



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Ústav ošetrovatelství, porodní asistence a neodkladné péče

Diplomová práce

**Kontinuální eliminační metody v intenzivní  
péči - příprava výukového materiálu pro nově  
nastupující sestry**

Vypracovala: Bc. Martina Šeriová

Vedoucí práce: PhDr. Andrea Hudáčková, Ph.D.

2016

## **Abstrakt v českém jazyce**

Diplomová práce se zabývá problematikou kontinuálních eliminačních metod v intenzivní péči a následným vytvořením výukového materiálu pro nově nastupující sestry. Cílem bylo vytvoření výukového materiálu pro nově nastupující sestry. Tento výukový materiál by měl nově nastupujícím sestram pomoci při práci s přístrojem určeným ke kontinuálním eliminačním metodám.

Kontinuální eliminační metody umožňují náhradu funkce ledvin po mnoho hodin až dnů. Slouží k mimotělní eliminaci škodlivých látek a přebytečné vody z těla pacienta. Tyto metody se nejčastěji využívají při akutním selhání ledvin a jsou preferovány převážně u pacientů se známkami oběhové nestability. S těmito metodami se nejčastěji setkáváme na jednotkách intenzivní péče, metabolických jednotkách a na anesteziologicko-resuscitačním oddělení. Pacienti jsou po celou dobu provádění permanentně sledováni a v pravidelných intervalech u nich dochází k odběrům biologického materiálu pro laboratorní vyšetření.

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je nastíněna problematika intenzivní péče, vymezení pojmu intenzivní péče a jejího technického zabezpečení. Dále nástin práce sestry na oddělení intenzivní péče a vzdělávání sester, anatomie a fyziologie ledvin, akutní poškození ledvin, mimotělní metody náhrady funkce ledvin, cévní přístupy, ošetrovatelská péče o dialyzovaného pacienta, přístroje pro CRRT, adaptační proces nově nastupující sestry a možnosti výukových metod pro nově nastupující sestry.

Empirická část byla realizována formou kvalitativního šetření pomocí polostrukturovaných rozhovorů s respondenty na Anesteziologicko resuscitačním oddělení nemocnice České Budějovice a.s. Respondenti pocházeli ze stanice RES 1 a RES 2. V první fázi výzkumného šetření byly provedeny rozhovory s respondenty z obou stanic. Tyto rozhovory byly zaznamenávány formou podrobných zápisků, neboť si respondenti nepřáli být nahráváni. Poté byly jejich odpovědi ihned přepsány, aby nedošlo ke ztrátě dat a k nepřesnostem. Následně byly vytvořeny kategorie a z nich vznikla schémata.

Ve druhé fázi vznikly dva výukové materiály na základě získaných informací od respondentů, neboť na každé stanici využívají jiný přístroj. Ve třetí fázi byly výukové materiály předány na stanice RES 1 a RES 2. Poté následovaly opětovné rozhovory s respondenty. Ti se měli vyjádřit k poskytnutému materiálu. Měli zhodnotit, zda je dostačující a zda ob stojí v praxi. I tyto rozhovory byly zaznamenány do schémat.

Výzkumný soubor tvořilo 9 respondentů. Respondenti byli rozděleni dle stanice. Ze stanice RES 1 byli označeni jako R 5-9 a respondenti ze stanice RES 2 jako R 1-4. Z celkového počtu devíti rozhovorů bylo pět rozhovorů vedeno s respondenty, kteří na tomto oddělení pracují více jak 5 let a čtyři rozhovory s respondenty, kteří zde pracují méně jak 5 let. Respondenti, kteří na tomto oddělení pracují déle jak 5 let, byli považováni za sestry školitelky.

Pro praktickou část byly stanoveny 2 cíle. Prvním cílem bylo zjistit jaká forma výukového materiálu je vhodná pro nově nastupující sestry. Druhým cílem bylo zjistit přínos a využitelnost vytvořeného materiálu v praxi. Na základě cílů byly stanoveny dvě výzkumné otázky. První výzkumná otázka zněla: Jaká forma výukového materiálu je vhodná pro nově nastupující sestry? A druhá výzkumná otázka byla: Jaký přínos má vytvořený materiál v praxi?

Na základě výzkumného šetření bylo zjištěno, že většina respondentů by uvítala mít výukový leták týkající se těchto metod. Formu výukového materiálu by ve většině případů uvítali formou vytvoření letáku. Na celkovém obsahu výukového materiálu se většina respondentů shodla. Ve třetí fázi výzkumného šetření bylo zjištěno, že všem dotazovaným respondentům se výukový materiál líbí. Ale většina respondentů by ho buď o něco rozšířila, nebo naopak zkrátila. Asi za největší chybu letáku považovali, že zde chybí obrázky přímo z praxe. Po teoretické stránce výukový materiál splňoval jejich představy, ale většina respondentů se vyjádřila, že pro celkové zvládnutí a pochopení přístroje je nutná praktická ukázka. Proto respondenti upřednostňují v praxi spíše praktickou ukázku na přístroji než využití teoretických výukových materiálů.

**Klíčová slova:** eliminační metody, intenzivní péče, sestra, adaptační proces

## **Abstrakt v anglickém jazyce**

The diploma thesis is focused on the issue of the continuous elimination methods in intensive care and the subsequent creation of teaching materials for newly hired nurses. The aim was to create teaching material for newly hired nurses. This educational material should help newly emerging nurses with working with the device designed for continuous elimination methods.

Continuous elimination methods allow kidney function replacement for many hours or days. It is used for extra-corporeal elimination of harmful substances and excess water from the patient's body. These methods are most often used in acute renal failure and are mainly preferred in patients with signs of circulatory instability. With these methods, we most commonly encounter in intensive care units, metabolic units and Anaesthesiology and Resuscitation Department. Patients are permanently monitored throughout the execution and are taken regularly sampling of biological material at regular intervals.

The diploma thesis is divided into theoretical and practical parts. The theoretical part outlines the issue of intensive care, definition of the concept of intensive care and its technical support. It also outlines the work of nurses in the intensive care department and nursing education, anatomy and physiology of kidneys, acute kidney injury, extra-corporeal methods of renal replacement therapy, vascular approaches, nursing care for dialysis patients, devices for CRRT, the adaptation process of newly recruited nurses and the possibilities of teaching methods for newly recruited nurses.

The empirical part was realised through qualitative research using semi-structured interviews with the respondents at the Anaesthesiology and Resuscitation Department of České Budějovice hospital. The respondents came from RES 1 and RES 2 stations. In the first phase of the research the interviews with the respondents from both stations were performed. These interviews were recorded in the form of detailed memos because the respondents didn't wish to be recorded. After that, their answers were immediately rewritten to avoid data loss and inaccuracies. Subsequently categories were created, and schemes emerged from them.

In the second phase, two instructional materials were developed on the basis of the information obtained from the respondents, since they use a different device at each station. In the third phase the training materials were handed over to the RES 1 and RES 2 stations. This was followed by repeated interviews with the respondents. They were supposed to comment on the material provided and evaluate whether it is sufficient and whether it can stand up in practice. These interviews were also recorded in the schemes.

The research sample consisted of 9 respondents. The respondents were divided according to the station. From the RES 1 station they were identified as R 5-9 and the respondents from the RES 2 station as R 1-4. From a total of nine interviews, five interviews were conducted with respondents who have worked in this department for more than five years and four interviews with respondents who have worked there for less than 5 years. The respondents who have worked in this department for more than 5 years were considered to be nurse trainers.

There were set 2 goals for the practical part. The first objective was to determine what form of teaching material is suitable for newly hired nurses. The second objective was to determine the value and usability of the material formed in the practice. Based on the objectives two research questions were established. The first research question was: What kind of teaching material is suitable for newly hired nurses? The second research question was: What benefit does the created material have in practice?

Based on research it was found that most respondents would like to have an educational leaflet relating to these methods. The majority of the respondents agreed on the total content of the educational material. The third phase of the research discovered that all respondents questioned like the educational material, but the majority of respondents would either extend it or vice versa shorten it. Probably the biggest mistake in the leaflet was that there are missing images directly from the practice. Regarding the theoretical side, the educational material meet their needs, but the majority of the respondents expressed that for the overall mastery and understanding of the device it is required to have a practical demonstration. Therefore, the respondents prefer a practical demonstration shown on the device than the use of theoretical educational materials.

**Keywords:** elimination methods, intensive care, nurse, adaptation process

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „Kontinuální eliminační metody v intenzivní péči - příprava výukového materiálu pro nově nastupující sestry" jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 19. 8. 2016

.....

Martina Šeriová

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí diplomové práce PhDr. Andree Hudáčkové, Ph.D., za její rady a vstřícný přístup při zpracování mé diplomové práce. Největší poděkování patří mé rodině a přátelům, kteří mi trpělivě naslouchali a podporovali během celého studia.

## **Obsah**

<b>Seznam použitých zkratk</b> .....	<b>10</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>12</b>
<b>1 Současný stav</b> .....	<b>13</b>
1.1 Intenzivní péče .....	13
1.2 Technické vybavení pracovišť intenzivní péče.....	14
1.3 Práce sestry v intenzivní péči.....	15
1.3.1 Vzdělávání sester .....	15
1.4 Anatomie a fyziologie ledvin.....	17
1.5 Akutní poškození ledvin .....	18
1.5.1 Akutní selhání ledvin v intenzivní péči .....	21
1.6 Mímotělní metody náhrady funkce ledvin.....	22
1.6.1 Intermitentní metody .....	23
1.6.1.1 Komplikace intermitentních metod.....	26
1.6.2 Kontinuální metody .....	28
1.6.2.1 Komplikace kontinuálních metod .....	31
1.7 Cévní přístupy .....	32
1.8 Ošetrovatelská péče o dialyzovaného pacienta.....	33
1.9 Přístroje pro CRRT .....	34
1.10 Adaptační proces nově nastupující sestry .....	35
1.11 Možnosti výukových metod pro nově nastupující sestry.....	36
<b>2 Cíle práce a výzkumné otázky</b> .....	<b>39</b>
2.1 Cíle.....	39
2.2 Výzkumné otázky .....	39
<b>3 Metodika</b> .....	<b>40</b>
3.1 Použitá metoda.....	40
3.2 Charakteristika výzkumného souboru .....	40



<b>4</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>41</b>
4.1	Kategorizace dat - I. fáze výzkumného šetření.....	41
4.2	II. fáze - tvorba výukového materiálu.....	59
4.3	Kategorizace dat - III. Fáze.....	60
<b>5</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>71</b>
<b>6</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>78</b>
<b>7</b>	<b>Seznam informačních zdrojů .....</b>	<b>80</b>
<b>8</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>85</b>

## **Seznam použitých zkratek**

CRRT - Continuous renal replacement therapy  
JIP - jednotka intenzivní péče  
SIP - intermediální péče  
ARO - anesteziologicko-resuscitační oddělení  
EKG - elektrokardiogram  
RTG - rentgenové vyšetření  
tzv. - takzvaný  
AKI - acute kidney injury  
ASL - akutní selhání ledvin  
RIFLE - Risk Injure Failure Loss End-stage renal disease  
RRT - renal replacement therapy  
HDS - hemodialyzační střediska  
HD - hemodialýza  
IRRT - intermittent renal replacement therapy  
SLED - sustained low-efficiency dialysis  
SUF - suchá (izolovaná) ultrafiltrace  
HF - hemofiltrace  
HDF - hemodiafiltrace  
LWMH - nízkomolekulární hepariny  
ARDS - acute respiratory distress syndrome  
MODS - multiple organ dysfunction syndrome  
MOF - multiple organ failure  
IHD - intermitentní hemodialýza  
CAVH - continuous arteriovenous hemofiltration  
CVVH - continuous venovenous hemofiltration  
CVVHD - continuous venovenous hemodialysis  
CAVHD - continuous arteriovenous hemodialysis  
CVVHDF - continuous venovenous hemodiafiltration  
CAVHDF - continuous arteriovenous hemodiafiltration

SCUF - slow continuous ultrafiltration

RES - resuscitační stanice

ARIP - anestezie, resuscitace, intenzivní péče

## Úvod

Diplomová práce se zaměřuje na kontinuální eliminační metody v intenzivní péči. Jejím hlavním cílem je vytvoření výukového materiálu pro nově nastupující sestry. Tento výukový materiál by měl nově nastupujícím sestřám usnadnit adaptační proces na Anesteziologicko resuscitačním oddělení.

Kontinuální eliminační metody (CRRT) umožňují na rozdíl od intermitentních metod náhradu funkce ledvin po mnoho hodin až dnů. Tyto metody slouží k mimotělní eliminaci škodlivých látek a přebytečné tekutiny z těla pacienta. Tyto metody jsou nejčastěji prováděny na jednotkách intenzivní péče, metabolických jednotkách nebo anesteziologicko-resuscitačním oddělení. Použití těchto metod v intenzivní péči je výhodnější, neboť při nich nedochází k nefyziologickým prudkým výkyvům v iontové a acidobazické rovnováze. Kontinuální metody přinášejí kriticky nemocným větší hemodynamickou stabilitu. Jejich nejčastější využití je u akutního selhání ledvin a u kardiálních selhání.

Téma „Kontinuální eliminační metody v intenzivní péči - příprava výukového materiálu pro nově nastupující sestry" jsem si zvolila, neboť se dle mého názoru jedná o velmi složitou problematiku, kdy je nutné, aby nově nastupujícím sestřám byly poskytnuty co nejlepší a nejvýstižnější informace o dané problematice. Pro tuto diplomovou práci byly stanoveny 2 cíle. Prvním cílem bylo zjistit, jaká forma výukového materiálu je vhodná pro nově nastupující sestry. Druhým cílem této práce bylo zjistit přínos a využitelnost vytvořeného materiálu v praxi.

# 1 Současný stav

## 1.1 Intenzivní péče

Intenzivní medicína je zaměřena na péči o pacienty s život ohrožujícími poruchami, kteří potřebují podrobnější a kontinuální sledování stavu a léčbu, která nemůže být prováděna na standardních odděleních (Zadák, Havel a kol., 2007). „Pracoviště intenzivní péče (JIP) a semiinvazivní, intermediální péče (SIP) jsou určena pacientům s hrozícím nebo již probíhajícím selháním jednoho či více orgánů." (Kapounová, 2007, s. 19). Tato oddělení poskytují možnost diagnostiky, prevence a léčby multiorganového selhání (Kapounová, 2007). Anesteziologicko-resuscitační oddělení (ARO) je určeno pro pacienty, u nichž bezprostředně hrozí selhání základních životních funkcí, nebo pro pacienty, u nichž toto selhání již nastalo. Těmto pacientům je poskytována resuscitační péče a léčba v závislosti na jejich diagnóze.

Intenzivní péči můžeme rozdělit do tří stupňů. Intenzivní péče I. stupně se vyznačuje kontinuálním monitorováním, zvýšenou sesterskou péčí a možností okamžité resuscitace a krátkodobou ventilací.

Intenzivní péče II. stupně poskytuje kromě základního monitorování i invazivní monitorování, měření srdečního výdeje, dlouhodobou umělou plicní ventilaci a možnost využít zobrazovací metody. Avšak na těchto jednotkách nelze monitorovat speciálními metodami invazivního měření (plicní katetrizace, měření intrakraniálního tlaku). Lékaři na těchto odděleních poskytují nepřetržitou lékařskou péči.

Intenzivní péče III. stupně se zaměřuje na kritické stavy různé etiologie. Na těchto jednotkách jsou zastoupeni specialisté z intenzivní medicíny, kteří jsou zde trvale dostupní. Na těchto jednotkách je velice důležitá multidisciplinární péče (lékaři, sestry, nižší zdravotnický personál, nutriční terapeuti, fyzioterapeuti a další). Tento typ jednotky je určen pro nejhroženější pacienty a je spojen s velkou úmrtností pacientů, což vystavuje personál velké psychické zátěži (Zadák, Havel a kol., 2007).

Jednotky intenzivní péče můžeme také dělit na obecné jednotky intenzivní péče, specializované jednotky intenzivní péče, oborové interní jednotky intenzivní péče a jednotky intenzivní péče chirurgického zaměření. Na oborových interních JIP jsou

hospitalizováni pacienti s orgánovým selháním v daném oboru. Příkladem toho může být metabolická JIP, gastroenterologická JIP, hepatální JIP, koronární JIP a další. Jednotky intenzivní péče chirurgického zaměření se starají o pacienty, u kterých hrozí selhání jednoho nebo více orgánů v průběhu chirurgických onemocnění a během pooperačních stavů. Pod jednotky intenzivní péče chirurgického zaměření spadají například chirurgické JIP, kardiochirurgické JIP, neurochirurgické JIP, traumatologické JIP a další (Zadák, Havel a kol., 2007).

## **1.2 Technické vybavení pracovišť intenzivní péče**

Intenzivní jednotky se liší svým uspořádáním od klasických standardních jednotek. Na těchto jednotkách nemusí být zřízena vyšetřovna a pokoje pacientů, pracoviště pro sestry může být nahrazeno pouze stanovištěm. Lůžka pacientů jsou uspořádána do boxů, které jsou v přímé návaznosti na stanoviště sester. Sestry musí mít neustálou vizuální kontrolu s pacienty ze svého pracoviště nebo stanoviště. Samostatný box nebo pokoj nemusí být vybaven umyvadlem, pokud je umyvadlo umístěno na pracovišti sester a nejedná se o pokoje či boxy určené pro infekční pacienty. Celé oddělení musí být vybaveno centrálním rozvodem medicijního kyslíku, centrálním vakuem a tlakovým vzduchem pro ventilované pacienty. Rozvod vakua nemusí být zajištěn na odděleních, které mají elektrické odsávačky u lůžka (Vyhláška č.92/2012 Sb.).

Intenzivní péče I. stupně musí mít zajištěna mobilní polohovací lůžka, defibrilátor, EKG přístroj. Lůžka na tomto oddělení jsou vybavena stříkačkovým dávkovačem, infuzní pumpou, monitorem vitálních funkcí, kde lze monitorovat křivku EKG, dech, saturaci kyslíkem a krevní tlak (Vyhláška č.92/2012 Sb.).

Intenzivní péče II. stupně je vybavena resuscitačními lůžky, defibrilátorem, EKG přístrojem, transportním ventilátorem, mobilním RTG přístrojem, pokud není dostupný na jiném pracovišti, monitorovací centrálou nebo síťové propojení lůžkových monitorů s přenosem alarmů. Oproti předchozímu typu péče je lůžko vybaveno dvěma dávkovači, taktéž infuzní pumpou, monitorem vitálních funkcí, kde lze monitorovat dech, saturaci kyslíkem, krevní tlak a křivku EKG. Vybavení tohoto lůžka obohacuje zařízení pro zvlhčování dýchacích cest (Vyhláška č.92/2012 Sb.).

Intenzivní péče III. stupně má stejné vybavení jako předchozí dva typy, avšak musí mít navíc přístroj pro extrakorporální eliminaci a přístroj nebo modul pro měření hemodynamiky. U lůžka se zde nachází čtyři dávkovače, dvě infuzní pumpy, monitor vitálních funkcí, kde sledujeme křivku EKG, křivku dechu, neinvazivní a invazivní měření tlaku, saturaci kyslíkem a tělesnou teplotu. Dále je lůžko vybaveno zvlhčovačem dýchacích cest a ventilátorem pro umělou plicní ventilaci (Vyhláška č.92/2012 Sb.).

### **1.3 Práce sestry v intenzivní péči**

Odborná zdatnost a zaujetí pro práci na jednotce intenzivní péče patří k základním předpokladům, které rozhodují o kvalitě poskytované péče na těchto odděleních. Velice důležitá je spolupráce multidisciplinárního týmu a kontinuální edukace, jak lékařského, tak sesterského personálu. Každý člověk, který pracuje ve stresovém a rizikovém prostředí, by měl mít vytýčený další cíl, který ho bude stimulovat v dalším vzdělávání. Neboť podcenění edukace a odborného růstu má za následek snížení zájmu o práci. Objevují se symptomy stresu a syndromu vyhoření. U zdravotnických pracovníků se často objevují psychologické a kognitivní poruchy (úzkost, deprese, podrážděnost, snížený pracovní výkon), emoční poruchy (vztek, pocit selhání), poruchy chování (Zadák, Havel a kol., 2007). Sestry na těchto jednotkách pečují o neinvazivní a invazivní vstupy, provádějí rozsáhlé převazy, poskytují pacientovi komplexní ošetrovatelskou péči, asistují lékařům při miniinvazivních výkonech (Kapounová, 2007). Pečlivě sledují stav pacienta, průběh monitorace zapisují do dokumentace, pracují samostatně a využívají možnosti STATIM vyšetření a mají nepřetržitě možnost konzultace s lékařem (Zadák, Havel a kol., 2007).

#### ***1.3.1 Vzdělávání sester***

Vzdělávání sester a jiných nelékařských zdravotnických pracovníků upravuje zákon č. 96/2004 Sb. o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povoláních a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních). Odbornou způsobilost k výkonu povolání všeobecné sestry bez odborného dohledu získávají všeobecné sestry po absolvování buď nejméně tříletého

akreditovaného zdravotnického bakalářského studijního oboru pro přípravu všeobecných sester, nebo nejméně tříletého studia v oboru diplomovaná všeobecná sestra na vyšších zdravotnických školách (Zákon č. 96/2004 Sb.). Činnosti, které mohou nelékařští zdravotničtí pracovníci provádět, vymezuje Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. Mezi činnosti, které může všeobecná sestra bez odborného dohledu provádět, patří například vyhodnocovat potřeby, úroveň soběstačnosti pacienta, sledovat a orientačně hodnotit fyziologické funkce pacientů, pozorovat, hodnotit stav pacienta, provádět a zajišťovat vyšetření biologického materiálu získaného neinvazivní cestou, převazy, odsávat sekrety z horních cest dýchacích (Vyhláška č.55/2011 Sb.). „Všeobecná sestra může vykonávat bez odborného dohledu na základě indikace lékaře činnosti při poskytování preventivní, diagnostické, léčebné, rehabilitační, neodkladné a dispenzární péče.“ (Vyhláška č.55/2011 Sb., s. 485). Naopak pod odborným dohledem lékaře může aplikovat nitrožilně krevní deriváty (Vyhláška č. 55/2011 Sb.).

Všeobecné sestry mají možnost dalšího vzdělávání, buď cestou specializačního vzdělávání, nebo formou celoživotního vzdělávání. Specializační vzdělávání je možné získat pouze absolvováním vzdělávacích programů, které mají akreditaci od ministerstva zdravotnictví (Kapounová, 2007). Celoživotní vzdělávání se považuje za prohlubování kvalifikace a navazuje na již získanou odbornou způsobilost. Toto vzdělávání vede sestry ke zdokonalování jejich vědomostí a dovedností. Všeobecné sestry díky němu získávají nejnovější poznatky, informace a následně je přenáší do své praxe. Díky tomu dochází ke zkvalitňování péče o pacienty (Bártlová, 2006). Nutnost zúčastňovat se celoživotního vzdělávání ukládá též zákon č. 96/2004 Sb. (zákon č. 96/2004 Sb.). Jednotlivé vzdělávací aktivity v rámci celoživotního vzdělávání jsou ohodnoceny určitými kreditními body, které se využívají k obnovení registrace (Bártlová, 2006). Registrace v oboru všeobecné sestry bez odborného dohledu se dle zákona č. 96/2004 Sb. uděluje na dobu deseti let. V průběhu těchto deseti let musí sestra sbírat kredity v rámci celoživotního vzdělávání. Během deseti let musí nasbírat čtyřicet kreditů a následně si požádat o prodloužení registrace ještě před vypršením stávající registrace (zákon č. 96/2004 Sb.).



## 1.4 Anatomie a fyziologie ledvin

Ledvina (latinsky ren, řecky nephros) je párová žláza typického fazolovitého tvaru (Čihák, 2013). Její uložení se nachází po obou stranách bederní páteře. Před mechanickým poškozením jsou ledviny chráněny tukovým obalem (Dylevský, 2006). Délka ledviny je udávána mezi 10-12 cm, její šířka odpovídá 5-6 cm a tloušťka kolem 3,5-4 cm. Hmotnost se pohybuje okolo 120-170 g. Literatura uvádí, že velikost a hmotnost ledvin se liší v závislosti na pohlaví (Čihák, 2013). Čihák ve své publikaci uvádí, že ženy mají oproti mužům ledviny menší a lehčí (Čihák, 2013).

Na řezu ledvinou rozeznáváme světlejší korovou a tmavší dřevnou vrstvu (Dylevský, 2006). Kůra ledviny (cortex renalis) je světlejší, s hnědým nádechem, jemně zrnitá. Rozprostírá se podél zevního obvodu ledviny (Čihák, 2013). V korové vrstvě každé ledviny se nachází asi jeden milión mikroskopických stavebních a funkčních jednotek ledvin - tzv. nefronů. Nefron se skládá z cévního klubička a z ledvinových kanálek. Kanálky nefronů procházejí postupně dření ledviny, kde se jejich koncové úseky spojují a tzv. sběracími kanálky ústí do kalichů ledvin (Dylevský, 2006). Dřeň ledviny (medulla renalis) je oproti kůře tmavší a je typická svou žíhanou kresbou (Čihák, 2013). Obsahuje vazivo, ledvinné pánvičky (Dylevský, 2006). Jak v kůře, tak v dřeni probíhá cévní zásobení. Hlavní cévní zásobení ledvin obstarávají dvě ledvinové tepny, které ve výši meziobratlové ploténky odstupují z břišní aorty. Průtok krve ledvinami je velice intenzivní, za 1 minutu projde ledvinami 1,2-1,3 litru krve (Čihák, 2013).

Základní funkcí ledvin je vylučování moče, v níž odcházejí z těla odpadové látky (Dylevský, 2006). Vylučováním močoviny, solí a přebytku vody pomáhají ledviny udržovat stálost vnitřního prostředí. (Čihák, 2013). Zástava činnosti ledvin má za následek velmi těžké postižení celého organismu, neboť nastává rozvrat vnitřního prostředí a zaplavení organismu odpadovými látkami, které se nemohou jinak z těla vyloučit. Denně se z těla ledvinami vyloučí 1-1,5 litru vody v podobě moči (Dylevský, 2006). Ledviny též plní funkci endokrinní žlázy, neboť produkují a uvolňují do krve hormon renin, který ovlivňuje krevní tlak a hormon erythropoetin, který ovlivňuje tvorbu červených krvinek (Čihák, 2013).

## 1.5 Akutní poškození ledvin

„Akutní poškození ledvin (AKI) je náhlý, výrazný, často reverzibilní pokles exkrečně - metabolické funkce ledvin, který je ve své těžší formě spojen s výrazným poklesem diurézy (oligurie, anurie).“ (Teplan et al., 2010, s. 17). Toto poškození se vyvíjí hodiny až dny. Díky včasné diagnostice a účinné léčbě můžeme tíži poškození výrazně ovlivnit. Na základě výzkumu v oblasti poškození funkce ledvin bylo nahrazeno původní označení akutní selhání ledvin (ASL) termínem akutní poškození ledvin (acute kidney injury - AKI). Avšak v literatuře se můžeme setkat s oběma názvy (Teplan, 2013). Stádia poškození jsou definována na základě hodnot sérového kreatininu a diurézy (Teplan a kol., 2010). První klasifikační systém, ve kterém je používán termín AKI, je systém RIFLE. Zkratka RIFLE v sobě zahrnuje tři úrovně nedostatečnosti ledvin a dva klinické důsledky. Důsledky jsou definovány dobou závislosti na použití léčebných metod, které nahrazují funkci ledvin (RRT). Písmeno R (Risk) znamená riziko poruchy funkce ledvin, písmeno I (Injure) vyjadřuje poškození funkce ledvin, písmeno F (Failure), kdy již došlo k selhání funkce ledvin. Písmeno L (Loss) znamená, že došlo k přechodné ztrátě ledvin a byly použity RRT, které trvaly déle než 3 týdny, ale méně než 3 měsíce. Písmeno E (End-stage renal disease - ESRD) vyjadřuje konečné a již nevratné selhání ledvin.

Tento systém byl v dnešní době modifikován na systém AKIN. V tomto systému jsou vynechány kategorie Loss a ESRD. Jinak první tři kategorie jsou shodné s klasifikačním systémem RIFLE. (Merta, 2009).

