

Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5

OŠETŘOVATELSKÝ PROCES U PACIENTA S ECMO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ZDENKA HAVRÁNKOVÁ

Praha 2019

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., PRAHA 5

OŠETŘOVATELSKÝ PROCES O PACIENTA S ECMO

Bakalářská práce

ZDENKA HAVRÁNKOVÁ

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Všeobecná sestra

Vedoucí práce: PhDr. Karolína Moravcová

Praha 2019



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.
se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

HAVRÁNKOVÁ Zdenka
3CVS

Schválení tématu bakalářské práce

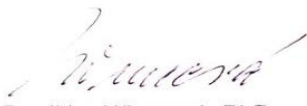
Na základě Vaší žádosti Vám oznamuji schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Ošetrovatelský proces u pacienta s ECMO

Nursing Care in Patients with ECMO

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Karolina Moravcová

V Praze dne 1. listopadu 2018


doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.

rektorka

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že tato práce nebyla využita k získání stejného nebo jiného titulu.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

Zdenka Havránková

PODĚKOVÁNÍ

Velké díky patří především vedoucí práce za trpělivost, motivaci a cenné rady.

ABSTRAKT

HAVRÁNKOVÁ, Zdenka. *Ošetrovatelský proces o pacienta s ECMO*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: PhDr. Karolína Moravcová. Praha. 2019. 57 s.

Tématem bakalářské práce je Ošetrovatelský proces u pacienta s ECMO. Práce se zabývá problematikou extrakorporální membránové oxygenace, převážně u pacientů s ARDS a náhle vzniklé hypotermie. Cílem práce je ucelit informace o ECMO z pohledu všeobecné sestry.

V teoretické části jsou obsaženy základní informace o extrakorporální membránové oxygenaci, typech ECMO, jejich využití, indikace k léčbě, uvedená je zde i monitorace pacienta s ECMO, která je především důležitá pro všeobecné sestry. V praktické části jsme vypracovali dvě kazuistiky u pacientů s různým onemocněním a typem ECMO za pomoci modelu Marjory Gordon. Informace, jež jsme získali u obou pacientů, jsme použili ke zformulování ošetrovatelských diagnóz, poté byl určen plán péče, ten byl zrealizován a následně zhodnocen. Diagnózy byly stanoveny dle NANDA I Taxonomie II 2015-2017. V závěru této práce jsou oba ošetrovatelské procesy porovnány, z tohoto porovnání pak vyplývají doporučení pro praxi a zhodnocení efektu poskytované péče.

Klíčová slova

ARDS. ECMO. Hypotermie. Ošetrovatelská péče. Všeobecná sestra.

ABSTRACT

HAVRÁNKOVÁ, Zdenka. *Nursing process in patients with ECMO*. Medical College. Degree: Bachelor (Bc.). Supervisor: PhDr. Karolína Moravcová. Prague. 2019. 57 pages.

The topic of the bachelor thesis is the nursing process of an ECMO patient. The thesis deals with the issue of extracorporeal membrane oxygenation, mostly in patients with ARDS or sudden hypothermia. The goal of the thesis is to put together information regarding the ECMO from the perspective of a nurse practitioner.

The theoretical part contains basic information about extracorporeal membrane oxygenation, types of ECMOs, and their use, indications for treatment or ECMO patient monitoring which is particularly important for nurse practitioners. In the practical part, we drew up two case reports of patients with various diseases and their respective types of ECMOs using the Marjory Gordon nursing model. The information obtained from both patients was used to formulate nursing diagnoses. Then we put together a nursing plan, implemented it and subsequently provided and evaluation. Diagnoses were determined according to NANDA I Taxonomy II 2015-2017. The final part of the thesis compares both nursing processes and respective recommendations for practical approach and assessment of the effect of the provided nursing care.

Keywords

ARDS. ECMO. General nurse. Hypothermia. Nursing care.

OBSAH

SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	12
SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ	14
ÚVOD.....	15
1 ECMO	17
1.1 DEFINICE ECMO.....	17
1.2 HISTORIE A SOUČASNOST	17
1.3 ANATOMIE	18
1.4 ECMO PŘÍSTROJ	19
1.5 ECMO A JEHO ZAVEDENÍ	19
2 V-V ECMO	20
2.1 PRINCIP VV ECMO	20
2.2 INDIKACE VV ECMO	20
2.2.1 SYNDROM AKUTNÍ RESPIRAČNÍ TÍSNĚ (ARDS)	21
2.3 KONTRAINDIKACE VV ECMO	21
2.4 UKONČENÍ LÉČBY (WEANING) VV ECMO	22
3 VA ECMO	23
3.1 PRINCIP VA ECMO	23
3.2 INDIKACE	24
3.2.1 HYPOTERMIE	24
3.3 KONTRAINDIKACE VA ECMO	25
3.4 UKONČENÍ LÉČBY (WEANING) VA ECMO	25
4 VŠEOBECNÁ SESTRA A ECMO	26
4.1 MONITORACE A NÁBĚRY	26
4.1.1 HEMOKOAGULACE	26
4.1.2 KREVNÍ PLYNY	27

4.2	MONITORACE ECMO OKRUHU	27
4.3	MONITORACE PACIENTA	27
4.3.1	BOLEST A SEDACE	27
4.3.2	INFEKCE	27
4.3.3	KŮŽE	28
4.3.4	PREVENCE KOMPLIKACÍ	28
4.3.5	KRVÁCENÍ	28
4.3.6	DEKANYLACE	28
4.3.7	ISCHEMIE KONČETINY	29
4.4	MANIPULACE A POLOHOVÁNÍ PACIENTA NA ECMO	29
4.4.1	PRONAČNÍ POLOHA A VV ECMO	30
4.4.2	AUTOMATICKÁ LATERÁRNÍ TERAPIE (ALT)	30
	PRAKTICKÁ ČÁST.....	31
5	OŠETŘOVATELSKÝ PROCES U PACIENTA S ARDS NA VV ECMO.	32
5.1	LÉKAŘSKÉ DIAGNÓZY KE DNI 22. 11. 2018:.....	32
5.2	MEDICÍNSKÝ MANAGEMENT KE DNI 22.11.2018 6:00–10:00.....	34
5.3	SITUAČNÍ ANAMNÉZA KDE DNI 22. 11. 2018 6:00–12:00	37
5.4	OŠETŘOVATELSKÁ ANAMNÉZA DLE NANDA I TAXONOMIE II. 2015–2017	40
5.5	OŠETŘOVATELSKÉ DIAGNÓZY	43
5.5.1	AKTUÁLNÍ OŠETŘOVATELSKÁ DIAGNÓZA	43
5.5.2	POTENCIÁLNÍ OŠETŘOVATELSKÁ DIAGNÓZA.....	45
5.6	CELKOVÉ ZHODNOCENÍ OŠETŘOVATELSKÉ PÉČE.....	46
6	OŠETŘOVATELSKÝ PROCES U PACIENTA S HYPOTERMÍÍ NA VA ECMO	47
6.1	LÉKAŘSKÉ DIAGNÓZY PŘI PŘIJETÍ 26. 9. 2018	47
6.2	MEDICÍNSKÝ MANAGEMENT	49
6.3	SITUAČNÍ ANAMNÉZA KE DNI 26. 9. 2018 6:00-10:00.....	52

6.3.1	UTŘÍDĚNÍ INFORMACÍ DLE DOMÉN NANDA INTERNATION I. TAXONOMIE II KE DNI 26. 9. 2018	54
6.4	OŠETŘOVATELSÉ DIAGNÓZY	57
6.4.1	AKTUÁLNÍ OŠETŘOVATELSKÉ DIAGNÓZY	58
6.4.2	POTENCIÁLNÍ OŠETŘOVATELSKÁ DIAGNÓZA.....	61
6.5	CELKOVÉ ZHODNOCENÍ OŠETŘOVATELSKÉ PÉČE.....	62
7	DOPORUČENÍ PRO VŠEOBECNÉ SESTRY	64
	ZÁVĚR.....	65
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
	PŘÍLOHY	68

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Vitální funkce.....	33
Tabulka 2 Ventilační parametry.....	33
Tabulka 3 Parametry VV ECMO.....	33
Tabulka 4 Biochemie	34
Tabulka 5 Krevní obraz.....	34
Tabulka 6 Koagulace	35
Tabulka 7 Arteriální ABR.....	35
Tabulka 8 Vitální funkce.....	48
Tabulka 9 Ventilační parametry.....	48
Tabulka 10 Parametry VA ECMO.....	49
Tabulka 11 Biochemie	49
Tabulka 12 Krevní obraz.....	50
Tabulka 13 Koagulace	50
Tabulka 14 Arteriální ABR.....	50

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

A	arterie, tepna
ABR	arterial blood pressure (arteriální tlak krve)
ABR	acidobazická rovnováha
ALT	antero laterální terapie
APTT	aktivovaný parciální tromboplastický test
ARDS	Acute Respiratory Distress Syndrom
ARO	Anesteziologicko resuscitační oddělení
BMI	Body Mass Index
Ca	kalcium (vápník)
Cl	chlor
CRP	C-reaktivní protein
CVP	central venous pressure (centrální venózní tlak)
CŽK	centrální žilní katetr
DC	dýchací cesty
DF	dechová frekvence
DÚ	dutina ústní
Dx	dexter (pravý)
ECMO	Extracorporeal Membrane Oxygenator
EKG	elektrokardiografie
ELSO	Extracorporeal Life Support Organisation
FiO2	inspirační frakce kyslíku

FR fyziologický roztok

G 5%..... glukóza 5%

GCS glasgow coma scale

Hb hemoglobin

HCO₃..... bikarbonát

Hct hematokrit

i.v...... intravenózní

INR protrombinový čas

K..... kalium

KCL 7,45 % kalium chloratum 7,45 %

MAP..... mean arterial pressure (střední arteriální tlak)

Mg..... magnesium

Na..... natrium

P fosfor

pCO₂ parciální tlak oxidu uhličitého

PEEP positive end-expiratory pressure

pH power of hydrogen

pO₂..... parciální tlak kyslíku

sin..... sinister levý

UPV umělá plicní ventilace

VT dechový objem

V..... vena (žíla)

(VOKURKA, 2015)

SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ

- Analgosedace** – součást anestezie spojující tlumení bolesti analgezií a zklidnění
- ARDS** – anglická zkratka syndrom dechové tísně dospělých, šoková plíce (adult respiratory distress syndrom)
- ECMO** – mimotělní membránová oxygenace (extracorporeal membrane oxygenato)
- ELSO** – Extracorporeal Life Support Organisation
- Inotropie** – kontraktilita, stažlivost srdečního svalu myokardu. Je jednou z jeho základních vlastností důležitých pro funkci srdce. I. klesá např. při ischemii, naopak adrenalin a kardiotonika ji zvyšují
- Kanyla** – kovová nebo plastová trubička umožňující proudění tekutin nebo vzduchu
- Kanylace** – zavedení a ponechání kanyly např. v žíle
- Katecholaminy** – skupina důležitých látek organismu, k nimž patří adrenalin, noradrenalin a dopamin. Mají význam jako neurotransmitery v nervovém systému vegetativním, ale i v mozku, jako hormony tvořené dřením nadledvin a jako léky v akutní medicíně
- Oxygenátor** – přístroj sloužící k okysličení krve v soustavě pro mimotělní oběh
- Sedace** – zklidnění
- SPONT** – ventilace podobná CPAP – angl. zkr. continuous positive airway pressure. Ventilací režim, druh neinvazivní mechanické ventilace u spontánně dýchajícího pacienta, která se uskutečňuje pomocí obličejové nebo nazální masky. Tlak v dýchacích cestách převyšuje tlak atmosférický během nádechu i výdechu, to zvýší funkční reziduální objem, čímž dojde ke zlepšení okysličení krve, pokud je hypoxemie způsobena nedostatečným plicním objemem.

SIMV – angl. zkr. synchronized intermittent mandatory ventilation, synchronizovaná občasná zástupová ventilace. Podpůrný ventilační režim doplňující spontánní dýchání pacienta občasnými řízenými dechy s vazbou na jeho vlastní dýchání.

Venovenózní – žilně-žilní

Weaning – odvyknout, odstavit

(VOKURKA, 2015)

ÚVOD

Pro tuto bakalářskou práci jsme si zvolili téma Ošetrovatelská péče u pacienta s ECMO. Využití ECMO přístroje u vážně nemocných pacientů stoupá, nejen v České republice, ale i v zahraničí. V zahraničí vznikají centra zabývající se touto problematikou, u nás máme zatím jedno ECMO centrum, které se nachází v Praze.

ECMO je v České republice využíváno především na odděleních akutní péče či koronárních jednotkách. Využívá se jak u dětských, tak u dospělých pacientů. V naší práci se zaměříme na pacienty dospělé, především ty s ARDS a náhle vzniklou hypotermií.

Proto se v teoretické části práce snažíme o ucelení všech základních informací tak, aby byly srozumitelné převážně pro nelékařský personál. Teoretická část obsahuje mnoho informací o ECMO problematice, mnohdy se může zdát, že jsou zde obsaženy informace spíše pro lékařský personál. Musíme si však uvědomit, že péče o pacienta s ECMO je velice specializovaná a náročná. Všeobecná sestra provádí vysoce specializovanou ošetrovatelskou péči u pacientů s touto životní podporou, musí být velice dobře proškolená a informována o všech komponentech ECMO přístroje, jeho zavedení, možných komplikacích, ale i o kontinuální monitoraci životních funkcí. Musí být připravena vyhodnotit a zvládat řadu stresových momentů a situací, se kterými se sestry na běžných odděleních nesetkávají.

Cílem bakalářské práce je zpracovat dva ošetrovatelské procesy u pacientů s různým onemocněním, jež vyžaduje napojení na ECMO. Chtěli bychom poukázat na odlišnosti mezi pacienty, výběrem ECMO a ošetrovatelskými diagnózami. Oba ošetrovatelské procesy byly vypracovány za pomoci NANDA I Taxonomie II 2015-2017.

Pro tvorbu teoretické části bakalářské práce je stanoven jeden cíl:

Cíl:

Utřídění informací o ECMO problematice z pohledu všeobecné sestry.

Pro praktickou část jsou stanoveny tyto cíle:

Cíl 1.:

Aplikace ošetrovatelského procesu dle Gordonové u pacienta s VV ECMO při ARDS.

Cíl 2.:

Aplikace ošetrovatelského procesu dle Gordonové u pacienta s VA ECMO při hypotermii.

Vstupní literatura:

1. OŠŤÁDAL, Petr, Jan BĚLOHLÁVEK, 2013. *Extrakorporální membránová oxygenace, manuál pro použití dospělých*. Praha: Maxdorf Jessenius. ISBN 978-80-7345-365-7.
2. MÁCA, Jan a kol., 2015. *ARDS v klinické praxi*. Praha: Maxdorf Jessenius. ISBN 978-7345-447-0.
3. VUYLSTEKE, Alain, BRODIE, Daniel, Alain COMBES, ect. 2017. *ECMO in the adult patient*. London: Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-68124-8.
4. MOSSADEGH, Chirine, Alain COMBE, 2017. *Nursing care and ECMO*. Switzerland: Springer. ISBN 978-3-319-20100-9.

Popis rešeršní strategie:

Rešeršní strategie pro naši práci nebyla zcela jednoduchá. Ačkoli byla vypracována rešerše, ve které bylo uvedeno přes 40 možných zdrojů, byl z nich využit pouze jeden, a to od českých autorů Ošťádala a Bělohávka. Abychom splnili cíl, jenž byl určen pro teoretickou část, tedy utřídění informací o ECMO z pohledu všeobecné sestry, museli jsme volit převážně zahraniční, anglicky psanou literaturu, a to z důvodu nedostatku jakékoli literatury zabývající se daným tématem, která by byla určená pro všeobecné sestry. Zvolili jsme literaturu v rozmezí let 2013–2017, knihy jsou voleny v českém a anglickém jazyce, články využíváme minimálně, čerpali jsme informace také z internetu, a to z oficiálních stránek organizace ELSO a EuroELSO, o kterých se budeme zmiňovat v následujících kapitolách.

