



**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2015**

**Zlata Dynybylová**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Ošetrovatelství B5341

**Zlata Dynybylová**

Studijní obor: Všeobecná sestra 5341R009

**ÚLOHA A INFORMOVANOST VŠEOBECNÝCH SESTER  
O PROBLEMATICE PŘÍSTROJOVÝCH MĚŘENÍ  
V HEMODIALYZAČNÍ LÉČBĚ**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Eliška Čagánková, DiS.

PLZEŇ 2015

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 3. 2015

.....

vlastnoruční podpis

**Poděkování:**

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Elišce Čagánkové, DiS., za odborné vedení a poskytování cenných rad a připomínek.

## **Anotace:**

Příjmení a jméno: Dynybylová Zlata

Katedra: Ošetrovatelství a porodní asistence

Název práce: Úloha a informovanost všeobecných sester o problematice přístrojových měření v hemodialyzační léčbě

Vedoucí práce: Mgr. Eliška Čagánková, DiS.

Počet stran – číslované: 89

Počet stran – nečíslované: 26

Počet příloh: 6

Počet titulů použité literatury: 48

Klíčová slova: Arteriovenózní zkrat – stav hydratace – dialyzační dávka – krevní objem – recirkulace – hemodialýza – ošetrovatelská péče – edukace.

### **Souhrn:**

Bakalářská práce se zaměřuje na souhrn poznatků všeobecných sester pracujících v hemodialyzačních centrech státního a soukromého resortu zdravotnictví a to v oblasti pomocných přístrojových měření při hemodialyzační terapii. Na základě teoretických poznatků, shrnutých v první části práce, bylo provedeno dotazníkové šetření v závěru umožňující porovnání všeobecného povědomí sester o problematice měření a sledování krevního objemu, dialyzační dávky, stavu hydratace a arteriovenózního zkratu pacienta. To vše v porovnání mezi všeobecnými sestrami pracujícími na státních a soukromých dialyzačních jednotkách. Z výsledků dotazníkového šetření vyplynulo, že správnost odpovědí všeobecných sester v komplexním přehledu měřících metod při dialýze činí 71 %. Rozdíl v informovanosti mezi sestrami pracujícími na státních a soukromých dialyzačních jednotkách nebyl výrazný. Na základě těchto zjištění byl pro sestry pracující na dialyzačních střediscích navržen stručný přehled vybraných měřících metod pro hemodialyzační péči.

**Annotation:**

Surname and name: Dynybylová Zlata

Department: Nursing and midwifery

Title of thesis: The role and knowledges of nurses about the instrument measurements in hemodialysis therapy

Consultant: Mgr. Eliška Čagánková, DiS.

Number of pages – numbered: 89

Number of pages – unnumbered: 26

Number of appendices: 6

Number of literature items used: 48

Key words: Arteriovenous fistula – hydration state – dialysis dose – blood volume – recirculation – hemodialysis – nursing care – education.

**Summary:**

The bachelor thesis focuses on the summary of knowledges of nurses working in hemodialysis centers of public and private health sector, about auxiliary instrumental measurements during hemodialysis therapy. On the basis of theoretical knowledges, summarized in first part of the thesis, was carried out the survey, that in conclusion allows to compare general awareness about the issue of measuring and monitoring of patient's blood volume, dialysis dose, hydration state and arteriovenous fistula. All of this in a comparison between nurses working in public and private dialysis units. The results of survey showed, that the accuracy of the responses of nurses in a comprehensive overview of the measure methods in dialysis is 71 %. The difference in awareness between nurses working in public and private dialysis units was not significant. Based on its findings, the brief overview of selected measurement methods for hemodialysis treatment was designed for the nurses working in dialysis centers.

# OBSAH

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE LEDVIN .....	12
1.1 Anatomie ledvin .....	12
1.2 Fyziologie ledvin.....	13
2 ONEMOCNĚNÍ LEDVIN .....	15
2.1 Projevy renálního onemocnění .....	15
2.2 Akutní renální onemocnění.....	15
2.3 Chronické renální onemocnění .....	17
2.3.1 Onemocnění predisponující chronické renální selhání.....	17
3 MOŽNOSTI LÉČBY CHRONICKÉHO RENÁLNÍHO SELHÁNÍ.....	19
3.1 Konzervativní terapie .....	19
3.1.1 Dietoterapie.....	20
3.2 Peritoneální dialýza .....	20
3.3 Mímotělní metody nahrazující funkci ledvin .....	21
3.3.1 Hemodialýza .....	22
3.3.2 Hemofiltrace.....	23
3.3.3 Hemodiafiltrace.....	23
3.4 Transplantace ledviny .....	24
4 CÉVNÍ PŘÍSTUP .....	25
4.1 Historie cévních přístupů .....	25
4.2 Péče o trvalý cévní přístup .....	25
4.2.1 Péče o permanentní cévní katétr.....	26
4.2.2 Péče o arteriovenózní zkrat.....	27
4.3 Punkční techniky arteriovenózního zkratu .....	28



5	NEJČASTĚJŠÍ KOMPLIKACE PŘI DIALYZAČNÍ LÉČBĚ.....	30
5.1	Chronické komplikace.....	30
5.2	Akutní komplikace .....	30
6	PŘÍSTROJOVÁ MĚŘENÍ V HEMODIALYZAČNÍ TERAPII .....	32
6.1	Monitorování a měření dialyzační dávky .....	32
6.2	Měření změn krevního objemu .....	33
6.3	Měření stavu hydratace .....	35
6.4	Monitorování cévního přístupu.....	36
7	ROLE SESTRY V NEFROLOGII.....	38
7.1	Role sestry při hemodialýze .....	38
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	41
8	FORMULACE PROBLÉMU.....	41
9	CÍL A ÚKOL PRŮZKUMU .....	42
10	METODIKA.....	43
11	HYPOTÉZY .....	44
12	VZOREK RESPONDENTŮ .....	45
13	PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ .....	46
14	DISKUSE .....	77
	ZÁVĚR.....	88
	LITERATURA A PRAMENY	
	SEZNAM ZKRATEK	
	SEZNAM GRAFŮ	
	SEZNAM TABULEK	
	SEZNAM OBRÁZKŮ	
	SEZNAM PŘÍLOH	

## ÚVOD

Ledviny jsou životně důležitým tělním orgánem, který zbavuje tělo zplodin metabolismu a cizorodých látek. Udržují stálé vnitřní prostředí a zajišťují rovnováhu vody i elektrolytů. Ledviny mají také funkci endokrinní. U pacientů s poškozením ledvin je nutné zajistit vhodnou léčbu na specializovaných odděleních, která spočívá v kombinaci konzervativní léčby, terapie peritoneální dialýzou nebo terapie pomocí mimotělních metod nahrazujících funkci ledvin, k nimž patří hemodialýza, hemofiltrace a hemodiafiltrace. Podle Statistické ročenky dialyzační léčby bylo v roce 2013 v České republice 103 dialyzačních středisek, ve kterých bylo léčeno 6310 pacientů, z toho 518 pacientů peritoneální dialýzou. Bylo provedeno 336 536 výkonů hemodialýzy, 29 117 výkonů hemofiltrace a 537 097 výkonů hemodiafiltrace. Za rok 2013 bylo úspěšně transplantováno 460 pacientů. Léčbu personálně zajišťovalo 265 lékařů, z toho 180 lékařů s nefrologickou atestací a 1 211 sester, z toho 690 s odbornou atestací (Rychlík, 2013).

Přestože je v současné době dialyzační terapie dostupnou metodou pro všechny, vývoj dialyzační techniky pokračuje dál. Kromě pokroku samotné dialyzační techniky se specialisté zabývají také vývojem systémů, které zkvalitňují a ulehčují terapii a život dialyzovaným pacientům i péči ošetřujícímu personálu. Používají se systémy pro monitorování dialyzační dávky, systémy pro měření změn krevního objemu, systémy pro měření stavu hydratace nebo systémy pro monitorování stavu cévního přístupu. Věda přináší pokrok a pokrok přináší stále nové vědomosti a otázky. Na hemodialyzační jednotce pracuji od roku 2000. Po tu dobu jsem měla možnost vyzkoušet různé dialyzační přístroje a sledovat jejich zdokonalování. Na myšlenku vytvořit tuto bakalářskou práci mne přivedl dialyzovaný pacient. Během dialyzační terapie si cosi zapisoval do bloku. Po ukončení léčby si bloček vzal a ptal se mě na všechna možná „PROČ?“ související s pomocnými měřeními. Položením mnoha otázek týkajících se provedené dialýzy jsem byla zaskočena. Od kolegyně s delší praxí přišla záchranná odpověď ve smyslu existence internetu a hledání. Ale proč by měli naši pacienti hledat odpovědi na své otázky ohledně prováděné léčebné metody jinde než u poskytovatele péče? Jak je možné odkázat pacienta v tomto případě na internetový zdroj? Nemá snad pacient právo být ošetřován kvalifikovaným a informovaným personálem? Užívání dialyzačních modulů a měření je každodenní rutinou sestry pracující na dialyzační jednotce. Lékař terapii nebo měření naordinuje, ale je to právě sestra, kdo měření provádí a kdo je v neustálém kontaktu s pacientem. Jaké znalosti opravdu máme a jak jsme informované o měřeních, která

provádíme, je však otázkou. Spokojený, prospívající pacient, který se cítí v bezpečí je cílem ošetrovatelské péče. Naši pacienti jsou inteligentní, vzdělaní lidé čím dál více se aktivně zajímají o možnosti léčby a kladou čím dál erudovanější otázky. I to zvyšuje nároky na požadavek kvalitního ošetrovatelského personálu. Cílem mé bakalářské práce je zjistit povědomí sester o pomocných měřicích systémech a praktických zkušenostech s nimi, popřípadě na základě zjištěných výsledků navrhnout možná řešení.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE LEDVIN

Znalost základů anatomie a fyziologie ledvin tvoří naprostý a nezbytný předpoklad k pochopení možností léčby renálního selhání. Stejně, nebo podobné principy, které fungují ve zdravé ledvině, totiž uměle nahrazují i metody očišťování krve pomocí hemodialyzačních přístrojů. Totéž platí například i pro endokrinní systém, kdy lze při ztrátě renálních funkcí předpokládat jeho nedostatečnost a nutnost odpovídající suplementace.

