

UNIVERZITA KARLOVA

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika anesteziologie a resuscitace



Bc. Johana Petrželková

**Znalosti sester o eliminačních metodách v intenzivní
péči**

*Nurses' knowledge of elimination methods in intensive
care*

Diplomová práce

Praha, 2021

Autor práce: Bc. Johana Petrželková

Studijní program: Intenzivní péče

Magisterský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví, Intenzivní péče

Vedoucí práce: **Mgr. Kateřina Rambousková, DiS.**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika anesteziologie a resuscitace, FNKV**

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK je totožná.

V Praze dne 3. května 2021

Bc. Johana Petrželková

Abstrakt

Tato diplomová práce řeší kontinuální eliminační metody. Cílem bylo zjistit znalosti sester potřebné k obsluze eliminačních přístrojů v intenzivní péči a dostupnost praktického materiálu, který by tuto obsluhu usnadnil. Vyhodnocení probíhalo na základě dotazníkového šetření u 90 respondentů a výsledky ukazují, že znalosti sester nejsou dostatečné i v případě existujícího materiálu u většiny sester. V závěru je navrženo doporučení pro praxi, kdy by bylo vhodné se zaměřit na vytvoření kvalitnějšího materiálu, pro jehož tvorbu by mohla má práce posloužit jako podklad.

Klíčová slova: znalosti, kontinuální eliminační metody, sestra, intenzivní péče, dialýza

Abstract

This diploma theses resolves continuous elimination methods. The goal was to find out nurses' knowledge needed to operate elimination machines in intensive care and availability of practical material that would make these operations easier. Evaluation was build up on questionnaire survey which included 90 respondents and the results show that the nurses' knowledge are not adequate enough even though materials are present for the majority of the nurses. In conclusion a proposal of recommendation is made for practice in which better and more superior materials should be established in which my thesis should be used as a foundation.

Key words: knowledges, continuous elimination methods, nurse, intensive care, dialysis

Poděkování

Mé poděkování patří vedoucí mé diplomové práce Mgr. Kateřině Rambouskové, DiS. za odborné vedení, poskytování cenných rad, ochotu a vstřícnost.

Poděkovat bych chtěla také vedení nemocnic a jednotlivým respondentům, díky kterým se mohl celý výzkum uskutečnit.

Obsah

ABSTRAKT	4
ABSTRACT.....	5
OBSAH.....	7
ÚVOD.....	9
1. ELIMINAČNÍ METODY V INTENZIVNÍ PÉČI	10
1.1. KONTINUÁLNÍ ELIMINAČNÍ METODY	11
1.1.1. <i>Formy CRRT dle principu očišťování krve</i>	12
1.1.2. <i>Vybavení pro CRRT</i>	14
1.1.3. <i>Dávkování léků</i>	20
1.1.4. <i>Komplikace během terapie</i>	22
2. OŠETŘOVATELSKÁ PÉČE O PACIENTA NA CRRT.....	25
2.1. PŘÍPRAVA PACIENTA A DIALYZAČNÍHO PŘÍSTROJE PŘED CRRT	25
2.2. MONITORACE A PÉČE O PACIENTA BĚHEM CRRT	27
2.3. UKONČENÍ TERAPIE A PÉČE O PACIENTA PO CRRT	30
3. VZDĚLÁVÁNÍ SESTER V INTENZIVNÍ PÉČI.....	31
3.1. SPECIALIZAČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ	32
3.1.1. <i>Kompetence</i>	33
3.2. CERTIFIKOVANÉ KURZY	34
3.3. NAVAZUJÍCÍ MAGISTERSKÉ STUDIUM INTENZIVNÍ PÉČE.....	34
3.4. DALŠÍ MOŽNOSTI VZDĚLÁVÁNÍ.....	35
4. VÝZKUMNÉ CÍLE A HYPOTÉZY	36
5. METODIKA VÝZKUMU.....	37
5.1. CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉ METODY	37
5.2. VÝBĚR RESPONDENTŮ	37
5.3. PILOTNÍ STUDIE	38
5.4. METODIKA STATISTICKÉHO ZPRACOVÁNÍ DAT	38
6. ANALÝZA A INTERPRETACE DAT DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	39
6.1. OBECNÉ (DEMOGRAFICKÉ) OTÁZKY.....	39
6.2. ZNALOSTNÍ OTÁZKY	43
7. STATISTICKÉ TESTOVÁNÍ A OVĚŘOVÁNÍ HYPOTÉZ VE VZTAHU KE STANOVENÝM CÍLŮM	53
DISKUZE	55

DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....	60
ZÁVĚR.....	61
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	62
SEZNAM ZKRATEK.....	66
SEZNAM TABULEK.....	68
SEZNAM GRAFŮ.....	69
SEZNAM PŘÍLOH.....	70
PŘÍLOHY.....	71

Úvod

Intenzivní medicína se v dnešním světě neustále rozvíjí a s tím souvisí i potřeba naučit se obsluhovat nové, modernější přístroje, které vyžadují kvalitně vyškolený personál. S tím souvisí neustále se zvyšující zodpovědnost a kompetence všeobecných sester pracujících na odděleních intenzivní péče. Eliminační metody jsou jedny z mnoha přístrojů, které musí nelékařští zdravotničtí pracovníci umět obsluhovat.

V dnešní době však mezi činnosti sester nepatří pouze ošetrovatelská péče o pacienta léčeného touto metodou, ale zároveň musí mít i teoretické znalosti, rozumět principům, na kterých tyto metody fungují a umět adekvátně řešit komplikace, které během terapie mohou nastat.

Ovšem materiálů určených přímo pro nelékařské zdravotnické pracovníky není mnoho, spíše lze dohledat publikace na lékařské úrovni. Ani během bakalářského studia sestra nezíská o eliminačních metodách mnoho informací, proto se většinou sestry s touto metodou seznamují až přímo na daném oddělení a informace získávají od zkušenějších sester. Jednou z možností, jak lze získávat informace jsou také pravidelná školení od firem, která by měla být dostupná ve všech zdravotnických zařízeních.

Mou práci jsem zaměřila především na kontinuální eliminační metody, jelikož právě na odděleních intenzivní péče se s tímto typem terapie setkáváme nejčastěji. Během mého navazujícího magisterského studia mě modul zaměřený na eliminační metody velmi zaujal, a proto jsem se rozhodla zaměřit svou diplomovou práci právě tímto směrem. Cílem je získat informace o znalostech sester a o činnostech, které jsou při obsluze těchto přístrojů nejvíce problematické a na základě výsledků navrhnout vhodné doporučení pro praxi.

Výsledek mého dotazníkového šetření může být východiskem pro tvorbu vhodného materiálu pro sestry pracujících na jednotkách intenzivní péče, které přístroje CRRT obsluhují.

1. Eliminační metody v intenzivní péči

Jak pronesl MUDr. Martin Matějovič PhD.: „Z celosvětového pohledu jeden pacient z každých pěti podstoupí v průběhu akutní péče dialyzační léčbu.“¹

Pacienti, kteří se vyskytují v prostředí intenzivní péče mají velmi často komplikace v podobě akutního poškození ledvin (AKI), ať už samostatně nebo v rámci syndromu multiorgánové dysfunkce (MODS), a právě poškození ledvin u těchto pacientů prodlužuje pobyt na jednotkách intenzivní péče (JIP) a velmi nepříznivě ovlivňuje prognózu a mortalitu.²

I přes to, že náhrady ledvinných funkcí neřeší přímo příčinu, jedná se v současnosti o jedinou metodu léčby AKI, která má za cíl korekci poruch homeostázy vzniklých jako důsledek renálního selhání. Existují různé metody pro podporu či náhradu renálních funkcí, jako je intermitentní dialýza, peritoneální dialýza, kontinuální dialýza nebo pomalá dlouhá dialýza (SLED).³

Dle současných doporučení KDIGO, ale také z pohledu Evidence Based Medicine (EBM), dosud neexistuje žádný konkrétní univerzální návod, kdy eliminační metody zahájit.⁴ V intenzivní péči jsou však téměř vždy upřednostňovány kontinuální eliminační metody u oběhově nestabilních pacientů, jelikož nedochází k prudkým změnám v iontové a acidobazické rovnováze.⁵

Volba terapie je však vždy v rukou lékaře a závisí především na klinické situaci, dostupnosti metod a zkušenostech daného pracoviště.⁶ Ovšem i intermitentní metody najdou v intenzivní péči uplatnění, a to zejména u pacientů s těžkou systémovou

¹ Šimůnková, M. Budoucnost akutního očišťování krve, 2016.

² UCHINO, Shigehiko. Acute Renal Failure in Critically Ill Patients: A Multinational, Multicenter Study, 2005.

³ Novák, I., Matějovič, M., Černý, V., Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči, 2008.

⁴ Chvojka, J., Náhrada funkce ledvin u kriticky nemocných – její načasování ve světle randomizovaných studií, 2019.

⁵ Novák, I., Matějovič, M., Černý, V., Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči, 2008.

⁶ Matějovič, M., Novinky v nefrologii: Metody náhrady funkce ledvin na JIP, 2012.

hyperkalémií nebo u pacientů, kteří jsou již hemodynamicky stabilní, ale stále je nutná náhrada ledvinných funkcí.⁷

Při volbě konkrétní metody je nutné ke každému pacientovi přistupovat zcela individuálně. Podle randomizovaných studií, které byly v posledních letech provedeny, je doporučeno s napojením na eliminační metodu vyčkávat, pokud je pacientův stav relativně stabilní a není přítomná urgentní indikace. Existují však základní klinické indikace, kdy je vhodné eliminační metody zahájit okamžitě. Jedná se o hemodynamickou nestabilitu, zhoršující se metabolickou acidózu, hyperlaktatemii, trvající oligurii, rozvoj MODS, otravy nefrotoxickými látkami či tekutinové přetížení rezistentní na diuretika.

Nevyjasněným problémem zůstává, zda je časnější indikace eliminačních metod (RRT), a tím časnější ovlivnění homeostázy, kontrola volémie, acidobazické rovnováhy, uremie či elektrolytových poruch spojena s větší šancí na lepší přežití. Vyskytují se také názory, kde kritici varují před použitím RRT u pacientů, kteří jsou schopni své ledvinné funkce sami zreparovat i bez náhrady funkce ledvin a byli by tak zbytečně vystaveni rizikům, které dialýza přináší. Z mnoha rizik, která dialýza přináší, se jedná například o komplikace při kanylaci, krvácení, infekce, obtížné dávkování antibiotik a tím zhoršení jejich účinnosti, ztráty vitamínů nebo také umělé povrchy mimotělního okruhu.⁸

1.1. Kontinuální eliminační metody

Využití kontinuálních eliminačních metod (CRRT) neustále roste. V posledním desetiletí se zvýšilo o více než 10 % ročně, a právě CRRT jsou nejčastější formou používanou na jednotkách intenzivní péče. Jedná se o komplexní technologii, která je náročná na zdroje, je nákladná a vyžaduje specializované školení poskytovatelů zdravotní péče, ale i přesto zůstává výchozí modalitou podpory u těžce nemocných pacientů s vysokým rizikem mortality.⁹

⁷ Novák, I., Matějovič, M., Černý, V., Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči, 2008.

⁸ Chvojka, J., Náhrada funkce ledvin u kriticky nemocných – její načasování ve světle randomizovaných studií, 2019.

⁹ Rewa, O., Villeneuve, PM., Eurich, D.T. et al., Quality indicators in continuous renal replacement therapy (CRRT) care in critically ill patients: protocol for a systematic review, 2015.

1.1.1. Formy CRRT dle principu očištění krve

Extrakorporální eliminační metody jsou prováděny na základě fyzikálních principů přestupu látek na membráně (difuze, filtrace, adsorpce).

- **Difúze** – stav, kdy dochází k samovolnému přechodu látek přes polopropustnou membránu na základě koncentračního gradientu, tzn. přesun látek z míst o větší koncentraci do míst s nižší koncentrací. V tomto případě místo o vyšší koncentraci představuje krev v dutém vlákně, která je nasávána z těla pacienta do dialyzátoru a místo o nižší koncentraci představuje dialyzační roztok za semipermeabilní membránou, který proti proudu krve protéká a tyto dutá vlákna omývá. Látky tedy difundují z krve do dialyzačního roztoku na základě koncentračního gradientu. Tím dochází k odstraňování nahromaděných zplodin látkové výměny, přebytečné vody a k úpravě acidobazické a elektrolytové rovnováhy. Difúze je ovlivněna vlastnostmi daných látek a také vlastnostmi membrány.¹⁰
- **Filtrace (konvekce)** – krev s rozpuštěnými látkami je filtrována přes membránu dialyzátoru v závislosti na transmembranálním tlaku. Tím dochází k odstraňování odpadních látek i přebytečné vody a výsledným produktem je ultrafiltrát. Ztracený objem tekutin je však nutné nahradit substitučním roztokem. Množství substitučního roztoku je podáváno v závislosti na požadované cílové tekutinové bilanci pacienta.¹¹ Výhodou konvekce je fakt, že na základě velikosti pórů membrány a rozdílu hydrostatického tlaku krve a náhradního substitučního roztoku mohou z krve prostupovat i větší molekuly odpadních látek.¹²

Dle prospektivní randomizované studie prováděné autorem Ronco a spol. je za ideální ultrafiltraci, která signifikantně snižuje mortalitu nemocných s AKI

¹⁰ Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

¹¹ Bartůněk, P., et.al., Vybrané kapitoly z intenzivní péče, 2016.

¹² Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

považována hodnota alespoň 35 ml/kg/hod, která by měla být předepisována na základě tělesné hmotnosti nemocného.¹³

- **Adsorpce** – dochází k vychytávání a hromadění látek na povrchu membrány dialyzátoru. V současné době se využívá jen minimálně.¹⁴

Základní formy kontinuálních eliminačních metod:

- **Kontinuální venovenózní hemodialýza (CVVHD)**

Základním fyzikálním principem je difúze. Difundují se pouze menší molekuly.

- **Kontinuální venovenózní hemofiltrace (CVVH)**

Metoda je založená na konvekci.

- **Kontinuální venovenózní hemodiafiltrace (CVVHDF)**

Zde dochází ke kombinaci difúze i konvekce. Dialyzující se látky v krvi prostupují přes dialyzátor a opačným směrem protéká dialyzační roztok. V této době je zároveň filtrace kontrolována a nahrazována substitučním roztokem. Výhodou je vysoká účinnost pro malé, ale i velké molekuly.¹⁵

- **metoda SLED**

Tzv. pomalá dlouhá hemodialýza. Při této metodě se využívá přístroj k intermitentní hemodialýze, ale procedura trvá déle (8-12h), je snížený krevní průtok (100-200ml/min) i průtok dialyzačního roztoku (100ml/min). Nevýhodou této metody je však komplikované dávkování léčiv.

- **Pomalá kontinuální ultrafiltrace (SCUF)**

Jedná se o nejméně využívanou metodu, která se využívá zejména u edematózních stavů, pokud nezabírá konzervativní terapie.¹⁶

I přes to, že množství možných modalit CRRT je poměrně vysoké, dle dosud publikovaných studií nebyl prozatím prokázán přínos konvektivních metod¹⁷, a proto je

¹³ Ronco, C., Bellomo, R. et.al., Effects of different doses in continuous veno-venous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomised trial, 2000.

¹⁴ Kapounová, G., Ošetřovatelství v intenzivní péči, 2020.

¹⁵ Bartůněk, P., et.al., Vybrané kapitoly z intenzivní péče, 2016.

¹⁶ Matějovič, M., Novinky v nefrologii: Metody náhrady funkce ledvin na JIP, 2012.

¹⁷ Matějovič, M., Dlouhodobé důsledky intermitentních a kontinuálních metod náhrady funkce ledvin u kriticky nemocných, 2014.

v dnešní době za zlatý standard považována CVVHD s regionální citrátovou antikoagulací. Důvodem je také náročnější obsluha přístrojů založených na konvekci pro ošetřující personál.¹⁸

1.1.2. Vybavení pro CRRT

- **Cévní přístupy**

Novák a spol. v roce 2008 uváděli, že k provádění kontinuálních eliminačních metod se využívají dvojluminální katétry spíše větších průměrů (12 až 14 French), což je výhodou pro vysoké krevní průtoky (až 300ml/min).¹⁹ Ovšem MUDr. Ing. Jan Beneš ve své publikaci uvádí, že stačí pouze 11French, jelikož při dialýze s Ci-Ca antikoagulací nejsou vyžadovány vysoké průtoky.²⁰ Existují katétry o délce 15 cm, které jsou zavedené přes vena jugularis nebo vena subclavia a konec je umístěn ve vena cava superior. Druhou možností jsou katétry dlouhé 20 cm. Ty jsou naopak zaváděné přes vena femoralis a končí ve vena cava inferior.