1 ECMO

1.1 DEFINICE ECMO

Mimotělní membránová oxygenace (ECMO) slouží k mimotělní podpoře života (extracorporeal life support, ECLS). Základním principem je mimotělní krevní oběh. (OŠŤÁDAL, 2013)

Mimotělní membránová oxygenace je metoda, při které probíhá výměna plynů pomocí oxygenátoru a hlavního zařízení. Tato metoda je určena pro pacienty s kritickým selháním srdce nebo plic. (MÁCA, 2015)

1.2 HISTORIE A SOUČASNOST

Na území České republiky byla metoda využívána u dětských nekardiologických pacientů od roku 2002, a to převážně na neonatologické jednotce intenzivní péče v Ústavu pro matku a dítě v Praze. V roce 2007 bylo založeno ECMO centrum pro dospělé a děti ve Všeobecné fakultní nemocnici. Od té doby zde bylo napojeno více jak 132 pacientů včetně dětí. Všeobecná fakultní nemocnice v Praze zůstává jediným centrem, které poskytuje komplexní zajištění pacientů v kritickém respiračním selhání, včetně poskytování péče pacientům v referující nemocnici a transportu na mimotělní podpoře do ECMO centra. (MÁCA, 2016)

Extracorporeal Life Support Organisation (ELSO) (založená v roce 1989) je mezinárodní neziskové konsorcium zdravotnických institucí, které se věnují rozvoji a hodnocení nové léčby pro podporu selhávajících orgánových systémů. Zásadní je podpora široké multidisciplinární spolupráce. Základním úkolem organizace je udržování registru, využívat extrakorporální membránovou oxygenaci v aktivních ELSO centrech.

Data v registru jsou použita k podpoře klinického výzkumu, podpoře regulačních agentur a pomoci individuálním ELSO centrům. (www.elseo.org)

EuroELSO je evropská odnož Extracorporeal Life Support Organisation (ELSO) založená ve městě Ann Arbor, MI, USA, v roce 1989. Cílem je spojovat všechny evropské zdravotnické profesionály a vědce, kteří se věnují vývoji a hodnocení

neobvyklé terapie pro podporu selhávajících orgánů. EuroELSO také poskytuje edukační programy pro aktivní centra a pro širší medicínskou komunitu. Poskytují podporu institucím, jež provádějí mimotělní životní podporu, prostřednictvím edukace, sdílením vědomostí, aktualizací původních výzkumů, publikování. (Vision and mission, ©2019)

1.3 ANATOMIE

Soustava srdce a cév zajišťuje u člověka krevní oběh. Krev koluje v uzavřeném systému cév, což nazýváme krevní oběh. Srdce pohání krev do celého těla. Krevní oběh je tvořen velkým a malým krevním oběhem. Oba oběhy začínají a zároveň i končí v srdci, nikdy se nemísí žilní (odkysličená) krví s tepennou (okysličenou). (BURDA, 2016)

Malý krevní oběh začíná z pravé komory srdeční jako plicnice, rozdělením plicnice vznikají pravá a levá plicní tepna, obě se větví a vstupují do plic, kde se rozvětvují až do kapilár opřádajících plicní alveoly. Z plic se vracejí žíly plicní, ty pak svými kmeny vstupují do levé srdeční předsíně. V plicním oběhu je v tepnách obsažena krev odkysličená, v žilách proudí okysličená krev do srdce a dále do velkého oběhu. (ČIHÁK, 2016)

Velký krevní oběh začíná v levé komoře srdeční aortou a vrací se do pravé srdeční síně cestou horní a dolní duté žíly. (ANON, 2011)

Dýchání je zjednodušeně výměna plynů, tj. kyslíku a oxidu uhličitého. Zahrnujeme do něj ventilaci (vnější dýchání), výměnu mezi atmosférickým vzduchem a vzduchem v plicních alveolech a pak respirační (vnitřní dýchání), to zahrnuje výměnu plynů jak mezi alveoly a krví, tak mezi krví a tkáněmi. Výměna plynů probíhá po tlakovém spádu cestou difuze. Dýcháním se zajišťuje to, aby se kyslík ze zevního prostředí dostal k buňkám, které jej neustále potřebují v energetickém procesu, a aby oxid uhličitý jako produkt metabolismu byl odstraněn z těla ven. (MOUREK, 2012)

1.4 ECMO PŘÍSTROJ

Okruh ECMO se skládá z nasávací a výpustní kanyly, propojovacích hadic, krevní pumpy a oxygenátoru. Krevní pumpa je základem okruhu, je ovládána řídicí jednotkou, kde je nastaven počet otáček a bezpečnostní limity. Nejčastěji se dnes využívá pumpa centrifugální. V oxygenátoru zajišťuje výměnu plynů, průtok a složení plynů se řídí pomocí směšovače. U některých přístrojů lze využít tepelný výměník, tím lze regulovat tělesnou teplotu, umožňuje jak zahřívání (hypotermie), tak chlazení pacienta (terapeutická hypotermie). (OŠŤÁDAL, 2013)

1.5 ECMO A JEHO ZAVEDENÍ

Zavedení ECMO kanyl je nejčastěji prováděno perkutánní dilatační metodou nebo chirurgickou preparací kanylované cévy. Při perkutánním zavedení je využívána Seldingerova metoda, při chirurgické preparaci se provádí incize cévy. Před zavedením kanyl by mělo být provedeno sonografické vyšetření místa vpichu. Kanylace v celkové anestezii nebo anestezii lokální s využitím sedace. Operační přístup (střední sternotomie) je volen u pacientů při kardiochirurgickém zákroku, jež bude mimotělní srdeční podporu potřebovat v pooperačním období.

One-site zavedení se využívá u VV ECMO. Obvykle se používá u novorozenců, malých dětí nebo u dospělých s vidinou časně mobilizace. Kanyla je zavedena přes v. jugularis interna do pravé srdeční síně. Odkysličená krev je odsávána přes vnější otvor ve stěně kanyly a okysličená krev je vracena přes vnitřní lumen kanyly a směřována přímo proti trojcípé chlopni. Používá se velikost 12–18 F až 32 u dospělých. Pozice dvou-lumenového katétru je zcela zásadní pro správnou funkci ECMO. Při změně polohy může dojít ke zvýšené recirkulaci.

Two-site zavedení ECMO kanyly znamená, že je krev jednou kanylou odebírána a druhou kanylou vracena zpět do krevního oběhu. (BARTŮNĚK, 2016)

2 V-V ECMO

Venovenózní (VV) ECMO nasává krev z horní a dolní duté žíly, po výměně plynů v oxygenátoru je krev navracena do pravé síně. Používá se po těžkém postižení plic se zachovanou funkcí srdeční pumpy. V-V ECMO nahrazuje částečně nebo úplně výměnu plynů v plicích – okysličení a odstranění CO₂ – a umožňuje redukcii ventilační podpory se snížením nebezpečí ventilátorem zapříčiněného poškození plic. Cílem zavedení VV ECMO je překlenutí kritického období do zotavení, výjimečně umožnění transplantace plic. (OŠŤÁDAL, 2013)

2.1 PRINCIP VV ECMO

Mimotělní systém zahrnuje soustavu polyvinylchloridových trubic, membránového oxygenátoru a centrifugální pumpy. Směšovač vzduchu a kyslíku je použit k okysličení membrány oxygenátoru a odstranění oxidu uhličitého díky vysokému průtoku kyslíku (4-6 L) a velkých kanyl (20-30 Fr). Krev je odváděna z pravé síně nebo dolní duté žíly multiperforovanou kanylou zavedenou perkutánně do pravé femorální žíly. Krev je navracena do horní duté žíly kanylou zavedenou perkutánně do pravé vena jugularis interna (femoro-jugulární zavedení). Využívá se také femoro-femorální zavedení, zde se krev vrací do pravé síně kanylou zavedenou perkutánně do femorální žíly. (OŠŤÁDAL, 2013)

2.2 INDIKACE VV ECMO

Indikace k zavedení VV ECMO můžeme rozdělit na indikace časté a méně časté. Mezi indikace časté řadíme těžké pneumonie, dále syndrom akutní respirační tísně (ARDS adult respiratory distress syndrom), plicní kontuze a velice často akutní selhání štěpu po transplantacích. K méně častým indikacím můžeme zařadit alveolární proteinózu, inhalace škodlivých plynů (často otravy škodlivými plyny), obstrukce dýchacích cest a aspirace (vdechnutí cizích předmětů či tekutin). (OŠŤÁDAL, 2013)

2.2.1 SYNDROM AKUTNÍ RESPIRAČNÍ TÍSNĚ (ARDS)

ARDS je formou těžkého respiračního selhání spojeného s plicními infiltráty, zapříčiněné zraněním zahrnujícím poranění alveolokapilární membrány se subsekventárním nahromaděním tekutiny v rámci vzdušného prostoru plic. V podstatě ARDS je plicní edém bez přetížení a bez snížení funkce levé komory. Studie ukázaly, že incidence ARDS u hospitalizovaných, ventilovaných pacientů je okolo 5 %. Tento výskyt se různí, především geograficky, jde o rozdíly v demografii a zdravotnických systémech. (DIEPENBROCK, 2016)

Syndrom akutní respirační tísně je definovaný jako abnormální nález ABR a typický nález na rentgenovém snímku plic.

Vznik ARDS může být zapříčiněn přímým poškozením plic (primárním), které je vyvoláno aspirací, difuzní plicní infekcí, tonutím nebo toxickou inhalací. ARDS může vzniknout nepřímým poškozením plic (sekundárně), a to při šokových stavech, sepsích, polytraumatu s nepřímým poraněním hrudníku, popáleninách, pankreatitidě, ale i malignitě či kardiochirurgických operacích. (BARTŮNĚK, 2016)

2.3 KONTRAINDIKACE VV ECMO

Kontraindikace zavedení VV ECMO dělíme na absolutní a relativní. Absolutní kontraindikací k VVEC MO je těžké poškození mozku, ireverzibilní (nevratné) poškození plic, těžké srdeční selhání nebo kardiogenní šok, těžká plicní hypertenze či srdeční zástava, nevléčitelné onemocnění v pokročilém stadiu (např. malignita, AIDS) a status nerozšířování léčby. Do relativních indikací řadíme především věk, a to věk vyšší než 75 let, pokud morbidní obezita s BMI na 40 je považována také za relativní kontraindikaci. Další relativní kontraindikací je napojení na umělou plicní ventilaci s agresivním režimem po dobu delší než 7 dní. Pokročilé onemocnění jater se považuje také za relativní kontraindikaci. (OŠŤÁDAL, 2013)

2.4 UKONČENÍ LÉČBY (WEANING) VV ECMO

Při ukončování léčby postupně snižujeme průtok plynů oxygenátorem, ale i krevní průtok. Je-li výměna plynů dostatečná, bez nutnosti vysoké ventilační podpory můžeme přejít k závěrečnému testu před odpojením ECMO. Snižuje se extrakorporální krevní průtok cca 1 l/min a zastavuje se přívod plynů do oxygenátoru. Pokud je po dobu přibližně 6 hodin plicní ventilace dostatečná k zajištění adekvátních hodnot paO_2 a $paCO_2$, můžeme přejít k odstranění kanyl. V antikoagraci je vhodné pokračovat až do vytažení kanyl ECMO přístroje. (OŠTÁDAL, 2013)

3 VA ECMO

Venoarteriální ECMO nasávání žilní krve z pravé síně, odkud je krev mimotělní pumpou vháněna do oxygenátoru, kde dochází k výměně plynů (oxygenace a odstranění CO₂). Okysličená krev je navracena do krevního oběhu velkými tepnami. VA ECMO je využíváno u kardiogenního šoku nereagujícího na standardní léčbu nebo progredujícího i navzdory využití všech dostupných prostředků. Dále jej využíváme i u refrakterní srdeční zástavy, kdy se nedaří obnovit krevní oběh standardními technikami (v této souvislosti se často používá termín extrakorporální kardiopulmonální resuscitace – ECPR). Častou indikací je také stav po kardiochirurgických výkonech, kdy nemocného nelze odpojit od mimotělního oběhu pro nízký minutový výdej srdce. V neposlední řadě lze VA ECMO využít i během některých rizikových intervencí. (OŠŤÁDAL, 2013)

3.1 PRINCIP VA ECMO

Periferní VA ECMO znamená zavedení kanyl přes periferní tepny a žíly. Kanyly mohou být zavedeny perkutánně uzavřenou seldingerovskou punkční technikou (punkce skrz kůži) nebo otevřenou seldingerovskou metodou (chirurgická preparace podkoží až k cévě a poté punkce cévy jehlou). Kanyly mohou být zavedeny klasicky chirurgicky s přímou kontrolou zavedené kanyly do lumen cévy. Nasávací, žilní kanyla je zavedena zpravidla do vena femoralis, alternativně lze použít i punkční přístup vena jugularis nebo chirurgický přístup via vena subclavia. Konec žilní kanyly VA ECMO je nejčastěji umístěn v pravé síni nebo těsně pod ústím duté žíly do pravé síně. Výpustní, arteriální kanylu zavádí lékař nejčastěji do arteria femoralis.