Na vzniku akutního poškození ledvin se podílejí čtyři hlavní mechanismy. Prvním mechanismem můžeme nazvat pokles průtoku krve kortikální vrstvou ledviny, druhým mechanismem je změna propustnosti glomerulární membrány. Další mechanismy vzniku akutního poškození ledvin jsou tubulární reflux filtrátu a tubulární obstrukce. Ke vzniku akutního poškození ledvin často dochází působením více faktorů současně či postupně. Avšak spouštěčem poškození často bývá změna v prokrvení ledvin (Teplan a kol., 2010).

K zajištění správné funkce ledvin je nezbytné zajištění dostatečné perfuze ledvinové tkáně okysličenou krví, která je nutná pro zachování glomerulárních

a tubulárních funkcí. Zajištění anatomické a funkční integrity renálního parenchymu a volný průchod vývodnými cestami močovými patří k základním podmínkám správné funkce ledvin. Porušení kteréhokoliv mechanismu může mít za následek AKI. Z hlediska základní příčiny můžeme rozdělit AKI na prerenální, renální a postrenální (Teplan a kol., 2010).

„AKI z prerenální příčiny může být definováno jako náhlé výrazné snížení funkce ledvin v důsledku renální hypoperfuze.“ (Teplan, 2013, s. 65). Hypoperfuze ledvin vyvolává řadu kompenzačních mechanismů s cílem zachovat stálost vnitřního prostředí. AKI z prerenální příčiny je nejčastější formou poškození ledvin. Její incidence se udává mezi 40-80 % ze všech případů akutního poškození ledvin (Teplan, 2013). Literatura uvádí tři hlavní mechanismy vzniku prerenální formy AKI. Prvním mechanismem je snížený efektivní intravaskulární objem, ke kterému může dojít při těžkém krvácení. Dalším mechanismem je snížení srdečního výdeje. Tento mechanismus bývá poškozen například při městnavém srdečním selhání, při infarktu myokardu, při masivní plicní embolii. Jako poslední mechanismus literatura uvádí poruchy v intrarenální hemodynamice (Teplan a kol., 2010). K poklesu renálních funkcí může dojít například při používání nesteroidních antiflogistik a léků inhibujících syntézu renálních prostaglandinů (Teplan, 2013). K prerenálnímu AKI může také dojít při postižení renální arterie - stenóza nebo při embolii renální tepny (Krejčí, 2007).

Incidence renálního AKI se pohybuje mezi 10-50 % případy. Renální AKI zahrnuje širokou škálu nemocí, kdy dojde k postižení různých částí nefronu - glomeruly, tubuly, cévní struktura nebo intersticiium (Viklický et al., 2010). Převažuje převážně poškození tubulů, neboť tubuly jsou velmi citlivé na ischemické vlivy. Krajním stavem hrozícím při ischemické insuficienci ledvin je akutní tubulární nekróza. Intersticiální poškození je oproti tubulárnímu poškození méně časté, avšak často se vyskytuje společně s ním. K tomuto poškození dochází při akutní infekční intersticiální nefritidě, při poškození léky, při autoimunitních onemocněních. Poškození glomerulů a parenchymových cév je méně časté, než dvě předešlé formy (Krejčí, 2007).

K postrenálnímu AKI dochází při obstrukci vývodných cest močových. Incidence se pohybuje kolem 10 % (Viklický et al., 2010). Překážka v urodynamice má

za následek vzestup tlaku nad obstrukcí (Teplan, 2013). Vzestup tlaku vyvolává snížení glomerulárního filtračního tlaku (Krejčí, 2007). I krátkodobá obstrukce, může mít za následek akutní, potencionálně plně reverzibilní poškození ledvin (Teplan, 2013). Tento stav nastane nejčastěji při bilaterální obstrukci, nebo když dojde k postižení solitární ledviny. Mezi další příčiny řadíme tumory, operace, edémy sliznice a tento stav také může nastat při hypertrofii prostaty (Teplan a kol., 2010).

Akutní poškození těžšího stupně až úplné selhání ledvin probíhá v několika následujících fázích. V první fázi dochází k počátečnímu poškození (Teplan a kol., 2010). V popředí jsou příznaky počátečního onemocnění. Druhá fáze se nazývá oligo/anurická, kdy nastává pokles diurézy, avšak může nastat i varianta non-oligurická. Třetí fáze diuretická je charakterizována postupným nástupem diurézy. V časně fázi obnovy se diuréza zvyšuje, ale přetrvává pokles glomerulární filtrace a tubulárních funkcí. V pozdní fázi se postupně vyvíjí polyurie (Doležel, 2008). V této fázi dochází k poklesu dusíkatých látek a k postupné úpravě glomerulární filtrace, přesto však tubulární funkce zůstávají dlouhodoběji postiženy (Teplan a kol., 2010). Pacienti jsou ohroženi dehydratací a iontovou dysbalancí. Poslední fáze reparace je charakterizována obnovou glomerulárních a tubulárních funkcí (Doležel, 2008).

Prognóza renálního selhání významně závisí na časnosti jeho správné diagnostiky a bezprostřednosti léčebných opatření (Teplan a kol., 2010). Mezi hlavní rizikové faktory patří například vyšší věk, hypertenze, kardiovaskulární onemocnění, preexistující renální onemocnění a diabetes mellitus. Mortalita se dle literatury pohybuje kolem 50 %, u kriticky nemocných a u pacientů v sepsi je mortalita ještě vyšší. Pokud nenastane úprava renálních funkcí během 6-8 týdnů, dochází velmi často k přechodu onemocnění do chronické formy (Merta, 2009).

Diagnostika je závislá na stavu pacienta. Hojně se využívá laboratorní vyšetření, kde se zaměřujeme na chemické vyšetření moči a vyšetření močového sedimentu. Biochemické vyšetření krve nám udává hodnoty močoviny, kreatininu, minerálů a elektrolytů. Dále se klasicky odebírá hematologie a imunologie. Ze zobrazovacích metod se nejvíce využívá ultrazvuk ledvin. Ultrazvukovým vyšetřením ledvin zjistíme jejich velikost, symetrii ledvin a vyloučí se jím případná obstrukce. Rentgen hrudníku

odhalí případný edém plic. Jako další metoda diagnostiky se využívá dopplerovské vyšetření renálních žil a tepen, které vyloučí případný cévní uzávěr. V neposlední řadě se v diagnostice uplatňuje magnetická rezonanční angiografie, která poskytne přesnější vyšetření renálních cév (Merta, 2009).

Léčba ASL se zaměřuje v první řadě na zvládnutí život ohrožujících stavů a komplikací vzniklých při ASL (Teplan a kol., 2010). Včasná diagnostika a léčba vyvolávající příčiny má za následek zmírnění dopadů onemocnění na lidské zdraví (Viklický et al., 2010). Mezi léčbu řadíme taktéž úpravu homeostázy, adekvátní hydrataci a úpravu krevního tlaku. V neposlední řadě léčba ASL zahrnuje využití dialyzačních a kontinuálních metod (Teplan, 2013).

### ***1.5.1 Akutní selhání ledvin v intenzivní péči***

S akutním poškozením ledvin v intenzivní medicíně se nejčastěji setkáváme u kriticky nemocných, jako součást multiorgánového selhání (MOF) při sepsi. Poskytnout náhradu funkci ledvin je nutné u 50-70 % nemocných, u kterých došlo k rozvoji akutní renální dysfunkce. Mezi nejdůležitější rizikové faktory rozvoje AKI řadíme cirkulující šok, který vede k hypoperfuzi a hypoxii, respirační selhání, těžké sepse, popřípadě septický šok či hematologické malignity (Teplan a kol., 2010). Akutní renální selhání na jednotkách intenzivní péče je i v dnešní době jednou z hlavních příčin morbidit a mortality (Farese et al., 2009).

Management léčby AKI v rámci MOF se především zaměřuje na adekvátní a razantní resuscitaci oběhu. Komplexní pojetí léčby zahrnuje normalizaci intravaskulárního objemu a stabilizaci hemodynamických parametrů, dostatečnou dodávku kyslíku do tkání, pravidelnou kontrolu infekce, kontrolu vnitřního prostředí a v neposlední řadě nutriční podporu. Základní léčbou AKI jsou hemoeliminační techniky. Buď probíhají intermitentně, nebo jsou prováděny kontinuálně (Teplan, 2013).

## 1.6 Mímotělní metody náhrady funkce ledvin

Mímotělní metody umožňují pacientům se selháním ledvin přežít (Klener et. al., 2006). Tyto metody náhrady funkce ledvin (renal replacement therapy - RRT) částečně nahrazují exkreční činnost ledvin. Nicméně nedokážou nahradit metabolickou funkci, což znamená tvorbu a odbourávání hormonů. Díky využití těchto metod se prodlužuje život pacienta s chronickým selháním ledvin. Pacient se vhodně připravuje na případnou transplantaci ledvin. Využití RRT metod při akutním selhání ledvin umožňuje pacientovi návrat k plnému zdraví (Teplan a kol., 2006). Zahájení RRT je bezprostředně nutné v případě život ohrožujících změn v tekutinové, elektrolytové a acidobazické rovnováze (Matějovič, 2013).

Tyto metody můžeme dělit z hlediska fyzikálně-chemických principů na hemodialýzu, hemodiafiltraci a hemofiltraci. Další dělení mímotělních metod je z hlediska doby provádění dané procedury (Teplan a kol., 2006). Takto můžeme rozdělit eliminační metody na intermitentní a kontinuální (Matějovič, 2012). Pod metody RRT taktéž řadíme dialýzu peritoneální, plazmaferézu a dnes již téměř nepoužívanou hemoperfúzi (Krška a kol., 2011). Hemoperfúze a plazmaferéza se nevyužívají při léčbě selhání ledvin. Nejužívanější metodou náhrady funkce ledvin dle literatury je hemodialýza (Klener et. al., 2006). Hemoelimitační metody se provádějí buď v dialyzačních střediscích (HDS), kde je převážně využívána intermitentní hemodialýza, nebo jí podobné metody: hemodiafiltrace a hemofiltrace. S kontinuálními metodami se lze setkat na jednotkách intenzivní nebo metabolické péče (Krška a kol., 2011).

Očišťování krve se děje přes polopropustnou membránu na základě třech možných mechanismů - difuze, filtrace a adsorpce (Kapounová, 2007). Mezi základní fyzikální princip hemodialýzy patří difuze. Při difuzi dochází k transportu rozpuštěných molekul přes semipermeabilní membránu podle koncentračního spádu. Difuze je podmíněna vlastnostmi látky a charakteristikou membrány. Vlastnostmi látky rozumíme její koncentraci v roztoku a rozdíl nábojů (membránový potenciál). Tyto dvě veličiny tvoří dohromady elektrochemický gradient, který je hlavní hnací silou, která působící mezi krevní a dialyzátovou stranou membrány. Dále difuzi ovlivňuje velikost a tvar molekuly a její rozpustnost ve vodě. Membránové charakteristiky zahrnují velikost póru, jejich

počet a distribuci, geometrické uspořádání membrány a její plochu, tloušťku membrány a vlastnosti jejího povrchu. Kromě těchto veličin ovlivňuje difuzi také teplota roztoku (Tesař, Viklický a kol., 2015). „Difuze se řídí Fickovým principem, který říká, že rychlost difuze je lineárně závislá na koncentračním spádu.“ (Tesař, Viklický a kol., 2015, s. 388).

Druhým důležitým mechanismem transportu přes membránu je filtrace. Tento mechanismus má také označení konvekce (Tesař, Viklický a kol., 2015). Přesun látek je dán rozdílem hydrostatického tlaku na obou stranách membrány. Při tomto ději přechází voda z míst vyššího tlaku do prostředí s nižším tlakem a strhává sebou soluty. Tekutinu se soluty, která přestoupila membránu, nazýváme ultrafiltrátem (Kapounová, 2007).

Posledním mechanismem je adsorpce, při níž probíhá vychytávání dané látky na povrchu membrány během procedury (Kapounová, 2007). Ta se hlavně využívá při extrakorporálních eliminačních metodách, což jsou imunoadsorpce a hemoperfúze (Tesař, Viklický a kol., 2015). Tento mechanismus se v současné době využívá nejméně (Novák et al., 2008).

### ***1.6.1 Intermittentní metody***

Intermittentní metody (IRRT) obvykle trvají několik hodin a jsou opakovány s různou frekvencí v průběhu týdne. Jak již bylo dříve napsáno, k těmto metodám řadíme hemodialýzu, hemodiafiltraci a hemofiltraci (Teplan a kol., 2006). Hemodialýza (HD) patří k nejčastěji využívané metodě (Zadák, Havel a kol., 2007). Při hemodialýze využíváme principu dialýzy, to znamená oddělování látek z roztoků o různé molekulové hmotnosti pomocí semipermeabilní membrány, a to pomocí difuze a konvekce. V dialyzátoru se na semipermeabilní membráně odděluje krev od dialyzačního roztoku. Dialýzou se tedy z krve odstraní katabolity dusíkatého metabolismu (urea, kreatinin, kyselina močová), voda a upraví se elektrolytová dysbalance i abnormality v acidobazické rovnováze (Krška a kol., 2011). Pomocí konvekce se přes membránu přesouvá hlavně voda (Teplan a kol., 2006). Na jedné straně membrány proudí krev a na druhé straně protisměrně proudí dialyzační roztok (Kapounová, 2007). Hlavní výhodou hemodialýzy je vysoká efektivita při odstraňování dusíkatých katabolitů, úprava hladin minerálů a acidózy, schopnost upravit vodní hospodářství. Mezi další

výhody řadíme délku výkonu, kdy standardně hemodialýza trvá většinou 3-4 hodiny. Díky této krátké době není pacient vystaven dlouhodobě účinkům podaného antikoagulacia a mimotělnímu oběhu (Zadák, Havel a kol., 2007). Modifikací hemodialýzy je tzv. SLED (sustained low-efficiency dialysis) - pomalá hemodialýza, která trvá zpravidla 8-12 hodin. Při této metodě dochází k nižšímu průtoku krve i dialyzačního roztoku, ale hlavní je zde pomalá ultrafiltrace, a tím i lepší tolerance nemocnými. Nejčastěji se HD využívá při chronickém selhání ledvin, kdy klesne glomerulární filtrace pod 0,17 ml anebo při hodnotě sérového kreatininu  $> 500 \mu\text{mol/l}$ . Dalšími indikacemi jsou hyperkalemie ( $> 6,5 \text{ mmol/l}$ ), acidóza, hyperhydratace a anurie, koncentrace urey  $> 30 \text{ mmol/l}$ . Méně často je tato metoda využívána u intoxikací dialyzovatelnými látkami (etylenglykolem, lithiem, paracetamolem) nebo hyperkalcemie (u myelomu) či hyperurikemie po chemoterapii. Společně při provádění hemodialýzy lze využít suchou (izolovanou) ultrafiltraci (SUF), která z těla nemocného eliminuje vodu bez průtoku dialyzačního roztoku dialyzátorem. Nejčastěji se využívá na začátku hemodialýzy. Na dialyzační membráně se vytvoří hydrostatický tlakový gradient, který umožní protlačení tekutiny z oběhu nemocného do dialyzační cesty. SUF je indikována u hyperhydratovaných pacientů (Krška a kol., 2011).

Hemofiltrace (HF) je léčebná metoda, která k očištění krve využívá pouze filtraci (Kapounová, 2007). Filtrace probíhá pomocí vysokopropustné membrány (hemofiltr), která má podstatně větší póry než při běžné hemodialýze (Teplan a kol., 2006). Tato metoda se využívá u selhání ledvin a byla zavedena do praxe v šedesátých letech minulého století (Krška a kol., 2011). Krev je při této metodě přiváděna do hemofiltru, kde se pomocí konvekce zbavuje velkého množství vody a rozpuštěných solutů. Hemofiltrace umožňuje zbavit se látek s větší molekulou než při hemodialýze. Avšak naopak intenzita odstraňování nízkomolekulárních látek je menší než při hemodialýze (Teplan a kol., 2006). Metoda napodobuje první fázi tvorby moči ve zdravé ledvině (glomerulární filtraci) (Kapounová, 2007). Rychlost filtrace závisí na krevním průtoku, propustnosti membrány a filtračním tlaku, který se tvoří na membráně (Štejfa a kol., 2007). Přístroj k hemofiltraci se na první pohled podobá dialyzačnímu monitoru, ale obsahuje navíc bilanční systém, který kontroluje množství ultrafiltrátu a současně



rovnocenně doplňuje do systému substituční roztok. Ten se svým složením blíží extracelulární tekutině (Krška a kol., 2011). Substituční roztok se aplikuje infuzí buď predilučně (před filtrem) či postdilučně (za filtrem), nebo kombinací obou způsobů (Teplan a kol., 2006).

Hemodiafiltrace (HDF) se často využívá při léčbě chronického selhání ledvin. Při této metodě se využívá výhod obou předcházejících metod - hemodialýzy, při které se odstraní nízkomolekulární látky a hemofiltrace, při které se odstraňují střední molekulární látky (uremické toxiny) (Krška a kol., 2011). Při hemodiafiltraci teče do dialyzátoru dialyzační roztok, a tím se uplatňuje difuzní složka očišťování krve (Teplan a kol., 2006). Současně však přístroj „vyrábí“ náhradní - substituční roztok. Součástí přístroje je hemodiafiltr, který se na první pohled neliší od kapiláry, ale má vysoce propustnou membránu (Krška a kol., 2011). Teoreticky je HDF nejúčinnější mimotělní metodou očišťování krve. Pro využití vysokopropustných membrán a velkého objemu substitučního roztoku jsou hemodiafiltrace a hemofiltrace podstatně dražší, než klasická hemodialýza (Teplan a kol., 2006).

Základní podmínkou pro účinné očišťování krve je zajištění dostatečného průtoku dialyzátorem, což nelze zajistit z klasického žilního vpichu klasickou kanylou. U dialyzovaných pacientů je s dostatečným předstihem zakládán arteriovenózní zkrat. Jedná se o chirurgické napojení žíly ke straně tepny. Díky tomuto zkratu dochází v žíle ke zvýšenému průtoku krve. Takováto céva postupně sílí a rozšiřuje se (Kapounová, 2007).

Antikoagulace při těchto metodách vychází z vyhodnocení poměru rizika a přínosu plynoucí z antikoagulace. Z doporučení vychází, že je nutno využívat antikoagulaci během RRT, pokud se u pacienta nevyskytuje zvýšené riziko krvácení nebo nemá porušenou koagulaci a současně nedostává systémovou antikoagulaci (Matějovič, 2013). Nejčastěji se využívá nefrakcionovaný heparin nebo nízkomolekulární hepariny (LWMH). Při kontraindikaci heparinů se aplikuje citrát, který je neutralizován kalcium (Krška a kol., 2011). V dnešní době je u intermitentních metod preferováno využití LWMH, pokud se nevyskytují kontraindikace. Jejich efektivitu stran udržení

průchodnosti mimotělního okruhu můžeme srovnat s nefrakcionovaným heparinem, dle některých autorů je dokonce u LWMH lepší (Matějovič, 2013).

Za kvalitu dialyzační terapie zodpovídá lékař, za provedenou hemodialýzu však nese velkou odpovědnost sestra, která se řídí ordinacemi lékaře. Lékař tvoří taktiku dialyzační terapie, to znamená počet hemodialýz za týden (zpravidla 2-3), délku hemodialýz, typ dialyzátoru, složení dialyzačního roztoku, způsob heparinizace a dávky heparinu. Mezi další povinnosti lékaře patří nastavení krevního průtoku, velikost ultrafiltrace (objem tekutiny odstraněné během hemodialýzy), stanovení „suché váhy“ (cílová hmotnost po hemodialýze), plán odběrů na různá vyšetření, dávkování léků po hemodialýze a v mezidialyzačním období (antihypertenziva, železo, metabolity vitamínu D aj.). Dialyzovaní pacienti musejí dodržovat většinou určitý dietní režim. Příjem bílkovin se doporučuje v množství kolem 1,2-1,5 g/kg/den, energetický přísun cca 150-160 kJ/kg/den. Příjem tekutin se odvíjí od velikosti diurézy, u anurických pacientů je příjem 500ml. U oligoanurických pacientů je nutné přísné omezení draslíku. Nemocní musí vynechat potraviny s vysokým obsahem draslíku - ovoce, džem, houby, luštěniny. V některých případech je nutné omezit také fosfor, denní dávka by se měla pohybovat kolem 0,8-1,5 g/den. Naopak se doporučuje doplňovat vitamíny řady B a C (Klener et. al., 2006).

#### *1.6.1.1 Komplikace intermitentních metod*

Komplikace související s hemodialýzou, hemofiltrací a hemodiafiltrací lze rozdělit na akutní a chronické. Akutní komplikace vznikají v souvislosti s jednou procedurou, a to buď v jejím průběhu, nebo v návaznosti na ní. Oproti tomu chronické komplikace vznikají v důsledku hemodialyzačních procedur, které se pravidelně opakují, obvykle po dobu více let. Komplikace se vyskytují v závislosti na polymorbiditě pacientů (Teplan a kol., 2006).

Mezi akutní komplikace řadíme krvácení. Většinou se vyskytuje jako prodloužené krvácení z vpichů po jehlách, v arterio-venózní fistuli. Můžeme se ale také sekat s jinou lokalizací, včetně těch život ohrožujících. Může se objevit krvácení do centrální nervové soustavy či do dýchacích cest. Výjimečně může vzniknout problém spojený s velkou ztrátou krve, která vede k rozvoji hypotenze či šoku. Výjimkou nejsou ani

mírné ztráty krve do gastrointestinálního traktu, které při dlouhodobé léčbě mohou přispívat k renální anémii. Léčba krvácení zahrnuje zrušení účinku heparinu protaminem, případně doplnění objemu a obvyklé postupy ke zvládnutí hypotenze a hypovolemického šoku. Další opatření jsou dána zdrojem krvácení (Teplan a kol., 2006).

Nejčastější komplikací je hypotenze. Nejčastější příčinou tohoto stavu bývá příliš velká ultrafiltrace. Objevuje se jak při provádění metody, tak i těsně po ní. Doplnění tekutin infuzí fyziologického roztoku je považováno za akutní terapii tohoto stavu (Klener et al., 2006). Společně s hypotenzí se často vyskytuje zvracení. Léčba zvracení zahrnuje podání antiemetik. Mezi další komplikace řadíme křeče, které postihují nejčastěji dolní končetiny. Často se vyskytují v souvislosti s hypotenzí. Křeče odeznívají ve většině případů po doplnění objemu či po podání hypertonického roztoku chloridu sodného nebo glukózy. Vzduchová embolie nastává v případě, že dojde k vniknutí vzduchu do hadic v mimotělním oběhu. Tento stav se může objevit při rozpojení hadic nebo v místech, kde jsou konektory s hadicemi, jimiž jsou přiváděny infuze. Vniknutí vzduchu do mimotělního oběhu je usnadněno podtlakem, který je vytvářen pumpou pohánějící krev. Jako prevence této komplikace jsou monitory vybaveny detektory vzduchu, které detekují vzduchové bubliny v hadicích před návratem krve nemocnému (Teplan a kol., 2006).

Za poslední akutní komplikaci považujeme dysekvilibrační syndrom. Může vzniknout u pacientů s vysokou predialyzační koncentrací urey a svědčí pro edém mozku. Tento syndrom se vyskytuje během hemodialýzy nebo těsně po ní. Klinicky se tento stav manifestuje neklidem, bolestí hlavy, zmateností, nauzeou, hypertenzí, křečemi, různým stupněm poruch vědomí až bezvědomím. Tento stav je indikací k ukončení hemodialýzy a k aplikaci antiedematózní léčby (Klener et al., 2006).

Mezi chronické komplikace řadíme v první řadě malnutrici. Literatura uvádí, že přibližně polovina dlouhodobě dialyzovaných pacientů trpí malnutricí. Malnutrice se výrazně podílí na morbiditě a mortalitě nemocných. Během hemodialyzačních metod některé živiny přecházejí z krve do dialyzačního roztoku, a tak o ně organismus přichází. Další chronickou komplikací je dialyzační amyloidóza. Symptomy dialyzační

amyloidózy se ve většině případů objevují až po víceleté dialyzační léčbě. Typickým projevem je syndrom karpálního tunelu, akutní artritida až destruktivní onemocnění kloubů či páteře. Nicméně amyloidóza může postihnout i jiné tkáně či orgány. U nemocného se projevují bolesti kloubů, omezení pohyblivosti, někdy se mohou objevit patologické zlomeniny. Účinné hemofiltrace a hemodiafiltrace mohou vyšší eliminací vznik tohoto onemocnění oddálit. Příznivý účinek v tomto ohledu přináší také využití biokompatibilnějších dialyzačních membrán a „ultračistého“ dialyzačního roztoku (Teplan a kol., 2006).

### **1.6.2 Kontinuální metody**

Kontinuální eliminační metody (Continuous renal replacement therapy - CRRT) na rozdíl od intermitentních metod umožňují náhradu funkce ledvin po mnoho hodin až dnů (Krška a kol., 2011). CRRT slouží k mimotělní eliminaci škodlivých látek a přebytečné vody z těla pacienta (Grešíková, Žárská, 2010). S těmito metodami se nejčastěji setkáváme na jednotkách intenzivní péče, metabolických jednotkách a na anesteziologicko resuscitačním oddělení (Krška a kol., 2011). Tyto metody jsou v intenzivní medicíně výhodnější, neboť při nich nedochází k nefyziologickým prudkým výkyvům v iontové a acidobazické rovnováze, ani k náhlým změnám v objemu tekutin. Kontinuální metody přinášejí větší hemodynamickou stabilitu u kriticky nemocných (Kapounová, 2007). Nejčastěji se využívají při akutním selhání ledvin, při uremii, celkové sepsi, při akutní dechové tísní (ARDS), syndromu multiorgánové dysfunkce (MODS), hepatorenálním syndromu, kardiálním selháváním a při metabolickém rozvratu (Grešíková, Žárská, 2010). O zahájení léčby pomocí kontinuálních eliminačních metod rozhodujeme na základě komplexního vyhodnocení stavu pacienta a na vyhodnocení jeho laboratorních výsledků. Mezi jednotlivé indikátory k započetí léčby řadíme například oligurii (< 200 ml/12 h), anurii (< 50 ml/12 h), ureu > 30 mmol/l, metabolickou acidózu s pH < 7,1 nebo uremickou perikarditidu (Kapounová, 2007). Méně časté využití najdeme u intoxikací (Zazula, 2006). Podle zvoleného cévního přístupu rozlišujeme metody s arteriovenózním a venovenózním přístupem (Matějovič, 2012). Arteriovenózní přístup je zajištěn jedním katétrem, který je zaveden do arteria femoralis a druhým katétrem zavedeným do žíly.

Oproti tomu venovenózní přístup nám umožňuje kanylaci pouze jedné žíly, nejčastěji je využívána vena jugularis, se zavedením biluminálního nebo hemodialyzačního katétru (Kapounová, 2007). Avšak v praxi se v dnešní době využívají téměř výhradně venovenózní metody (Matějovič, 2012). Principem kontinuálních eliminačních metod je stejně jako u intermitentních metod, hemodialýza, hemodiafiltrace a hemodiafiltrace (Kapounová, 2007). Hemodynamická stabilita je u těchto metod mnohem lepší než při IHD. Lze lépe kontrolovat bilanci tekutin a při využití CRRT se snižuje riziko dysekvilibračního syndromu. Jejich nevýhodou je jejich nákladnost a technická náročnost pro personál (Janoušek, 2007).

Nejstarší kontinuální eliminační metodou, která se jako první používala, je kontinuální arteriovenózní hemofiltrace (CAVH - continuous arteriovenous hemofiltration) (Štejfa a kol., 2007). Tato metoda byla prvně popsána již v roce 1977. V současnosti se s touto metodou již skoro nesetkáváme (Tesař, Schüick a kol., 2006). Při CAVH se nasává krev z arteria femoralis, následně je vedena hadicemi do hemofiltru, ze kterého se navrácí do femorální žíly nemocného. Odfiltrovaná tekutina je nahrazována podle potřeby substitučním roztokem. Aby nedocházelo ke srážení krve v mimotělním oběhu, je pacientovi aplikována infuze s heparinem. Při této metodě se uplatňuje filtrace. Filtrací se přes vysokopropustnou membránu umožňuje odstranění nejen nízkomolekulárních, ale i středněmolekulárních látek a peptidů s menší molekulovou hmotností (Teplan a kol., 2006). Výhodou je, že k provedení této metody není zapotřebí žádného přístrojového vybavení (Sutherland, Alexander, 2012). Přesto tato metoda nese svá úskalí v podobě arteriálního cévního přístupu, neboť hrozí riziko závažného krvácení. Další možnou komplikací je riziko omezeného krevního zásobení periferně od zavedeného katétru (Teplan a kol., 2006).

