



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Název v jazyce práce

**Specifika ošetrovatelské péče při aplikaci eliminačních metod
v akutní intenzivní péči**

Název v angličtině

**Specifics of nursing care of elimination methods in akute intensive
care**

Bakalářská práce

Studijní program: Zdravotnické záchranářství

Autor bakalářské práce: Barbora Zrzavá

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Martina Dingová Šliková, Ph.D.

Kladno 2023



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Zrzavá** Jméno: **Barbora** Osobní číslo: **499540**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Zdravotnické záchranářství**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Specifika ošetrovatelské péče při aplikaci eliminačních metod v akutní intenzivní péči

Název bakalářské práce anglicky:

Specifics of Nursing Care of Elimination Methods in Acute Intensive Care

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce je zmapování specifík ošetrovatelské péče při aplikaci vybraných eliminačních metod v akutní intenzivní péči. Cílem práce bude popsat reálné postupy ošetrovatelské péče v praxi, porovnat je s nejnovějšími doporučeními i poznatky z odborné literatury a navrhnout optimální postup ošetrovatelské péče. Teoretická část bude zaměřena na charakteristiku akutního renálního poškození. Důraz bude kladen zejména na klasifikaci tohoto stavu dle příčin a tíže poškození, klinické příznaky, diagnostiku a možnosti léčby eliminačními metodami včetně popisu prováděné ošetrovatelské péče. V praktické části student zpracuje pomocí kvalitativního šetření pět případových studií pacientů s akutním renálním poškozením léčených vybranými eliminačními metodami, v nichž budou analyzovány především jednotlivé kroky procesu ošetrovatelské péče. Poté bude provedena komparace současné klinické praxe se zjištěními z analýzy odborné literatury. Na tomto základě bude navržen optimální postup ošetrovatelské péče při aplikaci uvedených eliminačních metod v intenzivní péči.

Seznam doporučené literatury:

- [1] RYŠAVSKÁ, Romana a Ondřej VIKLICKÝ (ed.), Vybrané doporučené postupy v nefrologii, ed. 1., Praha: Maxdorf, 2022, 264 s., ISBN 978-80-7345-729-7
- [2] HALUZÍKOVÁ, Jana a Bohdana BŘEGOVÁ (ed.), Ošetrovatelství v nefrologii, ed. 1., Praha: Grada, 2019, 252 s., ISBN 978-80-247-5329-4
- [3] TESAŘ, Vladimír a Oskar ZAKIYANOV (ed.), Průvodce klinickou nefrologií a dialýzou pro internisty, ed. 1., Praha: Mladá fronta, 2018, 152 s., ISBN 978-80-204-4860-6

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Martina Dingová Šliková, Ph.D.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

MUDr. Tomáš Hyánek

Datum zadání bakalářské práce: **14.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Specifika ošetrovatelské péče při aplikaci eliminačních metod v akutní intenzivní péči vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 13.05.2023

.....
Barbora Zrzavá

PODĚKOVÁNÍ

V této části bych ráda poděkovala Mgr. Martině Dingové Šlikové, Ph.D. za její věnovaný čas, cenné rady, konstruktivní kritiku, trpělivost a především za její ochotu.

Dále bych chtěla poděkovat MUDr. Tomáši Hyánkovi a oddělení Anesteziologicko – resuscitační péče v Nemocnici Na Homolce za ochotu a pomoc při sběru a zpracovávání dat nezbytných pro práci.

Ráda bych také poděkovala své rodině za jejich vytrvalou podporu při tvorbě této práce, především mojí mamince.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na specifika ošetrovatelské péče při aplikaci eliminačních metod u akutního renálního poškození v intenzivní péči. Cílem práce je celkové zhodnocení poskytované ošetrovatelské péče při aplikaci kontinuální venovenózní hemodialýzy a komparace této péče s nejnovějšími poznatky. Dalším cílem je pak vytvoření optimálního postupu pro uvedený typ ošetrovatelské péče a v neposlední řadě prezentace náročnosti ošetřování pacienta v kritickém stavu na anesteziologicko-resuscitačním oddělení (ARO).

V teoretické části jsou v návaznostech vysvětleny pojmy související s akutním renálním poškozením. Je stručně popsána obecná anatomie a fyziologie ledvin, následuje deskripce akutního renálního poškození, jeho druhy, diagnostika, rizikové faktory pro rozvoj a možnosti léčby. Zahrnuta je charakteristika eliminační léčby, kontinuální venovenózní hemodialýzy, cévních přístupů, antikoagulační léčby a komplexní ošetrovatelské péče při aplikaci kontinuální venovenózní hemodialýzy.

Praktická část je zpracována kvalitativní formou pomocí případových studií, ve kterých jsou znázorněny jednotlivé postupy ošetrovatelské péče při aplikaci kontinuální venovenózní hemodialýzy.

V rámci výsledků při řešení výše uvedené problematiky se ukazuje, že správně poskytovaná ošetrovatelská péče má klíčovou roli nejen v přímé péči při aplikaci eliminačních metod, ale je důležitá zejména pro prevenci komplikací a že pro bezpečnou a efektivní aplikaci těchto metod je nezbytná důkladná edukace angažovaných zdravotnických pracovníků.

Klíčová slova

Akutní poškození ledvin; eliminační metody; hemodialýza; ošetrovatelská péče

ABSTRACT

This bachelor's thesis focuses on the specifics of nursing care with the application of eliminating methods in acute renal damage in intensive care. The target of the thesis is the overall evaluation of the nursing care provided during the applied continuous venovenous hemodialysis and the comparison of this care with the latest findings. Another goal is to create an optimal procedure for the mentioned type of nursing care and, last but not least, to present the difficulty of treating a patient in a critical condition at the anesthesia-resuscitation department of the ICU.

In the theoretical part, the concepts related to acute renal damage are explained in context. The general anatomy and physiology of the kidneys is described, followed by a description of acute renal damage, the types, diagnosis, risk factors for development and treatment options. The characteristics of elimination treatment, continuous venovenous hemodialysis, vascular accesses, anticoagulant treatment and the complex nursing care in the application of continuous venovenous hemodialysis are included.

The practical part is processed in a qualitative form with the help of case studies, in which the individual procedures of nursing care during the application of continuous venovenous hemodialysis are shown.

Within the findings of above mentioned challenges we can clearly see, that correctly applied care represents the key to success not only in the direct care with applied eliminating methods, but it is crucial in prevention of complications. In addition, for safe and effective application of these methods, the thorough education of all involved health care workers is absolutely necessary.

Keywords

Acute kidney injury; elimination methods; hemodialysis; nursing care

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíle práce.....	12
3	Přehled současného stavu.....	13
3.1	Anatomie ledvin.....	13
3.1.1	Fyziologie ledvin.....	14
3.2	Akutní renální poškození	15
3.2.1	Rozdělení příčin akutního renálního poškození	16
3.2.2	Klinický obraz akutního renálního poškození	17
3.2.3	Diagnostika akutního renálního poškození.....	17
3.2.4	Prognóza akutního renálního poškození	18
3.3	Akutní renální poškození v intenzivní péči.....	19
3.3.1	Rizikové faktory pro rozvoj akutního renálního poškození.....	20
3.4	Možnosti léčby akutního renálního poškození	20
3.5	Eliminační metody	21
3.5.1	CVVHD	23
3.5.2	Prevence srážení krve v mimotělním okruhu.....	23
3.5.3	Cévní přístupy pro hemodialýzu	24
3.5.4	Katetrové zátky	26
3.5.5	Komplikace spojené s aplikací CRRT.....	26
3.6	Ošetrovatelská péče při aplikaci CRRT	27
3.6.1	Monitorování celkového stavu pacienta	28
3.6.2	Příprava pomůcek k aplikaci Ci – Ca CVVHD.....	29
3.6.3	Příprava přístroje k aplikaci Ci-Ca CVVHD	30

3.6.4	Obsluha přístroje během aplikace CVVHD	33
3.6.5	Ošetrovatelská péče o pacienta během aplikace CVVHD	33
3.6.6	Ošetrovatelská péče o cévní přístupy	35
3.6.7	Ukončení aplikace CVVHD.....	36
4	Metodika.....	38
5	Výsledky.....	39
5.1.1	Kazuistika 1.....	39
5.1.2	Kazuistika 2.....	46
5.1.3	Kazuistika 3.....	51
5.1.4	Kazuistika 4.....	57
5.1.5	Kazuistika 5.....	63
6	Diskuze	68
6.1.1	Optimální postup ošetrovatelské péče při aplikaci CVVHD	71
7	Závěr	75
8	Seznam použitých zkratk.....	76
9	Seznam použité literatury.....	80
10	seznam použitých obrázků.....	83
11	Seznam použitých tabulek.....	84
12	Seznam Příloh.....	85

1 ÚVOD

Hlavním tématem bakalářské práce je zpracování specifik ošetrovatelské péče o pacienty, u kterých je aplikována eliminační terapie v souvislosti s akutním renálním poškozením. V posledních letech dochází nepřetržitě k nárůstu pacientů s onemocněním ledvin, přičemž příčiny jsou multifaktoriální (např. prodlužující se věk populace, civilizační onemocnění). Eliminační metody se stávají stále důležitější součástí léčby těchto pacientů a využívání zmíněných metod se rozšiřuje do stále více zdravotnických zařízení. S tímto nárůstem souvisí i neustálý vývoj zdravotnické techniky, která zprostředkovává přesnější a efektivnější aplikaci těchto metod. Rozšiřující se spektrum metod umožňuje lékařům a zdravotnickému personálu lépe monitorovat a řídit substituční léčbu pacientů, což má za následek snížení rizika komplikací a zlepšení výsledků léčby.

Uvedený vývoj je významný také pro oblast akutní intenzivní péče, která musí být přizpůsobena potřebám pacientů s akutním renálním poškozením. Mimo zajištění správné aplikace eliminačních metod je zapotřebí u těchto pacientů zajistit i komplexní ošetrovatelskou péči, která je vysoce specifická.

Předložená bakalářská práce je vypracována s cílem přinést souhrn aktuálních odborných názorů na akutní renální poškození včetně možností terapie. Zaměřená je zejména na přehled kontinuálních eliminačních metod. Součástí je i popis specifik ošetrovatelské péče při aplikaci kontinuálních eliminačních metod, provedený na základě analýzy zdravotnické dokumentace. Záměrem předložené práce je i komparovat ošetrovatelské postupy prováděné v klinické praxi s nejnovějšími poznatky a vytvořit na tomto základě optimální ošetrovatelský postup, který je možné využít mj. pro edukaci zdravotnických pracovníků.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem bakalářské práce je za pomoci analýzy odborné literatury přehledně zpracovat aktuální odborná doporučení pro ošetrovatelskou péči při aplikaci kontinuální venovenózní hemodialýzy a komparovat získané poznatky s reálně poskytovanou ošetrovatelskou péčí v klinické praxi akutní intenzivní péče. Na základě zjištěných výsledků a analýzy je navržen optimální postup ošetrovatelské péče při aplikaci kontinuální venovenózní hemodialýzy.

Dílčím cílem je znázornění specifik a náročnosti práce o kontinuálně dialyzovaného pacienta na oddělení ARO.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Podle statistik mnoha odborníků se v posledních letech počet pacientů s akutním poškozením ledvin *Acute kidney injury* (AKI) stále zvyšuje. Eliminační metody jsou tedy důležitou součástí léčby pacientů s akutním nebo chronickým onemocněním ledvin. Tyto metody umožňují pacientům stabilní substituční léčbu, a to i v případech, kdy jsou pacienti v kritickém stavu. Současný stav eliminačních metod tak umožňuje poskytovat efektivní a bezpečnou péči o pacienty v různých stádiích poškození ledvin. Pro lepší uvedení do problematiky je následující část věnována stručnému přehledu anatomie a fyziologie ledvin.

3.1 Anatomie ledvin

Ledvina je párová žláza, která evokuje fazolovitý vzhled. Nachází se v retroperitoneálním prostoru, přesněji po stranách bederní páteře v dosahu obratlů Th12 – L2. Průměrné rozměry ledvin jsou 12 x 6 x 3 cm, jejich velikost se v průběhu let může postupně měnit. Ledviny jsou připojeny renálními tepnami na břišní aortu (*aorta abdominalis*) a renálními žilami na dolní dutou žílu (*vena cava inferior*) [1, 2].

V průřezu ledviny rozeznáváme světlejší červenou a jemně zrnitou kůru ledvin (*cortex renalis*), kterou tvoří glomeruly, distální a proximální tubuly nefronů. Tmavší červenošedá dřevina ledvin (*medulla renalis*) je uspořádána do několika pyramidových uskupení (*pyramides renales*), na něž navazují ledvinové kalichy (*calices renalis*). Celou ledvinu poté volně kryje červenohnědé vazivové pouzdro (*capsula fibrosa*), které pevně lne k cévám a také k pánvičce v hilu. Primární funkční a stavební jednotkou ledvin je nefron. Každá ledvina obsahuje přibližně 1 milion mikroskopických jednotek nefronů [1, 2].

3.1.1 Fyziologie ledvin

Hlavní ledvinnou funkcí je udržení homeostázy vnitřního prostředí, a to pomocí zadržení prospěšných látek pro tělo a vyloučení balastních látek. Mezi další funkce ledvin řadíme endokrinní a metabolické. Ledviny tak nezastupitelně participují na vylučování vody a katabolitů, což souvisí s regulací objemu a složení tělesných tekutin, poté na krevtvořbě a regulaci systémového krevního tlaku, dále se ledviny podílejí na některých metabolických procesech. Mezi ně řadíme například udržení acidobazické rovnováhy [3, 4].

Ledviny především vylučují zplodiny látkové přeměny, a to např. kreatinin, močovinu, kyselinu močovou a další. Právě proto při onemocnění ledvin je hladina těchto vyjmenovaných látek často zvýšená. Dle stupně zvýšení lze určit stav ledvinné funkce, tzv. glomerulární filtrace. Další důležitou funkcí je vylučování toxických a cizorodých látek z těla, mezi tyto látky řadíme i léky, proto je velmi podstatné při onemocnění ledvin dávky léků upravovat, či měnit za jiné, a to především vhodnější léky [3].

Ledviny regulují množství solí a tekutin v organismu, tento proces přímo ovlivňuje krevní tlak. Dále ledviny mohou krevní tlak ovlivňovat hormonálně, a to uvolňováním určitých látek do krve. Například hypotenze nám způsobuje snížené vylučování sodíku, hypertenze naopak zvýšené. Důležitou součástí je také produkce hormonů – renin, erythropoetin a aktivní vitamín D [3].

3.2 Akutní renální poškození

AKI je pojem používaný v situaci, kdy dojde k náhlému zhoršení funkce ledvin, a to na podkladě akutně vzniklém poklesu renálních funkcí, mezi které řadíme glomerulární filtraci, retenci moči, rozvrat acidobazické a elektrolytové rovnováhy, nahromadění definitivních produktů metabolismu dusíku, tedy vzestup dusíkatých katabolitů v plazmě. V současné době můžeme akutní renální poškození definovat podle čtyř klasifikačních schémat, a to akronymy KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*), AKIN (*Acute Kidney Injury Network*), RIFLE (*Risk, Injury, Failure, Loss, End stage*) a CK (kreatinínáza). V klinické praxi je nejvíce využíváno klasifikační schéma AKIN [5, 6, 7].

Díky celosvětové organizaci *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) je definice akutního renálního poškození sjednocená, a to z důvodu jednoduché použitelnosti v klinické praxi. Obsahuje dvě snadná kritéria, a to – změnu koncentrace sérového kreatininu a pokles diurézy. AKI je tedy definováno výskytem alespoň jedné z uvedených situací. Vzestupem sérového kreatininu o více než 26,5 $\mu\text{mol/l}$, a to v časovém rozmezí 48 hodin, nebo vzestupem sérového kreatininu o 50 a více procent v posledních sedmi dnech, nebo poklesem diurézy pod 0,5 ml/kg/h trvající nejméně po dobu 6 hodin [4, 5, 6].

Víme, že i při malém vzestupu kreatininu u pacientů hospitalizovaných na jednotkách intenzivní péče potencionálně stoupá morbidita i letalita. Proto je velice důležité věnovat pozornost již časným stádiím rozvoje AKI [4, 6].

3.2.1 Rozdělení příčin akutního renálního poškození

Příčiny AKI didakticky rozdělujeme do tří skupin na prerenální, intrarenální a postrenální. K tomuto rozdělení musíme často přistupovat obezřetně, neboť patogeneze AKI obvykle zahrnuje více faktorů. Z tohoto důvodu se může stát, že příčinu AKI nelze jednoznačně identifikovat [4, 5, 7].

Prerenální příčiny AKI se řadí mezi nejčastější, zahrnují okolo 60 % případů AKI. Rizikové faktory jsou dehydratace, hypovolémie (z příčin popálenin, operačních zákroků, šokových stavů atd.), systémová vazodilatace, snížení minutového srdečního výdeje a vazokonstrikce renálních tepen. Tyto faktory jsou důsledkem zhoršení vylučovací funkce ledvin a hypoperfuze ledvin. V případě, že je pokles perfuze ledvin kritický, dochází k poklesu glomerulární filtrace, neboť ledvina nezvládne svým autoregulačním mechanismem zajistit dostatečný filtrační tlak. U časně diagnostiky a zvrácení vyvolávajících příčin je prerenální AKI reverzibilní [5, 6, 7].