Nejvíce doporučovaným výběrem venózního přístupu je přes **vena jugularis interna** pro větší krevní průtok a minimální riziko trombotických komplikací. Výhodou je také minimální imobilizace nemocného, a tudíž i možnost provádět rehabilitace. Ovšem nevýhodou může být vyšší riziko infekčních komplikací narozdíl od přístupu přes vena subclavia, ale i přesto se jedná o nejvyužívanější cévní vstup.²¹

Dialyzační katétry by se neměly využívat k odběrům krve, aplikaci léčiv či roztoků, jelikož je zde vysoké riziko vzniku infekčních komplikací.²²

Během péče o dialyzační katétr je důležité místo vpichu pravidelně asepticky ošetřovat, sledovat a hodnotit místo vpichu, s katétrem manipulovat vždy asepticky a vše zaznamenávat do zdravotnické dokumentace.²³

¹⁸ Friedrich, J.O., Wald, R., Bagshaw, S.M. *et al.* Hemofiltration compared to hemodialysis for acute kidney injury: systematic review and meta-analysis, 2012.

¹⁹ Novák, I., Matějovič, M., Černý, V., Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči, 2008.

²⁰ Medical Tribune., Akutní renální selhání a kontinuální eliminační metody v kostce, 2019.

²¹ Novák, I., Matějovič, M., Černý, V., Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči, 2008.

²² Sulková, S., Hemodialýza, 2000.

• **Membrány**

Hemodialyzační membrána, jinými slovy také hemofiltr, filtr, dialyzační kapsle či dialyzátor je místem, kde dochází k mimotělní očištění krve na základě výše uvedených fyzikálních mechanismů. Membrána dialyzátoru je uložena v malé plastové kapsli, ale zároveň je největším umělým povrchem, se kterým přichází krev do přímého kontaktu během terapie. Toho je dosaženo uspořádáním membrány do malých dutých vláken, jejichž vnitřkem krev protéká. Nejčastěji jsou využívány vysokopropustné membrány vyráběné z vysoce biokompatibilních syntetických materiálů, nejčastěji polysulfonu. Velikost plochy membrány se volí dle zvolené modalitě CRRT, nejčastěji však mezi 1-2m². Během terapie je nutné počítat s postupným zhoršováním vlastností těchto membrán v závislosti na délce používání, což souvisí s nasycením povrchu filtru. Membrána je standardně součástí setu pro setování CRRT a životnost okruhů je výrobci doporučována na 72 hodin.²⁴

Dialyzační membrány se na základě velikosti pórů a tím jejich propustností dělí na tzv. **high-flux** (vysokopropustné) a **low-flux** (nizkopropustné).

Low-flux membrány odstraňují menší molekuly. Příkladem je močovina či kreatinin.

High-flux membrány odstraňují větší molekuly, které jsou standardně odstraňovány zdravými ledvinami a tím se přibližují membráně glomerulů. Tyto membrány se využívají zejména u CVVHDF, kdy je potřeba rychlé odstranění a zároveň nahrazení tekutin.²⁵

V roce 2016 se na Slovinsku uskutečnila prospektivní randomizovaná studie, jejíž cílem bylo zjistit vliv high-flux a low-flux membrán na přežití pacientů, zlepšení vlastností ledvin a délku CRRT u pacientů s AKI jako součást MODS. Výsledkem nebyly zjištěny větší rozdíly mezi použitím high-flux či low-flux membrán, ale významnou roli na přežití pacientů hrál počet selhávajících orgánů.²⁶

²³ Haluzíková, J. et.al., Ošetřovatelství v nefrologii, 2019

²⁴ Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

²⁵ High – flux dialýza [online], Dostupné z: <http://www.ledviny.cz/clanky/high-flux-dialyza>, 2014

²⁶ Low-flux ve srovnání s high-flux syntetické dialyzační membrány v akutním selhání ledvin: prospektivní randomizované studie[online], Dostupné z WWW <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11843761>, 2001

• *Substituční a dialyzační roztoky*

Substituční roztoky jsou využívány u metod, které jsou založeny na filtraci (CVVH, CVVHDF). Nahrazují ultrafiltrát, který odvádí z pacientova těla ureu, kreatinin, kalium, fosfáty a další prvky. Množství substitučního roztoku se hradí dle potřeby v takovém objemu, aby bylo dosaženo vyrovnané tekutinové bilance, případně negativní bilance při tekutinovém přetížení organismu.²⁷ Aby bylo udrženo normální pH, využívají se roztoky, kde hlavní složkou může být laktát nebo bikarbonát. Právě bikarbonátové roztoky jsou v současné době preferovány, jelikož selhávající ledviny neprodukují dostatek bikarbonátu, tudíž je třeba ho hradit a laktátové roztoky nejsou vhodné při dysfunkci jater a poruchách acidobazické rovnováhy (ABR), zejm. laktátové acidóze.²⁸ Možnosti zapojení substitučního roztoku do okruhu jsou dva – **predilučně** (před filtr) či **postdilučně** (za filtr). Prediluční zapojení má za výhodu snižování rizika srážení krve ve filtru, naopak za negativa je považováno mírné snížení účinnosti kontinuální eliminační metody, i tak se ale toto zapojení využívá častěji. Složení substitučních roztoků by se mělo co nejvíce podobat složení krevní plazmy. Tyto roztoky se liší podle množství draslíku ve vaku, jehož množství může být od 0 až do 4mmol/l, dle iontogramu pacienta. Dále pak vaky mohou obsahovat sodík, vápník, hořčík, zmiňovaný bikarbonát, chlorid a glukózu.

Naopak dialyzační roztoky se využívají u metod založených na difúzi, což je metoda CVVHD. Jedná se o metodu bez ultrafiltrace a dialyzovaný roztok teče ve filtru proti proudu krve.²⁹ Výhodou dialyzačních roztoků s obsahem fosfátů je předcházení časté hypofosfatémie, ale jeho hladiny jsou však potřeba neustále monitorovat. U substitučních roztoků je potřeba fosfáty substituovat zvlášť, pokud to pacientům stav vyžaduje. Orientujeme se však vždy dle hodnot v iontogramu.

Roztoky jsou umístěny ve dvoukomorovém 5 litrovém vaku, kdy v jedné komoře je umístěn bikarbonát a v druhé směs elektrolytů. Přípravu a promíchání obou komor je nutné

²⁷ Haluzíková, J. et.al., Ošetrovatelství v nefrologii, 2019

²⁸ Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

²⁹ Haluzíková, J. et.al., Ošetrovatelství v nefrologii, 2019.

provádět bezprostředně před podáním a to tak, že se otevře šev mezi oběma komorami tlakem na malou komoru a tím dojde k promísení obou částí roztoku.³⁰

- ***Antikoagulace***

Krev v mimotělním oběhu je sice v kontaktu s vysoce biokompatibilními materiály, ale i přes to jsou to materiály cizorodé, čímž dochází k aktivaci koagulace. Z tohoto důvodu CRRT vyžadují antikoagulaci, aby se předešlo srážení krve v hemofiltru či kdekoliv jinde v mimotělním oběhu.³¹ Mezi nejčastěji využívaná antikoagulancia při CRRT patří nefrakcionovaný heparin či regionální citrátová antikoagulace, avšak každý typ má své určité výhody i nevýhody, které jsou shrnuty níže.³²

Nefrakcionovaný heparin

Je stále využívaný jako poměrně častý typ antikoagulace. Iničiální dávka je obvykle 2000 až 5000 IU (30IU/kg) a následně kontinuálně v dávce 5-10 IU/kg/h intravenózně. Jeho hladiny se mohou měřit buď pomocí aPTT, kdy by mělo být ideálně dosaženo 45-60 sekund. Druhou možností je měření ACT. Normální hodnota u ACT je 70-180 sekund, u CRRT je doporučováno 200-250s, avšak nevýhodou ACT je, že není tolik přesné.³³

Mezi **výhody** patří nízká cena, snadná dostupnost, jednoduchá aplikace i monitorace a existující antidotum (Protamin sulfát – 1mg na 100 jednotek heparinu, aplikace intravenózně).³⁴

Má však i poměrně velké množství **nevýhod** jako je nutná vysoká iničiální dávka, prodloužený biologický poločas u kriticky nemocných, riziko heparinem indukované trombocytopenie, zvýšené riziko krvácení a nutnost měření aPTT.

³⁰ Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

³¹ Zadák, Z., Havel, E. a kol., Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství, 2017.

³² Ševelová, Z., Eliminační metody včetně FPSA z pohledu sestry, 2017.

³³ Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

³⁴ Vítovec, J., Špinar, J., Farmakoterapie kardiovaskulárních onemocnění, 2017.

Citrátová regionální antikoagulace

Princip regionální antikoagulace spočívá v tom, že antikoagulans je přidáno před filtr do lumen kanyly, která vede krev od pacienta do dialyzátoru a po průtoku krve dialyzační kapslí je antikoagulační účinek před návratem do pacienta zrušen. Pojem regionální je využíván zejména proto, že nesrážlivým by měl být pouze mimotělní okruh a pacienta by se tato antikoagulace měla vyvarovat.

Právě při citrátové regionální antikoagulaci pod zkratkou Ci-Ca je za antikoagulans považován citrát sodný, který vyvozuje vápník a tím brání srážení krve. Jeho účinek je na konci mimotělního okruhu rušen kalcium buď ve formě CaCl_2 nebo jako Calcium gluconicum.³⁵ Rychlost podání citrátu je závislá na hladinách ionizovaného kalcia z krve v mimotělním okruhu.³⁶

Za normálních okolností je citrát v lidském organismu metabolizován na 3 molekuly bikarbonátu.³⁷ Riziko využití tohoto typu antikoagulace je u nemocných s těžkým jaterním poškozením, jelikož nedochází k metabolizaci citrátu v játrech a tím může dojít k citrátové toxicitě, která se projevuje metabolickou acidózou, nízkou hladinou ionizovaného kalcia a zvýšenou koncentrací celkového kalcia, kdy je jejich vzájemný poměr větší než 2,5.

Dle výsledků několika studií KDIGO udává, že regionální citrátová antikoagulace je doporučovanou metodou v prostředí JIP zejména díky delší životnosti dialyzátoru.³⁸

Tato metoda je preferována zejména u pacientů s rizikem krvácení a během posledních let je upřednostňována před heparinem čím dál tím více. Dále pak u stavů po chirurgických operacích, vředové choroby gastrointestinálního traktu, intrakraniální léze, maligní hypertenze či heparinem indukované trombocytopenie.³⁹

³⁵ Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

³⁶ Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

³⁷ Bouchard, J., Madore, F., Role of Citrate and Other Methods of Anticoagulation in Patients with Severe Liver Failure Requiring Continuous Renal Replacement Therapy, 2009

³⁸ Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

³⁹ Teplan, V., Akutní poškození a selhání ledvin v klinické medicíně, 2009.

Mezi hlavní výhody citrátové antikoagulace tak patří nižší riziko krvácivých komplikací, možnost využívat protokol pro monitoraci hodnot a delší životnost dialyzátoru.⁴⁰

Nefrakcionovaný heparin je využíván zejména u pacientů, kteří jsou bez rizika krvácení a poruch koagulace.⁴¹

Právě při citrátové antikoagulaci je důležité, aby byly používány roztoky bez obsahu kalcia, aby došlo k využití účinku citrátového mechanismu ve filtru.⁴² Citrát během antikoagulační terapie způsobuje vyvázání hořčkových iontů, proto je obsah hořčíku v dialyzačních roztocích mírně zvýšen, aby nedocházelo k hypomagnezémii.⁴³

• *Přístroj k CRRT*

Důležitou částí pro dialyzační přístroj je dialyzační originální set, jehož obsah je průměrně 250ml a obsahuje různá barevná rozlišení, která jsou univerzální:

Červená barva – arteriální sací linka

Modrá barva – venózní návratová linka

Zelená barva – pro substituční či dialyzační roztok

Žlutá barva – pro ultrafiltrát a sběrný vak.

Mimotělní oběh funguje na principu, kdy je krev z pacienta nasávána arteriální linkou do filtru, kde dojde k očištění krve dle zvolené metody (difúze, konvekce, adsorpce) a následně se venózní linkou vrací zpět do těla pacienta. Důležité je zmínit, že přístroj současně udržuje zvolenou teplotu krve a případně také teplotu náhradních roztoků.

⁴⁰ Chvojka, J., Náhrada funkce ledvin u kriticky nemocných – její načasování ve světle randomizovaných studií, 2019.

⁴¹ Novák, I., Matějovič, M., Kroužecký, A., Raděj, J., Akutní selhání ledvin a jeho současná léčba, 2005.

⁴² Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

⁴³ Haluzíková, J. et.al., Ošetřovatelství v nefrologii, 2019.

Celkem se na přístroji k CRRT nachází čtyři pumpy:

- ***Krevní pumpa***
- ***Dialyzační pumpa***
- ***Substituční pumpa***
- ***Filtrátová pumpa.***

Dále přístroj obsahuje:

- ***Elektronické váhy*** – kontrolují celkovou tekutinovou bilanci nemocného (váhy pro dialyzát, substituční roztok, filtrát)
- ***Tlaková čidla (snímače)*** – podávají informace o celém okruhu, umožňují včasnou detekci komplikací a mají různá barevná označení:
 - a) venózní – modrý
 - b) transmembranózní – bílý
 - c) arteriální – červený
 - d) filtrační – žlutý.⁴⁴
- ***Detektor úniku vzduchu*** – nachází se v části okruhu, která již navrací krev pacientovi a informuje o vzduchových bublinách či nízké hladině krve
- ***Optický detektor*** – při terapii musí být detektor uzavřen, za detektorem je vložena klapka venózního setu, která při krevním alarmu zaklemuje krevní set.⁴⁵
- ***Detektor filtrátu*** – informuje o přítomnosti krve ve filtrátu (o úniku krve)
- ***Ohřívače – dialyzační či substituční***
- ***Heparinová pumpa*** – v případě antikoagulace nefrakcionovaným heparinem
- ***Citrátová a kalciová pumpa*** – v případě citrátové regionální antikoagulace.⁴⁶

1.1.3. Dávkování léků

Dávkování léků u kriticky nemocných s akutním poškozením ledvin je značně odlišné od zbylé populace, jelikož mnoho léků se eliminuje právě ledvinami a při jejich poškození vzniká riziko kumulace léčiv. Je proto důležité, buď změnit dávku daného léku nebo prodloužit dávkovací interval. Nehrozí však pouze kumulace léků, ale také může dojít

⁴⁴ Bartůněk, P., et.al., Vybrané kapitoly z intenzivní péče, 2016.

⁴⁵ Teplan, V., a kol., Praktická nefrologie, 2016.

⁴⁶ FRESSENIUS MEDICAL CARE, Ci-Ca® terapie s multiFiltrate

vlivem vysoké intenzity dané procedury k odstranění velkého množství léčiva a tím hrozí poddávkování nemocného.⁴⁷

Dávkování léčiv je častým zdrojem chyb, proto musí být dávkování přizpůsobeno stavu pacienta a zvolené eliminační metodě, jelikož každá metoda vyžaduje jiný režim dávkování.⁴⁸

Mezi základní faktory, které ovlivňují eliminaci léčiv, patří:

- Vlastnosti léčiva (distribuční objem, velikost molekul, vazba na bílkoviny, lipofilita, renální clearance)
- Vlastnosti filtru (velikost povrchu, materiál, velikost pórů)
- Vliv metody (průtok filtrátu/dialyzátu, průtok krve, prediluce/postdiluce, doba provádění, fyzikální princip)
- Stav vnitřního prostředí kriticky nemocných pacientů (acidóza/alkalóza)
- Tkáňová oxygenace a perfúze
- Hemodynamická nestabilita (hypotenze s orgánovou hypoperfúzí nebo naopak hyperdynamické šokové stavy).⁴⁹

Bohužel zatím neexistují data o nejideálnějším způsobu dávkování.⁵⁰ Farmakokinetické studie prováděné na pacientech léčených CRRT nejsou relevantní, jelikož byly prováděny na malém vzorku nemocných léčených CAVH s nízkým objemem ultrafiltrace, která se v dnešní době již neprovádí.⁵¹

Mezi nejvíce obtížnou lékovou skupinu řadíme antibiotika. Při jejich poddávkování není pacient adekvátně léčen, a naopak při jejich předávkování je riziko vzniku nefrotoxicity, ototoxicity či křečí, jelikož právě toxické účinky patří mezi nežádoucí reakce u podávání antibiotik.⁵²

⁴⁷ Kroužecký, A., Náhrada funkce ledvin u kriticky nemocných, 2012.

⁴⁸ Braunoviny., Akutní renální selhání a kontinuální eliminační metody v kostce, 2019.

⁴⁹ Dostál, P., Dávkování léků při CRRT- co nového?, 2019.

⁵⁰ Braunoviny., Akutní renální selhání a kontinuální eliminační metody v kostce, 2019.

⁵¹ Tesař, V., Viklický, O., Klinická nefrologie, 2015.

⁵² Kroužecký, A., Náhrada funkce ledvin u kriticky nemocných, 2012.

1.1.4. Komplikace během terapie

V souvislosti s prováděnou metodou se může vyskytnout řada akutních komplikací, ať už přímo během terapie nebo bezprostředně po ní. Jedná se zejména o tyto komplikace:

- **Hypotenze**

Hovoříme o nejčastější komplikaci, která může vzniknout jako reakce na intoleranci ultrafiltrace. Mohou se objevit dva typy hypotenze:

- a) Pozvolná hypotenze – pomalý pokles tlaku vlivem ultrafiltrace, nevyvolává závažnější příznaky
- b) Akutní hypotenzní příhoda – rychlý projev mnoha příznaků jako je slabost, nevolnost, nauzea, případně bezvědomí.

