

Použití vysokofrekvenční ventilace/oscilace u pacientů s ARDS: jen jako rescue postup!

Herold Ivan¹, Černý Vladimír²

¹Anesteziologicko-resuscitační oddělení, Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a. s.

²Centrum pro výzkum a vývoj, Fakultní nemocnice Hradec Králové

Anest. intenziv. Med., 25, 2014, č. 3, s. 249–250

Vysokofrekvenční ventilace/oscilace (HFOV) je nekonvenční ventilační režim zajišťující výměnu plynů v plicích generováním konstantního distenčního tlaku s tlakovými oscilacemi malé amplitudy o frekvenci 3–10 Hz. Aktivní exspirium zajišťuje oscilátor a dechové objemy jsou nižší než anatomický mrtvý prostor (1–3 ml/kg). Vzhledem k použitým parametrům a mechanismům působení má HFOV potenciálně „ultraprotektivní“ charakter (prevence jak atelekt traumatu, tak i nadměrné distenze alveolů). Mezi nestandardní mechanismy výměny plynů, které se při HFOV uplatňují, patří molekulární difuze, Taylorova disperze, kolaterální ventilace, kardiogenní míxáž, turbulence a tzv. Pendelluft. Experimentální studie prokázaly nižší výskyt iatrogenního poškození plic a první klinické aplikace HFOV u dospělých pacientů [1, 2, 3] naznačily perspektivu využití HFOV jako rescue ventilační strategie u těžkých forem ARDS s refrakterní hypoxémií. Předpoklad ultraprotektivního mechanismu při použití HFOV pak vedl k úvahám o prospěšnosti i časné indikace HFOV u ARDS k prevenci vzniku biotraumatu [4]. MOAT studie [5] ukázala, že časná indikace HFOV vede sice ke zlepšení oxygenace během prvních 24 hod., ale jednoznačný příznivý vliv na mortalitu po 30 dnech nebyl prokázán (37 % vs. 50 %, $p = 0,102$). HFOV nebyla provázána častějšími komplikacemi (barotrauma, hemodynamická nestabilita), ale design studie byl kritizován jak z hlediska malého počtu pacientů, tak především použitých parametrů konvenční ventilace. Recentní metanalýza 8 RCT ($n = 419$ pacientů) však naznačila, že použití HFOV může vést ke snížení mortality ve srovnání s konvenč-

ní ventilací (ve skupině HFOV RR 0,77, CI 95% 0,61–0,98, $p = 0,03$) [6].

V loňském roce byly v *New England Journal of Medicine* publikovány dvě velké randomizované studie, které ukazují, že použití HFOV v časně fázi ARDS (jako tzv. first line treatment) může být dokonce škodlivé.

V kanadsko-americké studii OSCILLATE (jako primární parametr účinnosti byla sledována nemocniční mortalita) bylo randomizováno 548 pacientů do skupin HFOV vs. protektivní konvenční ventilace s nízkými dechovými objemy [7]. Vzhledem k vyšší mortalitě v intervenční skupině (47 % HFOV vs. 35 % konvenční) byla studie předčasně ukončena (RR smrti při HFOV 1,33 [1,09–1,64], $p = 0,005$). Ve skupině HFOV byla vyšší spotřeba midazolamu (8 vs. 6 mg/h), častější použití myorelaxancií (83 vs. 68 %) a vazopresorů (91 % vs. 84 %, $p = 0,01$), které musely být podávány déle (5 vs. 3 dny ($p = 0,01$)). Příčinou vyšší mortality byly pravděpodobně nepříznivé hemodynamické účinky zvýšeného Paw (mean airway pressure) se snížením preloadu a častějším výskytem multi-organové selhání.

V britské studii OSCAR (primárním parametrem byla 28denní mortalita z jakékoliv příčiny) bylo randomizováno 795 pacientů [8]. Mortalita 28. den byla shodná v obou skupinách (41,7 vs. 41,1%), $p = 0,85$. Pravděpodobnost přežití při použití konvenční ventilace byla prakticky shodná při srovnání (RR 1,03, CI 95% 0,75–1,4, $p = 0,87$). Také v této studii byla ve skupině s HFOV nutná hlubší sedace a vyšší spotřeba myorelaxancií.

Obě studie jsou příkladem, jak bývá obtížné převést teorii do praxe [9] a jak často na první po-

STUDIE OVLIVŇUJÍCÍ KLINICKOU PRAXI

hled logický koncept může selhat, je-li aplikován v reálném prostředí medicíny.