### 1.1 Anatomie ledvin

Ledviny (*rens*) jsou párovým orgánem fazolovitého tvaru retroperitoneálního prostoru. Svoji konvexitou směřují ven a konkavitou k páteři. Vzhledem k anatomickému umístění jater je pravá ledvina uložena zhruba o polovinu obrátle níž, než ledvina levá. U zdravého dospělého je délka ledviny až 12 cm, šířka až 6 cm a síla až 4 cm, hmotnost se pohybuje mezi 120 g a 170 g (Salingerová, 2009, s. 75; Čihák, 2013, s. 228).

Na ledvině samotné se rozeznává přední a zadní plocha, horní a dolní pól, zevní a vnitřní okraj; kdy vnitřní okraj je vtažen do ledvinného hilu. V hilu je ledvinný sinus, kudy do ledviny vstupuje nervově cévní zásobení. Prostor mezi větvemi *arterie renalis* vyplňuje ledvinná pánvička (Fritsch, 2011, s. 241).

Povrch ledviny je hladký, krytí ledviny je zajištěno vazivovým pouzdrům, mezi jehož listy je tukové pouzdro, *capsula adiposa* (Merkunová, 2008, s. 165).

Vlastní tkáň, parenchym, je červeno hnědé barvy. Na řezu rozlišíme světlejší parenchym, *cortex renalis* a tmavší hmotu, *medulla renalis*. *Cortex* probíhá po obvodu ledviny zhruba v centimetrové šířce. Dřeň je oproti kůře tmavší a má žíhanou kresbu. Dřeň vytváří až 20 renálních pyramid konického tvaru. Pyramidy jsou tvořeny droboučnými sběracími kanálky, *tubuli colligentes*, které se spojují v papilární vývody, *ductus papillares*, které končí jako *foramina papillaria*, odkud přechází moč do ledvinných kalichů, *calices renalis*, dále do ledvinné pánvičky, *pelvis renalis* a močovodů, *ureter sinister a dexter*, které navazují na močový měchýř, *vesica urinaria* a moč opouští tělo močovou trubicí, *urethrou* (Čihák, 2013, s. 227).

Základní funkční a anatomickou jednotkou ledvin je nefron. Každá ledvina disponuje zhruba jedním milionem nefronů. Každý nefron je tvořen ledvinným (Malpighiho) tělískem, *culpusculum renale*, proximálním tubulem, Henleovou kličkou o různé délce a distálním kanálkem (Dylevský, 2009, s. 356).

Ledvinné tělísko je první částí nefronu (Merkunová, 2008, s. 167). Je tvořeno glomerulem obklopeným dvojitým Bowmanovým pouzdrem. Glomerulus je klubičkem kliček jemnostěnných kapilár. Kličky kapilár začínají ze vstupující arterioly (*vas afferens*) a po průtoku glomerulem je krev odváděna odvodnou arterioulou (*vas efferens*). Proximální tubulus odstupuje z Bowmanova pouzdra a je rozdělen na dvě části. První část je stočená a druhá naopak přímá (Dylevský, 2009, s. 357). Ta pokračuje jako Henleova klička. Henleova klička je spojnicí proximálního a distálního tubulu. Má různou délku a také dvě části – sestupnou a vzestupnou. Distální tubulus je poslední částí nefronu a ústí do sběracích kanálků ve dřeni ledvin (Merkunová, 2008, s. 168). Krev je do ledvin přiváděna *arterií renalis*, která se bohatě větví na segmentální, lobární, obloukové a interlobulární tepny. Ty přestupují v arterioly afferentní a efferentní pro glomeruly a dále se větví na peritubulární pletěň obklopující ledvinné tubuly. Pro dřeh pak *z a. efferents* odstupují pak koncové arterioly – *a. rectae*. V opačném směru pak arterie sleduje žilní systém, který přes veny interlobulární, *arcuatae*, interlobární a renální odvádí krev do dolní duté žíly – *vena cava inferior* (Čihák, 2013, s. 261; Salingerová, 2009, s. 75).

Inervace ledvin je zajištěna nervy odstupujícími *z plexus renalis* kolem *arteria renalis* (Slezáková, 2010, s. 143).

Jedná se o vlákna sympatická, senzitivní a parasympatická. Senzitivní inervaci má zejména *capsula fibrosa*, zatímco renální parenchym je téměř necitlivý. Mízní drenáž zajišťují tři pleteně až do lumbálních uzlin (Čihák, 2013, s. 247).

## 1.2 Fyziologie ledvin

Ledviny jsou životně důležitým párovým orgánem, avšak v případě nutnosti je schopna potřeby organismu saturovat jen jedna zdravá ledvina. Ani v tomto případě se však počet nefronů v ledvině nemění, pouze může dojít k jejich zvětšení. Hlavní funkcí ledvin je tvorba a vylučování moče. Pomocí moče se z těla vylučují zplodiny metabolismu, zejména urea, kreatinin, kyselina močová, bilirubin, urobilinogen, látky tělu cizorodé nebo látky s nadměrnou koncentrací v dané chvíli. Tím ledviny udržují stálé vnitřní prostředí a zajišťují rovnováhu vody i elektrolytů. Ledviny mají také endokrinní funkci – produkují hormony erythropoetin a renin nebo derivát vitamínu D3. Aby ledviny byly schopny tyto

funkce pletí, musí být zajištěno jejich vysoké prokrvení. U zdravého člověka ledvinami proteče i 1800 l krve za den, což odpovídá až jedné čtvrtině minutového srdečního výdeje. Proto, aby mohly ledviny fungovat, musí být řízena jejich činnost. Zde se uplatňuje řízení průtoku krve ledvinami a řízení procesů v tubulech. Krevní průtok ledvinami je relativně stabilní. Stabilita je zajišťována autoregulací za pomoci vazomotorické reakce přívodné a odvodné tepénky, *vasa afferens* a *efferens*. Vazomotorická reakce vzniká hlavně na podkladě reflexního zúžení cév při stoupajícím tlaku, a za sníženého tlaku působením systému angiotenzin-renin. Vysoký i nízký krevní tlak mohou vyvolat nestabilitu průtoku krve, a tím funkci ledvin poškodit. Na řízení tubulárních procesů se podílí hlavně sympatické nervstvo a hormony ovlivňující resorpci i vylučování vody a iontů. Je to antidiuretický hormon – vasopresin (také stresový hormon) nebo aldosteron, pro jehož sekreci je důležitý systém renin-angiotenzin.

Vylučovací funkce ledvin je zajištěna tvorbou moče. Tvorba moče začíná glomerulární filtrací. Jde o ultrafiltraci, kde se určitá část krevní plasmy (vyjma vysokomolekulárních bílkovin) přefiltruje skrz kapiláry glomerulu do Bowmanova pouzdra. Za pomoci efektivního filtračního tlaku tak vzniká glomerulární filtrát (až 170 l za den). Při poklesu krevního tlaku se ultrafiltrační schopnost ledvin snižuje a při jeho vzestupu zvyšuje. Tato primární moč je dále upravována zpětnou resorpcí potřebných a vyloučením nepotřebných látek v tubulech. V proximálním tubulu se resorbuje až 80 % glomerulárního filtrátu – voda, ionty natria, kalía, chloru, vápníku a hořčiku, urea a bikarbonáty. Do Henleovy kličky přichází izosmotická tekutina. Zde se uplatňuje protiproudový a tlakový systém, kdy filtrát protéká jedním směrem a krev směrem opačným. Vytváří se zde osmotický tlak nutný pro zahuštění moče (Rokyta, 2008, s. 168-169). Do distálního tubulu přitéká hypotonická tekutina. I zde dochází k dalšímu vstřebávání iontů a vody. Klesá resorpce kalía a naopak stoupá vstřebávání natria. Toto vstřebávání je ovlivněno stupněm hydratace organismu. Definitivní moč je tvořena ve sběracích kanálcích pomocí osmotického spádu a působením vasopresinu. Sběrné kanálky také ovlivňují i pH moče (Merkunová, 2008, s. 171).

## 2 ONEMOCNĚNÍ LEDVIN

Renální onemocnění je možné rozdělit podle několika hledisek. Z hlediska časového na nedostatečnost akutní či chronickou, nebo z hlediska etiologického na insuficienci renální, prerenální a postrenální (Slezáková, 2010, s. 63-109).

Dále lze ledvinné onemocnění sledovat jako dědičné, popřípadě jako primární nebo sekundární. Lze také rozlišit onemocnění ledvin na podkladě systémového, imunitního poškození nebo bez tohoto podkladu. Při onemocnění s renální etiologií můžeme sledovat glomerulární, tubulární nebo intersticiální poškození (Tesař, 2006, s. 179-380).