Tyto stavy je nutné léčit Trandelenburgovou polohou a doplněním tekutin do intravaskulárního prostoru podáním 300-500ml fyziologického roztoku jako bolus. V některých případech je potřeba snížit ultrafiltraci nebo ji úplně zastavit.⁵³

- **Křeče**

Mohou být též projevem hypotenze, ale také mohou být způsobeny iontovou dysbalancí, nejčastěji hypokalemií a hypokalcemií či nevhodně zvoleným dialyzačním roztokem. Také je nutné myslet na hypoglykémii, jelikož glukóza je molekulou, kterou lze oddialyzovat.

Terapie spočívá v podání fyziologického roztoku s přidáním hypertonických roztoků solí sodíku a kalia jako bolus. Po aplikaci se provádí kontrola iontogramu.

- **Arytmie**

Vyskytují se poměrně často, ale z většiny případů jsou hemodynamicky nevýznamné. Příčinou mohou být i iontové dysbalance, proto je vhodné provést jejich kontrolu.⁵⁴

- **Krvácení**

Často již mají pacienti sklony ke krvácení ještě před zahájením terapie, a proto se jedná o poměrně častý problém během CRRT. Většinou se jedná o krvácení pouze z míst cévních vstupů, ale mohou se objevit i jiná život ohrožující krvácení jako je krvácení do CNS nebo dýchacích cest.

⁵³ Sulková, S., Hemodialýza, 2000.

⁵⁴ Bartůněk, P., et.al., Vybrané kapitoly z intenzivní péče, 2016.

Léčba spočívá ve zrušení účinku antikoagulancia, případně doplnění objemu. Další léčba se odvíjí dle zdroje krvácení.

- ***Srážení krve v dialyzátoru***

Právě při selhávání ledvin jsou pacienti náchylnější ke krvácení či vzniku trombů. Mezi další vlivy na srážení krve patří kontakt krve se vzduchem v lapači bublin, nízký průtok krve nebo vysoká ultrafiltrace, při které dochází k zahušťování krve.

Často proces srážení zmenšuje účinnou plochu dialyzační membrány a tím snižuje účinnost celé procedury.⁵⁵ Pokud se objeví podezření na hemolýzu, je potřeba ihned klemovat sety a terapii zastavit.⁵⁶

- ***Hypertenzní reakce***

V některých případech se u pacientů napojených na CRRT může objevit hypertenze jako reakce na oddialyzování antihypertenziv, eliminaci tekutin, zvýšení viskozity krve ultrafiltrací či vysoké koncentrace kalcia v dialyzačním roztoku. Jako příznaky se objevují bolesti hlavy, nauzea či levostranné srdeční selhání.

Účinná terapie spočívá v podání krátkodobě působících antihypertenziv s vasodilatačním účinkem.

- ***Disekvilibrační syndrom***

Často se tento syndrom vyvíjí u pacientů během zahájení první terapie v důsledku nově diagnostikovaného zanedbaného renálního selhání a zároveň má pacient v anamnéze maligní hypertenzi nebo cévní mozkovou příhodu.

U pacientů se vyskytují vysoké hodnoty urey v krvi, ale v likvoru nikoliv. Rozdíly v osmolaritách mezi krví a likvorem vedou k edému mozku a celé řadě dalších příznaků – bolesti hlavy, nauzea, zvracení, hypertenze, zmatenost, poruchy vědomí či křeče.

Prevencí je vést šetrně dialýzu s menším krevním průtokem i za cenu, že nedojde ihned k oddialyzování dusíkatých katabolitů.⁵⁷

⁵⁵ Teplan, V., Praktická nefrologie, 2006.

⁵⁶ Kallenbach, J.Z., Review of Hemodialysis for Nurses and Dialysis Personnel, 2020.

⁵⁷ Teplan, V., Praktická nefrologie, 2006.

- ***First Use Syndrome (FUS)***

Jedná se o akutní alergickou reakci u dialyzovaných pacientů během první terapie.

Existují 2 typy:

- a) Typ A – vyskytuje se ihned při zahájení dialýzy jako anafylaktický šok. Terapii je potřeba ihned zastavit a krev z dialyzačního setu se nesmí vrátit do pacientova oběhu. Tento typ FUS bývá velmi vzácný.
- b) Typ B – vzniká během první hodiny terapie, mezi možné projevy patří kopřivka, slzení či svědivka. Řešením je zpomalení průtoku krevní pumpy a podání antihistaminik.⁵⁸

- ***Horečka s třesavkou***

Pokud se tento příznak u pacientů objeví, je potřeba přemýšlet nad možnou infekcí.

- ***Vzduchová embolie***

Vzduchová embolie může být způsobena zejména vniknutím vzduchu do dialyzačních hadic při jejich rozpojení. Proto je výhodou, že dialyzační přístroj obsahuje detektor úniku vzduchu, který před návratem krve do pacienta takovou bublinu rozpozná a začne alarmovat. Dalším způsobem, jak by se mohl vzduch do pacientova oběhu dostat je při ukončování terapie, kdy je detektor úniku vzduchu vypnut a personál by si toho nemusel všimnout.⁵⁹

Příznaky se odvíjejí od množství vzduchu, polohou pacienta a rychlostí, jakou se vzduch do krevního oběhu dostal. Mezi symptomy patří bolest na hrudi, dušnost a kašel. Léčba spočívá v zaklemování venózního návratového setu a zastavení terapie. Nemocný je uložen do Trandelenburgovy polohy na levém boku a pokud je potřeba, zahajuje se kardiopulmonální resuscitace (KPR).⁶⁰

⁵⁸ Bartůněk, P., et.al., Vybrané kapitoly z intenzivní péče, 2016.

⁵⁹ Teplan, V., Praktická nefrologie, 2006.

⁶⁰ Kallenbach, J.Z., Review of Hemodialysis for Nurses and Dialysis Personnel, 2020.

2. Ošetrovatelská péče o pacienta na CRRT

Při ošetřování pacienta na eliminační metodě jsou velice důležité teoretické znalosti sester o konkrétní terapii a daném přístroji, řádné proškolení o obsluze těchto přístrojů a zároveň znalost možných komplikací, které mohou nastat a umět je adekvátně řešit. Neméně důležité jsou také praktické zkušenosti, které sestra svou praxí získává. Kvalitně proškolená sestra specialista o kontinuálních eliminačních metodách zvládne:

- Řešit případné komplikace
- Včas rozpoznat příčinu alarmu a adekvátně ji řešit.

Při každém spuštění alarmu totiž dochází k pozastavení krevní pumpy a tím vzniká riziko srážení krve. Pokud se tedy srážení krve předejde, životnost celého okruhu se díky tomu prodlouží.⁶¹

2.1. Příprava pacienta a dialyzačního přístroje před CRRT

Před napojením pacienta na CRRT je nejprve nutné přivést dialyzační přístroj k lůžku pacienta a zvolit jeho vhodné umístění. Dále je potřeba přístroj připojit ke zdroji a zajistit uzemnění. Následně sestra přístroj zkontroluje, zapne a přístroj sám automaticky provede tzv. self-test, který své ukončení oznámí zvukovým a vizuálním signálem. Mezitím si sestra připraví potřebné vaky na základě ordinace lékaře.⁶² Po úspěšném přístrojovém testu sestra nastaví předepsanou metodu terapie a provede nasetování celého přístroje včetně výběru vhodného dialyzátoru. Setují se tyto části: krevní pumpe, pumpy pro dialyzační a substituční roztoky, ultrafiltrační pumpe, ohříváč pro dialyzační roztok, systém vah, detektor úniku vzduchu, detektor filtrátu a případně pumpy pro citrát a kalcium.⁶³

Následuje velice důležitý krok v přípravě přístroje, který zajistí, že v celém mimotělním okruhu nebude přítomen vzduch. Jedná se o připojení setu k požadovaným

⁶¹ Dirkes, S., Wonnacott, R., Continuous Renal Replacement Therapy and Anticoagulation: What Are the Options?, 2016.

⁶² Štětka, P., Akutní renální poškození, 2010.

⁶³ Sulková, S., Hemodialýza, 2000.

vakům (substituční a filtrační) a předplnění celého setu, tzv. „priming“. K předplnění jsou potřeba 2 litry fyziologického roztoku.⁶⁴

Následně sestra nastaví parametry dle ordinace lékaře:

- Průtok krve
- Cílová ultrafiltrace (celková ztráta tekutin – v ml/h)
- Průtok substitučního a dialyzačního roztoku
- Počet substitučních vaků
- Teplota v mimotělním okruhu
- Prediluce či postdiluce
- Dávka antikoagulace.

Po nastavení všech těchto parametrů následuje již samotné napojení pacienta k dialyzačnímu přístroji.⁶⁵ Při napojení je potřeba přistupovat přísně asepticky, provést důkladnou desinfekci okolí vstupu a dialyzační kanyly a odtáhnout antikoagulační zátky (minimálně 10ml krve z každého vstupu). Následně se pomocí 2 stříkaček o objemu 20ml naplněných fyziologickým roztokem zkontroluje průchodnost obou lumen a také správná návratnost krve, která je důležitá pro správný chod terapie.

Postup napojení je následující:

Nejprve je napojena červená sací linka do červeného lumen kanyly, uvolní se svorky a čeká se na naplnění setu pacientovou krví. Až poté je možné napojení modré návratové linky do modrého lumen kanyly pacienta. Tomuto způsobu napojení se říká tzv. *odložené napojení*.

U oběhově nestabilních pacientů je možné využít tzv. *okamžité napojení*, aby se předešlo vzniku hypotenze. Modrá návratová linka je napojena s červenou sací linkou ihned od začátku současně. Vše je potřeba řádně zaznamenat do dokumentace.⁶⁶

Příprava pacienta na eliminační metodu spočívá především v edukaci o prováděném výkonu, pokud je při vědomí a zároveň je potřeba podepsat plánovaný souhlas s výkonem. U pacientů s poruchou vědomí se výkon provádí z vitální indikace. Během přípravy

⁶⁴ Haluzíková, J. et.al., Ošetrovatelství v nefrologii, 2019.

⁶⁵ Sulková, S., Hemodialýza, 2000.

⁶⁶ DOSTÁL, Pavel. Kontinuální metody náhrady funkce ledvin, 2011.

myslíme také na vhodnou polohu pacienta a musíme umožnit nepřetržitý přístup k jeho lůžku.⁶⁷

2.2. Monitorace a péče o pacienta během CRRT

Mezi nejčastější intervence sester během terapie patří:

- *kontinuální monitorace fyziologických funkcí (EKG, SpO₂, dýchání, TT, TK)*
- *sledování projevů bolesti a krvácení*
- *odběr a kontrola laboratorních hodnot*
- *sledování tekutinové bilance*
- *provádět záznamy do bilančního listu á 1hod (příjem a výdej tekutin, ultrafiltrace, tlakové parametry)*
- *předcházet možným komplikacím zmiňovaných v předchozí kapitole a umět je adekvátně řešit*
- *vést záznam do ošetrovatelské dokumentace*
- *monitorace tlaků (arteriální, venózní, transmembranózní)*
- *péče o cévní vstup*
- *příprava a aplikace léků a antibiotik*
- *poskytovat vysoce specializovanou ošetrovatelskou péči.⁶⁸*

Nyní se vrátím k bodu *odběr a kontrola laboratorních hodnot*. Kontrola probíhá v pravidelných intervalech, nejčastěji v intervalu 8-12 hod dle stavu pacienta a ordinací lékaře. Mezi důležité parametry, které je potřeba sledovat během CRRT patří:

- **vyšetření ABR**

Acidobazickou rovnováhu je potřeba kontrolovat proto, aby nedocházelo k jejím rozvratům, zejména k metabolické acidóze či alkalóze. Metabolické acidóze lze zabránit zvýšením krevního průtoku a snížením průtoku dialyzačního roztoku. Naopak metabolické alkalóze zabráníme přesným opakem. Vždy se orientujeme podle výsledků hodnot krevních plynů a monitorujeme nejčastěji á 6 hod.

⁶⁷ Viklický, O., Tesař, V., Sulková Dusilová, S. a kol., Doporučené postupy a algoritmy v nefrologii, 2010.

⁶⁸ Haluzíková, J. et.al., Ošetrovatelství v nefrologii, 2019.

- ***sledování biochemických parametrů týkajících se CRRT***

Mezi základní předpoklady úspěšného provádění těchto metod patří monitorace parametrů citrátu, kalcia, natria, kalía a magnesia.

- ***kontrola aPTT a ACT (v případě využití nefrakcionovaného heparinu jako antikoagulans)***

Ideální hodnoty těchto parametrů jsou zaznamenány v podkapitole 1.1.2. Vybavení k CRRT – antikoagulace.⁶⁹

- ***monitorace v případě citrátové antikoagulace***

Aby byla citrátová regionální antikoagulace prováděna úspěšně, je potřeba sledovat hodnoty ionizovaného kalcia a citrátu ke kontrole koagulace.⁷⁰

a) *monitorace ionizovaného kalcia v mimotělním okruhu*

Při využití tohoto typu antikoagulans je potřeba po 5-ti minutách od zahájení terapie zkontrolovat hladiny ionizovaného kalcia za filtrem (toto místo je značeno jako modrý odběrový vstup v setu). Udává se, že aby bylo dosaženo optimálního antikoagulačního účinku, hladina ionizovaného kalcia by se měla pohybovat v rozmezí 0,25-0,35mmol/l. Monitorujeme po spuštění terapie a následně každých 6 hod.⁷¹

b) *monitorace hladiny kalcia v krvi pacienta*

Hodnoty kalcia v krvi nesmí klesnout pod 0,8 mmol/l. Standardně by se hodnoty měly pohybovat od 1,0-1,4 mmol/l.⁷² Obvykle se stanovuje 1x denně.⁷³

Základním předpokladem pro úspěšné provádění metody pomocí citrátové regionální antikoagulace je především monitorace již zmiňovaných parametrů citrátu, kalcia, kalía, natria, magnesia, koagulace a acidobazické rovnováhy. Při proceduře je podle naměřených

⁶⁹ Novák, I., Matějovič, M., Černý, V., Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči, 2008.

⁷⁰ FRESENIUS MEDICAL CARE, Ci-Ca® terapie s multiFiltrate.

⁷¹ Novák, I., Matějovič, M., Černý, V., Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči, 2008.

⁷² FRESENIUS MEDICAL CARE, Ci-Ca® terapie s multiFiltrate.

⁷³ Bouchard, J., Madore, F., Role of Citrate and Other Methods of Anticoagulation in Patients with Severe Liver Failure Requiring Continuous Renal Replacement Therapy, 2009

hodnot často potřeba dávky citrátu a kalcia upravovat, což se řadí mezi kompetence sester a na většině přístrojů bývá dostupná přehledná tabulka, která jim tuto úpravu usnadňuje.⁷⁴

Mezi další činnosti, které ošetřující personál během terapie vykonává patří péče o dialyzační katétr, výměna substitučních vaků, vaků s ultrafiltrátem, doplňování antikoagulancia a reakce na možné alarmy.

Nejčastějším důvodem ke spuštění alarmů bývá **alarm arteriálního a venózního tlaku**.⁷⁵ Za normálních podmínek se **arteriální tlak** pohybuje v negativních hodnotách. Příčinou alarmu nízkého arteriálního tlaku může být zalomení kanyly, vysoká rychlost krevní pumpy či přítomnost krevní sraženiny. Naopak alarm vysokého arteriálního tlaku může být způsoben netěsností okruhu nebo přítomností infuze před krevní pumpou.⁷⁶

Hodnoty **venózního tlaku** se pohybují v pozitivních hodnotách. Alarmy nízkého venózního tlaku mohou nastat při problémech s nízkým krevním průtokem, rozpojením linky, kontaminovanými čidly či hypovolémií pacienta. Alarm vysokého venózního tlaku se může spustit při obstrukci ve venózní části okruhu nebo při možné krevní sraženině ve venózním váčku.⁷⁷

Pokud začne alarmovat transmembranózní čidlo, informuje nás o možném ucpání okruhu či srážení krve ve filtru.

Vždy při jakémkoliv alarmu je potřeba překontrolovat funkčnost a průchodnost kanyl, těsnost celého okruhu, a zda jsou všechny svorky uvolněné. Při vzniku komplikací sestra neprodleně informuje lékaře.⁷⁸

Zpravidla se výměna celého setu s filtrem provádí po 72 hodinách od zahájení terapie.⁷⁹

⁷⁴ Novák, I., Matějovič, M., Černý, V., Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči, 2008.

⁷⁵ Zmeškalová, V., Kontinuální eliminační metody v intenzivní péči, 2019.

⁷⁶ Ondrušková, M., Role sestry v péči o pacienta na eliminačních metodách, 2013.

⁷⁷ Vovsová, M., Úloha sestry při využívání eliminačních metod v intenzivní péči, 2013.

⁷⁸ Zmeškalová, V., Kontinuální eliminační metody v intenzivní péči, 2019.

⁷⁹ Haluzíková, J. et.al., Ošetřovatelství v nefrologii, 2019.

