

provedeno kompletní vyšetření u 92 z nich). VAP byla diagnostikována u 40 pacientů s detekcí 50 kauzativních patogenů. Výsledná analýza přinesla zjištění, že predikce pomocí tzv. area under the receiver operating characteristic curve (AUROC) se pohybovala mezi 0,67 do 0,77 a negativní prediktivní hodnota byla mezi 85–88 %. Mezi jinými látkami měli benzen, cyclohexanon, pentanol a undecyl aldehyd nejvyšší negativně prediktivní hodnotu (0,88) s 95% senzitivitou. Závěrem práce je, že identifikace vybraných volatilních organických sloučenin ve vydechované směsi plynů u kriticky nemocných pacientů na UPV vykazuje slibnou roli především v minimálně invazivním vyloučení přítomnosti VAP.

Porucha výměny plynů u ARDS se patogeneticky vyznačuje kombinací základních mechanismů jako je porucha alveolo-kapilární membrány, významná celková nebo lokální alveolární hypoventilace a poruchy ventilačně perfúzního poměru (pravo-levý zkrat a ventilace mrtvého prostoru). Jayasimhan et al. se zabývali prognostickým významem míry ventilace mrtvého prostoru u pacientů s ARDS ve vztahu k mortalitě. Práce byla opět systematickým review a metaanalýzou a zahrnula 28 publikací, z nichž 21 (pacienti, $n = 9850$) bylo následně statisticky analyzováno [17]. Nejčastějším užívaným parametrem k posouzení ventilace mrtvého prostoru je poměr mezi objemem mrtvého prostoru a dechovým objemem (V_d/V_t). Normální poměr je do 0,3, hodnota nad 0,55 je pak již spojena s vyšší mortalitou [18]. Starší, relativně složitá metoda měření V_d/V_t vyžadovala volumetrickou kapnografii a monitoraci metabolismu nebo použití tzv. Douglasova vaku. Novější metoda k odhadu V_d/V_t používá Harris-Benediktovu metodu ke stanovení produkce CO_2 . Pro odhad ventilace mrtvého prostoru lze použít i tzv. ventilační poměr (ventilatory ratio, VR), který udává poměr mezi změnou minutovou ventilací a PaCO_2 a očekávanou minutovou ventilací ve vztahu k ideální hmotnosti pacienta (100 ml/kg IBW) a PaCO_2 ($37,5 \text{ mmHg}$) ve vztahu k ideální váze pacienta. Za fyziologických podmínek je hodnota VR 1. Hodnota větší než 2 je spojena s vyšším rizikem mortality [19]. Bylo zjištěno, že vysoká hodnota V_d/V_t frakce (s cut-off hodnotou 0,57–0,61) byla spojena s vyšší mortalitou (OR, 3,52; 95% CI; 2,22–5,58; $P < 0,001$). Po zohlednění případných ovlivňujících faktorů (oxygenace, poddajnost, pozitivní end-expirační tlak a míra úvodní tíže onemocnění) bylo konstatováno, že navýšení frakce mrtvého prostoru o 0,05 je spojeno s navýšením rizika smrti (OR, 1,23; 95% CI; 1,13–1,34; $P < 0,001$). Zároveň vysoké VR (cut-off hodnota 1,7–2,0) bylo také spojeno se zvýšenou mortalitou (OR, 1,55; 95% CI; 1,33–1,80; $P < 0,001$). Autoři uzavírají, že indikátory velikosti ventilovaného mrtvého prostoru jsou nezávisle asociovány s mortalitou dospělých pacientů s ARDS. Dále doporučují, že výše uvedené cut-off hodnoty by mohly být použity k identifikaci pacientů vhodných pro eskalaci terapie nebo pro zařazení do budoucích klinických studií.

Mechanická ventilace – optimalizace

Další systematické review a metaanalýza skupiny kolem Zhanga zkoumala efekt nastavení parametrů mechanické ventilace na podkladě měření transpulmonálního tlaku (Ptp) [20]. Práce zařadila randomizované klinické studie u dospělých pacientů s ARDS na UPV. U studijní skupiny bylo nastavení UPV na podkladě Ptp a kontrolní skupina měla tradiční protektivní nastavení. K finální analýze bylo použito celkem 13 studií, které zařadily celkem 819 pacientů. Celková mortalita (RR, 0,68; 95% CI; 0,54–0,85; $P < 0,001$) a délka na UPV (MD, -2,77; 95% CI; -4,60 – -0,94; $P = 0,003$) byla signifikantně