Oproti CAVH venovenózní metody potřebují k pohánění krve pumpu. Při kontinuální venovenózní hemofiltraci (CVVH - continuous venovenous hemofiltration) je krev získávána i vracena zpět do žilního řečiště. Tato kontinuální metoda se v dnešní době využívá nejčastěji (Teplan a kol., 2006). Jak již bylo výše napsáno, při této metodě se uplatňuje konvekce. Kdy se při konvekci odstraňují odpadní látky z těla přes hemofiltr (Dirkes, Hodge, 2007). Využívá se v případech, kdy kromě

odvodu přebytečné tekutiny mají být eliminovány rozpuštěné látky a upraveny elektrolytové poruchy a vnitřní prostředí pH (Tomická, Žižková, 2009). Tato metoda se využívá například u hyperhydratovaného pacienta po kardiochirurgických výkonech (Kapounová, 2007). Využití nachází také při eliminaci otravné látky u otrav. Avšak oproti hemodialýze je zde eliminace otravné látky pomalejší, což může mít zásadní vliv na přežití nemocného, neboť u otrav potřebujeme rychle eliminovat toxin z těla nemocného (Ševela, Ševčík et. al., 2011).

Kontinuální venovenózní hemodialýza (CVVHD - Continuous venovenous hemodialysis) využívá dialyzátor s nízkopropustnou membránou (Teplan a kol., 2006). Při této metodě se uplatňuje, jak difuze, tak i filtrace (Kapounová, 2007). Na jedné straně membrány proudí dialyzační roztok a na druhé straně protisměrně proudí krev (Dirkes, Hodge, 2007)). Proudění dialyzačního roztoku je velice pomalé, pohybuje se kolem 1-2 l/h (Teplan a kol., 2006). Během dialýzy dochází k odstraňování nahromaděných zplodin látkové výměny, přebytečné vody a k úpravě acidobazické rovnováhy (Kapounová, 2007). Samozřejmě i tato metoda má modifikaci s arterií. Pak se tato metoda nazývá kontinuální arteriovenózní hemodialýza (CAVHD - Continuous arteriovenous hemodialysis) (Zadák, Havel a kol., 2007).

Další modifikací je kontinuální venovenózní hemodiafiltrace (CVVHDF - Continuous venovenous hemodiafiltration). Metoda kombinuje kontinuální hemodialýzu a hemofiltraci. Náhradní roztok se přidává před filtrem, za filtrem nebo obojím způsobem (Zadák, Havel a kol., 2007). Dochází k eliminaci nízkomolekulárních i středně molekulárních solutů (Grešíková, Žárská, 2010). CVVHDF využívá difuzi a relativně vysokou filtraci. Tato metoda společně s CVVH jsou v dnešní době metodou volby CRRT (Teplan, Schüch a kol., 2006). Samozřejmě i tato metoda má modifikaci s arterií. Pak se tato metoda nazývá kontinuální arteriovenózní hemodialýza (CAVHDF - Continuous arteriovenous hemodiafiltration) (Kapounová, 2007).

U pacientů s projevy hyperhydratace (extrémní edémy až anasarka u nefrotického syndromu, u pokročilého kardiálního selhání), při neefektivní diuretické léčbě lze využít metodu pomalé kontinuální ultrafiltrace (SCUF - Slow continuous ultrafiltration) (Krška a kol., 2011). Používá se v situacích, kdy je primární odstranění tekutiny a nikoli

eliminace rozpuštěných látek (Tomická, Žižková, 2009). Tato technika se využívá pro odvodnění pacientů zvláště po kardiochirurgických výkonech (Rozman a kol., 2006). Od CVVH se liší jen nízkou rychlostí filtrace (Teplan a kol., 2006). Při této metodě není do oběhu nemocného doplňován náhradní roztok (Krška a kol., 2011). SCUF se v dnešní době ze všech kontinuálních metod využívá nejméně (Matějovič, 2012).

Antikoagulace při kontinuálních metodách musí být ve většině případů aplikována, neboť krev nemocného je po dobu provádění CRRT vystavena trombogennímu působení umělých materiálů. Dosáhnout toho, aby nemocný nekrvácel a zároveň nedocházelo ke srážení krve v mimotělním oběhu a v oběhu nemocného, je jedním z největších problémů při využití metod kontinuální eliminace (Bouchard, Madore, 2009). Teplan ve své publikaci uvádí, že k překonání trombogenního účinku se nejčastěji používá nefrakcionovaný heparin. (Teplan a kol., 2006), ale Matějovič ve svém článku upřednostňuje využití citrátové regionální antikoagulace před použitím heparinu (Matějovič, 2013). Hepariny způsobují systémovou antikoagulaci, čímž je zvýšené riziko krvácení. Oproti tomu citrát způsobuje regionální antikoagulaci (Oudemans-van Straaten, 2010). Citrát je aplikován na začátku mimotělního oběhu a před návratem krve do oběhu je vyrušen infuzí kalcia. Jak u heparinu, tak i u citrátu musí probíhat pravidelné laboratorní kontroly (Teplan a kol., 2006). Další alternativou je použití nízkomolekulárních heparinů (LMHW) (Matějovič, 2013). U krvácivých stavů a poruch antikoagulace mohou být prováděny CRRT bez koagulace (Grešíková, Žárská, 2010).

#### *1.6.2.1 Komplikace kontinuálních metod*

V první řadě je to krvácení v důsledku nezbytné heparinizace. Další častou komplikací je srážení krve v mimotělním oběhu (Teplana kol., 2006). Jako další se mohou objevit ztráty glukózy, aminokyselin, hormonů, iontů (fosfor, Na, K) - metabolická acidóza, ztráty tepla (Kapounová, 2007). Mezi komplikace taktéž řadíme dehydrataci nebo naopak oběhové přetížení při značně pozitivní bilanci, hypotermii, infekci a sepsi (Grešíková, Žárská, 2010). Infekci lze předcházet přísným dodržováním aseptických podmínek a používáním ochranných pomůcek (Richardson, Whatmore,

2015). Řadíme sem i komplikace spojené se zavedeným cévním přístupem jako jsou zalomení katétru, krvácení, neurologické komplikace, cévní trombóza. Při netěsnosti setu může nastat vzduchová embolie (Kapounová, 2007). V neposlední řadě nesmíme zapomínat na technické komplikace spojené se špatnou funkcí přístroje (Grešíková, Žárská, 2010).

## 1.7 Cévní přístupy

U intermitentních eliminačních metod se v dostatečném předstihu zakládá arteriovenózní shunt (A-V shunt), jiné označení tohoto zkratu je fistule (Kapounová, 2007). Nejčastěji se zakládá mezi arterií radialis a arterií cephalica (Šafránková, Nejedlá, 2006). Jedná se o chirurgické napojení žíly ke straně tepny (Kapounová, 2007). Zpravidla se toto spojení zakládá na nedominantní končetině. Během několika týdnů žilní stěna zesílí a lumen cévy se rozšíří (Teplan a kol., 2006). Dochází zde tedy k většímu proudění krve (Kapounová, 2007). Do takto změněné cévy lze zavádět jehly širokého kalibru několikrát do týdne po dobu mnoha let. V případě, že nemocný nemá vhodné cévy pro vytvoření A-V shuntu, lze na vytvoření cévního přístupu využít štěp z umělé hmoty, kterým se pod kůží spojí žíla s tepnou. Další variantou je zavedení katétru do velké žíly, nejčastěji do jugulární, alternativně do podklíčkové nebo femorální žíly (Teplan a kol., 2006). S těmito cévními přístupy jde ruku v ruce riziko vzniku infekce, trombózy a hematomu (Šafránková, Nejedlá, 2006). U pacientů, kteří mají A-V shunt je přísně zakázáno měřit tlak na končetině s fistulí a odebírat krev z píštěle. Do zkratu se nesmí aplikovat žádné infuze ani nitrožilní injekce. Kompetence sestry zahrnují vizuální, palpační kontrolu fistule, volbu punkčních míst a napichování. Pro každou novou dialýzu je nutné volit vpich do nového místa a postupuje se dle systému žebříčku (Kapounová, 2007).

Pro kontinuální metody se volí venovenózní přístup, kdy je zapotřebí kanylace pouze jedné žíly, do které se zavede hemodialyzační nebo biluminální katétr (Kapounová, 2007). Tento typ považujeme za dočasný cévní přístup (Lachmanová, 2008). Nejčastěji se přistupuje ke kanylaci pravé vnitřní jugulární žíly (Teplan a kol., 2006). Méně často se kanyluje femorální žíla a podklíčková žíla. Cílem každého katétru je umožnit dosažení dostatečného krevního průtoku (Matějovič, 2013). Průtok krve



se pohybuje okolo 200-400 ml/min. Katétr, který se zavádí do jugulární žíly musí mít délku 12-15 cm. Pro femorální přístup musí mít délku 16-24 cm (Matějovič, 2013). Zevní průměr se pohybuje od 8 do 13 F (Kapounová, 2007). Komplikace spojené s katetrizací můžeme dělit z pohledu vzniku na časné a pozdní. Časné komplikace vznikají v souvislosti přímo s katetrizačním výkonem. Mezi časné komplikace řadíme punkce arterie s následným krvácením do podkoží, vznik hemotoraxu nebo krvácení do mediastina. K dalším časným komplikacím patří pneumotorax (Teplan a kol., 2006). U femorální katetrizace se může vyskytnout trombóza, napíchnutí arterie a následný vznik hematomu (Zadák, Havel a kol., 2007). Mezi pozdní komplikace patří zejména infekce s celkovými klinickými projevy katérové sepsy. K těmto komplikacím můžeme přiřadit také mechanické poškození katétru (zalomení katétru v podkoží) a následnou nefunkčnost, kdy je tedy nutné provést výměnu katétru (Teplan a kol., 2006).

## **1.8 Ošetrovatelská péče o dialyzovaného pacienta**

V první řadě je to edukace pacienta o výkonu, pokud to jeho stav umožňuje. Kompetentní zdravotnický pracovník musí připravit příslušný přístroj a příslušný set k danému přístroji. V pravidelných hodinových intervalech musí vést přesný záznam do bilančního listu. Ten obsahuje bilanci tekutin, hodnoty ultrafiltrace a dané tlakové parametry. Během procedury je nutné kontrolovat laboratorní výsledky, polohu dialyzačního katétru (zalomení, naléhání na stěnu žíly), sledovat základní životní funkce (Kapounová, 2007). U pacienta se provádí kontroly hemodynamiky, vyšetření biochemických, hematologických, mikrobiologických parametrů. Značná pozornost se musí věnovat sledování metabolismu minerálů, vody a acidobazické rovnováhy (Teplan a kol., 2006). Sestra si musí v předstihu připravit dostatečný počet vaků s dialyzačním nebo substitučním roztokem. Po odpojení pacienta z dialyzačního přístroje se naplní oba vstupy heparinem, dané množství je uvedeno na vstupech katétrů. V neposlední řadě musí u pacienta probíhat komplexní péče. Nesmíme zapomínat na dostatečnou výživu (Kapounová, 2007). Pacient je napojen na monitor vitálních funkcí a kontinuálně monitorován 24 hodin denně (Teplan a kol., 2006).

## 1.9 Přístroje pro CRRT

Hemodialyzační přístroj pro CRRT má ve většině případů zabudovány čtyři pumpy (Kapounová, 2007). První pumpa slouží k pohánění krve z nemocného do filtru/dialyzátoru. Další pumpa obstarává přívod náhradního roztoku. Třetí přivádí čerstvý dialyzační roztok. Poslední pumpa vykonává funkci odvodu filtrátu nebo dialyzátu. Přístroj může být doplněn ještě o pumpu na antikoagulaci (Tesař, Schüek a kol., 2006). Nezbytným vybavením je elektronický vážicí systém, který má trvale pod kontrolou celkovou bilanci tekutin nemocného. Dále obsahuje tlakové spínače, které poskytují informace o stavu celého okruhu a umožňují včasnou detekci anomálních či nebezpečných stavů (Kapounová, 2007). Například v setu vracejícím krev do nemocného je detektor přítomnosti vzduchu, aby se zabránilo případnému vzniku vzduchové embolie. Jakmile tento detektor detekuje vzduchovou bublinu, okamžitě dojde k uzavěru klapky a přerušení návratu krve do oběhu. Následně se zastaví i krevní pumpa. U některých přístrojů se můžeme setkat s detektory přítomnosti krve v dialyzačním roztoku. Každý přístroj je vybaven optickými a zvukovými alarmy, které upozorňují obsluhující personál na případné komplikace (Teplan a kol., 2006). Ke každému dialyzačnímu přístroji náleží originální set, jehož obsah má průměrně 250 ml. Jednotlivé části setu jsou univerzálně barevně rozlišeny. Červená barva symbolizuje část arteriální neboli sací linku. Modrá část setu (venózní) je určena jako návratová linka. Pro dialyzační či substituční roztok je vyhrazena zelená část setu. A naposled žlutá barva slouží pro ultrafiltrát či dialyzát a sběrný vak (Kapounová, 2007). U některých přístrojů se můžeme také setkat s ohřívacem, který zahřívá substituční roztoky proudící do těla pacienta (Grešíková, Žárská, 2013).

Roztoky pro kontinuální dialýzu jsou oproti intermitentní dialýze dodávány výrobcem ve sterilních vacích (Lopot, 2012). Roztoky dělíme na substituční a dialyzační. Substituční roztoky se svým složením podobají extracelulární tekutině (Teplan a kol., 2006). Tyto roztoky nahrazují ztracené soluty a vodu. Obsahují sodík, draslík, vápník acetát či hydrogenát, hořčík, chlór a glukózu (Kapounová, 2007). Nárazníkem v těchto roztocích je laktát, acetát či bikarbonát. Jako nárazník může v některých případech posloužit i citrát, který se využívá k regionální antikoagulaci (Tesař, Schüek a kol.,

2006). Substituční roztok může být podán buď postdilučně, což znamená za filtrem/dialyzátorem, nebo naopak predilučně, tedy před filtrem či dialyzátorem (Teplan a kol., 2006). Podáním substitučního roztoku predilučně dochází k mírnému snížení účinnosti CRRT, ale naopak se snižuje riziko vysrážení krve v hemofiltru (Novák et. al., 2008). Jako dialyzační roztoky lze využít stejné roztoky, které se využívají k substituci (Teplan a kol., 2006). Dialyzační roztoky obsahují určité ionty v koncentracích, jejichž případná odchylka od fyziologických hodnot zajišťuje u dialýzy gradient pro přechod látek přes membránu správným směrem (Kapounová, 2007). Velkou výhodou substitučních a dialyzačních roztoků u CRRT je, že jejich složení může být různými způsoby upravováno podle individuálních potřeb nemocného (Tesař, Schück a kol., 2006).

### **1.10 Adaptační proces nově nastupující sestry**

Adaptační proces poskytuje možnost nově nastupujícím sestrám přizpůsobit se a začlenit do nového kolektivu. Cílem tohoto procesu je připravit nově nastupující sestry na podmínky, v nichž budou pracovat a dát jim možnost úspěšně se zorientovat na zvoleném oddělení (Milotová, 2016). Adaptační proces pro nelékařské pracovníky upravuje metodický pokyn ministerstva zdravotnictví (Věstník č. 6/2009 Ministerstva zdravotnictví České republiky). Metodický předpis přesně vymezuje adaptační proces u nelékařských pracovníků (Milotová, 2016). Upravuje délku, průběh a hodnocení adaptačního procesu, kdo se může stát školícím pracovníkem. Po nástupu nového pracovníka na oddělení musí vedoucí pracovník, v nemocnici většinou vrchní sestra, vytvořit plán zapracování daného pracovníka a určí mu školícího pracovníka a seznámí nově nastupujícího pracovníka s průběhem adaptačního procesu (Věstník č. 6/2009 Ministerstva zdravotnictví České republiky). Fáze adaptace můžeme rozdělit na tři fáze. První fáze je seznamovací, kdy se pracovník seznamuje s chodem oddělení, s organizací práce a řádem daného oddělení. Tato fáze trvá 1-2 dny. Poté následuje fáze všeobecná, ve které si sestra osvojuje základní informace a výkony, jež bude plnit na vybraném oddělení. Trvání této fáze se pohybuje kolem šesti týdnů. Jsou zde zahrnuty i specifické činnosti charakteristické pro zvolené pracoviště. Poslední fáze se nazývá odborná, kdy se pracovník postupně sžívá s oddělením. Obsahuje již rutinu, školící pracovník si

prověřuje jeho znalosti, dovednosti. Tato fáze může trvat i několik měsíců (Milotová, 2016). Trvání adaptačního procesu se pohybuje kolem 3-12 měsíců. Avšak nikde není stanovena pevná lhůta na absolvování adaptačního procesu. To kdy ji nový pracovník absolvuje, je závislé na průběžném hodnocení školícího a vedoucího pracovníka. Adaptační proces končí vypracováním písemné práce na téma, které vybere vedoucí pracovník (Věstník č. 6/2009 Ministerstva zdravotnictví České republiky). Nejčastěji se jedná o kazuistiku určitého pacienta, kdy se v ní musí zpracovat plán ošetrovatelské péče (Špirudová, 2015). Po vypracování zadané kazuistiky nastane fáze obhajoby před vedoucím pracovníkem oddělení a školícím pracovníkem. (Věstník č. 6/2009 Ministerstva zdravotnictví České republiky). Účastníkem adaptačního procesu není pouze nastupující sestra a její školitel, ale zasahuje do něj pracovní tým i kolektiv na daném oddělení. Je velice důležité, aby se nově nastupující sestře dostalo podpory od kolektivu na daném oddělení. Ostatní sestry by se měly snažit nově nastupující sestru podporovat a v jejích začátcích být tolerantní (Milotová, 2016).

### **1.11 Možnosti výukových metod pro nově nastupující sestry**

Z pohledu získávání nových poznatků můžeme rozdělit výukové metody na slovní (monologické, dialogické), názorně demonstrační (pozorování, předvádění, předvádění a práce s obrazy) a metody praktické (grafické a výtvarné činnosti, laboratorní práce) (Kosíková, 2011). V dnešní době se můžeme také setkat s inovativními výukovými metodami. Mezi ně řadíme aktivizační výukové metody (inscenační výukovou metodu, situační výukovou metodu, výukovou metodu diskuze, metodu problémové a didaktické hry) a komplexní výukové metody (skupinovou a kooperativní výuku, výuku dramatem, otevřené učení, kritické myšlení). Jiné označení těchto metod uvádí literatura jako alternativní. Z pohledu přípravy jsou tyto alternativní metody mnohem náročnější než klasické metody (Zormanová, 2012).

V našich podmínkách se nejčastěji setkáváme se slovním vyučováním. Mezi monologické metody řadíme popis, vysvětlování, výklad či přednášku. K dialogickým patří rozhovor, dialog a diskuze. Do slovních metod zařazujeme práci s textem, která pro všeobecné sestry je nepostradatelná, neboť s ní přichází do styku nepřetržitě během svého povolání. Ať se již jedná o různé brožury, dokumentace, příručky či knihy

(Kuberová, 2008). Sestra ve svém zaměstnání využívá taktěž praktické metody. Veskrze se jedná o nácvik pracovních dovedností, kdy nejprve nastuduje určitý výkon po teoretické stránce a až následně jej vykonává prakticky (Skalková, 2007). V praxi se nejčastěji jedná o seznámení s nějakým přístrojem, kdy k úspěšnému zvládnutí práce s tímto přístrojem slouží různé manuály, prospekty či fotodokumentace (Švarcová, 2008).

V neposlední řadě nesmíme zapomínat na proces edukace. Stejně jako když využíváme edukační proces pro edukaci pacienta, používáme tento proces i pro podávání informací pro nově nastupující sestry. Edukační proces má svá daná pravidla a fáze (Juřeniková, 2010). Realizuje se v součinnosti edukátora, tedy sestry školitelky a edukanta, v našem případě nově nastupující sestry. Kvalita edukačního procesu závisí na vzájemné interakci edukátora a edukanta, jejich osobnostních kvalitách, normách hodnotách, názorech, postojích a zájmech (Kuberová, 2010). Samostatný edukační proces se uskutečňuje zpravidla v pěti fázích. V první fázi musí školící sestra odhalit úroveň vědomostí, dovedností, návyků a postojů, které zastává nově nastupující sestra. V druhé fázi si školitelka stanoví cíle, zvolí vhodné metody, naplánuje časový rámec a způsob edukace. Další fází je už zmíněná realizace, kdy nově nastupující sestra musí mít dostatečnou motivaci, aby byla prováděná edukace úspěšná. Následuje fáze fixace nově nabitých poznatků a postupné prohlubování získaných vědomostí v praxi. A jako poslední nastává fáze zpětné vazby, která je obzvlášť důležitá. V této fázi se hodnotí výsledky edukace nejen u nově nastupující sestry, ale i výsledky edukátora, tedy sestry školitelky (Juřeniková, 2010).

Abychom dosáhli efektivního začlenění nové sestry do pracovního kolektivu, je dobré dodržovat jisté didaktické zásady. Nejzákladnější a tedy nejstarší zásadou je zásada názornosti, kdy se zapojí co nejvíce smyslů. Zásada spojení teorie s praxí patří mezi velmi důležité aspekty při začleňování sestry do pracovního kolektivu, neboť jak teorie, tak i praxe musí být rovnocenně zastoupena. Ruku v ruce s touto zásadou jde zásada vědeckosti, kdy se bez začleňování nových poznatků do praxe nelze obejít. Zásada uvědomělosti a aktivity využívá motivaci sestry k poznání a získání nových zkušeností a dovedností. V neposlední řadě uplatňujeme zásadu trvalosti, kdy

se snažíme, aby si nově nastupující sestra osvojila pevně práci na daném oddělení. Poslední zásadou je zásada zpětné vazby, kdy si školící sestra pomocí zpětné vazby zjišťuje, zda si nově nastupující sestra osvojila správně poskytnuté poznatky. Nesmíme zapomínat, že každá osoba je samostatná osobnost, proto musíme ke každému jedinci přistupovat individuálně (Zormanová, 2014).

V oblasti vzdělávání se nejčastěji využívá metoda přednášky na určité téma. Ve zdravotnictví se nejčastěji setkáváme s přednáškou od zástupců zdravotnických firem, kdy nás seznamují s novinkami v oblasti zdravotnictví nebo nás školí v práci s určitým přístrojem (Mužík, 2011). Avšak můžeme se setkat i s jinými výukovými metodami, jako například se stáží na různých pracovištích nebo s formou workshopů s určitou tematikou. Workshopu se účastní specialisté na danou problematiku a snaží se pomocí neotřelého a inovativního přístupu vyřešit nastíněný problém nebo situaci (Langer, 2016).

## **2 Cíle práce a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíle**

1. Zjistit, jaká forma výukového materiálu je vhodná pro nově nastupující sestry.
2. Zjistit přínos a využitelnost vytvořeného materiálu v praxi.

### **2.2 Výzkumné otázky**

1. Jaká forma výukového materiálu je vhodná pro nově nastupující sestry?
2. Jaký přínos má vytvořený materiál v praxi?

## **3 Metodika**

### **3.1 Použitá metoda**

Pro potřebný sběr dat byl využit kvalitativní výzkum, který byl proveden formou polostrukturovaných rozhovorů s respondenty z Anesteziologicko-resuscitačního oddělení nemocnice České Budějovice a.s. Zapojeni byli respondenti ze stanice RES 1 i ze stanice RES 2. Výzkum byl rozdělen na tři fáze. V první fázi výzkumného šetření byly vedeny rozhovory se sestrami z obou stanic Anesteziologicko-resuscitačního oddělení. Tyto rozhovory byly zaznamenávány formou podrobných zápisků, neboť si respondenti nepřáli zaznamenávat rozhovory na nahrávací zařízení. Všechny odpovědi, které respondenti poskytli během rozhovorů, byly pečlivě zaznamenány a ihned přepsány, aby se zabránilo případným nesrovnalostem. Přepis všech rozhovorů je na příloženém CD. Následně proběhlo kategorizování dat do příslušných schémat. Při prvotním sběru dat bylo zjištěno, že každá stanice Anesteziologicko-resuscitačního oddělení používá jiný přístroj. Proto ve druhé fázi výzkumného šetření proběhlo vytvoření dvou různých výukových materiálů pro nově nastupující sestry, aby na každé stanici odpovídal daný materiál využívanému přístroji. Ve třetí fázi výzkumu byl vytvořený výukový materiál doručen na oddělení, kde probíhalo výzkumné šetření, aby sestry mohly zhodnotit, zda výukový materiál splňuje jejich požadavky a zda bude využitelný v praxi. Následně proběhly opětovné rozhovory s již dotázanými respondenty a konečné výsledky byly uspořádány do schémat.

### **3.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkumný soubor tvořili respondenti pracující na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení nemocnice České Budějovice a.s. na stanicích RES 1 a RES 2. Celkem bylo provedeno devět rozhovorů. Respondenti 1-4 pocházeli ze stanice RES 2, respondenti 5-9 ze stanice RES 1. Respondenti byli označeni jako R 1-9. Čtyři respondenti pracují na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení méně jak 5 let. Pět respondentů pracuje na tomto oddělení více jak pět let, byli proto považováni za sestry školitelky.



## 4 Výsledky

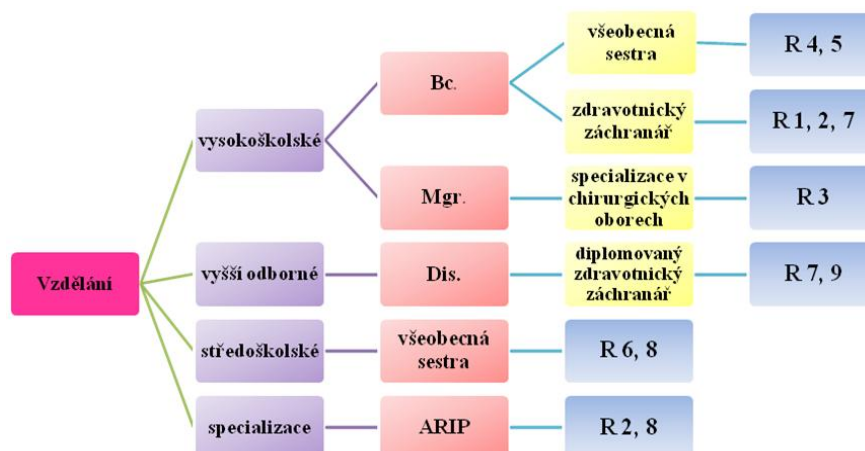
### 4.1 Kategorizace dat - I. fáze výzkumného šetření

#### Kategorie 1. Nejvyšší dosažené vzdělání

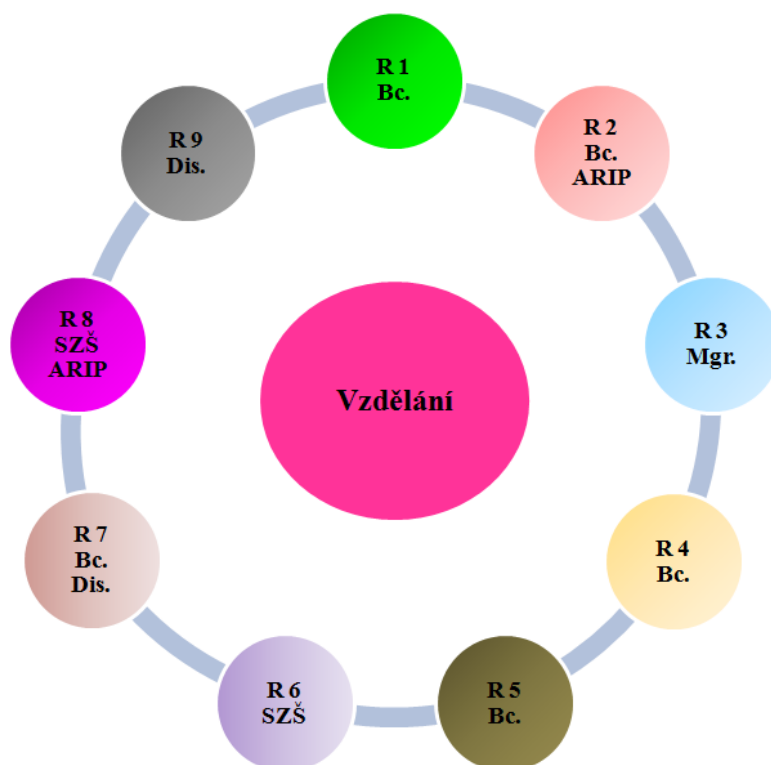
Z celkového počtu devíti dotazovaných respondentů, dosáhlo pět respondentů vysokoškolského bakalářského studia a z toho jeden z respondentů zároveň vystudoval vyšší odbornou školu zdravotnickou. Dále jeden z respondentů má vystudované vysokoškolské magisterské studium, dva respondenti mají vystudovanou střední zdravotnickou školu. Jedna respondentka vystudovala vyšší odbornou školu zdravotnickou. Z celkového počtu devíti respondentů mají pouze dva respondenti specializační vzdělání ARIP.

