddajnosť pľúc (C_L)	-	--	--	---
Edémová tekutina v dýchacích cestách (ET kanyle)	-	+/-*	++	+++
Edémová tekutina v ústach	-	-	+	+++

+ príznak prítomný (+++ výrazný)

- príznak neprítomný (pokles hodnoty)

* príznak je nestabilný +/-

Tabuľka 4. Používané farmaká

Lieková skupina	% pacientov s aplikáciou farmák – skupina CPAP	% pacientov s aplikáciou farmák – skupina VFDV-M
Opiáty	92,1	94,2
Lahké sedatíva	88,1	85,3
Kortikoidy	65	51,3
Kardiotoniká	34	33,2
Bronchodilatanciá	77,5	79,8
Alfalytiká, nitráty	77,9	88,1
Betamimetiká	32,1	44,2
Betalytiká	4,8	2,9
Hypotenzíva iné než nitráty	12,2	16,7
Diuretiká	48,6	40,4
Antiarytmiká	12,6	11,0
Koloidné roztoky	37,7	52,8
Krištaloidy	100	100
NaHCO ₃	10,7	12,6
Trombolytiká	3,7	3,3

Okrem základných vitálnych funkcií – krvný tlak (TK), srdcová frekvencia (P), frekvencia dýchania (f), demografických údajov a údajov o farmakoterapii sme sledovali stredný tlak v dýchacích cestách, dĺžku trvania aplikácie UVP, zmeny krvných plynov a FiO₂, zmeny ABR, ako aj dĺžku trvania hospitalizácie a úspešnosť, či neúspešnosť aplikovanej metodiky.

Výsledky sme porovnávali nepárovým Studentovým t-testom.

Vyjadrenie etickej komisie sme nežiadali, keďže ide o retrospektívnu štúdiu.

Výsledky

Rozdelenie pacientov do skupín podľa aplikovanej UVP uvádza tabuľka 5.

Porovnávali sme priemerný stredný tlak v dýchacích cestách (v maske) pri aplikácii VFDV-M a CPAP počas celej fázy aplikácie UVP. Štatisticky významné rozdiely sme nenašli (tab. 6).

Porovnávali sme priemerný nevyhnutný čas UVP pri aplikácii CPAP a VFDV-M podľa jednotlivých štádií PE (štádium 1–3). U pacientov v 1. štádiu PE sme nezistili štatisticky významný rozdiel oproti pacientom

Tabuľka 6. Stredný tlak v dýchacích cestách (priemer/SD) v skupine CPAP a VFDV-M počas UVP

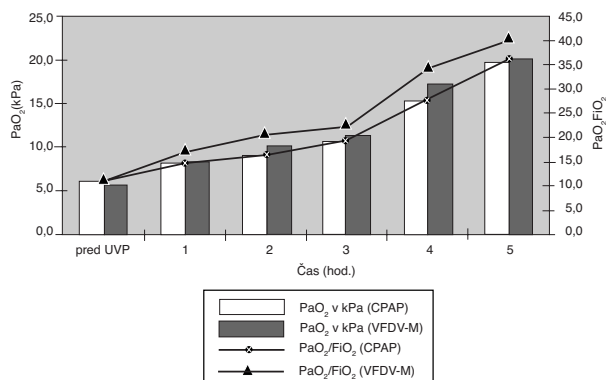
Skupina	1. štádium	2. štádium	3. štádium
	stredný tlak v maske [kPa]	stredný tlak v maske [kPa]	stredný tlak v maske [kPa]
CPAP	0,7 ± 0,15	1,1 ± 0,3	1,5 ± 0,5
VFDV-M	0,8 ± 0,2	1,2 ± 0,5	1,6 ± 0,8
p < (t-test)	NS	NS	NS

štádia PE 2 a 3, kde trvanie UVP bolo v skupine VFDV-M štatisticky významne kratšie oproti skupine CPAP (tab. 7).