Intrarenální příčiny AKI jsou méně časté, zahrnují okolo 35 % případů AKI. Tyto příčiny můžeme rozdělit do čtyř primárních kategorií. První kategorie – tubulotoxické poškození ledvin (kontrastová nefropatie po aplikaci RTG kontrastní látky, ischemická etiologie, tubulární okluze, pigmentová nefropatie atd.). Mezi druhou kategorií řadíme makrovaskulární poškození při vaskulitidě, tromboembolické nemoci a ateroembolické chorobě ledvin. Třetí kategorie – mikrovaskulární poškození, které může být způsobeno např. vlivem akutní nebo rychle progredující glomerulonefritidy. Mezi poslední čtvrtou kategorií řadíme akutní tubulointerstiální nefritidu, imunitní (alergickou) reakci na léky nebo jiné inzulty. Morfologickým korelátem AKI se vyznačuje obstrukce tubulů epitelovými buňkami, které jsou odloučeny z bazální membrány. Příčinou tubulární nekrózy je tedy hypoxie, která je vyvolána hypoperfuzí ledvin a dále poruchou cévních regulačních mechanismů [5, 6, 7].

Postrenální příčiny AKI řadíme mezi nejméně časté. Tyto mechanismy mohou vyvolávat získané obstrukce, maligní tumory, vrozené vady v oblasti uropoetického traktu, gynekologická onemocnění, malpozice močového katetru, operační komplikace a dalších. Na podkladě těchto příčin se zhorší funkce ledvin a je blokován odtok moči [5, 6, 7].

3.2.2 Klinický obraz akutního renálního poškození

Pokud budeme chtít popsat klinický obraz AKI, tak se budeme muset spokojit ve většině případů s nespecifickým obrazem, a to především v iniciativní fázi, kde převažují symptomy onemocnění, které vedou až následně k AKI. V rizikových případech je velmi důležité monitorování pacienta, a to především jeho renální funkce, mezi které patří sledování příjmu a výdeje moči, vyšetření moči a kontrola sérového kreatininu [5, 7].

K poklesu glomerulární filtrace a vzestupu dusíkatých katabolitů dochází ve fázi manifestního renálního poškození. Pokud tato fáze není řešena může nastat hyperhydratace, hyperkalemie, uremie, metabolická acidóza až edém mozku a levostranné srdeční selhání spolu s plicním edémem [5, 7].

3.2.3 Diagnostika akutního renálního poškození

Ke konečné diagnostice AKI je zapotřebí především odebrání anamnézy pacienta, fyzikální vyšetření pacienta, dále série laboratorních a specifických vyšetření. Tento postup je nepostradatelný, jelikož ledvinné onemocnění nemusí být právě tím primárním [5, 7, 8].

Při odběru anamnézy se především zaměřujeme: na předešlé ledvinné onemocnění pacienta, diabetes mellitus, hypertenzi, srdeční či jaterní onemocnění, infekce, dlouhodobě užívané léky a popřípadě užívání návykových látek [8, 9].

Fyzikální vyšetření je zaměřeno na hydrataci pacienta. Naleznout můžeme otoky, a to především na dolních končetinách nebo často okolo víček. Dále může být kolorit kůže bledý či nažloutlý. Provádíme bimanuální palpaci ledvin, při které by zdravá ledvina neměla být hmatatelná. A v neposlední řadě provádíme i tapotement, kdy sledujeme citlivost ledvin na slabý úder malíkovou stranou ruky v oblasti beder [9].

Mezi laboratorní vyšetření řadíme základní biochemický screening, krevní obraz a kompletní mineralogram. Sledujeme především hladinu močoviny, kyseliny močové, myoglobinu, kreatininu, bílkovin a dalších látek v krvi. Vyšetření moči včetně sedimentu je nezbytné ke stanovení diagnózy [5, 7].

K pomocným vyšetřením se používá sonografie ledvin a močového měchýře, popřípadě duplexní sono renálních tepen. Dále se využívá CT, magnetická rezonance s podáním kontrastní látky, anebo radionuklidové vyšetření, při kterém se sleduje postupné vylučování podané radioaktivní látky z ledvin. V nejzávažších případech se může provést renální biopsie [3, 5, 7].

3.2.4 Prognóza akutního renálního poškození

Z výše vypsaneho přehledu vyplývá, že pokaždé se jedná o velmi vážnou komplikaci, kterou je potřeba neprodleně řešit. Naprostá většina pacientů s AKI je v dnešní době hospitalizovaná na jednotkách intenzivní péče nebo na anesteziologicko-resuscitačním oddělení. Tato oddělení umožňují nepřetržitou monitoraci fyziologických funkcí pacienta, biochemických laboratorních parametrů, měření hodinové diurézy, možnost aplikovat eliminační metody, a především péči vysoce kvalifikovaného personálu [7, 8].

Po prodělání AKI by měl být pacient sledován nefrologem, a to především proto, že tito pacienti jsou nadále ohroženi rozvojem chronického onemocnění ledvin [7].

3.3 Akutní renální poškození v intenzivní péči

Během posledních let se AKI řadí mezi hlavní a velmi častou komplikaci u pacientů, kteří jsou hospitalizováni na jednotce intenzivní péče. Bohužel se incidence AKI procentuálně za poslední roky zvýšila. Z tohoto důvodu je prevence AKI i se společným řešením následků velice důležitá, dále ale bude vyžadovat pokračující úsilí v optimalizaci a standardizaci léčby [11, 12] .

Incidence AKI u hospitalizovaných pacientů byla procentuálně zhodnocena a její výsledek je v průměru následující: zaznamenán byl značný pokles renálních funkcí u 5 % hospitalizovaných pacientů, z nichž se u 20 % pacientů rozvinulo akutní renální poškození. U bezmála 75 % případů bylo AKI diagnostikováno u chirurgických pacientů, po prodělaném traumatu nebo při multiorganových selhání, při kterých vystoupala mortalita až na 70 % [9].

3.3.1 Rizikové faktory pro rozvoj akutního renálního poškození

Podle rizikových faktorů se dá odhadovat, u kterých pacientů bude zvýšená hrozba rozvoje AKI. Mezi tyto rizikové faktory na straně pacienta řadíme:

- Věk pacienta, který se udává > 65 let. Především pro sníženou potřebu žízně a tím vznikající dehydrataci, náhle vzniklé komorbidity, dále užívání nadměrného množství léků, které mohou ovlivňovat funkci ledvin.
- Chronická onemocnění pacienta, mezi která řadíme například diabetes mellitus, onemocnění jater, onemocnění ledvin, onemocnění srdce, rozvinutá ateroskleróza a další.
- AKI nebo obstrukce močových cest zaznamenané v anamnéze.

Další rizika můžeme dělit na nově vzniklé, nebo spojené s nemocniční léčbou spolu hospitalizací [11, 12].

- Polytraumata, popáleniny, kompartment syndrom, šokové stavy, stavy spojené s hypoxií a hypoperfuzí.
- Závažné stavy sepse a syndrom mnohočetného orgánového selhání (MODS).
- Podstoupení velkých chirurgických výkonů s hrozcí ztrátou velkých objemů krve.
- Podání nefrotoxických léků nebo podání jodové kontrastní látky.

3.4 Možnosti léčby akutního renálního poškození

Možnosti léčby se mohou lišit podle typu a závažnosti akutního renálního poškození, nicméně se všechny léčebné postupy zaměřují na zásadní věc, a to odstranění základní příčiny vyvolávající AKI. Velkou úlohu v klinické praxi má časový sled léčebných opatření [10, 13].

Mezi léčebné postupy řadíme postupně: zvládnutí život ohrožujících stavů spolu se zajištěním komplikací, zjištění vyvolávající příčiny a její odstranění, úprava elektrolytů a krevního tlaku a v poslední řadě aplikace eliminačních metod [10, 13].

Důležitý je zde přívod tekutin pacientovi, čímž zacílíme větší prokrvení ledvin. Dnes volíme místo klasického fyziologického roztoku (FR) spíše balancované roztoky, jako například Plasmalyte anebo Ringer laktát. Ty nemají tak vysoký podíl chloridů, jenž by dále toxicky ovlivňovaly funkci ledvin. Při doplňování tekutin pacientovi vždy monitorujeme diurézu, centrální žilní tlak a také hodnoty opakovaně prováděného mineralogramu [5, 7, 10].

V dalším kroku se aplikují diuretika v případě hypervolémie nebo při pozitivní tekutinové bilanci. Napomáhají k regulaci množství tekutin v organismu a zvyšují produkci moči. Nejčastěji je používán furosemid, který zvyšuje průtok krve ledvinami, nijak ale neovlivňuje zvýšení glomerulární filtrace nebo obnovu ledvinných funkcí. Při podávání furosemidu pacientovi počítáme každodenní bilanci tekutin [5, 10, 13].

3.5 Eliminační metody

Eliminační metody, které substituují funkci ledvin v organismu, také nazýváme mimotělní metody náhrady funkce ledvin, *Renal Replacement Therapy* (RRT). Jejich hlavní funkcí je očištění krve od odpadních látek, především zamezení kumulace draslíku a močoviny v krvi. Ledviny zdravého člověka přefiltrují denně přibližně 120 až 150 litrů krve, a pokud ledviny nejsou schopny správně fungovat, hromadí se v krvi odpadní látky [10, 14].

Eliminační metody můžeme rozdělit do dvou technických skupin. První skupina využívá uměle vytvořenou membránu k odstraňování toxických látek z krve a druhá skupina naopak využívá vlastní peritoneum a jeho filtrační vlastnosti [10].

Dále eliminační metody dělíme na: intermitentní, mezi které řadíme hemodialýzu, plazmaferézu, hemoperfuzi dále hemodiafiltraci. A na kontinuální, mezi které řadíme kontinuální venovenózní filtraci (CVVH), kontinuální venovenózní hemodialýzu (CVVHD), kontinuální venovenózní hemodiafiltraci (CVVHDF) [10, 14].

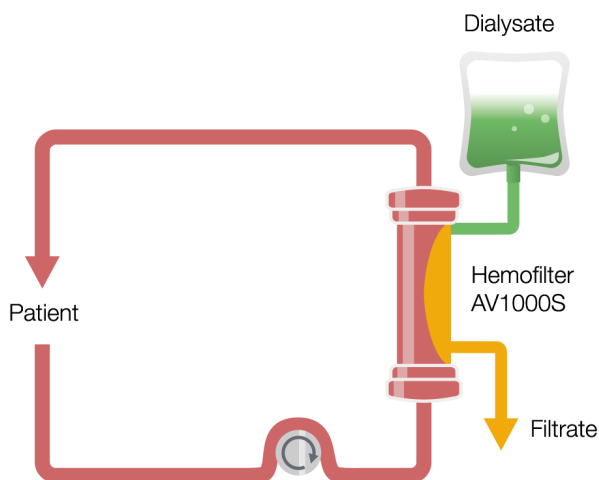
Je důležité si připomenout, že eliminační metody neřeší hlavní příčinu onemocnění pacienta, pouze přinášejí hemodynamickou stabilitu. Zejména na jednotkách intenzivní péče se eliminační metody využívají nejen jako náhrada renální funkce, ale i jako její podpora [10, 14].

Rozdíl mezi dialýzou a hemofiltrací je zejména v mechanismu účinku. Dialýza, mezi kterou řadíme peritoneální dialýzu a hemodialýzu, funguje pomocí separace látek, které jsou rozpuštěné v roztoku, přes semipermeabilní membránu, a to na základě koncentračního gradientu. Hemofiltrace, na rozdíl od dialýzy, používá konvektivní transport solutů, a to na základě tlakového gradientu, přes uměle vytvořenou dialyzační membránu [10, 14].

Intermitentní neboli přerušovaná dialýza může trvat až 6 hodin a poté je možnost ji přerušit nebo ukončit, zatímco kontinuální terapie renální náhrady jsou určeny pro 24hodinové použití, a to především na jednotce intenzivní péče. Udává se, že kontinuální dialýza je lépe tolerována pacientem, především proto, je celý proces pomalejší. To vede k nižší pravděpodobnosti hypotenze a snadnější úpravě acidobazické rovnováhy [3, 14].

3.5.1 CVVHD

Kontinuální venovenózní hemodialýza využívá žilního přístupu a je založena na difuzi. Pracuje na principu, kdy krev je přečerpávána přes krevní kompartment filtru a v opačném směru pak proudí dialyzační roztok. Protisměrný průtok optimalizuje difuzní gradient, tím dále ovlivňuje finální renální clearanci (množství plazmy očištěné ledvinami od určité látky za jednotku času, podle výsledku určujeme filtrační schopnost ledvin). V klinické praxi u CVVHD je průtok krve vyšší než průtok dialyzačního roztoku, z tohoto důvodu hodnoty clearance bezmála odpovídají hodnotám průtoku dialyzačního roztoku [10, 15].



Obrázek 1 – Ukázka CVVHD s legendou. **Patient** – pacient; **dialysate** – dialyzační roztok; **hemofilter** – hemofiltr; **filtrate** – filtrát [15].

3.5.2 Prevence srážení krve v mimotělním okruhu

Jeden z hlavních klinických cílů při používání kontinuálních eliminačních metod (CRRT) je zajištění vhodné antikoagulace, a to z důvodu srážení krve v setech a hemofiltru, a to z důvodu vystavení krve trombogennímu působení umělých materiálů. Mezi hlavní kritéria pro výběr vhodné antikoagulace řadíme její účinnost (nesrážlivost v mimotělním okruhu), praktičnost a zejména bezpečnost použití [10, 16].

Je několik možností antikoagulace, které se využívají. Jedná se o systémovou antikoagulaci nízkomolekulárním heparinem či nefrakcionovaným heparinem, regionální citrátová antikoagulace (RCA) anebo provedení CRRT bez použití antikoagulancií, a to u krvácivých stavů či poruch antikoagulace [10, 16].

V posledních letech se na jednotkách intenzivní péče a akutních resuscitačních oddělení stále více preferuje RCA. Je to z důvodů nižšího rizika vzniku krvácivých komplikací a umožnění markantně delší životnosti mimotělního okruhu. Naopak hepariny způsobují systémovou antikoagulaci, čímž je u pacienta zvýšené riziko krvácení. V klinických doporučení KDIGO pro AKI je od roku 2012 upřednostňována RCA před systémovým používáním heparinu [16].

Jak již bylo zmíněno, RCA výborně zastává antikoagulanci v mimotělním oběhu, zároveň ale nezpůsobuje systémové antikoagulační účinky, což značí nižší riziko krvácení. Funkčnost antikoagulace při podávání RCA spočívá v tvorbě komplexů volných vápenatých iontů. A právě kalcium neboli vápník je nezbytný pro správnou srážlivost krve. Při kontinuálním podání citrátu do mimotělního oběhu tedy snižujeme hladinu ionizovaného kalcia a tím blokuje koagulační kaskádu. Antikoagulace citrátem není považována za systémovou, a to z důvodu, že většina citrátu je odstraněna hemofiltrem a zbylý citrát, který vstupuje do tělního oběhu, je metabolizován v játrech a tkáních na bikarbonát. Při podávání citrátu musí probíhat pravidelné laboratorní kontroly stejně jako u ostatních podávaných antikoagulačních prostředků. Mezi kontraindikace RCA řadíme těžkou dysfunkci jater či jaterní selhání a šok s hypoperfuzí [10, 16, 17].

3.5.3 Cévní přístupy pro hemodialýzu

U hemodialýzy je potřebný kvalitní cévní katetr, který obstará dostatečný průtok krve dialyzátorem, a to okolo 200–400 ml/min. Katetr by měl splňovat z hlediska ošetrovatelské péče snadnou přístupnost [18].

Rozlišují se dva typy cévních katetrů pro hemodialýzu a to dočasné (netunelované) a trvalé (tunelované). Dočasný katetr je zaveden do centrálního žilního řečiště (CŽK) a používá se v akutních případech, kdy se u pacientů rozvine AKI a jejich stav vyžaduje hemodialýzu, nebo naopak u chronicky dialyzovaných pacientů, u kterých nelze využít jejich trvalý cévní přístup. Trvalý cévní přístup mají pacienti, kteří trpí chronickým onemocněním ledvin a je u nich zapotřebí pravidelná dialyzační léčba [18, 19].

Zavedení CŽK je invazivní zákrok, který se provádí podle obvyklé Seldingerovy metody, a to pomocí jehly, následované inzercí vodícího drátu, po něm pak přichází dilatace podkožní sutury, a nakonec samotná inserce katetru, vše za sonografické kontroly a lokální anestezii. Vybraná žíla by měla odpovídat snadnou přístupností a dostatečným průtokem, proto jsou nejčastěji punktovány následující žíly: *v. jugularis interna*, *v. femoralis* a méně vhodná *v. subclavia* [18, 19].

Dialyzační katetr může mít buď dvojitý, anebo trojitý lumen. Dvojcestný katetr má dvě cesty a je barevně rozlišen, modrou barvou má označenou venózní část a červenou barvou má označenou arteriální část. Třícestný katetr má tři cesty, dvě totožné jako dvojcestný katetr a jedno tenčí lumen přidané mezi venózním a arteriálním lumenem, který slouží k odběrům krve anebo k aplikaci léčiv. U pacientů s AKI se častěji volí trojcestný katetr [18, 19].

Katetry, které jsou zavedeny do *v. jugularis interna*, musí mít délku přibližně 12–15 cm, pro katetry zaváděné do *v. femoralis* se délka pohybuje okolo 16–24 cm. Zevní průměr katetru by se měl pohybovat od 8 do 13 French [19].



Obrázek 2 – Ukázka dvojcestného dialyzačního katetru [20].



Obrázek 3 – Ukázka trojcestného dialyzačního katetru [20].

