

XV. kardioanesteziologické vědecké dny s mezinárodní účastí

AFI Palace, Pardubice 30.–31. 5. 2013

Anest. intenziv. Med., 25, 2014, č. 1, s. 61–67

VYBRANÁ ABSTRAKTA PŘEDNÁŠEK

V Pardubicích se v posledním květnovém týdnu loňského roku konal již XV. ročník kardioanesteziologických vědeckých dnů s mezinárodní účastí. Tuto přednáškovou akci převážně pro kolegy z kardiocenter, ale také pro další zájemce, především z řad anesteziologů/intenzivistů tradičně zorganizovala Klinika anestezie, resuscitace a intenzivní medicíny VFN v Praze, podpořila jí řada firem a zaštítily ji: primátorka krajského města Pardubice MUDr. Štěpánka Fraňková a děkan 1. LF UK prof. MUDr. Alexi Šedo, DrSc. Zaregistrováno bylo: 52 lékařů, 38 sester a 13 příspěvovatelů a vystavovatelů z řad firem.

Ve čtvrtek 30. května byl připraven workshop „Komplexní hrudní péče“ s přednáškami i praktickou výukou fibroskopické bronchoskopie, ultrazvukové diagnostiky hrudníku i břicha, transthorakální echokardiografie a ultrazvukem naváděného zavádění centrálních žilních katétrů. Jako nosné téma pátečních odborných přednášek byla zvolena problematika mimotělních podpor při refrakterním respiračním či oběhovém selhání. S přednáškami vystoupili anesteziologové, intenzivisté, kardiologové, pediatričtí intenzivisté i kardiochirurgové a seznámili posluchače se svými zkušenostmi, názory, ale i s moderními trendy a budoucností mimotělních podpor. Letošními váženými zahraničními hosty byli: dr. Bernard Holzgraefe ze specializovaného ECMO centra v Karolinska Institut ve Stockholmu, dr. Tomáš Drábek z University of Pittsburgh a dr. Viera Žarnovická z bratislavského NUSCH. V řadě příspěvků byl připomenut trend posledních několika let, ve kterých došlo k renesanci ECMO, především jako podpory při léčbě těžkého respiračního selhání. Přednášející také připomenuli a zdůraznili mnoho medicínských a ekonomických úskalí, která s sebou tato terapeutická modalita přináší, a celý program zakončila debata o etických problémech se zahájením či ukončováním mimotělních podpor. Také v paralelně probíhající sesterské sekci

byly hlavní probíranou problematikou mimotělní podpory, a to především jejich ošetrovatelské aspekty.

Oba kongresové dny uzavřely společenské večery v příjemném prostředí pardubické radnice a stylové restaurace KraKra. Zájem z řad kolegů utvrdil organizátory v tom, že tato tradiční akce, třebaže nemá a ani nemůže mít ambice konkurovat národním kongresům našich odborných společností, má svou budoucnost a bude pokračovat i v dalších letech a fungovat jako místo pro odborné i přátelské setkávání.

MUDr. Jan Kunstýř, Ph.D.,

KARIM VFN Praha

Výsledky ECMO programu VFN

Bělohávek, J.¹, Rohn, V.², Balík, M.³, Rulíšek, J.³, Kunstýř, J.³, Horák, J.¹, Lipš, M.³, Romaniv, S.³, Mlejnský, F.², Vykydal, I.², Ficht, J.^{1,2}, Hodková, G.², Křištof, J.³, Stříteský, M.³, Mrázek, V.¹, Vobruba, V.⁴, Černá, O.⁴, Srnský, P.⁴, Linhart, A.¹, Lindner, J.² Komplexní kardiocentrum VFN; ¹II. interní klinika kardiologie a angiologie VFN a 1. LF UK; ²II. chirurgická klinika kardiovaskulární chirurgie VFN a 1. LF UK; ³Klinika anestezie, resuscitace a intenzivní medicíny VFN a 1. LF UK; ⁴Klinika dětského a dorostového lékařství VFN a 1. LF UK, Praha

Úvod: V intenzivní medicíně jsou často využívány postupy a intervence, které nemají silné důkazy v tzv. Evidence based medicíně (EBM). Toto platí zvláště pro tzv. záchranné „rescue“ postupy, které mají důkazů v EBM ještě méně. Nicméně jsou ošetřováni stále komplikovanější a starší pacienti a nové metody včetně mechanických srdečních podpor jsou diskutovány a doporučovány odbornými společnostmi. Klasický průběh kritického onemocnění, tedy infarkt, rozvoj systémové reakce, multiorgánové dysfunkce a selhání je vhodný k využití podpůrného systému zajišťujícího adekvátní

cirkulaci a oxygenaci. V tomto smyslu je ECMO (extracorporeal membrane oxygenation) vhodnou metodou, zajišťující jak oběhovou, tak respirační podporu. ECMO je indikováno především u pacientů s refrakterním srdečním a plicním selháním, u pacientů s refrakterní srdeční zástavou, při respiračním selháním novorozenců a dětí a může být použito i jako elektivní podpora v kardiologii a kardiochirurgii. V současnosti používané kompaktní systémy mohou být napojeny během minut a jsou využitelné jak u lůžka kriticky nemocného, tak pro transport.