Teoretické výhody včasné indikace HFOV při ARDS jako ultraprotektivní ventilace nebyly v klinických studiích potvrzeny. Postupy konvenční ventilace (charakterizované zejména nižšími dechovými objemy) zůstávají nadále základním postupem umělé plicní ventilace při ARDS pro rutinní klinickou praxi. Technika HFOV je i nadále v portfoliu rescue postupů při nemožnosti zajistit dostatečnou oxygenaci, možná i jako mezistupeň k ECMO. Je otázkou, jaké bude místo HFOV při současném rozvoji jiných a méně invazivních mimotělních technik/technologií nahrazujících či podporujících funkci plic z pohledu výměny dýchacích plynů. O efektu HFOV zřejmě dominantně rozhoduje, zda je postižení plic homogenní (s potenciálem pro rekrutment) a zvýšení Paw je prospěšné, naproti tomu při nehomogenním postižení plic vede zvýšení Paw k regionální hyperinflaci. K posouzení homogenity postižení plic je vhodné regionální zobrazení (EIT) nebo monitorování poddajnosti plic a hrudní stěny. Současný stupeň poznání však zatím nedovoluje vnímat HFOV jinak než jako rescue postup. A pro pracoviště, která HFOV technologii nemají (a těch je v ČR většina), vysílá jednoduchý vzkaz – o konečném klinickém výsledku pacientů s těžkým ARDS rozhodují (s maximální pravděpodobností) hraničící s jistotou úplně jiné „věci“ než to, zda HFOV máte či nikoliv.

LITERATURA

1. Fort, P., Farmer, C., Westerman, J., Johannigman, J., Beninati, W., Dolan, S., Derdak, S.: High-frequency oscillatory ventilation for adult respiratory distress syndrome – a pilot study. *Crit. Care Med.*, 1997, 25, p. 937–947.
2. Mehta, S., Lapinsky, S. E., Hallett, D. C., Merker, D., Groll, R. J., MacDonald, R. J., Stewart, T. E. Prospective trial of high-frequency oscillation in adults with acute respiratory distress syndrome. *Crit. Care Med.*, 2001, 29, p. 1360–1369.
3. Ritacca, F., Stewart, T. Clinical review: High-frequency oscillatory ventilation in adults – a review of the literature and practical applications. *Critical Care*, 2003, 7, p. 385–390 (DOI 10.1186/cc2182).
4. Ferguson, N. D., Villar, J., Slutsky, A. S. Understanding high-frequency oscillation: lessons from the animal kingdom. *Intensive Care Med.*, 2007, 33, p. 1316–1318.
5. Derdak, S. High-frequency oscillatory ventilation for acute respiratory distress syndrome in adult patients. *Crit. Care Med.*, 2003, 31(4 Suppl), S317–23.
6. Sud, S., Sud, M., Friedrich, O., Meade, M., Fergusson, N., Wunsch, H., Adhikari, N. High-frequency oscillation in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome (ARDS): systematic review and meta-analysis. *British Med. J.*, 2012, 340, c2327.
7. Ferguson, N. et al. High-Frequency Oscillation in Early Acute Respiratory Distress Syndrome. OSCILLATE Trial. *New Engl. J. Med.*, 2013, 368, p. 795–805.
8. Young, D., Lamb, S. E., Shah, S., Mackenzie, I., Tunnicliffe, W., Lall, R., Rowan, K., Cuthbertson, B. H.; the OSCAR Study Group et al. High-Frequency Oscillation for Acute Respiratory Distress Syndrome. OSCAR Trial. *New Engl. J. Med.*, 2013, 368, p. 806–881.
9. Malhotra, A., Drazen, J., High-Frequency Oscillatory Ventilation on Shaky Ground. *New Engl. J. Med.*, 2013, 368, p. 863–865.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Ivan Herold, CSc.

Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a. s.
V. Klementa 147
293 01 Mladá Boleslav
e-mail: ivan.herold@onmb.cz

Prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM

Centrum pro výzkum a vývoj
Fakultní nemocnice Hradec Králové
Klinika anesteziologie, resuscitace
a intenzivní medicíny
Sokolská tř. 581, 500 05 Hradec Králové

Adjunct Professor of Anesthesiology
Department of Anesthesia, Pain Management
and Perioperative Medicine
Microcirculation Diagnostics and Applied
Studies Research Group
Dalhousie University, Halifax,
Nova Scotia, Canada
e-mail: cernyvla1960@gmail.com