2.3. Ukončení terapie a péče o pacienta po CRRT

I přes to, že se jedná o terapii, která má být pacientům prospěšná, je potřeba si otázku týkající se ukončení pokládat každý den, jelikož sebou nese i řadu rizik. Bohužel zatím neexistují přesná kritéria, kdy by bylo ideální terapii ukončit, a proto se nejčastěji orientujeme podle klinického stavu pacienta a laboratorních výsledků.⁸⁰

Přesto je však jisté, že je možné terapii ukončit při oběhové stabilitě nemocného (redukce dávky či naprosté vymizení potřeb katecholaminů), při obnovení diurézy nebo pokud již není potřeba kontinuálně monitorovat homeostázu. Pokud je diuréza při absenci diuretických léčiv větší než 400ml za 24 hodin, je až 80% pravděpodobnost, že dojde k úspěšnému ukončení CRRT. I přes ukončení terapie po stabilizaci nemocného je někdy potřeba v náhradě funkcí ledvin pokračovat, proto se zde uplatňuje využití intermitentních eliminačních metod.⁸¹

Z ošetrovatelského hlediska je pro odpojení pacienta potřeba provést několik kroků. Na obrazovce přístroje je možnost nastavit recirkulaci či ukončení terapie a zároveň je na monitoru celý proces odpojení a navrácení krve do pacienta přehledně zaznamenán. Nejprve je potřeba ukončit antikoagulaci, zastavit dialyzační, substituční a filtrační pumpy a zaznamenat veškeré objemy do bilančního listu. Poté je potřeba zaklempovat a odpojit sací (arteriální) linku od pacienta a napojit ji na vak s fyziologickým roztokem. Za snížené rychlosti krevní pumpy (100ml/min) je následně krev navracena do pacientova oběhu přes návratovou (venózní) linku. Poté se zastaví i krevní pumpa.

Pokud je potřeba pacienta transportovat z oddělení např. na CT vyšetření či operační sál, na přístroji se nastaví recirkulace a oba konce dialyzační kanyly jsou asepticky napojeny na litrový vak s fyziologickým roztokem a krevní pumpu je možné znovu zapnout o rychlosti 50-100ml/min.

Po ukončení terapie CRRT jsou do konců dialyzačního katétru buď vpraveny antikoagulační zátky, jejichž ředění bývá uvedeno přímo na dialyzační kanyle nebo může dojít k úplnému odstranění, vždy ale záleží na rozhodnutí lékaře.⁸²

⁸⁰ Kroužecký, A., Náhrada funkce ledvin u kriticky nemocných, 2012.

⁸¹ Tesař, V., Viklický, O., Klinická nefrologie, 2015.

⁸² Baldwin, I., Fealy, N., Nursing for renal replacement therapies in the Intensive Care Unit: historical, educational, and protocol review, 2009.

3. Vzdělávání sester v intenzivní péči

Všeobecná sestra či diplomovaná všeobecná sestra má na odděleních intenzivní péče nezastupitelnou roli, jelikož poskytuje vysoce specializovanou ošetrovatelskou péči pacientům, kteří jsou bezprostředně ohroženi selháním životních funkcí nebo již k tomuto selhání došlo. Požadavků na sestru v intenzivní péči není zrovna málo – musí být odborně zdatná, mít technické dovednosti, být empatická k pacientovi i jeho rodině, být schopná pracovat v týmu v úzkém kontaktu s lékaři z mnoha oborů, mít chuť se i nadále vzdělávat a samozřejmě nést zodpovědnost.

Rozsah činností, které sestra na odděleních intenzivní péče praktikuje je velmi široký. Pečuje o pacienty, u kterých je nutná podpora či náhrada základních vitálních funkcí, intenzivně tyto vitální funkce monitoruje, pečuje o dýchací cesty pacienta, komunikuje s pacienty na umělé plicní ventilaci, plní diagnosticko-terapeutické indikace lékařů, ale také musí umět připravit technické přístroje sloužící k diagnostice a léčbě.⁸³

Mezi tyto technické přístroje patří také kontinuální eliminační metody. Musí se postarat o přípravu dialyzačního přístroje, plánovat ošetrovatelské postupy, pečovat o cévní vstup, edukovat pacienta, spolupracovat s lékařem a vše zaznamenávat do ošetrovatelské dokumentace.⁸⁴

V České republice lze získat specializaci sestry pro intenzivní péči buď v rámci specializačního vzdělávání, nebo v navazujícím magisterském oboru intenzivní péče.

Mezi lety 2014-2016 byla ve fakultní nemocnici ve Francii provedena prospektivní randomizovaná studie, která se zajímala o znalosti sester ohledně CRRT pracujících na chirurgické jednotce intenzivní péče. Součástí bylo proškolení personálu od oficiálního výrobce Fresenius Medical Care, které se skládalo ze 2 hodin teoretického výkladu o CRRT a následně 4 hodinového praktického nácviku včetně řešení možných komplikací a alarmů. Školitelé byli poté měsíc přítomni na telefonu k řešení možných komplikací. Následně se každá sestra zúčastnila 3 simulačních situací založených na vysoké míře věrnosti, kdy každá trvala dvě hodiny. Na konci každé situace byl následně proveden debriefing včetně videozáznamu z celé simulace. Výstupem v roce 2019 bylo zjištění, že

⁸³ Ševčík, P. a kol., Intenzivní medicína, 2014.

⁸⁴ Haluzíková, J. et.al., Ošetrovatelství v nefrologii, 2019.

takového školení v praxi snížilo přerušování terapie a sestry méně vyžadovaly pomoc během terapie od ostatního zdravotnického personálu. Takový vzdělávací program může zlepšit kvalitu poskytované péče u kriticky nemocných pacientů, ovšem ještě je potřeba účinnost ověřit ve více jednotkách.⁸⁵

3.1. Specializační vzdělávání

Cílem specializačního vzdělávání v oboru všeobecná sestra – Intenzivní péče je získat specializovanou způsobilost s označením odbornosti **Sestra pro intenzivní péči**. Podmínkou pro zařazení do specializačního vzdělávání v tomto oboru je získání odborné způsobilosti k výkonu povolání všeobecné sestry dle zákona č.96/2004 Sb.

Vzdělávací program se uskutečňuje v akreditovaném zařízení, kterému byla akreditace udělena ministerstvem zdravotnictví. Celkem program obsahuje dohromady 624 hodin výuky (teoretické, praktické), kdy část praktická musí z celkové výuky tvořit alespoň 50 %. Program probíhá na základě modulů a každý je zakončen hodnocením dosažených výsledků.

Celkový počet modulů je 7, kdy prvním je modul základní a poté následují již moduly odborné:

- 1) Role specialisty v poskytování zdravotních služeb
- 2) Základy intenzivní medicíny + odborná praxe
- 3) Intenzivní péče v klinických oborech + odborná praxe
- 4) Diagnostické, terapeutické a ošetrovatelské výkony v intenzivní medicíně + odborná praxe
- 5) Vybrané kritické stavy v intenzivní medicíně + odborná praxe
- 6) Anesteziologie a algeziologie + odborná praxe
- 7) Odborná praxe v akreditovaném zařízení.

Ideální doba celého specializačního programu je 18-24 měsíců. Během specializačního vzdělávání školitelé zaznamenávají provedené výkony účastníků do tzv. Logbooku, tedy deníku, jehož součástí jsou i záznamy o absenci či průběh odborné praxe.

⁸⁵ Lemaire, P., Vidal S.H. et al., High-Fidelity Simulation Nurse Training Reduces Unplanned Interruption of Continuous Renal Replacement Therapy Sessions in Critically Ill Patients: The SimHeR Randomized Controlled Trial, 2019.

Školitelé rovněž tuto odbornou praxi po celou dobu organizují a řídí. U školitelů je podmínkou, aby měli specializovanou způsobilost v oboru všeobecná sestra – Intenzivní péče a minimálně 3 roky pracovali v oboru.

Aby účastník získal specializovanou způsobilost v oboru Intenzivní péče je potřeba úspěšně složit atestační zkoušku.⁸⁶

Výhodou je, že specializační vzdělání v Intenzivní péči v České republice je obsahově stejné jako ve většině zemí v Evropě, včetně získaných kompetencí, a proto mohou sestry žádat o uznání specializačního vzdělání v ostatních evropských zemích. Naopak rozdíl je ve Spojených státech, kde mají sestry velkou autonomii a náročné vzdělávání pro získání osvědčení k péči o kriticky nemocné.⁸⁷

3.1.1. Kompetence

Sestra pro intenzivní péči má řadu kompetencí, které může vykonávat. Níže je uvedeno pár příkladů. Rozsáhlejší popis kompetencí lze dohledat ve Věstníku ministerstva zdravotnictví.

a) Bez indikace lékaře

Jedná se například o edukaci pacientů, provádět ošetrovatelský výzkum, hodnotit kvalitu poskytované péče, provádět fyzikální vyšetření pacienta, hodnotit fyziologické funkce vč. křivky EKG, zahajovat KPR se zajištěním dýchacích cest včetně defibrilace, pečovat o dýchací cesty pacienta na umělé plicní ventilaci, hodnotit a ošetřovat arteriální vstupy a mnoho dalšího.

b) Na základě indikace lékaře

Sestra může provádět katetrizaci močového měchýře mužů, zavádět gastrickou a duodenální sondu u pacientů v bezvědomí, vykonávat činnosti při přípravě, v průběhu a bezprostředně po ukončení všech způsobů anestezie, provádět dekanylaci centrálního žilního katetru, zavádět Huberovu jehlu do implantovaného portového katetru, provádět kanylaci a punkci arterií s výjimkou arterie femoralis, podávat léčivé přípravky do

⁸⁶ MZ ČR, Vzdělávací program specializačního vzdělávání v oboru VŠEOBECNÁ SESTRA – INTENZIVNÍ PÉČE, 2020.

⁸⁷ Ševčík, P. a kol., Intenzivní medicína, 2014.

epidurálního katétru, vykonávat činnosti u pacienta s akutním a chronickým selháním ledvin, který vyžaduje léčbu pomocí očišťovacích metod krve atd.

c) Pod odborných dohledem

Lze aplikovat transfúzní přípravky a přetlakové objemové náhrady, provádět extubaci tracheostomické i tracheální kanyly a provádět externí kardiostimulaci.⁸⁸

3.2. Certifikované kurzy

Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů se sídlem v Brně, dále pod zkratkou NCO NZO také nabízí řadu certifikovaných kurzů, kterých se může všeobecná sestra zúčastnit a na jejich základě získat certifikát o zvláštní odborné způsobilosti pro úzce vymezené zdravotnické činnosti. Na kurz je možný se přihlásit online.⁸⁹ Jedná se například o certifikovaný kurz metody náhrady funkce ledvin či očišťovací metody krve v Intenzivní péči, které jsou ukončeny zkouškou. Kurzů je opravdu mnoho, ale na základě tématu mé diplomové práce jsem proto uvedla pouze tyto dva. Náplní těchto kurzů je patofyziologie močového systému, mimotělní metody náhrady funkce ledvin, přístrojové vybavení, peritoneální dialýza a specifika ošetrovatelské péče u dospělých a dětí.⁹⁰

3.3. Navazující magisterské studium intenzivní péče

Z důvodu rychlé dynamiky oboru intenzivní medicíny a velkého množství odborných informací, které zvyšují pravděpodobné přežití pacientů v kritickém stavu, jsou potřeba vysokoškolsky vzdělané sestry specialistky v oblasti intenzivní péče, a právě i to může být důvodem vzniku navazujícího magisterského oboru Intenzivní péče.⁹¹ I na některých českých univerzitách je akreditováno ministerstvem zdravotnictví toto dvouleté navazující magisterské studium, kde absolvent získává stejné kompetence jako při specializačním vzdělávání.⁹² V České republice je možné studovat na 3. lékařské fakultě Univerzity

⁸⁸ MZ ČR, Vzdělávací program specializačního vzdělávání v oboru VŠEOBECNÁ SESTRA – INTENZIVNÍ PÉČE, 2020.

⁸⁹ NCO NZO, Certifikované kurzy, 2019.

⁹⁰ NCO NZO, Nabídka vzdělávacích akcí, 2020.

⁹¹ Ševčík, P. a kol., Intenzivní medicína, 2014.

⁹² Haluzíková, J. et.al., Ošetrovatelství v nefrologii, 2019.

Karlovy v Praze, na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a na lékařské fakultě Masarykovy Univerzity v Brně. Podmínkou přijetí ke studiu je úspěšné ukončení bakalářského studijního oboru všeobecná sestra či ošetřovatelství.⁹³

Cílem tohoto studia je připravit vysokoškolsky vzdělané ošetřovatelské profesionály, kteří budou neustále rozvíjet své vědomosti a ošetřovatelskou praxi, podporovat rozvoj nových poznatků a vědeckého zkoumání v oboru, zvyšovat propojení ošetřovatelské praxe s teorií, výzkumem a edukační činností. Tito profesionálové budou také schopni organizovat a řídit ošetřovatelskou péči a lidské zdroje v oblasti intenzivní medicíny.⁹⁴

3.4. Další možnosti vzdělávání

Pro možnost dalšího vzdělávání existuje pro zdravotnické profesionály také vzdělávací program „dialýza v praxi“, který je podpořen firmou Fresenius Medical Care. Funguje na základě interaktivního pojetí, jehož cílem je aplikovat nejnovější vědecké poznatky do klinické praxe. Účastníci se zapojují do simulačních situací a pokoušejí se řešit danou problematiku. Je možné zúčastnit se workshopů zaměřených na dialyzační nefrologii nebo na nefrologii kritických stavů. V současné době nejsou vypsané žádné termíny.⁹⁵

Dále na některých oddělení mohou být k dispozici nemocniční standardy, do kterých může zdravotnický personál během CRRT nahlížet. Zároveň jsou také dostupné návody od daných firem. Například firma Fresenius Medical Care má podrobně zpracovaný návod k obsluze přístroj multiFiltrate. Zároveň jsou k dispozici týmy specialistů, kteří provádějí úvodní zaškolení k přístrojům.⁹⁶

⁹³ Maláska, J., Stašek, J., Kratochvíl, M., Zvoníček, V., a kol., Intenzivní medicína v praxi, 2020.

⁹⁴ Ševčík, P. a kol., Intenzivní medicína, 2014.

⁹⁵ Dialýza v praxi, [online], www.dialyzavpraxi.cz

⁹⁶ Fresenius Medical Care [online] <https://www.freseniusmedicalcare.cz/cs/odborna-verejnost/sluzby/skoleni-vzdelavani/>

4. VÝZKUMNÉ CÍLE A HYPOTÉZY

Výzkumné cíle

- 1) Zjistit znalosti sester potřebné k obsluze eliminačních přístrojů v intenzivní péči.
- 2) Prozkoumat, zda sestry mají k dispozici vyhovující, praktický materiál, který by usnadnil obsluhu eliminačních přístrojů.

Hypotézy

Hypotéza 1: Předpokládám, že více než 50 % sester má nedostatečné znalosti týkající se praktických aspektů při obsluze eliminačních přístrojů.

Hypotéza 2: Předpokládám, že více než 60 % sester nemá k dispozici vyhovující dostupný materiál, který by usnadnil obsluhu eliminačních přístrojů.

5. METODIKA VÝZKUMU

V této kapitole je popsána použitá výzkumná metoda a organizace výzkumného šetření. Cílem výzkumného šetření bylo zjistit znalosti sester, které jsou potřebné k obsluze kontinuálních eliminačních metod a zjistit, zda by sestry uvítaly materiál usnadňující obsluhu eliminačních přístrojů.

5.1. Charakteristika výzkumné metody

Empirická část diplomové práce byla zpracována pomocí kvantitativní metody sběru dat za pomoci dotazníku. Pro dotazníkové šetření byly vybrány dvě fakultní nemocnice: Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze a Fakultní nemocnice v Plzni, kde se využívají přístroje Multifiltrate od firmy Fresenius Medical Care. Po schválení písemné žádosti o provedení výzkumného šetření náměstkyněmi pro ošetrovatelskou péči vybraných nemocnic (viz. Přílohy č.1,2) byly dotazníky distribuovány do výše zmíněných nemocnic. Dotazníky jsem rozdala osobně v papírové podobě na daná oddělení po domluvě se staničními a vrchními sestrami. Ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady se jednalo o pracoviště RES I, RES II, metabolická JIP a KCH RES. Ve Fakultní nemocnici Plzeň se jednalo o stejná pracoviště s označením KARIM, MJIP a KCH RES.

Celkem bylo rozdáno 100 dotazníků, k vyhodnocení však bylo využito 90 dotazníků. Dotazníkové šetření probíhalo od října do prosince 2020.

Samotný dotazník obsahuje celkem 27 otázek (viz. Příloha č.3). Prvních 9 otázek je obecných demografických, od 10 otázky následují otázky zaměřené na vědomosti sester týkající se praktických aspektů ohledně eliminačních metod. 24 otázek je uzavřených s jednou možnou správnou odpovědí a 3 otázky jsou uzavřené s více možnými správnými odpověďmi. Jedná se o otázky 9,11 a 17. Z každé otázky bylo možné získat 1 bod, u otázek s více možnými správnými odpověďmi bylo pro získání bodu potřeba označit všechny správné možnosti.