Pri porovnaní dynamiky zlepšenia PaO₂ a indexu PaO₂/FiO₂ sme zistili, že v skupine pacientov charakterizovaných ako 1. štádium PE, nie je štatisticky významný rozdiel medzi aplikáciou UVP pomocou CPAP vs. VFDV-M (graf 1). Naproti tomu v 2. a 3. štá-

Tabuľka 7. Čas trvania (priemer/SD) UVP pri jednotlivých štádiách EP

Skupina	1. štádium	2. štádium	3. štádium
	Priemerná dĺžka UVP [hod]	Priemerná dĺžka UVP [hod]	Priemerná dĺžka UVP [hod]
CPAP	4,8 ± 1,1	9,8 ± 2,8	19 ± 6,5
VFDV-M	4,7 ± 1,4	5,1 ± 2,5	10 ± 4,8
p < (t-test)	NS	0,01	0,05

**Graf 1.** Zmeny PaO₂ a PaO₂/FiO₂ v skupine pacientov ventilovaných CPAP a VFDV-M pri intersticiálnom edéme pľúc (prvé štádium) počas prvých 5 hodín terapie

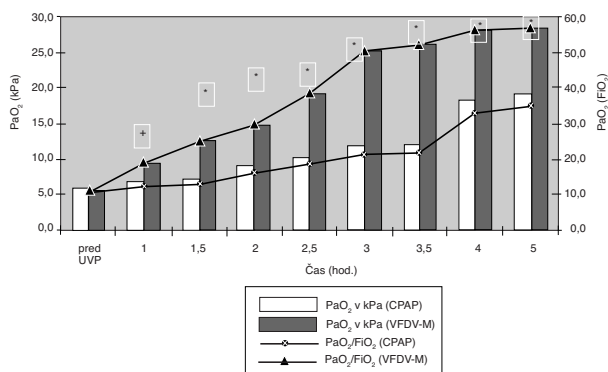
FiO₂ = 0,55, n = 23

Štatisticky významný rozdiel Studentovým nepárovým t-testom nebol zistený (NS).

Tabuľka 5. Rozdelenie pacientov podľa aplikovanej UVP a závažnosti (štádia) edému pľúc

Skupina podľa typu UVP	Pohlavie	Počet pacientov	1. štádium	2. štádium	3. štádium	4. štádium
CPAP	Muži	29	8	11	10	0
	Ženy	35	7	20	8	0
CPAP – spolu		64	15	31	18	0
VFDV-M	Muži	77	4	43	30	0
	Ženy	55	4	27	24	0
VFDV-M spolu		132	8	70	54	0
Spolu všetci		196	23	101	72	0

diu PE je štatisticky významný rozdiel v rýchlosti úpravy oxygenácie pri aplikácii VFDV-M oproti skupine ventilovanej CPAP (graf 2 a 3).

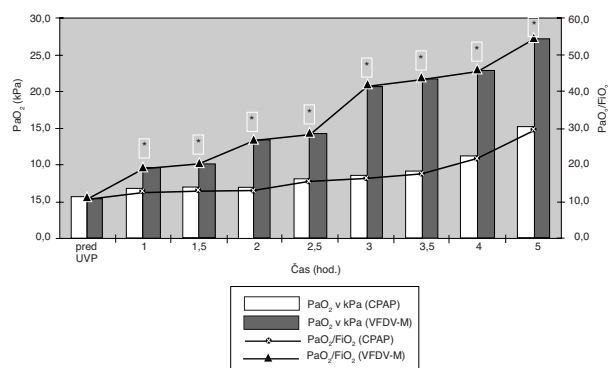


Graf 2. Zmeny PaO_2 a $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ v skupine pacientov ventilovaných CPAP a VFDV-M pri intersticiálnom edéme pľúc (druhé štádium) počas prvých 5 hodín terapie

$\text{FiO}_2 = 0,55$, $n = 101$

+ Štatisticky významný rozdiel Studentovým nepárovým t-testom $p < 0,05$.

* Štatisticky významný rozdiel Studentovým nepárovým t-testom $p < 0,01$.