Metody: Autoři uvádí analýzu prospektivního registru všech konsektivních pacientů, kteří byli ve VFN v Praze ošetřeni metodou ECMO.

Výsledky: V období od 9/2007 do 5/2013 bylo metodou ECMO v instituci autorů ošetřeno celkem 92 nemocných. Nejčastějšími indikacemi byly: ARDS (48 %), kardiogenní šok (18 %), zástava oběhu (15 %), selhání pravé komory (15 %), vysoce riziková perkutánní koronární intervence (3 %) a tracheální obstrukce (1 %). Z konkrétních diagnóz byly nejčastější H1N1 pneumonie (20 %), bakteriální pneumonie (7 %), akutní infarkt myokardu (11 %), akutní infarkt myokardu komplikovaný komorovým defektem (5 %), CABG +/- náhrada chlopně (6 %), plicní endarterektomie a masivní plicní embolie (7 %) a další. V 78 % byla použita perkutánní kanylace, v 21 % chirurgická, v jednom případě kombinace. Většina nemocných byla napojována urgentně (97 %). Nejčastěji bylo využito V-A (venoarteriální) ECMO, ve 43 % V-V (venovenózní) a ve 4 % případů došlo ke změně režimu v průběhu ošetření. Pacienti byli hospitalizováni na 4 různých odděleních nemocnice podle převažující hlavní diagnózy, v 38 % na všeobecném oddělení intenzivní péče kliniky KARIM, v 26 % na kardiochirurgickém pooperačním oddělení, v 20 % na koronární jednotce a v 16 % na pediatrické jednotce intenzivní a resuscitační péče. Z 92 pacientů bylo úspěšně od ECMO odpojeno 51 (55 %) pacientů, z nich ještě 13 (14 %) zemřelo v průběhu následující hospitalizace, zbylých 38 (41 %) bylo propuštěno z nemocnice. Dlouhodobě přežívá 37 % nemocných se sledováním průměrně 212 dní. Nejlepší prognózu v rámci naší ECMO populace mají pediatričtí pacienti, pacienti bez nutnosti kardiopulmonální resuscitace, pacienti ošetření metodou V-V ECMO, především pak s H1N1 pneumonií. Za poslední 3 roky bylo rovněž uskutečněno 19 mimonemocničních transportů na ECMO, z nichž bylo 18 úspěšných.

Závěr: ECMO podpora vzhledem ke své komplexnosti pokrývá jak nezvladatelné kardiální, tak respirační selhání dospělých i dětí s uspokojivými krátkodobými i dlouhodobými výsledky. Za její koordinaci je zodpovědný ECMO tým složený z expertů několika specializací. ECMO centrum VFN

je schopno v každou chvíli ošetřit až 4 nemocné paralelně a díky možnosti transportů nabízí dostupnost pro kriticky nemocné prakticky po celé ČR, především v případech refrakterního respiračního selhání a pediatrických pacientů.

Využití mimotělního oběhu v resuscitaci pacientů s traumatickou zástavou oběhu

Drábek, T.

Safar Center for Resuscitation Research, Department of Anesthesiology, University of Pittsburgh, United States

Úspěšnost resuscitace obětí srdeční zástavy je stále neuspokojivá. Srdeční zástava způsobená traumatem a následným vykrvácením má za použití konvenčních technik resuscitace velmi špatnou prognózu. Většina těchto pacientů umírá přímo na místě, přestože poranění by byla chirurgicky ošetřitelná. Obdobná situace je popisována pro válečné i mírové konflikty. Agresivní postupy resuscitace včetně thorakotomie nepřinesly zásadní průlom v úspěšnosti.

Dlouhodobě nepříznivé výsledky vedly k rozvíjení alternativních přístupů k obětem traumatické srdeční zástavy. Masivní tekutinová resuscitace se ukázala jako neefektivní. Namísto „definitivní“ resuscitace byla alternativně zvolena dočasná záchovná preservace, s odloženým definitivním ošetřením v druhé době. Emergency Preservation and Resuscitation (EPR) je nová resuscitační metoda, která využívá masivní infuze ledové tekutiny do tepenného řečiště k navození hypotermie, jako hlavního mechanismu snížení metabolických nároků organismu po srdeční zástavě (Emergency Preservation). Hypotermie během oběhové zástavy umožňuje získat čas pro převoz zraněného do nemocničního zařízení. Po chirurgické kontrole krvácení je odložená resuscitace následně zahájena s využitím mimotělního oběhu (Resuscitation). Tato metoda volně navazuje na tradiční využití hypotermie v kardiochirurgii, kde je ovšem hypotermie navozena preventivně před zástavou oběhu, zatímco v urgentní situaci hemoragického šoku je chlazení zahájeno až po srdeční zástavě a vyčerpání standardních možností resuscitace.