5.2. Výběr respondentů

Výběr respondentů byl záměrný. Do výzkumu byly vybrány všeobecné sestry pracující na vybraných pracovištích intenzivní péče ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady a Fakultní nemocnici Plzeň, kde se vyskytují kontinuální eliminační metody.

Jednalo se o oddělení anesteziologicko – resuscitační, metabolické jednotky intenzivní péče a pooperační kardiochirurgická oddělení.

5.3. Pilotní studie

Pro ověření srozumitelnosti dotazníků bylo provedeno pilotní šetření, kdy byly distribuovány 3 dotazníky na oddělení FN Plzeň KARIM a 3 dotazníky na oddělení FNKV RES I. Během pilotní studie se nevyskytly žádné připomínky, proto jsem i tyto dotazníky zařadila do vlastního výzkumu.

5.4. Metodika statistického zpracování dat

Pro zpracování dat byl využit program Microsoft Excel, kdy jednotlivé odpovědi respondentů byly zaznamenány do tabulek, které obsahují absolutní a relativní četnosti odpovědí respondentů. Pod každou tabulkou a grafem je vždy uveden vysvětlující komentář. U třech otázek (9, 11, 17) s více možnými správnými odpověďmi bylo při výpočtu vycházeno z celkového počtu odpovědí. Správné odpovědi jsou v tabulkách i doprovodných komentářích vyznačeny tučným písmem.

6. ANALÝZA A INTERPRETACE DAT DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

V této kapitole se věnujeme analýze dat, která byla následně využita k testování stanovených hypotéz. Celkem bylo distribuováno 100 dotazníků. Vráceno bylo 90 dotazníků, což činí 90,00 %. Návratnost dotazníků je shrnuta v tabulce č. 1. Během zpracování dat již bylo vycházeno z celkového počtu 90 respondentů, tedy 100,00 %. Výsledné hodnoty jsou zaokrouhlené na dvě desetinná místa.

Tabulka 1: Návratnost dotazníků

Pracoviště	Počet distribuovaných dotazníků	Počet dotazníků vhodných k vyhodnocení	Relativní četnost (%)
FNKV RES I	10	10	10,00 %
FNKV RES II	10	10	10,00 %
FNKV met.JIP	15	11	11,00 %
FNKV KCH RES	15	15	15,00 %
FN Plzeň KARIM	20	20	20,00 %
FN Plzeň KMJIP	15	11	11,00 %
FN Plzeň KCH RES	15	13	13,00 %
Celkem	100	90	90,00 %

Z tabulky č. 1 jsou patrné počty dotazníků, které byly z jednotlivých pracovišť získány.

6.1. Obecné (demografické) otázky

Otázka č.1: Věk respondentů

Tabulka 2: Věk respondentů

Odpověď	Věk respondentů	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Do 26 let	20	22,22 %
B)	26-30 let	23	25,56 %
C)	31-40 let	25	27,78 %
D)	Více jak 40 let	22	24,44 %
	Celkem	90	100,00 %

Tabulka č. 2 popisuje věk respondentů. Nejpočetněji zastoupenou skupinou jsou respondenti ve věku 31-40 let v počtu 25 (27,78 %). Nepatrně méně bylo respondentů ve

věkové skupině 26-30 let, a to v počtu 23 (25,56 %). Věk více jak 40 let uvedlo 22 (24,44 %) respondentů, nejméně respondentů je ve věkové kategorii do 26 let, a to 20 (22,22 %).

Otázka č.2: Specializační vzdělání ARIP

Tabulka 3: Specializační vzdělání ARIP

Odpověď	Specializační vzdělání ARIP	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Ano	44	48,89 %
B)	Ne	46	51,11 %
	Celkem	90	100,00 %

Tabulka č.3 uvádí, kolik respondentů absolvovalo během své praxe specializační vzdělání zaměřené na intenzivní péči (ARIP). Celkem specializační vzdělání absolvovalo 44 (48,89 %) respondentů, zbylých 46 (51,11 %) respondentů je bez této specializace ARIP.

Otázka č.3: Pracoviště

Tabulka 4: Pracoviště

Odpověď	Pracoviště	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	FNKV – RES I.	10	11,11 %
B)	FNKV – RES II.	10	11,11 %
C)	FNKV - met. JIP	11	12,22 %
D)	FNKV – KCH RES	15	16,67 %
E)	FN Plzeň – KARIM	20	22,22 %
F)	FN Plzeň – MJIP	11	12,22 %
G)	FN Plzeň – KCH RES	13	14,44 %
	Celkem	90	100,00 %

Tabulka č.4 prezentuje pracoviště, na kterých respondenti pracují. Ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady pracuje 10 (11,11%) respondentů na oddělení RES I., 10 (11,11%) respondentů na oddělení RES II., 11 (12,22%) respondentů na oddělení metabolické JIP a na oddělení KCH RES pracuje 15 (16,67%) respondentů. Ve Fakultní nemocnici Plzeň pracuje 20 (22,22%) respondentů na oddělení KARIM, 11 (12,22%) respondentů na oddělení metabolické JIP a 13 (14,44%) respondentů na oddělení KCH RES.

Otázka č.4: Délka praxe v intenzivní péči

Tabulka 5: Délka praxe v intenzivní péči

Odpověď	Délka praxe v intenzivní péči	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Méně než 2 roky	16	17,78 %
B)	2-5 let	21	23,33 %
C)	5-10 let	17	18,89 %
D)	Více jak 10 let	36	40,00 %
	Celkem	90	100,00 %

Tabulka č.5 je zaměřena na délku praxe na odděleních intenzivní péče. Z 90 respondentů tvoří největší skupinu respondenti s délkou praxe více než 10 let, a to 36 (40,00%). Druhou nejpočetnější skupinu tvoří 21 (23,33%) respondentů s délkou praxe 2-5 let, 17 (18,89%) respondentů pracuje v intenzivní péči 5-10 let a nejméně respondentů, celkem 16 (17,78%) má praxi v intenzivní péči méně než dva roky.

Otázka č.5: Školení ohledně CRRT

Tabulka 6: Školení ohledně CRRT

Odpověď	Účast na pravidelných školení	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Ano	52	57,78 %
B)	Ne	38	42,22 %
	Celkem	90	100,00 %

Z tabulky č.6 je zřejmé, že 52 (57,78%) respondentů má možnost účastnit se pravidelných školení týkajících se kontinuálních eliminačních metod. Zbylých 38 (42,22%) respondentů tuto možnost nemá.

Otázka č.6: Dostupnost praktického materiálu na pracovišti

Tabulka 7: Dostupnost praktického materiálu na pracovišti

Odpověď	Dostupný praktický materiál	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Ano	51	56,67 %
B)	Ne	39	43,33 %
	Celkem	90	100,00 %

V tabulce č.7 zjišťujeme dostupnost vyhovujícího praktického materiálu na svém pracovišti, který by pomohl při péči o dialyzovaného pacienta. Celkem 51 (56,67%)

respondentů uvádí, že tento materiál na svém oddělení mají k dispozici. Zbýlých 39 (43,33%) respondentů tento materiál nemá.

Otázka č.7: Zájem o praktický materiál na pracovišti

Tabulka 8: Zájem o praktický materiál na pracovišti

Odpověď	Zájem o materiál	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Ano	38	42,22 %
B)	Ne	1	1,11 %
	Dílčí celek	39	43,33 %
	Chybějící hodnoty	51	56,67 %
	Celkem	90	100,00 %

V tabulce č. 8 jsou uvedeni respondenti, kteří v předchozí otázce odpověděli ne, tedy Ti, kteří nemají k dispozici praktický materiál. V otázce č.7 odpovídalo tedy z 90 respondentů pouze 39 (43,33%). 38 (42,22%) respondentů by o tento materiál mělo zájem, pouze 1 (1,11%) respondent zájem o materiál nemá.

Otázka č.8: Frekvence ošetřování pacientů na CRRT

Tabulka 9: Frekvence ošetřování pacientů na CRRT

Odpověď	Frekvence ošetřování pacienta na CRRT	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Několikrát za měsíc	42	46,67 %
B)	Jednou za měsíc	16	17,78 %
C)	Jednou za 3 měsíce	18	20,00 %
D)	Jednou za půl roku	2	2,22 %
E)	Jednou za rok	7	7,78 %
F)	Ještě jsem takového pacienta neošetřovala	5	5,56 %
	Celkem	90	100,00 %

Tabulka č.9 popisuje, jak často respondenti ošetřují pacienty léčené kontinuálními eliminačními metodami. Několikrát za měsíc ošetřuje tyto pacienty celkem 42 (46,67%) respondentů. Jednou za měsíc ošetřuje 16 (17,78%) respondentů, jednou za 3 měsíce 18 (20,00%) respondentů, jednou za půl roku 2 (2,22%) respondenti, jednou za rok 7 (7,78%) respondentů a 5 (5,56%) respondentů ještě takového pacienta na CRRT neošetřovalo.

Otázka č.9: Obavy při ošetřování

Tabulka 10: Obavy při ošetřování

Odpověď	Obavy během ošetřování pacienta na CRRT	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Ano, obávám se, že nezvládnou adekvátně reagovat při potížích s přístrojem (alarmy atd.)	36	36,36 %
B)	Ano, obávám se setování přístroje	15	15,15 %
C)	Ano, obávám se zejména komplikací ošetrovatelské péče (katérové infekce atd.)	15	15,15 %
D)	Ne, vše mi je vždy jasné	33	33,34 %
	Celkem	99	100,00 %

Tabulka č. 10 znázorňuje možné obavy sester během ošetřování pacienta léčeného kontinuální eliminační metodou. Na tuto otázku bylo možné zvolit více odpovědí. Celkem bylo získáno 99 odpovědí (100%). Obavy o nezvládnutí adekvátní reakce při potížích s přístrojem (alarmy atd.) se objevovaly nejčastěji, a to v počtu 36 (36,36%). 33 (33,34%) odpovědí bylo označeno u možnosti, kdy je respondentům vždy vše jasné. Obavy při setování přístroje byly označeny v počtu 15 (15,15%) a obavy z komplikací ošetrovatelské péče (katérové infekce atd.) byly označeny také v počtu 15 (15,15%).

6.2. Znalostní otázky

Otázka č.10: Monitorace během terapie

Tabulka 11: Monitorace během terapie

Odpověď	Monitorace během terapie	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	EKG, saturace krve kyslíkem (SpO ₂), dýchání, tělesná teplota, krevní tlak, tekutinová bilance, vnitřní prostředí, iontogram	87	96,67 %
B)	EKG, SpO ₂ , krevní tlak, vnitřní prostředí, iontogram	1	1,11 %
C)	EKG, SpO ₂ , dýchání, tělesná teplota, krevní tlak, tekutinová bilance, iontogram	2	2,22 %
	Celkem	90	100,00 %

První vědomostní otázkou byla otázka č.10, ve znění „*Jaká je monitorace během terapie?*“. Správnou odpověď pod písmenem **A)** označilo 87 (96,67%) respondentů.

Odpověď pod písmenem B) označil 1 (1,11%) respondent a odpověď pod písmenem C) 2 (2,22%) respondenti.

Otázka č.11: Důvody nízkého venózního tlaku

Tabulka 12: Důvody nízkého venózního tlaku

Odpověď	Důvod nízkého venózního tlaku	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	infuzní kohout ve venózní lince	16	8,56 %
B)	kontaminovaná čidla	12	6,49 %
C)	rozpojení linky	51	27,57 %
D)	nízký krevní průtok (40ml/h)	46	24,86 %
E)	hypovolémie	60	32,43 %
	Celkem	185	100,00 %

V otázce č. 11 „Co může způsobit nízký venózní tlak?“ měli respondenti možnost zvolit více správných odpovědí. Celkem bylo získáno 185 (100,00%) odpovědí. Správné odpovědi byly pod písmeny B, C, D a E. Odpověď **B) kontaminovaná čidla** byla zvolena 12krát (6,49%), odpověď **rozpojení linky** pod písmenem **C)** byla označena 51krát (27,57%), odpověď **D) nízký krevní průtok** byla označena 46krát (24,86%) a odpověď **E) hypovolémie** byla označena 60krát (32,43%). Chybná odpověď pod písmenem A) byla zvolena 16krát (8,56%). Všechny správné odpovědi označil pouze 1 (1,11%) respondent.

Otázka č.12: Důvod, proč je arteriální tlak negativní

Tabulka 13: Důvod, proč je arteriální tlak negativní

Odpověď	Důvod, proč je arteriální tlak negativní	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Krev se vrací do cévního řečiště pacienta	6	6,67 %
B)	Krev je nasávána z cévního řečiště pacienta	80	88,89 %
C)	Krev prochází filtrem	1	1,11 %
D)	Krev je v mimotělním okruhu	3	3,33 %
	Celkem	90	100,00 %

Další vědomosti respondentů zjišťovala otázka č.12 „Proč je arteriální tlak negativní?“. Správnou odpověď pod písmenem **B)** označilo 80 (88,89%) respondentů. Přehled odpovědí zbylých 10 (11,11%) respondentů, kteří odpověděli špatně je shrnut v tabulce č. 13.

Otázka č.13: Podávání citrátu během terapie

Tabulka 14: Podávání citrátu během terapie

Odpověď	Podávání citrátu během terapie	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Je to jedno, důležité je, že krev v okruhu bude nesrážlivá	5	5,56 %
B)	Predilučně, jedná se o prevenci srážení krve v okruhu	80	88,89 %
C)	Postdilučně, jedná se o prevenci srážení krve v okruhu	5	5,56 %
	Celkem	90	100,00 %

V otázce č. 13 jsem znalosti respondentů zjišťovala pod otázkou: „*Podává se citrát predilučně nebo postdilučně? A proč?*“. Odpověď **B)** označilo správně 80 (88,89%) respondentů. 5 (5,56%) respondentů označilo chybně odpověď A) a zbylých 5 (5,56%) respondentů označilo chybnou odpověď C).

Otázka č.14: Potřeba substituce kalcia během Ci-Ca terapie

Tabulka 15: Potřeba substituce kalcia během Ci-Ca terapie

Odpověď	Potřeba substituce kalcia během Ci-Ca terapie	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Ano, abychom pacientovi vrátili srážlivou krev (dochází k inaktivaci citrátu), proto je důležitá monitorace ionizovaného kalcia	79	87,78 %
B)	Kalcium nesubstituujeme, je obsaženo v dialyzačních vacích	5	5,56 %
C)	Někdy ano, aby nedošlo k metabolické acidóze (záleží na iontogramu pacienta)	6	6,67 %
	Celkem	90	100,00 %

Dále jsem vědomosti respondentů zjišťovala pod otázkou č.14 „*Je nutná substituce kalcia u Ci-Ca terapie? Pokud ano, proč?*“. Správnou odpověď **A)** označilo 79 (87,78%) respondentů z celkového počtu 90 respondentů. Zbývající počet, tedy 11 (12,23%) respondentů odpovědělo nesprávně, z toho 5 (5,56%) respondentů označilo odpověď B) a 6 (6,67%) respondentů označilo odpověď C).

Otázka č.15: Projevy intolerance ultrafiltrace

Tabulka 16: Projevy intolerance ultrafiltrace

Odpověď	Projevy intolerance ultrafiltrace	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	hypertenze	4	4,44 %
B)	hypotenze	75	83,33 %
C)	změny na EKG	7	7,78 %
D)	alarmuje filtrační čidlo	4	4,44 %
	Celkem	90	100,00 %

V otázce č.15 jsem zjišťovala, zda-li respondenti vědí, jak poznat intoleranci ultrafiltrace. Správně označilo odpověď **B) hypotenze** 75 (83,33%) respondentů. Zbýlých 15 (16,66%) respondentů odpovědělo chybně. Přehled jednotlivých odpovědí vystihuje tabulka č. 16.

Otázka č.16: Důvody sledování hladiny citrátu a kalcia

Tabulka 17: Důvody sledování hladiny citrátu a kalcia

Odpověď	Důvody sledování hladiny citrátu a kalcia	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	jako prevence sepse	0	0,00 %
B)	kontrola koagulace během terapie	56	62,22 %
C)	jako prevence selhání jaterních funkcí	7	7,78 %
D)	kontrola acidobazické rovnováhy	27	30,00 %
	Celkem	90	100,00 %

V otázce č. 16 jsem sledovala, jestli respondenti vědí, proč sledujeme hladiny citrátu a kalcia během terapie. Správnou možnost označilo 56 (62,22 %) respondentů, která se nacházela pod písmenem **B) kontrola koagulace během terapie**. Odpověď C) označilo 7 (7,78 %) respondentů a odpověď D) byla označena celkem 27krát (30,00 %). Odpověď pod písmenem A) neoznačil ani jeden respondent.

Otázka č.17: Využití substitučního bikarbonátového roztoku

Tabulka 18: Využití substitučního bikarbonátového roztoku

Odpověď	Využití substitučního bikarbonátového roztoku	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	CVVHD	36	27,27 %
B)	CVVH	28	21,21 %
C)	CVVHDF	68	51,52 %
	Celkem	132	100,00 %

V otázce č. 17 šlo o zodpovězení otázky, která zjišťovala, během jaké terapie využíváme substituční bikarbonátový roztok. V této otázce bylo možné zvolit více správných odpovědí. Celkem tedy bylo získání 132 (100,00%) odpovědí. Správné odpovědi byly pod písmeny B) a C). Odpověď B) CVVH byla označena 28krát (21,21%) a odpověď C) CVVHDF celkem 68krát (51,52%). Chybná odpověď byla označena 36krát (27,27%). Obě správné odpovědi označilo 5 (5,55%) respondentů z celkového počtu 90 (100,00%) dotazujících.