Účinnost oběhové podpory je regulována rychlostí otáček krevní pumpy, tím zvyšujeme, nebo snižujeme extrakorporální krevní průtok. Nastavením průtoku plynů oxygenátorem ovlivňujeme účinnost oxygenace a odstranění CO₂, kdy účinnost oxygenace bez ovlivnění pCO₂ můžeme ovlivnit také zvýšením koncentrace kyslíku ve směsi plynů oxygenátoru. (OŠŤÁDAL, 2013)

3.2 INDIKACE

Hlavní indikací pro napojení pacienta na mimotělní podporu je akutní selhání srdce způsobené akutním infarktem myokardu (s mechanickou komplikací, nebo bez ní), plicní embolie, fulminantní myokarditidou, postkardiotonickým šokem, otravou antiarytmiky, popřípadě u akutního selhání srdce způsobeného exacerbací chronického srdečního selhání. VA ECMO lze použít u náhle vzniklé hypotermie. (BARTŮNĚK, 2016)

Indikace k zavedení VA ECMO rozdělujeme na časté a méně časté. Jelikož je VA ECMO používáno k dočasnému nahrazení funkce srdce, k častým indikacím se řadí převážně onemocnění kardiovaskulárního systému. Mezi časté indikace řadíme kardiogenní šok, srdeční zástavu, často se můžeme setkat s pacienty po kardiokirurgických operacích, které není možné bezpečně odpojit od mimotělního oběhu. Jednou z indikací jsou i myokarditidy. Méně časté indikace jsou například: pacienti po otravách léky, jež ovlivňují tlak krve nebo srdeční funkci, pacienti s plicní embolií, s těžkou dekompenzací plicní hypertenze s možností speciální léčby a pacienti na čekací listině transplantace plic. (OŠTÁDAL, 2013)

3.2.1 HYPOTERMIE

Hypotermie je podchlazení organismu pod 35 °C teploty tělesného jádra s diferencovanými projevy a alterací základních životních funkcí. (ŠTĚTINA, 2014)

Akutní následky a symptomy hypotermie jsou rozděleny do tří stadií. Stadium podráždění (mírná hypotermie 35–32 °C), maximální svalový třes, silný nárůst klidové látkové přeměny, všechny zdroje glukózy jsou mobilizovány (hyperglykemie), spotřeba O₂ se zvyšuje. Tachykardie a vazokonstrikce vedou ke stoupení krevního tlaku, vazokonstrikce působí bolest v akrálních částech těla. Pacient je nejprve rozrušený při plném vědomí, později zmatený až apatický, schopnost úsudku se snižuje. Stadium vyčerpání (střední hypotermie, 32–28 °C), vyčerpání zdroje glukózy (hypoglykemie). Bradykardie, arytmie, dále pak povrchní dýchání nastupující u halucinujícího pacienta, ten se chová paradoxně, brzy na to upadá do bezvědomí. Stadium ochrnutí (těžká hypotermie <asi 28 °C), nastupuje kóma (není známkou smrti mozku!), objevuje se komorová fibrilace, asystolie a apnoe. Čím níže teplota poklesla, až po výpadek perfuze

mozku, tím déle mozek toleruje zástavu oběhu (30 °C: 10–15 min: 18 °C: 60–90 min). Díky tomu vděčí někteří pacienti s extrémní hypotermií (< 20 °C) za svůj život, využívá se také při terapeutické hypotermii (operace na otevřeném srdci nebo konzervace transplantátů). (SILBERNAGL, 2012)

3.3 KONTRAINDIKACE VA ECMO

Kontraindikace zavedení VA ECMO jsou stejně jako kontraindikace VV ECMO rozděleny na absolutní a relativní. Absolutní kontraindikace jsou: těžké poškození mozku, onemocnění, jež jsou nevléčitelná a v pokročilém stadiu (onkologická onemocnění, syndrom získaného selhání imunity), disekce aorty, chlopenní vady (těžká aortální nedomykavost), status nerozšiřování terapie. K relativním kontraindikacím, stejně jako u VV ECMO, řadíme věk pacienta, pacient starší 75 let je kontraindikován k léčbě za pomoci ECMO, stejně jako pacient s BMI větším než 40. Nevratné onemocnění plic je také považováno za relativní kontraindikaci, stejně jako onemocnění jater v pokročilém stadiu, závažné poranění s rozsáhlým krvácením, multiorgánové selhání, pacient kontraindikován k transplantaci srdce, stejně jako pacient s těžkým postižením periferních tepen. (OŠŤÁDAL, 2013)

3.4 UKONČENÍ LÉČBY (WEANING) VA ECMO

Postupné snižování extrakorporálních krevních průtoků až na 1–1,5 l/min se současným snižováním průtoku plynů oxygenátorem, to vše při zachování přiměřené oxygenace arteriální krve mimotělním oběhem (nesmíme zastavit průtok plynů, tím by došlo k vytvoření pravo-levého zkratu) za monitorace tlaku krve, ukazatelů tkáňové a orgánové funkce. Pokud jsou krevní tlak, tkáňová perfuze, hodnoty krevních plynů a srdeční funkce stabilní a dostatečné při extrakorporálním krevním průtoku cca 1 l/min, průtoku plynů oxygenátorem cca 1 l/min a FIO₂ na směšovači <50 % stabilní déle jak 6 hodin, může být přistoupeno k odstranění kanyl. (OŠŤÁDAL, 2013)

4 VŠEOBECNÁ SESTRA A ECMO

Během napojení ECMO je nutné pravidelně monitorovat pacienta, přístroj a jeho příslušenství. Kontrola by měla probíhat kontinuálně a komplexně. (BARTŮNĚK, 2016)

Ošetrovatelská péče o pacienta s ECMO je podobná jako péče o kriticky nemocného pacienta. Avšak speciální pozornost by měla být věnována polohování a zvýšenému riziku dekubitů z důvodu kanyl a trubic. Všeobecné sestry hrají klíčovou roli v rehabilitačním procesu. (VUYLSTEKE, 2017)

4.1 MONITORACE A NÁBĚRY

Monitorace pacienta na ECMO je stejná jako u převážné většiny pacientů na anesteziologicko-resuscitačním oddělení, je dána přednost kontinuálnímu a invazivnímu monitorování životních funkcí. Můžeme monitorovat srdeční výdej, okysličení tkání (pomocí saturačního čidla, Near Infrared Spectroscopy – NIRS), 2x cerebrální sensor, denně lékař provádí echokardiografii, hrudní sonografii a neurologické vyšetření pacienta. Aktivně vyhledáváme známky krvácení či ischemie. Další monitorace je dána aktuálním stavem pacienta. U VA ECMO je zásadní monitoring převážně hemodynamiky při postupném snižování průtoku krve. Po odstranění kanyl je nutná sonografická kontrola, a to z důvodu rizika vytváření trombů (časná indikace zavedení kaválního filtru). (BARTŮNĚK, 2016)

4.1.1 HEMOKOAGULACE

Krev je v mimotělním oběhu vystavena styku se syntetickými látkami, ty způsobují aktivaci koagulační kaskády a mohou spouštět imunitní reakce. Principem antikoagulační léčby při ECMO je podávání co nejmenší dávky antikoagulace tak, aby byl zajištěn dostatečný stupeň antikoagulace a omezen výskyt krvácivých komplikací po celou dobu využití ECMO. (BARTŮNĚK, 2016)

4.1.2 KREVNÍ PLYNY

Pro optimalizaci dodávky kyslíku je nutné odebírat arteriální krev, ale i smíšenou venózní krev na vyšetření krevních plynů. Z výsledků saturace arteriální a venózní krve můžeme vypočítat spotřebu kyslíku pacientem a odhadnout potřebné množství kyslíku, které musíme pacientovi dodat. (BARTŮNĚK, 2016)

4.2 MONITORACE ECMO OKRUHU

Během připojení pacienta je velmi důležité pravidelné sledování všech součástí mimotělního oběhu. U hadic sledujeme celistvost, u kanyl polohu a hloubku zavedení a u oxygenátoru jeho vzhled. Řídící jednotka ECMO nepřetržitě snímá průtok krve pumpou, tlak v hadicích a v oxygenátoru. Jakýkoliv problém je signalizován jak světelně, tak i zvukově. (BARTŮNĚK, 2016)

4.3 MONITORACE PACIENTA

4.3.1 BOLEST A SEDACE

Pacienti na ECMO jsou často vzhůru a dokonce extubováni, je to především případ pacientů na VA ECMO. Ti mohou být probuzeni těsně po implantaci ECMO. Některé týmy dokonce zavádějí ECMO pacientům spontánně ventilujícím a nesedovaným pacientům pouze v analgosedaci. Pacienti s VV ECMO jsou vždy hluboce sedováni po prvních několik dní, je to z důvodu velkého poškození plic. Vyšší dávka sedace a analgosedace by měla být podána, abychom dosáhli odpovídající sedace a komfortu pacienta. (MOSSADEGH, 2017)

4.3.2 INFEKCE

Jako jiné přístroje zavedené do pacienta, také kanyly mohou být zdrojem infekce. ECMO kanyly jsou velkého průměru, tudíž zvyšují riziko. Včasná detekce infekce je velice důležitá, všeobecná sestra by měla kontrolovat denně krevní obraz. Během směny by měla zkontrolovat integritu krytí kanyl. Každý den by měla provést zhodnocení

zavedení kanyl, hledat zarudnutí, otok, krvácení či potenciální infekci. (MOSSADEGH, 2017)

4.3.3 KŮŽE

Péče o kůži je stálá výzva pro všeobecné sestry pracující na ARO. Pacienti na ARO jsou kandidáti pro vytvoření dekubitů z důvodu upoutání na lůžko. Infekce a léčba heparinem mohou vyvolat poškození kůže nebo hematomy, otoky se vyskytují především u pacientů se srdečním selháním. ECMO pacienti musí kromě již zmíněných kožních problémů čelit také potenciálním poraněním kůže, jako jsou stehy kanyl, otoky a tlak na kůži zapříčiněný kanylymi může vést k tvorbě proleženin. Ochránit kůži můžeme v tomto případě pěnovým krytím nebo hydrokoloidy. Zafixovat kanyly bez dalšího poškození kůže můžeme speciálním fixačním krytím, jež obsahuje hydrokoloid, který chrání kůži. (MOSSADEGH, 2017)

4.3.4 PREVENCE KOMPLIKACÍ

Jeden z klíčových bodů ECMO managementu je prevence a brzká detekce komplikací. Všechny personál ARO (lékaři, všeobecné sestry, perfuzionisti, fyzioterapeuti a ošetřovatelky) musí být edukován o možných komplikacích, jako jsou například krvácení, infekce nebo nefunkčnost ECMO. (MOSSADEGH, 2017)

4.3.5 KRVÁCENÍ

Krvácení je častou komplikací, z důvodu heparinizace se může vyskytnout u všech typů ECMO. Prevence krvácení je velmi důležitá. Krvácení může být místní nebo generalizované. Krvácení může nastat v místě vpichu ECMO kanyl či jiných invazivních vstupů, dále pak intrakraniální krvácení, krvácení z dýchacích cest či hematurie. (MOSSADEGH, 2017)

4.3.6 DEKANYLACE

Tato komplikace je výjimečná, avšak velmi obávaná, pro člověka na ECMO může být až fatální. Proto musíme respektovat velmi striktní opatření. Před tím, než přikročíme k manipulaci s pacientem, musíme vidět celý okruh a kanyly včetně pumpy,

oxygenátoru a kontrolního panelu. Mělo by být zkontrolováno krytí včetně stehů fixujících kanyly. Pokud není krytí dostatečné, přidáme další fixaci, dbáme na to, aby zaxifované kanyly nezpůsobily otlak či poškození kůže. (MOSSADEGH, 2017)

4.3.7 ISCHEMIE KONČETINY

U zavedeného VA ECMO může dojít k částečné či celkové okluzi femorální tepny reinfuzní kanylou. Tok krve v končetině je buď malý, nebo žádný. K prevenci ischemie je doporučeno zavedení reperfuze kanyly, ta se zavádí do superficiální femorální arterie a je připojena do návratové kanyly tak, že dovoluje prokrvení končetiny. Úkolem sestry je monitorovat končetiny. Sestra srovnává teplotu obou končetin dotekem, nebo za pomoci oxymetru nebo NIRS. Sleduje vzhled končetiny, ztuhlost a barvu (v počátku je končetina bílá, poté se objevují puchýře a v nejtěžších případech nekróza). (MOSSADEGH, 2017)

4.4 MANIPULACE A POLOHOVÁNÍ PACIENTA NA ECMO

Jakýkoliv pohyb s ECMO pacientem je více obtížný než pohyb s obvyklým pacientem ARO. Jakékoli napětí, zalomení či dislokování kanyl může být pro pacienta fatální. Tým musí být dobře připraven a musí být také velice opatrný při manipulaci s takovýmto pacientem. Před polohováním pacienta musí sestra kompletně vidět okruh (místa vpichu, kanyly), musí zkontrolovat fixaci kanyl (stehy, případně další fixační pomůcky), musí zhodnotit délku okruhu (nesmí se zalamovat či být ve velkém napětí, prevence dekubitů, které mohou být způsobeny kanyly). Všeobecná sestra musí zhodnotit stav vědomí, pokud je pacient při vědomí, musí mu být vše řádně vysvětleno. Také by měla být podána pacientovi analgetika před začátkem úkonu. Pokud je pacient sedovaný, měli bychom zhodnotit stav sedace a zvážit podání analgetik či zvýšení dávky analgosedace po dobu manipulace. Je velice důležité mít pro manipulaci s pacientem dostatek personálu a všechny pomůcky či materiál připravené v pokoji pacienta. (MOSSADEGH, 2017)

4.4.1 PRONAČNÍ POLOHA A VV ECMO

Kombinace pronační polohy a VV ECMO se využívá u pacientů s nejtěžší formou ARDS. Pronační polohou se snažíme zlepšit okysličení pacienta s ARDS. (MOSSADEGH, 2017)

Cílem je zlepšení oxygenačních parametrů a zmírnit rozsah ventilačního poškození. Uvedením pacienta do polohy na břicho (prone position) dochází ke změnám nitrohručních poměrů. Pronační poloha se začala využívat od konce 80. let 20. století a je považována za jednu z metod ze skupiny tzv. podpůrných postupů u pacientů s těžkou formou ARDS. Konečným výsledným efektem pronační polohy je zlepšení plicní ventilace a úprava oxygenace. Z ošetrovatelského hlediska jsou zde určité překážky. U nemocného nelze zcela ošetřovat tracheostomii, odsávat sekret z dýchacích cest, není možné zahájit kardiopulmonální resuscitaci, nevýhodou je nutnost větší analgosedace, popřípadě relaxace nemocného. (STREITOVÁ, 2015)

4.4.2 AUTOMATICKÁ LATERÁLNÍ TERAPIE (ALT)

Automatická laterální terapie je periodicky se opakující cyklus laterálních (bočních) náklonů, ty uvolňují plicní sekreci, usnadňují odsávání, slouží k prevenci pneumonie a atelektázy. (Linet, ©2019)

PRAKTICKÁ ČÁST

Oba ošetrovatelské procesy pacientů s mimotělní životní podporou byly vypracovány na oddělení resuscitační péče kliniky anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny. Oba pacienti byli přijati v kritickém stavu, nebylo s nimi možné podepsat souhlas s hospitalizací či výkony, z tohoto důvodu bylo oběma vystaveno detenční řízení. V anamnéze obou pacientů nebude uvedeno jméno, příjmení, datum narození včetně rodného čísla a adresy. Identifikační údaje a časová data byla pozměněna z důvodu dodržení dílky platné národní a evropskou legislativou, vztahující se k ochraně osobních dat. Tyto údaje podléhají zákonu o ochraně osobních údajů a povinnosti mlčenlivosti dle § 15 odstavce 1 zákona č. 101/2000 Sb.

K vypracování ošetrovatelského procesu a následné aplikaci byl využit model dle Marjory Gordon. Po určení ošetrovatelských problémů byly stanoveny ošetrovatelské diagnózy za pomoci NANDA I Taxonomie II 2015-2017. Takto vypracované ošetrovatelské diagnózy byly rozděleny a seřazeny dle priorit.

Z důvodu kritického stavu, jenž vyžadoval endotracheální intubaci a analgosedaci obou pacientů, jsme pro vypracování ošetrovatelského procesu využili především pozorování, lékařskou dokumentaci včetně dokumentace ošetrovatelské.

Z důvodu náročnosti ošetrovatelské péče a medicínských výkonů jsme pro vypracování obou ošetrovatelských procesů zvolili jeden den hospitalizace v časovém úseku čtyř hodin (od 6:00 do 10:00).