Dosud provedené experimentální studie na velkých i malých zvířatech potvrdily, že hloubka hypotermie koreluje s dobou zástavy, po níž je ještě možné docílit příznivý neurologický výsledek. V modelu na psech bylo dosaženo příznivých výsledků i po 120 min. zástavy při 10 °C. Tato prodleva poskytuje dostatečný prostor pro transport a chirurgické ošetření pacienta i při úrazech v odlehlých lokalitách. Co nejčasnější

navození hypotermie po nastalé zástavě je spojeno s příznivějšími výsledky. Delší doba pooperační terapeutické hypotermie a případná optimalizace pooperační inetrzivní péče včetně eliminačních technik mohou zlepšit výsledný neurologický stav. Mnohočetná poranění více orgánů nejsou zásadní překážkou v úspěšnosti metody EPR. Úloha léků podaných během prezervace a resuscitace se jeví jako omezená. Možným vysvětlením je relativní neporušenost mozkomíšní bariéry, která znemožňuje průnik větších molekul. Krevní komponenty, hemoglobin a energetické substráty mohou působit pozitivně během úvodního chlazení. Lapače kyslíkových radikálů mohou potlačit sekundární postižení během reperfuze. Využití EPR v normovolemické zástavě je předmětem dalších studií. V současné době se EPR po více než dvaceti letech od formulace úvodní myšlenky dostává od experimentálních studií na práh multicentrické klinické studie jako jedna z mála skutečných šancí pro oběti traumatické srdeční zástavy. Komplexní metoda EPR klade náročné požadavky na týmovou spolupráci přednemocničních složek a mnoha specializací v nemocniční fázi resuscitace.

ECMO – dobrý sluha, zlý pán

Marek, L., Pavlík, P., Pokorný, P.

Centrum kardiiovaskulární a transplantační chirurgie, Brno

Cíle: 1. Zhodnotit výsledky ECMO programu na CKTCH Brno za období 3/2011 až 4/2013.

2. V rámci daných ELSO indikací pro zavedení ECMO terapie zjistit další faktory, které by pomohly predikovat úspěšnost léčby, a určit tak pacienty, kteří z této metody mohou profitovat s vyšší pravděpodobností.

Metody: Retrospektivní analýza dat pacientů se zavedenou VA ECMO podporou. Pacienti byli rozděleni na přeživší a zemřelé. Obě skupiny byly vzájemně porovnávány v demografických údajích, hlavní a vedlejších diagnózách, délce JIP/celkové hospitalizace, délce ECMO terapie, délce UPV, zastoupení eliminačních metod, echokardiografických parametrech, komplikacích terapie, oxigenačních a ventilačních parametrech, parametrech vnitřního prostředí, orgánových funkcích reprezentovaných laboratorními hodnotami a intenzitě farmakologické podpory oběhu.

Výsledky: Celkem byla analyzována data 17 pacientů napojených na VA ECMO mezi březnem 2011 a dubnem 2013. Jediný statisticky významný rozdíl byl ve věku pacientů, přeživší vs. zemřelí, 52 vs.

59 let, $p = 0,03$. V ostatních sledovaných údajích nebyly shledány statisticky významné rozdíly mezi sledovanými skupinami.

Závěr: 7 pacientů přežilo a 10 pacientů zemřelo, což představuje 41% přežití. Současné literární údaje uvádějí přežití pacientů s VA ECMO 20–43 %. S výjimkou věku, jsme nenašli statisticky významný rozdíl v klinickém stavu pacientů před zavedením ECMO mezi přeživšími a zemřelými, který by nám umožnil predikovat úspěšnost metody a dále selektovat pacienty indikované k této léčbě (srovnatelné zastoupení hlavní diagnózy, komorbidit, orgánové selhávání reprezentované výchozími laboratorními hodnotami). K vysvětlení může přispět fakt, že úvodní stav pacientů je jasně definován indikačními kritérii ELSO. Nejčastější refrakterní šokový stav tak ve své podstatě znamená srovnatelně závažně postižené pacienty.

Z hlediska statistiky se pak jedná o malý soubor, a hodnocení je tak zatíženo vyšší pravděpodobností chyby.

Rozdíl mezi pacienty se jeví v jejich orgánových rezervách, které nejsme schopni zhodnotit jinak než trendově při zátěži (stonání). Tyto rezervy pak přímo souvisí s věkem pacientů, tedy jediným podstatným rozdílem mezi přeživšími a zemřelými v naší studii.

