

METODA ECMO VE FN PLZEŇ

Bc. Anna Slachová

Katedra ošetrovatelství a porodní asistence, Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni

Fakultní nemocnice Plzeň

ANOTACE

Metoda extrakorporální membránové oxygenace (ECMO) umožňuje prostřednictvím přístrojové podpory dočasně nahradit selhávající vitální funkce. Cílem práce je určení hlavních rizik metody ECMO a nalezení optimálního řízení těchto rizik v konkrétním zdravotnickém zařízení. Empirická část byla rozdělena na dotazníkové šetření u NELZP, kteří pečují o ECMO pacienty, a na rozhovory s vedoucími lékaři těchto NELZP. Výzkumem jsme zjistili, že NELZP vnímají potřebu dalšího vzdělávání v problematice ECMO a mají o něj zájem, lékaři si také přejí další formy vzdělávání pro NELZP. Shodně zdravotníci uvedli, že výhodná by byla přítomnost perfuziologa ve zdravotnickém zařízení nepřetržitě. Výstupem práce je soubor doporučení a návrhů, jak optimalizovat podmínky poskytování

metody ECMO prováděné mimo trvalý dohled perfuziologa v konkrétním zdravotnickém zařízení. Retrospektivní analýza souboru dat pacientů napojených na ECMO podporu ve FN Plzeň v letech 2014 – 2018 prokázala soustavné navyšování frekvence použití ECMO a rozšíření indikací metody.

KLÍČOVÁ SLOVA: ECMO – riziko - klinický perfuziolog – komplikace - ošetrovatelská péče - nelékařský zdravotnický pracovník.

ÚVOD

Extrakorporální membránová oxygenace – ECMO je metoda mimotělní podpory funkce srdce a plic prostřednictvím mechanického zařízení. Patří do komplexu vysoce specializované péče pro pacienty s oběhovým a ventilačním selháním, kde ostatní léčebné metody selhaly. Metoda je invazivní, s potenciálem častých a závažných komplikací, náročná na technické zázemí, ale především na erudovanost zdravotnického personálu v péči o pacienta napojeného na ECMO.

Prvně byla ECMO metoda použita v modifikaci V-A v roce 1966 doktorem Hillem u 24letého pacienta. Indikací bylo posttraumatické ventilační selhání, nezvládnutelné konvenční terapií. ECMO byla úspěšně odpojena po 75 hodinách a pacient se úplně zotavil (Hill et

al., 1972, s. 630)

Od dalšího používání této metody u dospělých pacientů se přechodně upustilo po publikování randomizované multicentrické studie „Ectracorporeal membrane oxygenation in severe acute respiratory failure.“, kde autoři vyjádřili názor, že ECMO není vhodnou metodou léčby akutního selhání plic u dospělých pacientů (Zapol et al., 1979). Byla zde používána modifikace V-A ECMO při plicních indikacích, což ve světle dnešních poznatků je neopodstatněné.

Randomizovaná multicentrická studie CESAR z let 2001 až 2006 (Peek et al., 2009) naopak doložila, že léčba pacientů s akutním selháním plic pomocí podpory ECMO má výrazně lepší výsledky než při použití konvenčních postupů léčby, zejména co se týká přežití bez výrazného neurologického postižení. Pandemie chřipky typu H1N1 v roce 2009 a zvýšení incidence těžkého respiračního selhání dospělých upevnilo pozici V-V ECMO v léčebných intervencích. Zdokonalování a zmenšování rozměrů oxygenátoru, centrifugálních pump, ale i použití heparinem potaženého vnitřního povrchu hadic výrazně snížilo výskyt komplikací (Sangalli, 2014, s. 8). Po zkonstruování systému sloužícího primárně pro náhradu plicních funkcí došlo k rychlému rozšíření přístroje do klinické praxe.

Trendem posledních let je snaha dát šanci k přežití nemocnému s akutním oběhovým selháním, refrakternímu ke konvenční terapii. ECMO tak v modifikaci V-A přebírá v různé míře

funkci srdce i funkci plic, bývá stále častěji používána jako záchranný postup při probíhající KPR, jako její součást. V této souvislosti byl do praxe zaveden výraz ECPR (extracorporeal cardiopulmonary resuscitation) a CCPR (conventional cardiopulmonary resuscitation). Jelikož je takto využívaná ECMO metoda velmi invazivní, finančně nákladná a také náročná na technické a organizační aspekty, zaobírá se odborná veřejnost opodstatněním takového postupu.