Graf 3. Zmeny PaO_2 a $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ v skupine pacientov ventilovaných CPAP a VFDV-M pri intersticiálnom edéme pľúc (tretie štádium) počas prvých 5 hodín terapie

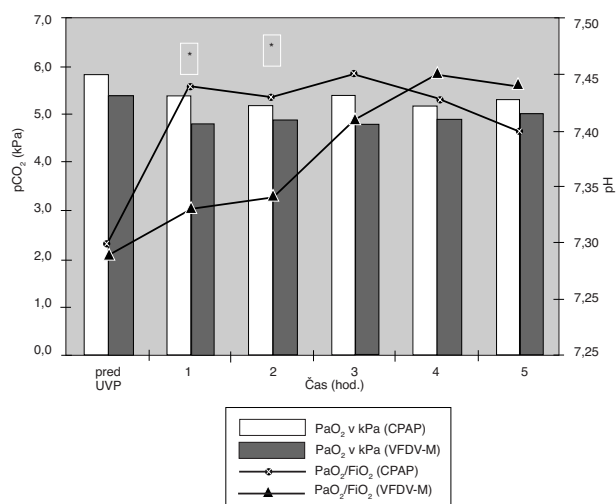
$\text{FiO}_2 = 0,55$, $n = 72$

* Štatisticky významný rozdiel Studentovým nepárovým t-testom $p < 0,05$.

Pri porovnávaní rýchlosti zmien PaCO_2 sme ani v jednej skupine nenašli štatisticky významný rozdiel napriek tomu, že v skupine VFDV-M bolo PaCO_2 nižšie. Pri porovnávaní rýchlosti úpravy pH bola normalizácia pH štatisticky významne rýchlejšia v skupine VFDV-M počas prvých 4 hodín UVP (graf 4).

Pri porovnávaní zmien dychovej frekvencie spontánneho dýchania sme u pacientov v 1. štádiu PE štatisticky významný rozdiel nenašli, oproti pacientom v 2. a 3. štádiu PE, kedy v skupinách ventilovaných VFDV-M bol štatisticky významný pokles spontánnej dychovej frekvencie v prvých 3 hodinách UVP oproti skupinám CPAP (graf 5).

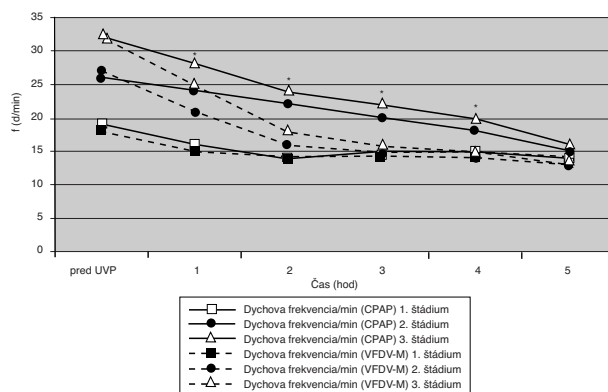
Porovnávali sme úspešnosť/neúspešnosť aplikácie



Graf 4. Porovnanie hodnôt pH a PaCO_2 v skupine CPAP vs. VFDV-M (priemerné hodnoty)

$n = 196$

* Štatisticky významný rozdiel Studentovým nepárovým t-testom $p < 0,05$.



Graf 5. Zmeny dychovej frekvencie spontánneho dýchania (priemerné hodnoty) počas CPAP a VFDV-M

$n = 196$

* Štatisticky významný rozdiel Studentovým nepárovým t-testom $p < 0,05$ v skupine 2. a 3. štádia PE.

NS – nesignifikančný rozdiel v skupine 1. štádia PE.

CPAP a VFDV-M pri terapii PE. Pritom sme vyhodnotili počet pacientov, ktorí pre nezlepšenie, alebo zhoršenie stavu museli byť prevedení z ventilácie CPAP na ventiláciu VFDV-M či objemovo riadenú ventiláciu (CMV), alebo z VFDV-M na CMV. Výsledky sú v tabuľke 8. Z výsledkov je zrejmé, že 17 % pacientov zo skupiny CPAP bolo nutné previesť na iný spôsob UVP. Z tejto skupiny pacientov bolo 8 prevedených na VFDV-M, ale nakoniec polovica z nich bola intubovaná a ventilovaná CMV. Zo skupiny VFDV-M bolo nutné intubovať 6,8 % pacientov a ventilovať CMV. Zo všetkých nami hodnotených pacientov sme museli pre neefektivitu ventilačnej podpory intubovať 16 pacientov, čo bolo 8,2 %. Zo sledovanej skupiny 196 pacientov zomrelo na OAIM (oddelenie anesteziológie a intenzívnej medicíny) 9 pacientov (4,6 %) pre-