Otázka č.18: Riziko vzniku citrátové toxicity a její projevy

Tabulka 19: Riziko vzniku citrátové toxicity a její projevy

Odpověď	Riziko vzniku citrátové toxicity a její projevy	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Onemocnění slinivky břišní, dochází k metabolické acidóze, hypokalcémii	12	13,33 %
B)	Onemocnění jater, dochází k metabolické acidóze	63	70,00 %
C)	Onemocnění tenkého střeva, pomalá metabolizace citrátu a tím dochází k metabolické acidóze, hypokalcémii	15	16,67 %
	Celkem	90	100,00 %

V otázce č. 18 jsem zjišťovala, jestli respondenti vědí, u jakého onemocnění je riziko vzniku citrátové toxicity a jaké jsou její projevy. Celkem 63 (70,00%) respondentů správně označilo odpověď B) **onemocnění jater, dochází k metabolické acidóze**. Chybnou odpověď A) označilo 12 (13,33%) respondentů a odpověď C) byla chybně označena 15 (16,67%) dotazujícími.

Otázka č.19: Vzdávající transmembranózní tlak a řešení

Tabulka 20: Vzdávající transmembranózní tlak a řešení

Odpověď	Vzdávající transmembranózní tlak a řešení	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Vysoký krevní průtok, informuji lékaře a snížím krevní průtok	14	15,56 %
B)	Zalomení dialyzační kanyly, zajistím kanylu proti případnému zalomení	5	5,56 %
C)	Srážení krve v kapsli, propláchnu set nebo dám substituci predilučně	71	78,89 %
Celkem		90	100,00 %

Otázka č. 19 se věnuje problematice transmembranózního tlaku. Cílem bylo od dotazujících zjistit, jestli vědí, co značí vzdávající transmembranózní tlak a jak to řešit. Nejvyšší počet respondentů v počtu 71 (78,89%) zvolil správnou odpověď **C) Srážení krve v kapsli, propláchnu set nebo dám substituci predilučně**. Zbývajících 19 (21,06%) respondentů odpovědělo chybně. Další údaje týkající se této otázky jsou uvedeny v tabulce č. 20.

Otázka č.20: Čidla na dialyzačním přístroji

Tabulka 21: Čidla na dialyzačním přístroji

Odpověď	Čidla na dialyzačním přístroji	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Venózní, arteriální, filtrační, vzduchový, optický, tlakový	20	22,22 %
B)	Venózní, arteriální, filtrační	2	2,22 %
C)	Venózní, arteriální	0	0,00 %
D)	Venózní, arteriální, filtrační, vzduchový, optický, transmembranózní	68	75,56 %
Celkem		90	100,00 %

V otázce č. 20 od dotazovaných zjišťujeme, jaká máme čidla (snímače) na dialyzačním přístroji. Správnou odpověď **D) Venózní, arteriální, filtrační, vzduchový, optický, transmembranózní** označilo nejvíce respondentů, a to v počtu 68 (75,56%). Chybnou odpověď pod písmenem A) označilo 20 (22,22%) dotazujících a zbylí 2 (2,22%) respondenti označili chybnou odpověď B). Možnost C) neoznačil žádný respondent.

Otázka č.21: Venózní váček (optický detektor)

Tabulka 22: Venózní váček (optický detektor)

Odpověď	Venózní váček (optický detektor)	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Upozorňuje, co se děje před kapslí	26	28,89 %
B)	Upozorňuje, co se děje za kapslí	53	58,89 %
C)	Upozorňuje, co se děje uvnitř kapsle	11	12,22 %
	Celkem	90	100,00 %

Otázkou č. 21 jsem sledovala, jestli respondenti vědí, o čem nás informuje optický detektor (detektor vzduchu), nebo-li venózní váček. Správně – tedy možnost **B) Upozorňuje, co se děje za kapslí** uvedlo nejvíce respondentů, a to v počtu 53 (58,89%). Chybně odpovědělo zbývajících 37 (41,11%) dotazujících. V tabulce 22 je uvedeno, v jakém počtu byly označeny jednotlivé chybné odpovědi.

Otázka č.22: Detektor vzduchu – bílá tlačka

Tabulka 23: Detektor vzduchu – bílá tlačka

Odpověď	Detektor úniku vzduchu – tlačka	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Musí být otevřená, aby mohla krev proudit dialyzačním setem	8	8,89 %
B)	Musí být zavřená, aby nedošlo k ohrožení pacienta	49	54,44 %
C)	Není třeba hlídat, přístroj si tlačku reguluje sám	33	36,67 %
	Celkem	90	100,00 %

V otázce č. 22 měli respondenti odpovídat, jestli bílá tlačka, která je součástí detektoru úniku vzduchu, musí být při terapii otevřená či zavřená. Správnou odpověď **B) Musí být zavřená, aby nedošlo k ohrožení pacienta** odpovědělo 49 (54,44%) respondentů. Ze zbylých 41 respondentů označilo 33 (36,67%) oslovených chybnou odpověď C) a 8 (8,89%) respondentů odpověď A).

Otázka č.23: Alarm detektoru filtrátu

Tabulka 24: Alarm detektoru filtrátu

Odpověď	Alarm detektoru filtrátu	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Značí plný vak, je nutné ho vyměnit	48	53,33 %
B)	Informuje o krvi ve filtrátu, nutná výměna kapsle nebo ukončení terapie	40	44,44 %
C)	Značí porušený vak, je nutné ho vyměnit	2	2,22 %
	Celkem	90	100,00 %

Součástí dialyzačního přístroje je detektor filtrátu, kterým se zabývá otázka č. 23. Otázka zněla: „Co značí, pokud alarmuje detektor filtrátu?“. Nejvíce respondentů, a to v počtu 48 (53,33%) označilo chybnou odpověď pod písmenem A). Správnou odpověď **B) Informuje o krvi ve filtrátu, nutná výměna kapsle nebo ukončení terapie** označilo 40 (44,44%) dotazujících. Pouze 2 (2,22%) respondenti vybrali možnost C).

Otázka č.24: Antidotum heparinu

Tabulka 25: Antidotum heparinu

Odpověď	Antidotum heparinu	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Atropin	0	0,00 %
B)	N-acetylcystein	1	1,11 %
C)	Protamin sulfát	79	87,78 %
D)	Vitamin K	10	11,11 %
	Celkem	90	100,00 %

V otázce č. 24, která zní: „Jaké je antidotum heparinu?“ označilo správnou odpověď **C) Protamin sulfát** nejvíce dotazujících, a to v počtu 79 (87,78%). 10 (11,11%) respondentů označilo chybnou odpověď D) a 1 (1,11%) oslovený označil odpověď B). Ani jeden z dotazovaných nevolil odpověď A).

Otázka č.25: Hodnota ionizovaného kalcia

Tabulka 26: Hodnota ionizovaného kalcia

Odpověď	Hodnota ionizovaného kalcia	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	1,4-1,7 mmol/l	15	16,67 %
B)	1,0-1,4 mmol/l	71	78,89 %
C)	1,7-2,2 mmol/l	4	4,44 %
	Celkem	90	100,00 %

V otázce č. 25 jsem zjišťovala, jestli respondenti znají normální hodnoty ionizovaného kalcia. Správná odpověď byla označena písmenem **B) 1,0-1,4 mmol/l**, kterou označilo nejvíce respondentů v počtu 71 (78,89%). Chybnou možnost pod písmenem A) označilo 15 (16,67%) respondentů a odpověď C) označili chybně 4 (4,44%) respondenti.

Otázka č.26: Využití bezkalciového dialyzačního roztoku

Tabulka 27: Využití bezkalciového dialyzačního roztoku

Odpověď	Využití bezkalciového dialyzačního roztoku	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	U heparinu	23	25,56 %
B)	U Ci-Ca koagulace	45	50,00 %
C)	Bezkalciový roztok se již nepoužívá	22	24,44 %
	Celkem	90	100,00 %

V otázce č. 26 jsem se dotazovala, kdy se využívá bezkalciový dialyzační roztok. Správná odpověď **B) U Ci-Ca koagulace** byla označena celkem 45 (50,00%) respondenty. Možnost A) označilo chybně 23 (25,56%) respondentů a možnost C) byla chybně zvolena 22 (24,44%) respondenty.

Otázka č.27: Jak zamezit hypofosfatémii

Tabulka 28: Jak zamezit hypofosfatémii

Odpověď	Jak zamezit hypofosfatémii	Absolutní četnost	Relativní četnost
A)	Podáme substituční roztok s obsahem fosfátu a provádím kontrolní odběry	11	12,22 %
B)	Podáme dialyzační roztok s obsahem fosfátu a provádím kontrolní odběry	47	52,22 %
C)	Nezáleží na podaném roztoku, oběma roztoky hypofosfatémii zabráníme	4	4,44 %
D)	Fosfát se těmito roztoky nedá doplnit	28	31,11 %
Celkem		90	100,00 %

Poslední otázka č. 27 zjišťovala, zda respondenti vědí, jak zamezit hypofosfatémii při CRRT. Nejvíce oslovených označilo správně odpověď **B) Podáme dialyzační roztok s obsahem fosfátu a provádím kontrolní odběry** v počtu 47 (52,22%). Zbýlých 43 (47,77%) respondentů označilo chybné odpovědi, které jsou shrnuté v tabulce 28.

7. STATISTICKÉ TESTOVÁNÍ A OVĚŘOVÁNÍ HYPOTÉZ VE VZTAHU KE STANOVENÝM CÍLŮM

Tato kapitola je věnována analýze a interpretaci jednotlivých výsledků testování a ověřování hypotéz. Výsledky statistického testování hypotéz jsou prezentovány ve vztahu ke stanoveným cílům. Zpracování dotazníků do jednotlivých tabulek se uskutečnilo pomocí programu Microsoft Office Word 2007 a Microsoft Office Excel 2007. Na jejich základě bylo provedeno statistické vyhodnocení dat a tvorba grafu.

Cíl 1

Zjistit znalosti sester potřebné k obsluze eliminačních přístrojů v intenzivní péči.

Pro testování první hypotézy byly využity znalostní položky z dotazníku. Jednalo se o otázky od č. 10 až do otázky č. 27, tedy celkem 18 vědomostních otázek. Podle počtu správných odpovědí respondent v testu uspěl, či nikoli. Jako minimum pro splnění testu bylo potřeba ve znalostních položkách získat 13 bodů z 18. Každá plně správně zodpovězená otázka byla ohodnocena 1 bodem.

Hypotéza 1

Předpokládám, že více než 50 % sester má nedostatečné znalosti týkající se praktických aspektů při obsluze eliminačních přístrojů.

Tabulka 29: Hodnocení úrovně znalostí

Úroveň znalostí				Celkem	
Test splněn		Test nesplněn		Absolutní četnost	Relativní četnost
Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost	Absolutní četnost	Relativní četnost
36	40 %	54	60 %	90	100,00 %

Tabulka č. 29 shrnuje výsledky vědomostních otázek z dotazníku. Celkem dotazník vyplnilo 90 respondentů, což činí 100,00 %. Alespoň 13 bodů a více získalo **36** (40,00 %) dotazovaných, což jsou Ti, kteří **v testu uspěli**. Dále je z tabulky patrné, že **bodové hranice pro úspěšnost** v testu **nedosáhlo 54** respondentů, tedy 60,00 %.

Na základě těchto výsledků lze říci, že se má hypotéza potvrdila.

Cíl 2

Prozkoumat, zda sestry mají k dispozici vyhovující, praktický materiál, který by usnadnil obsluhu eliminačních přístrojů.

Pro testování druhé hypotézy byla využita otázka č. 6.

Hypotéza 2

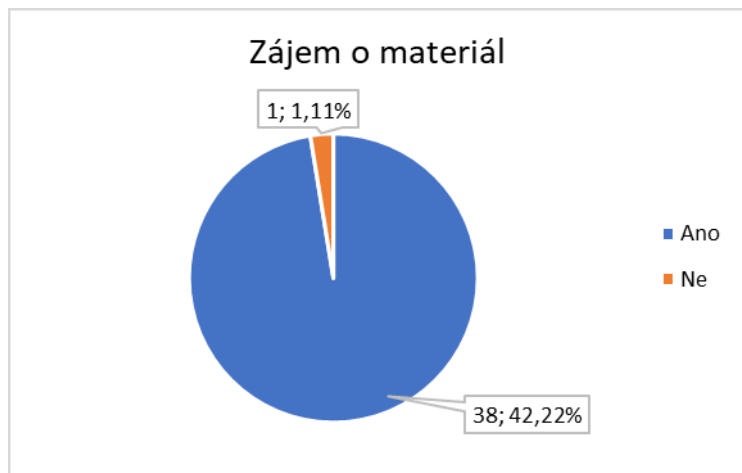
Předpokládám, že více než 60 % sester nemá k dispozici vyhovující dostupný materiál, který by usnadnil obsluhu eliminačních přístrojů.

Z tabulky č. 7 je patrné, že celkem **51** (56,67 %) sester tento materiál k dispozici na svém oddělení má, avšak pouze **39** (43,33 %) respondentů odpovědělo, že materiál na jejich oddělení neexistuje.

Závěrem lze tedy říci, že má hypotéza 2 nebyla potvrzena.

Ovšem i na základě výsledků znalostních otázek se domnívám, že materiál, který sestry k dispozici mají, není dostačující. Doplnující otázkou z dotazníku byla otázka č. 7, která sloužila ke zjištění případného zájmu o praktický materiál k CRRT.

Graf 1: Zájem o materiál



V grafu č. 1 jsou znázorněny odpovědi respondentů z otázky č. 7, která byla určena všem, kteří v otázce č. 6 odpověděli, že praktický materiál na svém oddělení nemají. V otázce č. 7 jsme tedy zjišťovali, jestli by o takový materiál byl zájem. Celkem tedy odpovídalo 39 (43,33 %) sester. V naprosté většině, tedy z 39 oslovených odpovědělo **38** (42,22 %) dotazujících, že by o takový **materiál** k usnadnění obsluhy CRRT **mělo zájem**, pouze **1** (1,11 %) respondent uvedl, že **nikoliv**.

DISKUZE

Tato diplomová práce byla věnována problematice kontinuálních eliminačních metod, konkrétně znalostem sester pracujících na specializovaných pracovištích, kde se tyto metody využívají. Kontinuální eliminační metody jsou již v dnešní době denní součástí léčby pacientů na jednotkách intenzivní péče a anesteziologicko-resuscitačních pracovištích, proto je potřeba, aby ošetřující personál dokonale rozuměl principům eliminačních metod a zároveň uměl adekvátně reagovat na možné komplikace s touto terapií spojené.

Stejně jako uvádí ve své práci Ševelová⁹⁷, i já jsem byla během vyhledávání a pročítání odborné literatury, článků a studií k mé diplomové práci nemile překvapena, že dosud není publikován žádný přehledný materiál/manuál, který by sestry mohly během své praxe využívat. Kontinuální eliminační metody jsou popisovány spíše na teoretické, odborné úrovni, avšak návodů, které se týkají spíše praktických aspektů, bylo naprosté minimum. Jednalo se zejména o standardy na daných odděleních a materiály poskytnuté přímo od daných firem (Fresenius, Aquarius atd.). Stejného názoru je i Vovsová, která pracuje na metabolické jednotce intenzivní péče a vidí velký nedostatek právě v materiálech určených pro nelékařské zdravotnické pracovníky.⁹⁸ Práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou.

Teoretická část je navržena tak, aby sloužila jako podklad pro empirickou část a aby pomohla sestřám lépe se orientovat v problematice eliminačních metod. Jsou zde popsány typy kontinuálních eliminačních metod, jejich principy a možné komplikace. Další samostatná kapitola je věnována specifikům ošetrovatelské péče před, během a při ukončení terapie a poslední kapitola je věnována možnostem vzdělávání všeobecných sester. Shrnuté informace by zároveň mohly sloužit jako podklad k případné tvorbě materiálu pro sestry.

V praktické části diplomové práce jsem si stanovila 2 hlavní cíle doplněné hypotézami, které jsem následně ověřovala pomocí dotazníkového šetření. Dotazník se

⁹⁷ Ševelová, Z., Eliminační metody včetně FPSA z pohledu sestry, 2017.

⁹⁸ Vovsová, M., Úloha sestry při využívání eliminačních metod v intenzivní péči, 2013.

skládal z celkového počtu 27 otázek, jehož výsledky jsou podrobněji zpracovány v předchozí kapitole pomocí 27 tabulek.

Celkem bylo využito 90 dotazníků k vyhodnocení. Níže se věnuji obecným údajům o respondentech.