Oběhové podpory v kardiologii

Ošťádal, P.

Kardiiovaskulární centrum, Nemocnice Na Homolce, Praha

Úvod: Minimálně invazivní mechanické oběhové podpory a zvláště VA ECMO dnes představují nadějnou léčebnou možnost u pacientů s refrakterním kardiogenním šokem, refrakterní srdeční zástavou, refrakterní arytmií nebo jako podpora některých rizikových intervencí (především elektrofyzilogických).

Metody a výsledky: Z dostupných miniinvazivních oběhových podpor se na kardiologii v Nemocnici Na Homolce (NNH) používají systémy Impella 2.5, PulseCath, TandemHeart a ECMO. Celkem bylo tímto způsobem v NNH ošetřeno 110 pacientů, přičemž největší část (68 nemocných) byla léčena s použitím VA ECMO. 30denní mortalita v celém souboru dosahuje 34 %, u pacientů v refrakterním kardiogenním šoku ($n = 55$) byla mortalita 48 % a z 11 jedinců, u kterých byl systém VA ECMO zaváděn za probíhající resuscitace při refrakterní srdeční zástavě, přežili 4 nemocní.

Mezi jednotlivými oběhovými podporami je celá řada rozdílů, významný je zvláště rozdíl v he-

modynamické účinnosti. Pravděpodobně nejuni-verzálnější využití z dostupných systémů miniin-vazivní oběhové podpory nabízí systém VA ECMO. Velkou výhodou při zavádění podpory za probíhající resuscitace představují automatické systémy pro zevní srdeční masáž. Neocenitelnou službu při monitorování pacientů s VA ECMO nabízí konti-nuální monitorování cerebrální a periferní oxy-metrie neinvazivně metodou NIRS. Příznivých výsledků jsme také dosáhli při ventingu distendu-jící těžce dysfunkční levé komory pomocí pig-tail katétru.

Závěr: Miniinvasivní systémy mechanické oběhové podpory a především VA ECMO dnes představují nadějnou léčbu pro pacienty s refrakterním kardio-genním šokem nebo refrakterní srdeční zástavou, jejichž záchrana pomocí standardních léčebných postupů selhala.

Farmakokinetika léků u novorozenců a dětí na ECMO

Pokorná, P.^{1,2,3}, Wildschut, E. D.², van den Anker, J.^{2,4,5,6}, Vobruba, V.¹, Černá, O.¹, Tibboel, D.^{1,2}

¹Intensive Care Unit, Department of Pediatrics, General Faculty Hospital, First Faculty of Medicine Charles University in Prague, Czech Republic; ²Intensive Care and Department of Pediatric Surgery, Erasmus MC – Sophia Childrens Hospital, Rotterdam, the Netherlands; ³Department of Pharmacology, General Faculty Hospital, First Faculty of Medicine Charles University in Prague, Czech Republic; ^{4,5,6}Division of Pediatric Clinical Pharmacology, Children's National Medical Center, and Departments of Pediatrics, Pharmacology, and Physiology, The George Washington University School of Medicine and Health Sciences, Washington DC, USA

Extrakorporální membránová oxygenace (ECMO) je komplexní podpora indikovaná u no-vorozenců a dětí s oběhovým a/nebo ventilačním selháním, kdy byly vyčerpány veškeré možnosti konvenční léčby. Fyziologické změny souvise-jící se zralostí a ECMO podporou mohou vést k potencionálním změnám farmakokinetiky (PK) a farmakodynamiky (PD) a tím k nedostatečné léčbě nebo toxickým účinkům podávaných léčiv u kriticky nemocného dítěte. Naše znalosti o vlivu ECMO podpory na PK/PD léčiv jsou zatím v této populaci malé.

Podle obecné farmakologie jsou PK děje (absorp-ce, distribuce, metabolismus a exkrece – ADME) matematicky popsány jako distribuční objem (Vd) a clearance (CL). Změny v ADME jsou příčinou intra- a interindividuální PK variability, jejichž výsledkem jsou nízké nebo toxické plazmatické koncentrace léčiv (Cpl) stanovených při therapeutic-

kém monitorování (TDM), např. aminoglykosidů nebo antikonvulziv.

PK změny specifických léčiv u pacientů na ECMO podpoře jsou dány vlastním systémem ECMO nebo klinickým stavem pacienta. Obecně je v této populaci známo, že Vd se po zahájení ECMO podpory pro většinu léčiv zvětšuje (náplň systému, diluce, hypoalbuminémie, sekvestrace léčiva v systému) a pro většinu léčiv se CL snižuje následkem širšího Vd nebo klinického stavu pa-cienta (asfyxie, sepse, multiorgánová dysfunkce).