### 2.1 Projevy renálního onemocnění

Příznaky postižení ledvin se budou různit, a to zejména podle druhu postižení. Také tím, zda se jedná o postižení akutní nebo chronické. Základními příznaky špatné funkce ledvin jsou oligurie až anurie, opačně pak polyurie, hypertenze, bolest bederní oblasti, hematurie, tvorba otoků a další. Při sdružení symptomů je možné rozeznávat dva základní syndromy renálního onemocnění. Jde o syndrom nefrotický a nefritický. Nefrotický syndrom je charakterizovaný jako soubor klinických a laboratorních symptomů. Vedoucím příznakem je masivní proteinurie – až 3,5 g/1,73 m<sup>2</sup> za 24 hodin, hypoalbuminémie, edémy, porucha metabolismu lipidů a případně tromboembolické komplikace. Nefritický syndrom představuje soubor symptomů, jako jsou: mikroskopická hematurie, oligurie, středně vysoké proteinurie, otoky a hypertenze. Je typickým příznakem akutní poststreptokokové glomerulonefritidy (Slezáková, 2010, s. 163).

### 2.2 Akutní renální onemocnění

Akutní renální onemocnění se rozvíjí během několika hodin, maximálně dní. Je charakterizováno náhlým poklesem ledvinných funkcí, rychlou ztrátou glomerulární filtrace, hromaděním dusíkatých metabolitů, neschopností ledvin udržet rovnováhu elektrolytů a vody včetně omezené koncentrační schopnosti. V obecné populaci se vyskytuje v 0,2 %, ale na jednotkách intenzivní a resuscitační péče je přítomno až v 33 %, zejména v rámci rozvoje syndromu multiorgánového selhání. Pro akutní renální selhání (ASL) je nyní používán termín akutní renální poškození – „acute kidney injury“ (AKI), protože ve většině případů jde o onemocnění reverzibilní (Teplan, 2010, s. 17, 125, 227). Pro lepší hodnocení a porovnání AKI byla v roce 2004 vytvořena klasifikace s akronymem „RIFLE“, *risk, injury, failure* – s reverzibilními změnami, *loss* a *end stage*, kdy je AKI již

ireverzibilní. Je to hodnocení zohledňující kritéria glomerulární filtrace a kritérium diurézy (Marek, 2010, s. 108).

Podle etiologie lze příčiny AKI rozdělit do tří skupin – prerenální, renální a postrenální. Prerenální příčina je taková, která nevzniká přímo v ledvinách, jde o snížení krevní perfuze v cévách ledvin. Tento stav nejčastěji nastává z hypovolemie při polytraumatech, popáleninách, septických stavech, při srdečním onemocnění, při trombózách velkých tepen nebo při rozvoji šokového stavu. Při renální příčině AKI jde o přímé poškození parenchymu ledvin. Jedná se nejčastěji o ischemické nebo toxické poškození, které může vést až k nekróze. V postrenální příčině se uplatňuje obstrukce močových cest například konkrementem, nádorovým bujením nebo anatomickou anomálií, popřípadě úrazem močových cest. Akutní selhání ledvin lze identifikovat i na podkladě infekčních agens. V postupu akutního renálního poškození můžeme sledovat několik fází. Jde o fázi oligurickou – až anurickou, kdy je nemocný ohrožen retencí tekutin, dusíkatých metabolitů, acidózou a iontovým rozvratem. Tato fáze trvá různě dlouhou dobu i dva týdny. Po této fázi nastupuje období časně diurézy, kdy nemocný vymočí průměrně 300 ml/den. Následuje období polyurie. To je zapříčiněno poškozením renálních tubulů a tím nemožností koncentrovat moč. Postupně dochází k úpravě metabolického rozvratu, normalizaci dusíkatých látek v krvi i vodního hospodářství. Reparační období trvá různě dlouhou dobu, i několik měsíců, v závislosti na poškození renálního parenchymu a vyvolávající příčině (Marek, 2010, s. 109).

Léčba akutní renální insuficience probíhá vždy na specializovaném oddělení jednotky intenzivní péče, popřípadě anesteziologicko-resuscitačním oddělení podle stavu pacienta (Navrátil, 2008, s. 144).

Zásadou je léčit vyvolávající onemocnění, předcházet komplikacím, zejména infekčním, vyloučit neuro- a nefrotoxickou medikaci, zajistit elektrolytovou rovnováhu, vyváženou nutriční a v případě potřeby zajistit mimotělní eliminační terapii. Nutrice je zajišťována nejlépe enterálně, popřípadě parenterálně systémem „all in one“, s přihlédnutím k použitým mimotělním eliminačním metodám. Při jejich použití se bude různit doporučená dávka zejména proteinů. Tato léčba se neobejde bez komplexní lékařské a ošetrovatelské péče kvalifikovaným, multidisciplinárním týmem lékařů, sester, nutričních terapeutů, ale i pracovníků lékárny (Teplan, 2010, s. 69-77).

V souvislosti s včasnou diagnostikou a kvalitnější dostupnou léčbou klesla mortalita z 90 % na pouhých 5 % případů AKI (Tesař, 2006, s. 451).



## 2.3 Chronické renální onemocnění

Ve své podstatě můžeme tato onemocnění rozdělit do dvou skupin. Rozlišujeme chronickou renální insuficienci a konečné renální selhání. Samotný pojem chronické renální selhání (CHRS) často zahrnuje obě předešlé skupiny. Renální insuficience představuje takové poškození ledvin, při kterém ještě nemocný nepotřebuje využívat dialyzační terapii, oproti tomu při konečném renálním selhání se tato terapie, popřípadě transplantace, stává nezbytnou pro přežití nemocného (Tesař, 2006, s. 477).

Příčinu lze hledat buďto v přímém poškození ledvin, nebo v působení rizikových faktorů, případně v jejich koexistenci. K významným rizikovým faktorům vzniku renálního selhání patří věk, rasa, pohlaví, kouření a nesprávný životní styl celkově (Tesař, 2006, s. 483).

### 2.3.1 Onemocnění predisponující chronické renální selhání

Obecně lze říci, že se jedná o onemocnění glomerulů, tedy glomerulonefritidy, intersticia a/nebo tubulů. Mezi glomerulopatie také můžeme zahrnout onemocnění ledvin vyplývající ze systémových onemocnění, jako je lupus erythematosus. Dále sledujeme dědičná onemocnění, zejména polycystickou chorobu ledvin a získaná onemocnění ledvin. Příčinou CHRS může být i obstrukční nefropatie, kdy při pozdním odstranění příčiny dochází k atrofii parenchymu ledvin (Tesař, 2006, s. 226; Salingerová, 2009, s. 29).

Faktory zpomalující renální selhání jsou taková opatření, která vyplývají z daných rizikových faktorů. Jde o razantní snižování glomerulární proteinurie, dostatečnou kontrolu krevního tlaku, který by se měl pohybovat okolo 125/75 mm Hg, o inhibici systému renin-angiotenzin-aldosteron, léčbu poruch lipidů, vyrovnanou glykémii, ale i o zrušení kuřáckého návyku a dietu se sníženým obsahem soli a bílkovin (Tesař, 2006, s. 487-505).

Chronické renální selhání se vyznačuje přímo poškozením ledvin, nebo ztrátou ledvinných funkcí trvající alespoň tři měsíce. Ledviny nejsou v závěru schopny udržet stálost vnitřního prostředí a dochází k celkovému rozvratu organismu (Marek, 2010, s. 88).

Onemocnění mívá většinou nenápadný začátek, často se vyvíjí jako důsledek jiného onemocnění. Pacient tak nemusí pociťovat žádné příznaky a na onemocnění ledvin ukáží až výsledky laboratorních vyšetření. V počátečním stádiu lze zaznamenat polyurii s dehydratací. To může vést k iontové dysbalanci, následné tachykardii a křečím. Může být přítomna hypotenze. V pozdějším rozvinutém onemocnění bez léčby se vyskytne uremický syndrom. Ten představuje zaplavení organismu odpadními látkami metabolismu bílkovin

a tím dochází k rozvratu homeostázy: vody, elektrolytů, k poruchám metabolismu a endokrinního systému.

Klinicky, od roku 2002, se hodnotí pět stupňů chronického renálního onemocnění na základě odhadu glomerulární filtrace (GF) podle korekčních rovnic:

1. stupeň představuje normální GF, ale jsou přítomny známky poškození ledvin. Odhad GF je vyšší než 1,5 ml/s.

2. stupeň je označován jako mírné CHRS, bývá přítomna hypertenze, hyperparatyreóza. GF je 1 až 1,49 ml/s.

3. stupeň je střední CHRS, kdy bývá přidružena anémie, GF je 0,50 – 0,99 ml/s.

4. stupeň je těžké CHRS, při kterém se vyskytují edémy, ale i mentální poruchy, GF je 0,25 – 0,49 ml/s.

5. stupeň je konečné stádium CHRS. GF je nižší než 0,25 ml/s. V tomto stádiu se přidruží otok plic, křeče, acidóza, hyperkalémie, kóma a smrt. Je nezbytné dialyzační léčení, nebo transplantace (Tesař, 2006, s. 477-478).

### 3 MOŽNOSTI LÉČBY CHRONICKÉHO RENÁLNÍHO SELHÁNÍ

Všichni nemocní v terminálním renálním selhání byli ve svém životě postaveni před nepříjemnou skutečností, kdy jejich ledviny přestaly plnit svou funkci. V současné době je těmto nemocným představeno několik možností způsobu léčby, ze kterých si lze vybrat tu, která pro daného jedince představuje nejmenší možnou zátěž jak z hlediska zdravotního, tak z pohledu životních postojů.