Do prospektivní kohortové studie zabývající se rozdílem v přežití u pacientů s náhlou zástavou oběhu v nemocničním zařízení při využití ECPR nebo CCPR (Chen et al., 2008) bylo zařazeno 172 pacientů. Výsledky studie demonstrovaly benefity ECMO terapie na parametru propuštění pacienta s dobrým neurologickým stavem, tj. CPC1-2 (Cerebral performance category - skóre mozkové výkonnosti, je používáno s cílem posoudit neurologický výsledek po zástavě srdce), kde u ECPR větve bylo propuštěno do domácí péče 30,4 % (n=14), u větve CCPR bylo toto číslo o polovinu menší 15,2 % (n=7). Srovnatelné výsledky uvádí i retrospektivní kohortová studie, provedená týmem odborníků v čele s Tae Gun Shinem. Tato studie potvrdila, že výsledky léčby refrakterních zástav pomocí ECMO jsou lepší, než pokud je nemocný léčen standardně – zejména u dlouhodobého přežití (Shin et al., 2013). Další retrospektivní kohortová studie, kterou v roce 2015 publikoval tým autorů z německého Kerckhoff Heart and Thorax center, na vzorku 353

pacientů potvrdila, že přesně vymezená skupina nemocných může profitovat z léčby pomocí ECMO. Ta je spojená s dlouhodobě lepším procentem přežití i neurologickým stavem (Blumenstein et al., 2015).

CÍL PRÁCE

Hlavním cílem práce je konkretizovat rizika metody ECMO ve zdravotnickém zařízení a navrhnout vhodné opatření k eliminaci rizik pro dané zdravotnické zařízení. Dalším cílem je provést retrospektivní analýzu dat pacientů napojených na ECMO podporu ve FN Plzeň v letech 2014 – 2018.

METODOLOGIE VÝZKUMU

Úvod empirické části práce je věnován retrospektivní analýze dat pacientů napojených na metodu ECMO v daném zdravotnickém zařízení za pětileté období. Jádrem empirické části práce je dotazníkové šetření u NELZP, které je doplněno o rozhory s lékaři. Je zaměřeno na revizi stávajících podmínek poskytování metody ECMO v daném zdravotnickém zařízení.

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Prvním cílem této práce bylo podání zprávy o poskytování ECMO podpory v daném zdravotnickém zařízení prostřednictvím

retrospektivní analýzy dat pacientů napojených na ECMO podporu ve FN Plzeň v letech 2014 – 2018. Důvodem vytvoření analýzy byla snaha zdokumentovat různorodost pacientů, o které NELZP v daném zdravotnickém zařízení pečují na oddělení Kliniky anesteziologie, intenzivní a resuscitační péče, dále na kardiologické jednotce intenzivní péče, kardiochirurgické pooperační jednotce intenzivní péče a metabolické jednotce intenzivní péče. Uvedené pětileté období bylo určeno s ohledem na dostupnost informací potřebných k analýze, zahrnuje data 83 pacientů. Zajímali jsme se o počet a věk pacientů na ECMO v jednotlivých letech a jejich rozvržení na různá oddělení JIP. Také jsme se zabírali vývojem indikací k napojení podpory a modifikací, jakou byl systém napojen, pro názornost bylo použito grafické vyobrazení. Při hodnocení výsledků metody jsme použili parametr propuštění do domácí péče s dobrým neurologickým nálezem (CPC 1-2). Výčet komplikací metody zahrnoval rok 2018. Součástí analýzy jsou také krátké kazuistiky zajímavých nebo okrajových případů, uvedené zde pro ilustraci ECMO programu v daném zdravotnickém zařízení. Z provedené analýzy dat je zřejmý nárůst indikací pro ROCS a celkově navýšení potřeby ECMO podpory v daném zdravotnickém zařízení. Mortalita je srovnatelná s ostatními kardiocentry v podmínkách České republiky (Šimek a spol., 2018, s. 166).