3.5.4 Katetrové zátky

Katetrové zátky se využívají u permanentních i dočasných dialyzačních katetrů. Je jich několik druhů, nejčastěji se používá heparinová zátkka anebo citrát sodný, který slouží k uzavření katetru. Citrát sodný má antimikrobiální účinky a tím snižuje riziko vzniku infekce, především však zamezuje srážení krve v katetru [20, 21].

3.5.5 Komplikace spojené s aplikací CRRT

Komplikace můžeme rozdělit na čtyři samostatné oblasti, které se vzájemně ovlivňují. Komplikace vzniklé v systémovém okruhu – v přístroji, pumpě, dialyzačních katetrech a komplikace vzniklé na straně pacienta. Mezi komplikace v přístroji řadíme: sraženinu vzniklou v hemofiltru, vzduchovou embolii při

netěsnosti setu, nízkou ultrafiltraci, recirkulace či odpojení a dislokaci katetru. Komplikace spojené s pumpou zahrnují: pokles přítokového tlaku nebo odtokového tlaku, vzestup odtokového tlaku, vzduchový alarm, mechanickou dysfunkci [3, 18].

Možnou vzniklou komplikaci spojenou s dialyzačním katetrem značí snížený průtok nebo vysoký venózní tlak v průběhu jedné z vybraných eliminačních metod. A to z dvou důvodů: naléháním katetru na stěnu cévy nebo zanesením špičky katetru fibrinem a tím zmenšení nebo úplné přerušování průtoku krve katetrem. Plná nefunkčnost katetru nastává, když je zcela zneprůchodněn trombózou. V této situaci většinou dochází k odstranění nefunkčního katetru a zavedení nového katetru do jiné a vyhovující cévy. Mezi nejčastější komplikace se jednoznačně řadí infekce, ke které dochází v rozmezí u 15 % až 60 % zavedených katetrů. Infekce spojené s katetry jsou odpovědné za 10 % nozokomiálních nákaz, jejich původ může být endogenní či exogenní, ale je vždy spjat s hospitalizací pacienta v nemocničním zařízení. Katetrová infekce se pojí se zvýšenou morbiditou a mortalitou pacientů, tudíž je to nezanedbatelný problém [17, 19].

Mezi komplikace vzniklé na straně pacienta řadíme dehydrataci, nebo naopak oběhové přetížení při pozitivní bilanci tekutin, hypotenzi, poruchy acidobazické a elektrolytové rovnováhy, hypotermii, velkou krevní ztrátu a vzniklou infekci či sepsi [3, 18].

3.6 Ošetrovatelská péče při aplikaci CRRT

Ošetrovatelská péče je souhrn odborných činností, které mají za cíl podporovat a udržet nebo v optimálním případě pomoci navrátit zdraví. Účelem ošetrovatelské péče je naplnění potřeb biologických, psychických, duchovních a sociálních, které jsou spojeny s aktuální poruchou zdravotního stavu [22].

Ošetrovatelská péče by měla začínat informováním pacienta, kdy během přípravy edukujeme pacienta o zvolené metodě a výkonu v případě, pokud to vědomí pacienta umožňuje. Jestliže je pacient při vědomí a orientován, je požadován jeho souhlas s léčbou, který zaštiťuje lékař. Následně je pacient informován o průběhu léčby a režimu, který bude po celou dobu probíhat [3, 12].

Souhrn ošetrovatelské péče při aplikaci CRRT je následující: celková péče o pacienta (hygiena), péče o cévní přístupy a jejich následné převazování, příprava přístroje určeného k CRRT a jeho kontrola během a po skončení terapie, monitorace celkového stavu pacienta, podávání ordinovaných léčiv, odběr biologického materiálů a kontrola laboratorních výsledků, monitorace životních funkcí, prevence dekubitů a zápis do zdravotnické dokumentace v pravidelných hodinových intervalech, kdy musí být vedený přesný záznam do bilančního listu, který obsahuje bilanci tekutin, tlakové parametry a hodnoty ultrafiltrace. Kvůli náročnosti celkové péče a stavu pacienta by měl být poměr personálu stanoven ideálně tak, že na jednu sestru připadá jeden pacient. Samozřejmostí je komunikace a edukace pacienta po celou dobu ošetrovatelské péče, pokud to stav vědomí pacienta umožňuje [3, 12].

3.6.1 Monitorování celkového stavu pacienta

Monitorace pacienta je významnou součástí intenzivní medicíny. Můžeme ji definovat jako aktivní děj, jehož hlavní prvky tvoří pacient spolu se zdravotnickou technikou [3, 12].

Monitorování fyziologických funkcí je možné pomocí neinvazivní či invazivní metody. Na oddělení typu jednotek intenzivní péče (JIP) a ARO se používá především invazivní monitoring který probíhá kontinuálně a může být rozšířen o další parametry, které jsou sledovány. Technika ve zdravotnictví není využívána jenom ke kontinuálnímu či intermitentnímu monitoringu

fyziologických funkcí pacienta, ale i k jejich podpoře, a především k časně detekci vzniklých odchylek. V první řadě nám monitorování slouží k posouzení stavu základních životních funkcí a k včasnému odhalení vzniklých komplikací [3, 12].

Monitorování mimo pozitiva přináší i negativní dopady, a to často vzniklé chyby a nepřesnosti v měření, zátěž a nepohodlí pro pacienty, a především riziko soustředění se personálu na monitory více než na pacienta. Mezi negativní dopady řadíme i zvýšené náklady [12].

3.6.2 Příprava pomůcek k aplikaci Ci – Ca CVVHD

Před zahájením aplikace kontinuální hemodialýzy s lokální citrátovou antikolagulací (Ci-Ca CVVHD) je nutné si připravit všechny potřebné pomůcky, mezi které řadíme pomůcky pro bariérovou ošetrovatelskou péči, pomůcky k péči o cévní přístupy a samotné připevnění setů, tzv. „setování“ dialyzačního přístroje [3, 12].

Bariérová ošetrovatelské péče představuje komplex ošetrovatelských postupů, které minimalizují riziko vzniku či šíření nozokomiálních nákaz. Mezi hlavní ochranné pomůcky řadíme rukavice, ústenku, jednorázový empír a dezinfekci [23].

K péči o cévní přístupy je zapotřebí si připravit: sterilní tampónky, dezinfekci a zvolené krytí, na které se píše aktuální datum (datum převazu) [24].

K „setování“ dialyzačního přístroje je zapotřebí příprava dialyzační pumpy, krevní pumpy a ultrafiltrační pumpy, hemofiltr, dvě samostatné pumpy pro citrát a pro kalcium, dialyzační roztoky spolu s ohříváčem, dva samostatné vaky s kalcium a citrátem, sety, systém vah, detektor úniku krve a vzduchu, FR na proplach setu (přes 200 ml) a odpadní vaky [3, 12, 23].

Krevní sety jsou samostatně připraveny v kazetách, které se připnou na příslušný dialyzační přístroj. Na každý dialyzační přístroj náleží originální krevní set. Obsah setů průměrně sčítá 250 ml a je barevně rozlišen pro lepší orientaci. Červená barva značí arteriální neboli sací linku, modrá barva značí venózní neboli návratovou linku, zelená barva značí dialyzační anebo substituční roztok, žlutá barva značí ultrafiltrát anebo dialyzát a sběrný vak [18, 23].

3.6.3 Příprava přístroje k aplikaci Ci-Ca CVVHD

Příprava začíná přivezením dialyzačního přístroje sestrou k lůžku pacienta a zapojením šedého kabelu do náležité elektrické zásuvky dle zdravotnické izolované soustavy, poté se přístroj zabrzdí brzdou, která se nachází na kolečkách. Dále následuje „uzemnění“ přístroje, a to zapojením kabelu, který má žluto-zelenou barvu, do příslušně označené zásuvky na rampě. Po zajištění se přístroj může spustit. Před spuštěním eliminace je zapotřebí spustit testy, které jsou přednastaveny výrobcem. V případě, že by jeden z testů selhal, nelze přístroj spustit do provozu k pacientovi. Po úspěšných testech následuje výběr terapie, který je předem ordinován lékařem. Dále se již postupuje dle instrukcí, které se zobrazují na dotykové obrazovce dialyzačního přístroje. Všechny instrukce jsou rozděleny do kroků a následně očíslované v návaznosti na sebe. Na obrazovce se zobrazují ještě návodné obrázky postupů, které jsou barevně rozlišeny [3, 12].

V prvním kroku přístroj instruuje k zavěšení roztoku NaCl na infuzní stojan, který se nachází vpravo, poté pro vložení filtru do držáku pro filtr a sklopení ho na stranu. Poslední na řadu v prvním kroku přichází rozložení kazety (krevní set) a její zavěšení pomocí upevňovacích kolíků na přístroj [24].

V druhém kroku následuje příprava návratového systému v následujícím sledu. Nejprve je zapotřebí vložit lapač bublin do snímače výšky hladiny, dále vložit návratový set do optického detektoru (detekuje přítomnost vzduchových

bublin a krve) a do uzavírací svorky setu, která má modrou barvu. Dále se pokračuje zavěšením prázdného vaku na infuzní stojan, který se nachází vpravo a připojením snímače tlaku návratu a připojením přípojky filtru na filtr [24].

Ve třetím kroku přichází na řadu příprava přístupového systému. Zprvu je zapotřebí vložit upevňovací člen do krevní pumpy (po správném vložení zazní signál) a zavřít dvířka od krevní pumpy. Následně se vloží tlakový člen přístupového tlaku do jednotky pro měření tlaku a dále se vloží přístupový set do uzavírací svorky setu (červeně označeno) a spojí se s roztokem NaCl. Poté se vloží tlakový člen tlaku před filtrem do jednotky pro měření tlaku a následně se spojí přípojka filtru (červeně označeno) s filtrem [24].

Ve čtvrtém kroku je na řadě příprava filtrátového systému. Nejprve je potřeba vložit upevňovací člen do filtrátové pumpy (po správném vložení zazní signál) a zavřít dvířka od pumpy. Dále následuje vložení tlakového členu tlaku filtrátu do jednotky pro měření tlaku a vložení setu filtrátu do detektoru úniku krve (označeno žlutě). Poté se přípojka filtru (označeno žlutě) musí připojit s filtrem. Jako poslední se zavěsí vak na filtrát na váhu číslo 3 a 4 a spojí se set filtrátu s vakem na filtrát [24].

V pátém kroku se připravují čtyři vaky s dialyzátem, které jsou bez obsahu vápníku (Ca) a jsou označeny žlutým uzávěrem. Vaky je zapotřebí položit 2:1 na váhu 1 (zeleně označeno) a na váhu 2 (bíle označeno) [24].

V šestém kroku následuje příprava systému dialyzátu. Nejprve je zapotřebí vložit upevňovací člen do dialyzátové pumpy (po správném vložení zazní signál) a zavřít dvířka od pumpy. Dále se připojí přípojka filtru (označeno zeleně) na filtr. A následuje vložení ohřívacího vaku (označeno zeleně) do ohříváče (označeno zeleně) a následně do držáku (označeno zeleně). Poté se spojí set dialyzátu s vakem s dialyzátem, který má žlutý uzávěr [24].

V sedmém kroku se připravuje systém Ci-Ca neboli antikoagulační systém. Zprvu je zapotřebí zavěsit vak s citrátem a s Ca na infuzní stojan, který se nachází vlevo, po zavěšení se musí zavřít svorky na setu citrátu. Dále je zapotřebí spojit přípojku citrátu s vakem s citrátem a vložit kapkovou komůrku citrátu do čítače kapek citrátu (označeno zeleně). Následuje vložení upevňovacího členu do citrátové pumpy (označeno zeleně), (po správném vložení zazní signál). Poté je zapotřebí zavřít svorky na setu s Ca a spojit přípojku Ca s vakem s Ca. Jako poslední krok se vloží kapková komůrka Ca do čítače kapek Ca (označeno bíle) a vloží se upevňovací člen do Ca pumpy (označeno bíle) [24].

Poslední krok přípravy je tlačítko start, kterým se spustí celý proces eliminace. Na displeji se po dobu terapie zobrazují důležité hodnoty, a to tlak před filtrem, výstupní a vstupní tlak, průtok krve, hodnoty dialyzátu, dávka Ca, dávka citrátu, bilancování a doba terapie. Dialyzační přístroj si sám vypočítá a poté upozorní zvukovým signálem, za jak dlouho bude potřeba vyměnit vak na filtrát, dialyzát, citrát či vak s Ca [24].

Finální připojení na pacienta by mělo probíhat za asistence dvou sester, jedna ze sester by měla obsluhovat přístroj a druhá sestra by měla ve sterilních rukavicích pracovat s cévním vstupem. Pokud do kanyly byla aplikována antikoagulační zátka, je třeba ji aspirovat. Jednotlivé vstupy katetru musejí být před zahájením opatřeny svorkou, a to z důvodu nechtěného úniku krve. Jako první se připravuje sací lumen (červená) a to připojením stříkačky a následnou aspirací malého množství krve, poté se provede proplach 20 ml FR. Tento postup zopakujeme i s návratovým lumen (modrá). Tímto se připraví oba vstupy na okamžité použití [3, 12, 18].

3.6.4 Obsluha přístroje během aplikace CVVHD

Vizuální kontrola dialyzačního přístroje probíhá minimálně jednou za 60 minut, kdy je zapotřebí věnovat pozornost setu, a to z důvodu možného srážení krve. V průběhu terapie se do příslušného eliminačního protokolu zapisují hodnoty, které jsou zobrazeny na displeji. Dále se do protokolu zapisují úkony, které byly provedeny, a to například výměna vaků s léčivem či roztoky anebo výměna vaku s filtrátem [3, 12].

Během aplikace CVVHD je zapotřebí pravidelná kontrola množství roztoků a léčiv. Jak již výše bylo uvedeno, na displeji dialyzačního přístroje je vždy uveden čas, za jak dlouho bude nutné vyměnit dané vaky. Ošetřující sestra by tedy brzy docházející roztoky a léčiva měla mít připravené s předstihem. Dále je zapotřebí pravidelná kontrola vaku s filtrátem a jeho následná výměna, kdy je likvidován jako biologický odpad [3, 12].

Pokud je u pacienta s probíhající eliminací zapotřebí udělat vyšetření (CT, MRI, RTG) anebo pacient musí na operační sál, je v nastavení přístroje režim *stand-by*, kdy je přístroj uveden do nečinnosti. V takovéto situaci je nutné, aby sestra vrátila krev z mimotělního okruhu do organismu pacienta a ošetřila cévní vstupy jako při ukončení terapie. Přístroj zůstává „nasetován“ a připraven na opětované použití. Všechny parametry zůstávají uloženy, a to i měřené hodnoty v průběhu terapie [3, 12].

3.6.5 Ošetřovatelská péče o pacienta během aplikace CVVHD

Ošetřovatelská péče o pacienta, u kterého probíhá CVVHD má několik níže uvedených specifik. U pacienta by měla probíhat vizuální kontrola, a to každých 60 minut, kdy je zapotřebí se zaměřit, jestli je pacient hemodynamicky stabilní a zdali terapie běží bez komplikací. Pokud tomu tak není a objeví se komplikace, interval vizuální kontroly se zkracuje dle potřeby. Dále je zapotřebí kontrola

vitálních funkcí a tělesné teploty, a to minimálně jednou za hodinu s následným zaznamenáním do zdravotnické dokumentace. Probíhat by měla i monitorace klinického stavu, kdy se především zaměřujeme na ztráty iontů. Důležitá je také kontrola pacientových končetin, která by měla probíhat jednou za 2 hodiny spolu s kontrolou kapilárního návratu, a to z důvodu možného poklesu perfuze končetin [3, 12, 23].

Neodmyslitelnou součástí ošetrovatelské péče u pacienta s aplikací CVVHD (ale i jiné CRRT) je vedení přesné bilance tekutin. Zpočátku by měla být bilance tekutin kontrolována a zapisována po hodinových intervalech. Ale po následné stabilizaci stavu pacienta a ordinaci lékaře, lze nastavit bilancování tekutin po 6 hodinách [3, 23].

K ošetrovatelské péči patří i rutinní odběry biologického materiálu v daných časových intervalech sloužící k posouzení celkového stavu pacienta. V případě aplikace CVVHD se dělají specifické laboratorní testy, a to na hladinu ionizovaného kalcia a fosfátů [3, 12].

Veškeré léky, které se pacientovi aplikují, jsou zaznamenávány do medikačního listu, kde je uvedený název léku, čas aplikace a podávané množství. Aplikace léků probíhá dle ordinace lékaře [3, 12].

Váha pacienta by měla být minimálně jedenkrát denně kontrolována a následně zaznamenána do zdravotnické dokumentace. Především je potřeba dbát na prevenci malnutrice [3, 12].

Zbylá ošetrovatelská péče může probíhat souběžně s aplikací CVVHD, ale je třeba dbát na vyšší opatrnost, a to z důvodu předcházení nežádoucím událostem (dislokace kanyly či přerušování terapie). Jedná se o hygienu, prevenci vzniků dekubitů a s tím související polohování a rehabilitace [12, 23].

Všechny provedené úkony a naměřené hodnoty musí být zaznamenávány v pravidelných intervalech (po 60 minutách, bilancování tekutin po 6 hodinách) do zdravotnické dokumentace, příslušně orazítkované spolu s podpisem ošetřující sestry [12, 23].

3.6.6 Ošetřovatelská péče o cévní přístupy

Ošetřovatelská péče o cévní přístup začíná u péče o místo, kde se nachází vpich. V prvních 24 hodinách je zapotřebí místo vpichu kryt sterilními čtverci, a to z důvodu krvácení místa a secernace. Po uplynulých 24 hodinách ošetřující sestra při převazu místo vpichu zhodnotí a zvolí následující vhodné krytí [3, 19, 23].