*„Chronické selhání ledvin představuje významné onemocnění s dalekosáhlými medicínskými, sociálními i ekonomickými následky.“* (Tesař, 2006, s. 477).

Pacienti s CHRS jsou často hospitalizováni vzhledem k přidruženým chorobám i na jiných odděleních než nefrologických. Je třeba si uvědomit, že tito nemocní potřebují specifický, nejen ten medikamentózní, přístup. Proto je důležitá spolupráce zdravotnického personálu daného oddělení s protějším personálem oddělení nefrologie. Musí se zvážit podání léčiv a jejich dávkování, zajistit vhodnou hydrataci, dietu a edukaci (Tesař, 2006, s. 507). Terapii renálního selhání lze rozdělit na konzervativní a terapii pomocí intermitentních metod nahrazujících funkci ledvin – peritoneální dialýza, hemodialýza, hemofiltrace, hemodiafiltrace. Na otázku, kdy začít pacienta s chronickým renálním selháním dialyzovat, není jednoznačná odpověď. Obecně, i podle doporučení britské nefrologické společnosti (British Renal Association) je to při poklesu glomerulární filtrace pod 0,17 ml/s, při sérovém kreatininu nad 500 mmol/l. Mírně odlišnou hodnotu udávají evropská doporučení, kde je zahájení dialyzační terapie posunuto už na hodnotu GF 0,25 ml/s. U pacientů s cukrovkou se všeobecně doporučuje zahájit dialyzační terapii dříve (Lachmanová, 2008, s. 54).

#### 3.1 Konzervativní terapie

Pro každého pacienta by měl být stanoven individuální intervenční plán léčby. Na samotné léčbě by se měl podílet dostatečně informovaný personál a ten by měl korigovat požadavky léčby a edukace s možnostmi pacienta. Léčba by měla být postavena na diagnóze, vyšetření komorbidních onemocnění, léčbě kardiovaskulárního onemocnění a hlavně na zpomalení progresu onemocnění a minimalizaci důsledků plynoucích z omezené renální funkce (Mahon, 2007, s. 47; Viklický, 2010, s. 101). Zásadou konzervativní léčby je nefroprotektivní postup představující odborné dávkování léků,

suplementace chybějících vitamínů a minerálů, například vitamínu D, podání fosfátového vazače, léků k udržení acidobazické rovnováhy, hypolipidemik, antihypertenziv, antiagregancií, doplnění zásob železa a erythropoetinu. Podle onemocnění jsou podávány léky působící imunosupresivně – kortikoidy a jiné. Pro udržení funkce ledvin je součástí konzervativní terapie dodržování zdravé životosprávy s pohybem a dietoterapie (Viklický, 2010, s. 101).

### **3.1.1 Dietoterapie**

Pro sestavení dietního plánu je nutné zohlednit onemocnění samotné a zároveň úroveň renálních funkcí (Svačina, 2008, s. 231-237). Dietologii v nefrologii můžeme rozdělit do několika okruhů. Výživou se můžeme pokusit ovlivnit progresi renální insuficience, terapeuticky lze dietním omezením ovlivnit tvorbou konkrementů, výživa také musí korespondovat s aktuální eliminační schopností ledvin. Zvláště pak stojí dietoterapie pro pacienty v chronickém a akutním dialyzačním programu. Konkrétně lze hovořit o výživě s omezením některých složek – při tvorbě oxalátových kamenů je to omezení příjmu ořechů, čokolády a listové zeleniny. Obecně při sklonu k tvorbě konkrementů platí omezení soli a dostatečný přísun vody. Při korekci renální insuficience stojí v popředí strava s nižším obsahem proteinů v takové míře, aby nebyla ohrožena proteinová nutrice, dále se snižuje množství solí a fosforu. Pokud není přítomna retence tekutin, bývá doporučen dostatečný přívod tekutin. Při přechodu do dialyzačního programu je však nutné požadavky na dosavadní dietu upravit. Při chronické dialyzační léčbě se poměr proteinů v potravě zvyšuje obvykle na 1-1,2 g/kg tělesné hmotnosti s tím, že v doporučení bude omezení mléka a mléčných výrobků vzhledem k jejich vysokému obsahu fosforu. K redukci fosforu z potravy se doporučují užívat takzvané fosforové vazače (Svačina, 2008, s. 235-237).

### **3.2 Peritoneální dialýza**

Peritoneální dialýza (PD) je uznávanou metodou náhrady funkce ledvin. V naší zemi došlo k prosazování této metody až po roce 1990. Do té doby se peritoneální dialýza prováděla jen sporadicky a byla metodou druhé volby (Tesař, 2006, s. 561). Podle statistické ročenky České nefrologické společnosti z roku 2013 bylo PD léčeno 511 pacientů (Rychlík, 2013).

Principem PD je výměna látek mezi peritoneálním roztokem napuštěným z vaků přes peritoneální katétr do peritoneální dutiny a krví, skrz funkční peritoneum, které

pracuje jako dialyzační membrána (Bednářová, 2007, s. 15). Transport látek je možný oběma směry a to na principu difuze a konvekce. Difuzí jsou odstraňovány menší molekuly, kam patří kreatinin, urea, kalium a další, které přes peritoneum přestupují díky koncentračnímu spádu. Propustnost peritonea je u každého jedince jiná, a proto se musí stanovit pomocí peritoneálního ekvilibračního testu (PET). Po jeho provedení je stanoven dialyzační plán, který se ověří laboratorním vyšetřením krve. Konvekce v tomto případě využívá hlavně osmotického tlaku, který je umocněn přidáním molekul glukózy do peritoneálního roztoku. Ultrafiltrace i difuze se vzájemně doplňují. Technicky představuje PD soubor setů, dialyzačních vaků, drenážních vaků, samotný peritoneální katétr, který vstupuje z vnějšího okolí do peritoneální dutiny, transfer set a titanovou spojku (Bednářová, 2007, s. 18-23). Podle prováděného způsobu PD je možné zavést jeden z následujících režimů: kontinuální ambulantní PD (CAPD), kontinuální cyklická PD (CCPD), noční intermitentní PD (NIPD) nebo denní intermitentní PD (DIPD), „tidal“ PD (TPD), anebo intermitentní PD (IPD). Peritoneální katétr může být zaveden několika způsoby: technikou minilaparotomie, laparoskopie, laparoskopicky asistované punkční implantace, anebo punkční technikou pouze za lokální anestezie (Bednářová, 2007, s. 62). PD bývá indikována u nemocných, u kterých je nemožné vytvořit kvalitní cévní přístup, kteří mají krvácivé stavy, u nichž je kontraindikováno podávání antiagregačních léčiv, u jedinců, kteří PD preferují a hlavně u malých dětí do 5 let. Jednoznačnou kontraindikaci představují anatomické abnormality, nefunkční peritoneum, neoperabilní kýly a neschopnost pacienta provést výměnu. Jednoznačným plusem PD je domácí léčba, větší dietní volnost, nepodávání antiagregace, méně akutních komplikací, možnost cestování a osobní nezávislost, déle zachovaná diuréza a lepší ovlivnění krevního tlaku. Nevýhodou je možné poškození peritonea, přítomnost cizorodé látky v těle, riziko infekce peritonea, estetické hledisko (stále přítomný katétr), nemožnost některých sportovních aktivit (plavání), možné vyhoření pacienta (zátěž pacienta sebeobsluhou výměn roztoků) a nutnost skladovacího prostoru (Bednářová, 2007, s. 55-57).

### **3.3 Mimetělní metody nahrazující funkci ledvin**

Podstatou očišťování krve je přechod látek přes polopropustnou membránu (Rosina, 2006, s. 16). Principem přechodu je difuze (přechod částic z jedné látky do druhé po koncentračním spádu do vyrovnání koncentrací obou látek), konvekce (proudění rozpuštěných látek na podkladě tlakového gradientu) a adsorpce (vychytávání určitých látek podle materiálu membrány). Na základě převažujícího způsobu rozdělujeme

mimotělní očišťovací metody na hemodialýzu, hemofiltraci a hemodiafiltraci (Tesař, 2006, s. 513). Předpokladem všech těchto metod je dostatečně kvalitní a funkční cévní přístup a možnost použití antiagregačních léčiv. Všechny jmenované metody lze výjimečně provádět i bez použití ředění krve, ale vždy hrozí riziko srážení v mimotělním oběhu, a z toho vyplývá předčasné ukončení terapie. Nejčastěji používaná antikoagancia a antitrombolytika jsou nefrakcionovaný heparin a nízkomolekulární hepariny. Při riziku krvácení lze využít regionální citrátovou antikoagulaci, kdy se před dialyzátor vpraví citrát a za dialyzátorem je jeho účinek anulován podáním kalcia (Tesař, 2006, s. 524). Dialyzační přístroj je složen z modulu krevního, ultrafiltračního a dialyzátového. Ovládání těchto modulů umožňuje často interaktivní monitor. Vlastní očištění krve probíhá v dialyzátoru. Krev je přiváděna a odváděna systémem krevních setů. Pro potřebu terapie je nutná reversní osmóza. Mimotělní náhrada funkce ledvin je intermitentní a frekvence terapií se nejčastěji udává jako 3 terapie v týdnu. Délka jedné procedury v Evropě je 4-5 hodin. Existují ale i pracoviště, kde se provádí „každodenní“ terapie a tam se délka jedné procedury pohybuje okolo 2 hodin. Při frekvenci terapií 3x v týdnu po dobu 4-5hodin se doporučuje dodržet takzvanou dialyzační dávku vyjadřující účinnost dialýzy indexem  $Kt/V$  (kdy  $K$  je clearance dialyzátoru pro ureu,  $t$  je čas trvání dialýzy a  $V$  je distribuční prostor pro ureu) na hodnotě 1,2 a více. Dialyzační dávka ovšem nevyhovuje o hydrataci, hypertenzi nebo hyperkalémii. To jsou důvody pro prodloužení terapie (Tesař, 2006, s. 539-540).