5 OŠETŘOVATELSKÝ PROCES U PACIENTA S ARDS NA VV ECMO

Jméno a příjmení: XX	Zaměstnání: studentka
Datum narození: 1994	Bydliště: xx
Pohlaví: žena	Pojišťovna: 111
Věk: 24 let	Typ přijetí: neodkladné
Rodné číslo: 94...	Oddělení: Karim RES II
Stav: svobodná	Datum příjmu 18. 11. 2018

Zdroj: ošetřovatelská dokumentace

5.1 LÉKAŘSKÉ DIAGNÓZY KE DNI 22. 11. 2018:

Respirační insuficience, nutnost OTI + UPV od 14. 11. 18 VV ECMO od 20. 11. 18...J96
Pneumonie bilaterální, původce nezjištěn.....J18.9
Septický šok při pneumonii.....T57.2
ARDS, opakovaně nutnost pronační polohy.....J 96.0

Nynější onemocnění:

Pacientka přijata 18. 11. překladem z oddělení ARO z jiné nemocnice pro těžké ARDS, kandidát VV ECMO

Anamnéza: Nelze odebrat, dle dokumentace:

Rodinná anamnéza: nevýznamná

Osobní anamnéza: s ničím se neléčí

Farmakologická anamnéza: neužívá

Cestovní anamnéza: před 3 týdny dovolená v Egyptě, 2/18 v Keni, na safari poraněna na předloktí opicí

Abusus: nekuřačka, alkohol společensky

Alergie: neguje

Sociální anamnéza + pracovní anamnéza: studentka nutriční terapie

Vitální funkce v den příjmu 22. 11. 2018 6:00–10:00

Tabulka 1 Vitální funkce

Vitální funkce	7:00	8:00	9:00	10:00
Arteriální TK	130/60 (81)	129/63 (79)	131/66 (84)	128/64 (85)
Tepová frekvence	SR76'	SR72'	SR74'	SR75'
CVP	+10	+9	+10	+10
TT	37,1 °C	37,1 °C	37,2 °C	37,2 °C
Saturace kyslíkem	96 %	97 %	97 %	97 %
Zornice	izokorické +3	izokorické +3	izokorické +3	izokorické +3
GCS	3	3	3	3
RASS	-4	-4	-4	-4

Zdroj lékařská dokumentace

Tabulka 2 Ventilační parametry

Nastavení ventilátoru	7:00	8:00	9:00	10:00
Režim: SPONT	SPONT	SPONT	SPONT	SPONT
FIO₂ 0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ventilační objem	4,0	4,3	4,1	3,7
PEEP5/PSV 15	10/14	10/14	10/ 14	10/ 14
Spontánní DF	17	16	18	16

Zdroj lékařská dokumentace

Tabulka 3 Parametry VV ECMO

Nastavení VV ECMO	7:00	8:00	9:00	10:00
frakce O₂ 1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Průtok plynů	5,5 l/min	5,5 l/min	5,5 l/min	5,5 l/min
otáčky/min	3000	3000	3000	3000
objem 5,09	5,10	5,15	5,10	5,11

Zdroj lékařská dokumentace

Invazivní vstupy ke dni 22. 11. 2018

- Oro-tracheální intubace č 8. intubace provedena 14. 11. 2018, fixace 23 cm v pravém koutku.
- Centrální žilní katetr zaveden v. subclavia l. sin. od 21. 11. 2018.
- Arteriální katetr umístěn v a. radialis l. dx. od 14. 11. 2018.
- VV ECMO Kanyla zavedena via v. femoralis l. dx., velikost 25 Fr, kanyla via v. jugularis l. dx. velikosti 23 Fr, zavedeno 20. 11. 2018.
- Nasogastrická sonda velikost 16 Fr, zavedená v levé nosní dírce, od 14. 11. 2018.

Zdroj lékařská dokumentace

5.2 MEDICÍNSKÝ MANAGEMENT KE DNI 22.11.2018 6:00–10:00

Ordinovaná vyšetření: 6:00–10:00

Tabulka 4 Biochemie

Biochemie	6:00	Referenční hodnoty (žena)
Ca	1,79	2,0–2,75 mmol/l
P	1,28	0,65–1,65 mmol/l
Mg	0,95	0,66–1,08 mmol/l
Urea	9,9	2,0–6,7 mmol/l
Kreatinin	54	44–110 mcg/l
CRP	50,4	0–5 mg/l

Zdroj lékařská dokumentace, referenční hodnoty (Bartůněk 2016)

Tabulka 5 Krevní obraz

Krevní obraz	6:00	Referenční hodnoty (muž)
Leukocyty	11,54	3,8–10,0 x 10 ⁹ /l
Erytrocyty	3,01	3,8–5,2 x 10 ¹² /l
Hemoglobin	89	120–165 g/l
Hematokrit	0,268	0,40–0,54
Trombocyty	241	140–440 x 10 ⁹ /l

Zdroj lékařská dokumentace, referenční hodnoty (Bartůněk 2016)

Tabulka 6 Koagulace

Koagulace	6:00	Referenční hodnoty
INR	1,15	2–3 SI
AP	96,8	21–35 s
Trombinový čas	>180	10–15 s
Fibrinogen	5,34	1,5–3 g/l
D-Dimer	2344	<200 mcg/l

Zdroj lékařská dokumentace, referenční hodnoty (Bartůněk 2016)

Tabulka 7 Arteriální ABR

ABR arteriální	7:00	10:00	Referenční hodnoty
pH	7,442	7,441	7,36–7,44
pCO₂	6,97	6,88	4,7–6 kPa
pO₂	12,2	14,4	9,8–14,2 kPa
BE	10	9,5	-2 - +2
HCO₃	35,1	34,6	22–26
Na	144	145	135–145 mmol/l
K	3,9	4,2	3,8–5,1 mmol/l
Ca	0,86	0,91	0,9–1,3 mmol/l
Laktát	0,8	0,8	0,6–2,1 mmol/l
Glykemie	5	6,3	3,6–5,6 mmol/l

Zdroj lékařská dokumentace, referenční hodnoty (Bartůněk 2016)

Náběry dle ECMO protokolu: koagulace á 4 hodiny, cílová hladina APTT v rozmezí 55–75, krevní obraz á 6 hodin, biochemie á 24 hodin, ABR arteriální á 3 hodiny.

EKG á 24 hodin: bez změny, sinusový rytmus, frekvence 78, bez ST elevací, bez známek komorové hypertrofie, převodové časy v normě.

Echo: srdce s dobrou systolickou funkcí obou komor, bez významných chlopenních vad.

Sono břicha: fluidothorax vpravo se separací dorsálně 2,5–2,8 cm, ve více než dvou segmentech, Ascites, pravá ledvina méně zřetelná.

RTG srdce plíce á 24 hodin: zastření pravého středního a dolního plicního pole a levého dolního plicního pole trvá, jsou patrné vzdušné bronchogramy. Oproti včerejšímu snímku je obraz bez podstatnějších změn, oproti snímkům před 4 dny je obraz spíše zlepšen. Tvar a velikost srdečního stínu se nemění. Endotracheální kanyla správně, centrální katetr zavedený cestou levé subclavie zasahuje do oblasti brachiocefalických žil.

Bronchoskopie dle potřeby: dnes ne

Mikrobiální diagnostika

- 14. 11. Antigen z moče-legionella i pneumokok negativní, PCR negativní: influenza, adenovirus, enterovirus, parainfluenza, metapneumovirus.
- 15. 11. bal z bronchoskopie 2x negativní.
- 16. 11. moč negativní, odsav negativní, negativní MERS, SARS, haptaviry, listerie, leptospiróza slabě pozitivní.
- 19. 11. doplněno hepatitidy včetně hepatitis E.

Medikamentózní terapie

Medikace IV 6:00

- Ortanol 40 mg i.v á 12 h Blokátor protonové pumpy.
- ACC 300 mg i.v á 6 h Expektorancium, mukolitikum.
- Degan 10 mg i.v á 8 h Antiemetikum.

Infuzní terapie: kontinuálně rychlost v ml/h

- Noradrenalin 16,5 mg / 50 ml 5 % G R:0,9 ml/h Katecholamin.
- Sufenta forte 250 mg / 50 ml Fr R:4 ml/h Opioidní analgetikum.
- Propofol 2 % 60 ml R:25 ml/h Hypnotikum.
- Midazolam 50 mg / 50 ml Fr R:5 ml/h Benzodiazepin.
- Heparin 20 000 IU / 50 ml Fr R:5 ml/h Antikoagulans.
- Furosemid Forte 250 mg /50 Fr R:2 ml/h Diuretikum-kličkové.
- KCl 7,45 % 50 ml R:20 ml/h Chlorid draselný (kalii chloridum).
- Novorapid 50 j / 50 ml Fr R:3 ml/h Insulin aspart.
- Meropenem 1 g /50 ml Fr R:8,4 ml/h Antibiotikum.

- Aminomix2novum + ordinace R:60 ml/h Roztok pro parenterální výživu
- Isolyte + ordinace R:10 ml/h Elektrolyty.

Antibiotická léčba:

- Meronem 1 mg / 50 ml Fr kontinuálně 8,4 ml/h.
- Ciprinol 400 mg infuze á 8 hodin 16-24-08.
- Colistin 1MU nebulizací á 6 hodin 12-18-24-06.

Zdroj: lékařská dokumentace, lékové skupiny (MARTÍNKOVÁ, 2007)

5.3 SITUAČNÍ ANAMNÉZA KDE DNI 22. 11. 2018 6:00–12:00

24letá pacientka přijatá dne 18. 11. 2018 překladem z oddělení ARO jiné nemocnice pro těžké **ARDS ke kanylaci ECMO přístroje**. Její stav vyžadoval **orotracheální intubaci s nutností umělé plicní ventilace s agresivním ventilačním režimem**. Na předešlém pracovišti byla z důvodu zhoršení stavu a progresu ARDS polohována do pronace. Postupný rozvoj septického šoku s navýšením inotropické podpory noradrenalinu, empiricky podána antibiotika. Pro zhoršení stavu bylo **20. 11. zavedeno VV ECMO**, tento výkon proběhl bez komplikací, aseptickou metodou. Nutnost **umělé plicní ventilace** a inotropické podpory přetrvává.

Ke dni 22. 11. pacientka tlakově stabilní s podporou noradrenalinu, **tlak měřen invazivně**, střední tlak se snažíme udržet více jak 75 mm Hg, srdeční rytmus je pravidelný bez arytmií. Teplota snímána termočidlem **v permanentním močovém katetru**, během pobytu lehce zvýšená. Centrální venózní tlak měřen kontinuálně, jeho hodnoty jsou v rozmezí 6–8 s klesající tendencí. Přetrvává podpora VV ECMO s vysokými parametry, funkce ECMO přístroje od zavedení 20. 11. bez problémů, kanyly jsou převázány během dopoledne včetně dalších invazivních vstupů, bez známek infekce, bez viditelného krvácení, obě kanyly fixovány stehy a sterilním krytím. **ECMO kanyla** vypodložena, kůže v oblasti inserce a vedení ECMO kanyl bez známek postižení, prevence vzniku dekubitů. Ventilována via **endotracheální kanylou**, změna polohy kanyly každých dvanáct hodin nebo dle potřeby, oba koutky bez postižení. Sekret z dýchacích cest minimální, z dutiny ústní četný a vodnatý, rty a dutina ústní bez defektů. **Nasogastrická sonda** zavedena, zatím pouze na spád, odvádí minimálně žaludeční šťávy, proplachována každé 3 hodiny. Zatím **výživa pouze parenterální**

z důvodu vysoké dávky inotropické podpory. Moč žlutá, **diuréza podpořena medikací, průměrný výdej moči za hodinu 150 ml.** **Permanentní močový katétr** ošetřen při celkové hygieně, bez známek infekce, trvá slabá menstruace. Stolica zatím nebyla. Ošetrovatelská péče o oči a dutinu ústní prováděna každé 3 hodiny nebo dle potřeby. Celková hygiena provedena na lůžku za pomoci zvedáku, pacientka je polohována minimálně z důvodu kritického stavu. Péče o kůži a predilekční místa provedena během hygieny. Okolí ECMO kanyl bez známek zarudnutí či dalších defektů. Převazy invazivních vstupů provedeny po celkové hygieně dle zvyklosti oddělení, zvýšená pozornost při převazu a manipulaci s ECMO kanyly. Fyzioterapeutky provádějí dvakrát denně dechové cvičení. Pacientka uložena na speciální lůžko, to umožňuje oboustranný laterální náklon. Lůžko je kontinuálně nakláněno na 10 a 20 stupňů v intervalech po 20 minutách, čas, kdy je pacientka na zádech, byl nastaven na pouhých 10 minut. Toto nastavení pacientka toleruje. Pacientka je plně sedována, bez reakcí na algické podněty či odsávání. Dnes provedeny standardní vyšetření u lůžka nemocného, iontogram je kontrolován dle ordinace z důvodu **kontinuálního intravenózního podávání iontů kalia, magnesia a diuretik.** Medikace podány dle ordinace lékaře, hodnocení pacientky provedíme dle RASS (Ritchmond agitation sedation scale) a GCS (Glasgow coma scale) á 1 hodina.

Základní fyzikální vyšetření všeobecnou sestrou a lékařem

Z důvodu hluboké analgosedace a intubace pacienta není možné získat subjektivní hodnocení pacienta.

Objektivní posouzení pacienta dle systémů

Nervový systém a smysly

Bolest a emoční labilita nelze pro sedaci zhodnotit, bez reakce na bolestivý podnět, bulby paralelně, izokorie zornic, s dobrou fotoreakcí, velikost 2 mm, uši i nos bez výtoky, ústa čistá, chrup sanován. Endotracheální kanyla velikosti 8 fixována u 23 cm v pravém koutku, karotidy symetrické, bez šelestů

Srdeční a cévní systém

Sinusový rytmus bez ST denivelací, tlakově stabilní, vysoká inotropická oběhová podpora, pulzy hmatné na horních i dolních končetinách, poslechově ozvy bez šelestu, EKG bez známek komorové hypertrofie.

Hrudník a dýchací systém

Dýchání zhrubělé, sklípkové s bazálním oslabením bilaterálně, sekrece z dýchacích cest je minimální.

Gastro intestinální trakt

Břicho v niveau, měkké, prohmatné, bez hmatné rezistence. Játra pod oblouk, slezina nehmatná, peristaltika neslyšná, enterální výživu toleruje, stolice zatím nebyla, per rectum nevyšetřena.

Močový a pohlavní systém

Moč světle žlutá bez příměsí, diuréza podpořena infuzí diuretik, cca 120 ml/h, v negativní bilanci o 1121 ml/24 h, slabá menstruace.

Kosterní a svalový systém

Bez lateralizace ve svalovém tonu.

Kůže a adnexa

Kůže suchá, periferie teplá, pulsace do periferie, symetrické otoky DKK až ke kolenům v regresi, bez trofických změn a patologických eflorescencí.

Zdroj: lékařská dokumentace

5.4 OŠETŘOVATELSKÁ ANAMNÉZA DLE NANDA I TAXONOMIE II. 2015–2017

Doména 1: Podpora zdraví

Subjektivní informace nelze pro kritický stav od pacientky získat. Dle anamnézy pacientka neměla v minulosti závažnější problémy.

Doména 2: Výživa

Váha pacientky je 75 kg, výška 170 cm, BMI 25,1. Pacientka je živena intravenózně, po snížení inotropické podpory je snaha o doplnění intravenózní výživy výživou nasogastrickou, zatím však pacientka netoleruje. Kůže je z důvodu otoků napnutá, snaha o negativní bilance. Proto jsou podávána diuretika, ionty jsou pravidelně kontrolovány a hrazeny dle potřeby.

- Ošetrovatelský problém: **Riziko nerovnováhy elektrolytů**
- Měřicí technika: kontrola iontů
- Ošetrovatelský problém: **Riziko nestabilní glykemie**
- Měřicí technika: hladina glykemie
- Ošetrovatelský problém: **Riziko nevyváženého objemu tekutin**
- Měřicí technika: měření příjmu a výdeje tekutin

Doména 3: Vylučování a výměna

Pacientce byl zaveden permanentní močový katétr, produkce moče je podpořena kontinuální infuzí diuretik, barva moči je světle žlutá bez příměsí, porce moči se pohybují nad 150 ml/h, snažíme se o udržení negativní bilance z důvodů generalizovaného edému celého těla. Stolice zatím nebyla. Pacientce byla zavedená nasogastrická sonda, která je ponechána na spád, odpady ze sondy jsou za 4 hodiny 50 ml žaludečního obsahu tmavě zelené barvy. Stav pacientky vyžaduje umělou plicní ventilaci via endotracheální kanylu, sekrece z plic jsou střední, uzavřeným odsávacím systémem odsáváme žlutavé vazké sputum, sekrece z dutiny ústní jsou minimální. Pro adekvátní výměnu plynů a oxygenaci je nutné využití VV ECMO, převážná část výměny plynů je prováděna za pomoci ECMO přístroje. Subjektivní hodnocení nelze od pacienta získat.