Respondenti 1, 2 a 7 absolvovali vysokoškolské bakalářské studium v oboru zdravotnický záchranář. Respondenti 4 a 5 dosáhli vysokoškolského bakalářského vzdělání v oboru všeobecná sestra. Obor diplomovaný zdravotnický záchranář na vyšší odborné škole zdravotnické vystudovali respondenti 7 a 9. Respondenti 6 a 8 mají vystudovanou střední zdravotnickou školu obor všeobecná sestra. R3 absolvoval vysokoškolské magisterské studium se specializací v chirurgických oborech. Respondenti 2 a 8 ještě ke svému vzdělání absolvovali specializační vzdělání ARIP. Na základě získaných odpovědí bylo sestaveno schéma č. 1 a 2.

#### Schéma 1: Typ vzdělání respondentů



**Schéma 2: Nejvyšší dosažené vzdělání**



### **Kategorie 2. Délka praxe na ARO**

Z pohledu délky praxe na vybraném oddělení, byli respondenti rozděleni na dvě skupiny, a to na skupinu respondentů, která na ARO pracuje méně, jak pět let a na skupinu pracující na tomto oddělení déle, jak pět let.

Skupinu, která na ARO pracuje méně, jak pět let zastupují respondenti R 2, 3, 5, 8 a 9. R 2 pracuje na tomto oddělení 2,5 roku, avšak v praxi ve zdravotnictví je již 15 let. R 3 zde pracuje pouze 9 měsíců, R 5 2 roky, necelé 4 roky zde pracuje R 8 a R 9 na tomto oddělení pracuje 1 rok.

Respondenti, kteří na tomto oddělení pracují více, jak pět let jsou R 1, 4, 6, 7. R 1 pracuje na ARO 7 let, R 4, je zde zaměstnán 10 let, R 6 tady pracuje 6,5 roku a R 7 je na tomto oddělení rovných 7 let. Na základě získaných odpovědí od respondentů byly sestaveny dvě následující schémata.

Schéma 3: Délka praxe na ARO

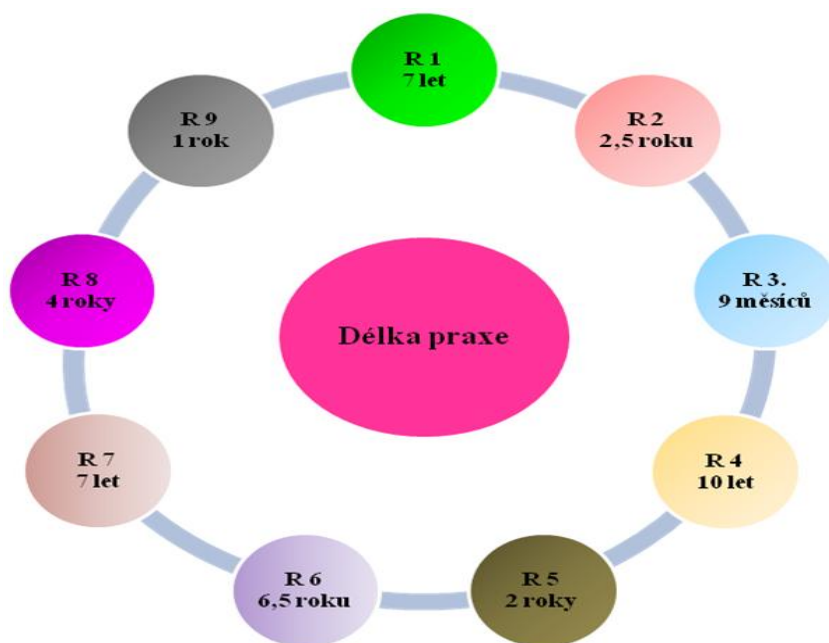
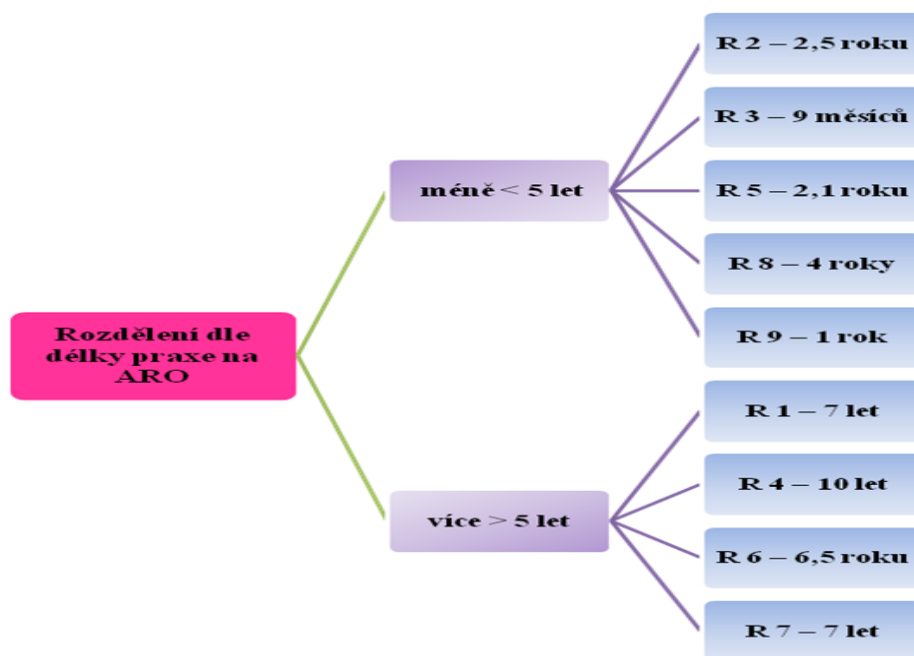


Schéma 4: Rozdělení dle délky praxe na ARO



### Kategorie 3 Četnost setkávání s CRRT

Dále byli respondenti tázáni v oblasti četnosti setkávání s CRRT na jejich oddělení. Všichni se shodli na tom, že se s CRRT setkali. Avšak v četnosti setkávání byli odpovědi různé.

R 1 uvedl: „S těmito metodami se setkávám, tak 3x měsíčně.“ R 2 se naopak vyjádřil: „S kontinuální dialýzou se setkávám několikrát za půl roku, přibližně, tak 3-4 krát.“ „Za dobu práce zde jsem se s tím setkala 3 krát.“ (R 3). R 4 uvedl: „Využíváme to 2-3 krát za půl rok.“ R 5 četnost výskytu formuloval: „S kontinuální eliminační metodou se zde setkávám velice často. Většinou to používáme u lidí se selháním ledvin.“ (R 5). R 6 odpověděl: „Objevují se zde často, nejčastěji to používáme u polytraumat, aby se eliminoval myoglobin. Přesněji tak 1-2 krát do měsíce.“ „Za rok tady máme tak 12 pacientů, kteří to využijí. Nejčastěji se s tím setkáváme u polytraumat.“ (R 7). R 8 na tento dotaz odpověděl: „Během měsíce je to tu, tak podle mě 3 krát.“ „Využíváme to, když je to nutné. Použití je nárazové, teď docela často.“ (R 9).

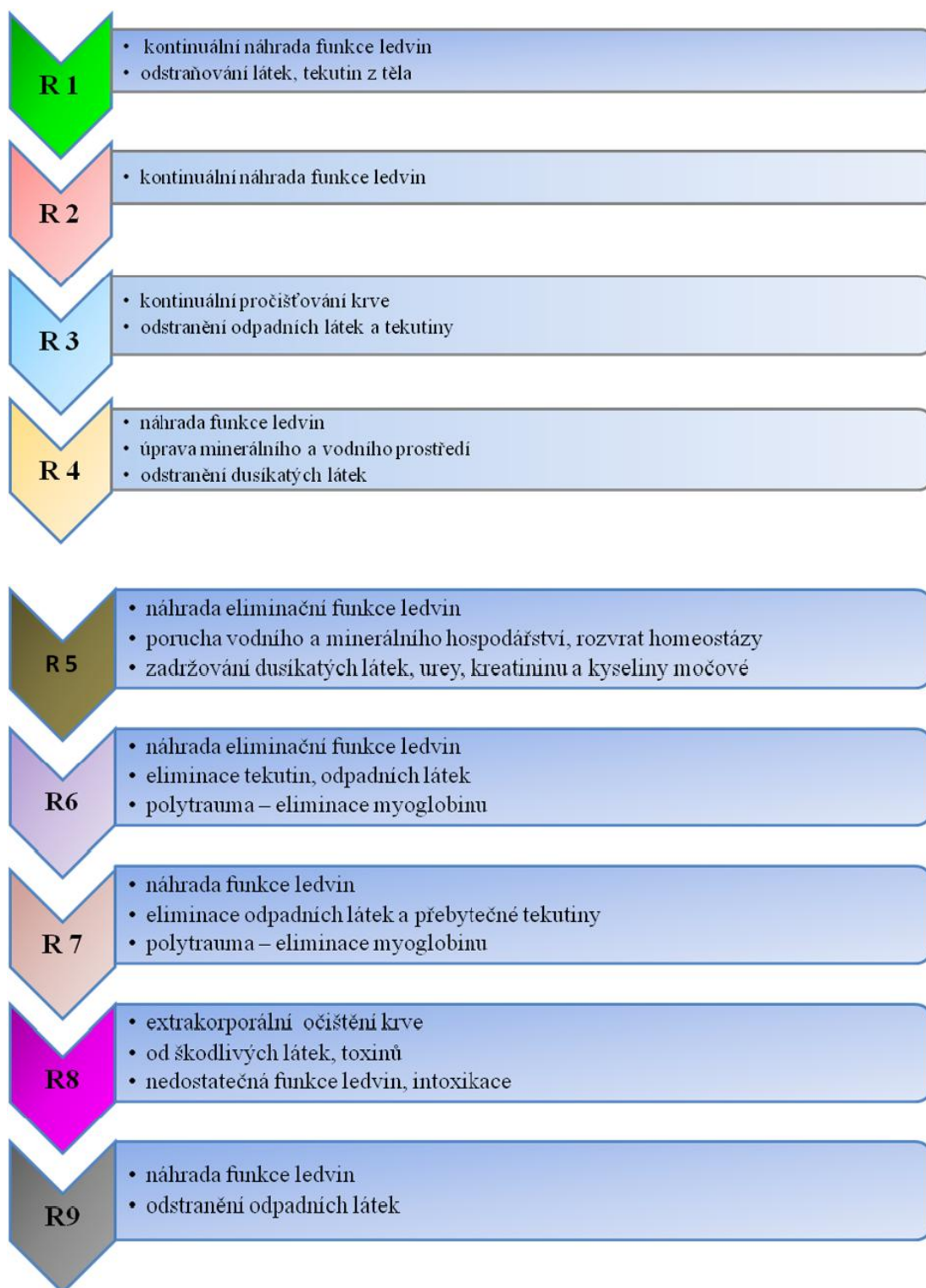
#### Schéma 5: Četnost výskytu CRRT na ARO



#### **Kategorie 4. Co je kontinuální eliminační metoda**

Na tuto otázku dokázalo všech devět respondentů odpovědět správně. R 1 odpověděl: „*Kontinuální náhrada funkce ledvin, odstraňování tekutin a látek v nich rozpuštěných z těla ven.*“ „*Spočívá v kontinuálním pročišťování krve. Odstraňují se tím odpadní látky a přebytečná tekutina z oběhu.*“ (R 3). R 4 se k této otázce vyjádřil: „*Náhrada funkce ledvin, úprava minerálního a vodního prostředí, odstranění dusíkatých látek z těla pacienta.*“ R 2 poskytl skromnou, ale zcela výstižnou odpověď: „*Kontinuální náhrada funkce ledvin.*“ „*Kontinuální eliminační metoda spočívá v tom, že se nahrazuje eliminační funkce ledvin, která se projevuje poruchou vodního a minerálního hospodářství, rozvratem homeostázy a zadržováním dusíkatých látek, kreatininu, urey a kyseliny močové.*“ (R 5). R 6 a 7 odpověděli téměř identicky. „*Kontinuální dialýza nahrazuje funkci ledvin, eliminuje z těla odpadní látky a tekutinu. U nás eliminujeme převážně myoglobin.*“ (R 6). „*Kontinuální metoda nahrazuje funkci ledvin, eliminují se odpadní látky a přebytečná tekutina. Na naší stanici ji využíváme převážně u polytraumat. U nich eliminujeme myoglobin - Crush syndrom.*“ (R 7). R 8 se u této otázky pozastavil a uvedl následující: „*Kontinuální eliminační metoda slouží k extrakorporálnímu očištění krve od škodlivých látek a toxinů při nedostatečné funkci ledvin, intoxikaci a multiorgánovém selhání ke snížení minerálů.*“ R 9 uvedl následující: „*Nahrazuje funkci ledvin. Odstraňuje z těla odpadní látky.*“ Na základě získaných odpovědí od respondentů bylo sestaveno následující schéma.

## Schéma 6: Co je kontinuální eliminační metoda

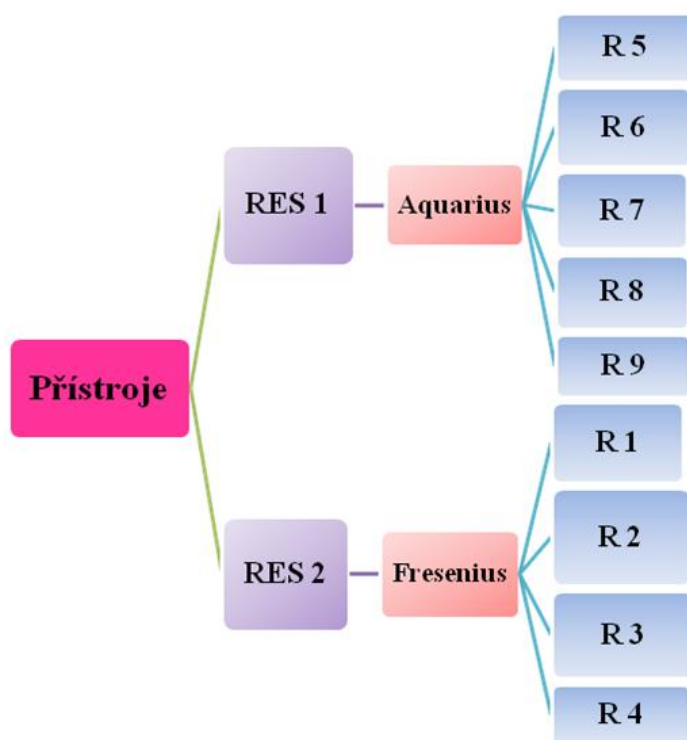


## Kategorie 5. Přístroje na CRRT

Od dotazovaných devíti respondentů na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení byla zjištěna zajímavá informace. Každá ze stanic má svůj vlastní přístroj a to od dvou různých firem. Respondenti ze stanice RES 2 poskytli následující odpovědi. R 1 vypověděl: „Na naší stanici využíváme přístroj od firmy Fresenius.“ „Přístroj Fresenius multifiltrate.“ (R 2). R 3 vypověděla následující: „Používáme přístroj Fresenius, ale typ nevím.“ „Používáme Fresenius.“ (R 4). Respondenti ze stanice RES 1 naopak řekli. „Používáme moderní přístrojovou techniku Aquarius.“ (R 5). R 6 odpověděl: „Používáme přístroj Aquarius od firmy Edwards.“ „U nás na stanici máme přístroj Aquarius.“ (R 7). R 8 uvedl následující odpověď: „Máme zde Aquarius.“ Jako poslední odpovídal R 9. „Máme tady přístroj od firmy Edwards, myslím, že se jmenuje Aquarius.“

Ze zjištěných odpovědí bylo sestaveno Schéma č. 7.

### Schéma č. 7: Přístroje pro CRRT



## Kategorie 6 Seznámení a zaškolení

Tato kategorie shrnuje odpovědi respondentů na otázku, kdo je s příslušným přístrojem na oddělení seznámil a následně zaškoloval v práci s ním. Většinou byly odpovědi respondentů podobné. „Vedoucí pracovník mě s tím seznámil a plus ještě proběhlo školení od výrobce. Byl jsem zaškolen svým školitelem, poté firmou Fresenius. Plus jsem absolvoval přímo školení u výrobce.“ (R 1). R 2 vypověděl následující: „Již na předešlém pracovišti jsem s podobným přístrojem pracovala. Ale zde mě s ním seznámil školitel a zástupce firmy. Zaškolení pro mne bylo jednodušší, neboť jsem techniku přístroje již znala. Ale jinak mě zaškolil školitel a zástupce firmy.“ R 3 odpověděl následovně: „Sestra, která mě zaučovala a ještě jsem absolvovala školení od firmy Fresenius. Přijel technik z Freseniuse a ukázal nám postup nahození a probral s námi problémy, které mohou nejčastěji nastat.“ Odpověď od R 4 zněla: „Školící sestra mě seznámila a zaškolení proběhlo za provozu.“ „V první řadě vždy tuto problematiku po teoretické stránce vysvětluje sestře lékař anesteziolog, který dle situace léčbu ordinuje. Praktické seznámení provedla školící sestra, která se mnou poprvé stroj nahodila. Nakonec si mě poté vyzkoušela, zda techniku ovládám.“ (R 5). R 6 zodpověděl tuto otázku takto: „Seznámila a zaškolila mě s tím školící sestra. Taky mi to vysvětlovala vedoucí sestra při zácviku.“ „Seznámil jsem se s tím sám a zaškolil mě kolega.“ (R 7). R 8 řekl: „Seznámení proběhlo formou přečtení edukačních materiálů a přijel technik od firmy. Zaškolily mě kolegyně a hlavně mně přidělená školitelka.“ „Seznámení proběhlo za provozu, následně jsem přečetla nějaké materiály. Zaškolila mě moje školitelka.“ (R 9).

Ze sebraných odpovědí jsem vytvořila Schéma č. 8.



## Schéma č. 8: Seznámení a zaškolení



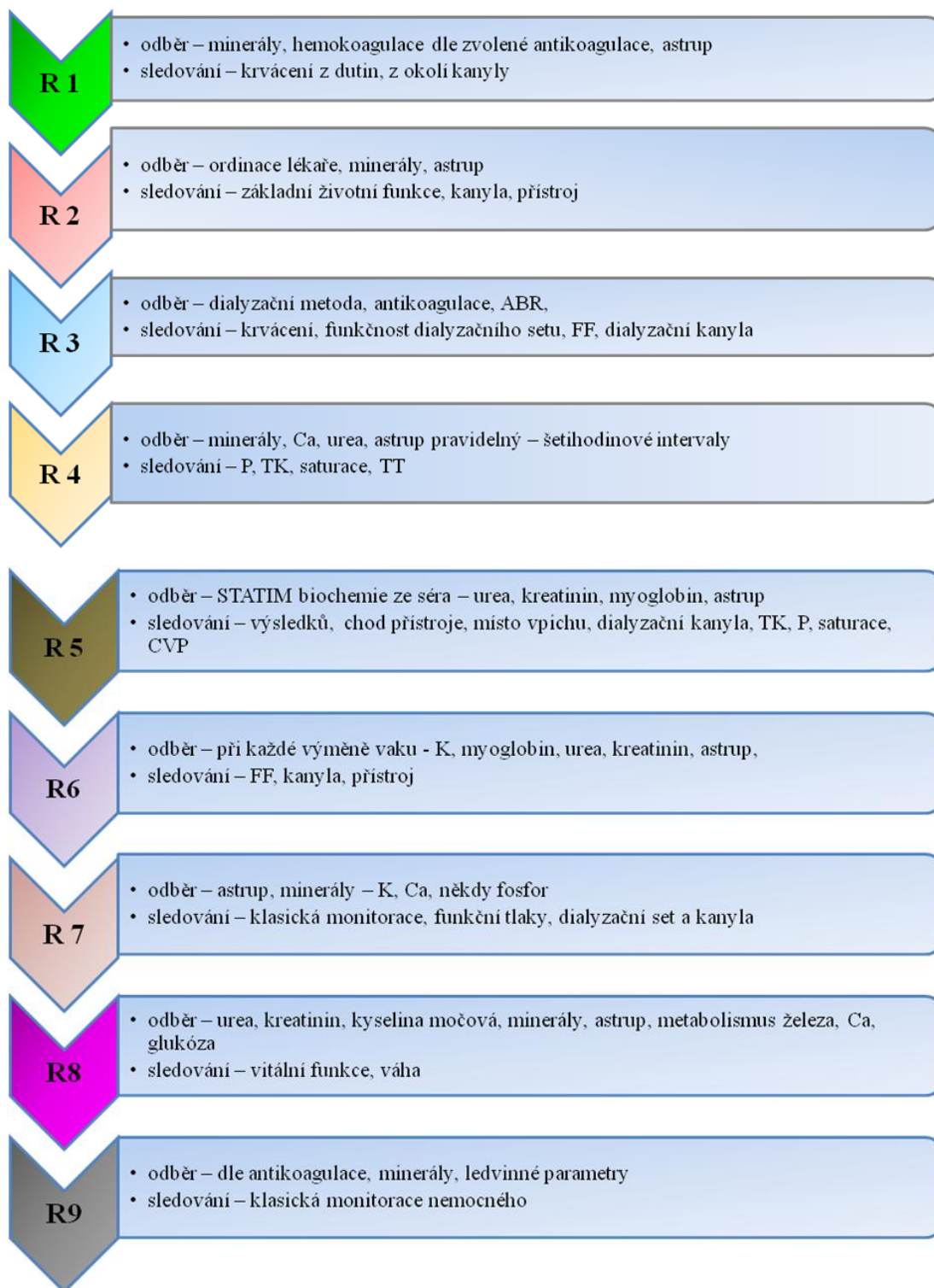
## Kategorie 7 Sesterské výkony

Tato kategorie se zaměřuje na vykonávané sesterské úkony během průběhu kontinuálních eliminačních metod. Respondenti byli dotazováni, jaké vzorky se u pacienta odebírají pro laboratorní testy a co u pacienta v průběhu terapie sledujeme.

V některých odpovědích se respondenti shodli. Někteří respondenti uvedli i něco navíc. R 1 odpověděl: „*Je důležité provádět pravidelné odběry minerálů, hemokoagulační vyšetření dle zvolené antikoagulace, astrupa. Jinak sledujeme krvácení z dutin a z okolí kanyl.*“ Odpověď R 3 byla následovná: „*Záleží jaký typ dialyzační metody a antikoagulace se používá. Jinak se sleduje ABR, krvácení, funkčnost dialyzačního setu, fyziologické funkce a dialyzační kanyla.*“ „*Nabíráme minerály, vápník, ureu, astrupa v pravidelných šestihodinových intervalech. Monitorujeme tlak, puls, saturaci, teplotu.*“ (R 4). R 2 poskytl také zajímavou odpověď: „*Odebíráme to, co si naordinuje lékař. Většinou minerály a astrupa. Monitorujeme základní životní funkce, kanylu, přístroj.*“ Odpověď R 5 zněla: „*U klienta nabíráme statimově biochemii ze séra, hlavně kreatinin, ureu. Dále sledujeme hodnoty myoglobinu. Pravidelně odebíráme arteriálního astrupa pro zhodnocení minerálů. Mimo jiné sledujeme chod přístroje, laboratorní výsledky, místo vpichu a funkčnost dialyzační kanyly. Nepřetržitá monitorace tlaku, pulzu, saturace, CVP.*“ „*Nabíráme draslík, myoglobin, ureu, kreatinin, arteriálního astrupa. Odběry se provádí při každé výměně vaku. Kontrolujeme fyziologické funkce, kanylu, přístroj.*“ (R 6). R 7 odpověděl následující: „*Odběr astrupa, minerály, hlavně draslík a vápník, někdy fosfor. Klasická monitorace, navíc sledování funkčních tlaků a celého dialyzačního setu a kanyly.*“ R 8 se vyjádřil: „*Urea, kreatinin, kyselina močová, minerály, astrup, metabolismus železa, vápník, glukóza a to je asi základ. Sledujeme vitální funkce a váhu.*“ „*Odběry dle antikoagulace, minerály, ledvinné parametry. Klasická monitorace nemocného.*“ (R 9).

Výsledky přehledně zpracovány do Schématu č. 9.

## Schéma č. 9: Sesterské výkony

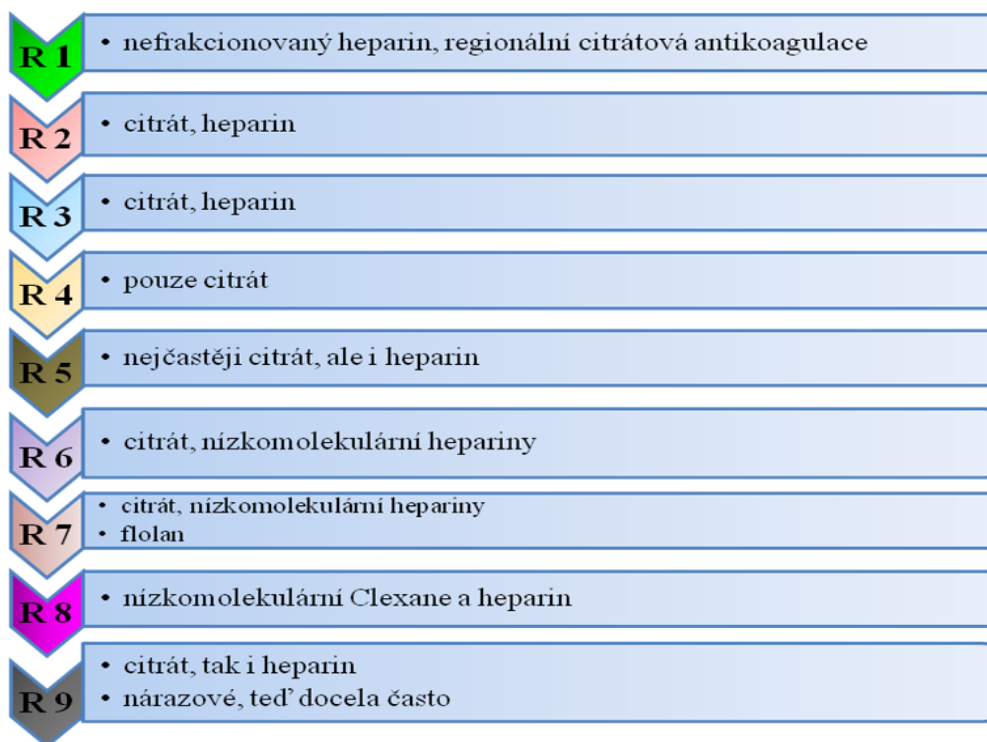


## Kategorie 8 Antikoagulace

Tato kategorie shrnuje druhy antikoagulací, které jsou využívány při kontinuálních eliminačních metodách na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení. R 1 odpověděl: „Bud' využíváme nefrakcionovaný heparin, nebo regionální citrátovou antikoagulaci. U obou metod nutné pravidelné odběry krve. Někdy nepoužíváme žádnou antikoagulaci." „Nejčastěji využíváme citrát nebo heparin." (R 2). Odpověď od R 3 zněla: „Citrát nebo heparin používáme." R 5 odpověděl: „Antikoagulaci používáme nejčastěji citrát, ale také heparin." R 6 a 7 uvedli stejnou odpověď. „Nejčastěji využíváme citrát a nízkomolekulární hepariny." (R 6, 7). Ovšem R 7 ještě zmínil jednu antikoagulaci. „Někdy zde využijeme Flolan, ten zabrání srážení krve na kapsli." (R 7). R 8 uvedl: „Používáme nízkomolekulární Clexane a heparin." „U nás využíváme, jak citrát, tak i heparin." Navzdory tomu, že předchozí respondenti uváděli i využití heparinu, R 4 uvedl pouze citrát. „Používáme pouze citrát." (R 4).