### **3.3.1 Hemodialýza**

Začátek hemodialýzy je datován k roku 1942, kdy nizozemský lékař Willem J. Kolff sestavil první rotující bubnovou umělou ledvinu, aby v roce 1945 mohla zachránit život holandské kolaborantce. Doktor Kolff přesídlil do USA, kde zdokonaloval svůj přístroj. V roce 1955 byla provedena první akutní hemodialýza na 2. Interní klinice v Praze na Alwallově přístroji. První dialyzátor byl cívkový a jeho membránu tvořil celofán. Ze Sovětského svazu k nám v roce 1964 byl přivezen i dialyzátor deskový. Hemodialýza byla nedostupná a fungoval zde tzv. selektivní výběr pacientů. Situace se změnila až po revoluci v roce 1989, kdy byly dovezeny i přístroje firmy Fresenius a Gambro (Matoušovic, 2009, s. 197-220). Dnes je hemodialýza nejčastěji využívanou metodou očištění krve. Uplatňuje se zde především princip difuze a v menší míře filtrace (Tesař, 2006, s. 515). Krev od pacienta je přiváděna „arteriálním“ krevním setem přes pumpu do dialyzátoru. Zde v protisměrném toku ke krvi protéká dialyzační roztok. Dochází k difuzi a konvekci

a dialyzační roztok s oddialyzovanými látkami (dialyzát) odtéká do odpadu. Krev se systémem „venózního“ setu vrací zpět pacientovi (Daugirdas, 2007, s. 59). Dialyzační roztok je směs speciálně upravené vody (reverzní osmózou) a dialyzačního elektrolytového koncentrátu (s obsahem glukózy) (Tesař, 2006, s. 515).

### **3.3.2 Hemofiltrace**

Hemofiltrace je metoda, která využívá především princip filtrace. Systémem „arteriálního“ setu je krev přiváděna do dialyzátoru (filtru z vysokopropustné membrány). Odtud se krev vrací zpět „venózním“ setem k pacientovi. Na rozdíl od hemodialýzy dialyzátorem neprotéká dialyzační roztok. Aby se nahradila ztráta tekutin, je do setů před a/nebo za dialyzátor přiváděn substituční roztok připravovaný, v dnešní době, „on-line“ (dříve dodáván ve vacích) ve složení blízcím se extracelulární tekutině. Tento způsob očištění krve je prosazován s tím, že pacienti netrpí v takové míře hypotenzí při proceduře (Tesař, 2006, s. 515).

### **3.3.3 Hemodiafiltrace**

Jak již název napovídá, jde o skloubení hemodialýzy a hemofiltrace. Pacientova krev je „arteriálním“ setem přiváděna do dialyzátoru s vysokopropustnou membránou, kde ji v protisměru omývá dialyzační roztok. Následně se krev vrací „venózním“ setem zpět pacientovi. Substituční roztok se do dialyzačních setů vpravuje buď predilučně, nebo postdilučně a nebo obojím způsobem. Tato metoda je pacienty poměrně dobře tolerována, ale na druhou stranu je ekonomicky nejnáročnější (Tesař, 2006, s. 516).

Na hemodialyzační jednotce za kvalitu dialýzy odpovídá lékař, ale za její provedení zodpovědnost nese sestra. V péči o pacienta využívá sestra ošetrovatelský proces individuální – primární, ale i skupinové péče. Plní ordinace lékaře a je plně kompetentní v péči o všechny typy cévních přístupů (viz dále) V souladu s multidisciplinárním týmem je pacientovi oporou a zajišťuje edukaci nemocného i jeho blízkých. Poskytuje informace o možnostech rekreačních dialýz a zkvalitnění života. Přispívá k přípravě pacienta na transplantaci. Při své práci manipuluje s biologickým materiálem a zajišťuje jeho odstranění v souladu s platnými předpisy. Při výkonu ošetrovatelské péče připravuje monitory, nastavuje parametry dialýzy. Sleduje průběh dialýzy, řeší vzniklé komplikace a monitoruje stav pacienta. Zajistí dopravu na a z dialýzy (Ďulíková, 2008). Za účelem optimální ošetrovatelské péče vede sestra ošetrovatelskou dokumentaci, sleduje novinky v oboru a kontinuálně se vzdělává (Česká asociace sester: Nefrologická sekce, 2010).

### 3.4 Transplantace ledviny

První záznam o relativně úspěšné transplantaci ledviny je z roku 1902, kdy byla experimentálně transplantována ledvina u psa (Viklický, 2011, s. 38). Během let probíhaly nejrůznější snahy o renální transplantace s různým umístěním transplantovaného orgánu i různými výsledky. Za úplně první úspěšnou transplantaci se považuje transplantace provedená v Americkém Bostonu roku 1954 (Slezáková, 2010, s. 140). V roce 1966 byla provedena úspěšně první transplantace v dnešním Institutu klinické a experimentální medicíny. Rozvoj transplantologie byl umožněn pochopením imunologické podstaty rejekcí a vynálezem kvalitních imunosupresiv (Viklický, 2011, s. 38 - 41). Současná praxe umožní, aby si pacient zvolil způsob transplantace. A tím je buď transplantace od zemřelého dárce, a to se srdcem bíjícím nebo nebíjícím, nebo od dárce žijícího – ať již pokrevního, nebo emotivního příbuzného. Kontraindikace z hlediska dárce jsou legislativní – nesouhlasy dárce, nebo medicínské, např. systémová onemocnění. (Baláž, 2011, s. 35-36). Dříve udávaná nutná shoda dárce/příjemce v ABO systému dnes již nutně neplatí, ale v tom případě se příjemce musí před transplantací podrobit některé imunologické intervenci. Jinou možností je takzvaná „zkřížená transplantace“ několika párů příjemců a dárců. Příjemce je pacient podrobující se pravidelnému dialyzačnímu programu nebo nemocný v 5. stupni renálního selhání – v takovém případě hovoříme o preemtivní transplantaci. Pro lepší přehlednost, orientaci a komunikaci v oboru vzniklo transplantační koordinační centrum. Toto centrum eviduje pacienty zařazené do „Čekací listiny“ (*Waiting list*). Transplantační centrum společně s Českou nadací pro nemoci ledvin a Českou asociací sester vytvořily projekt Ambassador transplantace, který si kladl za cíl vyškolit tak kvalitně informovaný nelékařský zdravotní personál, aby mohl vhodně a kvalifikovaně seznamovat pacienty o možnostech a celém procesu transplantace. Hlavní činnosti Koordinačního centra tedy je: vedení registrů, koordinace odběrů a transplantací, informační činnost a mezinárodní spolupráce (Slezáková, 2010, s. 140). K tomu, aby nemocný mohl být zařazen do *Waiting listu*, je zapotřebí, aby se podrobil všem vyšetřením, která jsou předem stanovena (např. kardiovaskulární vyšetření, RTG plic a nepřítomnosti infekce na stomatologii, ORL apod.) (Viklický, 2011, s. 45). Absolutní kontraindikací transplantace jsou například infekce, malignity, srdeční selhávání, koagulopatie nebo extrémně obézní či nespolupracující nemocný. Transplantaci, ač je to v mnoha případech ta nejlepší možnost léčby, nelze nařídít, proto ji každý nemocný má právo odmítnout (Koordinační středisko transplantací, 2005).



## 4 CÉVNÍ PŘÍSTUP

Kvalitní terapie chronického renálního selhání extrakorporální eliminační metodou je závislá na kvalitním cévním přístupu. Jinak řečeno, bez cévního přístupu, který by umožnil průtok krve dialyzátorem v hodnotách 200-400 ml/min a tím očištění až 105 l krve za běžnou terapii, by byla terapie nevyhovující (Tesař, 2006, s. 516). Tyto hodnoty jsou dosaženy pomocí operativního zákroku vedoucího k vytvoření arteriovenózního zkratu (AVZ), a to formou nativní arteriovenózní fistule/shuntu (AVF), popřípadě pomocí cévní protetické náhrady – arteriovenózního graftu (AVG). Jinou možností je sterilní zavedení dlouhodobého permanentního katétru (PC), který je fixovaný podkožním tunelem. Pro akutní vstup je používán dočasný cévní přístup za pomoci katétru s dvojitým či trojitým výstupem, zavedený nejčastěji do jedné z jugulárních, výjimečně femorálních žil (Lachmanová, 2008, s. 39). Sledování kvality cévního přístupu bude popsáno v dalších částech této práce.