Cílem klinických PK/PD studií v současnosti i budoucnosti je individualizace a optimalizace léčby s využitím designovaných studií zejména pro léčiva s úzkým terapeutickým oknem nebo pro léčiva, kde účinek léčby závisí více na plazmatic-kých koncentracích než na samotné dávce. V praxi lze použít metodu individuální kineticky řízené léčby (MWPHARM) nebo populační modelování (NONMEM) a sledování biomarkerů toxikodynami-ky jak během akutní fáze léčby, tak v následném sledování (farmakovigilance).

Pro and Con: VAD či VA ECMO u kardiogenního šoku

Rohn, V.

II. chirurgická klinika kardiiovaskulární chirurgie VFN a 1. LF UK, Praha

Úvod: Kardiogenní šok je klinický stav, vyplývající z nedostatečné perfuze tkání (orgánů) v důsledku srdeční dysfunkce. Vyskytuje se nejčastěji jako následek akutního infarktu myokardu (IM). Je charakterizován snížením srdečního výdeje (cardiac index < 1,8 l/min/m² bez podpory nebo < 2,0–2,2 l/min/m² s podporou), zvýšenými plnicími tlaky a zpravidla také hypotenzí (systolický TK < 80 mm Hg nebo MAP o 30 mm Hg nižší než výchozí). Vyskytuje se u 5–9 % akutních STEMI, může nastat po kardiochirurgické operaci (posta-kardiotomický) nebo jako následek myokarditidy nebo mechanické komplikace IM.

Vždy se jedná o akutní, život ohrožující stav, který má poměrně rychlý vývoj. Omráčení myo-kardu („myocardial stunning“) trvá dny, někdy týdny do zotavení. Většina pacientů s akutním srdečním selháním, které bylo možno odpojit od ECMO, byla odpojena do 2–5 dnů.

V této situaci je velmi vhodná pomoc něja-ké mechanické srdeční podpory. Možnosti jsou: intraaortální balonková kontrapulzace (IABK), kardiopulmonální podpora (ECMO) nebo VAD. Bez ohledu na ACC/AHA a evropská doporučení, žádná studie neprokázala lepší přežití při použití IABK u pacientů s kardiogenním šokem.

Materiál a metody: Zhodnotili jsme vlastní výsledky s použitím ECMO u kardiogenního šoku v kontextu platných ELSO-ECMO doporučení a řady prací dokumentujících výhody použití ECMO u kardiogenního šoku.

Závěr: Domníváme se, že ze dvou zbývajících možností je vhodnější ECMO pro svou dostupnost, rychlé a snadné zavedení, možnost transportu a v neposlední řadě významně nižší cenu.

Využití VV ECMO u těžkého respiračního selhání v důsledku virové pneumonitidy v Kardiocentru VFN

Rulíšek, J.

Klinika anesteziologie resuscitace a intenzivní medicíny, VFN a 1. LF UK, Praha

Úvod: ECMO (mimotělní membránová oxygenace) tým ve Všeobecné fakultní nemocnici (VFN) vznikl v roce 2007. Od jeho založení byla tato metoda podpory refrakterního oběhového či respiračního selhání použita u 90 pacientů včetně 13 dětí. Česká republika čelila v posledních letech dvěma epidemiím chřipky subtypu H1N1. První v zimní sezoně 2009/2010 a další v sezoně 2012/2013. První vlna znamenala renesanci použití ECMO a její celosvětový rozvoj. V České republice jsou dvě plně funkční centra: první ve VFN v Praze a druhé ve Fakultní nemocnici v Ostravě. Při chřipkové epidemii 2012/2013 jsme spolupracovali s Ministerstvem zdravotnictví ČR (MZ ČR), kterým bylo ECMO centrum VFN ustaveno kontaktním pracovištěm pro nejtěžší případy respiračního selhání na podkladě H1N1 pneumonitidy a na internetových stránkách MZ ČR byla zveřejněna kritéria (na podkladě ELSO doporučení), která by měl splnit vhodný kandidát pro zahájení ECMO podpory [1].

Výsledky: Během chřipkové epidemie 2012/2013 bylo ECMO týmu VFN referováno celkem 23 pacientů (průměrný věk $49,7 \pm 12,1$ let), z nemocnic na celém území ČR. Z toho byla u 16 pacientů potvrzena Státním zdravotním ústavem H1N1 pozitivita (69 % referovaných). 9 pacientů s ARDS bylo převezeno do ECMO centra VFN a napojeno na venovenózní (VV) ECMO s mortalitou 22% (5 pacientů na VV ECMO bylo H1N1 pozitivních). Šest pacientů bylo nutné pro kritické respirační selhání a vysoké riziko transportu na konvenční UPV napojit na podporu členy ECMO týmu přímo v místní nemocnici. Další 10 bylo přeloženo do ECMO centra VFN a léčeno konzervativně bez použití ECMO s mortalitou 30%. Příčinou mortality na VV ECMO bylo intrakraniální krvácení (1 pacient) a invazivní aspergilová pneumonie (1 pacient). Pouze 2 z 23 odeslaných pacientů byli, před telefonátem do ECMO centra, ventilováni déle než 5 dní. 91 % pacientů bylo v době telefonátu do ECMO