Přehled využívané koagulace je přehledně zobrazen ve Schématu č. 10.

### Schéma č. 10: Antikoagulace



## Kategorie 9 Cévní přístup

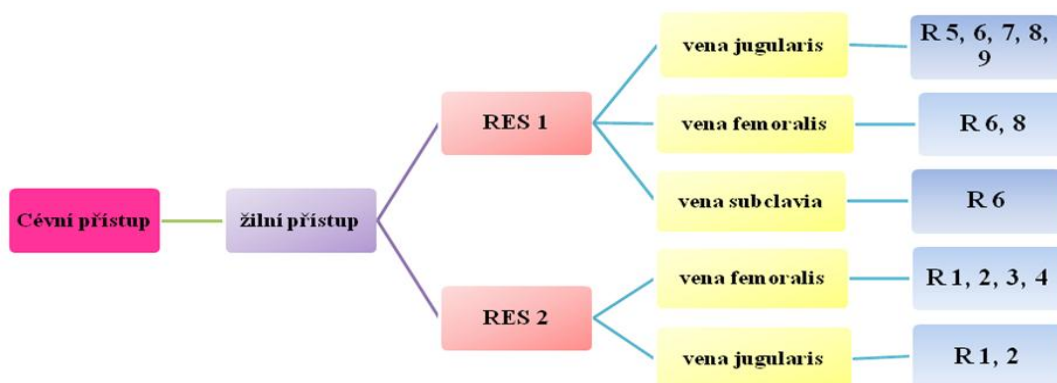
V oblasti cévního přístupu se všichni respondenti shodli na využívání pouze žilního přístupu. Avšak v konkrétním cévním vstupu zavládl rozpor mezi stanicí RES 1 a RES 2.

Na stanici RES 1 se nejčastěji využívá vena jugularis dextra nebo sinistra. „Využíváme výhradně žilní přístup. Nejčastěji venu jugularis. Méně často podklíčkovou žílu a nejméně zavádíme katétr do femorálky.“ (R 6). R 5 odpověděla velmi výstižně. „Jen žilní metody. Kanyla v jugulární žíle.“ (R 5). „U nás provádíme pouze žilní metody. Lékař u nás napichuje venu jugularis. Nikdy jsem tady nezažil využití arterie.“ (R 7). R 8 uvedl: „Všechny prováděné metody jsou zabezpečeny pouze jedinou žílou. Nejčastěji je to jugulární žíla. Několikrát jsem zažila i femorální žílu.“ „Děláme jen žilní metody, u nás punktuje jugulárku.“ (R 9).

Oproti tomu na stanici RES 2 preferují venu femoralis. „U nás se používá v. femoralis. Arteriální metody zde neprovádíme.“ (R 3). R 1 odpověděl: „Punktujeme femorální žílu, méně často venu jugularis. Nikdy jsem snad nezažil přístup do podklíčkové žíly. Arterie zde nevyužíváme.“ Odpověď R 4 poskytla odpověď na využívání výhradně žilních metod. „Punktujeme asi nejčastěji femorální žílu. Arteriální přístup nevyužíváme, neboť by bylo problematické ukončování terapie z pohledu útlaku arterie a špatně korigovatelných tlaků.“ (R 4). „Děláme jen žilní metody. Napichuje se většinou femorálka, jen když to nejde, tak se přistupuje k napíchnutí jugulárky.“ (R 2).

Výsledky byly zpracovány do Schématu č. 11.

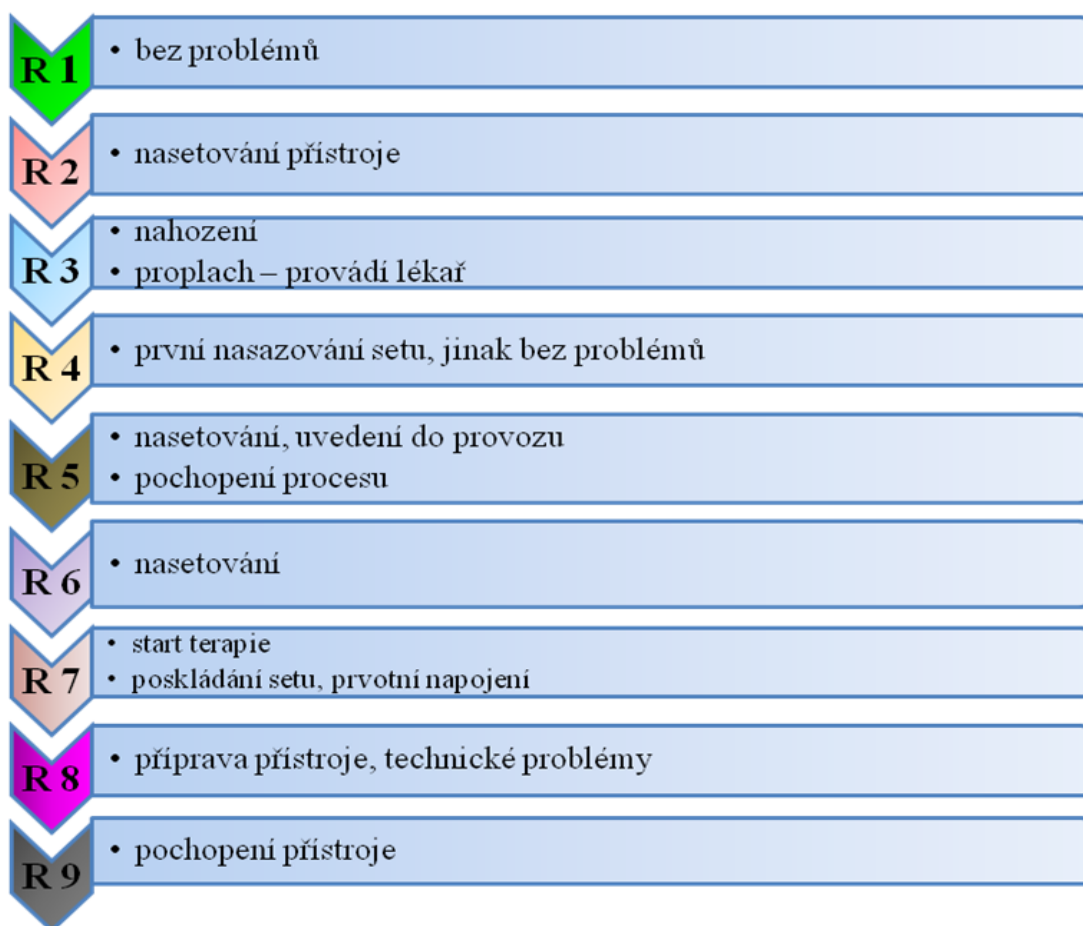
Schéma č. 11: Cévní přístup



### Kategorie 10 Problémy

Výsledky v této kategorii reprezentují odpovědi dotázaných respondentů na konkrétní problémy při zaškolování a práci s přístrojem. Téměř všichni respondenti se shodli na problémech v oblasti techniky. Avšak našel se respondent, který uvedl, že s ničím problémem neměl. „Neměl jsem s ničím problémem.“ (R 1). R 3 odpověděl následovně: „Pro mě osobně bylo nejtěžší, než se pacient na přístroj napojí, tak samotné nahození a proces proplachu, který u nás provádí lékař.“ „Problém nastal jen při prvním nasazování setu, jinak vše probíhalo bez problémů.“ (R 4). R 2 viděl problém v „nasetování“. „Největší problém bylo nasetování přístroje.“ (R 2). U R 8 nastal jiný problém. „Problém byl příprava přístroje, vesměs technické problémy. Jinak jsem zásadní problém neobjevila.“ (R 8). „Nejhorší je nasetování, pak je to celkem dobrý.“ (R 6). Odpověď od R 5 byla výstižná v konkrétních problémech. „Nejobtížnější pro mě bylo za začátku správně nasetovat přístroj a jeho uvedení do provozu. Zde musíte nejprve pochopit celý proces dialyzačního procesu a až poté s přístrojem můžete správně pracovat.“ (R 5). R 7 určil jako největší problém poskládání a napojení setu. „Největší problém bylo asi start terapie. Myslím tím poskládání setu a prvotní napojení pacienta.“ (R 7). „U mě byl problém vůbec pochopit ten přístroj. Nejsem technický typ. Ale když jsem s tím už párkrát pracoval, tak se mi to už nezdá těžký.“ (R 9).

## Schéma č. 12: Problémy



### Kategorie 11 Poskytnuté materiály

V rámci rozhovorů byli respondenti dotazováni, zda jim byly poskytnuty materiály během zaškolování s daným přístrojem. „Jo něco jsem dostal.“ (R 1). R 2 uvedl: „Jo máme tady materiály od výrobce a samozřejmě literatura.“ „Ano máme manuál pro nově nastupující sestry, kde je i kapitola o CRRT.“ (R 3). „Máme manuál k přístroji a klinická přednáška.“ řekl R 4. R 6 odpověděl, že na oddělení mají samozřejmě materiály. „Máme zde samozřejmě materiály od výrobce a ještě náš sešítek.“ (R 6). Oproti tomu byla v rozporu odpověď od R 7. „Žádný materiály jsem nedostal.“ (R 7). „Ano sestra mě odkázala na určitou literaturu a poskytla mi edukační letáky pro sestry.“ (R 5). R 8 odpověděl následovně: „Máme technickou dokumentaci k přístrojům.“ „Materiály jsem dostala od školící sestry.“ (R9).

Schéma č. 13: Poskytnuté materiály





## Kategorie 12 Výukový materiál a forma

Poslední zvolená kategorie se zabývala názory na případný výukový materiál a jeho konkrétní obsah. Všichni respondenti by uvítali mít nějaký výukový materiál pro jejich konkrétní přístroj. Na obsah výukového materiálu byly některé odpovědi respondentů shodné, ale některé se lišily. Například R 1 by ve výukovém materiálu uvítal následující: „*Výukový materiál je dobrá věc. Měly by tam být základní informace o kontinuálních eliminačních metodách, rozdělení a poté konkrétní pokyny dle konkrétního přístroje. Forma je mi celkem asi jedno buď leták, nebo video.*” „*Mělo by tam být rozdělení metod, antikoagulace, obrázky přístroje a nahození, komplikace. Materiál by byl šikovný. Asi bych chtěla nějaký leták.*” (R 2). R 3 poskytl následující odpověď: „*Určitě je lepší si o tom nejprve přečíst a pak až to vidět. Lépe se spojí získané informace. V materiálu by mělo být co je CRRT, jak funguje, druhy, používaná antikoagulace, co se potřebuje k dialýze, komplikace případné, přístupy, celý postup nahození s obrázkem. Ze zkušenosti bych asi uvítala nějaký leták, abych v něm mohla listovat.*” „*Výukový materiál by byl fajn. Měl by obsahovat vysvětlení metody, komplikace, popis přístroje, nějaké obrázky by tam mohly být. Chtěla bych asi leták.*” (R 4). R 5 zastává tento názor: „*Ano myslím si, že je výukový materiál pro sestry velice přínosný a důležitý. Měl by obsahovat obsluhu přístroje, sledování při terapii, mohla by tam možná být i nějaká anatomie. Chtěl bych leták.*” „*Materiál by byl dobrý. Asi aby tam byla definice, nákres, tak zhruba možné metody, komplikace. Představovala bych si asi leták, ale aby nebyl dlouhý.*” (R 6). R 7 poskytl následující názor: „*Jo, tak nějaký materiál by byl dobrý. Aby tam byl nafocený přístroj, co sledujeme, komplikace, co se používá k antikoagulaci. Buď formou papírového letáku, nebo natočit nějaké video.*” R 8 by chtěl, aby ve výukovém materiálu byly popsány techniky provádění. „*Výukový materiál by klidně mohl být. Hlavně aby byl výstižný a stručný. Aby tam byla samotná technika provádění, metody očišťování, cévní přístupy. Papírový leták.*” (R 8). „*Když bude materiál výstižný, tak v tom problém nevidím. Aby tam byly popsané komplikace, přibližně přístroj, cévní přístupy, antikoagulace. Jaká to bude forma, je mi jedno.*” (R 9). Na základě sesbíraných informací v této oblasti bylo vytvořeno Schéma č. 14.

## Schéma č. 14: Výukový materiál



## **4.2 II. fáze - tvorba výukového materiálu**

Po získání dat od respondentů z Anesteziologicko-resuscitačního oddělení nemocnice České Budějovice a.s. nastala fáze tvorby výukového materiálu pro nově nastupující sestry. Při sběru dat na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení vyšlo najevo, že na každé stanici využívají jiný přístroj. Proto bylo nutné vytvořit pro každou stanici výukový materiál zvlášť. Během rozhovorů bylo zjištěno jaký materiál by si dotazovaní respondenti představovali a co by měl podle jejich názoru obsahovat. Zjištěné poznatky byly zpracovány do přehledného schématu a následně jsem pomocí nich tvořila zmíněný výukový materiál. Pro tvorbu materiálu jsem využila odpovědí, na kterých se shodla většina respondentů.

Oba vytvořené materiály byly předány na obě stanice oddělení již dotazovaným respondentům ke zhodnocení. Respondentům byl poskytnut dostatečný časový prostor na prostudování vytvořeného materiálu. Poté jsem opět s těmito respondenty na dané stanici provedla rozhovory, ve kterých jsem zjišťovala kvalitu vytvořeného materiálu.

V příloze č. 3 a 4 jsou vytvořené materiály k nahlédnutí.

### 4.3 Kategorizace dat - III. Fáze

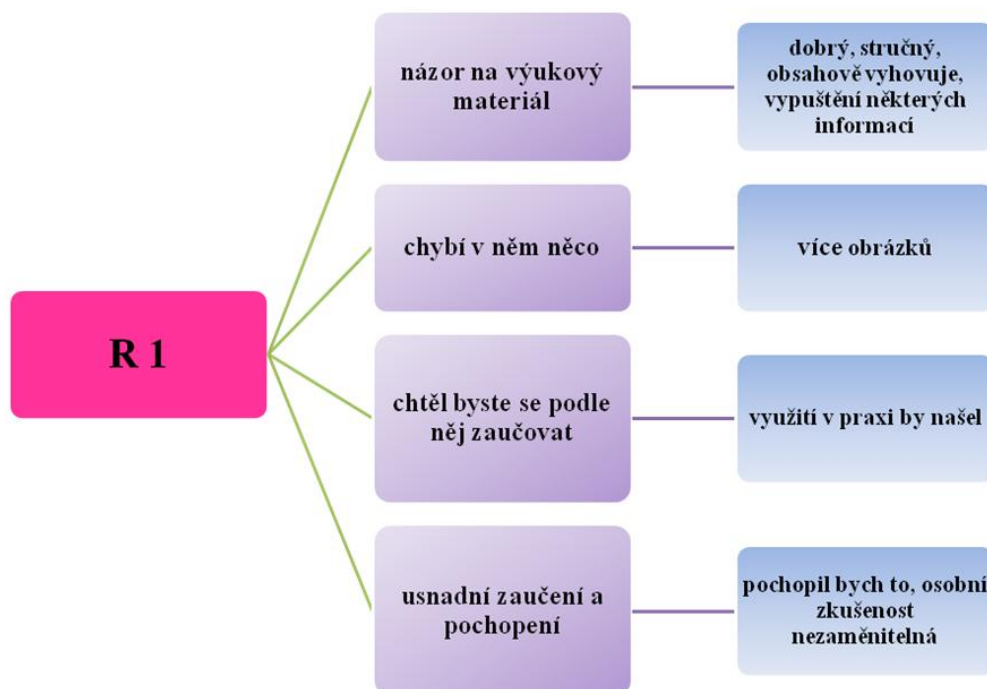
V této fázi výzkumu měli respondenti vyjádřit názor na poskytnutý výukový materiál. Jejich odpovědi byly zpracovány do přehledných schémat. Nejprve byly zaznamenány odpovědi respondentů 1-4 na výukový materiál k přístroji od firmy Fresenius a následně odpovědi respondentů 5-9 na výukový materiál pro přístroj Aquarius.

#### Výukový materiál k přístroji Fresenius multifiltrate

##### Respondent 1

*„Výukový materiál se mi zdá celkem dobrý. Líbí se mi jeho stručnost i obsahově mi vyhovuje. Akorát bych tam dal možná více obrázků a některé informace bych vypustil. Pro nás by tam stačilo mít jen jeden cévní přístup, protože se u nás využívá převážně. Využití v praxi by našel. Jako asi bych to z něj pochopil, ale osobní zkušenost je nezaměnitelná. Na zorientaci je podle mě dobrý a dá se to z něj i pochopit.“*

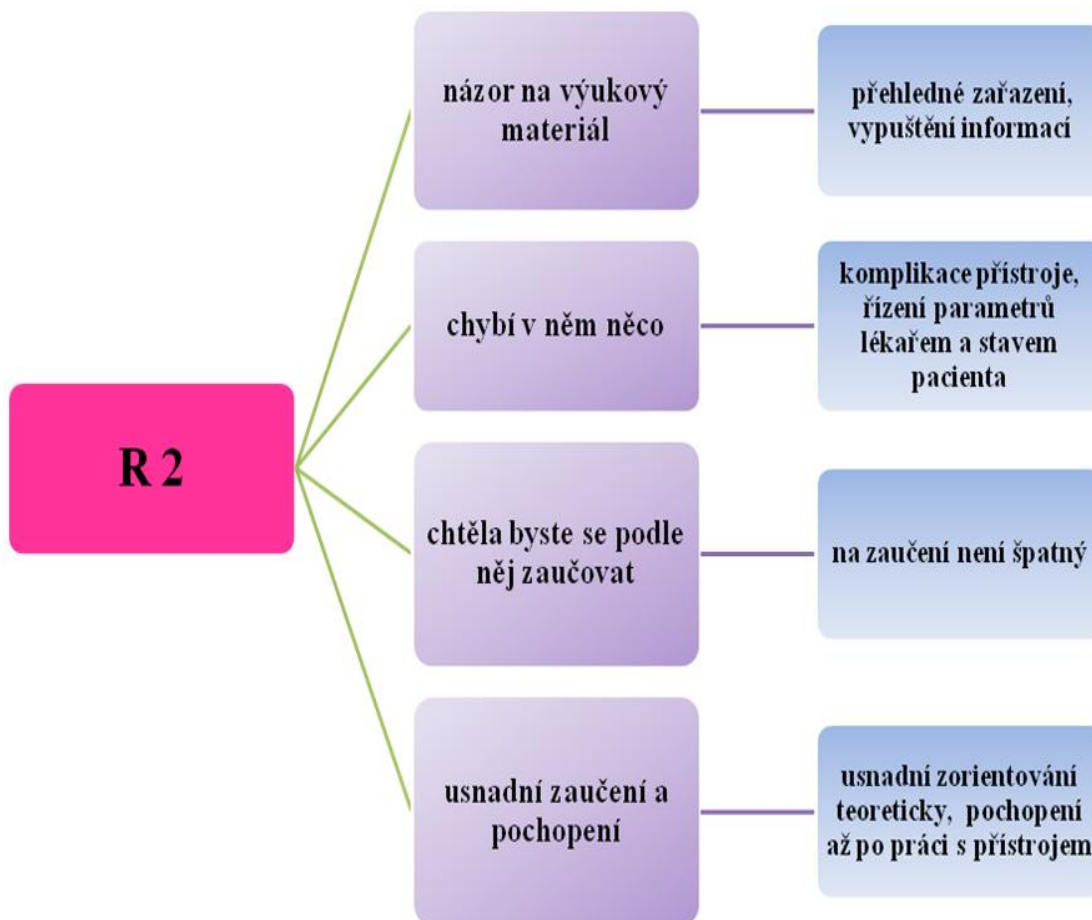
Schéma č. 15: Respondent 1



## Respondent 2

„Informace ve výukovém materiálu jsou přehledně zařazeny a některé informace bych z něj vypustila. Pro mě osobně by stačilo tam mít jen jeden cévní přístup, u antikoagulace taky méně informací. Materiál bych ještě doplnila o komplikace týkající se samotného přístroje a ještě bych tam někam dala, že řízení parametrů se řídí dle lékaře a stavu pacienta. Jinak není špatný na zaučení. Dle mého bych řekla, že to usnadní novým sestřám zorientovat se teoreticky, ale pochopit to lze asi až po práci s přístrojem.“

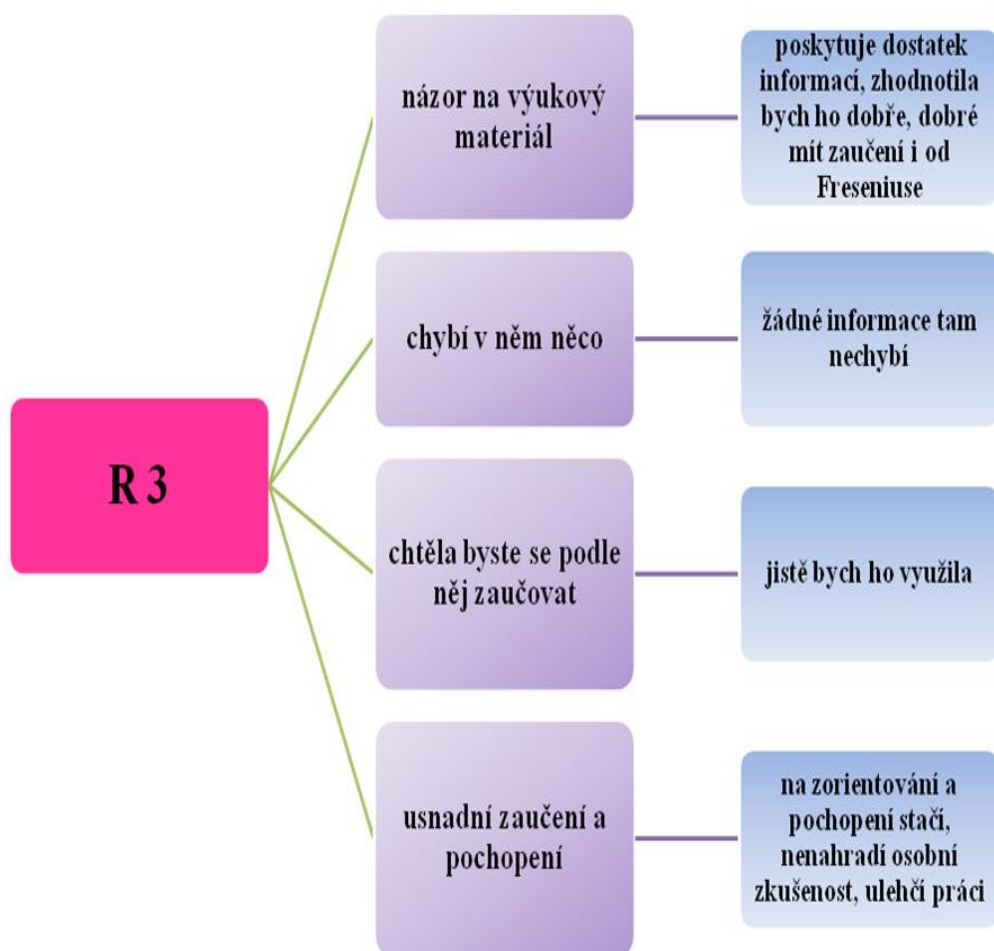
Schéma č. 16: Respondent 2



### Respondent 3

„Výukový materiál bych zhodnotila dobře, poskytuje dostatečně informaci. Žádné informace mi tam nechyběli, ale stejně je dobré mít zaučení od Freseniuse. Když bych někoho zaučovala, tak bych ho k tomu jistě využila. Tento materiál na zorientování a pochopení dle mého stačí, ale stejně nikdy nenahradí osobní zkušenost. Spíš ulehčí práci, že je rozhodně stručnější než celý návod k přístroji.“

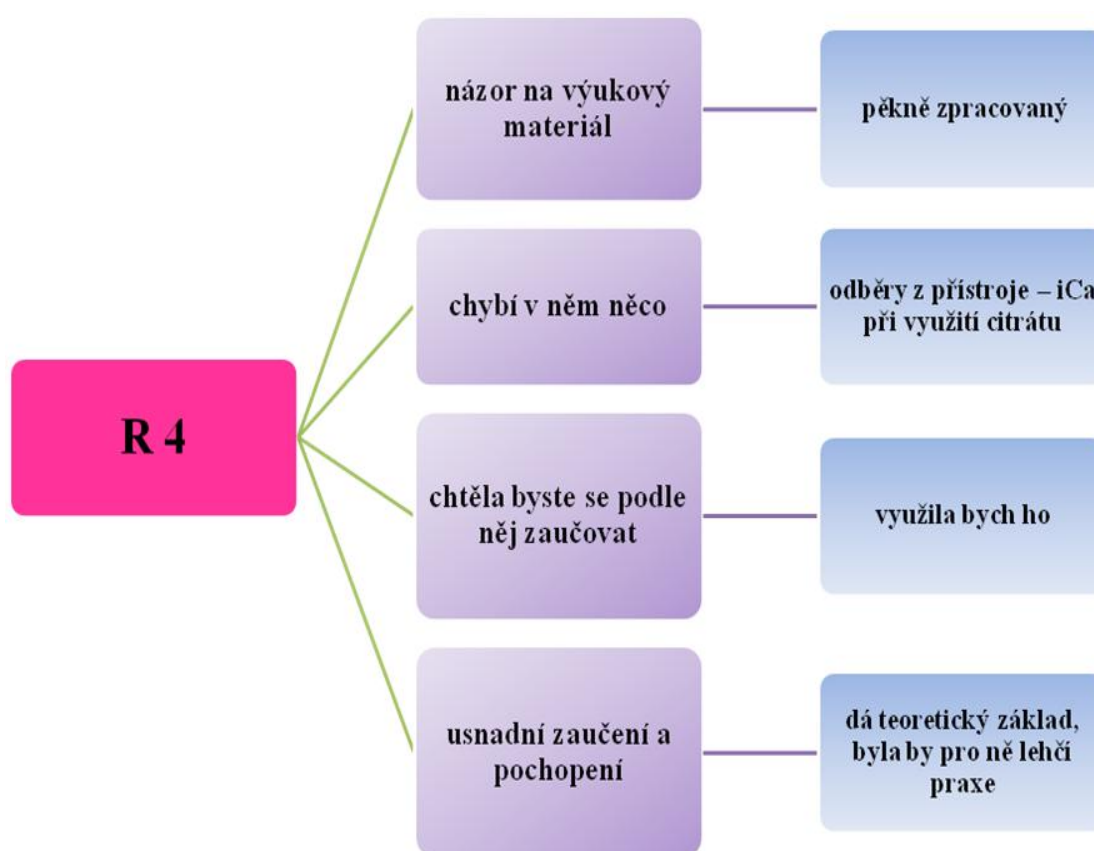
Schéma č. 17: Respondent 3



## Respondent 4

„Výukový materiál je pěkně zpracovaný. Jen bych ho doplnila o informaci, že se odebírají odběry i z přístroje. A to především ionizovaný Ca při využití citrátu. V zaučení bych ho využila. Novým sestřám by dal teoretický základ. A byla by pro ně lehčí praxe.“