- Ošetrovatelský problém: **Porucha výměny plynů**
- Měřicí technika: odběr krve ABR

Doména 4: Aktivita a odpočinek

Aktivitu u pacientky nelze subjektivně hodnotit. Pacientka je analgosedována, na algické podněty, na odsávání z endotracheální kanyly bez reakce. Je odkázána zcela na ošetrovatelskou péči. Stav pacientky vyžaduje inotropickou podporu 0,05 mcg/kg/h, díky níž je pacientka tlakově stabilní, střední tlak udržujeme dle ordinace nad 75 mm Hg, srdeční akce je pravidelná, hodnoty se pohybují od 69 do 80 pulsů za minutu. Z důvodu těžkého postižení plic je pacientka napojena na UPV a ECMO.

- Ošetrovatelský problém: **Neefektivní vzorec dýchání**
- Měřicí technika: přítomnost UPV, ECMO

Doména 5: Percepce a kognice

Pacientka je v hluboké analgosedaci, bolest nelze posoudit. RASS skóre hodnotíme jako minus 4, GCS v tomto případě nehodnotíme. Zornice jsou izokorické, normální fotoreakce na světlo, velikost zornic je 3 mm. Pacientku není možné edukovat.

Doména 6: Sebepercepce

Pro závažný zdravotní stav nelze zhodnotit.

Doména 7: Vztahy mezi rolemi

Není možné objektivně či subjektivně vyhodnotit.

Doména 8: Sexualita

Nelze zhodnotit, pacientka analgosedována.

Doména 9: Zvládnání zátěže a její tolerance

Nelze hodnotit pro hlubokou analgosedaci.

Doména 10: Životní principy

Nelze posoudit, pacientka analgosedována.

Doména 11: Bezpečnost a ochrana

Pacientka má zaveden centrální žilní katétr od 21. 11., arteriální kanylu od 14. 11., PMK a NGS taktéž, všechny tyto vstupy jsou ošetřeny roztokem Betadiny a sterilně kryty, nejsou patrné známky infekce, okolí klidné. Péče o ECMO kanyly je prováděna 2x denně, okolí kanyl je klidné, kůže v okolí stehů bez známek infekce, v místě armování kanyly je kůže klidná, bez poškození, místa vpichu bez známek krvácení či hematomu. Ošetřeno roztokem Betadiny, kanyly vypodloženy a sterilně kryty. Permanentní močový katétr během hygieny ošetřen desinfekcí určenou na sliznice, patrný mírný výtok z pochvy narůžovělé barvy. Endotracheální rourka velikosti 8 zavedena 14. 11., fixována na 23 cm v koutku po dokončení celkové hygieny a převazů, změna polohy endotracheální kanyly a úvazů, obturační manžeta zkontrolována, dofouknuta na 38 mm Hg. Dutina ústní bez otlaků, oba koutky dutiny ústní klidné, dle standardu oddělení, hygienu dutiny ústní provádíme á 3 hodiny, používáme zředěnou ústní vodu, na rty ochranný krém. Pacientka je uložena na lůžku, které je vybaveno vzduchovou antidekubitální matrací a umožňuje boční náklon od nula do 30 stupňů. Pacientka je stále v poloze na zádech, pronační polohu již neprovádíme, využíváme pouze náklonu lůžka.

- Ošetřovatelský problém: **Narušená integrita kůže**
- Měřicí technika: pohled
- Ošetřovatelský problém: **Riziko infekce**
- Měřicí technika: pohled, krevní odběry – CRP, prokalcitonin
- Ošetřovatelský problém: **Neefektivní průchodnost dýchacích cest**
- Měřicí technika: přítomnost UPV a VV ECMO, odběr krevních plynů

Doména 12: Komfort

Z důvodu zavedení ECMO je lékařem naordinována kontinuální anterolaterální terapie. Pacientka je vypodložena pomůckami k tomuto určenými, po zajištění všech kanyl, invazivních vstupů, nastavení procesu lůžka je proveden test. Poté je pacientka v poloze na zádech (0 stupňů) po dobu 10 minut, stejnou dobu absolvuje v náklonu 10 a 15 stupňů, a to na levé a následně pravé straně. Pacientka náklony toleruje bez obtíží. Bolest nelze určit, pacientka je analgosedována.

Doména 13: Růst a vývoj

Není možné hodnotit.

5.5 OŠETŘOVATELSKÉ DIAGNÓZY

Ošetrovatelské diagnózy jsou stanoveny ke dni 26. 9. 2018 podle NANDA I Taxonomie II 2015–2017

Aktuální ošetrovatelské diagnózy (seřazeny dle priority):

- 00030 Porucha výměny plynů;
- 00031 Neefektivní průchodnost dýchacích cest;
- 00032 Neefektivní vzorec dýchání;
- 00046 Narušená integrita kůže.

Potenciální ošetrovatelské diagnózy (seřazeny dle priority):

- 00004 Riziko infekce;
- 00195 Riziko nerovnováhy elektrolytů;
- 00179 Riziko nestabilní glykemie;
- 00025 Riziko nevyváženého objemu tekutin.

5.5.1 AKTUÁLNÍ OŠETŘOVATELSKÁ DIAGNÓZA

00030 Porucha výměny plynů z důvodu onemocnění plic

Doména 3. vylučování a výměna

Třída 4. funkce dýchacího systému

Priorita: vysoká

Definice:

Přebytek nebo deficit v oxygenaci (okysličení krve) nebo eliminaci oxidu uhličitého z krve přes alveolokapilární membránu. (HERDMAN, KAMITSURU, 2015, s. 179)

- **Určující znaky:** abnormální hodnoty arteriálních krevních plynů, abnormální pH v arteriální krvi, hyperkapnie, hypoxemie, hypoxie.
- **Související faktory:** změna alveolokapilární membrány, nerovnováha mezi ventilací a perfuzí.

- **Cíl dlouhodobý:** zlepšení ventilace a weaning od ECMO a umělé plicní ventilace po dobu hospitalizace na ARO.
- **Cíl krátkodobý:** Arteriální krevní plyny v mezích normy v průběhu příštích čtyř hodin.

Intervence:

- Sleduj základní fyziologické parametry a srdeční rytmus, pulzní oxymetrie / kontinuálně / všeobecná sestra;
- Sleduj laboratorní výsledky / dle ECMO protokolu / všeobecná sestra;
- Sleduj krevní plyny / á 3 hodiny/ všeobecná sestra;
- Informuj lékaře o změně krevních plynů / ihned / všeobecná sestra;
- Prováděj hygienu dýchacích cest / dle potřeby nebo á 3 hodiny / všeobecná sestra;
- Informuj lékaře o funkci ECMO přístroje /ihned při vzniklých komplikacích, alarmu / všeobecná sestra;
- Podávej medikace / dle ordinace lékaře / všeobecná sestra.

Realizace:

Životní funkce pacientky jsou kontinuálně monitorovány, jejich hodnoty jsou stabilní, na minimální dávce noradrenalinu. Krevní plyny jsou odebírány každé 3 hodiny, jejich hodnoty jsou přijatelné, jsou adekvátní ke stavu pacientky. Péče o dýchací cesty je prováděna dle potřeby, sekrece je minimální. Pozice endotracheální kanyly je kontrolována a změna polohy je prováděna každou směnu, fixace je měněna dle potřeby, obturační manžeta je kontrolována dle potřeby. Lékař je informován o výsledcích krevních plynů. Kontrola ECMO přístroje a jeho funkce je prováděna lékařem a perfusionistou, jakékoli problémy či alarmy jsou sestrou ihned hlášeny pověřené osobě. Funkce ECMO přístroje je bez problémů. Medikace jsou podávány dle ordinace lékaře.

Hodnocení:

Hodnoty krevních plynů jsou bez větších změn, pacientka je stabilní. Krátkodobý cíl byl splněn. Dlouhodobý cíl splněn nebyl, dle naměřených hodnot krevních plynů zatím nejsme schopni snížit jak parametry ECMO, tak nastavení umělé plicní ventilace.

5.5.2 POTENCIÁLNÍ OŠETŘOVATELSKÁ DIAGNÓZA

00004 Riziko infekce z důvodu zavedení invazivních vstupů

Doména 11. Bezpečnost/ochrana

Třída 1. infekce

Třída Priorita: střední

Definice: *Náchylnost k napadení a množení patogenních organismů, což může vést k oslabení zdraví.* (HERDMAN, KAMITSURU, 2015, s. 345)

Určující znaky: chronické onemocnění, invazivní vstupy, změna pH sektorů, změna integrity kůže, malnutrice.

Cíl dlouhodobý: Snížení až normalizace zánětlivých parametrů po celou dobu hospitalizace.

Cíl krátkodobý: Okolí invazivních vstupů nebudou jevit známky infekce.

Intervence:

- Asepticky převazuj invazivní vstupy / ECMO kanyly á 12 hodin, ostatní á 24 hodin dále dle potřeby / všeobecná sestra.
- Hodnot' okolí invazivních vstupů / při každém převazu / všeobecná sestra.
- Sleduj hladiny zánětlivých parametrů (CRP, prokalcitonin, leukocyty) / á 24 hodin, dle ordinace lékaře / všeobecná sestra.
- Podávej medikace dle ordinace lékaře / všeobecná sestra.
- Sleduj životní funkce / kontinuálně / všeobecná sestra.
- Sleduj funkčnost invazivních vstupů / při náběrech, podáváníích i.v léků, převazech / všeobecná sestra.

Realizace:

Invazivní vstupy jsou převazovány aseptickou metodou, okolí vpichu je hodnoceno, sledujeme začervenání, možnou sekreci, hematomy v místě vpichu, krvácení, funkčnost fixace, stehy. ECMO kanyly jsou převazovány každých 12 hodin, hodnotíme prokrvení končetiny, jelikož je jedna z kanyl zavedena v oblasti v. jugularis, musíme dbát na dobrou fixaci a dostatečné vypodložení kanyly tak, aby nevznikaly otlaky kůže či

zalamování kanyly, což by mohlo ohrozit funkčnost ECMO přístroje a následně i životní funkce pacientky. Vpichy invazivních vstupů jsou ošetřeny Betadinou a sterilně kryty, v tuto chvíli je okolí všech invazivních vstupů klidné, nejsou patrné známky zánětu či začervenání v okolí míst vpichů. Všechny invazivní vstupy jsou funkční. Životní funkce jsou sledovány kontinuálně včetně tělesné teploty. Každý den je odebráno CRP a prokalcitonin. Všechny léky a intravenózní antibiotika jsou podávány dle ordinace lékaře. Invazivní vstupy se dle standardu oddělení mění každých 7 dní nebo dle potřeby, u ECMO kanyl je to tak, že se mění okruh, zavedení kanyl se mění pouze z indikace specialisty.

Hodnocení:

Krátkodobý cíl byl splněn, invazivní vstupy včetně ECMO kanyl nejeví známky infekce. Dlouhodobý cíl, tedy normalizace zánětlivých parametrů, tedy hodnot CRP a prokalcitoninu včetně hodnot bílých krvinek, nelze zhodnotit. Pacientka byla během noční směny transportována do jiného zdravotnického zařízení, a to z důvodu krvácení do mozku.

5.6 CELKOVÉ ZHODNOCENÍ OŠETŘOVATELSKÉ PÉČE

Celkový zdravotní stav pacientky se od příjmu naše pracoviště, postupně zlepšoval. Po ukončení naší kazuistiky, byly postupně sníženy parametry a podpora ECMO, jež pacientka tolerovala. Byla také snížena podpora katecholaminů. Při pravidelném vyšetření zornic všeobecnou sestrou v podvečerních hodinách všeobecná sestra zaznamenala stáčení očních bulbů nahoru při zachované velikosti zornic. Službu konající lékař byl informován, zornice byly kontrolovány dle jeho ordinace každých 15–20 minut beze změn. Péče o pacientku dále probíhala dle standardu oddělení. V průběhu noční směny se u pacientky rozvinula anizokorie, lékař byl informován, bylo indikováno a provedeno CT hlavy, prokázáno krvácení do části mozečku s mozkovým edémem. Po konzultaci stavu s neurologem a neurochirurgem neurologické kliniky specializovaného pracoviště byla pacientka transportována na ECMO k akutní operaci mozku.

Dle dostupných informací operace krvácení proběhla úspěšně, byl nalezen útvar na mozečku, který byl bez komplikací odstraněn. Avšak několik hodin po zákroku bylo zjištěno další krvácení a indikována další neurochirurgická operace. Druhý zákrok proběhl úspěšně, během několika dnů byla pacientka odpojena od ECMO.

6 OŠETŘOVATELSKÝ PROCES U PACIENTA S HYPOTERMÍÍ NA VA ECMO

Jméno a příjmení: neznámý muž	Zaměstnání: neznámé
Datum narození: neznámé	Bydliště: neznámé
Pohlaví: muž	Pojišťovna: neznámá
Věk: neznámý	Typ přijetí: neodkladné
Rodné číslo: neznámé	Oddělení: Karim RES II
Stav: neznámý	Datum příjmu: 26. 9. 2018

Zdroj: ošetrovatelská dokumentace

6.1 LÉKAŘSKÉ DIAGNÓZY PŘI PŘIJETÍ 26. 9. 2018

Zástava oběhu, KPR v terénu OHAC, čas zástava VA ECMO 60 min. 26,9 I46.0
příčinou hypotermie, vstupně FIK, vstupní teplota 25 °C..... T68
hemoragický šok při krvácení kolem ECMO kanyly s nutností masivních transfuzí
těžká koagulační porucha, trombocytopenie s nutností substituce D62, R57.1
respirační selhání s nutností OTI + UPV od 26.9 J96.0
akutní renální selhání – anurické, zatím konzervativně N17.9

Nynější onemocnění:

Pacient přijat 26. 9. 2018 na RES II cestou katetrizačního sálu jako mimonemocniční zástava oběhu při hypotermii (příjmová teplota 25 °C) s napojením na VA ECMO.

Anamnéza: Pacient je bezdomovec bez dokladů a známé historie.

Rodinná anamnéza: nelze zjistit

Osobní anamnéza: nelze zjistit

Farmakologická anamnéza: lze zjistit

Abusus: alkohol (dle RZP)

Alergie: nelze zjistit

Sociální anamnéza + pracovní anamnéza: nelze zjistit

Vitální funkce v den příjmu 26. 9. 2018 6:00–10:00

Tabulka 8 Vitální funkce

Vitální funkce	7:00	8:00	9:00	10:00
Arteriální TK	120/60 (78)	119/63 (79)	122/59 (74)	118/61 (75)
Tepová frekvence	SR86'	SR87'	SR85'	SR85'
CVP	+11	+11	+10	+11
TT	22,8 °C	23,1 °C	23,5 °C	23,9 °C
Saturace kyslíkem	96 %	94 %	95 %	94 %
Zornice	izokorické -1	izokorické -1	izokorické -1	izokorické -1
GCS	3	3	3	3
RASS	-4	-4	-4	-4

Zdroj: lékařská dokumentace

Tabulka 9 Ventilační parametry

Nastavení ventilátoru	7:00	8:00	9:00	10:00
Režim: SIMV	SIMV	SIMV	SIMV	SIMV
FIO ₂ 0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ventilační objem	4,3	4,2	4,4	4,6
PEEP5/PSV 15	5/15	5/15	5/ 15	5/ 15
Spontánní DF0	0	0	0	0
řízená DF 10	10	10	10	10

Zdroj: lékařská dokumentace

Tabulka 10 Parametry VA ECMO

Nastavení VA ECMO	7:00	8:00	9:00	10:00
frakce O ₂ 0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Průtok plynů	3 l/min	3 l/min	3 l/min	3 l/min
otáčky/min	2455	2455	2455	2455
objem 1,9	1,8	1,9	2,0	1,9

Zdroj: lékařská dokumentace

Invazivní vstupy zavedené 26. 9. 2018

- Endotracheální kanyla č. 8, fixace na 23 cm v pravém koutku.
- Centrální žilní katétr zaveden na katetrizačním sále do v. femoralis l. sin.
- Arteriální katétr-sheat ponechán z katetrizačního sálu, zaveden cestou a. femoralis l. sin.
- VA ECMO kanyla via v. femoralis l. dx 23 Fr a a. femoralis l. sin 19 Fr zavedeno na katetrizačním sále.
- Nasogastrická sonda nezavedena – riziko vzniku krvácení.
- Permanentní močový katétr velikosti 18 Fr, s termočidlem.