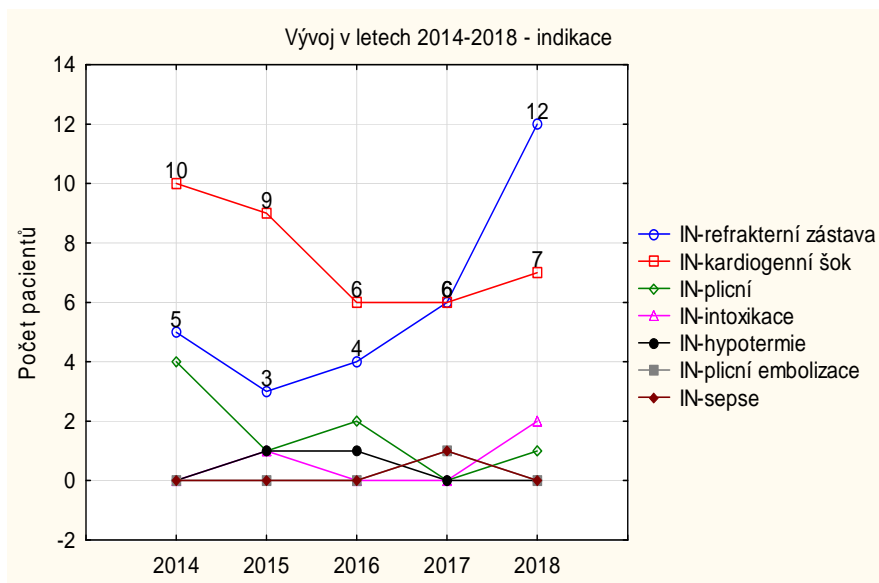
Nejčastější indikací k napojení V-A ECMO bylo až do roku 2016 (46 % všech indikací napojení ECMO v roce 2016) kardiogenní selhání v souvislosti s dlouhým a komplikovaným kardiochirurgickým výkonem, buď bezprostředně po operaci na operačním sále, nebo v časném pooperačním období. Důvodem byl vzestup počtu náročných operací, často emergentních, u kterých byl dříve volen konzervativní postup. Roli hraje i aktivní přístup kardiochirurgů k používání ECMO metody. V roce 2017 bylo v Plzni ECMO indikováno shodně 6x pro kardiogenní selhání (43 % případů) v souvislosti s kardiochirurgickým výkonem a 6x indikováno v rámci ECPR (43 % případů) pro refrakterní srdeční zástavu. V roce 2018 je indikace z důvodu ECPR zajištění nejpočetnější, s počtem 12 (55 %), indikace po kardiochirurgické operaci klesly na 6 případů (27 %), jak je patrné z grafu č. 3. Jako sedmý případ napojení pro kardiogenní šok byl zařazen v roce 2018 pro potřeby vedení statistiky hypoxický kardiogenní šok, tzn. ne po kardiochirurgické operaci.

Další vývoj je těžko predikovatelný. Lze očekávat pokračující četné tendence napojit ECMO jako záchranný postup při zástavě oběhu refrakternímu na léčbu, zejména u mladších pacientů, kde je naděje na uzdravení. Při rozvaze ECMO týmu hraje roli věk nemocného, známé předchorobí, zda byla zástava oběhu zastižená či nikoliv a zda byla poskytována účinná první pomoc. Toto vše je zvažováno již Zdravotnickou záchrannou službou, která v ideálním

případě uvědomí ECMO centrum o možném kandidátovi pro ECMO (Řízená dokumentace FN Plzeň). Dalším faktorem je délka probíhající kardiopulmonální resuscitace (KPR), která by neměla trvat déle než 45 minut do napojení ECMO, a srdeční rytmus v průběhu KPR (výhodnější je intermitentní fibrilace komor, než bezpulzová elektrická aktivita či asystolie). Výhodou je vstupní hypotermie pacienta, která díky sníženým metabolickým nárokům mozku dává naději na přežití s dobrým CPC. Při zástavě oběhu mimo zdravotnické zařízení (OHCA – Out of hospital cardiac arrest) se často diagnóza stanoví, respektive potvrdí až po zavedení metody ECMO. Zajištění oxygenace a účinného oběhu pomocí ECMO dává prostor pro absolvování diagnostických i terapeutických intervencí – důvodem selhání oběhu může být také plicní embolizace (1 případ v roce 2017), či intoxikace kardiodepresivními léky (2 případy v roce 2018). Indikace pro V-V ECMO z důvodů respiračního selhání se pohybuje průměrně kolem 2 případů ročně.