snížena ve studijní skupině. Pacienti v Ptp skupině měli vyšší oxygenační index (MD, 40,74; 95% CI; 9,81–71,68, $P = 0,010$) a plicní poddajnost (MD, 7,98; 95% CI; 4,55–11,41; $P < 0,001$). Také hladina PEEP byla konzistentně vyšší v Ptp skupině (MD, 5,47; 95% CI; 3,59–7,35; $P < 0,001$). Autoři uzavírají, že nastavení mechanické ventilace na podkladě měření Ptp má tendenci ke zlepšení prognózy pacientů s ARDS. Na podkladě toho zjištění publikace tvrdí, že u ARDS pacientů je použití Ptp superiorní tradičnímu nastavení protektivních parametrů UPV.

Neinvazivní ventilační podpora

Neinvazivní umělá plicní ventilace (NIV) je doporučenou iniciační metodou ventilační podpory u pacientů s akutním hyperkapnickým respiračním selháním vzniklým na podkladě chronické obstrukční bronchopulmonální nemoci (CHOPN). NIV bývá často spojena s technickými komplikacemi (netěsnost masky) i významným subjektivním diskomfortem pacienta. Vysokoprůtoková kyslíková léčba (high-flow oxygenoterapie, HFNO) je méně invazivní alternativou ventilační podpory, kdy v závislosti na zvoleném průtoku plynů dochází ke generaci kontinuálního pozitivního tlaku v oblasti vstupu do dolních dýchacích cest, snížení dechové práce, i vyplavování oxidu uhličitýho z anatomického mrtvého prostoru. Srovnání účinnosti HFNO oproti NIV a kyslíkové léčbě s konvenčním průtokem (conventional oxygen treatment, COT) u pacientů s akutním hyperkapnickým respiračním selháním (definováno hodnotou $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$) bylo předmětem metaanalýzy výsledků randomizovaných klinických studií [21]. Kritéria pro zařazení do metaanalýzy naplňovalo 10 studií s celkovým počtem 1 265 pacientů; 8 studií porovnávalo účinnost HFNO s NIV, další dvě studie účinnost HFNO vůči COT; 8 studií zařazovalo výlučně pacienty s akutní CHOPN. Dle výsledků metaanalýzy nebyl prokázán rozdíl v počtu intubací a výsledné mortalitě mezi NIV a HFNO, ani v dopadu na hodnoty pH, PaCO_2 , PaO_2 anebo $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$; uvedené výsledky byly zachovány i v podskupině pacientů, kde byly uvedené intervence zahájeny až v období po extubaci. Ve studiích, které sledovaly vliv ventilační podpory na srdeční frekvenci (heart rate, HR) a dechovou frekvenci (respiratory rate, RR) byl zjištěn rozdíl mezi HFNO a NIV, kdy léčba HFNO byla spojena s významnějším poklesem HR i RR; naopak nebyl zjištěn rozdíl mezi skupinami HFNO a COT. Rozdíl byl pozorován i ve výskytu nežádoucích účinků, který byl významně nižší u HFNO v porovnání s NIV; mezi skupinami HFNO a COT opět nebyl pozorován rozdíl. HFNO byla pacienty subjektivně tolerovaná lépe než NIV. U pacientů, kteří měli iniciační hodnotu $\text{pH} < 7,30$, byl zjištěn významný crossover, tedy přechod z HFNO při její neefektivitě na NIV. Význam této metaanalýzy spočívá v zjištění, že u pacientů s hyperkapnickým akutním respiračním selháním je iniciační použití HFNO efektivní, bezpečnou a dobře tolerovanou alternativou iniciační neinvazivní ventilační podpory, nicméně u pacientů s již přítomnou acidemií s $\text{pH} < 7,30$ je vyšší pravděpodobnost nutnosti eskalace ventilační podpory na NIV.

Dvě randomizované klinické studie se zabývaly porovnáním účinnosti NIV oproti HFNO při prevenci reintubace u pacientů po extubaci – první studie ($n = 182$) definovala rizikové pacienty na základě věku, komorbidit a aktuálních fyziologických parametrů; druhá studie ($n = 40$) na základě doby UPV (ventilace více než 6 hodin denně v průběhu posledních 14 dnů) [22, 23]. V obou studiích byli pacienti extubováni po naplnění definovaných kritérií v průběhu testu spontánní ventilace (spontaneous