Zdroj: lékařská dokumentace

6.2 MEDICÍNSKÝ MANAGEMENT

Náběry dle ECMO protokolu: koagulace á 4 hodiny, krevní obraz á 6 hodin, biochemie á 24 hodin, ABR arteriální á 3 hodiny.

Tabulka 11 Biochemie

Biochemie	6:00	9:30	Referenční hodnoty (muž)
Ca	1,89	1,87	2,0–2,75 mmol/l
P	1,10	1,32	0,65–1,65 mmol/l
Mg	1,0	0,8	0,66–1,08 mmol/l
Urea	1,3	1,1	2,8–8 mmol/l
Kreatinin	39	40	44–110 mcg/l
CRP	34	39,2	0–5 mg/l

Zdroj: lékařská dokumentace, referenční hodnoty (BARTŮNĚK, 2016)

Tabulka 12 Krevní obraz

Krevní obraz	6:00	9:30	Referenční hodnoty (muž)
Leukocyty	9,04	11,39	3,8–10,0 x 10 ⁹ /l
Erytrocyty	2,64	2,34	4,0–5,8 x 10 ¹² /l
Hemoglobin	87	77	135–175 g/l
Hematokrit	0,282	0,242	0,40– 0,54
Trombocyty	33	32	140–440 x 10 ⁹ /l

Zdroj: lékařská dokumentace, referenční hodnoty (BARTŮŇEK, 2016)

Tabulka 13 Koagulace

Koagulace	6:00	9:30	Referenční hodnoty
INR	2,13	2,3	2–3 SI
APTT	89,1	56,8	21–35 s
Trombinový čas	86,7	32,6	10–15 s
Fibrinogen	0,38	0,47	1,5–3 g/l
D-Dimer	2354	2717	<200 mcg/L

Zdroj: lékařská dokumentace, referenční hodnoty (BARTŮŇEK, 2016)

Tabulka 14 Arteriální ABR

ABR arteriální	7:00	10:00	Referenční hodnoty
pH	7,316	7,444	7,36-7,44
pCO ₂	4,20	3,24	4,7-6 kPa
pO ₂	9,76	11,4	9,8-14,2 kPa
BE	-9,2	-5,4	-2 - +2
HCO ₃	16,9	17,3	22-26
Na	145	145	135-145 mmol/l
K	2,7	3,4	3,8-5,1 mmol/l
Ca	0,91	0,91	0,9-1,3 mmol/l
Laktát	8,8	7,8	0,6-2,1 mmol/l
Glykemie	4,3	5,1	3,6-5,6 mmol/l

Zdroj: lékařská dokumentace, referenční hodnoty (BARTŮŇEK, 2016)

EKG á 24 hodin: bez změny, sinusový rytmus, frekvence 65, bez ST elevací, bez známek komorové hypertrofie, převodové časy v normě.

Echo: relativně normální funkce obou srdečních komor, není patrná žádná chlopenní vada.

RTG srdce plíce: zatím nevyhodnoceno.

Bronchoskopie: zatím neprovedena, v plánu.

Mikrobiální diagnostika: zatím bez výsledků.

Medikamentózní terapie

Medikace IV

- Ortanol 40 mg IV v 10:00 Blokátor protonové pumpy;
- ACC 300 mg i.v 12:00 Expektorancium, mukolitikum;
- Degan 10 mg i.v 12:00 Antiemetikum;
- Haemocompletan 1gm Fibrinogen.

Infuzní terapie

- Noradrenalin 9 mg / 50 ml 5 % G R:4 ml/h Katecholamin;
- Sufenta forte 250 mg / 50 ml Fr R:2 ml/h Opioidní analgetikum;
- Propofol 2 % 60 ml R:15 ml/h Hypnotikum;
- KCl 7,45 % 50 ml R:8 ml/h Koncentrovaný roztok chlorid draselný;
- Isolyte 1L + 2amp MGSO4 20 % R:100 ml/h Elektrolyty.

Krevní deriváty

- Plná krev O+ 1x (320 ml) 7:00;
- Mražená plazma 3x (230 ml, 220 ml, 220 ml) 6:20, 8:40;
- Trombocyty 2x (341 ml, 353 ml) 6:20, 10:00.

Zdroj: lékařská dokumentace, lékové skupiny (MARTÍNKOVÁ, 2007)

6.3 SITUAČNÍ ANAMNÉZA KE DNI 26. 9. 2018 6:00-10:00

Dnes 26. 9. v 5:29 volána RLP, pacient ležící na lavičce zastávky autobusu, po oslovení nesrozumitelné mumláni. Při příjezdu RZP přemístěn do vozu, následně **zástava oběhu s obrazem fibrilace komor**. Celkově pak **47 min. resuscitován**. Pacient by přivezen na katetrizační sál, kde byl **napojen na VA ECMO** s návratem prokrvení. Provedení selektivní kardiografie bez patologie. Vstupní ABR s laktátem 9,7, pH 7,15, **tělesná teplota 25,5 °C** po cca 3 minutách na ECMO úspěšná **defibrilace, obnoven sinusový rytmus**, dle orientačního TTE nálezu je relativně normální funkce obou srdečních komor, není patrná žádná chlopenní vada. Po domluvě pacient přijat na ARO, již na katetrizačním sále zaznamenáno **krvácení z místa inserce arteriální kanyly**, které se jeví jako významné, důvodem je **těžká koagulační porucha**.

Pacient byl za doprovodu anesteziologa, perfuzionisty a všeobecné sestry transportován na lůžko ARO, čas příjmu 9 hodin 5 minut. Od přijetí na katetrizačním sále **tlakově nestabilní**, proto nasazena kontinuální infuze nordrenalinu 0,2 mcg/kg/min. Přijat na resuscitační oddělení, přepojen z transportního ventilátoru na ventilátor Avea, napojen na monitor životních funkcí, pacient již v sinusovém rytmu, tlakově stabilní, stále s vysokou podporou inotropu, životní funkce kontinuálně měřeny. **Tělesná teplota na úrovni hypotermie** VA ECMO nastaveno na ohřev pacienta tak, aby se pozvolna zvyšovala tělesná teplota. Centrální žilní tlak je +11. Po kontrole obou invazí zjištěno, že **krvácení se kvůli těžké koagulopatii nezmenšilo** přiloženou kompresí. Krevní ztráty byly hrazeny bolusem geloplazmy o objemu 1 litr, objednaný byly 3 jednotky deleukotizované krve, 3 jednotky plazmy a krevních destiček. Pokračujeme v kontinuální sedaci pacienta, GCS 3, RASS -4, pacient bez reakce na bolest či odsávání, k udržení analgosedace k infuzi Propofolu 2 % přidána kontinuální infuze Sufentanylu. **Zaveden močový katetr č. 18** s termočidlem pro kontinuální měření diurézy a snímání teploty. V 9:40 přichází na chirurgické konsilium cévní chirurg, aby zhodnotil stav krvácení. Provedeno TTE, podány další krevní přípravky dle ordinace lékaře. Provedena mírná úprava polohy a snaha o částečnou hygienu pacienta s minimální manipulací. **Rána na hlavě mírně krvácí**, není však potřeba přiložení stehů, kryta sterilně. **Pacient velmi zanedbán**, provedena částečná hygiena, malé defekty na kůži horních a dolních končetin ošetřeny Betadinou a sterilně kryty. Provedeny stěry z nosu, krku, recta, odsav sputa z dýchacích cest a odběr moči na mikrobiologii. Obě třísla se zavedenými ECMO kanylami zhodnocena chirurgem, ten

doporučuje prevoz pacienta na chirurgický sál k revízi **krvácejícího třísla**. Svolán tým nutný k transportu pacienta, objednaný ďalší krevní deriváty, podána antibiotika, pacient v 10:30 transportován na operační sál. V 11 hodin 10 minut pacient svezzen ze sálu po revízi a sutuře v třísele. Po transportu na pokoj opět připojen k lůžkovému monitoru, napojen na přenosný plicní ventilátor, po úpravě polohy kontrola třísla, rána kryta sterilním krytím, kde se objevuje mírné prosáknutí krví, v okolí **rány dva Redonovy drény**. Provádíme kontrolu třísla každých 5 až 15 minut, medikace podány dle ordinace lékaře. Provedena kontrola zornic a hodnocení analgosedace, následně provedena péče o dutinu ústní, oči, z plic odsáto malé množství krvavého sekretu. Pacient tlakově stabilní, přetrvává podpora noradrenalinem, tělesná teplota zvýšena o 1,5 stupně od příjmu do 12 hodin, z důvodu **minimální diurézy a velkého příjmu intravenózních tekutin a krevních derivátů** je pacient v **pozitivní bilanci**. Pokračuje podpora ECMO. Krvácení ze třísla ani po revízi neustává, proto je **podpora ECMO předčasně ukončena ve 12:45**, krvácení je zastaveno, rány v obou tříselech po ECMO kanylách ošetřeny, přiloženy komprese.

Základní fyzikální vyšetření všeobecnou sestrou a lékařem

Subjektivní hodnocení nebylo možné získat, pacientův stav vyžadoval hlubokou analgosedaci a zajištění dýchacích cest.

Objektivní posouzení pacienta dle systémů

Nervový systém a smysly

Analgosedovaný, GCS 3, RASS -4, bulby paralelní, izokorie, pozitivní fotoreakce, velikost zornic 1,5 mm, uši a oči bez výtoků, čistá, endotracheální kanyl fixována u 23 cm v levém koutku

Srdeční a cévní systém

Tlak krve 100/60 s podporou noradrenalinu, sinusový rytmus 65 pulsů za minutu, periferie studená, kapilární návrat zpomalen, ozvy bez šelestu

Hrudník a dýchací systém

Krk – nehmatná štítná žláza, karotidy symetrické bez šelestu, bez zvýšené náplně krčních žil, drobná tržná rána, dýchání čisté, sklípkové, s basálním oslabením bilaterálně, odsává se minimálně krvavé sputum, plicní mechanika optimální.

Gastro intestinální trakt

Kariézní chrup, břicho v niveau, měkké, prohmatné, bez hmatné rezistence, játra pod oblouk, slezina nehmatná, nasogastrická sonda nezavedena, vyšetření per rectum neprovedeno.

Močový a pohlavní systém

Zaveden permanentní močový katetr, diuréza minimální.

Kosterní a svalový systém

Bez objektivních změn.

Kůže a adnexa

Kůže má chronické změny – omrzliny, rohovatění, možné parazitární afekce, erytém při hypotermii, na čele tržná rána, ošetřena, dolní končetiny bez jasné ischemie, signifikantní krvácení z inzerčního místa ECMO kanyl, naložena komprese.

Zdroj: lékařská dokumentace

6.3.1 UTŘÍDĚNÍ INFORMACÍ DLE DOMÉN NANDA INTERNATIONAL I. TAXONOMIE II KE DNI 26. 9. 2018

Doména 1: Podpora zdraví

Subjektivní informace nelze získat, pacient je v kritickém stavu. Dle informací od RZP a pozorováním pacient má pozitivní abúzus alkoholu, tabáku a není vyloučeno i jiných omamných látek. Dle dalších poskytnutých informací a pozorování můžeme říci, že je pacient sociálně slabší, dle všeho žijící na ulici.

- Ošetřovatelský problém: **Chování náchylné ke zdravotním rizikům**
- Měřicí technika: pozorování

Doména 2: Výživa

Pacientovy míry: váha 60 kg, výška 170 cm, BMI 20, byly odhadnuty, v době příjmu není možné pacienta změřit ani zvážit, ani je subjektivně posoudit. Z důvodu kritického stavu není možné, aby pacient přijímal jakoukoli potravu ústy, z důvodu kritických

výsledků koagulace nezavádíme nasogastrickou sondu, je zde riziko poškození sliznic a následného krvácení. Dle ordinace podáváme pacientovi pouze intravenózní tekutiny a ionty, glykemie a iontogram je měřen dle potřeby.

- Ošetrovatelský problém: **Riziko nerovnováhy elektrolytů**
- Měřicí technika: kontrola iontů
- Ošetrovatelský problém: **Riziko nestabilní glykemie**
- Měřicí technika: hladina glykemie
- Ošetrovatelský problém: **Riziko nevyváženého objemu tekutin**
- Měřicí technika: měření příjmu a výdeje tekutin

Doména 3: Vylučování a výměna

Pacientovi byl zaveden permanentní močový katetr, z důvodu tlakové nestability je pacient anurický, množství moči za jednu hodinu je méně než 30 ml. Pacient přijímá velké množství tekutin a krevních derivátů z důvodu velkého krvácení. Pacient je v pozitivní tekutinové bilanci, ztráty krve není možné započítat. Přesnou bilanci není možné zhodnotit. Během pobytu na oddělení stolice nebyla. Subjektivní hodnocení nelze od pacienta získat. Pacient jen napojen na umělou plicní ventilaci via endotracheální kanylu a také na ECMO, a to z důvodu život ohrožujícího zdravotního stavu při arytmií a KPR.

- Ošetrovatelský problém: **Porucha výměny plynů**
- Měřicí technika: odběr krve ABR
- Ošetrovatelský problém: **Zhoršené vylučování moči**
- Měřicí technika: sledování hodinové diurézy

Doména 4: Aktivita a odpočinek

Aktivitu u pacienta nelze subjektivně hodnotit. Pacient je analgosedován, na algické podněty či odsav z endotracheální kanyly bez motorické či jiné reakce. Pacient je po KPR napojen na mimotělní podporu v podobě ECMO z důvodu život ohrožující arytmie při hypotermii. Podpora ventilace je částečně za pomoci ECMO a umělé plicní ventilace. Po zavedení ECMO u pacienta přetrvává velké krvácení, které se nachází v místě vpichu jedné z ECMO kanyl. Pro oběhovou nestabilitu je pacient na vysoké noradrenalinové podpoře.

- Ošetrovatelský problém: **Snížený srdeční výdej**
- Měřicí technika: kontinuální monitoring invazivního TK, CVP, ABR
- Ošetrovatelský problém: **Riziko zhoršení kardiovaskulární funkce**
- Měřicí technika: kontinuální monitoring invazivního TK, CVP, ABR
- Ošetrovatelský problém: **Riziko neefektivní periferní perfuze**
- Měřicí technika: měření hodinové diurézy, urea a kreatinin z krevních testů

Doména 5: Percepce a kognice

Pacient je v hluboké analgosedaci. RASS skóre hodnotíme jako minus, 4GCS v tomto případě nehodnotíme. Zornice jsou izokorické, bez fotoreakce na světlo, velikost zornic je 1 mm. Bolest nelze posoudit z důvodu analgosedace, ze stejného důvodu není možná ani edukace.

Doména 6: Sebepercepce

Pro závažný zdravotní stav nelze zhodnotit.

Doména 7: Vztahy mezi rolemi

Není možné objektivně či subjektivně vyhodnotit.

Doména 8: Sexualita

Nelze zhodnotit, pacient analgosedován.

Doména 9: Zvládání zátěže a její tolerance

Nelze hodnotit pro hlubokou analgosedaci.

Doména 10: Životní principy

Nelze posoudit, pacient analgosedován.