Ne vždy je možno jednoduše určit indikaci k napojení ECMO metody, což demonstrujeme na kazuistice 30-ti leté ženy, účastnici autonehody s tonutím, iniciálně bez srdeční aktivity, hypotermická (22°C), přítomná mydriáza a anizokorie. Doba tonutí nejasná, odhadem asi 60 minut. Po KPR oběh obnoven, známky masivní aspirace, zajištěna UPV. Při transportu několikrát nutná KPR pro fibrilaci komor, doba jednotlivých KPR nejasná, oběh se podařilo

obnovit, pacientka hospitalizována na KARIM. Po šesti hodinách dochází z respiračních důvodů ke zhroucení oběhu a kardiálnímu šoku na podkladě hypoxickém. Indikováno V-A ECMO. Došlo zde ke kumulaci dějů, kde 4 z nich by izolovaně sloužily jako indikace k napojení na ECMO (akcidentální hypotermie, tonutí, respirační selhání, kardiální selhání). Tento případ byl zařazen pro potřeby statistiky do množiny indikací kardiogenního šoku. Pro implantaci metody ECMO se tým rozhodl navzdory malé naději na vyléčení, rozhodující byla hypotermie a také nízký věk pacientky. Byla propuštěna s CPC 1.



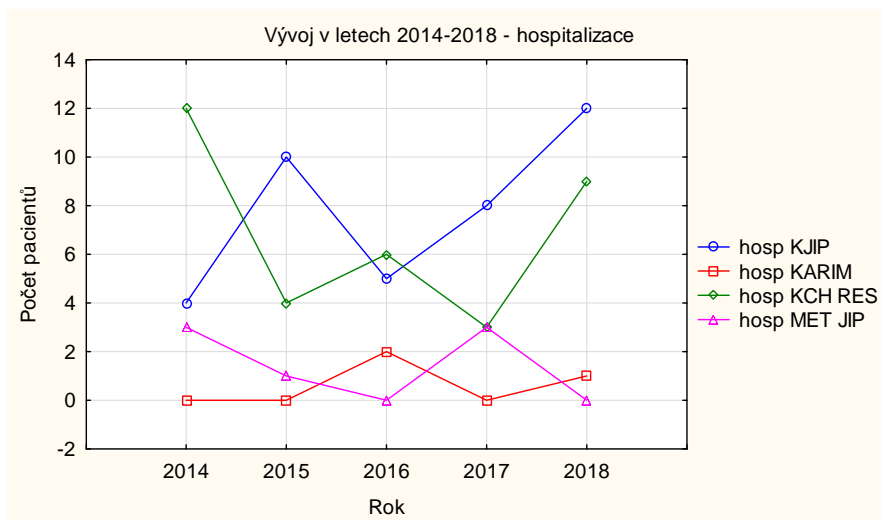
Graf 1: Vývoj indikací k ECMO podpoře - vývoj v letech 2014 – 2018

Vývoj umístění pacientů na jednotlivých jednotkách intenzivní péče ve FN Plzeň koreluje s vývojem indikací k napojení. Důvodem je

předem jasně daná strategie umístění pacientů ve zdravotnickém zařízení dle indikace k napojení – pacienti s V-A ECMO jsou vždy umístění na oddělení kardiocentra. Pacienti s V-A ECMO pro kardiogenní šok v souvislosti s kardiochirurgickou operací jsou hospitalizováni na KCH – RES (resuscitační péče kardiochirurgického oddělení) pro potřeby vysoce specializované pooperační péče. Také všichni nemocní s centrální kanylací ECMO jsou hospitalizováni na KCH – RES. Všichni ostatní nemocní s V-A ECMO (pro refrakterní zástavu oběhu, intoxikace léky, plicní embolie, sepse) jsou hospitalizováni na jednotce intenzivní péče kardiocentra, tedy KJIP (koronární jednotka intenzivní péče). Na lůžkovém oddělení KARIM (klinika anestezie, resuscitace a intenzivní medicíny) mohou být hospitalizováni pacienti napojení na V-V ECMO z důvodu respiračního selhání, stejně tak na MET – JIP (metabolická jednotka intenzivní péče). Ještě v roce 2017 byli na MET – JIP hospitalizováni také pacienti s V-A ECMO pro septický stav a pro embolizaci plicnice, od roku 2018 platí strategie hospitalizovat všechny V-A ECMO na KJIP. V jednom případě bylo ve stejném roce na lůžkách MET – JIP napojeno V-A ECMO z důvodu refrakterní srdeční zástavy (IHCA - Intra hospital cardiac arrest).