Pokud je místo vpichu klidné (bez zarudnutí), nekrvácí a pacient se nepotí, volí se buď transparentní krytí (semipermeabilní fólie s chlorhexidinem), které se mění nejpozději po 7 dnech, anebo netransparentní krytí (sterilní čtverec), které se mění nejpozději za 48 hodin. Pokud místo vpichu krvácí, volí se netransparentní krytí, které je v tomto případě potřeba vyměnit nejpozději za 24 hodin [3, 19, 23].

Místo vpichu by mělo být vizuálně průběžně kontrolováno a při jakémkoliv porušení, zašpinění či prosáknutí krve je zapotřebí provést převaz bez ohledu na plánovanou výměnu. Kvůli prevenci kontaminace místa vpichu se převaz provádí odděleně od hygienické péče a za aseptických podmínek [3, 19, 23].

Při převazu by měla být vždy použita ústenka, dále je potřeba si předem připravit potřebné pomůcky pro ošetření a provést hygienickou dezinfekci rukou. Po nasazení rukavic se může sejmout původní krytí, které se následně vyhodí (biologický odpad). Následuje další hygienická dezinfekce rukou a nasazení nových rukavic. Poté začíná kontrola funkčnosti cévního vstupu,

pevnost fixace cévního vstupu a vizuální zhodnocení okolí vpichu. Pokud nastala nějaké změna, jako například otok, zarudnutí nebo prosakování krve je potřeba to hlásit ošetřujícímu lékaři a udělat o nynějším stavu zápis do zdravotnické dokumentace. Další krok je očištění místa sterilními pomůckami a dezinfekčním přípravkem dezinfikovat místo. Po zaschnutí se zvolí vhodné krytí a místo vpichu se přelepí. Na krytí by mělo být napsané aktuální datum převazu nebo datum následujícího převazu. Vše se řádně zapisuje do zdravotnické dokumentace. Pokud okolí vpichu značí známky lokální infekce, je zapotřebí provést stěry a odeslat je do laboratoře k mikrobiologickému vyšetření. Jestliže by katetr byl vyjmut, posílá se do laboratoře odstřižený konec katetru. V případě febrilních stavů se kompletně nabírají hemokultury [3, 19, 23].

Do ošetrovatelské péče o cévní vstupy řadíme i použití citrátové, případně heparinové zátky, která je aplikována do dialyzační kanyly po skončení CVVHD (či jiné CRRT). Tato zátka slouží jako prevence obstrukce katetru trombem, a tím udržuje kanylu průchodnou [20, 21].

3.6.7 Ukončení aplikace CVVHD

Ukončení terapie nastává v momentu, kdy je splněna doba terapie, anebo je splněn ultrafiltrační cíl terapie. Je tedy důležité, aby sestra měla předem připravené pomůcky k ukončení eliminace, a to bariérové pomůcky: rukavice, ústenku, jednorázový empír, dezinfekci, emitní misky, infuzi s fyziologickým roztokem (FR) k vrácení krve ze setu, FR na proplach cévních vstupů, 2x 20 ml stříkačky, antikoagulační zátky a sterilní uzávěry pro jednotlivé vstupy. Jako první se zastaví krevní pumpa, odpojí se sací lumen (červená), které se napojí na infuzi s FR a poté se znovu aktivuje krevní pumpa, a to kvůli návratu zbylé krve obsažené krevních setech do pacientova oběhu. Jako další je zapotřebí zastavit přívod antikoagulace, tedy vak s citrátem. Během probíhajícího návratu krve do oběhu pacienta se provádí proplach sacího lumen kanyly alespoň s 20 ml FR

(neaplikuje se celý objem). Dále se aplikuje antikoagulační zátka, lumen se poté musí uzavřít sterilním uzávěrem. Po navrácení krve do pacientova oběhu dialyzační přístroj upozorní alarmujícím signálem na přítomnost FR v krevních setech. Poté se odpojí návratová část, která se proplachuje stejně jako sací část. Poslední úkon je vizuální kontrola cévního přístupu a jeho krytí [3, 12, 18].

Po ukončení terapie je velice důležitá kontrola vitálních funkcí pacienta kvůli komplikacím, které mohou vzniknout i několik hodin po eliminaci. Dále jsou důležité odběry krve, které by měly být provedené po 3 hodinách po ukončení terapie [3, 12, 18].

4 METODIKA

Charakteristika pracoviště:

Sběr dat pro výzkumnou část bakalářské práce probíhal na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení v Nemocnici Na Homolce (NNH) v Praze. Toto oddělení zajišťuje komplexní péči pacientům, a to dvěma úseky: anesteziologickým a resuscitačním. Anesteziologický úsek obstarává péči o pacienta v období předoperačním, v průběhu operace a po operaci. Resuscitační úsek poskytuje nepřetržitou odbornou zdravotnickou péči pacientům se selháním životních funkcí či rizikem jejich selhání. Umožňuje využití akutní hemodialýzy a další speciální metody v resuscitační péči.

Metoda výzkumu:

Výzkumná část bakalářské práce je zpracována kvalitativní formou pomocí případové studie, a to u pěti pacientů s diagnózou AKI přijatých k hospitalizaci na oddělení ARO v Nemocnici Na Homolce. Podkladem pro uvedené studie je zdravotnická dokumentace, ze které jsou zaznamenány všechny relevantní aspekty lékařské ošetrovatelské péče. Po zpracování všech pěti kazuistik byla zmapována a popsána specifika ošetrovatelské péče u aplikace eliminačních metod a formulováno doporučení ošetrovatelské péče pro nelékařský zdravotnický personál.

Z etického hlediska jsou pacienti striktně anonymizováni, stejně tak, jako nejsou z etických důvodů uváděny přesné termíny přijetí k hospitalizaci, překladů na jiná oddělení, konkrétních výkonů, event. úmrtí.

Výzkumné šetření proběhlo se svolením zdravotnického pracoviště a Etické komise NNH, příslušná dokumentace je součástí Příloh bakalářské práce.

5 VÝSLEDKY

5.1.1 Kazuistika 1

Pacient č. 1 s iniciálami X. Y., pohlaví žena, ročník narození 1955

Anamnestické údaje pacienta

Rodinná anamnéza:	Nevýznamná
Osobní anamnéza:	Hypertenze, hyperlipoproteinémie, hyperurikémie
Sociální anamnéza:	Žije s manželem, jedna dcera
Abusus:	Kuřačka – 15 cigaret denně
Gynekologická anamnéza:	Menarche od 14 let, 1 porod
Farmakologická anamnéza:	Furon 40mg, Egilok 25mg, Triplixam, Frontin 0,5mg, Omeprazol 20mg, Elicea 10mg
Alergie:	Není známa

Zdroj: [vlastní tvorba]

Nynější onemocnění: Pacientka ve věku 67 let, přijata na oddělení cévní chirurgie JIP NNH po akutním stavu retroperitoneálně krvácejícího aneurysmatu břišní aorty. Ve stavu hemoragického šoku byla v celkové anestézii okamžitě provedena resekce aneurysmatu abdominální aorty a její náhrada aortální protézou, svorka umístěna subrenálně. Krevní oběh byl podpořen noradrenalinem (NoA) v nízké až střední dávce s peroperační anurií. Pooperační průběh se jevil zprvu jako klidný, oběhově stabilní na podpoře NoA, diuréza s kontrolovanou podporou furosemidu dostatečná. V následujícím měsíci nastalo celkové zhoršení stavu pacientky, a to rozvojem systémové zánětlivé odpovědi, *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS), dále rozvojem septického šoku a přetrvávající anurií, která byla řešena intermitentní dialýzou. Vzhledem ke svému stavu byla pacientka přeložena na oddělení ARO NNH pro nutnost aplikace kontinuální dialýzy.

Status praesens: Pacientka má ikterus kůže. Stav kontinuální analgosedace, *Glasgow Coma Scale (GCS) 3, Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) hluboká sedace (-4)*

- Váha: 64 kg
- Výška: 168 cm
- Tělesná teplota: 36,2 °C
- Ventilace: dýchací cesty zajištěny tracheostomickou kanylou (TSK), která je funkční a odsává husté, vazké sputum, dále umělá plicní ventilace (UPV) dechová frekvence 12 dechů za minutu, hodnota saturace kyslíku v krvi (SpO₂) - 98 %,
- Oběh: oběhově stabilní TK 110/70 mmHg s podporou NoA , AS 97 min pravidelná
- Invaze: hemodialyzační kanyla *v. jugularis*, arteriální katetr *a. radialis*, CŽK *v. subclavia*, permanentní močový katetr (PMK) krátkodobý 16 F, nasogastrická sonda (NGS), (TKS) 8 mm
- Hlava: bez známek traumatu, bulby ve středním postavení, bez nystagmu, zornice izokorické, myotické 2/2 mm, foto bilaterálně +, spojivky růžové, sklery subikterické
- Hrdlo a dutina ústní: klidné, jazyk vlhký, bez povlaku, chrup částečně sanován
- Krk: šíje volná, karotidy tepou symetricky, bez šelestu, náplň krčních žil, štítná žláza ani uzliny nehmatné
- Hrudník: bez známek traumatu, symetrický, axily volné
- Plíce: poslechově po odsátí zhrubělé sklípkové dýchání
- Břicho: nad úrovní hrudníku, měkké a prohmatné
- Operační rána: klidná
- Končetiny: edematózní
- Diuréza: anurie

Diagnózy: aneurysma břišní aorty (roztržené), esenciální hypertenze, hypovolemický šok, krvácení do retroperitonea, závislost na respirátoru, závislost na renální dialýze, tracheostomie, syndrom zánětlivé odpovědi infekčního původu s orgánovým selháním, akutní poškození ledvin na podkladě krvácení, akutní plicní nedostatečnost pro mimohrudní operaci, pneumonie způsobená Klebsiellou a Stafylokokem, kandidová seps, pankolitida

Ošetrovatelská dokumentace v průběhu hospitalizace

Pacientka přijata ve stavu kontinuální analgosedace, nespolupracující na UPV Hamilton, v režimu synchronizované intermitentní zástupové ventilace (PSIMV), inspirační frakce kyslíku (FiO₂) 0,5, tlaková podpora v expiriu (PEEP) +6 cm, odsávání vazkého zeleného sputa. Bez reakce na zevní podmínky, zornice izokorické, myotické 2/2 mm, fotoreaktivní, vizuální analogová škála (VAS) nelze hodnotit z důvodu analgosedace. Oběh je stabilní s podporou NoA 110/70 mmHg, AS pravidelná 97'/min. Normotermie, měřeno kožním čidlem. Dekubitus v oblasti sacra, hlubší defekt 6x8 cm, ošetřen DebriEcaSanem, Melolinem, kryt Zetuvitem 20x20 cm převaz á 4 dny. Operační rána ve spodní části rozpadlá, aplikováno Inadine a sterilně kryta, převaz á 2 dny. Dále následující dny byla každý den prováděna u pacientky komplexní hygienická péče a s tím související péče o močové cesty, močový katetr a péče o vyprazdňování, zvýšená péče o ústní dutinu 2x denně vyčištění pomocí štětičky s chlorexidinem, prevence komplikací a péče o zavedené invazivní vstupy dle standardů, péče o dýchací cesty a jejich průchodnosti dle standardů, převazy TSK každý den, monitorace fyziologických funkcí, aplikace kontinuální eliminační metody, odběr biologického materiálu dle indikace, aplikace léčiv dle indikace. Bilance tekutin a diurézy byly průběžně sledovány a pravidelně zaznamenávány do zdravotnické dokumentace. Tento postup byl zvolen za účelem monitorování příjmu a výdeje tekutin a korektního podávání léků a infuzí. Bylo prováděno polohování pacientky, jako prevence proleženin (laterální náklony hybnost

omezena léčebným výkonem) s pomocí antidekubitních pomůcek. Navzdory veškeré odborně poskytované péči nastal po třech týdnech od přijetí na ARO *exitus letalis*.

Dialyzační léčba

Při hospitalizaci na oddělení cévní chirurgie JIP NNH byla pacientce po čtyřech dnech od přijetí indikována intermitentní hemodialýza z důvodu zhoršení renálních parametrů, především kvůli nárůstu dusíkatých katabolitů a metabolické acidóze. Jednou proběhlo tzv. dialyzační okno s neúspěchem a nadále přetrvávající anurií. Dále se v této terapii pokračovalo, dokud nebyla pacientka přeložena na oddělení ARO NNH, kdy byla neprodleně zahájena terapie Ci – Ca CVVHD

První aplikace Ci – Ca CVVHD na oddělení ARO NNH měla následující parametry:

- Aplikovaná metoda: Ci – Ca CVVHD
- Datum a čas aplikace: začátek 14.11. v 13:00 hodin a konec 15.11. v 13:00 hodin
- Bilance: hmotnost před 64 kg, hmotnost po 64,5 kg, vrácený objem: 250 ml, požadovaná ultrafiltrace: 150 ml/h , požadovaná doba CVVHD: 24:00 h, bilance á 6 hodin
- Antikoagulace: Na citrát 4 %, 4mmol/l, CaCl 10 % 10ml amp, 12 amp/500 ml FR, 1,7 mmol/l
- Způsob napojení: hemodialyzační kanyla *v. jugularis*

Tabulka rozpisu a monitorace kontinuálních eliminačních metod CRRT:

Datum	Čas	Roztok	Průtoky			Tlaky			Antikolagulace	
			Krev	Dialyzát	UF	Vstup	Výstup	Filtr	Citrát	Ca
			ml/min	ml/h	ml/h	mmHg	mmHg	mmHg	mmol/l	ml/h
14.11.	13:00	K2	110	2200	150	-35	50	50	4	1,7
	19:00	K2	110	2200	150	-25	50	75	3,9	1,5
15.11.	1:00	K2	110	2200	150	-30	45	85	3,9	1,5
	7:00	K2	110	2200	150	-20	50	100	3,9	1,3
	13:00	K2	110	2200	150	-20	55	100	3,7	1,1

Zdroj: [vlastní tvorba]

Postup ošetrovatelské péče při aplikaci Ci-Ca CVVHD:

Před samotným napojením pacientky na dialyzační přístroj si ošetřující sestra připravila veškeré potřebné pomůcky k „nasetování přístroje“ a k ošetření cévního přístupu. Přístroj poté přivezla k lůžku pacientky a zapojila jej do náležité elektrické zásuvky dle zdravotnické izolované soustavy (ZIS) a přístroj uzemnila. Poté ošetřující sestra spustila test dialyzačního přístroje, po úspěšném testu zvolila typ léčby a to Ci-Ca CVVHD. Dále postupovala podle přesných instrukcí, které se jí zobrazovaly na displeji přístroje. Jako první vložila kazetu s krevními sety, uvedla do chodu návratový systém spolu s přístupovým a filtrátovými systémy, dále si připravila vaky s dialyzátem a připojila je, pokračovala přípravou samotného systému dialyzátu, jako poslední vložila systém Ci-Ca. Po dokončení přípravy přístroje si ošetřující sestra zavolala kolegyni k finálnímu napojení přístroje na cévní vstup pacientky. Obě sestry provedly hygienickou dezinfekci rukou (HDR) a měly na sobě jednorázový empír, ústenku a rukavice. Ošetřující sestra vydezinfikovala katetr, poté odsála 5 ml stříkačkou katetrovou zátku z obou lumen a následně je propláchla 20 ml FR. Mezitím druhá sestra připravila sterilní čtverce na podložení a překrytí katetru. Ošetřující sestra následně napojila arteriální (červená) a venózní (modrá) set na katetr. Místo napojení setu druhá sestra podložila a překryla pomocí sterilního čtverce. Po napojení pacientky na dialyzační přístroj ošetřující sestra spustila

terapii. Během eliminace nedošlo k žádným komplikacím, ošetřující sestra pravidelně zapisovala hodnoty do tabulky rozpisu a monitorace kontinuálních eliminačních metod, monitorovala vitální funkce, každých 60 minut proběhla vizuální kontrola pacientky a přístroje a každé dvě hodiny probíhala kontrola končetin a kapilárního návratu. Při ukončení terapie byly přítomny dvě sestry, obě sestry provedly HDR a měly na sobě jednorázový empír, ústenku a rukavice. Ošetřující sestra ukončila terapii na přístroji a po navrácení krve ze setu do pacientčina oběhu vydezinfikovala místo spojeného katetru a setu, odpojila arteriální (červená) a poté venózní (modrá) část setu, propláchla oba katetry 20 ml FR, aplikovala katetrové zátky. Mezitím druhá sestra připravila sterilní krytí a lumeny následně kryla. Celý proces byl prováděn s důrazem na hygienu a minimalizaci rizika infekce.

Farmakologická léčba:

Farmakologická léčba první den hospitalizace na oddělení ARO NNH.