Doména 11: Bezpečnost a ochrana

Pacient je intubován via endotracheální kanylu, prováděno odsávání sekretu z dýchacích cest uzavřeným odsávacím systémem dle potřeby. Nasogastrická sonda nezavedena z důvodu koagulopatie. Pacientovi byl zaveden centrální žilní katétr, ponechán sheat v arterii pro kontinuální monitoring invazivního tlaku krve, ECMO kanyly z důvodu životní podpory a k termoregulaci hypotermie. Pro oběhovou

nestabilitu při mohutném krvácení z místa vpichu ECMO kanyly není pacient polohován, manipulace s ním je minimální. Riziko vzniku dekubitů je zde vyšší, pacient není polohován, hrozí také vznik dekubitů či poškození kůže v místě zavedených ECMO kanyl. Tělesná teplota pacienta se během prvních 48 hodin ustálila na 37 °C.

- Ošetrovatelský problém: **Hypotermie**
- Měřicí technika: měření tělesné teploty
- Ošetrovatelský problém: **Riziko šoku-hypovolemie**
- Měřicí technika: výsledky vyšetření KO, hodnoty hemoglobinu v ABR
- Ošetrovatelský problém: **Narušená integrita kůže**
- Měřicí technika: pohled
- Ošetrovatelský problém: **Riziko infekce**
- Měřicí technika: pohled, krevní odběry – CRP, prokalcitonin
- Ošetrovatelský problém: **Neefektivní průchodnost dýchacích cest**
- Měřicí technika: přítomnost UPV a VA ECMO, odběr krevních plynů

Doména 12: Komfort

Pacienta nepolohujeme a minimálně s ním manipulujeme, je to z důvodu kritického stavu, mimotělní podpory a masivního krvácení, které vzniklo po zavedení ECMO kanyl do třísel. Pacient je uložen na lůžku s antidekubitální matrací. Bolest nelze určit, pacient je analgosedován.

Doména 13: Růst a vývoj

Není možné hodnotit.

6.4 OŠETŘOVATELSÉ DIAGNÓZY

Ošetrovatelské diagnózy jsou stanoveny ke dni 26. 9. 2018 podle NANDA I taxonomie II 2015–2017

Aktuální ošetrovatelské diagnózy (seřazeny dle priority):

- 00006 Hypotermie;
- 00046 Narušená integrita kůže;
- 00029 Snížený srdeční výdej;

- 00030 Porucha výměny plynů;
- 00031 Neefektivní průchodnost dýchacích cest;
- 00016 Zhoršené vylučování moči;
- 00188 Chování náchylné ke zdravotním rizikům.

Potenciální ošetrovatelské diagnózy (seřazeny dle priority):

- 00205 Riziko šoku;
- 00239 Riziko zhoršení kardiovaskulární funkce;
- 00228 Riziko neefektivní periferní perfuze;
- 00025 Riziko nevyváženého objemu tekutin;
- 00195 Riziko nerovnováhy elektrolytů;
- 00179 Riziko nestabilní glykemie;
- 00004 Riziko infekce.

6.4.1 AKTUÁLNÍ OŠETŘOVATELSKÉ DIAGNÓZY

00006 Hypotermie způsobená změnou povětrnostních podmínek

Doména 11. Bezpečnost/Ochrana

Třída 6. Termoregulace

Priorita: střední

Definice:

Tělesná teplota pod normálním rozmezím v důsledku selhání termoregulace.
(HERDMAN, KAMITSURU, 2015, s. 393)

Určující znaky: akrocyanóza, snížená plicní ventilace, hypoxie, kůže studená na dotek, pomalé znovunaplnění kapilár, tachykardie, bradykardie

Související faktory: pacient na ECMO, UPV

Cíl dlouhodobý: tělesná teplota neklesne pod 22,8 °C v následujících 24 hodinách

Cíl krátkodobý: cílený ohřev pacienta o méně než 0,5 °C za hodinu

Intervence:

- Monitoruj kontinuálně tělesnou teplotu / kontinuálně / všeobecná sestra.
- Zahřívej pacienta dostupnými prostředky o méně než 0,5 °C/h / kontinuálně do dosažení cílené tělesné teploty /všeobecná sestra.
- Informuj lékaře/perfusionistu, pokud nastane zvýšení teploty o více než 0,7 °C/h – změna nastavení ohřevu tělesné teploty na ECMO / ihned / všeobecná sestra.
- Monitoruj životní funkce, výskyt arytmií, oběhovou nestabilitu / kontinuálně / všeobecná sestra.
- Monitoruj periferie – teplotu, změny na kůži a rychlost kapilárního návratu / á 15-30 minut nebo dle potřeby / všeobecná sestra.

Realizace:

Pacientovi byla zavedena permanentní močová cévka s termočidlem pro přesnější měření tělesné teploty. Pacientovi byla zavedena mimotělní membránová oxygenace pro oběhovou nestabilitu, na řídicí konzoli byla nastavena cílová teplota ohřevu krve 37 °C. Na bedside monitoru jsou kontinuálně měřeny životní funkce včetně tělesné teploty. Pro zvýšení teploty byl využit fyzikální ohřev za pomoci Bearhugger – kontinuální cirkulace vzduchu ohřátého na 40 °C do speciální podložky umístěné na pacientovi. Pacientova teplota se zvyšuje, během kontinuálního monitoringu nepozorujeme závažnější změnu životních funkcí, arytmie nebo pokles tělesné teploty.

Hodnocení:

- Od přijetí pacienta na oddělení a započetí ohřevu neklesla tělesná teplota pod příjmových 22,8 °C, bylo tudíž dosaženo dlouhodobého cíle.
- Po prvních 4 hodinách od začátku ohřevu se pacientova teplota zvýšila na 23,9 °C, teplota je zvyšována v průměru o 0,4 °C/h. Krátkodobý cíl byl splněn.

00046 Narušená integrita kůže v souvislosti se zavedením ECMO kanyly

Doména 11. Bezpečnost/Ochrana

Třída 2. Tělesné poškození

Priorita: střední

Definice:

Poškození sliznic, rohovky, kůže, svalů, fascií, šlach, kostí, chrupavek, kloubů a/nebo vazů. (HERDMAN, KAMITSURU, 2015, s. 364)

Určující znaky: poškozená tkáň, zničená tkáň

Související faktory: chirurgický zákrok, mechanické faktory

Cíl dlouhodobý: Krvácení v ráně bude minimální/vymizí, při zachování ECMO

Cíl krátkodobý: Zabránit dalšímu poškození/zvětšení rány

Intervence:

- Převazuj ránu asepticky /dle zvyklostí oddělení á 24 hodin nebo dle potřeby / všeobecná sestra.
- Monitoruj krvácení v okolí ECMO kanyly/ á 10–15 minut / všeobecná sestra.
- Monitoruj stav rány a její okolí / při převazu nebo dle potřeby / všeobecná sestra.
- Informuj lékaře o velikosti krvácení / ihned při zhoršení stavu / všeobecná sestra.
- Informuj lékaře o stavu rány a případných změnách / ihned / všeobecná sestra.
- Minimálně a bezpečně manipuluj s pacientem a kanylami / vždy / všeobecná sestra.
- Zafixuj ECMO kanyly ve správném postavení / vždy při převazu, dle potřeby / všeobecná sestra.

Realizace:

Pacient je po první revizi třísla uložen bezpečně na lůžko do polohy na zádech tak, aby byla třísla a kanyly v co nejmenším napětí, ECMO kanyly jsou podloženy a zafixovány, aby nedocházelo k otlakům kůže pod kanylami a nechtěnému pohybu kanyl s následným poškozením rány a zvětšení krvácení v ráně. Rána je krytá sterilními

čtvrtci, na ně je následně přiložena komprese. Stav krvácení je monitorován á 10–15 minut. Manipulace s pacientem je minimální. I přes kompresi krvácení přetrvává beze změny, lékař je informován, následně voláno chirurgické konsilium. Dle ordinace lékaře jsou podány krevní deriváty, prováděna pravidelná kontrola hladiny hemoglobinu a koagulace dle ordinace lékaře. Pacient je z důvodu velkých ztrát při koagulopatii indikován k předčasnému odstranění ECMO podpory.

Hodnocení:

ECMO kanyly jsou fixovány dle standardu oddělení, při kontrole rány nepozorujeme změnu ve velikosti rány či poškození způsobené kanylou. Krátkodobý cíl byl splněn.

I přes všechnu snahu nebylo možné krvácení našimi intervencemi zastavit či zmírnit. Dlouhodobého cíle nebylo dosaženo. Krvácení bylo zastaveno až po vytažení ECMO a následné druhé revizi rány.

6.4.2 POTENCIÁLNÍ OŠETŘOVATELSKÁ DIAGNÓZA

00205 Riziko šoku v souvislosti s krvácením

Doména 11. Bezpečnost/Ochrana

Třída 2. Tělesné poškození

Priorita: vysoká

Definice:

Náchylnost k nedostatečnému proudění krve do tělesných tkání, což může mít za následek život ohrožující dysfunkci buněk, a to může vést k oslabení zdraví. (HERDMAN, KAMITSURU, 2015, s. 363)

Rizikové faktory: hypotenze, hypovolemie, hypoxemie, hypoxie, infekce, sepse

Cíl dlouhodobý: Udržet objem tekutin na funkční úrovni, což se projeví stabilními životními funkcemi po celou dobu hospitalizace.

Cíl krátkodobý: Zmírnit/zastavit krvácení do 1 hodiny od příjmu pacienta.

Intervence:

- Sleduj krvácení rány / á 10-15 minut / všeobecná sestra.
- Převazuj ránu sterilním krytím, přiložení komprese / dle potřeby / všeobecná sestra.
- Monitoruj hladinu hemoglobinu a koagulace / dle ECMO protokolu, dle ordinace lékaře / všeobecná sestra.
- Sleduj životní funkce / kontinuálně / všeobecná sestra.
- Podávej medikace / dle ordinace lékaře / všeobecná sestra.
- Sleduj příjem a výdej tekutin/ á 1 hodina / všeobecná sestra.

Realizace:

Rána je kontrolována á 10–15 minut, krvácení neustává, intenzita je beze změny, navázání již kryté rány sterilními čtverci, přiložení komprese. Životní funkce jsou kontinuálně monitorovány, pacient na podpoře noradrenalinu, tlak krve kolísá minimálně, není nutné navýšit inotropickou podporu. Hemoglobin sledován dle ordinace, hladina neklesá pod 86, koagulační vyšetření provedeno dle lékaře, koagulopatie. Podány krevní deriváty dle ordinace lékaře. I přes všechnu snahu po čtyřech hodinách rána v pravém tříse stále krvácí. Krvácení nelze zmírnit kompresí, fyziologické funkce beze změny.

Hodnocení:

Pacientův stav je nezměněn, objem tekutin je dle laboratorních výsledků a fyziologických funkcí na funkční úrovni. Podpora noradrenalinu a ECMO přetrvá. Dlouhodobého cíle bylo dosaženo.

Krátkodobého cíle nebylo možné dosáhnout, krvácení se nepodařilo zastavit do jedné hodiny od příjmu pacienta.

6.5 CELKOVÉ ZHODNOCENÍ OŠETŘOVATELSKÉ PÉČE

Tělesná teplota pacienta byla postupně zvyšována, normotermie bylo dosaženo již 27. 9. na konzervativní terapii. V průběhu prvních dní hospitalizace se rozvinul u pacienta septický šok s bronchopneumonií a následné ARDS. Pacient byl několikrát polohován do pronace. Díky dobře zvolené léčbě antibiotiky, léčbě přidružených onemocnění, pravidelnými bronchoskopiemi, pronační polohou a skvělou

ošetřovatelskou péčí se stav pacienta postupně stabilizoval. Z důvodu delšího napojení na umělou plicní ventilaci byl pacient indikován k tracheostomii, a to 2. 10. Snaha o odvykání od umělé plicní ventilace a analgosedace proběhla dle našich očekávání. Během dvou dnů proběhlo zlepšení kognitivních funkcí pacienta včetně úplného odpojení pacienta od ventilační podpory. Zdravotní stav pacienta byl stabilizován, proto byl přeložen z našeho pracoviště na jednotku intenzivní péče interní kliniky.

7 DOPORUČENÍ PRO VŠEOBECNÉ SESTRY

Péče o pacienta s ECMO je velice komplexní, specializovaná a náročná. Je velice důležité, aby všichni ti, kteří provádějí péči o pacienta, tvořili jeden tým. Jak je patrné z obou kazuistik, každý pacient na ECMO podpoře je jiný, proto je třeba ke všem přistupovat individuálně, holisticky a dbát na dobrou komunikaci mezi členy multioborového týmu zdravotnických pracovníků, lékařů, fyzioterapeutů a perfuzionistů, kteří se starají jak o pacienta, tak o ECMO přístroj.

Všeobecná sestra pečující o pacienta na ECMO by měla být dobře proškolená, edukována a připravena tak, aby mohla efektivně pečovat o pacienta v kritickém stavu.

Velmi důležité v péči o pacienta na ECMO je:

- znalost základních principů ECMO;
- znalost invazivního monitorování životních funkcí;
- znalost monitorace neurologického stavu;
- management péče o pacienta s umělou plicní ventilací;
- prevence komplikací ECMO a jejich včasné rozpoznání;
- využívání dostupných pomůcek, především v prevenci vzniku dekubitů;
- manipulace s pacientem na ECMO – pronační poloha, ALT, polohování;
- rychlé rozhodování v nestandardních situacích;
- dobrý management práce;
- přísné dodržování standardů oddělení a ošetrovatelských postupů;
- schopnost pracovat v multioborovém týmu;
- efektivní zvládnání stresu;
- komunikační schopnosti a empatie – jednání s rodinou nemocného.

ZÁVĚR

Extrakorporální membránová oxygenace, přístroj, jenž je nadějí pro mnoho kritických pacientů u nás i po celém světě. Díky ECMO podpoře jsme schopni zachránit pacienty v kritickém stavu, kteří by v minulosti měli jen minimální šanci na přežití.

Teoretická část bakalářské práce obsahuje základní informace, které by všeobecná sestra měla o problematice ECMO a pacienta s ECMO podporou znát. Zaměřujeme se především na pacienty s nekardiologickým využitím ECMO. Jedna z kapitol je pojmenována ECMO a všeobecná sestra, ta se zaměřuje na prevenci komplikací a monitorování pacienta. Cíl, jenž jsme si pro teoretickou část určili, byl splněn.

V praktické části jsme si určili cíl zpracovat dvě kazuistiky pacientů přijatých na naše oddělení v kritickém stavu s ECMO podporou. Obě kazuistiky byly vypracovány dle modelu Marjory Gordon, ošetrovatelské diagnózy byly stanoveny dle NANDA I Taxonomie II 2015–2017.

Praktickou částí jsme se snažili nastínit, jak náročná, různorodá a vysoce specializovaná péče o pacienta s ECMO je. U první kazuistiky, tedy pacientky na VV ECMO s diagnózou ARDS, je ECMO využito především jako náhrada funkce plic při zachované funkci srdce a dalších orgánů. Ošetrovatelské diagnózy, jež jsme si určili u pacientky, byly převážně zaměřeny na dýchání, dýchací cesty, prevenci rizik a komplikací, spojených se zdravotním stavem a nutností upoutání na lůžko. U druhého pacienta, který byl přijat v těžké hypotermii s život ohrožujícími arytmiemi, bylo indikováno a zavedeno VA ECMO, to nahradilo funkci srdce, které při tak nízké teplotě těla není schopné adekvátně fungovat. Díky využití ECMO bylo možné zvýšit teplotu těla cirkulováním zahřáté krve v ECMO okruhu. U pacienta se však objevily komplikace v podobě život ohrožujícího krvácení. Z tohoto důvodu byla ECMO podpora předčasně ukončena. Stav pacienta byl velmi vážný, proto jsou i stanovené ošetrovatelské diagnózy zaměřené na kritický stav pacienta a jeho stabilizaci.