Tabuľka 8. Porovnanie neúspešnosti (úspešnosti) CPAP a VFDV-M

Skupina	Celkový počet	Úspešne	%	Neúspešne	%	Provedení na VFDV-M	%	Intubovaní	%	Exitovaní	%
CPAP	64,0	53,0	82,8	11,0	17,2			3,0	4,7	2,0	3,1
CPAP prevedení na VFDV-M						8,0	12,5	4,0	6,3	3,0	4,7
CPAP spolu								7,0	10,9	5,0	7,8
VFDV-M	132,0	123,0	93,2	9,0	6,8	–		9,0	6,8	4,0	3,0
Spolu CPAP + VFDV-M	196,0	176,0	89,8	20,0	10,2	–		16,0	8,2	9,0	4,6

važne zo skupiny, ktorí boli hospitalizovaní pre PE pri ľavokomorovom zlyhaní spojenom s AIM a kardiogénnym šokom. Vyhodnotili sme dĺžku hospitalizácie na OAIM podľa použitej metódy UVP v jednotlivých štádiách PE. Štatisticky signifikantný rozdiel sa u pacientov v 1. štádiu PE nepotvrdil. Naopak v 2. a 3. štádiu PE bol štatisticky signifikantný rozdiel v dĺžke hospitalizácie na OAIM. V skupine VFDV-M bola nevyhnutná hospitalizácia vo vzťahu k UVP kratšia ako v skupine CPAP (tab. 9).

Tabuľka 9. Porovnanie dĺžky pobytu pacientov na OAIM (priemer/SD)

Skupina	1. štádium	2. štádium	3. štádium
	Priemerná dĺžka hospitalizácie na OAIM [dni]	Priemerná dĺžka hospitalizácie na OAIM [dni]	Priemerná dĺžka hospitalizácie na OAIM [dni]
CPAP	1,6 ± 0,5	2,8 ± 1,5	3,9 ± 1,4
VFDV-M	1,5 ± 0,5	1,9 ± 1,1	2,7 ± 1,2
p <	NS	0,01	0,05

Diskusia

Metódou voľby v liečbe PE bola v minulosti flebotómia s odstránením cca 500 ml krvi. Nahradilo ju striedanie turniketov na končatinách – nekrvavá venesekcia, niekde sa na zníženie preloadu využívala aj plazmaferéza. Tieto metódy boli nahradené intenzívnejším používaním intravenózných nitrátov na úkor diuretík. Vývojom prechádzajú aj metódy oxygenoterapie a ventilácie. Cieľom je čím rýchlejšia obnova oxygenácie, ktorá má odvrátiť zhoršovanie stavu, ktoré by mohlo viesť k nutnosti intubácie. Trendom je čím včasnšie využívať nízkoinvazívne metódy a postupy ventilácie (NIV) [5, 7, 12].

V posledných rokoch bolo publikované veľké množstvo prác, ktoré porovnávali výsledky terapie PE pri aplikácii len oxygenoterapie a farmakoterapie v porovnaní s CPAP, pričom závery svedčia jednoznačne v prospech aplikácie CPAP, zvyčajne maskou [4, 5, 7, 15].

Napriek rýchlejšej dynamike zlepšenia ventilačných a oxygenačných parametrov pri aplikácii CPAP, samotné CPAP neznižuje ventilačnú prácu, skôr môže expiračnú ventilačnú prácu zvýšiť [10]. S rozvojom nízkoinvazívnych ventilačných postupov (NIV)

ako ventilácia tlakovou podporou (PSV), dvojhladinová ventilácia (BiPAP), vysokofrekvenčná dýzová ventilácia (VFDV), ktoré sú aplikované tvárovou či nazálnou maskou sa ich použitie pri liečbe PE javí z hľadiska prevzatia časti ventilačnej práce na ventilátor ako veľký prínos. Podobne ako v našej štúdii aj ďalší autori dokumentujú podstatne rýchlejšiu normalizáciu frekvencie spontánneho dýchania a dychového objemu [6, 7, 12, 15].

