

S jistou opatrností lze konstatovat, že vznik respiračních komplikací typu atelektázy a pneumothoraxu též není ovlivněn používáním HME filtrů. Při respektování zavedených doporučení neovlivňují HME filtry hodnotu parciálního tlaku oxidu uhličitého (PaCO_2), dechový objem ani minutovou ventilaci [15], a to včetně u pacientů s CHOPN (chronickou obstrukční bronchopulmonální chorobou), kdy též nebyl prokázán vliv HME filtrů na maximální dechové tlaky nebo minutovou ventilaci [36]. Ovšem u spontánně ventilujících tracheostomovaných pacientů používání HME filtrů (aktivních i pasivních) v porovnání s vyhřívaným zvlhčovačem signifikantně zvyšuje inspirační úsilí a významně zhoršuje PaCO_2 a pH [37].

Tamashiro et al. publikovali data naměřená na zdravých dospělých, kdy srovnávali hodnoty EtCO_2 (end-tidal CO_2) na straně Y spojky HME filtru oproti hodnotám na straně patientské a nepotvrdili, že by tyto hodnoty byly významně rozdílné, čímž vyvrátili obavy, zda HME filtry ovlivňují hodnoty kapnografie měřené za filtrem [38]. Lucato et al. zjistili, že maximální inspirační a expirační tlaky měřené manovakuumetrem a vitální kapacita plic měřená respirometrem na obou stranách HME filtru jsou srovnatelné [39]. Obě studie byly provedené u zdravých dospělých.

Frekvence výměny HME filtru

Filtr se běžně vkládá do ventilačního okruhu mezi Y-spojku a endotracheální, případně tracheostomickou kanylu pacienta. U filtru se rozlišuje patientský a ventilátorový výstup (část). Výměny HME filtrů většina výrobců doporučuje provádět každých 24 hodin nebo v případě viditelného znečištění či poškození i dříve. Toto tvrzení obhajují zachováním správné účinnosti filtru, a tudíž bezpečností pacienta [18]. Existují ovšem data, která poukazují na možnost ponechat HME filtr ve ventilačním okruhu nemocného déle než 24 hodin, a to od 48 hodin až po jeden týden [40, 41, 42]. Delší interval výměny a automatická výměna při viditelném znečištění, poškození či nefunkčnosti HME se zdá být vhodným kompromisem mezi bezpečností pacienta a snahou minimalizovat finanční náklady spojené s péčí o ventilované pacienty [43, 44]. U pacientů s CHOPN by interval výměny neměl překročit 48 hodin [45]. U pacientů bez plicní patologie se zdá být bezpečná výměna HME filtru i po 96 hodinách, při zachování technických i antimikrobiálních vlastností filtru. Nepřímé důkazy však připouštějí možnost mírného vzestupu odporu filtru [46].

Benefit nového HME filtru je zapotřebí vážit vůči rizikům rozpojení okruhu, které vede ztrátou PEEP ke kolapsu dependentních oblastí plic a ke zvýšení nitroplicního zkratu. Bylo popsáno i akutní cor pulmonale a další komplikace [47, 48]. Rozpojení okruhu je spojeno s rizikem expozice personálu potenciálně kontaminovanému aerosolu [49, 50]. Při plánovaném rozpojení ventilačního okruhu je možné využít funkce ventilátoru k pozastavení ventilace, uzavřít okruh svorkou pro extrakorporální membránovou oxygenaci s omezením rozpojení na 5 sekund [51] nebo použít bypassový adaptér Flusso, který při studii prokázal schopnost na krátkou dobu zabránit

úniku oxidu dusnatého a je tak možné předpokládat jeho účinnost i ve vztahu k aerosolu [52]. Nelze však zcela zabránit zhoršení nitroplicního zkratu při rozpojení [53].

Závěr

Doporučení pro praxi intenzivní péče v roce 2023

Zvlhčení a ohřátí vdechované směsi plynů bylo a je nezbytnou součástí péče o mechanicky ventilované pacienty. Nedostatečné zvlhčení je spojeno s rizikem selhání mukociliárního transportu, poškození sliznice a obstrukce dýchacích cest či endotracheální rourky nebo tracheostomické kanyly exsikovými sekrety. V neselektované populaci kriticky nemocných nebyly v randomizovaných klinických studiích zaznamenány rozdíly v klinickém výsledku mezi oběma hlavními způsoby zvlhčování – pasivním a aktivním. Nejčastější používanou metodou je pasivní zahřátí a zvlhčení pomocí HME, které má výhodu v jednoduchosti provedení, portabilitě, nízké ceně. Nepoužívá externí zdroj vody, u které by mohla hrozit kontaminace. HME je proto první volbou pro pacienty bez respirační patologie, u kterých se očekává kratší umělá plicní ventilace. Je nutné respektovat doporučení výrobce a zároveň minimalizovat frekvenci rozpojování okruhu. Aktivní zvlhčovače jsou preferovány u těch nemocných, u kterých HME nebude fungovat dostatečně z důvodu nízké teploty vydechované směsi (hypotermie < 32 °C) nebo existuje riziko obstrukce sekrety a nárůst rezistance (nemocní s vysokou produkcí sputa a předpokládanou dlouhodobou UPV). HME jsou nevhodné u pacientů, kteří netolerují nárůst mrtvého objemu dýchacích cest (ARDS), jejich použití u spontánně ventilujících pacientů je spojeno se zvýšeným dechovým úsilím, což může vést k pomalejšímu odvykání od umělé plicní ventilace

Výzvy a nezodpovězené otázky

Výše uvedená praktická doporučení jsou postavena spíše na aplikaci patofyziologických principů než na datech z randomizovaných kontrolovaných studií o vlivu zvoleného způsobu zvlhčení na klinicky důležité endpointy, jako je frekvence respiračních komplikací nebo délka UPV. Doporučení týkající se intervalu výměny HME filtru na rozdíl od doporučení týkajících se výměny ventilačního okruhu (výměna jen při „viditelném znečištění“) nejsou jednotná, což v praxi vede ke zbytečně častému rozpojování ventilačního okruhu, a tedy k ohrožení pacientů či personálu, uměle zvýšené pracovní zátěži sester a vynaložených finančních nákladů. I v případě jiných invazivních přístupů se v rámci intenzivní péče prokázala výhoda menšího zasahování do sterilního systému – například žilní vstupy. Je zapotřebí dalšího výzkumu zaměřeného především na vyhodnocení přínosu nové generace HME, na účinnost funkce HME filtrů in vivo obecně a především pak na jejich vliv na mikrobiální osídlení dýchacích cest kriticky nemocných.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anestezilogie a intenzivní medicína. LŠ – hlavní autor, rešeršní činnost, finální úprava článku, RK – rešeršní činnost, korektura textu, JK – úprava textu, ideové vedení, finální úprava článku, DF – návrhy na vylepšení článku, ideové vedení. **Financování:** N/A. **Registrace:** N/A. **Projednání etickou komisí:** N/A.