Vypracováním těchto kazuistik jsme chtěli poukázat na odlišnosti priorit v ošetrovatelské péči o pacienta s různými typy ECMO. Cíle určené pro praktickou část byly splněny.

V bakalářské práci jsme se snažili využít základní dostupné informace a uspořádat je tak, aby tato práce mohla posloužit jako manuál pro všeobecné sestry pečující o kriticky nemocné pacienty na ECMO.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANON, 2011. *NCLEX-RN Review made incredibly easy 5th edition*. Amber: Lippincott Williams and Wilkins. ISBN 978-1-60831-341-9.

BARTŮŇEK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 97880-247-4343.

BURDA, Patrik, Lenka ŠOLCOVÁ, 2016. *Ošetrovatelská péče: 2. díl, pro obor ošetrovatel*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5334-8.

ČIHÁK, Radomír, 2016. *Anatomie 3: 3. upr. a dopl. vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5636-3.

DIEPENBROCK, Nancy. H, 2016. *Quick reference to Critical Care fifth edition*. Philadelphia: Wolters Kluwer. ISBN 9781-4511-9426-5.

Extracorporeal Life Support Organization, 2019. *Overview* [online]. ©2019 [cit. 2018-01-22]. Dostupné z: <https://www.elseo.org/AboutUs/Overview.aspx>.

Extracorporeal Life Support Organization, 2019. *Vision and mission* [online]. ©2019 [cit. 2018-01-22]. Dostupné z: <https://www.euroelso.net/about-us/vision-and-mission/>.

HERDMAN, T. Heather and Shigemi KAMITSURU, (eds), 2015. *Ošetrovatelské diagnózy: definice a klasifikace 2015–2017*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5412-3.

KAPOOR, Poonam M., 2014. *Manual of Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in the ICU*, India: Jaypee Brothers Medical Publishers. ISBN 978-93-5090-633-0.

KAPOUNOVÁ Gabriela, 2007. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1830-9.

Linet, 2019. *Multicare* [online]. ©2019 [cit. 2018-01-22]. Dostupné z: <http://www.linet.com/cs/zdravotnictvi/luzka/luzka-pro-intenzivni-peci/multicare>.

MÁCA, Jan a kol., 2015. *ARDS v klinické praxi*. Praha: Maxdorf Jessenius. ISBN 978-7345-447-0.

MARTÍNKOVÁ, Jiřina a kol., 2007. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1356-4.

MITÁŠOVÁ, Adéla, Josef BEDNAŘÍK a Milena KOŠŤÁLOVÁ, a kol., 2010. Standardizace české verze The Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICUcz). *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, **73/106**(3), 258-266. ISSN 1210-7859.

MOSSADEGH, Chirine, Alain COMBE, 2017. *Nursing care and ECMO*. Switzerland: Springer. ISBN 978-3-319-20100-9.

MOUREK, Jindřich, 2012. *Fyziologie, učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3918-2.

NĚMCOVÁ, Jitka a kol., 2017. Skripta k předmětům Výzkum v ošetrovatelství, Výzkum v porodní asistenci a Seminář k bakalářské práci. Praha: Vysoká škola zdravotnická. ISBN 978-80-905728-1-2.

OŠŤÁDAL, Petr, Jan BĚLOHLÁVEK, 2013. *Extrakorporální membránová oxygenace, manuál pro použití dospělých*. Praha: Maxdorf Jessenius. ISBN 978-80-7345-365-7.

SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG, 2012. *Atlas patofyziologie*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3555-9.

STREITOVÁ, Dana, Renáta ZOUBKOVÁ a kol., 2016. *Septické stavy v intenzivní péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-246-5215-0.

ŠTĚTINA, Jiří a kol., 2014. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4578-7.

VOKURKA, Martin, Jan HUGO a kol., 2015. *Velký lékařský slovník*. 10. akt. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-456-2.

VUYLSTEKE, Alain, BRODIE, Daniel, Alain COMBES, ect. 2017. *Ecmo in the adult patient*. London: Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-68124-8.

PŘÍLOHY

Příloha I: Rešerše



Ošetrovatelský proces u pacienta s ECMO v kritickém stavu

Klíčová slova:

ECMO, umělá plicní ventilace, respirační selhání, ošetrovatelská péče, intenzivní péče, V-A echo, V-V echo, srdeční podpory

Rešerše č. 51/2018

Bibliografický soupis

Počet záznamů:	celkem 40 záznamů (kvalifikační práce – 5, monografie – 22, ostatní – 13)
Časové omezení:	2009 – současnost
Jazykové vymezení:	čeština, angličtina
Druh literatury:	knihy, články a příspěvky ve sborníku
Datum:	27. 9. 2018

Základní prameny:

- katalog Národní lékařské knihovny (www.medvik.cz)
- databáze kvalifikačních prací (www.thesis.cz)
- Jednotná informační brána (www.jib.cz)
- Souborný katalog ČR (<http://sigma.nkp.cz>)
- Discovery systém Summon (www.nlk.cz)

KNIHY A MONOGRAFIE

1. ADAMUS, Milan, 2012. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-2996-0.
2. BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ, Daniel NALOS (ed.), 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4343-1.
3. BOROŇOVÁ, Jana, 2010. *Kapitoly z ošetrovatelství I*. Praha: Maurea. ISBN 978-80-902876-4-8.
4. BUREŠ, Jan, Jiří HORÁČEK a Jaroslav MALÝ, c2014. *Vnitřní lékařství*. Praha: Galén, c2014. ISBN 9788074921452.
5. DOSTÁL, Pavel, 2014. *Základy umělé plicní ventilace*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-397-8.
6. GŘIVA, Martin, 2018. *Paliativní péče v kardiologii: racionální přístup u pacientů v pokročilé fázi kardiologických onemocnění*. Praha: Stanislav Juhaňák – Triton. ISBN 978-80-7553-481-1.
7. KAUTZNER, Josef a Vojtěch MELENOVSKÝ, 2015. *Srdeční selhání: aktuality pro klinickou praxi*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3573-6.
8. KLIMEŠOVÁ, Lenka a Jiří KLIMEŠ, 2011. *Umělá plicní ventilace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-538-9.
9. MÁLEK, Filip a Ivan MÁLEK, 2018. *Srdeční selhání*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-3823-2.
10. MONTALTO, Andrea, Antonio LOFORTE, Francesco MUSUMECI, Th KRABATSCH a Mark S. SLAUGHTER, 2017. *Mechanical circulatory support in end-stage heart failure: a practical manual*. Cham: Springer. ISBN 978-3-319-43381-3.
11. OŠTÁDAL, Petr a Jan BĚLOHLÁVEK, c2013. *ECMO: extrakorporální membránová oxygenace: manuál pro použití u dospělých*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-365-7.

Příloha II: Glasgow coma scale

Odpověď	Reakce na určitý podnět	
Otevření očí	Spontánní	4
	Na oslovení	3
	Na bolestivý podnět	2
	Pacient nebuje	1
Slovní odpověď	Plně orientován	5
	Zmatená	4
	Nepřiměřená	3
	Nesrozumitelná	2
	Bez odpovědi	1
Motorická odpověď	Uposlechne příkaz	6
	Adekvátní reakce na bolestivý podnět	5
	Úhyb	4
	Flexe na bolestivý podnět	3
	Extenze na bolestivý podnět	2
	Bez odpovědi	1
Celkové skóre	GCS 8 a méně – nutnost UPV	
	GCS 3 – hluboké koma	

Zdroj: (Kapounová, 2007)

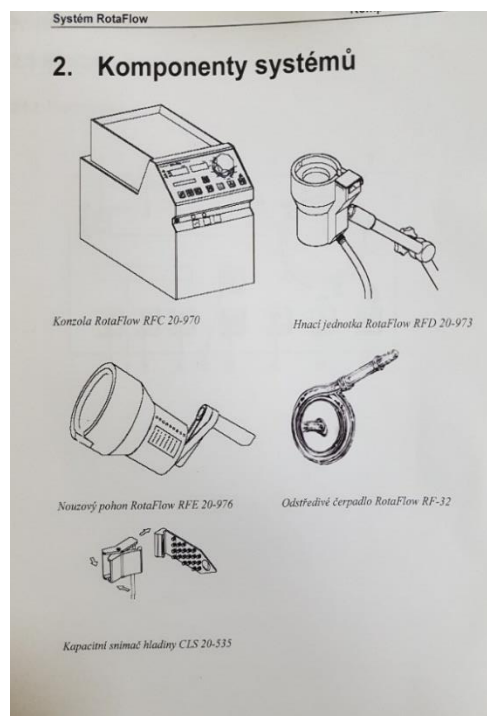
Příloha III: CAM-ICUcz – 1. krok: The Richmond Agitation and Sedation Scale (RASS)

Skóre	Hodnocení	Popis	
+4	bojovný/á	zjevně bojovný, násilný, ohrožuje bezprostředně personál	
+3	velmi agitovaný/á	tahá nebo odstraňuje hadice nebo katétr, agresivní	
+2	agitovaný/á	četné neúčelné pohyby, neshoda s ventilátorem	
+1	neklidný/á	úzkostný, ale pohyby nejsou prudké nebo agresivní	
0	bdělý/á a klidný/á		
-1	ospalý/á	není plně bdělý/á, ale po oslovení udrží bdělost (otevření očí, oční kontakt) 10 a více vteřin	slovní podnět
-2	lehká sedace	po oslovení se krátce probudí, ale oční kontakt udrží méně než 10 vteřin	
-3	střední sedace	po oslovení otevře oči či reaguje pohybem, ale nenaváže oční kontakt	
-4	hluboká sedace	nereaguje na hlas, ale na fyzický podnět otevře oči či zareaguje pohybem	fyzický podnět
-5	neprobuditelný/á	bez reakce na oslovení či fyzický podnět	

Pokud je RASS -4 nebo -5, je nutné vyšetření ukončit, a opakovat později.
Pokud je RASS vyšší než -4 (-3 až +4), pokračujeme 2. krokem.

Zdroj: (MITÁŠOVÁ, 2010)

Příloha IV: ECMO přístroj



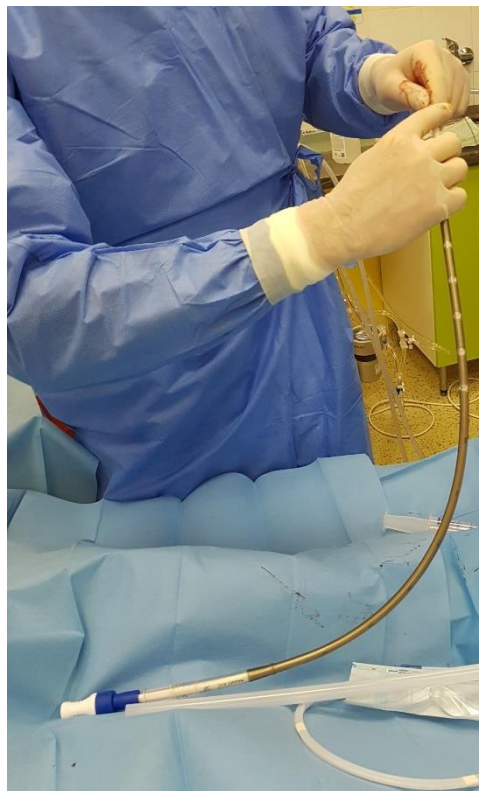
ECMO přístroj a okruh ECMO připraven k napojení na pacienta.

Zdroj: autor

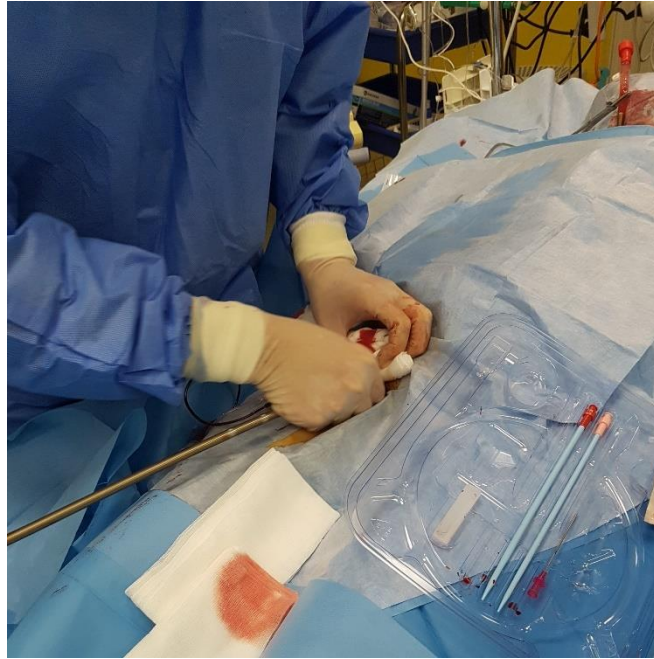
Příloha V: Kanylace VV ECMO



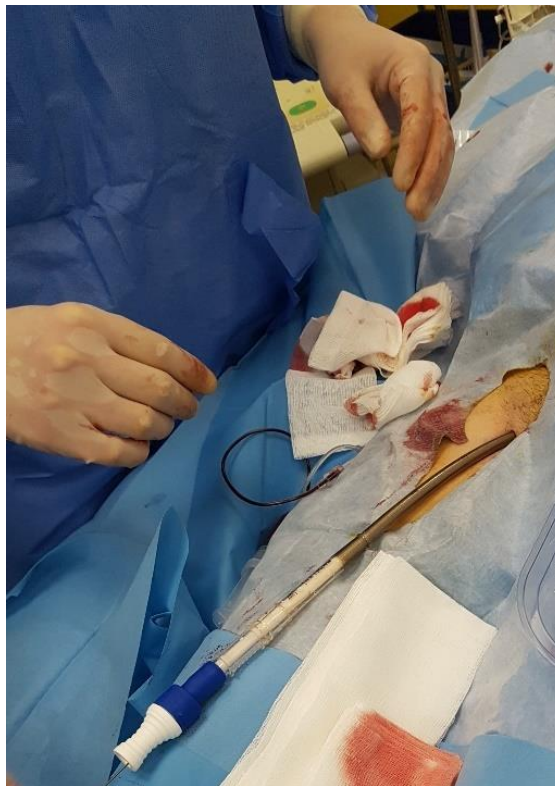
ECMO kanyla zavedená ve v. jugularis l. dx



ECMO kanyla 25 Fr – armovaná, uvnitř kanyly patrný zavaděč, příprava k zavedení do v. femoralis l. dx



Zavádění ECMO kanyly do v. femoralis l. dx, v pravém horním rohu obrázku již zavedená ECMO kanyla ve v. jugularis l. dx, zaklemována peanem, v dolní části dilatátory.



Zavedená ECMO kanyla ve v. femoralis l. dx.

Zdroj: autor

Příloha VI: ALT Antero-laterální náklon, lůžko v náklonu



Pacientka napojená na VV ECMO a umělou plicní ventilaci v náklonu 15°, vypořádání pacientky pomůckami určenými k ALT.

Zdroj: autor

Příloha VII: Pronační poloha – pacient napojen na VV ECMO



zdroj: autor

Příloha VIII Použití zvedáku při manipulaci s pacientem na VV ECMO



Zdroj: autor

Příloha IX: Čestné prohlášení

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem zpracovala údaje pro praktickou část bakalářské práce s názvem Ošetrovatelský proces u pacienta s ECMO v rámci studia na Vysoké škole zdravotnické, o. p. s., Duškova 7, Praha 5.

V Praze dne.....

Zdenka Havránková