centra vhodnými kandidáty mimotělní oxygenace, v sezoně 2009/2010 to pak bylo pouze 62 % pacientů. **Závěr:** Vznik ECMO centra umožnil nabídnout pacientům s nejtěžším průběhem respiračního selhání, nereagujícím dostatečně na konvenční léčbu, možnost dočasné mimotělní podpory. Vedlo to ke snížení mortality pacientů s těžkým ARDS a také ke zlepšení informovanosti odborné veřejnosti, kdy takové pacienty telefonicky ECMO centru VFN doporučit.

ECMO podpory u dětí

Vobruba, V.

Klinika dětského a dorostového lékařství VFN a 1. LF UK, Praha

Mimotělní membránová oxygenace (ECMO) má nezastupitelné místo v léčbě nezvládnutelného respiračního a/nebo oběhového selhání u novorozenců a dětí. ELSO registr zahrnuje téměř 27 000 novorozenců a 12 000 dětí. Původní indikace ECMO při respiračním selháním se rozšiřuje o indikace u dětí s komorbiditou. V první části sdělení jsou předloženy výsledky prací vycházejících z ELSO registru léčby u dětí z důvodu respiračního selhání, septického šoku, myokarditid a některých malignit. Na JIRP KDDL se provádí ECMO u novorozenců a dětí od X/2010 v rámci komplexního ECMO programu ve VFN. Je prezentován soubor 13 nemocných. Věkový medián při zahájení ECMO byl u novorozenců 10 dní a u dětí 6 měsíců. Medián vstupního oxygenačního indexu (OI) a alveoloarteriální tlakové difference ($A-aDO_2$) ($OI/A-aDO_2$) byl u novorozenců 38/600, respektive 41/585 u dětí. 70 % pacientů přežilo. Ve sdělení jsou zmíněny závažné komplikace, které se během terapie vyskytly.

Zlyhanie pravej komory u pacienta po implantácii LVAD – diagnostika a liečba

Žarnovická, V., Olejárová, I.

OAIM NÜSCH, a. s., Bratislava, SR

Úvod

Implantácia podporných systémov ľavej komory (LVAD) sa stala terapeutickou možnosťou u pacientov v terminálnom štádiu srdcového zlyhávania – predovšetkým v indikácii premostenia k transplantácii (bridge to transplantation), k zaradeniu na čakaciu listinu na transplantáciu (bridge to candidacy), prípadne ako destination therapy. Rozšíreným systémom je HeartMate II (HM II) LVAD (Thoratec, Pleasanton, California).

U pacientov s akútnym zlyhaním ľavej alebo pravej komory sa implantuje dočasný podporný systém (ako bridge to recovery alebo bridge to decision) CentriMag Levitronix (Waltham, Massachusetts) ako LVAD, RVAD alebo BIVAD [2, 5].

Vážnou komplikáciou po implantácii HM II LVAD, ktorá zvyšuje morbiditu a mortalitu a zhoršuje tak celkovú prognózu pacienta, je zlyhanie pravej komory [1, 2, 3].

Zlyhanie pravej komory

Zlyhanie PK po implantácii HeartMate II LVAD je definované ako:

1. nutnosť pooperačnej inotropnej podpory dlhšej ako 14 dní,
2. potreba inhalačného NO viac ako 48 hodín,
3. stav vyžadujúci implantáciu RVAD [1, 2, 4, 5].

Príčinou zlyhania PK po implantácii LVAD je zrejme fakt, že odľahčenie ľavej komory vedie k posunu interventrikulárneho septa doľava, čo alteruje geometriu PK a zhoršuje jej funkciu. Ďalšou možnosťou je demaskovanie preexistujúceho zlyhania PK pri zvýšení jej preloadu v dôsledku zlepšenej perfúzie po implantácii LVAD [2, 5].

Diagnostika zlyhania pravej komory

Swan-Ganzov katéter používame na meranie hemodynamických parametrov – informácie o pravej komore poskytujú CVP, RAP (tlak v pravej predsieni) MPAP (stredný tlak v arteria pulmonalis), PVRI (index pľúcnej vaskulárnej rezistencie) a RVSWI (index práce pravej komory) [4, 5]. Dôležité je vedieť správne interpretovať namerané parametre v kontexte klinického stavu pacienta a trendu invazívnych hemodynamických meraní – neliečiť izolované čísla, ale pacienta.