Schéma č. 18: Respondent 4

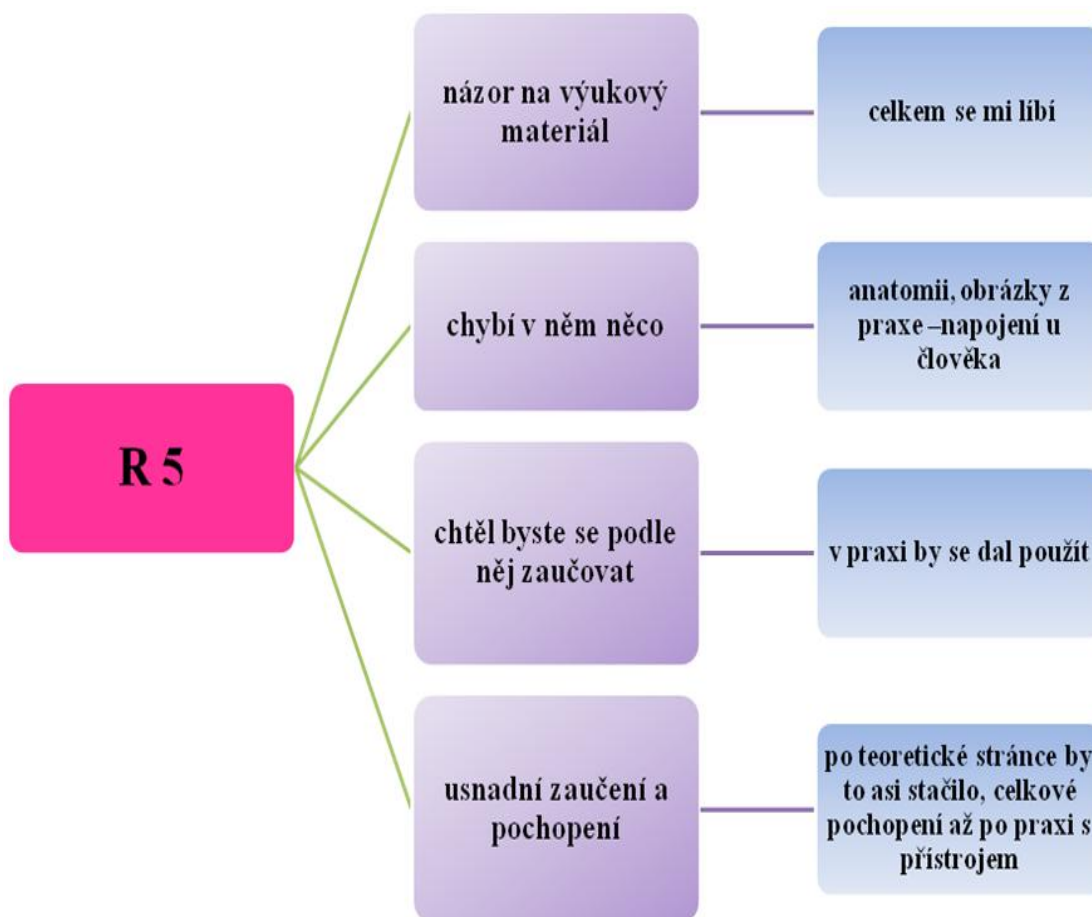


## Výukový materiál k přístroji Aquarius

### Respondent 5

„Výukový materiál se mi celkem líbí, jen bych ho možná o něco doplnil. Například aspoň zhruba anatomii a pár obrázků z praxe. Třeba přímo napojení u člověka. Pro zaučení by se v praxi asi dal použít. Po teoretické stránce by to novým sestřám asi stačilo, ale celkové pochopení přijde až po praxi s přístrojem.“

### Schéma č. 19: Respondent 5

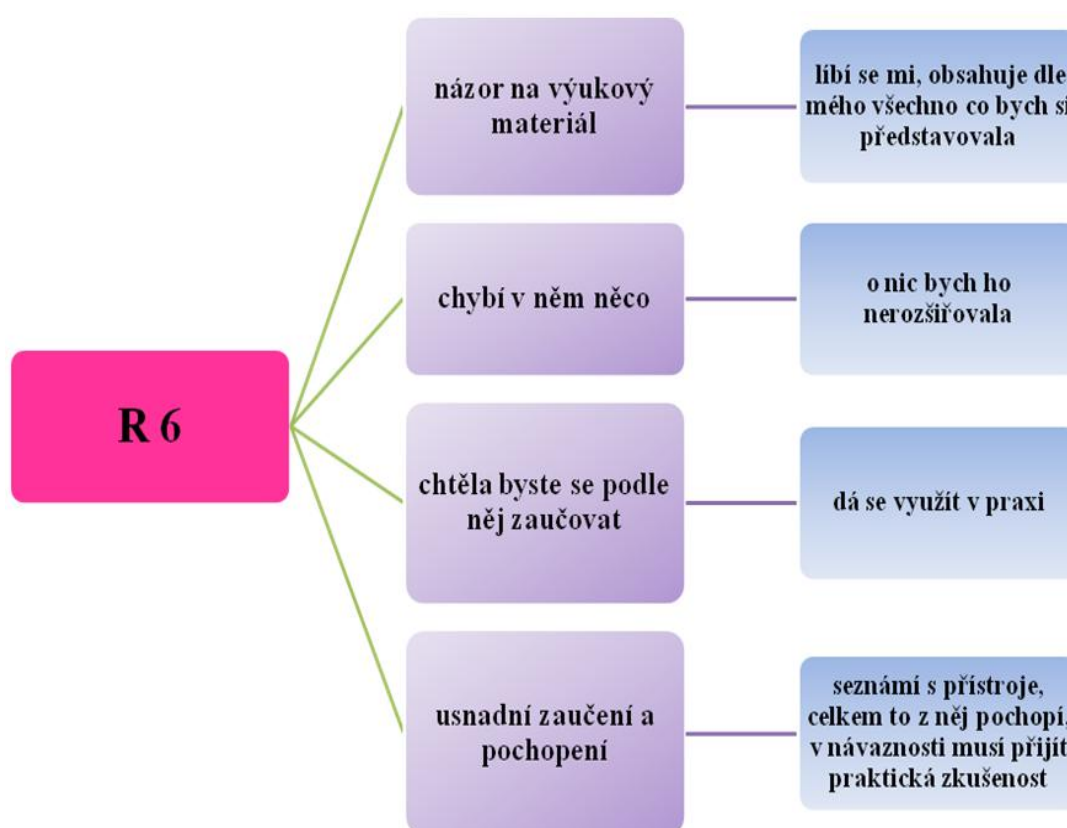




## Respondent 6

*„Takový výukový materiál se mi líbí. Obsahuje dle mého asi všechno, co bych si představovala. O nic bych ho nerozšiřovala. V praxi se dá využít. Nové sestry seznámí s přístrojem a celkem to z něj i pochopí. Avšak v návaznosti musí přijít praktická zkušenost.“*

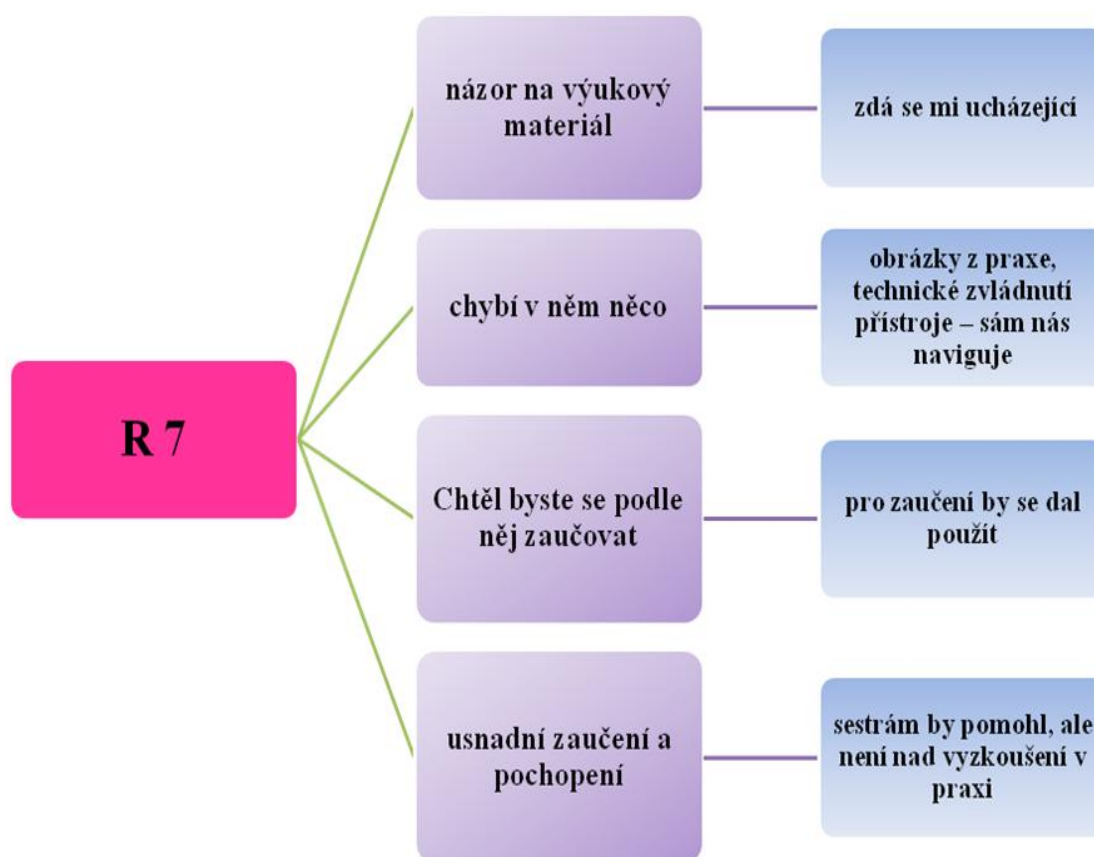
Schéma č. 20: Respondent 6



## Respondent 7

„Výukový materiál se mi zdá ucházející. Chybí mi tam, ale obrázky z praxe, to bych tam asi doplnil a ještě technické zvládnutí přístroje. I když sám přístroj při zapnutí nás sám naviguje co dělat. Pro zaučení by se dal použít. Jistě by sestrám pomohl, ale není nad to si to vyzkoušet v praxi. Teorie je dobrá, ale praxe je praxe.“

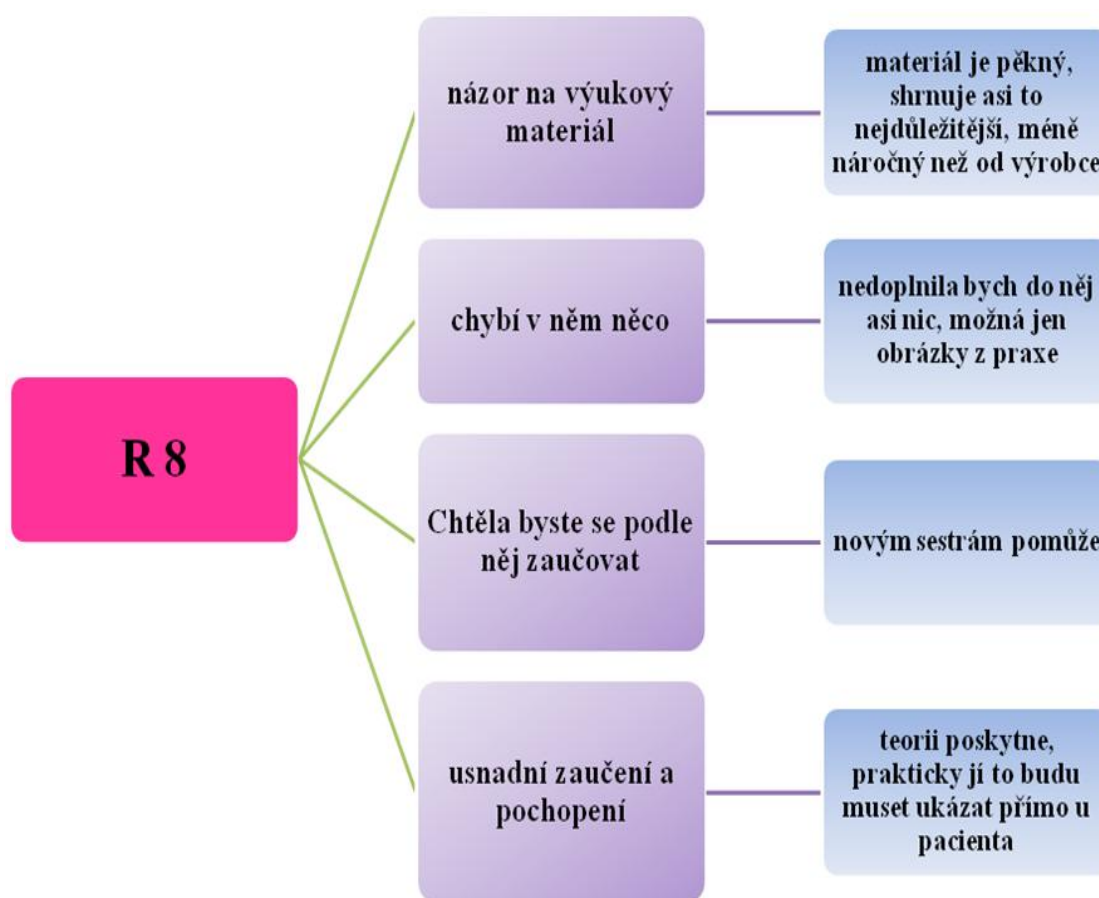
Schéma č. 21: Respondent 7



## Respondent 8

*„Materiál je pěkný, přehledný a shrnuje asi to nejdůležitější. Rozhodně je méně náročný, než návod od výrobce. Nic bych asi do něj nedoplnila, možná jen přímo obrázky z praxe. V praxi se bude materiál hodit. Nový sestřám jistě pomůže. Teorii to poskytne, ale prakticky jí to budu muset ukázat přímo u pacienta.*

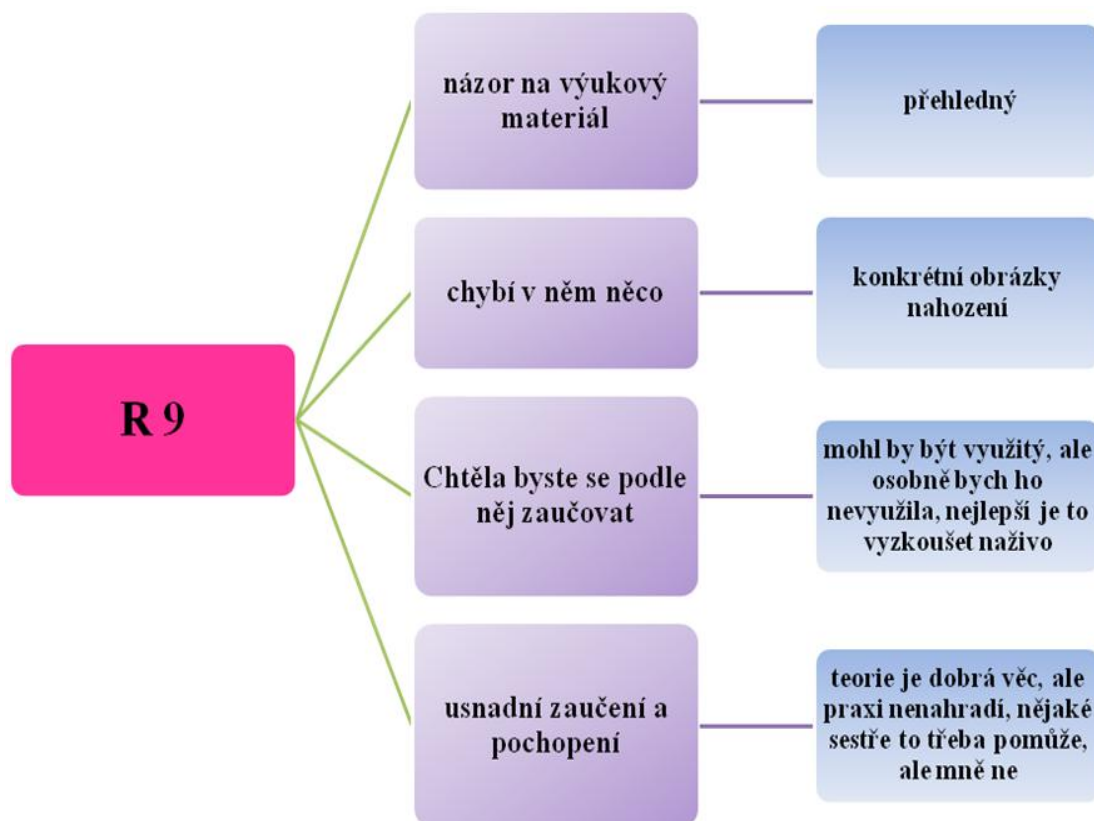
### Schéma č. 22: Respondent 8



## Respondent 9

*„Materiál je přehledný, ucelený, ale chybí mi v něm konkrétní obrázky nahození. Při zaškolení by mohl být využitý. Ale osobně za sebe řeknu, že leták bych nevyužila. Protože z vlastní zkušenosti vím, že nejlepší je to vyzkoušet si to sama naživo. Teorie je dobrá věc, ale praxi bohužel nenahradí. Někaké sestře to třeba pomůže, ale mně osobně by to asi nepomohlo. Takovéto materiály tady občas máme, ale pak je založíme do šuplíku a nikdo už si na ně pak nevzpomene.“*

Schéma č. 23: Respondent 9



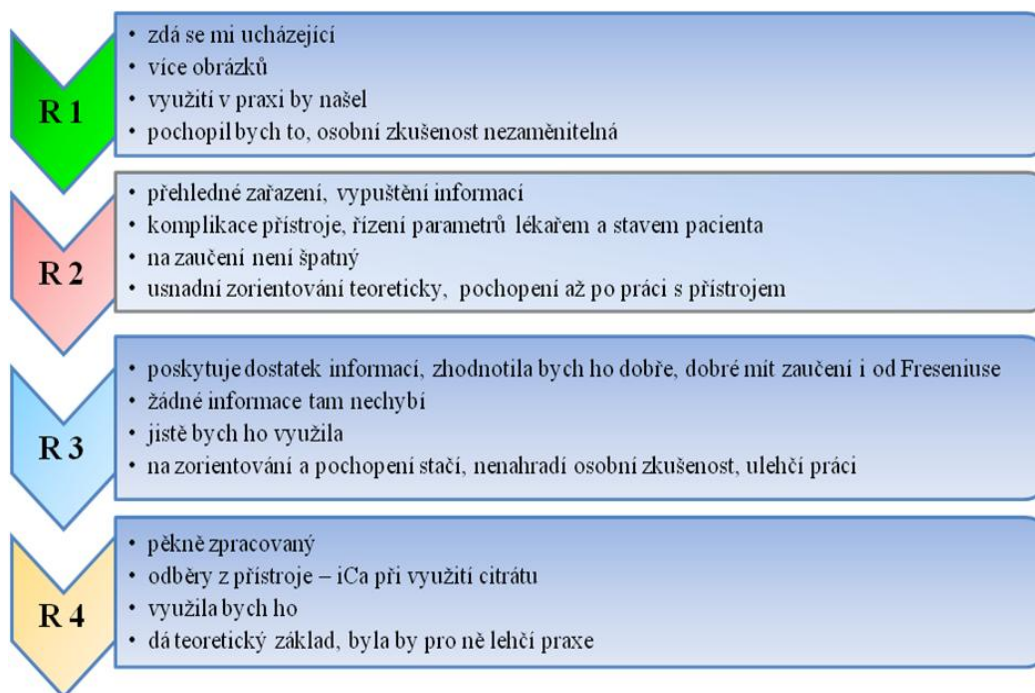
### Kategorie 13 Zhodnocení výukového materiálu

Z rozhovorů s respondenty z obou stanic vyplynulo, že všichni byli s poskytnutým výukovým materiálem spokojeni. Oba výukové materiály byly tvořeny na základě sesbíraných odpovědí od respondentů, takže pro někoho byl výukový materiál dostatečný, někomu tam mohlo něco chybět, nebo naopak přebývat. Asi za největší nedostatek považovali chybějící obrázky přímo z praxe.

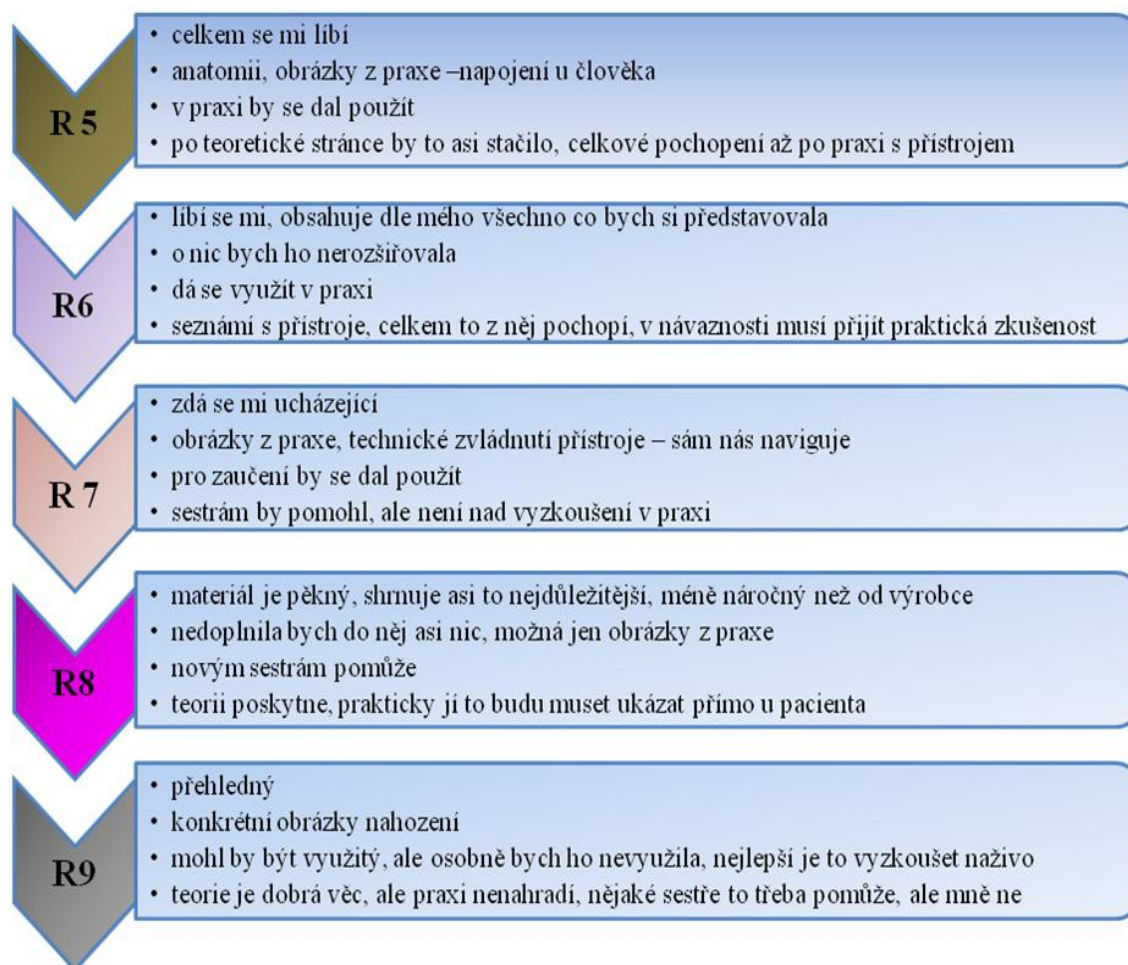
Všichni respondenti se shodli, že poskytnutý materiál poskytne nově nastupujícím sestřám teoretický základ, ale celkové zvládnutí přijde až po vyzkoušení v praxi s příslušným přístrojem. Jen jeden z respondentů ještě vypověděl, že pro něj by tento materiál nebyl vhodný, neboť on upřednostňuje praxi. Dále R 9 vyjádřil obecný názor na výukové materiály. „*Takovéto materiály tady občas máme, ale pak je založíme do šuplíku a nikdo už si na ně nevzpomene.*”

Celkový pohled respondentů na oba poskytnuté výukové materiály vystihují dvě následující schémata.

#### Schéma č. 24: Výukový materiál k přístroji Fresenius



## Schéma č. 25: Výukový materiál k přístroji Aquarius



## 5 Diskuze

Diplomová práce byla zaměřena na kontinuální eliminační metody v intenzivní péči a následnou tvorbu výukového materiálu pro nově nastupující sestry. Cílem práce bylo zjistit, jaká forma výukového materiálu je vhodná pro nově nastupující sestry a poté zjistit přínos a využitelnost vytvořeného materiálu v praxi. Tento výukový materiál by měl nově nastupujícím sestřám pomoci při práci s přístrojem určeným ke kontinuálním eliminačním metodám. Na základě stanovených cílů byl proveden kvalitativní výzkum formou polostrukturovaných rozhovorů s respondenty z Anesteziologicko-resuscitačního oddělení nemocnice České Budějovice a.s. Respondenti pocházeli ze stanice RES 1 a RES 2. V první fázi výzkumného šetření byly provedeny rozhovory s respondenty z obou stanic. Tyto rozhovory byly zaznamenávány formou zápisků, neboť respondenti nechtěli být nahráváni. Poté byly jejich odpovědi ihned přepsány, aby se zabránilo nepřesnosti informací. Následně došlo ke zpracování dat do přehledných schémat, které byly stanoveny na základě vytvořených kategorií. Ve druhé fázi vznikly dva výukové materiály, které byly následně ve třetí fázi rozdány na stanice RES 1 a RES 2. Poté došlo k opětovným rozhovorům s respondenty. Ti poskytli svůj názor na předložený materiál a měli možnost zhodnotit jeho přínos pro praxi. Tato zpětná vazba byla také zaznamenána do příslušných schémat.

Výzkumný soubor tvořilo 9 respondentů. Respondenti byli rozděleni dle stanic, ze stanice RES 1 byli označeni jako R 5-9 a respondenti ze stanice RES 2 jako R 1-4. Z celkového počtu devíti rozhovorů bylo pět rozhovorů vedeno s respondenty, kteří na tomto oddělení pracují více jak 5 let a čtyři rozhovory s respondenty, kteří zde pracují méně jak 5 let. U respondentů, kteří na oddělení pracují déle jak 5 let, byly odpovědi ohledně využití výukového materiálu o to cennější, neboť oni již za sebou mají roli školitele a tedy dokážou posoudit využitelnost předloženého materiálu.

U respondentů bylo nejprve zjištěno jejich nejvyšší dosažené vzdělání. Středoškolské vzdělání v oboru všeobecná sestra mají dva respondenti. Pět respondentů absolvovalo vysokoškolské bakalářské studium. Z toho tři respondenti vystudovali obor zdravotnický záchranář a dva respondenti obor všeobecná sestra. Dva z respondentů

vystudovali vyšší odbornou školu zdravotnickou v oboru zdravotnický záchranář, avšak jeden z respondentů ještě absolvoval vysokoškolské bakalářské studium ve stejném oboru. Jeden z respondentů absolvoval vysokoškolské magisterské studium se specializací v chirurgických oborech. Z celkových devíti respondentů mají dva vystudované specializační vzdělání ARIP. Další z položených otázek se zaměřovala na délku praxe na zdejších oddělení. Pro výzkumné šetření byl vybrán vzorek respondentů, kteří zde pracují méně jak 5 let a déle jak 5 let. Ve skupině respondentů pracujících na ARO méně jak 5 let se objevili respondenti pracující zde od devíti měsíců do 4 let. Skupina respondentů pracujících na tomto oddělení více jak 5 let byla zastoupena respondenty, kteří zde pracují od 6,5 do 10 let.

První výzkumná otázka zněla: Jaká forma výukového materiálu je vhodná pro nově nastupující sestry. Abychom našli odpověď na tuto výzkumnou otázku, bylo nutné nejprve od respondentů zjistit, zda mají povědomí o kontinuálních metodách, jak často se s nimi setkávají, kdo je konkrétně s nimi seznámil, jaký přístroj na oddělení používají, zda již mají nějaké materiály, zda jim byly materiály při zaškolení poskytnuty a co konkrétně jim dělalo při zaškolování problém. Nakonec jsme zjišťovali, jakou formu výukového materiálu by respondenti chtěli a co by měl materiál dle jejich názoru obsahovat.