Z dotazníkového šetření vyplývá, že nejvíce sester pracujících na daných oddělení spadá do věkové skupiny *31-40 let* v celkovém počtu 25 (27,78 %) sester. Stejného výsledku dosáhla ve své diplomové práci i Ševelová, z jejichž 80 respondentů spadalo nejvíce do věkové kategorie *31-40 (48,75 %) let*.⁹⁹ U sester pracujících na odděleních intenzivní péče je předpokládáno, že budou mít dostatek praktických zkušeností, ale zároveň i hluboké teoretické znalosti. To může být důvodem, proč nejvíce sester spadá právě do věkové kategorie 31-40 let.

Po všeobecných sestrách pracujících na jednotkách intenzivní péče je často vyžadováno, aby již při nástupu, nebo v průběhu své praxe vystudovaly specializační vzdělání v oboru intenzivní péče. Z mého šetření má specializační vzdělání dokončeno 44 (48,89 %) sester. Dle mého názoru je další vzdělávání sester velice důležité, jelikož získávají větší přehled o činnostech, které provádějí, mohou se neustále rozvíjet a je větší šance na snížení rizik spojených s ošetrovatelskou péčí. Zároveň jsou v kolektivu lidí, kteří mají stejný zájem, což může být také motivující.

Mého dotazníkového šetření se záměrně zúčastnily všeobecné sestry pracující ve 2 fakultních nemocnicích. Jednalo se, o Fakultní nemocnici Královské Vinohrady, kde jsem získala dohromady 46 (51,11 %) dotazníků a Fakultní nemocnici Plzeň, kde se mi podařilo získat 44 (48,89 %) dotazníků možných k vyhodnocení. Jako konkrétní pracoviště byla vybrána klinika anesteziologie a resuscitace, metabolická jednotka intenzivní péče a kardiochirurgické pooperační oddělení. Jedná se o pracoviště, kde se sestry nejvíce setkávají s kontinuálními eliminačními metodami, tudíž je předpokládáno, že by o daných metodách měly mít největší povědomí.

Co se týče délky praxe na odděleních intenzivní péče, nejvíce sester má praxi více jak 10 let, celkem 36 (40,00 %), což může souviset i s věkem respondentů, jelikož právě nejvíce sester je ve věku 31-40 let.

⁹⁹ Ševelová, Z., Eliminační metody včetně FPSA z pohledu sestry, 2017.

Dále jsem zjišťovala, jestli sestry mají možnost účastnit se pravidelných školení týkajících se kontinuálních eliminačních metod. Zajímavé pro mě bylo, že 38 (42,22 %) sester odpovědělo, že tuto možnost nemá i přes to, že pracují na stejných oddělení jako sestry, které uvedly, že možnost účastnit se školení mají. Tudíž si sestry v této otázce výrazně protřečily.

Jedním z mých cílů bylo zjistit, jestli sestry mají k dispozici vhodný, praktický materiál, který by jim usnadnil obsluhu eliminačních přístrojů. Předpokládala jsem, že více než 60 % sester tento materiál nemá k dispozici. Tato hypotéza nebyla potvrzena, jelikož 51 (56,67 %) sester uvedlo, že materiál na svém oddělení má. Sestry, které tento materiál nemají však v naprosté většině uvedly, že by o něj zájem měly. Pouze 1 respondent zájem nemá. I přes převažující kladné odpovědi ohledně dostupnosti materiálu se domnívám, že není plně dostačující. Důvodem mého názoru je fakt, že z 54 (60,00 %) sester, které dle stanovené bodové hranice test nesplnily, uvedlo 34 (37,77 %) z nich, že dostupný materiál má.

Jak jsem již zmiňovala, ošetřování pacientů léčených kontinuální eliminačními metodami již v dnešní době není výjimkou, spíše se řadí mezi každodenní činnosti, které sestry na svém oddělení provádějí. Hovoří o tom i odpovědi sester, kdy celkem 42 (46,67 %) z nich uvedlo, že se o takového pacienta stará hned několikrát za měsíc. Zajímavé srovnání je šetření Kostrůnkové, ze kterého vyplývá, že sestry pracující ve Fakultní nemocnici u sv. Anny, FNB Bohunice, v Nemocnici Kyjov a v Nemocnici Hodonín se nejčastěji setkávají s kontinuálními eliminačními metodami pouze jednou za měsíc. Uvedlo tak 34 (39,53 %) sester z celkového počtu 86.¹⁰⁰ Dle mého názoru je možné, že tento výsledek může souviset s krajem či s počtem přijatých pacientů.

Překvapením pro mě bylo, že sestry mají stále obavy během ošetřování pacientů na CRRT i přes předchozí odpovědi v otázkách ohledně účasti na školeních, frekvenci ošetřování pacientů na CRRT, délce praxe a dostupnosti materiálu. Nejvíce sester má obavy z neschopnosti adekvátně reagovat na vzniklé potíže související s přístrojem. Celkem má tyto obavy 36 (36,36 %) sester. Druhou nejpočetnější skupinu však tvoří sestry, které obavy nemají žádné a je jim vždy vše jasné. Takto odpovědělo 33 (33,34 %) sester.

¹⁰⁰ Kostrůnková, L., Kontinuální eliminační metody u pacientů na ARO, 2013.

Mým dalším cílem bylo zjistit znalosti sester potřebné k obsluze eliminačních přístrojů v intenzivní péči, jehož předpokladem bylo, že více než 50 % sester má tyto znalosti nedostatečné. Ke zjišťování znalostí sloužily otázky od č. 10 až do otázky č. 27 v mém dotazníkovém šetření. Celkem se tedy jednalo o 18 otázek. Ke splnění testu bylo potřeba získat 13 bodů z 18. V každé otázce bylo možné získat 1 bod. U otázek s více možnými správnými odpověďmi bylo potřeba k získání bodu uvést všechny správné možnosti.

Z mého šetření vyplývá, že test splnilo pouze 36 (40,00 %) respondentů, zbylých 54 (60,00 %) v testu neuspělo. Z tohoto výsledku je zřejmé, že se má hypotéza potvrdila.

Domnívám se, že důvodem tohoto výsledku je fakt, že spousta sester se během těchto metod nesnaží zdůvodnit si postupy lékařů a provádí tak činnosti spojené s CRRT plně automaticky. Důvodem může být také nevhodně zpracovaný materiál, u kterého je potřeba, aby byl zaměřen právě na praktické činnosti a zároveň by tak vysvětloval kroky lékařů, které uskutečňují při volbě terapie.

Za nejvíce alarmující považuji otázky č. 21, 22, 23, 26 a 27, ve kterých docházelo k největší chybovosti. V těchto otázkách odpovědělo správně méně než 60 % dotazujících. Mezi tyto obtížné otázky je vhodné zařadit i otázku č. 11, kdy respondenti uváděli důvody, co může způsobit nízký venózní tlak. Všechny správné odpovědi v této otázce vybral pouze 1 (1,11 %) respondent z 90 (100,00 %).

Jak je uváděno v návodu od Fresenius Medical Care, optický detektor (detektor vzduchu) nás informuje o činnostech, které mohou nastat od dialyzátoru směrem k pacientovi.¹⁰¹ Na tuto otázku odpovědělo správně 53 (58,89 %) dotazujících.

Pod detektorem vzduchu se nachází optický detektor, jehož součástí je bílá tlačka, kterou je potřeba před zahájením terapie uzavřít. Součástí optického detektoru je také klapka venózního setu. Před zahájením terapie je potřeba zkontrolovat, jestli je krevní set do klapky vložen. Dle Teplana se v případě detekce vzduchové bubliny a spuštění krevního alarmu klapka venózního setu zaklemuje a dochází k přerušení návratu krve do oběhu.¹⁰² V této otázce správně odpovědělo 49 (54,44 %) respondentů.

¹⁰¹ FRESENIUS MEDICAL CARE, Ci-Ca® terapie s multiFiltrate

¹⁰² Teplan, V., a kol., Praktická nefrologie, 2006.

Dále je v tomto návodu odpověď i na otázku č. 23, kdy hlavní činností detektoru filtrátu je informovat o přítomnosti krve ve filtrátu čili její únik. V tomto případě je potřeba buď vyměnit dialyzační kapsli, nebo terapii ukončit. Více jak polovina respondentů v této otázce chybovala, správně odpovědělo pouze 40 (44,44 %) dotazujících.

Při využití citrátové regionální antikoagulace je důležité, aby byly použity dialyzační roztoky bez obsahu kalcia, aby byl využit citrátový mechanismus ve filtru. Přesně polovina (50,00 %) respondentů uvedla správnou odpověď.

Z publikace od MUDr. Sýkory se také dozvídáme, jak zamezit hypofosfatémií. Vhodné je využít dialyzační roztoky obsahující právě tento prvek.¹⁰³ V poslední otázce označilo správnou odpověď 47 (52,22 %) dotazujících.

Myslím si, že v těchto otázkách byl největší počet chyb právě z důvodu, že všechny tyto kroky sestry provádějí až na základě indikace lékaře. Dle mého názoru se sestry zajímají spíše o ošetrovatelské činnosti s touto metodou spojené, ale již nevěnují příliš pozornosti teoretickým aspektům.

Z výsledků, které jsem šetřením získala, bylo zajímavé zjištění, že i přes to, že sestry uváděly dostupnost vhodného materiálu, který jim práci s eliminačními metodami usnadňuje, byla poměrně velká výsledná chybovost ve znalostních položkách. Doufám, že můj výzkum by tak mohl být podkladem pro vznik materiálu, který by řešil především praktické aspekty, které s metodami CRRT souvisí. Známkou absence ideálního materiálu může být i fakt, kdy jsem se dotazovala několika vrchních sester daných oddělení, a i ty mi potvrdily, že tento materiál prozatím k dispozici nemají a na svém oddělení by ho tak rády uvítaly.

¹⁰³ Sýkora, R., Fric, M., Duška, F., Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči, 2019.

DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Na základě výsledků získaných z dotazníkového šetření je patrné, že jsou ve znalostech sester ohledně kontinuálních eliminačních metod určité nedostatky, i bez ohledu na délku jejich praxe v intenzivní péči či na frekvenci ošetřování pacientů léčených těmito metodami.

Jako doporučení pro praxi bych navrhovala vytvořit materiál týkající se především praktických aspektů, které jsou potřeba, aby sestra během péče o pacienta léčeného CRRT znala a uměla adekvátně reagovat na případně vzniklé komplikace. Vhodným doplněním by mohlo být také edukační video, které by obsahovalo především seznámení se s přístrojem a jeho setováním.

Má diplomová práce by mohla být východiskem a zároveň posloužit jako podklad ke tvorbě takového materiálu/manuálu pro sestry, o který by byl, jak vyplynulo z dotazníkového šetření, velký zájem.

Zároveň by bylo výhodou, kdyby se materiál mohl využívat i v rámci vzdělávacích programů bakalářských, navazujících magisterských, případně i na specializačních kurzech. Studenti by tak měli možnost se případně lépe seznámit s těmito metodami ještě před příchodem na své specializované pracoviště.

Závěr

V diplomové práci byly stanoveny 2 cíle, ke kterým se vázaly 2 hypotézy, které byly následně ověřovány na základě statistického vyhodnocení dotazníkového šetření. Záměrem prvního cíle bylo zjistit znalosti sester potřebné k obsluze eliminačních přístrojů v intenzivní péči. K tomuto cíli se vztahovala hypotéza, kdy jsem předpokládala, že více než 50 % sester má tyto znalosti nedostatečné. Díky dotazníkovému šetření, kde sestry musely odpovídat na 18 vědomostních otázek lze na základě výsledků testu říci, že se má hypotéza potvrdila.

Druhým cílem bylo prozkoumat, zda sestry mají k dispozici vyhovující, praktický materiál, který by jim usnadnil obsluhu eliminačních přístrojů. V případě druhého cíle jsem si stanovila hypotézu, kdy jsem předpokládala, že více než 60 % sester tento materiál nemá k dispozici. U této hypotézy vztahující se k druhému cíli lze říci, že nebyla potvrzena.

Na základě provedeného průzkumu, analýz, interpretace výsledků a návrhu vhodných doporučení považuji své cíle za splněné.

Kontinuální eliminační metody jsou v posledních letech velmi aktuálním tématem a často využívaným postupem na jednotkách intenzivní péče. Je však důležité, aby měl personál dostatečné povědomí o těchto metodách. Samozřejmostí jsou znalosti lékařů, neméně důležité jsou však také znalosti sester, které jsou na oddělení v nepřetržitém provozu, a proto je potřeba, aby přístrojům a ošetrovatelské péči výborně rozuměly, aby se zamezilo riziku vzniku komplikací a nežádoucích událostí.

Seznam použité literatury

1. **Baldwin, Ian, Fealy, Nigel.** *Nursing for renal replacement therapies in the Intensive Care Unit: historical, educational, and protocol review.* Blood purification. Melbourne: 2009.
2. **Bartůněk, Petr et al.** *Vybrané kapitoly z intenzivní péče.* Praha: Grada publishing, a.s., 2016. ISBN 978-80-247-4343-1.
3. **Beneš, Jan.** *Akutní renální selhání a kontinuální eliminační metody v kostce.* Brno : Medical Tribune, 2019.
4. **Bouchard, Josée, Madore, Francois.** *Role of citrate and other methods of anticoagulation in patients with severe liver failure requiring continuous renal replacement therapy.* Division of nephrology. Montreal: 2009.
5. **Braunoviny.** *Akutní renální selhání a kontinuální eliminační metody v kostce.* [Online] 2019.
6. **Dirkes, Susan, Wonnacott, Rob.** *Continuous Renal Replacement Therapy and Anticoagulation: What Are the Options? Critical Care Nurse.* 36(2), 2016.
7. **Dostál, Pavel.** *Dávkování léků při CRRT-co nového?* [Online] 2019.
8. **Dostál, Pavel.** *Kontinuální metody náhrady funkce ledvin.* Praha: Fresenius Medical care, 2011.
9. **Fresenius Medical Care.** *Dialýza v praxi.* [Online] [Citace: 20. duben 2021.] Dostupnost z: <https://www.dialyzavpraxi.cz/>.
10. **Fresenius Medical Care.** *Školení & vzdělávání.* [Online] [Cit.: 20.4. 2021.] Dostupnost z: <https://www.freseniusmedicalcare.cz/cs/odborna-verejnost/sluzby/skoleni-vzdelavani/>.
11. **Friedrich, Jan O. et al.** *Hemofiltration compared to hemodialysis for acute kidney injury: systematic review and meta-analysis.* 16(4), Critical Care, London, 2012.
12. **Haluzíková, Jana, Břegová, Bohdana.** *Ošetrovatelství v nefrologii.* Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-247-5329-4.
13. **Chvojka, Jiří.** *Aktuality v nefrologii: Náhrada funkce ledvin u kriticky nemocných - její načasování ve světle randomizovaných studií.* 25(3), Plzeň, 2019.

14. **Chytilová, Eva et al.** *Cévní přístupy pro hemodialýzu*. Praha : Mladá fronta, 2015. ISBN 978-80-204-3657-3.
15. **Kallenbach, Judith Z.** *Review of Hemodialysis for Nurses and Dialysis Personnel*. St. Louis : Mosby, 2020. ISBN 978-03-236-4192-0.
16. **Kapounová, Gabriela.** *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2020. ISBN 978-80-271-0130-6.
17. **Kostrůnková, Lucie.** *Kontinuální eliminační metody u pacientů na ARO*. [Bakalářská práce] Brno: 2013.
18. **Kroužek, Aleš.** *Náhrada funkce ledvin u kriticky nemocných*. Postgraduální medicína. [Online] 2012.
19. **Lemaire, Pierre et.al.** *High-Fidelity Simulation Nurse Training Reduces Unplanned Interruption of Continuous Renal Replacement Therapy Sessions in Critically Ill Patients: The SimHeR Randomized Controlled Trial*. *Anesthesia and analgesia*. 129(1), 2019.
20. **Maláska, Jan, a další.** *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf, 2020. ISBN 978-80-7345-675-7.
21. **Matějovič, Martin.** Dlouhodobé důsledky intermitentních a kontinuálních metod náhrady funkce ledvin u kriticky nemocných. *Postgraduální nefrologie*. 12(3), 2014.
22. **Matějovič, Martin.** *Metody náhrady funkce ledvin na JIP*. Novinky v nefrologii. 10(4), 2012.
23. **Matějovič, Martin.** *Novinky v nefrologii: Metody náhrady funkce ledvin na JIP*. 10 (4), Postgraduální nefrologie, 2021.
24. **Ministerstvo zdravotnictví ČR.** Vzdělávací program specializačního vzdělávání v oboru všeobecná sestra - intenzivní péče. [Online]. Květen 2020. [cit.: 9.3.2021] Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/>
25. **Nconzo.cz.** *Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů*. [Online] 2020. [Cit.: 9.3. 2021.] Dostupné z: <https://www.nconzo.cz/>
26. **Novák, Ivan a kol.** *Akutní selhání ledvin a jeho současná léčba*. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. [prolekare.cz.], 16(1), 2005.
27. **Novák, Ivan, Matějovič, Martin, Černý, Vladimír.** *Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči*. Praha : Maxdorf, 2008. ISBN 9788073451622.