V súčasnosti podstatným diagnostickým nástrojom pri zlyhavaní PK je echokardiografické vyšetrenie (transtorakálne a transezofageálne). Pri vyšetrení pravostranných srdcových oddielov je dôležité posúdiť suficienciu trikuspidálnej chlopne – v prípade významnej trikuspidálnej regurgitácie sa počas chirurgického výkonu implantácie LVAD pristúpi aj ku korekcii TR. Stupeň závažnosti TR (ak nebola nutná chirurgická korekcia) sa po implantácii LVAD zmierni [5].

Funkciu pravej komory je možné stanoviť ako ejekčnú frakciu PK, lepším postupom sa však zdá byť zmeranie TAPSE (tricuspid annular plane systolic excursion) a RVEDD [5].

Užitočné informácie poskytnú aj echokardiografické parametre ľavého srdca – LVEDD, LVEF a LAD/LVEDD. Dá sa predpokladať, že pacienti, ktorí majú reštrikčnú patofyziológiu ľavej komory, budú mať rovnaký stav aj pravej komory. Reštrikčné plnenie komôr je spojené s limitovanou rezervou preloadu, a preto môže po implantácii

LVAD dôjsť k zlyhaniu PK pre zvýšenie jej preloadu [4].

Opakované pravidelné echokardiografické vyšetrenia sú spolu s posúdením klinického stavu pacienta (vzostup CVP, pokles diurézy, vzostup renálnych a hepatálnych biochemických parametrov) kľúčové v diagnostike zlyhávania pravej komory.

Liečba zlyhávania pravej komory

V liečbe zlyhávajúcej pravej komory je dôležitá inotropná podpora (dobutamín, milrinon), použitie inhalačného NO, sildenafil a reštrikcia tekutín (v prípade oligúrie je nutná kontinuálna hemofiltrácia – CVVHF). Ak týmito terapeutickými postupmi nedosahujeme želaný efekt, zvažujeme implantáciu dočasnej RVAD – CentriMag Levitronix.

Pri implantácii LVAD nasadzujeme dobutamín a iNO počas odpájania z mimotelového obehu (CPB), keďže predpokladáme, že pri zlyhanej ľavej komore je do istej miery poškodená aj pravá komora, a chceme tak predísť jej zlyhaniu. Snažíme sa tiež o redukciu transfúznej terapie, keďže polytransfúzna liečba má negatívny vplyv na výkonnosť PK.

Peroperačne aj pooperačne sú pacienti opakovane vyšetrovaní echokardiograficky, aby sme eventuálne zlyhanie PK zachytili včas, a včas sa tak rozhodli pre implantáciu podporného systému.

Rizikové faktory zlyhania pravej komory

Vzhľadom na závažnosť zlyhania PK pri implantácii LVAD je snaha predoperačne stanoviť rizikové faktory zlyhania PK, čo by u niektorých pacientov mohlo viesť aj k zmene indikácie operačného výkonu na implantáciu BIVAD [1, 2].

Existujú skórovacie systémy, ktoré pomáhajú takýchto pacientov identifikovať [1, 2, 4]. Matthews et al. publikovali v r. 2008 tzv. Michigan Right Ventricular Failure Risk Score (RVFRS) [1], ktorý je založený na štyroch parametroch: nutnosť inotropnej podpory, hladina AST, bilirubínu a kreatinínu. V r. 2012 Kato et al. predstavili skórovací systém, ktorého podstatou je transtorakálne echokardiografické vyšetrenie ľavostranných srdcových oddielov [4].

Súbor pacientov

V rokoch 2007–2012 sme na našom pracovisku implantovali LVAD HeartMate II 32 pacientom v indikácii bridge to HTx. Všetci pacienti boli muži, priemerný vek bol $46,6 \pm 10,9$ rokov.

Transplantácie srdca sa dožilo 13 pacientov, zomreli 13 (40,6 %), čakajú na HTx šiesti. Zlyhanie pravej komory sa vyskytlo u 20 pacientov (62,5 %),

pričom 10 zomreli. V šiestich prípadoch bol exitus v priamej súvislosti so zlyhaním PK. U dvoch pacientov sme pristúpili k implantácii dočasného RVAD (CentriMag Levitronix).