Nejprve jsme se dotyčných respondentů ptali, jak často se s těmito metodami setkávají. Z odpovědi většiny respondentů vyplývalo, že se s těmito metodami setkávají nejčastěji 3-4 krát za měsíc. Avšak jeden z respondentů definoval četnost setkávání s CRRT následovně. „*Využíváme to, když je to nutné. Použití je nárazové, teď docela často.*“ (R 9). Další kategorie, která byla stanovena na základě získaných dat, se týkala vysvětlení kontinuálních eliminačních metod. Všech devět respondentů na tuto otázku odpovědělo správně a pohotově. Nikomu z dotazovaných nedělalo problém vysvětlit využití CRRT na jejich oddělení. Ve většině odpovědí se vyskytovalo, že se jedná o náhradu funkce ledvin a eliminaci odpadních látek z těla ven. Grešíková a Žárská (2010) definují kontinuální eliminační metody tak, že slouží k eliminaci škodlivých látek a přebytečné vody z těla pacienta. Ve výzkumném šetření došlo také k překvapivým zjištěním, neboť respondenti uváděli využití těchto metod u polytraumat



k eliminaci myoglobinu. „Na naší stanici ji využíváme převážně u polytraumat. U nich eliminujeme myoglobin.“ (R 7). „U nás eliminujeme převážně myoglobin.“ (R 6). O využití těchto metod u polytraumat nebyla v literatuře žádná zmínka. Teplan (2006) ve své publikaci uvádí, že se využívají především u nemocných s akutním selháním ledvin v kritickém stavu. Grešíková a Žárská (2010) rozšiřují využití například při sepsi, při ARDS, při kardiálním selhání či při metabolickém rozvratu.

Další otázka se zaměřovala na využívání konkrétního přístroje na oddělení. Při položení této otázky jsme došli ke zjištění, že každá ze stanic má svůj vlastní přístroj. Na stanici RES 1 využívají přístroj Aquarius od firmy Edwards. „Používáme přístroj Aquarius od firmy Edwards.“ (R 6). Naopak na stanici RES 2 využívají přístroj od firmy Fresenius. „Přístroj Fresenius multifiltrate.“ (R 2). Na základě zjištěného bylo proto nutné vytvořit výukové materiály pro oba používané přístroje. Například Kapounová (2007) ve své publikaci uvádí a následně pěkně vysvětluje součásti hemodialyzačního přístroje a poukazuje na fakt, že přístroje pro CRRT mají zabudovány ve většině případů čtyři pumpy a jednotlivé linky jsou barevně rozlišeny.

Další kategorií, která vznikla na základě výzkumu, byla seznámení a zaškolení s daným přístrojem. V této kategorii byly získány odpovědi respondentů z oblasti, kdo je s problematikou na tomto oddělení seznámil a následně zaškolil v práci s příslušným přístrojem. U většiny respondentů došlo k seznámení s přístrojem za pomoci školící sestry, která byla respondentovi přidělena v rámci adaptačního procesu. Jen respondent 7 vypověděl, že on se seznámil s přístrojem sám. „Seznámil jsem se s tím sám.“ (R 7). Také se objevovala odpověď, že seznámení proběhlo za pomoci technika od příslušné firmy. Ale také během rozhovorů zazněla zajímavá odpověď od respondenta 2, pro kterého seznámení s přístrojem bylo lehčí, neboť se již s podobným přístrojem setkal na předešlém pracovišti. Zaškolení u většiny respondentů proběhlo formou vysvětlení od školící sestry nebo bylo provedeno školení od zástupců firem. Ovšem respondent 1 měl možnost absolvovat školení přímo u výrobce týkající se této problematiky. „Plus jsem absolvoval přímo školení u výrobce.“ (R 1). Firma Fresenius toto školení pořádá.

Další kategorie byla nazvána sesterské výkony a skrývala v sobě odpovědi v oblasti monitoringu pacienta a odběrů biologického materiálu během terapie. Všichni respondenti se shodli na odběru základní biochemie, především minerálů, acidobazické rovnováhy a následně hemokoagulační vyšetření dle zvolené antikoagulace. S těmito odpovědi korespondují informace v odborné literatuře, která se touto problematikou zabývá. Teplan (2006) uvádí, že se musí věnovat pozornost metabolismu minerálů, vody a acidobazické rovnováhy. Během terapie nejčastěji respondenti sledují převážně základní fyziologické funkce, dialyzační kanylu, přístroj a jeho signalizace, místo vpichu a případné krvácení. Například odpověď respondenta 5 zněla následovně. „*Mimo jiné sledujeme chod přístroje, laboratorní výsledky, místo vpichu a funkčnost dialyzační kanyly. Nepřetržitá monitorace tlaku, pulzu, saturace, CVP.*“ (R 5). Kapounová (2007) ve své publikaci apeluje na pravidelné kontroly laboratorních výsledků, sledování dialyzačního katétru a základních životních funkcí.

V kategorii antikoagulace se respondenti shodovali nejčastěji na využití citrátu při kontinuálních eliminačních metodách. Avšak v odpovědích se vyskytovali i odpovědi s využitím heparinu. Bouchard a Madore (2009) ve svém článku vysvětlují, že krev nemocného je vystavena trombogennímu působení umělých materiálů, proto je nutné ve většině případů využít antikoagulace. Zatímco Teplan (2006) propaguje využití antikoagulace v podobě heparinu, naopak Matějovič (2013) ve svém článku dává přednost využití citrátové antikoagulace. Proto lze odpovědi respondentů považovat v obou případech za správné, neboť v praxi je možné využití obou antikoagulancí. Velkou zajímavostí, která vyplynula na povrchu v rámci rozhovorů, bylo využívání Flolanu, který zabrání srážení krve na kapsli. „*Někdy zde využijeme Flolan, ten zabrání srážení krve na kapsli.*“ (R 7).

V kategorii cévních přístupů využívaných při kontinuálních eliminačních metodách se respondenti z obou stanic shodli na využívání zcela výhradně žilního přístupu. Tento závěr zcela koresponduje s literaturou. Pro kontinuální metody se volí venovenózní přístup, kdy je zapotřebí kanylace pouze jedné žíly, do které se zavede hemodialyzační nebo biluminální katétr (Kapounová, 2007). Avšak v konkrétním cévním vstupu zavládl rozpor mezi stanicemi. Zatímco na stanici RES 1 využívají nejčastěji pro cévní vstup

venu jugularis a méně často se zde setkáme se zavedením do femorální nebo podklíčkové žíly. Tak situace na stanici RES 2 je zcela opačná. Zde se setkáme s využitím především femorální žíly. Méně často zde využívají venu jugularis. Přestože Teplan (2006) ve své knize uvádí jako nejčastěji využívaný vstup venu jugularis, tak situace v praxi je odlišná. V literatuře se samozřejmě můžeme setkat i s arterio-venózními přístupy, ale ty jsou využívány především u intermitentních dialýz, za využití A-V shuntu (Kapounová, 2007).

V další kategorii jsme se zaměřili na případné problémy respondentů při zaškolování a práci s přístrojem. Většina respondentů se shodovala na problémech v oblasti techniky. Naopak mezi respondenty se našel jeden, který uvedl, že s ničím problémem neměl. „*Neměl jsem s ničím problémem.*“ (R 1). V nasetování přístroje vidělo problém sedm z devíti respondentů. Konkrétně se jednalo o respondenty 2, 3, 4, 5, 6, 7 a 8. Respondentovi 9 dělalo největší problém pochopit přístroj. „*U mě byl problém vůbec pochopit ten přístroj. Nejsem technický typ.*“ (R 9). Respondent 7 viděl problém ještě v prvotním napojení pacienta. „*Největší problém bylo asi start terapie. Myslím tím poskládání setu a prvotní napojení pacienta.*“ (R 7). Z výzkumného šetření tedy vyplynulo, že největší problém dělá respondentům nasetování daného přístroje.

Předposlední kategorií, v rámci první fáze výzkumu, bylo zvoleno, zda byly respondentům poskytnuty nějaké materiály při zaškolování s přístrojem. Respondentům 2, 4, 6 a 8 byl poskytnut materiál od výrobce. Literatura byla poskytnuta respondentům 2 a 5. Respondentovi 3 byl poskytnut manuál pro nově nastupující sestry, který obsahuje kapitolu CRRT. Respondentovi 1 byl poskytnut materiál, ale nedefinoval, co to bylo za materiál. Naopak respondent 9 dostal materiál od školící sestry. Svým názorem vynikal respondent 7, který uvedl v souvislosti s poskytnutým materiálem zápornou odpověď. „*Žádný materiály jsem nedostal.*“ (R 7).

Poslední kategorie první fáze výzkumného šetření byla nazvána Výukový materiál a jeho forma. Všech devět respondentů vyjádřilo názor ve smyslu, že by výukový materiál chtěli. Všichni respondenti se shodli, že by jim vyhovovala forma letáku. Jen respondenti 1 a 7 uvedli ještě možnost natočení videa. Co se týče obsahové formy, respondenti by v materiálu chtěli mít různé informace. Nejčastěji se v odpovědích

objevovaly obrázky, popis metod, komplikace, antikoagulace, nahození přístroje, cévní přístupy. Respondent 5 by tam chtěl mít i trochu anatomie: „*Mohla by tam být možná i nějaká anatomie.*”

Na základě sesbíraných dat od respondentů byly vytvořeny dva výukové materiály, které byly poskytnuty na Anesteziologicko-resuscitační oddělení na stanice dle využívaného přístroje. A v tomto okamžiku začalo v rámci výzkumného šetření hledání odpovědi na druhou výzkumnou otázku, která zněla: Jaký přínos má vytvořený materiál v praxi? Na otázku zda se respondentům výukový materiál líbí, byli respondenti rozdělení dle poskytnutého výukového materiálu. Respondenti 1, 2, 3 a 4 hodnotili výukový materiál k přístroji Fresenius multiFiltrate. Všem čtyřem respondentům se materiál líbil, ocenili jeho zpracování, vyhovovala jim jeho stručnost. Avšak někteří z respondentů by v letáku ještě uvítali více obrázků z praxe. „*Akorát bych tam dal možná více obrázků a některé informace bych vypustil.*” (R 1). Respondent 2 by předložený materiál obohatil o následující: „*Materiál bych ještě doplnila o komplikace týkající se samotného přístroje a ještě bych tam někam dala, že řízení parametrů se řídí dle lékaře a stavu pacienta.*” Naopak respondentovi 3 tam nic nechybělo. Respondent 4 by tam ještě zmínil. „*Jen bych ho doplnila o informaci, že se odebírají odběry i z přístroje. A to především ionizovaný Ca při využití citrátu.*” (R 4).

Respondenti 5, 6, 7, 8 a 9 hodnotili výukový materiál k přístroji Aquarius. I těmto respondentům se předložený materiál celkem líbil, ale stejně jako předchozí skupina by leták o něco rozšířili nebo naopak některé informace z něj vypustili. Stejně jako předešlá skupina respondentů by v letáku uvítali konkrétní obrázky z praxe, konkrétně nahození přístroje. „*Chybí mi v něm konkrétní obrázky nahození.*” (R 9). Naopak respondent 8 ocenil, že předložený materiál je méně náročný, než návod od výrobce. Ale například respondentovi 6 tento materiál vyhovoval tak jak vypadá. „*Takový výukový materiál se mi líbí. Obsahuje dle mého asi všechno, co bych si představovala. O nic bych ho nerozšiřovala.*” (R 6).

Celkem zklamání u nás nastalo, když jsme se dostali k otázce, zda by tento materiál chtěli mít na zaučení v praxi. Na jedné straně se objevili u dvou respondentů odpovědi, že oni by tento materiál při zaučení využili. Jeden respondent naopak řekl.

*„Při zaškolení by mohl být využitý. Ale osobně za sebe řeknu, že leták bych nevyužila. Protože z vlastní zkušenosti vím, že nejlepší je to vyzkoušet si to sama naživo.“* (R 9). Ostatní respondenti poskytli nejednoznačnou odpověď. Většina se vyjádřila, že na zaučení by se dal použít nebo ve smyslu, že by se mohl hodit. Ale na otázku, zda by ho oni osobně využili, poskytli respondenti vyhýbavou odpověď.

Poslední otázka, která byla respondentům položena, se týkala jejich názoru na to, zda si myslí, že tento výukový materiál usnadní nově nastupujícím sestřám správné orientování a pochopení provádění CRRT. Na tuto otázku se nám dostalo od většiny respondentů podobných odpovědí. Výukový materiál ocenili jako teoretický základ, ale všichni respondenti se vyjádřili ve smyslu, že žádný výukový materiál nenahradí praktickou zkušenost. Velice vyhraněně se vyjádřil respondent 9. *„Teorie je dobrá věc, ale praxi bohužel nenahradí. Nějaké sestře to třeba pomůže, ale mně osobně by to asi nepomohlo. Takovéto materiály tady občas máme, ale pak je založíme do šuplíku a nikdo už si na ně pak nevzpomene.“* (R 9).

Po zhodnocení třetí fáze výzkumu jsme došli k závěru, že výukový materiál by mohl být využit pro zaškolení nově nastupujících sester. Dejme tomu, i kdyby jen jako teoretický základ, před vyzkoušením v praxi. Novým sestřám by poskytl možnost seznámení s CRRT metodami a jejich využitím na zdejším oddělení.

Výukový materiál byl poskytnut sestřám na obou stanicích, které se podílely na výzkumném šetření. Zároveň byl poskytnut vrchní sestře Anesteziologicko-resuscitačního oddělení nemocnice České Budějovice a.s. Doufejme, že vytvořené výukové materiály neskončí někde založeny, jako se to stává podobným materiálům, jak nám nastínil respondent 9. Samozřejmě doufáme, že někdo ze školitelů si tento výukový materiál vybere pro zaškolení nové kolegyně.

## 6 Závěr

Diplomová práce se zabývala problematikou kontinuálních eliminačních metod v intenzivní péči. Hlavním cílem bylo vytvoření výukového materiálu pro nově nastupující sestry. Tento výukový materiál by měl nově nastupujícím sestřám pomoci při práci s přístrojem určeným ke kontinuálním eliminačním metodám. V rámci diplomové práce byly stanoveny 2 cíle. Prvním cílem bylo zjistit, jaká forma výukového materiálu je vhodná pro nově nastupující sestry. Druhým cílem práce bylo zjistit, přínos a využitelnost vytvořeného materiálu v praxi.

Na základě stanovených cílů byl proveden kvalitativní výzkum formou polostrukturovaných rozhovorů s respondenty z Anesteziologicko-resuscitačního oddělení nemocnice České Budějovice a.s. Respondenti pocházeli ze stanice RES 1 a RES 2. V první fázi výzkumného šetření byly provedeny rozhovory s respondenty z obou stanic. Tyto rozhovory byly zaznamenávány formou zápisků, neboť respondenti nechtěli být nahráváni. Poté byly jejich odpovědi ihned přepsány, aby se zabránilo nepřesnosti informací. Následně došlo ke zpracování dat do přehledných schémat, které byly stanoveny na základě vytvořených kategorií. Ve druhé fázi došlo ke zpracování dvou výukových materiálů pro nově nastupující sestry na základě získaných informací. Pro stanici RES 1 byl vytvořen výukový materiál pro přístroj Aquarius a pro stanici RES 2 vznikl výukový materiál pro přístroj Fresenius multiFiltrate. Třetí fáze spočívala v předání vytvořených výukových materiálů na vybrané stanice, kde probíhaly rozhovory s respondenty. Poté proběhly ještě jednou rozhovory s dotyčnými respondenty, aby mohli zhodnotit předložený výukový materiál. Z provedených rozhovorů byla následně sestavena přehledná schémata, která vystihovala získané odpovědi od respondentů.

Z výzkumného šetření vyplynulo, že respondenti se s kontinuálními eliminačními metodami na svém pracovišti setkávají často a všichni dokázali správně vysvětlit pojem CRRT. Z rozhovorů bylo zjištěno, že výukový materiál by měl mít formu letáku, nicméně dva respondenti nastínili možnost výukového letáku formou videa. Na obsahu letáku se celkem shodovali. Všichni dotazovaní se shodli na názoru, že výukový

materiál by v praxi uvítali. Na základě zjištěných dat byly vytvořeny dva výukové letáky, pro každou stanici zvlášť, neboť stanice RES 1 a RES 2 využívají pro kontinuální eliminační metody jiný přístroj. V poslední fázi výzkumného šetření respondenti hodnotili předložené výukové letáky. Oba výukové letáky se respondentům celkem líbili, avšak někteří by je o některé informace obohatili nebo naopak některé informace odebrali. Největším nedostatkem obou letáků bylo, že v nich nebyly dostatečně použity obrázky z praxe. Avšak respondenti se shodli, že jak leták pro stanici RES 1, tak i leták pro RES 2 poskytne nově nastupujícím sestrám teoretický základ. Všichni respondenti se zároveň vyjádřili ve smyslu, že žádný výukový leták nenahradí praktickou zkušenost s daným přístrojem. Výukový leták v kombinaci s praktickou ukázkou použití jednotlivých přístrojů může být přínosem pro nově nastupující sestry.

## 7 Seznam informačních zdrojů

BÁRTLOVÁ, Sylva. Význam celoživotního vzdělávání pro sestry a zdravotnické organizace. *Zdravotnictví v České republice*. 2006, roč. 9, č. 3, s. 102-103. ISSN 1213-6050.

BOUCHARD, José a François MADORE. Role of citrate and other methods of anticoagulation in patients with severe liver failure requiring continuous renal replacement therapy. *NDT Plus*. 2009, vol. 2, iss. 1, s. 11-19. ISSN 17523-0784.

BRAUN, Cévní přístupy. *Brožura Braun*. List 13. Dostupné z: : [http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05\\_Cevni\\_pristupy\\_CZ.pdf](http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05_Cevni_pristupy_CZ.pdf)

Continuous renal replacement therapy (CRRT) set-ups. *Fresenius medical care* [online]. 2015. [cit. 2016 - 08-03]. Dostupné z: <http://www.freseniusmedicalcare.asia/en/healthcare-professionals/acute-therapies/crrt-set-ups/>

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4788-0.

DIRKES, Susan a Kimberly HODGE. Continuous Renal Replacement Therapy in the Adult Intensive Care Unit. *Critical Care Nurse*. 2007, vol. 27, iss. 2, s. 61-78. ISSN 0279-5442.

DOLEŽEL, Zdeněk. Akutní a chronické selhání ledvin u dětí a mladistvých. *Pediatric pro praxi*. 2008, roč. 9, č. 5, s. 285-287. ISSN 1213-0494.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy anatomie*. Praha: Triton, 2006. 271 s. ISBN 80-7254-886-7.

FARESE, S., S. M. JAKOB, R. KALICKI, F. J. FREY a D. E. UEHLINGER. Treatment of Acute Renal Failure in the Intensive Care Unit: Lower Costs by



Intermittent Dialysis Than Continuous Venovenous Hemodiafiltration. *Artificial Organs*. 2009, vol. 33, iss. 8, s. 634-640. ISSN 1525-1594.

GREŠÍKOVÁ, Vendula a Simona ŽÁRSKÁ. Kontinuální mimotělní náhrady funkce ledvin v intenzivní péči. *Sestra*. 2010, roč. 20, č. 1, s. 69-70. ISSN 1210-0404.

JANOŠEK, Stanislav. Akutní infarkt myokardu u nemocných s renálním selháním II: Kontrastová nefropatie, moderní eliminační léčebné metody, význam stanovení troponinu. *Kardiol Rev Int Med*. 2007, roč. 9, č. 2, s. 90-98. ISSN 2336-288X.

JUŘENÍKOVÁ, Petra. *Zásady edukace v ošetrovatelské praxi*. Praha: Grada, 2010. 80 s. ISBN 978-80-247-2171-2.

KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2007. 352 s. ISBN 978-80-247-1830-9.

KLENER, Pavel et. al. *Vnitřní lékařství*. 3. přepracované a doplněné vyd. Praha: Galén, 2006. 1158 s. ISBN 80-7262-430-X.

KOSÍKOVÁ, Věra. *Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty*. Praha: Grada, 2011. 272 s. ISBN 978-80-247-2433-1.

KREJČÍ, Karel. Akutní selhání ledvin. *Interní medicína pro praxi*. 2007, roč. 9, č. 2, s. 84-87. ISSN 1212-7299.

KRŠKA Zdeněk a kol. *Techniky a technologie v chirurgických oborech: Vybrané kapitoly*. Praha: Grada, 2011. 264 s. ISBN 978-80-247-3815-4.

KUBEROVÁ, Helena. *Didaktika ošetrovatelství*. Praha: Portál, 2010. 248 s. ISBN 978-80-7367-684-1.

LACHMANOVÁ, Jana. *Vše o hemodialýze pro sestry*. Praha: Galén, 2008. 130 s. ISBN 978-80-7262-552-9.

LANGER, Tomáš. *Moderní lektor: Průvodce úspěšného vzdělavatele dospělých*. Praha: Grada, 2016. 224 s. ISBN 978-80-271-0093-4.

LOPOT, František. Princip umělé ledviny. *Stěžeň*. 2012, roč. 23, č. 4, s. 13-23. ISSN 1210-0153.

MATĚJOVIČ, Martin. Metody náhrady funkce ledvin na JIP. *Postgraduální nefrologie*. 2012, roč. 10, č. 4, s. 50-52. ISSN 1214-178X.

MATĚJOVIČ, Martin. Akutní poškození a selhání ledvin - výběr z nových doporučení. *Postgraduální medicína*. 2013, roč. 15, č. 6, s. 52-60. ISSN 1212-4184.

MERTA, Miroslav. Základní charakteristika akutního selhání ledvin. *Urologie pro praxi*. 2009, roč. 10, č. 6, s. 347-350. ISSN 1213-1768.

MILOTOVÁ, Kateřina. Proces adaptace v povolání sestry není jen formalita. *Zdravotnictví a medicína*. 2015, č. 4, s. 22. ISSN 2336-2987.

MUŽÍK, Jaroslav. *Řízení vzdělávacího procesu: Andragogická didaktika*. Praha: Wolters KLUWER, a.s., 2011. 323 s. ISBN 978-80-7357-581-6.

Návod k použití přístroje Aquarius, 2005

NOVÁK, Ivan et. al. *Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2008. 147 s. ISBN 978-80-7345-162-2.

OUDEMANS-VAN STRAATEN. Heleen M. Anticoagulation for Continuous Renal replacement Therapy - Heparin or Citrate?. *European Critical Care*, 2010, č. 2, s. 38-41. ISSN 2042-7840.

RICHARDSON Annette a Jayne WHATMORE. Nursing essential principles: continuous renal replacement therapy. *British Association of Critical Care Nurses*, 2015, vol. 20, iss. 1, s. 8-15. ISSN 1478-5153.

ROZMAN Jiří a kol. *Elektronické přístroje v lékařství*. Praha: Academia, 2006. 410 s. ISBN 80-200-1308-3.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. 2. rozšířené a aktualizované vyd. Praha: Grada, 2007. 328 s. ISBN 978-80-247-1821-7.

SUTHERLAND, Scott M. a Steven R. ALEXANDER. Continuous renal replacement therapy in children. *Pediatric Nephrology*, 2012, vol. 27, iss. 11, s. 2007-2016. ISSN 0931-041X.

ŠAFRÁNKOVÁ, Alena a Marie NEJEDLÁ. *Interní ošetřovatelství II*. Praha: Grada, 2006. 212 s. ISBN 80-247-1777-8.

ŠEVELA, K., P. ŠEVČÍK et. al. *Akutní intoxikace a léková poškození v intenzivní medicíně*. 2. doplněné a aktualizované vyd. Praha: Grada, 2011. 328 s. ISBN 978-80-247-3146-9.

ŠPIRUDOVÁ, Lenka. *Doprovázení v ošetřovatelství II: doprovázení sester sestrami, mentorování, adaptační proces, supervize*. Praha: Grada, 2015. 144 s. ISBN 978-80-247-5711-7.

ŠTEJFA, Miloš a kol. *Kardiologie*. 3. přepracované a doplněné vyd. Praha: Grada, 2007. 760 s. ISBN 978-80-247-1385-4.

ŠVARCOVÁ, Iva. *Základy pedagogiky*. 2. vyd. Praha: VŠCHT, 2008. 282 s. ISBN 978-80-7080-690-6.

TEPLAN, Vladimír. *Nefrologické minimum pro klinickou praxi*. Praha: Mladá fronta, 2013. 320 s. ISBN 978-80-204-2881-3.

TEPLAN, Vladimír a kol. *Praktická nefrologie*. 2. zcela přepracované a doplněné vyd. Praha: Grada, 2006. 524 s. ISBN 80-247.1122-2.

TEPLAN, Vladimír a kol. *Akutní poškození a selhání ledvin v klinické medicíně*. Praha: Grada, 2010. 416 s. ISBN 978-80-247-1121-8.

TESAŘ V., O. SCHÜCK et. al. *Klinická nefrologie*. Praha: Grada, 2006. 652 s. ISBN 80-247-0503-6.

TESAŘ, V., O. VIKLICKÝ a kol. *Klinická nefrologie*. 2. zcela přepracované a doplněné vyd. Praha: Grada, 2015. 560 s. ISBN 978-80-247-4367-7.

TOMICKÁ, Jolana a Kateřina ŽIŽKOVÁ. Léčba kriticky nemocných pomocí eliminačních metod. *Sestra*. 2009, roč. 19, č. 10, s. 73-74. ISSN 1210-0404.

Věstník č. 6/2009 Ministerstva zdravotnictví České republiky, 2009. In: *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*, částka 6, s. 40-42. ISSN 1211-0868.

VIKLIČKÝ, O., V. TESAŘ, S. DUSILOVÁ SULKOVÁ et. al. *Doporučené postupy a algoritmy v nefrologii*. Praha: Grada, 2010. 192 s. ISBN 978-80-247-3227-5.

Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, 2011. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 20, s. 482-544. ISSN 1211-1244.

Vyhláška č. 92/2012 Sb., o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče, 2012. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 36, s. 1522-1608. ISSN 1211-1244.

ZADÁK, Z., E. HAVEL a kol. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. Praha: Grada, 2007. 336 s. ISBN 978-80-247-2099-9.

Zákon č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činnosti souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních), 2004. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 30, s. 1452-1479. ISSN 1211-1244.

ZAZULA, Roman. Akutní intoxikace a jejich léčba. *Praktické lékařství*. 2006, roč. 2, č. 4, s. 175-178. ISSN 1801-2434.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice*. Praha: Grada, 2012. 155 s. ISBN 978-80-247-4100-0.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: Pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. 240 s. ISBN 978-80-247-4590-9.

## **8 Přílohy**

Příloha 1: Schválení výzkumného šetření

Příloha 2: Podklady pro rozhovor

Příloha 3: Výukový materiál pro přístroj Fresenius multiFiltrate

Příloha 4: Výukový materiál pro přístroj Aquarius

## Příloha 1: Schválení výzkumného šetření

### Žádost o povolení výzkumného šetření v souvislosti s diplomovou prací

Vážená paní magistro Kyselová,

tímto bych Vás ráda požádala o povolení výzkumného šetření v nemocnici České Budějovice a.s., které je potřebné pro mou závěrečnou diplomovou práci na téma **Kontinuální eliminační metody v intenzivní péči - příprava výukového materiálu pro nově nastupující sestry**. Výzkumné šetření bude realizováno kvalitativně, technikou polostrukturovaných rozhovorů se sestrami na resuscitačních stanicích.

Jsem studentkou 2. ročníku navazujícího magisterského studia, oboru Ošetrovatelství ve vybraných klinických oborech - chirurgický modul, na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Studentka: Bc. Martina Šeriová

Vedoucí diplomové práce: Ph.Dr. Andrea Hudáčková Ph.D.

Souhlasím s realizací výzkumného šetření v nemocnici České Budějovice a.s.