Název léku	Balení léku a způsob aplikace	Aplikované množství
Noradrenalin	1 mg/ 1 ml i.v.	12 mg v 50 ml G5% - kontinuálně
Morphin	1 % 20 mg/ml i.v.	80 mg v 50 ml FR – kontinuálně
Furosemid	0,25 g i.v.	0,25 g v 50 ml FR – kontinuálně
Corotorp	10 mg i.v.	600 mg v 50 ml G5% - kontinuálně
Cordarone	150 mg i.v.	450 mg v 50 ml G5% - kontinuálně
Humulin R	100 I.U. i.v.	50 j v 50 ml FR – kontinuálně
Dexdor	0,2 mg / 2 ml i.v.	4 ml v 50 ml FR – kontinuálně
Plasmalyte	1000 ml i.v.	30 ml/hod – kontinuálně
Glukóza 5 %	500 ml i.v.	50 ml/hod – kontinuálně
Fresubin HP Energy	500 ml ngs.	80 ml/hod – kontinuálně
Mucosolvan	75 mg/ml inh.	2 ml + 3 ml FR á 6 hodin
Berodual	0, 25 mg/ml inh.	1 ml do 5 ml FR á 8 hodin
Fraxiparin	9500 iu/ml inj.	0,3 ml 1x denně

Název léku	Balení léku a způsob aplikace	Aplikované množství
Degan	5 mg/ml inj.	5 ml po 12 hodinách
ACC Injekt	100 mg/ml inj.	300 mg 1x denně
ATB Meronem Archifar	1 g i.v.	2 g v 100 ml FR á 8 hodin

Zdroj: [vlastní tvorba]

5.1.2 Kazuistika 2

Pacient č. 2 s iniciálami X.Y., pohlaví muž, ročník narození 1952

Anamnestické údaje pacienta

Rodinná anamnéza:	Nevýznamná
Osobní anamnéze:	Arteriální hypertenze, aortální stenóza, perzistující fibrilace síní, hypothyreóza, poliomyelitida v 1 roce s reziduální levostrannou parézou
Sociální anamnéza:	Vysokoškolský pedagog, žije s manželkou, 2 zdravé dcery
Abusus:	Exkuřák 7 let
Farmakologická anamnéza:	Euthyrox 50 mcg, Prestarium neo forte 10 mg, Kapidin 10 mg, Sortis 10 mg, Furon 40 mg, Verospiron 25 mg, Warfarin orion 3 mg, Fraxiparin 0,6 f
Alergie:	Není známa

Zdroj: [vlastní tvorba]

Nynější onemocnění: pacient ve věku 70 let, přijat ke 3. reoperaci provedena katetrizační ablace, výkon prováděn v hypotermii 26 °C. Pro profuzní krvácení polytransfundován, podány erytrocyty (ERY) a zahájena prokoagulační terapie. Druhý den po přijetí proběhla revize na operačním sále pro počínající tamponádu srdeční, pooperační rozvoj anurie. V následujících dnech nastalo celkové zhoršení stavu pacienta, a to spojené s rozvojem septického stavu a přetrvávající anurií, která byla řešena intermitentní dialýzou. Po čtrnácti dnech po přijetí byl pacient přeložen na oddělení ARO NNH pro celkové zhoršení stavu a nutnosti aplikace kontinuální dialýzy.

Status praesens: pacient ikterický, bez cyanózy. Stav kontinuální analgosedace GCS 5, RASS střední stupeň sedace (-3)

- Váha: 83 kg
- Výška: 178 cm
- Tělesná teplota: 36,5 °C
- Ventilace: dýchací cesty zajištěny TSK, která je plně funkční, dále UPV dechová frekvence 18 dechů za minutu SpO₂ – 97 %
- Oběh: oběhově stabilní TK 157/75 mmHg, AS 85' /min pravidelná
- Invaze: CŽK *v. subclavia*, arteriální katetr *a. brachialis*, hemodialyzační katetr *v. femoralis*, epikardiální elektrody 2x v pravé komoře a 2x v pravé síni, TSK 9 mm, Redonův drén periprotetický, Redonův drén retrosternální, NGS, PMK krátkodobí 12 F
- Hlava: bulby ve středním postavení, sklery ikterické, zornice izokorické, miotické 3/3 mm, reakce na osvit obdělá
- Hrdlo a dutina ústní: klidné, jazyk vlhký, bez povlaku
- Krk: karotidy tepou symetricky, náplň krčních žil přiměřená
- Hrudník: expanze hrudní stěny symetrické, sternotomie kryta obvazem, bez prosaku, palpačně pevné bez krepitace
- Plíce: dýchání symetrické, sklípkové a jasné bez známek zánětu
- Břicho: lehce nad úrovní, měkké, prohmatné bez rezistencí, peristaltika poslechově slyšitelná
- Končetiny: bez otoku
- Diuréza: anurie

Diagnózy: insuficience dvojčipé chlopně, akutní plicní nedostatečnost po hrudní operaci, akutní subendokardiální infarkt myokardu – perioperační ischémie přední stěny a hrotu, akutní poškození ledvin, virová pneumonie, kandidová sepse, porucha koagulace, esenciální hypertenze

Ošetrovatelská dokumentace v průběhu hospitalizace

Pacient přijat ve stavu kontinuální analgosedace, nespolupracující na UPV, režim ventilace neuveden, odsávání řídkého bělavého sputa s příměsí krve. Bez reakce na zevní podměty, zornice izokorické, myotické 3/3 mm, fotoreakce na osvit obdělá, VAS nelze hodnotit z důvodu analgosedace. Oběh je stabilní 157/75 mmHg bez podpory vazopresinů, AS pravidelná 85'/min. Normotermie, měřeno kožním čidlem. Operační rána bez prosaku a klidná, kryta sterilními čtverci a dále obvazem, převaz každý den. Následující dny byla u pacienta každý den prováděna hygienická péče, zvýšená péče o ústní dutinu 2x denně vyčištění pomocí štětičky s chlorexidinem. Dále byla prováděna ošetrovatelská péče o močové cesty, močový katetr a péče o vyprazdňování. Byla zajišťována prevence komplikací a ošetrovatelská péče o invazivní vstupy dle standardů, vzhledem ke stavu pacienta, se ošetrovatelská péče týkala i Redonova drénu a epikardiálních elektrod, které mu byly 5. den hospitalizace vyjmuty. Byla prováděna péče o dýchací cesty, TSK a jejich průchodnosti dle standardů. Dne 2.7. pro zlepšení ventilačních parametrů pacient extubován a sám si odkašlává. Dále byla prováděna kontinuální monitorace fyziologických funkcí, zápis do zdravotnické dokumentace, aplikace eliminačních metod, bilancování tekutin a s tím související monitorace diurézy, aplikace léčiv dle indikace lékaře a polohování v rámci možností pohybu na lůžku a s pomocí antidekubitních pomůcek. Díky odborné zdravotnické a lékařské péči se pacientův stav v průběhu měsíce zlepšil a mohl být po čtyřech týdnech od přijetí přeložen na kardiologické oddělení.

Dialyzační léčba

Při hospitalizaci na Kardiochirurgické – resuscitační oddělení (KCH-RES) NNH byla pacientovi dne 11.6. indikována intermitentní dialýza z důvodu přetrvávající anurie a vysoké myoglobinémie. Poslední terapie byla aplikována dne 21.6., bez významného zlepšení renálních parametřů. Po přeložení pacienta

na oddělení ARO NNH dne 24.6. byla neprodleně zahájena terapie Ci-Ca CVVHD.

První aplikace Ci-Ca CVVHD na oddělení ARO NNH měla následující parametry:

- Aplikovaná metoda: Ci-Ca CVVHD
- Datum a čas aplikace: začátek 24.6. v 20:00 hodin a konec 26.6 v 20:00 hodin
- Bilance: hmotnost před 83 kg, hmotnost po 83,4 kg, vrácený objem: 250 ml, požadovaná ultrafiltrace: 200 ml/h, požadovaná doba CVVHD: 54:00 h bilance á 6 hodin
- Antikoagulace: Na citrát 4 %, 4mmol/l, CaCl 10 % 10 amp, 12 amp/500 ml FR, 1,7 mmol/l
- Způsob napojení: hemodialyzační kanyla *v. femoralis*

Tabulka rozpisu a monitorace kontinuálních eliminačních metod CRRT:

Datum	Čas	Roztok	Průtoky			Tlaky			Antokolagulace	
			Krev ml/min	Dialyzát ml/h	UF ml/h	Vstup mmHg	Výstup mmHg	Filtr mmHg	Citrát mmol/l	Ca ml/h
25.6.	20:00	K2	110	2200	100	-35	40	105	4	1,7
	2:00	K2	110	2200	100	-15	60	105	3,7	1,9
	8:00	K2	110	2200	100	-30	75	105	3,5	2,1
	14:00	K2	110	2200	100	-50	90	105	3,5	2,1
25.6.	20:00	K2	110	2200	200	-25	55	105	3,5	2,1
	2:00	K2	110	2200	200	-30	65	105	3,5	1,9
	8:00	K2	110	2200	200	-40	50	105	3,5	1,7
	14:00	K2	110	2200	200	-30	60	105	3,5	1,5
26.6.	20:00	K2	110	2200	200	-30	65	105	3,5	1,3

Zdroj: [vlastní tvorba]

Postup ošetrovatelské péče při aplikaci Ci-Ca CVVHD:

Celý postup se opakoval totožně jako u Kazuistiky č. 1. V postupu nedošlo k žádným odchýlkám.

Farmakologická léčba:

Farmakologická léčba první den hospitalizace na oddělení ARO NNH.

Název léku	Balení léku a způsob aplikace	Aplikované množství
Propofol 1 %	10 mg/ml i.v.	500 mg / 50 ml, 20 ml/h – kontinuálně
Sufentanil	0,25 mg/ 5 ml i.v.	0,25 mg v 50 ml FR – kontinuálně
KCI 7,45 %	7,45 % 50ml i.v.	Dle K+, iniciální 0-20 ml/h
Furosemid	20 mg/amp. i.v.	80 mg/50 ml FR 0-10 ml/h – kontinuálně
Humulin R	100 I.U. i.v	50 I.U. v 50 ml FR, iniciální 0-15 ml/h – kontinuálně
Plasmalyte	1000 ml i.v.	40 ml/h – kontinuálně dle bilance
Nefrotec	500 ml i.v.	21 ml/hod = 500 ml při CRRT
Degan	5 mg / ml i.v.	10 mg/ 2 ml á 12 hodin
Clexane	4000 I.U. = 40 mg inj. s.c.	0,4 ml á 12 hodin
Novalgin	500 mg/ml i.v.	1 g v 100 ml FR, max. 4 g za den
Paracetamol	10 mg/ml i.v.	1 g v 100 ml FR, max. 2 g za den
Mucosolvan	7,5 mg/ml inh.	2 ml + 3 ml FR á 6 hodin
Berodual	0,25 mg/ml inh.	1 ml + 5 ml FR á 8 hodin
Euthyrox	150 mcg ngs.	150 mcg/ den
Survimed OPD	500 ml ngs.	80 ml / h – kontinuálně
ATB Sefotak Taximed	1 g i.v.	2 g v 100 ml FR á 6 hodin
ATB Vancomycin	1 g ngs.	125 mg á 6 hodin

Zdroj: [vlastní tvorba]

5.1.3 Kazuistika 3

Pacient č. 3 s iniciálami X.Y. pohlaví muž ročník narození 1948

Anamnestické údaje pacienta

Rodinná anamnéza:	Sestra má HT a DM II.
Osobní anamnéza:	Esenciální hypertenze špatně kontrolovaná, diabetes mellitus II. perorální Antidiabetika (PAD), perzistující fibrilace síní, plastika aortální chlopně a náhrada asc. aorty protézou, hypercholesterolémie
Sociální anamnéza:	Žije s manželkou
Abusus:	Kuřák, 5 cigaret denně
Farmakologická anamnéza:	Cordarone 200 mg, Coryol 6,25 mg, Ebrantil 60 mg, Eplerenon Actavis 25 mg, Furorese 125 mg, Kalnormin 1 g, Metformin Mylan 850 mg, Sortis 80 mg, Eliquis 5 mg
Alergie:	Není známa

Zdroj: [vlastní tvorba]

Nynější onemocnění: pacient ve věku 68 let přijat pro reoperaci aortální regurgitace, dilatace hrudní aorty a pro ischemickou chorobu srdeční (ICHS). Operační výkon byl extrémně dlouhý a náročný, pacient byl polytransfundován a hemosubstituován. Pooperační průběh u pacienta byl následující: oběhově nestabilní s podporou NoA, poruchy rytmu, pooperační anurie s následným rozvojem akutního renálního poškození, rozvoj MODS a akutní respirační selhání. Pacientovi byla indikována intermitentní dialýza, pro celkové zhoršení stavu a nutnosti aplikace kontinuální dialýzy pacient přeložen dne 8.8. na oddělení ARO NNH.

Status praesens: pacient bez významných známek centralizace, bez cyanózy.

Stav kontinuální analgosedace GCS 3, RASS hluboká sedace (-4)

- Váha: 120 kg
- Výška: 175 cm
- Tělesná teplota: 36,4 °C
- Ventilace: dýchací cesty zajištěny TSK, která je plně funkční, dále UPV nutná vyšší podpora PEEP 10 cmH₂O, dechová frekvence 13 dechů za minutu, SpO₂ - 97 %, UPV
- Oběh: na vysoké podpoře NoA TK 125/60 mmHg, AS 100'/min nepravidelná
- Invaze: CŽK *v. subclavia*, arteriální katetr *a. radialis*, hemodialyzační katetr *v. femoralis*, TSK 10 mm, NGS, PMK krátkodobý 14 F
- Hlava: bulby ve středním postavení, bez nystagmu, zornice izokorické, miotické 3/3 mm, fotoreakce obdělá
- Hrdlo a dutina ústní: klidné, jazyk vlhký, bez povlaku
- Krk: šije volná, karotidy tepou symetricky, bez šelestu, náplň krčních žil
- Hrudník: expanze hrudní stěny symetrické, sternotomie kryta obvazem, bez prosaku, palpačně pevné bez krepitace
- Plíce: poslechově symetrické, bez zjevných vedlejších fenoménů
- Břicho: nad úrovní hrudníku, pohmatově měkké bez rezistence, peristaltika minimálně slyšitelná
- Končetiny: otoky a lymfedém na dolních končetinách (DK)
- Diuréza: anurie

Diagnózy: insuficience aortální chlopně, chronická ischemická choroba srdeční, akutní plicní nedostatečnost po hrudní operaci, perzistující fibrilace síní, akutní poškození ledvin, esenciální hypertenze

Ošetrovatelská dokumentace v průběhu hospitalizace

Pacient byl přijat na oddělení ve stavu kontinuální analgosedace na UPV v režimu PSIMV, s nutnou vyšší podporou PEEP 10 m H₂O. Odsávání mírně žlutavého sputa. Bez reakce na zevní podmínky, zornice izokorické, myotické 3/3 mm, fotoreakce na osvit bdělá, VAS nelze hodnotit, a to z důvodu kontinuální analgosedace. Oběhově pacient nestabilní s TK 125/60 mmHg s podporou NoA, AS nepravidelná 100'/min. Normotermie, měřeno kožním čidlem. Sternotomie bez prosaku a klidná, sterilně kryta. Přečasy ordinovány každý den. V následujících dnech byla pacientovi poskytována každodenní hygienická péče, zahrnující zvýšenou péči o dutinu ústní v podobě čištění štětičkou s chlorexidinem, a to dvakrát denně. Dále byla prováděna ošetrovatelská péče o močové cesty, močový katetr a o vyprazdňování. Byla také prováděna prevence komplikací a ošetrovatelská péče související s invazivními vstupy, v souladu se stanovenými standardy. Byla prováděna péče o průchodnost dýchacích cest, přečasy TSK, a to každý den, kontinuální monitorace fyziologických funkcí, podávání léků dle indikace, odběr biologického materiálu dle indikace. Bilancování tekutin a diurézy, vše se záznamem do zdravotnické dokumentace. Tento postup byl zvolen za účelem monitorování příjmu a výdeje tekutin a korektního podávání léků a infuzí. Důraz byl také kladen na prevenci a minimalizaci rizika proleženin. Pacient byl pravidelně polohován s pomocí antidekubitních pomůcek, aby se snížilo riziko proleženin, přičemž polohování bylo prováděno s ohledem na zdravotní potřeby pacienta a jeho možnosti, které byly omezeny léčebným výkonem. Navzdory veškeré odborně poskytované péči po čtyřech týdnech od přijetí nastal *exitus letalis*.

Dialyzační léčba

Druhý den po operačním zákroku byla pacientovi indikována intermitentní dialýza z důvodu přetrvávající anurie a rozvoje AKI. V následujících dnech neproběhlo žádné zlepšení, proto byla neprodleně zahájena terapie Ci-Ca CVVHD, a to hned první den při překladech na oddělení ARO NNH.

První aplikace Ci-Ca CVVHD na oddělení ARO NNH měla následující parametry:

- Aplikovaná metoda: Ci-Ca CVVHD
- Datum a čas aplikace: začátek 8.8. v 14:00 hodin a konec 10.8. v 14:00 hodin
- Bilance: hmotnost před 120 kg, hmotnost po – neuvedeno, vrácený objem: 250 ml, požadovaná ultrafiltrace: 100 ml/h, požadovaná doba CVVHD 54:00 h, bilance á 6 hodin
- Antikoagulace: Na citrát 4 %, 4mmol/l, CaCl 10 % 10 amp, 12 amp/500 ml FR, 1,7 mmol/l
- Způsob napojení: hemodialyzační kanyla v. femoralis

Tabulka rozpisu a monitorace kontinuálních eliminačních metod CRRT:

Datum	Čas	Roztok	Průtoky			Tlaky			Antikolagulace	
			Krev ml/min	Dialyzát ml/h	UF ml/h	Vstup ml/h	Výstup mmHg	Filtr mmHg	Citrát mmol/l	Ca ml/h
8.8.	14:00	K2	140	2800	100	-45	55	60	4	1,7
	20:00	K2	140	2800	100	-45	55	60	3,7	1,7
9.8.	2:00	K2	140	2800	100	-40	50	65	3,4	1,7
	8:00	K2	140	2800	100	-40	50	75	3,4	1,9
	14:00	K2	140	2800	100	-40	55	80	3,4	1,9
	20:00	K2	140	2800	100	-35	45	70	3,4	1,9
10.8.	2:00	K2	140	2800	100	-35	50	75	3,4	1,7
	8:00	K2	140	2800	100	-35	50	70	3,4	1,5
	14:00	K2	140	2800	100	-35	45	70	3,4	1,5

Zdroj: [vlastní tvorba]

Postup ošetrovatelské péče při aplikaci Ci-Ca CVVHD:

Celý postup se opakoval totožně jako u Kazuistiky č. 1. V postupu nedošlo k žádným odchýlkám.