Implantácia RVAD – pacient č. 1

35-ročný pacient bol pre dilatačnú kardiomyopatiu zaradený na čakáciu listinu transplantácie srdca. Vzhľadom na progresiu ochorenia bola indikovaná implantácia LVAD HeartMate II ako bridge to transplantation. Okrem implantácie LVAD bola vykonaná aj anuloplastika trikuspidálnej chlopne (predoperačne prítomná TR III. st.) a náhrada aortálnej chlopne (pre regurgitáciu I. st.). Odpájanie od CPB vyžadovalo vysokú inotropnú podporu (adrenalin, dobutamín, milrinon), iNO a vazoaktívnu podporu noradrenalinom. V operačný deň bol dvakrát chirurgicky revidovaný pre krvácanie, jeho stav vyžadoval polytransfúziu liečbu (celkovo 33 transfúzií Ery masy, ČZP a trombocytov). Prvý pooperačný deň bola pre hypotenziu a prejavy zlyhávania PK (echokg nález, zvýšené hodnoty kreatinínu, AST, bilirubínu, oligúria) indikovaná implantácia dočasného RVAD (CentriMag Levitronix). Renálne zlyhanie sme liečili kontinuálnou veno-venóznou hemodialýzou a ultrafiltráciou (CVVHDF). Tretí pooperačný deň bol pacient revidovaný pre krvácanie, bola nutná masívna hemosubstitučná a hemostatická liečba, podávame aj rekombinantný faktor VIIa s dobrým efektom. Deviaty pooperačný deň pristupujeme k explantácii RVAD, pacient je na inotropnej podpore a iNO stabilizovaný, LVAD je funkčný, funkcia PK je zlepšená. Ďalší priebeh je výrazne komplikovaný rozvojom septického šoku a za príznakov multiorgánového zlyhania pacient na 43. pooperačný deň zomiera.

Implantácia RVAD – pacient č. 2

38-ročný pacient bol zaradený na čakáciu listinu transplantácie srdca pre srdcové zlyhávajúce na podklade dilatačnej kardiomyopatie. Pre zhoršovanie klinického stavu bola indikovaná implantácia LVAD HeartMate II ako bridge to transplantation. Predoperačne bola prítomná TR IV. st., preto bol operačný výkon doplnený o anuloplastiku trikuspidálnej chlopne. Už počas implantácie bol pacient cirkulačne nestabilný, preto sa implantoval aj dočasný RVAD. Prvý pooperačný deň bol pacient dvakrát revidovaný pre krvácanie, celkovo dostal 28 transfúzií Ery masy, ČZP a trombocytov. Pooperačne sa rozvíja renálne zlyhanie s nutnosťou CVVHDF. Napriek vysokej inotropnej a vazoaktívnej podpore progreduje šokový stav a na druhý pooperačný deň konštatujeme exitus letalis.

Diskusia

V našom súbore pacientov, ktorým sme implantovali LVAD HeartMate II v indikácii premostenia k transplantácii, sme mali vysoký podiel (62,5 %, n = 20) tých, ktorým zlyhala pravá komora.

Pacientov od CPB odpájame štandardne s inotropnou podporou a tiež s iNO, keďže u nich predpokladáme dysfunkciu pravej komory. V dvoch prípadoch sme implantovali dočasný RVAD – v jednom prípade došlo k zotaveniu PK, v druhom však bolo biventrikulárne zlyhanie v tak pokročilom štádiu, že došlo k úmrtiu pacienta 2 dni po operácii.

Časté zlyhanie PK u týchto pacientov si vysvetľujeme už predoperačne prítomnou dysfunkciou PK, ktorá sa po implantácii LVAD zvýraznila. Identifikácia pacientov, ktorí vyžadujú BIVAD (väčšinou v zmysle dočasného RVAD a trvalého LVAD) je preto veľmi dôležitá.

Záver

Zlyhanie pravej komory po implantácii LVAD je vážnou komplikáciou, ktorá zhoršuje prognózu pacienta, zvyšuje morbiditu a mortalitu [1, 2, 3]. Predoperačné stanovenie rizikových faktorov zlyhania PK je dôležité pre identifikáciu tých pacientov, ktorí sú touto komplikáciou ohrození [1, 2, 4]. Včasná diagnostika a liečba farmakologickou aj mechanickou podporou (RVAD) je kľúčová pre zvládnutie tohto stavu [1, 2, 3, 4, 5].

Literatúra

1. Matthews, J. C., Koelling, T. M., Pagani, F. D., Aaronson, K. D. The right ventricular failure risk score a pre-operative tool for assessing the risk of right ventricular failure in left ventricular assist device candidates. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2008, 51, 22, p. 2163–2172.
2. Kormos, R. L., Teuteberg, J. J., Pagani, F. D. et al. Right ventricular failure in patients with the HeartMate II continuous-flow left ventricular assist device: incidence, risk factors, and effect on outcomes. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 2010, 139, p. 1316–1324.
3. Ochiai, Y., McCarthy, P. M., Smedira, N. G., Banbury, M. K. et al. Predictors of severe right ventricular failure after implantable left ventricular assist device insertion: analysis of 245 patients. *Circulation*, 2002, Sep 24, 106, p. 198–202.
4. Kato, T. S., Farr, M., Schulze, P. C. et al. Usefulness of two-dimensional echocardiographic parameters of the left side of the heart to predict right ventricular failure after left ventricular assist device implantation. *Am. J. Cardiol.*, 2012, 109, p. 246–251.
5. Lee, S., Kamdar, F., Madlon-Kay, R. et al. Effects of the HeartMate II continuous-flow left ventricular assist device on right ventricular function. *J. Heart Lung Transplant.*, 2010, 29, p. 209–215.