Mgr. Monika Kyselová, MBA

Náměstkyně pro ošetrovatelskou péči, hlavní sestra

Nemocnice České Budějovice, a.s.  
IČ 260 68 077  
21

## **Příloha č. 2: Podklady pro rozhovor**

### **První fáze**

1. Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
2. Kolik let již pracujete na tomto oddělení?
3. Jak často se setkáváte s kontinuálními eliminačními metodami?
4. Co je kontinuální eliminační metoda?
5. Jaký přístroj na oddělení využíváte?
6. Kdo vás s ním seznámil a následně zaškolil?
7. Co sledujeme u pacienta během terapie?
8. Jakou antikoagulaci používáte při CRRT?
9. Jaký cévní přístup mají pacienti?
10. Měl/a jste s něčím problém? Co bylo nejtěžší?
11. Byly Vám poskytnuty nějaké materiály?
12. Myslíte si, že by bylo dobré mít nějaký výukový materiál? Co by dle Vás měl obsahovat? Jaká forma by Vám vyhovovala?

### **Třetí fáze**

1. Jaký je Váš názor na poskytnutý materiál?
2. Chyběly zde nějaké informace? Doplnil/a byste ho o něco?
3. Chtěl/a byste tento materiál v praxi na zaučení?
4. Myslíte si, že tento materiál usnadní nově nastupujícím sestřám správné zorientování a pochopení provádění CRRT na vašem oddělení?

Příloha 3: Výukový materiál pro Fresenius multiFiltrate

**Výukový materiál pro nově nastupující sestry na**  
**ARO**

*Kontinuální eliminační metody*  
*Přístroj Fresenius multiFiltrate*



Vypracovala: Bc. Martina Šeriová

2016



# CRRT

## (Continuous renal replacement therapy)

= mimotělní očišťovací metoda, která nahrazuje funkci ledvin po delší časový úsek, zpravidla terapie trvá téměř bez přerušení několik dní

### Indikace:

- Renální indikace
  - akutní renální selhání
  - edém mozku
  - těžká hyperhydratace
  - těžké městnavé srdeční selhání
- Nono-renální indikace
  - akutní selhání jater
  - intoxikace lithiem
  - hypertermie
- Crush syndrom - eliminace myoglobinu

### Cévní přístupy:

- v. jugularis l. dx. - nejpreferovanější
- v. jugularis l. sin.
- v. subclavia
- v. femoralis

### **Dialyzační kanyla:**

- kanyla musí zabezpečit dostatečný průtok krve 200-400 ml/hod
- červený konec - linka přístupu
- modrý konec - linka návratu



Zdroj: [http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05\\_Cevni\\_pristupy\\_CZ.pdf](http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05_Cevni_pristupy_CZ.pdf)

### **Požadavky na vybavení CRRT:**

- centrální veno-venózní dialyzační katétr
- dialyzační přístroj Fresenius
- dialyzační set + hemofiltr (kapsle)
- dialyzační / substituční roztok
  - bikarbonátové
  - laktátové
- odpadní vaky
- heparinová pumpa - CRRT lze taktéž provádět bez antikoagulace (krvácivé stavy, poruchy koagulace)
- ohřívač

### Základní popis dialyzačního přístroje:

- 3-4 pumpy (krevní pumpa, pumpa filtrace, pumpa prediluce a postdiluce)
- elektronicky vážící systém - kontrola bilance
- tlakové spínače
- dávkovač na heparin a některé přístroje obsahují pumpu pro citrát a kalcium
- dialyzační set - obsah setu je asi 250 ml
  - barevné rozlišení jednotlivých částí
    - **červená** - sací linka, nasává krev z pacienta do okruhu
    - **modrá** - návratová, přivádí krev zpět k pacientovi
    - **zelená** - dialyzační nebo substituční roztoky
    - **žlutá** - pro ultrafiltrát nebo dialyzát se sběrným vakem

### Antikoagulace:

- *Nefrakcionovaný heparin* - monitorace aPTT
- *Nízkomolekulární hepariny (LMWH)*- Clexane, Fraxiparin
- *Citrát* - vyrušení účinku citrátu před návratem krve do oběhu se provádí pomocí infuze s kalcium
- *Flolan* - inhibice agregace krevních destiček snížením koncentrace cytoplazmatického kalcia

### **Komplikace antikoagulace:**

- Heparin
  - krvácení
  - trombocytopenie
- Citrát (Natrium citrátum)
  - hyponatrémie
  - hypokalcémie
  - metabolická acidóza, alkalóza

### **Mechanismy eliminace:**

#### 1. *Difuze:*

- přechod látek přes semipermeabilní (polopropustnou) membránu na základě koncentračního gradientu
- vyžaduje dialyzační tekutinu, která proudí na druhé straně membrány

#### 2. *Ultrafiltrace/Konvekce*

- Ultrafiltrace - transport tekutiny přes polopropustnou membránu na podkladě transmembranózního tlaku mezi dvěma kompartmenty filtru
- Konvekce - během ultrafiltrace dochází ke strhnutí a transportu rozpuštěných látek přes semipermeabilní membránu na druhou stranu filtru
- CVVHDF, CVVH, SCUF

#### 3. *Difuze + Ultrafiltrace*

#### 4. *Adsorpce* - vychytávání dané látky na povrchu membrány

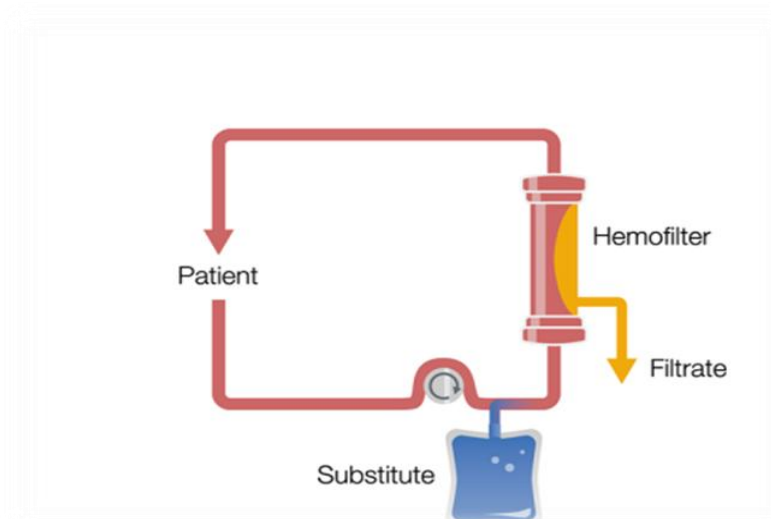
## Typy CRRT:

### ***CVVH***

= kontinuální veno-venózní hemofiltrace (continuous veno-venous hemofiltration)

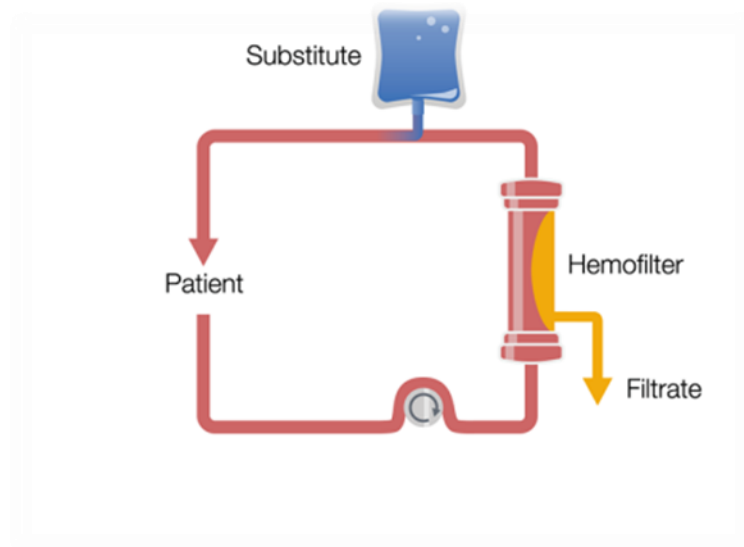
- léčebná metoda, která k očištění krve se využívá pouze filtraci (konvekce)
- vzniklý filtrát, který je sbírán do odpadního vaku, je nahrazován substitučním roztokem
- cíl: odstranění středních a velkých molekul
  - *substituce prediluční* - náhradní roztok je podán do krve před hemofiltrem
  - *substituce postdiluční* - náhradní roztok podán do krve za hemofiltrem

### CVVH predilukční



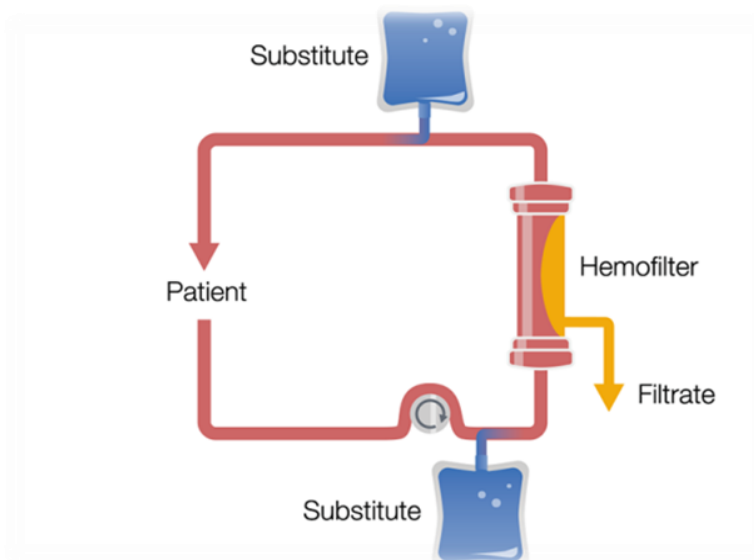
Zdroj: <http://www.freseniusmedicalcare.asia/en/healthcare-professionals/acute-therapies/crrt-set-ups/>

### CVVH substitute postdiluční



Zdroj: <http://www.freseniusmedicalcare.asia/en/healthcare-professionals/acute-therapies/crrt-set-ups/>

### CVVH substitute pre- a postdiluční

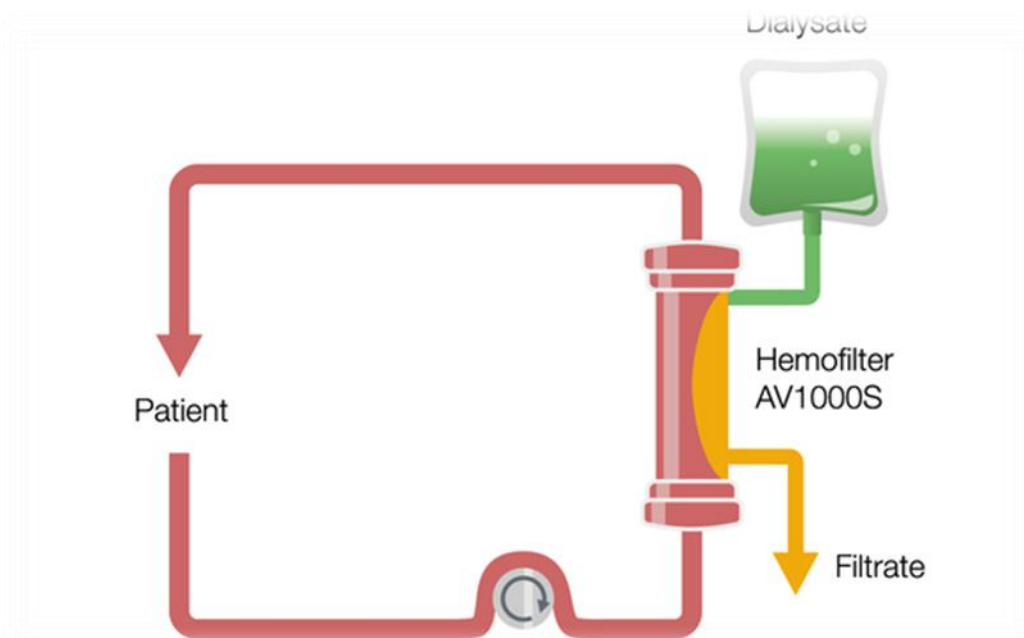


Zdroj: <http://www.freseniusmedicalcare.asia/en/healthcare-professionals/acute-therapies/crrt-set-ups/>

## ***CVVHD***

= kontinuální veno-venózní hemodialýza (continuous veno-venous hemodialysis)

- pro transport solutů se využívá filtrace i difúze
- při této metodě neaplikujeme substituční roztok, ale naopak dialyzační roztok, který proudí proti krevnímu proudu
- cíl: efektivní odstranění malých a středních molekul



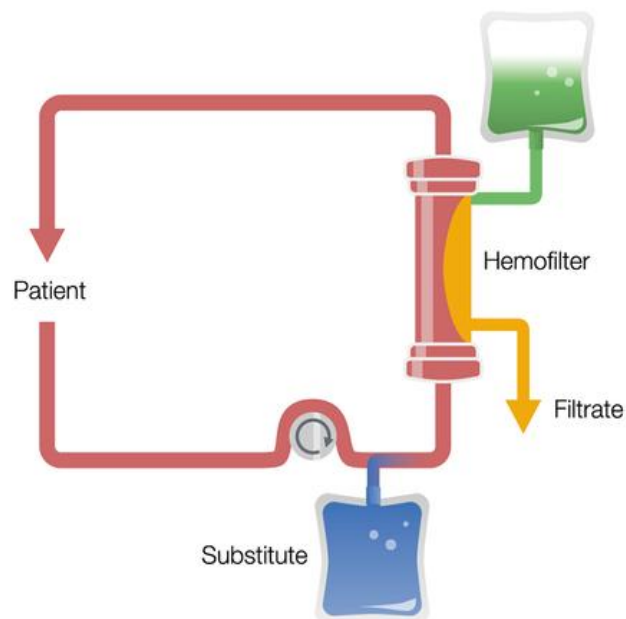
Zdroj: <http://www.freseniusmedicalcare.asia/en/healthcare-professionals/acute-therapies/crrt-set-ups/>

## ***CVVHDF***

= kontinuální veno-venózní hemodiafiltrace (continuous veno-venous hemodiafiltration)

- kombinace dialýzy a hemofiltrace
- kombinace obou základních mechanismů - difúze a konvekce
- používá se dialyzát a substituční roztok
- náhradní roztok se přidává v prediluci, postdiluci nebo obojím způsobem
- cíl: odstranění větších molekul

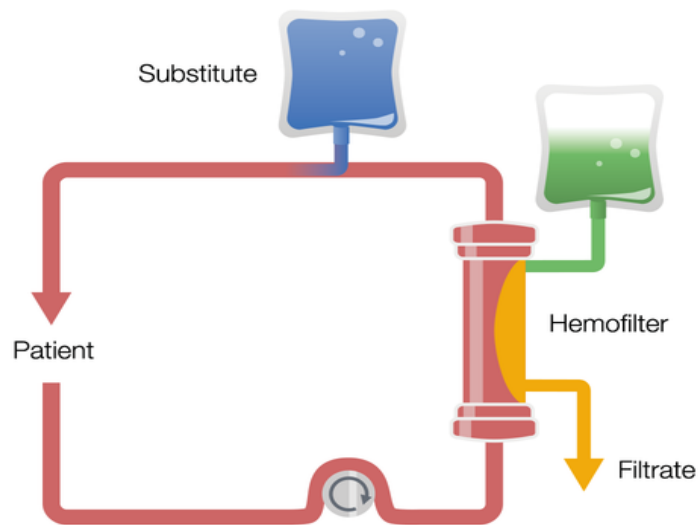
### CVVHDF substituce prediluční



Zdroj: <http://www.freseniusmedicalcare.asia/en/healthcare-professionals/acute-therapies/crrt-set-ups/>



## CVVHDF substituce postdiluční



Zdroj: <http://www.freseniusmedicalcare.asia/en/healthcare-professionals/acute-therapies/crrt-set-ups/>

## ***SCUF***

= pomalá kontinuální ultrafiltrace (slow continuous ultrafiltration)

- pomalé odstranění tekutin, kdy UF není nahrazován substitučním roztokem
- cíl: využívá se u pacientů s hyperhydratací, elektrolytovou dysbalancí => primární odstranění tekutiny, a nikoli eliminace rozpuštěných látek

### **Odběry biologického materiálu:**

- arteriální aspirát, biochemické vyšetření séra (minerály, urea, kreatinin, kyselina močová - hlavně se odebírá draslík, vápník)
- někdy se nabírá fosfor, myoglobin, Fe

### **Monitorace během eliminace:**

- monitorace FF
- případné krvácení
- funkčnost dialyzačního setu
- místo vpichu

### **Komplikace CRRT:**

- *krvácení* - vlivem dlouhodobé antikoagulace
- *dehydratace a oběhové přetížení* - vlivem špatné bilance tekutin
- *elektrolytová nerovnováha, poruchy acidobazické rovnováhy*
- *hypotermie, hypotenze, hypovolemie*
- *infekce, septické stavy*
- *komplikace spojené s žilním vstupem* - krvácení, zalomení katétru

## Použitá literatura

BRAUN, Cévní přístupy. *Brožura Braun*. List 13. Dostupné z: :  
[http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05\\_Cevni\\_pristupy\\_CZ.pdf](http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05_Cevni_pristupy_CZ.pdf)

Continuous renal replacement therapy (CRRT) set-ups. *Fresenius medical care* [online]. 2015. [cit. 2016 - 08-03]. Dostupné z:  
<http://www.freseniusmedicalcare.asia/en/healthcare-professionals/acute-therapies/crrt-set-ups/>

GREŠÍKOVÁ, Vendula a Simona ŽÁRSKÁ. Kontinuální mimotělní náhrady funkce ledvin v intenzivní péči. *Sestra*. 2010, roč. 20, č. 1, s. 69-70. ISSN 1210-0404.

KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2007. 352 s. ISBN 978-80-247-1830-9.

TEPLAN, Vladimír a kol. *Praktická nefrologie*. 2. zcela přepracované a doplněné vyd. Praha: Grada, 2006. 524 s. ISBN 80-247-1122-2.

TOMICKÁ, Jolana a Kateřina ŽIŽKOVÁ. Léčba kriticky nemocných pomocí eliminačních metod. *Sestra*. 2009, roč. 19, č. 10, s. 73-74. ISSN 1210-0404.

ZADÁK, Z., E. HAVEL et al. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. Praha: Grada, 2007. 336 s. ISBN 978-80-247-2099-9.

Příloha č. 4: Výukový materiál pro přístroj Aquarius

**Výukový materiál pro nově nastupující sestry na**  
**ARO**

*Kontinuální eliminační metody*

*Přístroj Aquarius*



Vypracovala: Bc. Martina Šeriová

2016

# CRRT

## (Continuous renal replacement therapy)

= mimotělní očišťovací metoda, která nahrazuje funkci ledvin po delší časový úsek, zpravidla terapie trvá téměř bez přerušení několik dní

### Indikace:

- Renální indikace
  - akutní renální selhání
  - edém mozku
  - těžká hyperhydratace
  - těžké městnavé srdeční selhání
- Nono-renální indikace
  - akutní selhání jater
  - intoxikace lithiem
  - hypertermie
- Crush syndrom - eliminace myoglobinu

### Cévní přístupy:

- v. jugularis l. dx. - nejpreferovanější
- v. jugularis l. sin.
- v. subclavia
- v. femoralis

### **Dialyzační kanyla:**

- kanyla musí zabezpečit dostatečný průtok krve 200-400 ml/hod
- červený konec - linka přístupu
- modrý konec - linka návratu



Zdroj: [http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05\\_Cevni\\_pristupy\\_CZ.pdf](http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05_Cevni_pristupy_CZ.pdf)

### **Požadavky na vybavení CRRT:**

- centrální veno-venózní dialyzační katétr
- dialyzační přístroj Aquarius
- dialyzační set + hemofiltr (kapsle)
- dialyzační / substituční roztok
  - bikarbonátové
  - laktátové
- odpadní vaky
- heparinová pumpa - CRRT lze taktéž provádět bez antikoagulace (krvácivé stavy, poruchy koagulace)
- ohřívač

### Základní popis dialyzačního přístroje:

- 3-4 pumpy (krevní pumpa, pumpa filtrace, pumpa prediluce a postdiluce)
- elektronicky vážící systém - kontrola bilance
- tlakové spínače
- heparinová pumpa a některé přístroje obsahují pumpu pro citrát a kalcium
- dialyzační set - obsah setu je asi 250 ml
  - barevné rozlišení jednotlivých částí
    - **červená** - sací linka, nasává krev z pacienta do okruhu
    - **modrá** - návratová, přivádí krev zpět k pacientovi
    - **zelená** - dialyzační nebo substituční roztoky
    - **žlutá** - pro ultrafiltrát nebo dialyzát se sběrným vakem

### Antikoagulace:

- *Nefrakcionovaný heparin* - monitorace aPTT
- *Nízkomolekulární hepariny (LMWH)*- Clexane, Fraxiparin
- *Citrát* - vyrušení účinku citrátu před návratem krve do oběhu se provádí pomocí infuze s kalcium
- *Flolan* - inhibice agregace krevních destiček snížením koncentrace cytoplazmatického kalcia

### **Komplikace antikoagulace:**

- Heparin
  - krvácení
  - trombocytopenie
- Citrát (Natrium citrátum)
  - hyponatrémie
  - hypokalcémie
  - metabolická acidóza, alkalóza

### **Mechanismy eliminace:**

#### 1. *Difuze:*

- a. přechod látek přes semipermeabilní (polopropustnou) membránu na základě koncentračního gradientu
- b. vyžaduje dialyzační tekutinu, která proudí na druhé straně membrány

#### 2. *Ultrafiltrace/Konvekce*

- a. Ultrafiltrace - transport tekutiny přes polopropustnou membránu na podkladě transmembranózního tlaku mezi dvěma kompartmenty filtru
- b. Konvekce - během ultrafiltrace dochází ke strhnutí a transportu rozpuštěných látek přes semipermeabilní membránu na druhou stranu filtru
- c. CVVHDF, CVVH, SCUF

#### 3. *Difuze + Ultrafiltrace*

#### 4. *Adsorpce* - vychytávání dané látky na povrchu membrány



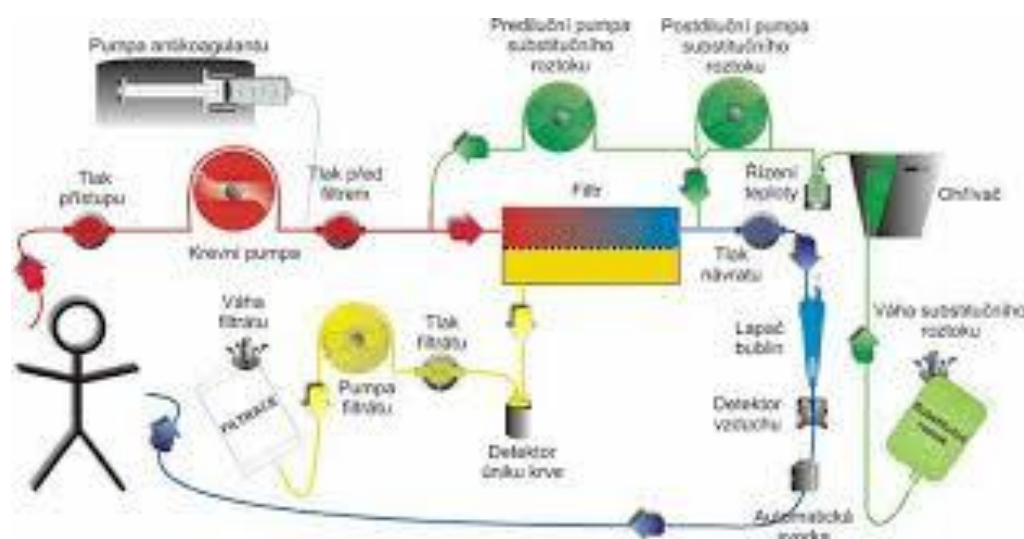
## Typy CRRT:

### **CVVH**

= kontinuální veno-venózní hemofiltrace (continuous veno-venous hemofiltration)

- léčebná metoda, která k očištění krve se využívá pouze filtraci (konvekce)
- vzniklý filtrát, který je sbírán do odpadního vaku, je nahrazován substitučním roztokem
- cíl: odstranění středních a velkých molekul
  - *substituce prediluční* - náhradní roztok je podán do krve před hemofiltrem
  - *substituce postdiluční* - náhradní roztok podán do krve za hemofiltrem

### CVVH - prediluce a postdiluce u přístroje Aquarius



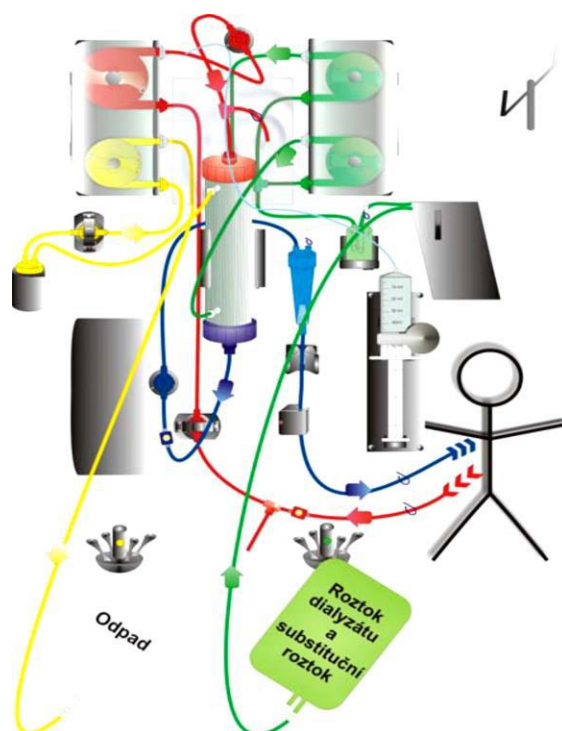
Zdroj: Návod k použití přístroje Aquarius



## ***CVVHDF***

= kontinuální veno-venózní hemodiafiltrace (continuous veno-venous hemodiafiltration)

- kombinace dialýzy a hemofiltrace
- kombinace obou základních mechanismů - difúze a konvekce
- používá se dialyzát a substituční roztok
- náhradní roztok se přidává v prediluci, postdiluci nebo obojím způsobem
- cíl: odstranění větších molekul



Zdroj: Návod k použití přístroje Aquarius

## ***SCUF***

= pomalá kontinuální ultrafiltrace (slow continuous ultrafiltration)

- pomalé odstranění tekutin, kdy UF není nahrazován substitučním roztokem
- cíl: využívá se u pacientů s hyperhydratací, elektrolytovou dysbalancí => primární odstranění tekutiny, a nikoli eliminace rozpuštěných látek

### **Odběry biologického materiálu:**

- arteriální aspirát, biochemické vyšetření séra (minerály, urea, kreatinin, kyselina močová - hlavně draslík, vápník)
- někdy se nabírá fosfor, myoglobin, Fe

### **Monitorace během eliminace:**

- monitorace FF
- případné krvácení
- funkčnost dialyzačního setu
- místo vpichu

### **Komplikace CRRT:**

- *krvácení* - vlivem dlouhodobé antikoagulace
- *dehydratace a oběhové přetížení* - vlivem špatné bilance tekutin
- *elektrolytová nerovnováha, poruchy acidobazické rovnováhy*
- *hypotermie, hypotenze, hypovolemie*
- *infekce, septické stavy*
- *komplikace spojené s žilním vstupem* - krvácení, zalomení katétru

## **Použitá literatura**

BRAUN, Cévní přístupy. *Brožura Braun*. List 13. Dostupné z: [http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05\\_Cevni\\_pristupy\\_CZ.pdf](http://www.bbraun-avitum.cz/documents/Services/05_Cevni_pristupy_CZ.pdf)

GREŠÍKOVÁ, Vendula a Simona ŽÁRSKÁ. Kontinuální mimotělní náhrady funkce ledvin v intenzivní péči. *Sestra*. 2010, roč. 20, č. 1, s. 69-70. ISSN 1210-0404.

KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetřovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2007. 352 s. ISBN 978-80-247-1830-9.

Návod k použití přístroje Aquarius, 2005

TEPLAN, Vladimír a kol. *Praktická nefrologie*. 2. zcela přepracované a doplněné vyd. Praha: Grada, 2006. 524 s. ISBN 80-247-1122-2.

TOMICKÁ, Jolana a Kateřina ŽIŽKOVÁ. Léčba kriticky nemocných pomocí eliminačních metod. *Sestra*. 2009, roč. 19, č. 10, s. 73-74. ISSN 1210-0404.

ZADÁK, Z., E. HAVEL et al. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. Praha: Grada, 2007. 336 s. ISBN 978-80-247-2099-9.