Farmakologická léčba:

Farmakologická léčba první den hospitalizace na oddělení ARO NNH.

Název léku	Balení léku a způsob aplikace	Aplikované množství
Noradrenalin	1 mg / 1 ml i.v.	12 mg do 50 ml G5% 0-25 ml/h – kontinuálně
Cordarone	150 mg / amp i.v.	600 mg v 50 ml G5% - 2,1 ml/h – kontinuálně
Empressin	40 I.U. / 2 ml i.v.	40 I.U. – 0-6 ml/h – kontinuálně
Propofol 2 %	20 mg / ml i.v.	1000 mg – 0-10 ml/h – kontinuálně
Sufentanil	0,25 mg / 5 ml i.v.	0,25 mg v 50 ml FR – 0,4 ml/h – kontinuálně
Dormicum	5 mg / 1 ml i.v.	50 mg v 50 ml FR- 0-10 ml/h – kontinuálně
Humulin R	100 j i.v.	100 j / 50 ml voluven – kontinuálně
Plasmalyte	1000 ml i.v.	0–50 ml/h – kontinuálně
Albumin 20 %	20 % v 50 ml i.v.	100 ml jednorázově v 10:00 h
KCI 7,45 %	7,45 % 50ml i.v.	50 ml – 0-10 ml/h – kontinuálně
Furosemid	20 mg/amp. i.v.	80 mg/50 ml FR 0-10 ml/h – kontinuálně
Kardegic	0,5 g inj. i.v.	125 mg á 24 h
Clexane	60 mg / 0,6 ml inj. s.c.	0,4 ml á 12 h
Berodual	0,25 mg/ml inh.	1 ml + 5 ml FR á 8 hodin

Název léku	Balení léku a způsob aplikace	Aplikované množství
Mucosolvan	7,5 mg/ml inh.	2 ml + 3 ml FR á 6 hodin
Survimed OPD	500 ml ngs.	80 ml / h – kontinuálně
ATB Efloran Mertonidazole	5 mg / ml inf. i.v.	1 g / 100 ml á 8 h

Zdroj: [vlastní tvorba]

5.1.4 Kazuistika 4

Pacient č. 4 s iniciálami X.Y., pohlaví muž, ročník narození 1972

Anamnestické údaje pacienta

Rodinná anamnéza:	Nevýznamná
Osobní anamnéza:	Neléčená arteriální hypertenze
Sociální anamnéza:	Žije s manželkou, pracuje jako stavbyvedoucí
Abusus:	Žádný
Farmakologická anamnéza:	Žádná
Alergie:	Mesocain

Zdroj: [vlastní tvorba]

Nynější onemocnění: 51letý pacient přijat jako suspektní cévní mozková příhoda (CMP), vstupně bolest břicha a zad, ischemie pravé dolní končetiny, neklidný. Na snímku CT obraz disekce aorty typu B, snaha o korekci TK, pro neklid a zmíněnou hypertenzi byl pacient sedován a byla zahájena orotracheální UPV (OTI/UPV). Ještě ten samý den byl pacientovi implantován stent. Po zákroku došlo k rozvoji anurie, perfuzního syndromu s nutností aplikace vyšších dávek NoA a vazopresinu. Den po operaci byla nutná revize dutiny břišní s nálezem ireverzibilní ischemie celého tlustého střeva. Proto provedena subtotální kolektomie, a i resekce tenkého střeva v rozsahu ilea. Po třech dnech od přijetí byla provedena revize dutiny břišní bez nálezu ischemie střeva, proveden výplach dutiny břišní a vyšitá terminální jejunostomie. Po této finální revizi byl pacient vzhledem ke kritickému stavu a nutnosti zahájení kontinuální dialýzy přeložen na oddělení ARO NNH.

Status praesens: pacient ve stavu kontinuální analgosedace GCS 3, RASS neprobuditelný (-5)

- Váha: 72 kg
- Výška: 175 cm
- Tělesná teplota: 36,2 °C
- Ventilace: dýchací cesty zajištění endotracheální kanylou, která je plně funkční, dále UPV s režimem PSIMV+ PEEP 7, FIO₂ 0,4, dechová frekvence 12 dechů za minutu, SpO₂ - 98 %
- Oběh: stabilní, na malé podpoře NoA, TK 125/76 mmHg , AS 90'/min pravidelná, rytmus sinusový
- Invaze: ČŽK *v. subclavia*, arteriální katetr *a. radialis*, hemodialyzační katetr *v. femoralis*, endotracheální kanyla 8,5 mm, NGS, PMK krátkodobý 16 F, 1 břišní drén a 1 Redonův drén v malé pánvi
- Hlava: bulby ve středním postavení, bez nystagmu, zornice izokorické, myotické 2/2 mm, spojivky růžové, sklery bílé
- Hrdlo a dutina ústní: klidné, jazyk vlhký bez povlaku, chrup částečně sanován
- Krk: šíje volná, karotidy tepou symetricky bez šelestu, náplň krčních žil nezvýšená
- Hrudník: expanze hrudní stěny symetrické, palpačně pevný bez krepitace
- Plíce: poslechově sklípkové bez vedlejších fenoménů, vpravo bazálně oslabené
- Břicho: v úrovni hrudníku, mírně tužší ale prohmatné, operační rána kryta, vyšitá jejunostomie v mezogastriu, zaveden drén do levého srůstového pole a zprava do malé pánve
- Končetiny: levá horní končetina (LHK) částečně cyanotická, pocitově mírně chladnější než pravá horní končetina (PHK) otoky DK
- Diuréza: anurie

Diagnózy: disekce břišní aorty, jiné formy akutní ischemické choroby srdeční, akutní respirační selhání, akutní vaskulární onemocnění střeva, akutní poškození ledvin, pohrudniční výpotek, perikardiální výpotek, infekce po výkonu

Ošetrovatelská dokumentace v průběhu hospitalizace

Pacient byl přijat na oddělení ve stavu kontinuální analgosedace na UPV v režimu PSIMV, PEEP 7, FIO₂ 0,4. Odsávání dosud nebylo zapotřebí, tedy pacient bez zahlenění. Bez reakce na zevní podmínky, zornice izokorické, myotické 2/2 mm, fotoreakce na osvit +, VAS nelze hodnotit, a to z důvodu kontinuální analgosedace. Oběhově pacient stabilní s TK 125/76 mmHg s nízkou podporou NoA, AS nepravidelná 90'/min. Normotermie, měřeno kožním čidlem. Operační rána v oblasti břicha klidná a sterilně kryta na suché bázi. Převaz operační rány á 1 den. V průběhu následujících dnů byl pacientovi poskytován celkový hygienický režim včetně denní péče o ústní dutinu, která byla zvýšena a zahrnovala čištění štětce s chlorexidinem dvakrát denně. Tento postup byl zvolen za účelem minimalizace rizika vzniku infekce v oblasti ústní dutiny, která může být zdrojem infekce i pro další části těla. Kromě toho byla poskytována ošetrovatelská péče v oblasti močových cest, včetně péče o močový katetr a vyprazdňování. Pacient byl sledován a péče byla poskytována v souladu se stanovenými standardy, aby se minimalizovalo riziko komplikací spojených s invazivními vstupy. Byla také poskytována péče zaměřená na prevenci a minimalizaci rizika proleženin. Pacient byl pravidelně polohován, aby se minimalizovalo riziko proleženin, a to s pomocí antidekubitních pomůcek. Polohování bylo prováděno s ohledem na pacientovy zdravotní potřeby a s ohledem na možnosti pacienta, protože jeho hybnost byla omezena léčebným výkonem. Dále bylo prováděno ošetřování endotracheální kanyly, kontinuální monitorace fyziologických funkcí, podávání léčiv a odběry biologického materiálu dle indikace lékaře, a to za účelem sledování celkového stavu pacienta. Bilance tekutin a diurézy byly průběžně sledovány a pravidelně zaznamenávány

do zdravotnické dokumentace. Tento postup byl zvolen za účelem monitorování příjmu a výdeje tekutin a korektního podávání léků a infuzí. Celkově lze říci, že pacientovi byla poskytnuta komplexní ošetrovatelská péče v souladu se stanovenými standardy, která zahrnovala pečlivou péči o hygienu, prevenci a minimalizaci rizika komplikací a proleženin, sledování fyziologických funkcí a průběžné monitorování stavu pacienta. Všechny tyto postupy byly pečlivě zaznamenávány do zdravotnické dokumentace. I přes veškerou odbornou poskytovanou péči vzhledem k velice závažnému stavu pacienta po čtyřech týdnech od přijetí *exitus letalis*.

Dialyzační léčba

Den po operačním zákroku došlo k rozvoji anurie u pacienta, která byla řešena aplikací diuretik. Během následujících dnů nebylo zaznamenáno žádné zlepšení celkového zdravotního stavu pacienta. Z tohoto důvodu byla ihned po překladu pacienta na ARO NNH zahájena terapie Ci-Ca CVVHD.

První aplikace Ci-Ca CVVHD na oddělení ARO NNH měla následující parametry:

- Aplikovaná metoda: Ci-Ca CVVHD
- Datum a čas aplikace: začátek 8.2. v 10:00 hodin a konec 10.2. v 16:00 hodin
- Bilance: hmotnost před 72 kg, hmotnost po 72, 3 kg , vrácený objem: 250 ml, požadovaná ultrafiltrace: 90 ml/h, požadovaná doba CVVHD 48:00 h, bilance á 6 hodin
- Antikoagulace: Na citrát 4 %, 4mmol/l, CaCl 10 % 10 amp, 12 amp/500 ml FR, 1,7 mmol/l
- Způsob napojení: hemodialyzační kanyla v. femoralis

Tabulka rozpisu a monitorace kontinuálních eliminačních metod CRRT:

Datum	Čas	Roztok	Průtoky			Tlaky			Antikolaglace	
			Krev ml/min	Dialyzát ml/h	UF ml/h	Vstup ml/h	Výstup mmHg	Filtr mmHg	Citrát mmol/l	Ca ml/h
8.2.	10:00	K2	90	1800	90	-15	40	60	3,3	1
	16:00	K2	90	1800	90	-15	35	55	3,3	1
	22:00	K2	90	1800	90	-15	40	55	3,3	1
9.2.	4:00	K2	90	1800	90	-15	40	55	3,3	1
	10:00	K2	90	1800	90	-20	35	50	3,3	1
	16:00	K2	90	1800	90	-20	30	50	3,3	1
	22:00	K2	90	1800	90	-20	40	55	3,3	1
10.2.	16:00	K2	90	1800	90	-25	35	60	3,3	1

Zdroj: [vlastní tvorba]

Postup ošetrovatelské péče při aplikaci Ci-Ca CVVHD:

Celý postup se opakoval totožně jako u Kazuistiky č. 1. V postupu nedošlo k žádným odchylkám.

Farmakologická léčba:

Farmakologická léčba první den hospitalizace na oddělení ARO NNH.

Název léku	Balení léku a způsob aplikace	Aplikované množství
Propofol 2 %	20 mg / ml i.v.	1000 mg – 0-10 ml/h – kontinuálně
Noradrenalin	1 mg / 1 ml i.v.	6 mg v 50 ml G5%
Sufentanil	0,25 mg / 5 ml i.v.	0,25 mg v 50 ml FR – 0-4 ml/h – kontinuálně
Dormicum	5 mg / 1 ml i.v.	100 mg v 50 ml FR – 0-10 ml/h – kontinuálně
Furosemid	20 mg/amp. i.v.	500 mg v 50 ml FR – 0-4 ml/h – kontinuálně
Plasmalyte	1000 ml i.v.	50 ml/h – kontinuálně
Humulin R	100 I.U. / ml i.v.	50 j v 50 ml FR – 0-8 ml/h – kontinuálně dle glykémie

Název léku	Balení léku a způsob aplikace	Aplikované množství
SmofKabiven	1970 ml i.v.	83 ml/h – kontinuálně
Degan	5 mg / ml i.v.	10 mg á 8 hodin
Fraxiparin	9500 I.U. / ml s.c.	0,6 ml á 24 hodin
Berodual	0,25 mg/ml inh.	1 ml + 5 ml FR á 8 hodin
Mucosolvan	15 mg/ 2 ml inh.	2 ml + 3 ml FR á 6 hodin
ATB Tazocin Tazip	5 mg i.v.	4,5 g á 6 hodin

Zdroj: [vlastní tvorba]

5.1.5 Kazuistika 5

Pacient č. 5 s iniciálami X.Y., pohlaví muž, ročník narození 1952

Anamnestické údaje pacienta

Rodinná anamnéza:	Otec měl DM II. na inzulinu, matka měla DM II. na PAD
Osobní anamnéza:	ICHS, arteriální hypertenze, DM II., těžká smíšená plicní hypertenze
Sociální anamnéza:	Žije s manželkou, dříve kuchař
Abusus:	Žádný
Farmakologická anamnéza:	Fiasp 6 j, Toujeo 8 j, Betaloc 100 mg, Detralex 500 mg, Controloc 40 mg, Eliquis 2,5 mg, Furorese 125 mg, Godasal 100 mg, Sedacorn 200 mg, Verospiron 25 mg
Alergie:	Není známa

Zdroj: [vlastní tvorba]

Nynější onemocnění: 70letý pacient přijat na kardiologii pro plánovaný výkon, a to resekci ouška levé síně a upgrade na biventrikulární kardiostimulaci. Pooperačně pacient stabilní, v průběhu několika dní febrilní stav. Odebrány hemokultury, odebrány 2 sady, tudíž 4 vzorky na anaerobní a aerobní kultivaci. Výsledek kultivace byl pozitivní a potvrdil přítomnost bakterií v krvi. Suspektní endokarditida, následný rozvoj oligoanurie a progresse renální insuficience. Pro celkové zhoršení zdravotního stavu a nutnosti komplexní resuscitační péče (UPV, CRRT) pacient přeložen po deseti dnech od přijetí na oddělení ARO NNH.

Status praesens: pacient ve stavu kontinuální analgosedace GCS 3, RASS hluboká sedace (-4)

- Váha: 82 kg
- Výška: 182 cm
- Tělesná teplota: 36,7 °C
- Ventilace: dýchací cesty zajištěny TSK, která je plně funkční, dále UPV s režimem PSIMV+, dechová frekvence 14 dechů za minutu, SpO₂ - 96 %, UPV
- Oběh: stabilní, na podpoře NoA, TK 123/61 mmHg , AS 84'/min pravidelná, rytmus sinusový
- Invaze: CŽK *v. jugularis*, arteriální katetr *a. radialis*, hemodialyzační katetr *v. femoralis*, TSK 9 mm, NGS, PMK krátkodobý 16 F
- Hlava: bulby ve středním postavení, bez nystagmu, zornice anizokorické 2/4 mm, reakce na osvit zachována
- Hrdlo a dutina ústní: jazyk vlhký bez povlaku, chrup částečně sanován
- Krk: šije volná, karotidy tepou symetricky, bez šelestu, náplň krčních žil zvýšena
- Hrudník: expanze hrudní stěny symetrické, palpačně pevný bez krepitace, intraklavikulárně implantován kardiostimulátor, vlevo ve střední axilární čáře implantován kardioverter-defibrilátor.
- Plíce: poslechově tiché sklípkové dýchání
- Břicho: v úrovni hrudníku, pohmatově měkké, poklep bubínkový, poslechově peristaltika neslyšná
- Končetiny: horní končetiny (HK) bez otoku, DK bez otoku
- Diuréza: oligoanurie

Diagnózy: ICHS, perzistentní fibrilace síní, esenciální hypertenze, plicní hypertenze, akutní renální poškození, respirační selhání, pneumonie, meningitida

Ošetrovatelská dokumentace v průběhu hospitalizace

Pacient byl přijat na oddělení ve stavu kontinuální analgosedace na UPV v režimu PSIMV. Kanyla odsává bělavé sputum. Bez reakce na zevní podmínky, zornice anizokorické 2/4 mm, fotoreakce na osvit +, VAS nelze hodnotit, a to z důvodu kontinuální analgosedace. Oběhově pacient stabilní s TK 123/61 mmHg s podporou NoA, AS nepravidelná 84'/min. Normotermie, měřeno kožním čidlem. V průběhu následujících dnů byla pacientovi poskytnuta úplná hygienická péče včetně péče o ústní dutinu, která byla zvýšena a zahrnovala čištění štětcem s chlorexidinem dvakrát denně. Pacientovi byla poskytnuta ošetrovatelská péče o močové cesty včetně péče o močový katetr a vyprazdňování. Péče o invazivní vstupy byla poskytována v souladu se stanovenými standardy, aby se minimalizovalo riziko komplikací. Pacient byl pravidelně polohován s pomocí antidekubitní pomůcky k minimalizaci rizika proleženin, polohování bylo prováděno s ohledem na pacientovu omezenou hybnost. Byla prováděna péče o TSK, kontinuální monitorace fyziologických funkcí, podávání léčiv dle indikace lékaře, odběry biologického materiálu dle indikace lékaře za účelem sledování celkového stavu pacienta. Bilance tekutin a diurézy byly pravidelně sledovány a zaznamenávány do zdravotnické dokumentace. Lze říci, že pacientovi byla poskytnuta komplexní ošetrovatelská péče v souladu se stanovenými standardy. Všechny tyto postupy byly zaznamenávány do zdravotnické dokumentace.

Dialyzační léčba

V průběhu hospitalizace na kardiologii byla pacientovi indikována intermitentní dialýza, a to z důvodu zhoršení renálních parametrů. V následujících dnech neproběhlo žádné zlepšení. Dále se v této terapii pokračovalo, dokud nebyl pacient přeložen na oddělení ARO NNH, kdy byla neprodleně zahájena terapie Ci – Ca CVVHD.

První aplikace Ci-Ca CVVHD na oddělení ARO NNH měla následující parametry:

- Aplikovaná metoda: Ci-Ca CVVHD
- Datum a čas aplikace: začátek 22.12. v 9:00 hodin a konec 23.12. v 15:00 hodin
- Bilance: hmotnost před 82 kg, hmotnost po – neuvedeno , vrácený objem: 0 ml, požadovaná ultrafiltrace: 100 ml/h, požadovaná doba CVVHD 48:00 h, bilance á 6 hodin
- Antikoagulace: Na citrát 4 %, 4mmol/l, CaCl 10 % 10 amp, 12 amp/500 ml FR, 1,7 mmol/l
- Způsob napojení: hemodialyzační kanyla v. femoralis

Tabulka rozpisu a monitorace kontinuálních eliminačních metod CRRT:

Datum	Čas	Roztok	Průtoky		Tlaky			Antikolagulace		
			Krev ml/min	Dialyzát ml/h	UF ml/h	Vstup ml/h	Výstup mmHg	Filtr mmHg	Citrát mmol/l	Ca ml/h
22.12.	9:00	K2	100	2100	100	-35	35	45	4	1,7
	15:00	K2	100	2100	100	-20	40	45	3,8	1,7
	21:00	K2	100	2100	100	-10	45	70	3,6	1,7
23.12.	3:00	K2	100	2100	100	-10	40	70	3,5	1,7
	9:00	K2	100	2100	100	-10	40	70	3,5	1,7
	15:00	K2	120	2100	100	-20	45	80	3,5	1,5

Zdroj: [vlastní tvorba]

Postup ošetrovatelské péče při aplikaci Ci-Ca CVVHD:

Celý postup se opakoval totožně jako u Kazuistiky č. 1. V tomto postupu došlo k následujícím odchylkám: během eliminace došlo k obstrukci setu krevní sraženinou a zvolená terapie tak musela být ukončena předčasně.

Farmakologická léčba:

Farmakologická léčba první den hospitalizace na oddělení ARO NNH.

Název léku	Balení léku a způsob aplikace	Aplikované množství
Propofol 1 %	10 mg/ml i.v.	500 mg – 0-20 ml/h – kontinuálně
Sufentanil	0,25 mg / 5 ml i.v.	0,25 mg v 50 ml FR – 0-4 ml/h – kontinuálně
Furosemid	20 mg/amp. i.v.	250 mg v 50 ml FR – 0,4 ml/h – kontinuálně
Corotrop	10 mg / 10 ml i.v.	10 mg v 50 ml FR – 2-10 ml/h – kontinuálně
Humulin R	100 I.U. / ml i.v.	50 j v 50 ml FR – 0-8 ml/h – kontinuálně dle glykémie
Glukóza 5 %	500 ml i.v.	500 ml - 50 ml/h – kontinuálně
Nephrotect	500 ml i.v.	20 ml/h – kontinuálně
ATB Ampicilin	1 g i.v.	2 g v 100 ml FR á 4 hodiny
ATB Gentamicin	80 mg / 2 ml i.v.	160 mg á 48 hodin
Degan	5 mg / ml i.v.	10 mg á 8 hodin
Fraxiparin	9500 I.U. / ml s.c.	0,4 ml á 12 hodin
Berodual	0,25 mg/ml inh.	1 ml + 5 ml FR á 8 hodin
Mucosolvan	15 mg/ 2 ml inh.	2 ml + 3 ml FR á 6 hodin

Zdroj: [vlastní tvorba]

6 DISKUZE

V praktické části bylo zpracováno pět kazuistik pacientů, u kterých se projevilo AKI a jejichž stav si vyžadoval aplikaci CVVHD. Materiály byly získány ze zdravotnické dokumentace jednotlivých pacientů hospitalizovaných na ARO NNH.

U jednoho z pěti pacientů došlo ke komplikaci při aplikaci CVVHD, a to z důvodu obstrukce setu krevní sraženinou. Terapie tak musela být předčasně u pacienta ukončena. Zbylé terapie proběhly bez komplikací, požadovaný čas eliminace byl tedy splněn.

V dnešní době je stále více využívána zdravotnická technologie, která umožňuje přesnější a efektivnější aplikaci eliminačních metod. Díky neustálému vývoji těchto technologií mají lékaři a zdravotnický personál lepší možnosti monitorovat a řídit substituční léčbu pacientů. Tyto nové metody vyžadují přizpůsobení ošetrovatelské péče specifickým potřebám pacientů léčených pomocí eliminačních metod, a to jak z hlediska aplikace terapie, tak prevence a řešení možných komplikací.

Haluzíková [3] ve své knize uvádí, že vzhledem k demografickému vývoji populace a rostoucím rizikovým faktorům pro AKI, jako je konzumní způsob života a zvýšený výskyt onemocnění jako diabetes mellitus, hypertenze, obezita a kardiovaskulární onemocnění, se očekává významný nárůst pacientů, kteří budou potřebovat aplikaci kontinuálních eliminačních metod v příštích 50 letech. Tento nárůst bude vyžadovat zvýšenou pozornost ze strany zdravotnického personálu, zejména sester na jednotkách intenzivní péče, aby mohly zajistit kvalitní ošetrovatelskou péči a prevenci komplikací u těchto pacientů. Toto tvrzení odpovídá statistikám z České nefrologické společnosti [25] a lze ho považovat za relevantní.

Hauzlíková [3] udává ve své knize, že pacient s AKI může mít různé příznaky, přičemž závažnost jeho stavu závisí na fázi AKI a na objektivním zdravotním stavu pacienta. Většinou bývá pacient s tímto onemocněním hospitalizován na oddělení s akutní péčí, kde mu mohou poskytnout adekvátní terapii podle aktuálního stavu a v případě potřeby zahájit terapii pomocí eliminačních metod. Je důležité průběžně monitorovat fyziologické funkce a udržovat přesnou bilanci tekutin. Monitorování vitálních funkcí je dnes již nedílnou součástí medicíny. U pacientů s AKI se využívají jak neinvazivní, tak invazivní metody monitorování fyziologických funkcí. Ošetřující sestra nepřetržitě sleduje vitální funkce, jako jsou teplota těla, srdeční frekvence, krevní tlak, dechová frekvence, saturace kyslíkem a stav vědomí. Zvláštní pozornost je věnována EKG křivce a krevnímu tlaku. Při sledování EKG křivky je nutné být soustředěný na možný výskyt arytmií (například vysoká hrotnatá vlna T může být příznakem hyperkalemie). Z invazivních metod se nejčastěji používá sledování centrálního venózního tlaku, který poskytuje přesné informace o stavu hydratace pacienta. Z šetření vyplývá, že ošetřující sestra zaznamenávala všechny hodnoty v pravidelných intervalech do zdravotnické dokumentace a o případných změnách informovala lékaře.

Dle Hauzlíkové [3] je nezbytné přesné vedení bilance tekutin u pacientů s AKI. Zprvu by se měla bilance tekutin počítat každou hodinu, po zlepšení stavu a po schválení lékařem se interval může prodloužit až na šest hodin. Pokud je to možné, měl by být pacient denně vážen, především před a po aplikaci eliminační metody by měla být zaznamenána hmotnost pacienta. Je důležité sledovat příznaky přetížení organismu tekutinami, jako jsou otoky a dušnost. Literatura se v této oblasti poměrně shoduje. Bilance tekutin byla počítána od samého přijetí pacienta á 6 hodin podle ordinace lékaře. Vážení pacienta před a po dialýze už však nebylo přesné. Pacient byl vážen každý den, ale údaje o váze dvou pacientů po dokončení eliminace chybí.

Hauzlíková [3] ve své knize uvádí, že každý ošetrovatelský proces by měl vždy začínat intervencí, kdy edukujeme pacienta o zvolené metodě a výkonu. Vzhledem k tomu, že u všech pěti pacientů probíhala kontinuální analgosedace, edukace pacienta nemohla být provedena.

Lachmanová [18] ve své knize tvrdí, že při připojování pacienta k dialyzačnímu přístroji je zapotřebí použití ochranných pomůcek a to brýlí, sterilních rukavic, ústenky a jednorázového empíru. Vždy by při připojování pacienta na dialyzační přístroj měly být přítomny dvě sestry. V tomto případě došlo k nedodržení ošetrovatelského postupu, dle doporučených postupů. Sestry při napojení pacienta na dialyzační přístroj vždy pracovaly ve dvojici, ale neměly na sobě ochranné brýle ani sterilní rukavice.

Suková [12] uvádí, že by u pacienta během eliminace měla probíhat vizuální kontrola a to každých 60 minut, přičemž je zapotřebí zaměřit se na to, jestli je pacient hemodynamicky stabilní a zda terapie běží bez komplikací. Probíhat by měla i kontrola pacientových končetin spolu s kontrolou kapilárního návratu, a to každé dvě hodiny. Literární prameny se v této oblasti shodují. V klinické praxi sestry zodpovědně provádějí kontroly pacienta dle uvedeného časového rozmezí.

Suková [12] uvádí, že během aplikace CVVHD je zapotřebí pravidelná kontrola množství roztoků a léčiv. Ošetřující sestra by tedy vždy měla mít připravené brzy docházející roztoky a léčiva s předstihem. Také je důležitá vizuální kontrola vaku s filtrátem a případně jeho následná výměna. Tento úkon ve zdravotnické dokumentaci zapsán nebyl, ale vzhledem k úspěšnému dokončení čtyř z pěti aplikovaných CVVHD byl dodržován.

Jedna z největších společností poskytujících služby a produkty osobám s onemocněním ledvin, a to včetně eliminačních metod, Fresenius medical care [24] ve svých instrukcích udává, že před spuštěním eliminační terapie je zapotřebí provést zkušební testy dialyzačního přístroje. V případě, že by jeden z testů selhal, není možno přístroj spustit do provozu k pacientovi. Literatura se v této oblasti shoduje s klinickou praxí, všechny přístroje byly před uvedením do provozu k pacientovi testovány.

Suková [12] uvádí, že v průběhu terapie se do příslušného eliminačního protokolu zapisují hodnoty, které jsou zobrazeny na displeji dialyzačního přístroje. Literární prameny se v této oblasti shodují. Ošetřující sestra během eliminace zapisovala pravidelně hodnoty do protokolu s názvem: Tabulka rozpisu a monitorace kontinuálních eliminačních metod CRR.

6.1.1 Optimální postup ošetrovatelské péče při aplikaci CVVHD

Optimální postup ošetrovatelské péče při aplikaci kontinuální venovenózní hemodialýzy zahrnuje několik kroků, které jsou důležité pro zajištění úspěšné terapie a prevenci komplikací.

Příprava pomůcek:

- Lékařská dokumentace
- Sterilní tampónky a vhodně zvolené krytí
- Dezinfekční roztok
- Emitní misky
- Katetrové zátky
- 5 ml stříkačka na aspiraci a na proplach 20 ml stříkačku s FR
- Rukavice, ústenka, ochranné brýle, jednorázový empír

Příprava přístroje:

- Krevní sety, které jsou předpřipraveny v kazetách
- Dialyzační pumpy, krevní pumpy, ultrafiltrační pumpy, pumpy pro citrát a pro kalcium
- Dialyzační roztoky spolu s ohřívačem, dva samostatné vaky s kalciem a s citrátem, FR na proplach setu (přes 200 ml) a odpadní vaky
- Hemofiltr, systém vah, detektor úniku krve a vzduchu

Příprava pacienta:

- Edukace pacienta o výkonu, pokud to vědomí dovoluje
- Vhodná poloha pro pacienta
- Připojení pacienta na monitor (u pacienta vždy musí probíhat kontinuální monitorace fyziologických funkcí)

Popis výkonu:

- Příprava dialyzačního přístroje k lůžku pacienta, zapojení do ZIS, uzemnění pomocí žluto-zeleného kabelu do označené zásuvky na rampě a zabrzdít brzdou, která se nachází na kolečkách.
- Spuštění testů, které jsou přednastaveny výrobcem.
- Po úspěšných testech následuje výběr ordinované terapie a to CVVHD
- Dále se postupuje přesně podle instrukcí zobrazujících se na displeji přístroje, tyto instrukce jsou rozděleny do kroků a jsou doplněny návodnými obrázky.
- Instrukce na displeji se zobrazují popořadě a jsou na sobě závislé, když systém nebude správně připojen, přístroj nezobrazí další instrukci.
- První se připravují krevní sety, dále návratové, přístupové a filtrátové systémy, vaky s dialyzátem a systém dialyzátu, jako poslední se vkládá systém Ci-Ca.

- Při napojení pacienta na přístroj je doporučeno mít asistenci.
- Ošetřující sestra má na starosti dialyzační přístroj a druhá sestra pracuje ve sterilních rukavicích s cévním přístupem.
- Obě sestry na sobě musí mít jednorázový empír, ústenku, ochranné brýle a rukavice (sestra která manipuluje s cévním přístupem by měla mít sterilní rukavice).
- Pokud je v lumenu katetrová zátka, je zapotřebí ji aspirovat minimálně 5 ml stříkačkou.
- Nejprve se připravuje sací lumen (červená), po jeho dezinfekci se připojí stříkačka a aspiruje se 5 ml, poté se provede proplach 20 ml FR.
- Tento postup se opakuje i s návratovým lumen (modrá), poté jsou obě lumen připravena na okamžité použití.
- Místo spojení lumen a setu se vypodloží a překryje sterilními čtverci.
- Vše probíhá za přísně aseptických podmínek.
- Po napojení pacienta na dialyzační přístroj ošetřující sestra spustí zvolenou terapii.

Péče o pacienta během terapie:

- Ošetřující sestra v průběhu terapie pravidelně zaznamenává hodnoty do tabulky rozpisu a monitorace kontinuálních eliminačních metod CRRT.
- Každou hodinu probíhá pravidelná vizuální kontrola pacienta a dialyzačního přístroje.
- Každé dvě hodiny probíhá kontrola dolních končetin a kapilárního návratu pacienta.
- Během terapie je také zapotřebí pravidelná kontrola množství roztoků a léčiv. Je důležité mít vše s předstihem připravené.

Péče o pacienta po terapii:

- Při ukončení terapie je doporučeno mít asistenci.
- Ošetřující sestra má na starosti dialyzační přístroj a druhá sestra pracuje ve sterilních rukavicích s cévním přístupem.
- Obě sestry na sobě musí mít jednorázový empír, ústenku, ochranné brýle a rukavice (sestra, která manipuluje s cévním přístupem, by měla mít sterilní rukavice).
- Ošetřující sestra ukončí zvolenou terapii na dialyzačním přístroji a vrátí krev, která je obsažena v mimotělním okruhu, zpět do oběhu pacienta.
- Provede se dezinfekce místa spojení katetru a setu.
- Jako první se odpojí arteriální katetr (červená), provede se proplach 20 ml FR a aplikuje se katetrová zátka.
- Ten samý proces opakuje i s venózním katetrem (modrá).
- Na závěr se lumen podloží a překryjí sterilními čtverci.
- Celý proces je prováděn s důrazem na hygienu a snížení rizika infekce.

7 ZÁVĚR

Tato práce se zabývala specifiky ošetrovatelské péče při aplikaci eliminačních metod v akutní péči. Cílem práce bylo zhodnotit a porovnat poskytovanou ošetrovatelskou péči při aplikaci CVVHD s nejnovějšími poznatky a na základě získaných výsledků i analýzy navrhnout optimální postup pro ošetrovatelskou péči při aplikaci CVVHD. Dílčím cílem této práce je ilustrovat náročnost ošetrovatelské péče o kontinuálně dialyzovaného pacienta na oddělení ARO. Teoretická část práce byla zaměřena na specifika ošetrovatelské péče při aplikaci eliminačních metod a poskytla tak ucelený přehled o zmíněných metodách, jejich indikacích a kontraindikacích, postupech a komplikacích. V praktické části bylo uvedeno pět případových kazuistik, které obsahují ošetrovatelskou péči týkající se aplikace CVVHD v průběhu hospitalizace.

Výzkum ukázal, že v klinické praxi ne vždy dochází k dodržování uváděných teorií, což může být způsobeno různými faktory, v současné době zejména nedostatkem zdravotnického personálu. Je tedy důležité věnovat se i těmto aspektům a hledat možnosti, jak zlepšit podmínky pro poskytování kvalitní ošetrovatelské péče.

Na závěr této bakalářské práce lze konstatovat, že aplikace eliminačních metod představuje v akutní péči významnou součást ošetrovatelské péče. Jejich správná aplikace může přispět k rychlejšímu uzdravení pacienta a prevenci komplikací. Je důležité, aby ošetřující personál měl dostatečné znalosti a dovednosti pro správnou aplikaci těchto metod a aby byla věnována pozornost hygienickým a bezpečnostním aspektům.