Pri porovnaní účinnosti ventilačnej podpory medzi CPAP a BiPAP [9, 10], CPAP a PSV [6, 7], CPAP a trans-tracheálnej VFDV [11, 15] bolo dokázané, že aplikácia neinvazívnej ventilačnej podpory vedie k podstatne rýchlejšej reštitúcii oxygenácie, zlepšeniu eliminácie CO₂, ako aj k rýchlejšiemu zníženiu ventilačnej práce. Napriek tomu, že v našej práci sme štatisticky významný rozdiel v rýchlosti zníženia PaCO₂ nenašli, niektorí autori pri porovnaní CPAP vs. NIV dokumentujú aj rýchlejšiu elimináciu CO₂ pri aplikácii NIV [5]. Podobne ako v našej práci, väčšina autorov dokázala podstatné zníženie nutnosti intubácie až o 90 %, ako aj skrátenie pobytu na OAIM a skrátenie nevyhnutného času ventilačnej podpory pri aplikácii NIV oproti CPAP [5].

Využitie NIV v prednemocničnej starostlivosti znamená veľkú časovú úsporu, predídanie prehlbovania PE a pacient sa dostáva do nemocnice v podstatne zlepšenom stave. Výnimku samozrejme tvoria stavy s ťažkým deficitom kontraktilnej svaloviny myokardu pri AIM, začínajúcim či rozvinutým kardiogénnym šokom, kde pretrvávajú vysoká mortalita. V prípadoch rozvinutého ťažkého kardiogénneho šoku je aplikácia NIV minimálne problematická a na našom pracovisku ju zvyčajne nepoužívame.

Niektorí autori zdôrazňujú význam adekvátnej farmakoterapie, ktorá je závislá od vyvolávajúcej príčiny PE. Vo všeobecnosti prevláda ale trend s dôrazom na presun od diuretík k vyššiemu využitiu vazodilatátorov (hlavne nitrátov) v kombinácii s UVP nízkoinvazívnymi spôsobmi ventilácie [14].

Záver

Porovnali sme účinnosť medzi použitím CPAP a VFDV-M aplikované tvárovou maskou pri liečbe PE. V skupine pacientov hospitalizovaných na OAIM pre edém pľúc spôsobený ochoreniami obehu sme zistili,

že pri porovnateľných parametroch FiO₂ a stredného tlaku v dýchacích cestách dochádza k štatisticky významne rýchlejšej úprave oxygenácie, pH, rýchlejšiemu zníženiu ventilačnej práce pri aplikácii VFDV-M oproti skupine pacientov ventilovaných CPAP. Pri porovnaní skupín ventilovaných VFDV-M vs. CPAP dochádza k štatisticky významnému skráteniu dĺžky nevyhnutnej UVP a aj pobytu na OAIM. VFDV-M bola veľmi dobre tolerovaná pacientmi, ktorí boli pri vedomí a schopní akceptovať nutnú spoluprácu.

U 8,2 % pacientov sme museli použiť intubáciu a UVP niektorým z klasických spôsobov ako je CMV, či tlakovo riadená ventilácia (PCV).

Na základe získaných výsledkov sa domnievame, že spôsob ventilačnej podpory (VFDV-M) je pri PE efektívnejší, ako metóda kontinuálneho tlaku v dýchacích cestách (CPAP).