28. **Ondrušková, Monika.** *Role sestry v péči o pacienta na eliminačních metodách.* [Diplomová práce] Praha : 2013.
29. **Rewa, Oleksa et al.** *Quality indicators in continuous renal replacement therapy (CRRT) care in critically ill patients: protocol for a systematic review.* Systematic reviews, 4(102), 2015.
30. **Ronco, C. et al.** *Effects of different doses in continuous veno-venous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomised trial.* 356, Lancet, 2000.
31. **Sulková, Sylvie.** *Hemodialýza.* Praha : Maxdorf-Jessenius, 2000. ISBN 80-859-1222-8.
32. **Sýkora, Roman, Fric, Michal, Duška, František.** *Akutní poškození ledvin a náhrada funkce ledvin v intenzivní péči.* 2019.
33. **Ševčík, Pavel a kol.** *Intenzivní medicína.* Praha: Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
34. **Ševelová, Zuzana.** *Eliminační metody včetně FPSA z pohledu sestry.* [Diplomová práce] Brno, 2017.
35. **Štětka, Pavel.** *Akutní renální poškození.* *akutne.cz.* [Online] Brno, 2010.
36. **Teplan, Vladimír et al.** *Praktická nefrologie.* Grada, 2006. ISBN 80-247-1122-2.
37. **Tesař, Vladimír, Viklický, Ondřej.** *Klinická nefrologie.* Praha : Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4367-7.
38. **Uchino, Shigehiko et al.** *Acute Renal Failure in Critically Ill Patients.* JAMA, 2005. 0098-7484.
39. **Uchino, Shigehiko et al.** *Continuous renal replacement therapy: A worldwide practice survey. The beginning and ending supportive therapy for the kidney (B.E.S.T. kidney)investigators.* 33(9), Intensive Care Medicine, 2007.
40. **Viklický, Ondřej a kol.** *Doporučené postupy a algoritmy v nefrologii.* Praha : Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3227-5.
41. **Vítovec, Jiří a kol.** *Farmakoterapie kardiovaskulárních onemocnění.* Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-247-4713-2.
42. **Vovsová, Milada.** *Úloha sestry při využívání eliminačních metod v intenzivní péči.* [Bakalářská práce] Plzeň : 2013.

- 43. Zadák, Zdeněk, Havel, Eduard a kol.** *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2. vyd. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-271-0282-2.
- 44. Zmeškalová, Vendula.** *Kontinuální eliminační metody v intenzivní péči*. [Bakalářská práce] Zlín: 2019.

Seznam zkratek

ABR	acidobazická rovnováha
ACT	aktivovaný koagulační čas
AKI	akutní poškození ledvin
apTT	aktivovaný parciální tromboplastinový čas
ARIP	dřívější termín, nyní specializace v intenzivní péči
CaCl ₂	chlorid vápenatý
CAVH	kontinuální arteriovenózní hemofiltrace
Ci-Ca	antikoagulace citrát – kalcium
CNS	centrální nervový systém
cm	centimetr
CRRT	kontinuální eliminační metody
CT	počítačová tomografie
CVVH	kontinuální venovenózní hemofiltrace
CVVHD	kontinuální venovenózní hemodialýza
CVVHDF	kontinuální venovenózní hemodiafiltrace
EBM	evidence based medicine
EKG	elektrokardiograf
FNKV	Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
FUS	syndrom prvního použití
IU	mezinárodní jednotka
IU/kg	mezinárodní jednotka na 1 kilogram
IU/kg/h	mezinárodní jednotka na 1 kilogram za 1 hodinu
JIP	jednotka intenzivní péče
KARIM	Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
KDIGO	Kidney Disease: Improving Global Outcomes
KCH RES	Kardiochirurgické resuscitační oddělení
KPR	kardiopulmonální resuscitace
MJIP	metabolická jednotka intenzivní péče
MODS	syndrom multiorgánové dysfunkce
ml/kg/hod	mililitr na kilogram za 1 hodinu
ml/min	mililitr za minutu

mmol/l	milimol na litr
mg	miligram
NCO NZO	národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů
pH	potential of hydrogen (chemická míra acidity a alkality)
RES I	resuscitační oddělení I.
RES II	resuscitační oddělení II.
RRT	náhrada funkce ledvin
SCUF	pomalá kontinuální ultrafiltrace (slow continuous ultrafiltration)
SLED	každodenní pomalá hemodialýza (sustained low efficiency daily dialysis)
SpO2	saturace hemoglobinu kyslíkem na periférii (%)
TT	tělesná teplota
TK	krevní tlak

Seznam tabulek

Tabulka 1: návratnost dotazníků	39
Tabulka 2: Věk respondentů	39
Tabulka 3: Specializační vzdělání ARIP	40
Tabulka 4: Pracoviště	40
Tabulka 5: Délka praxe v intenzivní péči	41
Tabulka 6: Školení ohledně CRRT	41
Tabulka 7: Dostupnost praktického materiálu na pracovišti	41
Tabulka 8: Zájem o praktický materiál na pracovišti	42
Tabulka 9: Frekvence ošetřování pacientů na CRRT	42
Tabulka 10: Obavy při ošetřování	43
Tabulka 11: Monitorace během terapie	43
Tabulka 12: Důvody nízkého venózního tlaku	44
Tabulka 13: Důvod, proč je arteriální tlak negativní	44
Tabulka 14: Podávání citrátu během terapie	45
Tabulka 15: Potřeba substituce kalcia během Ci-Ca terapie	45
Tabulka 16: Projevy intolerance ultrafiltrace	46
Tabulka 17: Důvody sledování hladiny citrátu a kalcia	46
Tabulka 18: Využití substitučního bikarbonátového roztoku	47
Tabulka 19: Riziko vzniku citrátové toxicity a její projevy	47
Tabulka 20: Vyrůstající transmembranózní tlak a řešení	48
Tabulka 21: Čidla na dialyzačním přístroji	48
Tabulka 22: Venózní váček (optický detektor)	49
Tabulka 23: Detektor úniku vzduchu - tlačka	49
Tabulka 24: Alarm detektoru filtrátu	50
Tabulka 25: Antidotum heparinu	50
Tabulka 26: Hodnota ionizovaného kalcia	51
Tabulka 27: Využití bezkalciového dialyzačního roztoku	51
Tabulka 28: Jak zamezit hypofosfatémií	52
Tabulka 29: Hodnocení úrovně znalostí	53

Seznam grafů

Graf 1: Zájem o materiál	54
--------------------------------	----

Seznam příloh

Příloha č. 1: Schválení žádosti o povolení dotazníkového šetření ve FNKV

Příloha č. 2: Schválení žádosti o povolení dotazníkového šetření ve FN Plzeň

Příloha č. 3: Dotazník

Přílohy

Příloha č. 1: Schválení žádosti o povolení dotazníkového šetření ve FNKV



Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
Náměstkyně pro ošetrovatelskou péči a řízení kvality zdravotní péče
Srobarova 30, 300 54 PRAHA 10, TELEFON: 20 / 162 207, FAX: 20 / 162 158 IČO: 00094173

V Praze dne: 11.11.2020
Vyřizuje: Petra Kučerová

Bc. Johana Petrželková
Obor intenzivní péče
3. LF UK

Věc: Vyjádření k žádosti o souhlas se zpracováním diplomové práce

Vážená kolegyně,

k Vaší žádosti ve věci schválení zpracování diplomové práce na téma „Znalosti sester o eliminačních metodách v intenzivní péči, aneb analýza v kapse“ ve FN Královské Vinohrady, Vám sděluji, že souhlasím za předpokladu

- dodržení zákona č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování a zákona č.101/2000Sb. o ochraně osobních údajů v platném znění, včetně souvisejících předpisů;
- že poskytnutá data z FNKV jsou pouze pro účely zpracování dané práce a další prezentace dat může být realizována pouze po předchozím písemném souhlasu náměstkyně pro ošetrovatelskou péči a řízení kvality zdravotní péče.

S pozdravem

PhDr. Libuše Gavlasová, MBA
náměstkyně pro ošetrovatelskou péči a
řízení kvality zdravotní péče

FAKULTNÍ NEMOCNICE
KRÁLOVSKÉ VINOHRADY
Srobarova 30, 102 14 Praha 10
Městský úřad Královské Vinohrady
IČO: 00094173

Zdroj vlastní

Příloha č. 2: Schválení žádosti o povolení dotazníkového šetření ve FN Plzeň



Vážená paní
Petrželková Johana, Bc.
Studentka oboru Intenzivní péče
3. lékařská fakulta
Karlova univerzita

Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji povolení** ke sběru dat pomocí dotazníku určeného všeobecným sestram pracujícím na níže uvedených pracovištích FN Plzeň:

- *Kliniky – I. Interní, anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny*
- *Kardiologické oddělení*

Vaše šetření budete provádět – za níže uvedených podmínek - v souvislosti s vypracováním Vaší diplomové práce na téma „Znalosti sester o eliminačních metodách v intenzivní péči, aneb dialýza v kapse“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní sestry oslovených pracovišť souhlasí s Vaším šetřením.
- Osobně provedete svoje šetření.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- Distribuci a sběr dotazníků pro vaše šetření zajistíte vlastními silami či dle domluvy s vrchními sestrami ZOK.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete Zdravotnickému oddělení / klinice či Organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí či pokud by spolupráci s Vámi zaměstnanci považovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň
tel.: 377 103 204, 377 402 207
e-mail: chabrovas@fnplzen.cz

7. 10. 2020

Zdroj vlastní

Příloha č. 3: Dotazník

DOTAZNÍK

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

jmenuji se Johana Petrželková a jsem studentkou 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, druhého ročníku navazujícího magisterského oboru Intenzivní péče.

Jako součást mé diplomové práce s názvem Znalosti sester o eliminačních metodách v intenzivní péči, aneb dialýza v kapse je dotazník, u kterého bych Vás chtěla požádat o vyplnění níže položených otázek. První část se týká Vašeho vzdělání a Vaší praxe a ve druhé části jsou znalostní otázky týkající se především dialyzačního přístroje. Po vyhodnocení tohoto dotazníku bych ráda na základě Vašich odpovědí vytvořila stručný a přehledný materiál, který by se Vám měl snažit usnadnit práci s kontinuální dialýzou (CRRT) v akutní péči. Vždy je pouze jedna odpověď správná, pokud není uvedeno jinak.

Poprosila bych Vás o samostatnost při vyplňování a zodpovězení všech otázek. Nemusíte se obávat Vašich odpovědí, jelikož dotazník je zcela anonymní.

V případě jakýchkoliv dotazů mě neváhejte kontaktovat na email petrzelkovajohana@seznam.cz.

1. Jaký je Váš věk?
 - a) Do 26 let
 - b) 26-30 let
 - c) 31-40 let
 - d) Více jak 40 let

2. Absolvovala jste během Vaší praxe specializační vzdělání ARIP?
 - a) Ano
 - b) Ne

3. Na jakém pracovišti pracujete?
 - a) FNKV – RES I.
 - b) FNKV – RES II.
 - c) FNKV – metabolická JIP
 - d) FNKV – KCH RES
 - e) FN Plzeň – KARIM
 - f) FN Plzeň – MJIP
 - g) FN Plzeň – KCH RES

4. Jak dlouhá je Vaše praxe v intenzivní péči?
 - a) Méně než 2 roky
 - b) 2-5 let
 - c) 5-10 let
 - d) Více jak 10 let

5. Máte možnost účastnit se pravidelných školení ohledně kontinuálních eliminačních metod?
 - a) Ano
 - b) Ne

6. Máte na oddělení k dispozici nějaký vyhovující, praktický materiál, který by Vám pomohl při péči o dialyzovaného pacienta?
 - a) Ano
 - b) Ne

7. Pokud je Vaše odpověď v předchozí otázce ne, ocenili byste takový materiál na Vašem oddělení?
 - a) Ano
 - b) Ne

8. Jak často ošetřujete pacienta léčeného kontinuální eliminační metodou?
 - a) Několikrát za měsíc
 - b) Jednou za měsíc
 - c) Jednou za 3 měsíce
 - d) Jednou za půl roku
 - e) Jednou za rok
 - f) Ještě jsem takového pacienta neošetřovala

9. Máte nějaké obavy, pokud ošetřujete pacienta léčeného kontinuální eliminační metodou? (možno více správných odpovědí)
 - a) Ano, obávám se, že nezvládnou adekvátně reagovat při potížích s přístrojem (alarmy atd.)
 - b) Ano, obávám se setování přístroje
 - c) Ano, obávám se zejména komplikací ošetrovatelské péče (katérové infekce atd.)
 - d) Ne, vše mi je vždy jasné

10. Jaká je monitorace během terapie?
 - a) EKG, saturace krve kyslíkem (SpO₂), dýchání, tělesná teplota, krevní tlak, tekutinová bilance, vnitřní prostředí, iontogram
 - b) EKG, SpO₂, krevní tlak, vnitřní prostředí, iontogram
 - c) EKG, SpO₂, dýchání, tělesná teplota, krevní tlak, tekutinová bilance, iontogram

11. Co může způsobit nízký venózní tlak? (možno více správných odpovědí)
- infuzní kohout ve venózní lince
 - kontaminovaná čidla
 - rozpojení linky
 - nízký krevní průtok (40ml/h)
 - hypovolémie
12. Proč je arteriální tlak negativní?
- Krev se vrací do cévního řečiště pacienta
 - Krev je nasávána z cévního řečiště pacienta
 - Krev prochází filtrem
 - Krev je v mimotělním oběhu
13. Podává se citrát predilučně nebo postdilučně? A proč?
- Je to jedno, důležité je, že krev v okruhu bude nesrážlivá
 - Predilučně, jedná se o prevenci srážení krve v okruhu
 - Postdilučně, jedná se o prevenci srážení krve v okruhu
14. Je nutná substituce kalcia u Ci-Ca terapie? Pokud ano, proč?
- Ano, abychom pacientovi vrátili srážlivou krev (dochází k inaktivaci citrátu), proto je důležitá monitorace ionizovaného kalcia
 - Kalcium nesubstituujeme, je obsaženo v dialyzačních vacích
 - Někdy ano, aby nedošlo k metabolické acidóze (záleží na iontogramu pacienta)
15. Jak poznám intoleranci ultrafiltrace?
- Hypertenze
 - Hypotenze
 - Změny na EKG
 - Alarmuje filtrační čidlo
16. Proč sledujeme hladiny citrátu a kalcia během terapie?
- Jako prevence sepse
 - Kontrola koagulace během terapie
 - Jako prevence selhání jaterních funkcí
 - Kontrola acidobazické rovnováhy
17. Při jaké CRRT využíváme substituční bikarbonátový roztok? (možno více správných odpovědí)
- CVVHD
 - CVVH
 - CVVHDF

18. U jakého onemocnění je riziko vzniku citrátové toxicity? Jaké jsou projevy?
- Onemocnění slinivky břišní, dochází k metabolické acidóze, hypokalcémii
 - Onemocnění jater, dochází k metabolické acidóze
 - Onemocnění tenkého střeva, pomalá metabolizace citrátu a tím dochází k metabolické acidóze, hypokalcémii
19. Co značí vzrůstající transmembranózní tlak? Jak to vyřešíte?
- Vysoký krevní průtok, informuji lékaře a snížím krevní průtok
 - Zalomení dialyzační kanyly, zajistím kanylu proti případnému zalomení
 - Srážení krve v kapsli, propláchnu set nebo dám substituci predilučně
20. Jaká máme čidla (snímače) na dialyzačním přístroji?
- venózní, arteriální, filtrační, vzduchový, optický, tlakový
 - venózní, arteriální, filtrační
 - venózní, arteriální
 - venózní, arteriální, filtrační, vzduchový, optický, transmembranózní
21. O čem nás informuje optický detektor (detektor vzduchu), neboli venózní váček?
- Upozorňuje, co se děje před kapslí
 - Upozorňuje, co se děje za kapslí
 - Upozorňuje, co se děje uvnitř kapsle
22. Součástí detektoru úniku vzduchu je bílá tlačka. Musí být při terapii otevřená či zavřená?
- Musí být otevřená, aby mohla krev proudit dialyzačním setem
 - Musí být zavřená, aby nedošlo k ohrožení pacienta
 - Není třeba hlídat, přístroj si tlačku reguluje sám
23. Co značí, pokud alarmuje detektor filtrátu?
- Značí plný vak, je nutné ho vyměnit
 - Informuje o krvi ve filtrátu, nutná výměna kapsle nebo ukončení terapie
 - Značí porušený vak, je nutné ho vyměnit
24. Jaké je antidotum heparinu?
- Atropin
 - N-acetylcystein
 - Protamin sulfát
 - Vitamin K
25. Jaká je normální hodnota ionizovaného kalcia?
- 1,4-1,7 mmol/l
 - 1,0-1,4 mmol/l
 - 1,7-2,2 mmol/l

26. Kdy použijeme bezkalciový dialyzační roztok?

- a) U heparinu
- b) U Ci-Ca koagulace
- c) Bezkalciový roztok se již nepoužívá

27. Jak zamezíme hypofosfatémii při CRRT?

- a) Podáme substituční roztok s obsahem fosfátu a provádím kontrolní odběry
- b) Podáme dialyzační roztok s obsahem fosfátu a provádím kontrolní odběry
- c) Nezáleží na podaném roztoku, oběma roztoky hypofosfatémii zabráníme
- d) Fosfát se těmito roztoky nedá doplnit

Moc Vám děkuji za Váš čas, který jste si udělali na vyplnění tohoto dotazníku.