V neposlední řadě je jedním z výstupů práce podat přehled užitečných informací pro ošetřující personál, studenty zdravotnických oborů a další zájemce o toto téma.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AKI	Acute Kidney Injury
AKIN	Acute Kidney Injury Network
amp.	Ampule
ARO	Anesteziologicko Resuscitační Oddělení
AS	Akce Srdeční
Ca	Vápník
Ci-Ca	Lokální citrátová antikoagulace
CK	Kreatinkináza
cmH ₂ O	Centimetr vodního sloupce
CMP	Cévní Mozková Příhoda
CRRT	Continuous Renal Replacement Therapy
CT	Počítačová tomografie
CVVH	Kontinuální venovenózní hemofiltrace
CVVHD	Kontinuální venovenózní hemodialýza
CVVHDF	Kontinuální venovenózní hemodiafiltrace
CŽK	Centrální Žilní Katetr
DK	Dolní Končetiny
DM II.	Diabetes Mellitus II.

ERY	Erytrocyty
ETK	Endotracheální Kanyla
FiO2	Inspirační frakce kyslíku
FR	Fyziologický Roztok
G 5 %	Glukóza 5%
GCS	Clasgow Coma Scale
H2O	Voda
HDR	Hygienická Desinfekce Rukou
HK	Horní Končetiny
I.U.	International Unit
i.v.	Intravenózní
ICHS	Ischemická Choroba Srdeční
inh.	Inhalace
inj.	Injekce
JIP	Jednotka Intenzivní Péče
KDIGO	Kidney Disease Improving Global Outcomes
KCH-RES	Kardiochirurgické resuscitační oddělení
LHK	Levá Horní Končetina
MODS	Syndrom mnohočetného orgánového selhání

MRI	Magnetická rezonance
NaCl	Chlorid sodný
NGS	Nasogastrická Sonda
NNH	Nemocnice Na Homolce
NoA	Noradrenalin
OTI	Orotracheální Intubace
PAD	Perorální Antidiabetika
PEEP	Positive End Expiration Pressure
PHK	Pravá Horní Končetina
PMK	Permanentní Močový Katetr
PSIMV	Synchronizovaná intermitentní zástupová ventilace
RASS	Richmond Agitation-Sedation Scale
RCA	Regionální Citrátová Antikoagulace
RIFLE	Risk Injury Failure Loss End stage
RTG	Rentgen
RTT	Renal Replacement Therapy
s.c.	Subcutánní
TK	Tlak Krve
TSK	Tracheostomická Kanyla

UPV	Úplná Plicní Ventilace
VAS	Vizuální Analogová Škála
ZIS	Zdravotnická Izolovaná Soustava

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. DYLEVSKÝ, Ivan. *Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka*. 3. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2111-3.
2. HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 5. vydání. Praha: Triton, 2021. ISBN 978-80-7553-873-4.
3. HALUZÍKOVÁ, Jana a Bohdana BŘEGOVÁ. *Ošetřovatelství v nefrologii*. Praha: Grada Publishing, 2019. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5329-4.
4. NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0210-5.
5. ZAKIYANOV, Oskar a Vladimír TESAŘ. *Průvodce klinickou nefrologií a dialýzou pro internisty*. 1. Praha: Mladá fronta, 2018. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-4860-6.
6. ZADÁK, Zdeněk a Eduard HAVEL. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2., doplněné a přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0282-2.
7. VACHEK, Jan a Vladimír TESAŘ. Akutní selhání ledvin. *Kardiologická revue – Interní medicína*. Praha: Ambit Media, 2017, (4), 285–287. ISSN 2336-2898
8. RYŠAVÁ, Romana a Ondřej VIKLICKÝ. *Vybrané doporučené postupy v nefrologii*. Praha: Maxdorf, [2022]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-729-7.
9. ZIMA, Tomáš, Vladimír TEPLAN a kol. Doporučení k vyšetřování glomerulární filtrace. *Česká nefrologická společnost* [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.nefrol.cz/odbornici/doporucene-postupy-cns/doporuceni-k-vysetrovani-glomerularni-filtrace>
10. TEPLAN, Vladimír. *Nefrologické minimum pro klinickou praxi*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Maxdorf, [2020]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-641-2.

11. RONCO, Claudio a Rinaldo BELLOMO. Acute kidney injury in the ICU: from injury to recovery: reports from the 5th Paris International Conference. *SpringerOpen*. 2017, (49), 40. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1186/s13613-017-0260-y](https://doi.org/10.1186/s13613-017-0260-y)
12. SUKOVÁ, Olga a Zdeňka KNECHTOVÁ. *Ošetrovatelské postupy v intenzivní péči: vylučovací systém*. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2019. ISBN 978-80-210-9502-1.
13. LOYD III., William C. What to know about acute kidney injury. *Medical News Today* [online]. 2022 [cit. 2022-12-21]. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/acute-kidney-injury>
14. BRAZIER, Yvette a Alana BIGGERS. What is dialysis, and how can it help? *Medical News Today* [online]. 2018 [cit. 2022-12-25]. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/152902>
15. FRESENIUS, Nastavení kontinuální náhrady funkce ledvin (CRRT): Různé možnosti standardní léčby akutního selhání ledvin. *Fresenius medical care* [online]. 2023 [cit. 2023-02-15]. Dostupné z: <https://www.freseniusmedicalcare.cz/cs/odborna-verejnost/akutni-terapie/crrt>
16. MATĚJOVIČ, Martin. Citrátová regionální antikoagulace – více než jen antikoagulace? *Postgraduální nefrologie*. MEDICAL TRIBUNE CZ, 2015, 13(2), 31-32. ISSN 1214-178X.
17. HELLMAN, Tapio. Continuous hemodialysis with citrate anticoagulation and standard dialysate for managing acute kidney injury in patients with moderate to severe hyponatremia—A retrospective study. *Wiley Online Library* [online]. 2021 [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: doi:10.1111
18. LACHMANOVÁ, Jana. *Vše o hemodialýze pro sestry*. Druhé, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2022. ISBN 978-80-7492-634-1.
19. CHYTILOVÁ, Eva. *Cévní přístupy pro hemodialýzu*. Praha: Mladá fronta, 2015. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3657-3.

20. FRESENIUS, Cévní přístup. In: *Fresenius Medical Care* [online]. 2022 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://www.freseniusmedicalcare.cz/cs/odborna-verejnost/akutni-terapie/cevni-pristup>
21. MATUŠKA, Jan. CitraSeal. *Braunoviny* [online]. 2018 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://www.braunoviny.cz/citrasealr>
22. DINGOVÁ ŠLIKOVÁ, Martina, Lucia VRABELOVÁ a Lucie LIDICKÁ. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0717-9.
23. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči. 2.*, aktualizované a doplněné vydání. Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-1551-8.
24. FRESENIUS. Version: multiFiltratePRO: Instructions. *Fresenius Medical Care* [online]. 2021 [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: https://www.freseniusmedicalcare.com/fileadmin/ifu/IFU-default/GRD/L_T/Acute_Dialysis/multiFiltratePRO/multiFiltratePRO_IFU_13A_2021_SW_06_0_EN_F50005134_publication.pdf
25. RYCHLÍK, Ivan a Lidmila FRANCOVÁ. Dialyzační statistika. *Česká nefrologická společnost*[online]. 2021 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: <https://www.nefrol.cz/odbornici/dialyzacni-statistika>

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Ukázka CVVHD s legendou	23
Obrázek 2 Ukázka dvojcestného dialyzačního katetru	26
Obrázek 3 Ukázka trojcestného dialyzačního katetru	26

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1 Kazuistika 1. - Anamnestické údaje pacienta	39
Tabulka č. 2 Kazuistika 1. - Tabulka rozpisu a monitorace CRRT	43
Tabulka č. 3 Kazuistika 1. – Farmakologická léčba	44
Tabulka č. 4 Kazuistika 2. - Anamnestické údaje pacienta	46
Tabulka č. 5 Kazuistika 2. - Tabulka rozpisu a monitorace CRRT	49
Tabulka č. 6 Kazuistika 2. – Farmakologická léčba	50
Tabulka č. 7 Kazuistika 3. - Anamnestické údaje pacienta	51
Tabulka č. 8 Kazuistika 3. - Tabulka rozpisu a monitorace CRRT	54
Tabulka č. 9 Kazuistika 3. – Farmakologická léčba	55
Tabulka č. 10 Kazuistika 4. - Anamnestické údaje pacienta	57
Tabulka č. 11 Kazuistika 4. - Tabulka rozpisu a monitorace CRRT	61
Tabulka č. 12 Kazuistika 4. – Farmakologická léčba	61
Tabulka č. 13 Kazuistika 5. - Anamnestické údaje pacienta	63
Tabulka č. 14 Kazuistika 5. - Tabulka rozpisu a monitorace CRRT	66
Tabulka č. 15 Kazuistika 5. – Farmakologická léčba	67
Tabulka č. 16 Základní lékové skupiny – přehled.....	86

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Tabulka Základní lékové skupiny – přehled	86
Příloha 2. Záznam z jednání Etické komise NNH	87
Příloha 3. Žádost o provádění výzkumného šetření v NNH za účelem studijních prací	89

Základní lékové skupiny použité u pacientů – přehled:

Léková skupina	Zástupci
ACE inhibitory	Prestarium, Triplixam
Aminokyseliny	Nephroprotect
Analgetika	Novalgín, Godasal
Anestetika	Mesocain, Propofol 1 % a 2 %
Antibiotika	Meronem Archifar, Sefotak Taximed, Vancomycin, Efloran Mertonidazole, Tazocin Tazip, Ampicilin, Gentamicin
Antidepresiva	Elicea
Antidiabetika PAD	Metformin Mylan
Antiemetika	Degan
Antihypertenziva	Ebrantil
Antikoagulancia	Kardegic, Eliquis
Antipyretika	Paracetamol
Antitrombotika	Clexane, Fraxiparin, Warfarin
Antiulcerotika	Controloc, Omeprazol
Anxiolytika	Frontin
Antiarytmikum	Cordarone, Sedacorn
Betablokátory	Betaloc, Coryol, Egilok
Blokátory vápníkového kanálu	Kapidin
Bronchodilatancia	Berodual
Diuretika	Verospiron, Furon, Furosemid, Furorese, Eplerenon Actavis
Hormony	Euthyrox
Hypnotika, Sedativa	Dormicum, Dexdor
Inzulíny	Humulin R, Fiasp, Toujeo
Krevní derivát	Albumin 20 %
Krystaloidy	Plasmalyte, Glukóza 5 %
Katecholaminy	Noradrenalin
Minerály	KCl 7,45 %, Kalnormin
Mukolytika	Mucosolvan, ACC Injekt
Statiny	Sortis
Opioidní analgetika	Morphin, Sufentanil
Vazodilatanty	Corotrop
Vazopresiny	Empressin
Vazoprotektiva	Detralex
Výživa	Survimed, SmofKabiven Fresubin

Zdroj: [vlastní tvorba]



Záznam z jednání Etické komise Nemocnice Na Homolce

Datum: 7. 9. 2022
Jednací číslo: 7. 9. 2022 / 15
Bod jednání: 15
Místo konání: Nemocnice Na Homolce, Reontgenova 2, Praha 5 Motol, 150 30, Česká republika, zasedací místnost D327.
Věc: Žádost o povolení náhledu do zdravotnické dokumentace na oddělení ARO
Žadatel: Barbora Zrzavá, studentka 3. ročníku fakulty biomedicínského inženýrství, ČVUT – obor Zdravotnické záchranářství

Odpovídá složení Etické komise požadavkům ICH GCP? Ano
Pracuje Etická komise podle jednacího řádu v souladu s předpisy ICH GCP? Ano

Body jednání:

1. Datum doručení: 23. 8. 2022

1. Věc: Žádost o povolení náhledu do zdravotnické dokumentace na oddělení ARO

Žádost o povolení náhledu do zdravotnické dokumentace na oddělení ARO NNH pro studentku 3. ročníku fakulty biomedicínského inženýrství, ČVUT – obor Zdravotnické záchranářství Barboru Zrzavou. V rámci bakalářské práce s názvem „Specifika ošetřovatelské péče při aplikaci eliminačních v akutní intenzivní péči“ v praktické části bude potřebovat 5 anonymních kazuistik se zaměřením na aplikaci eliminačních metod. Jednalo by se o nahlížení do zdravotnické dokumentace na odd. ARO NNH, dále by si vybrala 5 vhodných kazuistik a následně je anonymně použila v praktické části bakalářské práce. Konzultantem je MUDr. Tomáš Hyánek, který je již o všem informován.

Seznam předkládané dokumentace:

- Zadání bakalářské práce

EK projednala a schválila žádost o povolení náhledu do zdravotnické dokumentace s podmínkou, že vše bude probíhat dle vnitřních předpisů NNH.



Seznam členů EK a jejich účast na jednání:

Jméno (odbornost)	Zaměstnanec zřizovatele EK		Funkce v EK	Přítomen		Hlasování		
	Ano	Ne		Ano	Ne	Ano	Ne	Zdržel
Doc. MUDr. Petr Čáp, Ph.D. (CAKI)	X		předseda	X		X		
MUDr. Helena Přindišová (RDG)	X		místopředseda		X			
MUDr. Jana Čapková (ARO)	X		člen	X		X		
Mgr. Ivana Kirchnerová (NCH)	X		člen	X		X		
Mgr. Jana Molčanová (KCHIR)	X		člen		X			
MUDr. Pavel Zdráhal, CSc. (CCH)	X		člen	X		X		
MUDr. Aleš Klváček (KCHIR)	X		člen	X		X		
PharmDr. Jakub Velík, Ph.D. - laik		X	člen	X		X		
MUDr. Karel Koubek (KAR)	X		člen	X		X		
Mgr. Romana Vlčková - laik		X	člen	X		X		
Mgr. Martin Galáž (PRA) - laik	x		člen	x		x		

Seznam přizvaných přítomných: /

Záznam o oznámení možnosti střetu zájmů: /

Zapsala:

Veronika Sezemská – tajemník etické komise

Kontakty:

Veronika Sezemská – tajemník etické komise, tel.: +420 257 275 461, email: eticka.komise@homolka.cz

Doc. MUDr. Petr Čáp, Ph. D. – předseda etické komise, tel.: +420 257 273 045, e-mail: petr.cap@homolka.cz

V Praze dne 8. 9. 2022

Nemocnice na Homolce
etická komise
150 30 Praha 5, F. Roentgenova 2

.....
Podpis předsedy EK

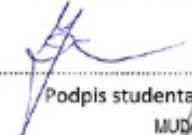
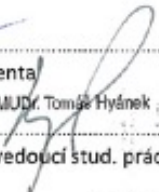


Žádost o provádění výzkumného šetření v NNH za účelem studijních prací

Jméno a příjmení žadatele	Barbora Zrzavá
Datum narození	23.3.2001
Adresa trvalého bydliště	Družstevní 1242, Humpolec 39601, okr. Pelhřimov
Kontaktní telefon	725 925 909
Kontaktní email	bara.zrzava@icloud.com
Název vzdělávací instituce, kde žadatel studuje	Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze
Anotace výzkumu	Předmětem bakalářské práce je zmapování specifík ošetřovatelské péče při aplikaci vybraných eliminačních metod v akutní intenzivní péči. Cílem práce je popsat reálné postupy ošetřovatelské péče v praxi, porovnat je s nejnovějšími doporučeními i poznatky z odborné literatury a navrhnout optimální postup ošetřovatelské péče. Teoretická část je zaměřena na charakteristiku akutního renálního poškození. Důraz je kladen zejména na klasifikaci tohoto stavu dle příčin a tíže poškození, klinické příznaky, diagnostiku a možnosti léčby eliminačními metodami včetně popisu ošetřovatelské péče. V praktické části je plánováno zpracovat pomocí kvalitativního výzkumu pět případových studií pacientů s akutním renálním poškozením léčených vybranými eliminačními metodami, v nichž budou analyzovány především jednotlivé kroky procesu ošetřovatelské péče. Poté bude provedena komparace současné klinické praxe se zjištěními z analýzy odborné literatury. Na tomto základě bude navržen optimální postup ošetřovatelské péče při aplikaci uvedených eliminačních metod v intenzivní péči.
Způsob provádění výzkumu	Výzkumná část bakalářské práce je zpracována kvalitativní formou, pomocí případové studie a to u 5 pacientů s obdobnou základní diagnózou.
Oddělení, na kterém bude výzkum prováděn	ARO
Doba trvání výzkumu (od – do)	16.4. 2023–16.5. 2023
Způsob ochrany osobních údajů pacienta (GDPR), tj. přesně uvést, jak budou data získávána, kde budou uloženy zdrojové formuláře, v jaké formě budou data dále zpracovávána	Na základě získaných dat nebude možné zpětně identifikovat konkrétního pacienta. Data budou získávány opisem ze zdravotnické dokumentace. Pacienti nebudou jmenováni pouze číslování (kazuistika 1., 2., 3., 4., 5.), aby byla zachována anonymita. Získaná data budou zpracována v textu a tabulkách.

V Praze dne 16.4.2023

V Praze dne 18. IV. 2023


Podpis studenta
MUDr. Tomáš Hyánek

Podpis garanta výzkumu (vedoucí stud. práce)



Roentgenova 2, 150 30 Praha 5
Tel: +420 257 271 111
IČO: 60023684

OS_F_NNH_104
Žádost o provádění výkumného setření v NNH za účelem studijních prací

Vyjádření a podpis náměstka OP/náměstka LPP

<input checked="" type="checkbox"/> souhlasím	<input type="checkbox"/> nesouhlasím
---	--------------------------------------



Podpis náměstka OP/náměstka LPP