Literatúra

- Hulín, I., Hulín, I. jr. *Pl'účna cirkulácia, cievny endotel, hypotenzia a šok*. 1. vyd. Slovak academic press : Praha 1998, 121 s.
- Májek, M., Krajčiová, K., Török, P. Akútne ventilačné a respiračné zlyhávajú. *Lekársky obzor*, 1997, 46, č. 9, s. 219–223.
- Kula, R., Dostálová, J., Neiser, J. *Pohľad anesteziológa na oxygenoterapiu*. 14. Kadlecův den, Praha 1996.
- Lapinsky, S. E., Mount, D. B., Mackey, D., Grossman, R. F. Management of acute respiratory failure due to pulmonary edema with nasal positive pressure support. *Chest*, 1994, 105, 1, p. 229–231.
- L'Her, E. Noninvasive mechanical ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *Curr. Opin. Crit. Care*, 2003, 9, 1, p. 67–71.
- Mark, M., Lorenzi-Filho, G., Feltrim, M. I., Viecili, P. R., Sangan, M. C., Volpe, M., Leite, P. F., Mansur, A. J. Oxygen therapy, continuous positive airway pressure, or noninvasive bilevel positive pressure ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema. *Arq. Bras. Cardiol.*, 2001, 76, 3, p. 221–230.
- Tonnellier, J. M., Prat, G., Nowak, E., Goetghebeur, D., Renault, A., Boles, J. M., L'Her, E. Noninvasive continuous positive airway pressure ventilation using a new helmet interface: a case-control prospective pilot study. *Intensive Care Med.*, 2003, 29, 11, p. 2077–2080.
- Török, P. *Vysokofrekvenčná ventilácia maskou*. Osvedčenie o Novej liečebnej metóde č. 3/1989. Vydané MZ SR 1989.
- Török, P., Brychta, O., Štefan, J., Drbjáková, E., Čičatko, P., Lakatoš, I. VFDV maskou – klinické skúsenosti. *Anest. neodkl. Péče*, 1991, 2, č. 3, s. 385–388.
- Török, P., Brychta, O., Štefan, J., Drbjáková, E., Čičatko, P., Lakatoš, I. *Možnosti klinickej aplikácie VFDV maskou*. 1992, Záverečná správa výskumnej úlohy rezortného výskumu MZ SR č. 46/04.
- Török, P., Kálíg, K., Čičatko, P., Tomori, Z. *Using HFJV-M in pulmonary oedema*. In Súbor abstraktov – Eur. Resp. Soc. Kongres 7–11. 9. 1996.
- Adnet, F., Le Tourmelin, P., Leberre, A., Minadeo, J., Lapostolle F., Plaisance, P., Cupa, M. In-hospital and long-term prognosis of elderly patients requiring endotracheal intubation for life-threatening presentation of cardiogenic pulmonary edema. *Crit. Care Med.*, 2001, 29, 4, p. 891–895.
- Török, P. *Základy vysokofrekvenčnej ventilácie – Teória technických zariadení*. *Bolníčny list*, 2000, 3, č. 6. s.17–22.
- Cotter, G., Metzker, E., Kaluski, E., Faigenberg, Z., Miller, R., Simovitz, A., Golik, A. Randomised trial of high-dose isosorbide dinitrate plus low-dose furosemide versus high-dose furosemide plus low-dose isosorbide dinitrate in severe pulmonary oedema. *Lancet*, 1998, 351, 7, p. 389–393.
- Gologorskii, V. A., Orlov, I. M., Zagrebelnyi, O. N., Lapin, A. I., Bolotov, P. A. High-frequency jet ventilation of the lungs during intensive care of cardiogenic shock and pulmonary edema in patients with myocardial infarction. *Anesteziol. Reanimatol.*, 1993, 36, 6, p. 42–46.

Došlo 21. 3. 2004.

Přijato 15. 9. 2005.

Adresa pre korešpondenciu:

MUDr. Peter Čandík

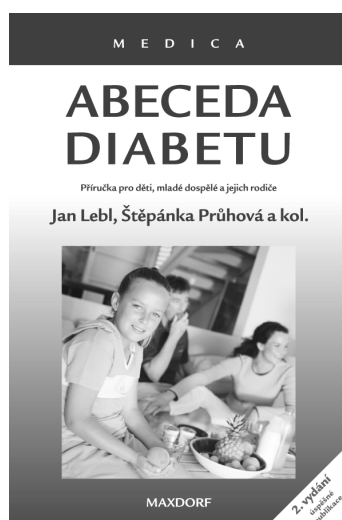
OAIM NsP

M. R. Štefánika 187

093 01 Vranov n/T.

Slovenská republika

e-mail: aronspvr@stonline.sk



ABECEDA DIABETU (2. vydání)

Jan Lebl, Štěpánka Průhová a kolektiv

Aktualizovaná praktická příručka věnovaná léčení diabetu I. typu, tj. diabetu, jehož léčení je plně závislé na dávkách inzulínu. Seznamuje čtenáře se souvislostí dávek jídla a inzulínu při různých činnostech během dne i ve zvláštních situacích tak, aby byl pacient schopen řídit svou léčbu sám a mohl vést plnohodnotný život stejně jako zdravý člověk.

Vydal Maxdorf v roce 2004, edice Medica, ISBN 80-7345-022-4, formát A5, brož., 183 str., cena 195 Kč.

Objednávku můžete poslat na adresu: Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz