

důkazů o použitelnosti ECMO podpory u pacientů s popáleninovým traumatem v závislosti na míře TBSA popálenin.

K dalším systematickým review lze doplnit publikaci zabývající se použitím ECMO podpory u pacientů po transplantaci ledvin [11]. Práce se zabývá dlouhým časovým obdobím za posledních 20 let a zahrnuje příjemce i dárce, kteří podstoupili VV nebo VA ECMO podporu. Vyhledáváním bylo nalezeno 23 studií s touto problematikou, které zařadili celkem 475 pacientů (461 donorů a 14 recipientů). Převaha dárců byla napojena na VA ECMO ($n = 442$, 97,1 %), a medián délky intervence byl 8 hodin (131). Důvodem napojení byla obvykle kardiální patologie ($n = 310$, 75,1 %). Celkem bylo 574 recipientů, kterým byla implantována ledvina dárců na ECMO podpoře. U nich byly zaznamenány komplikace až v 67,1 %, z nich nejčastější byla opožděná funkce graftu ($n = 247$, 43 %), striktura cévní anastomózy/trombóza ($n = 36$, 6,3 %), primární afunkce graftu ($n = 26$, 4,5 %) a akutní rejekce ($n = 54$, 9,4 %). Mortalita příjemců po 12 měsících byla ($n = 4$, 1,3 %). Příčiny smrti byly septický šok, diseminovaná intravaskulární koagulopatie a multiorgánové selhání. Orgány donorů na ECMO podpoře byly s větší pravděpodobností odmítnuty k transplantaci, a to z důvodů pobíhajících multiorgánového selhávání (MODS), srdeční zástavy, a závažné hemodynamické nestability ve srovnání s dárce bez ECMO podpory [12]. Celkově ale srovnání mezi příjemci od ECMO dárců a dárců bez ECMO podpory neodhalilo signifikantní rozdíly v mortalitě nebo počtu komplikací (opožděná funkce graftu, primární afunkce graftu, snížená glomerulární filtrace, počet rejekcí, délka přežití graftu). Důvodem pro ECMO podporu po transplantaci byly infekční komplikace ($n = 13$, 92,9 %) a ARDS/hypoxemické respirační selhání ($n = 2$, 14,3 %). Autoři uzavírají, že ECMO cennou doplňkovou modalitou pro rozšíření skupiny dárců, a může sloužit i jako potenciálně prospěšná intervence pro pooperačně vzniklé kritické stavy.

ECMO a antikoagulace

Systémová antikoagulace je obvykle nedílnou součástí ECMO podpory. Adekvátní monitorace a volba preparátu antikoagulační terapie pak je základem pro bezproblémový průběh této intervence. Čínští autoři Sun J et al. ve svém systematickém review srovnávali přesnost a bezpečnost různých metod monitorace antikoagulační terapie; activated partial thromboplastin time (aPTT), activated clotting time (ACT), anti-factor X activity (anti-Xa), tromboelastografie (TEG) a rotační tromboelastometrie (ROTEM) [13]. Vyhledáváním bylo identifikováno 26 studií, které zařadily celkem 1 684 dospělých pacientů. Srovnáním ACT vs. aPTT bylo zjištěno, že monitorace aPTT vede k redukci počtu podávaných trombonáplavů a erytrocytárních transfúzních přípravků. Dále monitorace aPTT vedla k významně nižší frekvenci nutnosti úpravy dávkování heparinu. Srovnání ACT vs. anti-Xa neprokázalo zásadní rozdíly a anti-Xa vs. aPTT ukázalo, že hodnota aPTT nad požadovaným rozmezím byla častější než u anti-Xa. Polovina hemoragických komplikací byla přítomna u vysokého aPTT a ne anti-Xa. Pokud se porovnála metoda TEG vs. aPTT bylo zjištěno, že frekvence krvácivých komplikací byla nižší při monitoraci TEG. Žádná z metod významně nekorelovala s dávkou heparinu. Autoři uzavírají, že anti-Xa a aPTT jsou výhodnější metody monitorace antikoagulace než ACT u pacientů na ECMO podpoře. Dále, že k posouzení efektu TEG/ROTEM je třeba další výzkum, a že ke snížení komplikací bude třeba zpřesnit antikoagulační monitoraci a stanovit adekvátní indikace pro podávání antitrombinu.

Jiní autoři se zabývali srovnáním heparinu a bivalirudinu v rámci antikoagulační terapie u ECMO podpory [14]. Jednalo se o systematické review a metaanalýzu, která identifikovala šest retrospektivních prací publikací s danou tematikou, z nichž pět bylo výsledně analyzováno. Ti pacienti, kteří dostávali heparin měli větší riziko trombózy ECMO okruhu (OR 2,05, 95% CI; 1,25–3,37, $P = 0,005$) a vyšší riziko smrti (OR 1,62, 95% CI; 1,19–2,21, $P = 0,002$) v srovnání se skupinou s bivalirudinem. Nebyly pozorovány rozdíly v závažných krvácivých komplikacích v obou skupinách (OR 1,83, 95% CI; 0,55–6,09, $P = 0,33$). Závěrem práce je, že podávání bivalirudinu ve srovnání s heparinem je spojeno s menším množstvím trombóz ECMO okruhu a větším přežitím u dospělých pacientů na ECMO podpoře, bez rizika zvýšení frekvence krvácivých komplikací.

ECCO₂R

Systematické review a metaanalýza kolektivu autorů kolem E. Worku se zabývala hodnocením efektivity a bezpečnosti použití metody VV ECCO₂R v rámci snahy o zajištění ultraprotektivní ventilace u pacientů se středě závažnou až závažnou formou ARDS [15]. Vyhledáváním bylo pro finální hodnocení identifikováno deset studií, které zařadily celkem 421 pacientů. Použitý extrakorporální krevní průtok se pohyboval mezi 0,35–1,5 l/min. Byla popsána (pomocí tzv. random effects modelling) významná redukce řídícího tlaku (driving pressure, ΔP) o 3,56 cmH₂O (95% CI; 3,22–3,91, $P < 0,001$) oproti k výchozí hodnotě a snížení dechového objemu o 1,89 ml/kg (95% CI; 1,75–2,02, $P < 0,001$). Oxygenace a PEEP zůstaly beze změny. Nejčastější komplikací metody bylo krvácení (5 z 10 studií, 10–50 %, z toho intrakraniální krvácení bylo popsáno v 1–5 % případů), mechanické komplikace metody (dislokace kanyly, kinking, trombóza vyžadující výměny okruhu) byla popsána ve 4–40 % (6 z 10 studií) a infekční komplikace v souvislosti s katétretem byly zaznamenány u dvou studií. Autoři uzavírají, že VV ECCO₂R je schopno zajistit signifikantní snížení ΔP u pacientů se středě závažnou až závažnou formou ARDS. Nicméně dodávají, že praxe použití metody ECCO₂R je u studií zkoumajících její efektivitu obvykle silně heterogenní a je jí tedy nutno standardizovat. A dále, že je nutné prospektivní sledování v tzv. „high-quality“ studiích, aby bylo možno vytvořit relevantní praktická doporučení.

Vztah vybraných patofyziologických aspektů ke klinické praxi a výsledkům

Ventilátorová pneumonie (ventilator-associated pneumonia, VAP) je nejzávažnější infekční komplikací v intenzivní péči. Zajímavá práce se zabývala diagnostikou VAP na podkladě analýzy detekce volatilních organických látek vydechované směsi plynů [16]. Základní myšlenkou práce bylo, zdali organické látky mohou vést k časné identifikaci či vyloučení VAP, a tím k vyvarování se nežádoucího podávání ATB v neindikovaných případech. Zařazení byli kriticky nemocní pacienti na invazivní UPV alespoň 48 hodin, u kterých bylo vysloveno podezření na rozvoj VAP. U nich pak bylo provedeno opakované vyšetření vydechované směsi plynů a zároveň odběr materiálu z dýchacího traktu (bronchoalveolární laváž, nepřímá laváž nebo tracheální aspirát). Na podkladě literatury autoři vybrali několik volatilních organických sloučenin ve vztahem k VAP (např. benzen, cyklohexanon, pentanol a undecyl aldehyd). Do studie bylo zařazeno 96 pacientů (finálně bylo