Graf č. 2 ilustruje vývoj hospitalizace pacientů s ECMO na jednotlivých odděleních. V roce 2014 je ještě patrná převaha hospitalizací na KCH – RES (63 % z celkového počtu ECMO), v dalších

letech stoupá počet hospitalizovaných na KJIP, v roce 2018 je to již 55 % (n=12) ze všech pacientů napojených na ECMO. Důvodem je rozšíření indikačních kritérií, i zvyšující se zájem lékařů v intenzivní péči o tuto metodu. Frekvence hospitalizací na lůžkách MET – JIP a na lůžkách KARIM osciluje kolem 2 pacientů ročně.



Graf 2: Hospitalizace pacientů na jednotlivých odděleních - vývoj v letech 2014 - 2018

Dotazníkové šetření zahrnovalo NELZP, kteří pracují na odděleních KCH RES, KJIP, MET JIP a lůžkové části KARIM. Z celkového počtu 160 dotazníků rozdělených mezi 4 oddělení rovnoměrně po 60 kusech, se jich vrátilo vyplněných 101 (návratnost 63 %). Celkem bylo vyhodnoceno 94 validně vyplněných dotazníků. Sesterské šetření bylo doplněno o rozhovory s vedoucími lékaři oddělení, kde jsou hospitalizováni pacienti s ECMO. Rozhovory byly vedeny postupně se

4 respondenty.

Pomocí sesterského dotazníkového šetření byl stanoven řebříček udávaných komplikací metody ECMO z pohledu četnosti. Vyplynulo, že nejčastěji se sestry v souvislosti s péčí o pacienta na ECMO setkávají s krvácením, dále se sníženým průtokem krve v systému, ischemií dolní končetiny a se zavzdušněním systému. Komplikace metody byly řešeny nejčastěji ve spolupráci s perfuziologem a s lékařem na oddělení. V položce, která se věnuje zdroji informací o metodě, byla nejčastěji (35% všech odpovědí) označena možnost „na oddělení“. Druhým nejčastějším zdrojem (18 %) je sdělení „od sloužícího perfuziologa“.

Názor na možnost stále přítomnosti perfuziologa na pracovišti byl celkem jednoznačný - 89 % dotazovaných zdravotníků si myslí, že perfuziolog má být dostupný 24 hodin denně na pracovišti. Odpověď „nevím“ uvedlo 5 % respondentů, zatím co 6% NELZP zvolilo možnost „spíše ne“.

Z rozhovorů provedených s lékaři dotčených oddělení plyne, že všichni oslovení preferují stálou přítomnost perfuziologa na pracovišti, jak z důvodu eliminace rizika prolongovaného napojení ECMO metody, tak z důvodu řešení vzniklých komplikací u probíhající metody.

Další konfrontované výroky nabízeli respondentům myšlenku vzdělávání sester a tréninku péče o pacienta s ECMO formou

„periodického semináře“, souhlasilo 59 % a spíše souhlasilo 32 % dotazovaných, anebo možnost vytvoření pozice „ECMO specialista“, v rámci které by studiem certifikovaného kurzu nabyli jasně stanovené kompetence v souvislosti s ECMO metodou. Také převažovala souhlasná stanoviska, bylo zaznamenáno 40 % odpovědí *určitě ano* a 37 % odpovědí *spíše ano*. Možnost *určitě ne* neuvedl nikdo. Z uvedeného je zřejmý velký zájem NELZP o vzdělávání ohledně metody ECMO.

Lékaři při provedeném rozhovoru reagovali také na výrok, zda si myslí, že by NELZP měli mít pravidelné školení o ECMO metodě. Všichni respondenti by tuto možnost uvítali.

ZÁVĚR

Poskytování ECMO metody je záležitost finančně nákladná, technicky i logisticky náročná a přináší řadu komplikací. Vyžaduje si speciálně vyškolený personál z řad lékařů i nelékařů a úzkou mezioborovou spolupráci – specialistu na intenzivní medicínu, perfuziologa, dále kardiologa a kardiochirurga. I přesto se stává standardní součástí léčby kriticky nemocných pacientů a je patrný nárůst počtu zavedení ECMO i rozšiřování indikačních možností. Výrazně k tomu přispívá zdokonalování samotných přístrojů - nejnovější modely jsou malé, kompaktní, s jednodušší obsluhou a s možností automaticky monitorovat množství parametrů.

ECMO je technologicky závislá terapie využívaná u kriticky nemocných pacientů. Úspěšný výsledek použití této metody je vysoce závislý na bezpečnosti programu ECMO, proto je neustálé aktivní zvyšování úrovně znalostí a dovedností v zájmu pacientů i zdravotníků.

POUŽITÉ ZDROJE

1. BLUMENSTEIN, J., LEICK J., LIEBETRAU C., et al. Extracorporeal life support in cardiovascular patients with observed refractory in-hospital cardiac arrest is associated with favourable short and long-term outcomes: A propensity-matched analysis. *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care*. [online] 2015, [cit. 2019-03-22]. DOI: 10.1177/2048872615612454. ISSN 20488726. Dostupné z: <http://acc.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/2048872615612454>
2. HILL D., O'BRIEN T., MURRAY J., DONTIGNY L., BRAMSON M. ACGI, OSBORN J. et F. GERBODE. Prolonged extracorporeal oxygenation for acute post-traumatic respiratory failure (shock-lung syndrome) use of the Bramson membrane lung. *The New England Journal of Medicine*. [online] 1972; 286:629-634[cit. 2019-03-20]. DOI: 10.1056 / NEJM197203232861204Prolonged. Dostupné z: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM197203232861204>

3. CHEN, Yih-Sharnq, LIN Jou-Wei, YU Hsi-Yu, et al. Cardiopulmonary resuscitation with assisted extracorporeal life-support versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with in-hospital cardiac arrest: an observational study and propensity analysis. *The Lancet*. [online] 2008, 372(9638), 554-561 [cit. 2019-03-20]. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60958-7. ISSN 01406736. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673608609587>
4. OŠŤÁDAL, Petr, BĚLOHLÁVEK Jan, BALÍK Martin a Hynek ŘÍHA. ECMO: extrakorporální membránová oxygenace: manuál pro použití u dospělých. 2. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf, 2018. Jessenius. ISBN 978-80-7345-591-0.
5. PEEK, G., MUGFORD M., TIRUVOIPATI R., WILSON A., ALLEN E., THALANANY M., HIBBERT C., TRUESDALE A., CLEMENS F., COOPER N., FIRMIN R. et D. ELBOURNE. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet*. [online]. 2009, 374 (9698), 1351-1363. [cit. 2019-02-10] DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61069-2 Dostupné z: <https://ueaeprints.uea.ac.uk/28697/>
6. SANGALLI F., PATRONITI N. et A. PESENTI. ECMO- History of extracorporeal life support in adults. Springer, Milano 2014 *Ecmo-*

extracorporeal life support in adults. 2014, New York: Springer, ISBN 978-88-470-5426-4. DOI: https://doi.org/10.1007/978-88-470-5427-1_1

7. SHIN TAE GUN, JO IK JOON, SIM MIN SEOB, et al. Two-year survival and neurological outcome of in-hospital cardiac arrest patients rescued by extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *International Journal of Cardiology* [online] 2013, 168(4), 3424-3430 [cit. 2016-03-22]. DOI: 10.1016/j.ijcard.2013.04.183. ISSN 01675273. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167527313008504>
8. SIMEK, Martin, ZUSCICH Ondrej, LANGOVA Katerina, CHUDOBA Adam, HAJEK Roman, HUTYRA Martin, KLEMENTOVA Olga, SANTAVY Petr et Vladimir LONSKY. Extracorporeal membrane oxygenation at the University hospital of Olomouc. Establishing a service and results. *Perfusion*, 2018. 33(IS), 166-167
9. ZAPOL W. M., SNIDER M. T., HILL J. D., FALLAT R. J., BARTLETT R. H., EDMUNDS L. H. et R. G. MILLER Jr. Extracorporeal membrane oxygenation in severe acute respiratory failure. A randomized prospective study. *The Journal of the American Medical Association*. (1979). 242(20), 2193-2196.