### 4.1 Historie cévních přístupů

Současná metoda AVZ je výsledkem cesty poznání a inovací. V období 1940 – 1950 byl dialyzačním přístupem chirurgicky vytvořený zkrat vzniklý otevřením arterie a vény předloktí, jejichž spojkou byla skleněná, plastová, ale i teflonová trubička (Lachmanová, 2008, s. 35). Mezníkem byl i rok 1960, kdy americký lékař Scribner spolu s kolegy implantovali rozpojovací kanylu mladému Američanovi. Od tohoto okamžiku hovoříme o Scribnerově shuntu. Ten jako první umožnil dostatečný příkon a opakované napojení. Zhruba po šesti letech, roku 1966, tentokrát italsí lékaři Cimio s Bresciem vytvořili první AVF pod kůží. Další možnost dialyzačního přístupu ukázal světu roku 1960 doktor Shaldon, který do femorální žily zavedl zatím jednocestný katétr. Roku 1969 český lékař Erben punkčně zavedl katétr do podklíčkové žily. Až v roce 1980 byl poprvé použit funkční katétr s dvojitým lumen (Lachmanová, 2008, s. 37).

### 4.2 Péče o trvalý cévní přístup

Trvalým cévním přístupem rozumíme takový přístup, který umožní opakované napojení a odpojení hemodialyzační techniky. Je zajištěn u všech nemocných v chronickém renálním programu, pokud možno ještě v predialyzační péči. Lze jej rozdělit do dvou skupin. Jedná se o trvalý cévní přístup pomocí permanentního žilního katétru, nebo pomocí arteriovenózní spojky (Lachmanová, 2008, s. 37). Samotná péče o cévní

přístup spadá ještě do doby před jeho založením. Podílí se na ní nefrolog, cévní chirurg, sestra, ale i sám pacient (Tesař, 2006, s. 518). S cévním přístupem jsou spojeny možné komplikace. Všeobecně je lze rozdělit na časné a pozdní. Mezi časné komplikace řadíme ty, jež vzniknou do 24 hodin po vytvoření cévního přístupu, a pozdní od 24 hodin, prakticky kdykoliv během používání trvalého cévního přístupu.

#### **4.2.1 Péče o permanentní cévní katétre**

Jde o dvoucestný katétre zaváděný v lokální anestezii sterilní, Seldingerovou technikou, který je ukotven pomocí podkožního tunelu a manžety a při výstupu ještě zachycen stehy. Nutností po zavedení je rentgenologická kontrola umístění konce hrotu katétru, který sahá až k pravé srdeční síni. PC je volen na překlenutí časového úseku k založení a nutnému zranění AVZ, popřípadě tam, kde není možné AVZ založit (Lachmanová, 2008, s. 38).

Ošetřování PC je nutné provádět aseptickou technikou. To předpokládá, že PC bude v první řadě používán pouze pro účely hemodialýzy. V mimodialyzačním období zůstane kryt jak vstup PC do podkoží, tak obě lumen katétru tak, jak jej ošetřila sestra po poslední terapii. V tomto smyslu spočívá i edukace pacienta. Při manipulaci s katétre je používán pouze sterilní materiál a sterilní rukavice. Před samotným úkonem má sestra oblečený ochranný plášť, ústenku, obličejový štít a pokrývku vlasů. Nachystaný je i asepticky připravený stůl s potřebným materiálem – sterilní stříkačky (2x10 ml a 2x2 ml), čtverce, fyziologický roztok, antikoagulační prostředek (k uzavření katétru), sterilní rukavice, roušky. Mimo sterilní plochu je umístěna emitní miska a desinfekční přípravek s bezdotykovým dávkovačem. Pacient je po dobu ošetřování PC ve zvýšené poloze a má ústenku. V průběhu manipulace s PC si sestra všimá změny krytí PC, výskytu hematomů, fixace katétru, sekrece z místa vstupu PC do podkoží a známk zánětu i v širším okolí (Hrubá, 2013, s. 23). Při napojování a odpojování PC od dialyzačního přístroje je vše prováděno bezdotykovou metodou s cílem zabránit přenosu mikroorganismů takovým způsobem, kdy pomůcky k napojení/odpojení dialyzačního přístroje a lumen PC zůstanou sterilní jen plochou, kterou se navzájem dotýkají. Při použití aseptických postupů je nutné dodržovat hygienické mytí rukou i během procedury ošetrovatelské péče o PC (Workman, 2006, s. 216).

Úkolem sestry je též sledovat funkčnost PC. Může dojít k řadě komplikací, k nimž řadíme malfunkční katétre, který pro dialyzovaného znamená sníženou kvalitu terapie. Jde o stav, kdy katétre neposkytuje dostatečný průtok, nebo je vysoký venózní tlak. Souvisí

s polohou katétru při jeho zavedení. Trombotizace katétru se projeví později po zavedení katétru a je typická nízkým průtokem krve a/nebo vysokým venózním odporem. Infikování katétru je možné buď z infekce z okolí vstupu, nebo je infikován celý katétr a může dojít až ke kanylové sepsi. Nejčastějšími komplikacemi při zavedení PC je krvácení, pneumothorax nebo hemothorax a tím vyvolaná dušnost, kašel, náhlá slabost, bolest a palpitace (Lachmanová, 2008, s. 43).

#### **4.2.2 Péče o arteriovenózní zkrat**

V základním dělení tepenožilní spojky lze rozlišit spojku nativní (AVF), nebo spoj s využitím náhradního materiálu (AVG) (Tesař, 2006, s. 516).

AVF představuje nejméně zatěžující a zároveň nejbezpečnější typ cévního přístupu. Provádí se v lokální anestezii infiltrační nebo regionální metodou po písemném informovaném souhlasu pacienta (Janoušek, 2008, s. 50). Pro založení AVF je nejvhodnější oblast nad zápěstím, kdy jde o spojení radiocefalické, nebo oblast loketní jamky, pak jde o spojení brachiocefalické, popřípadě brachiobasilické. Doba rozvinutí fistule je zhruba 6 až 8 týdnů. Teprve až po uplynutí této doby „zrání“ se fistule může začít punktovat (Steddon, 2014, s. 292). Při provedení zkratu ve vyšší úrovni paže dochází i k většímu průtoku krve. Z toho vyplývá i vyšší riziko vzniku steal syndromu (Lachmanová, 2008, s. 43).

AVG je druhou neoptimálnější metodou. Tepna a žíla jsou spojeny syntetickou spojkou, nejčastěji goretexovou, a to buď na předloktí, paži, popřípadě v oblasti femorální. Spojka je buď rovná, nebo typu ve tvaru „U“. Výhodou je poměrně časná možnost punktování v řádu dnů, nejčastěji 2 – 3 týdny od našití. Nevýhodou je častá trombotizace a vnesení infekce. Celkově lze říci, že při dobré péči AVG vydrží i několik let, ale v průměru je to o polovinu méně, než u AVF (Steddon, 2014, s. 292).

Ošetrovatelská péče o AVZ zahrnuje ve své podstatě dvě části. Tou první je vlastní ošetrovatelský výkon a tou druhou edukace, ověření znalostí a průběžná reedukace pacienta v péči o AVZ. S edukací se začíná již před vytvořením AVZ. V nefrologické ambulanci sestra edukuje pacienta o nutnosti šetření chirurgem zvolené končetiny pro založení AVZ. Tuto končetinu pacient nesmí nabízet k provádění krevních odběrů, ani zavedení periferních žilních katétrů. V případě měření krevního tlaku je také preferováno použití druhé končetiny. Po vytvoření AVZ sestra informuje pacienta, jakým způsobem se má o končetinu s AVZ starat, aby došlo ke kvalitní maturaci spojky. Nabídne možnost různých cvičení, jako je dlaní svíraný malý míček, otevírání kolíčku palcem

a ukazováčkem nebo opoziční doteky palce a ostatních prstů dané ruky. Důležité je, aby pacient v dané končetině nenosil nic těžkého, neoblékal příliš těsný rukáv, hodinky, prstýnky a náramky jsou povoleny na druhé končetině. Taktéž ochrana před vnějšími vlivy prostředí, chladem a teplem, nebo nárazem. Pacient musí být poučen o nově vzniklých fenoménech na končetině, zejména o nutnosti sledovat „šelest“ vyvolaný prouděním krve ve zkratu, změny ve tvaru a barvě končetiny, otok, zarudnutí, ale také projevy nedokrevnosti akrálních částí, brnění, chlad nebo změna barvy prstů (Fresenius Medical Care, 2014).

Pro ošetrovatelský personál je důležité před každou kanylací fyzikální kontrola AVZ, pohledem, pohmatem a poslechem. Bedlivě vnímá vše, co pacient pozoroval v mimodialyzační době. Na končetině sleduje vznik aneurysmat, zjišťuje známky zánětu, palpuje hmatný vír a poslouchá šelest. Při zástavě krvácení z vpichů zaznamenává k tomu nutný čas (Hrubá, 2013, s. 22). Při hemodynamických metodách sledování AVZ sestra provádí měření dynamického žilního tlaku a měření statického tlaku žil (Lachmanová, 2008, s. 50). Jakékoli podezření na komplikace, zjištěné klinickým vyšetřením, by mělo být potvrzeno objektivním měřením (Tordoir, 2007, s. ii92-ii98).

K nejčastějším komplikacím AVZ patří hematomy, krvácení, tromby, stenózy nebo uzávěry, infekce, aneurysma nebo recirkulace v AVZ (vysvětleno v dalším textu). Mezi komplikace můžeme zařadit také syndromy, které provázejí cévní přístupy. Steal syndrom představuje špatné krevní zásobení distálně od AVZ, dochází k ischemické bolesti prstů nebo i celé končetiny. Vyskytuje se tam, kde jsou přidružená onemocnění, nebo je-li v AVF vysoký průtok. Řešením je chirurgický zákrok, zmenšení anastomózy, popřípadě její zrušení. Black blood syndrom, tzv. syndrom černé krve, je příznakem zanikající fistule, ve které krev recirkuluje a po punkci vytéká tmavá krev. Jediným řešením je v tomto případě urgentní fistulografie, perkutánní transluminální angioplastika (PTA), popřípadě chirurgická revize (Lachmanová, 2008, s. 49-52).

### **4.3 Punkční techniky arteriovenózního zkratu**

Předpokladem je rozvinutý AVZ a aseptická technika punktování. Mezi punkcí AVF a AVG jsou jisté rozdíly, které je třeba dodržovat. Doba vyzrání AVF je přibližně 6 týdnů. Po této době sestra s praxí zhodnotí její stav a rozhodne se o způsobu napichování. Začíná se napichovat nejtenčími jehlami (č. 17 G). Vzdálenost mezi punkčními místy by měla být minimálně 5 cm (Viklický, 2010, s. 140). V současné době lze zvolit ze tří možných variant.

Plošná metoda, vpichy se provádějí v jedné oblasti a punkce je snazší. Jde o metodu využívanou zejména krátce po rozvinutí AVF, než dojde k výběru jiné metody, nebo v případě remodelace již vzniklých aneurysmat. Jehly se napichují do téměř stejné oblasti a tím vzniká vysoké riziko tvorby aneurysmat (Lachmanová, 2008, s. 45).

Metoda žebříčku je způsob, kde se střídají místa vpichů postupně jako schůdky žebříku, kdy od posledního vpichu je následný vzdálen 1-2 cm. Žebříček tímto stylem prochází podél celé cévy. Minimální vzdálenost od anastomózy je 3 cm. Tato metoda není volena u velmi krátkého úseku umožňujícího napichování. Výhodou je snadnější napichování, ale až po delší době. Metoda je mnohdy obtížněji proveditelná pro méně zkušené sestry a u pacienta v začátku působí bolestivě vzhledem k napichování nových míst (Lachmanová, 2008, s. 45).

Metoda knoflíkové dírky, „buttonhole“, je metoda zmiňovaná od roku 1977, kdy ji v Polsku vyvinul doktor Twardowski. Znamená zavedení jehel vždy do stejného místa, pod stejným úhlem a směrem, zprvu pokud možno jednou sestrou. Dojde tak k vytvoření podkožního tunelu, do kterého se pak zavádí „tupé“ jehly šroubovitým pohybem. Metoda vykazuje nižší bolestivost pro pacienty. Po rychlejší zástavě krvácení se vytvoří strupy, které musí být těsně před další hemodialýzou odstraněny. Metoda je využívána hlavně tam, kde je krátká céva vhodná k napichování. Naopak nevhodné jsou AVF, jejichž céva má tzv. „jumping“ stěnu a tam, kde není dostatek podkoží (Tomanová, 2009).

K zahojení a oplasknutí otoku po založení AVG je potřeba průměrně 2-3 týdnů. Po uplynutí této doby je možné začít s punktováním. Úhel vedení vpichu je prováděn v náklonu 45°. Jestliže je protéza zahnutá do tvaru „U“, je nutné vědět, jakým směrem krev proudí. Směr toku krve se uvádí podle směru pohybu hodinových ručiček a toto chirurg zaznamenává do dokumentu o vytvoření AVG. U AVG se nesmí punktovat jedno a totéž místo, volí se žebříčková technika z důvodu zabránění vzniku aneurysmat a tím rozpadu graftu (Lachmanová, 2008, s. 46).

Společná příprava před kanylací AVZ představuje omytí punktované končetiny vodou a mýdlem. Po uložení pacienta na lůžko sestra zkontroluje AVZ, při napojení AVF omotá paži škrtidlem, provede řádnou dezinfekci a punkci. Po punkci obě jehly zafixuje, v případě AVG by místo vstupu dialyzační jehly mělo být sterilně kryto. K zamezení přenosu infekcí je doporučeno použít ochranných pomůcek, plášť nebo zástěra, sterilní rukavice, ústenka, ochranný štít a čepice (Lachmanová, 2008, s. 45).

## 5 NEJČASTĚJŠÍ KOMPLIKACE PŘI DIALYZAČNÍ LÉČBĚ

Během hemodialyzační léčby se vyskytuje řada různých komplikací. Souhrnně můžeme rozlišit komplikace chronické a akutní, vyskytující se během terapeutického výkonu samého, nebo v období mezidialyzačních výkonů.

### 5.1 Chronické komplikace

Vznikají jako následek dlouhodobé hemodialyzační terapie. Dialyzační amyloidóza přichází jako důsledek ukládání beta2-mikroglobulinu v postižených tkáních. Symptomy se začínají objevovat nejdříve po 5-ti leté terapii jako syndrom karpálního tunelu, akutní artritida, nebo jako artropatie malých kloubů a páteře. Nemoc postihuje i cévy, plíce, kůži a gastrointestinální trakt (GIT). Malnutrice je popisována u poloviny dlouhodobě dialyzovaných. Může být vyvolána bioinkompatibilitou membrány vedoucí k zánětlivým procesům. Přispívají i ztráty důležitých živin do dialyzačního roztoku. Je důležitá spolupráce celého multidisciplinárního dialyzačního týmu, který se skládá z nefrologa, cévního chirurga, všeobecných sester, nutričního specialisty, psychologa a sociálního pracovníka. Vznik aterosklerózy je přisuzován důsledkům trombogenity mimotělního oběhu a zánětlivým reakcím na dialyzační membránu. Poruchy imunity jsou spatřovány v opakované stimulaci monocytů bioinkompatibilní membránou, čímž dochází k jejich snížené reakci na cizorodé agens. Proto u hemodialyzovaných bývá problematická odpověď na vakcinace, např. proti virové hepatitidě B (Tesař, 2006, s. 545).

### 5.2 Akutní komplikace

Akutní komplikace jsou ty, které jsou vztažené k jedné proceduře. Krvácení – může být způsobeno poruchou hemostázy a/nebo na podkladě medikamentózní úpravy během dialýzy. Většinou se jedná o prodloužené krvácení z punkčních míst, ale vzácností nejsou ani menší ztráty do GIT, které mohou vést k anémii. Terapií je podání antidota k užitému antitrombotiku. Srážení krve v mimotělním oběhu je poměrně častá záležitost, vyplývající z trombogenity krve mimo tělo, z kontaktu krve se vzduchem (venózní komůrka – lapač bublin), nízkého průtoku, nebo z přílišné ultrafiltrace (dojde k zahuštění krve). Křeče pozorujeme zejména na dolních končetinách, ale mohou být i generalizované. Často se objevují v souvislosti s hypotenzí nebo poklesem kalcia. Úprava nastává po doplnění krevního objemu substituátem, glukózou nebo fyziologickým roztokem. Dysekvilibrační syndrom nastává při prvních hemodialýzách uremických pacientů, kdy

dojde k příliš rychlému očištění krve od dusíkatých zplodin, tekutina z krve přestupuje do mozkomíšního moku a vzniká mozkový edém. Nemocný má bolest hlavy, zvrací, má křeče a může upadnout do bezvědomí. Prevencí je nižší průtok, menší plocha dialyzátoru a celkově šetrná hemodialýza. Léčba je symptomatická. Hypertenzní reakce vzniká jako odpověď organismu na odstranění tekutin, nebo na podkladě zvýšené viskozity krve při vyšší dávce rekombinantního erythropoetinu. Léčba je podáním vazodilatačních antihypertenziv. Hypotenze během hemodialýzy je velmi častý a nebezpečný jev. Příčinou je příliš rychlý úbytek tekutin. Nejčastěji se objevuje při kardiovaskulárních poruchách, neuropatiích nebo cukrovce. Nemocní zívají, mívají křeče, bolest na hrudi a zvrací. Kromě toho může dojít i k uzávěru AVZ, nebo poruše perfuze orgány. Korigovat hypotenzi můžeme snížením teploty dialyzačního roztoku, nižšími mezidialyzačními přírůstky, řízenou ultrafiltrací nebo profilací ultrafiltrace či natria (Tesař, 2006, s. 542).

## 6 PŘÍSTROJOVÁ MĚŘENÍ V HEMODIALYZAČNÍ TERAPII

*„Ještě nikdy nebyla dialýza tak bezpečná a účinná, jako nyní, kdy nastoupila éra takzvaných kardioprotektivních metod. Ty odstraňují zplodiny látkové přeměny a ochraňují srdečněcévní systém.“* MUDr. Michaela Ságová, medicínská manažerka NephroCare (Zdravi a My.cz, 2013).

Od roku 1946, kdy doktor Kolff použil první „umělou ledvinu“ a vznik recirkulačního systému (Travenol, Moellerův, Alwallův přístroj) představoval revoluci v renální terapii, uplynula řada let. V současné době je dialyzační terapie dostupnou metodou pro všechny a vývoj dialyzační techniky pokračuje dál. Proto se specialisté, kromě vývoje samotné dialyzační techniky, zabývají i vývojem systémů, které zkvalitňují a ulehčují terapii a život dialyzovaným pacientům i péči ošetřujícímu personálu.

### 6.1 Monitorování a měření dialyzační dávky

Lachmanová (2008, s. 77) uvádí, že dobře dialyzovaný pacient je takový, který se cítí být v dobré kondici, nemá nové dialyzační komplikace, nemusí být hospitalizovaný a je schopen žít svůj život víceméně jako před dialýzou. Stanovit obecné pravidlo pro kvalitu života je složité, ne-li nemožné. Z toho důvodu byl pro sledování adekvátní hemodialýzy navržen index  $Kt/V$ , který ukazuje, jak efektivně je organismus očištěn od urey. V rozmezí 70. a 80. let se podařilo pomocí modelace kinetiky urey sestavit přístroje, které jsou schopny měřit a počítat  $Kt/V$  online během hemodialýzy, které pracují zpravidla na principu iontové dialyzance nebo útlumu ultrafialového záření procházejícího krví.

V prvním případě je přístrojem automaticky do dialyzačního roztoku vpraven bolus natriových iontů, které mají podobnou molekulu jako urea. Při průchodu dialyzátorem přechází část natriových iontů do krve. Změna koncentrace natriových iontů v dialyzačním roztoku je snímána čidlem před a za dialyzátorem a na základě koncentračních rozdílů získaných hodnot přístroj vypočítá clearance a poté index  $Kt/V$ . Na principu iontové dialyzance pracují systémy OCM® (Fresenius) nebo Diascan® (Gambro). Ve druhém případě je optické čidlo umístěné za dialyzátorem a snímá změny v koncentraci uremických toxinů v dialyzátu. Na základě těchto změn modul následně vyhodnotí index  $Kt/V$ . Na tomto principu fungují systémy Adimea® (B. Braun) nebo Dialysis Dose Monitor (Nikkiso) (Matoušovic, 2009, s. 215).



Podle evropských guidelines (Tattersall, 2007, s. ii16-ii18) pro hemodialýzu by měla být dodaná dialyzační dávka měřena minimálně jednou měsíčně a měla by být měřena pomocí schválené metody. U anurického pacienta léčeného 3x týdně by měla mít předepsaná cílová dávka  $Kt/V$  alespoň hodnotu 1,2. Vyšších dávek (až 1,4) by mělo být dosaženo u žen a pacientů s jinými přidruženými chorobami.

Přínosem pro ošetřující personál je možnost sledování efektivity terapie online v průběhu každé hemodialýzy a jednoduchost sesterských úkonů. Snížila se četnost odběrů vzorků krve, a tím i riziko vstupu infekce (Muziková, 2009). Tím, že lze hodnotu dialyzační dávky sledovat online, může sestra předejít nedostatečné kvalitě hemodialyzační léčby související s napojením cévního přístupu nebo s jeho celkovou kvalitou. Taktéž může dojít k odhalení chyb v nastavení dialyzačního přístroje, jako je nízký krevní průtok. Snížená hodnota  $Kt/V$  též může sestru upozornit na srážení v dialyzátoru. Tyto chyby mohou být nepředvídatelné a mohou dlouhodobě negativně ovlivnit klinický stav pacienta (Tattersall, 2007, s. ii16-ii18). Uváděné výhody pro ošetřující personál jsou shodné i pro pacienty. Fakt, že jejich zdravotní stav je sledován jak lidským faktorem, tak i přístrojem se pozitivně projeví na jejich psychice.

## 6.2 Měření změn krevního objemu

Sledování krevního objemu vzniklo na základě potřeby snížení výskytu hypotenzních příhod během dialýz a jako pomoc při určování „suché váhy“. Krevní objem je významný fyziologický parametr, který ovlivňuje kardiovaskulární stabilitu. Už při ztrátě 5 % krevního objemu mohou nastat zdravotní komplikace. Hypotenze a křeče mohou být u citlivých jedinců vyvolány nadměrnou ultrafiltrací tekutiny nebo příliš vysokou ultrafiltrační rychlostí. Každý člověk reaguje na snížení krevního objemu individuálně. Odstranění tekutiny se projevuje zvýšením hustoty krve, které lze velmi snadno neinvazivně hodnotit na základě rychlosti šíření ultrazvukových vln krví (BVM Fresenius) nebo opticky – na základě absorpce a rozptylu infračerveného světla v krvi (HemoControl<sup>TM</sup> Gambro, Haemo-master Nikkiso nebo Crit-Line® Hemametrics). Výsledkem měření je hodnota relativního krevního objemu (RBV), vyjádřená v procentech. Některé systémy umožňují na základě naměřené hustoty krve automaticky regulovat rychlost ultrafiltrace (BVM Fresenius), jiné systémy umožňují stejným způsobem automaticky regulovat rychlost ultrafiltrace a zároveň upravovat koncentraci natriových iontů v dialyzačním roztoku (HemoControl<sup>TM</sup> Gambro, Haemo-master® Nikkiso) (Matoušovic, 2009, s. 216).

V případě modulu BVM (Fresenius) se při prvním měření, takzvané adaptaci, nejprve stanoví kritický relativní krevní objem daný pro příslušného pacienta. Tato hodnota je závislá na naměřené hypotenzi, a další ultrafiltrace by pro pacienta představovala riziko. Hodnota kritického RBV se použije při dalších terapiích k vlastnímu řízení rychlosti ultrafiltrace. Přístroj pracuje ve třech zónách. V zóně zelené, kterou představuje oblast volné vody, zejména na začátku terapie při hyperhydrataci, probíhá ultrafiltrace až dvojnásobnou rychlostí. Tu lze omezit manuálním nastavením v přístroji. Ve žluté zóně probíhá řízená ultrafiltrace na základě aktuálně naměřeného RBV (při poklesu RBV se ultrafiltrační rychlost zpomaluje, a naopak). V červené zóně, pod kritickým RBV (kRBV), přístroj ultrafiltraci úplně zastaví, dokud nedojde k opětovnému naplnění cévního řečiště refillem tekutiny z intersticia. Po návratu RBV zpět do žluté zóny pak ultrafiltrace opět pokračuje řízením podle aktuální hodnoty RBV. V průběhu celého procesu může ošetřující personál kdykoli do měření vstoupit nebo jej ukončit (Fresenius Medical Care, 10/06.12). Úloha sestry spočívá v poučení pacienta o tomto způsobu vedení terapie, vysvětlení veškerých výše zmiňovaných výhod souvisejících s tímto měřením a s možností předcházení hypotenzním příhodám. Použití této metody je vhodné zejména u diabetiků, jejichž refill tekutiny z tkání je značně omezený. Taktéž v případě nejasnosti související se stanovením suché váhy, nebo neobvyklým výskytem interdialyzačních křečí, je použití BVM terapie výhodné. Úloha sestry spočívá v poučení pacienta o tomto způsobu vedení terapie, vysvětlení veškerých výše zmiňovaných výhod souvisejících s tímto měřením a s možností předcházení hypotenzním příhodám. Pečující sestra musí správně nasetovat přístroj, aby mohlo dojít k přesné kalibraci modulu. Přes veškeré technické zabezpečení je nutné během terapie dialyzovaného pacienta sledovat a ve stanovených intervalech provést měření krevního tlaku integrovaným tonometrem. V případě ověřování refillu tekutin z tkání sestra zahájí terapii v režimu HD s nulovou ultrafiltrací a průtokem krve 300 ml/min. V modulu BVM nastaví průtok dialyzátu na 200 ml/min a množství bolusu 240 ml a zapne BVM v režimu adaptace. První naměřenou hodnotu RBV zaznamená. Podá nastavený bolus substituátu s krevním průtokem 50 ml/min. Po podání bolusu zvýší průtok krve na 300 ml/min a opět zaznamená nejvyšší hodnotu RBV. Dále pokračuje terapie v ordinovaném režimu. V ultrafiltraci sestra zohlední celkový objem podaných bolusů. Tento postup zopakuje při končení terapie a naměřené hodnoty zaznamená. Podle tabulky a výpočtu, provádí lékař, se stanoví průměrná hodnota. Pokud je tato hodnota vyšší než 65 ml/kg, je refill pro pacienta akceptovatelný a suchá váha je pravděpodobně stanovena správně. Pacienti s nižší hodnotou mají dialyzační komplikace

a je třeba upravit délku terapie, nebo suchou váhu (Kron, 2014). I zde si zaslouží pozornost edukace. Je dobré pacienta při měření sledovat, poučít, a pokud by chtěl jíst, je dobré měření BVM přerušit, aby nedošlo k mylnému výsledku. Ukázka modulu BVM pro měření krevního objemu je na obrázku č. 1 v příloze B.

### 6.3 Měření stavu hydratace

Suchá váha neboli optimální hmotnost dialyzovaného je hmotnost po dialyzační terapii, při které nejsou známky hyperhydratace ani dehydratace a která nevyžaduje antihypertenzní léčbu až do další terapie. Hodnotu suché váhy lékař určí na základě klinického vyšetření pacienta z hodnot krevního tlaku, poslechového a rentgenologického nálezu v oblasti srdce a plic a laboratorních testů krve (Teplan, 2010, s. 184).

V současné době je možné využít přístrojových metod, které umožní objektivním měřením optimalizaci suché váhy. Přístroje, které lze využít k získání optimální hmotnosti, ale i k měření tělesného složení celkově, pracují zpravidla na principu bioimpedanční spektroskopie (například BCM – Body Composition Monitor firmy Fresenius). Přístroj BCM používá k měření 50 frekvencí slabého střídavého elektrického proudu v rozsahu 5 až 1000 kHz, který prochází tělem pacienta. Vysokofrekvenční elektrický proud proniká celkovou tělní tekutinou (extracelulární i intracelulární), ale nízkofrekvenční proud prochází pouze extracelulární tekutinou, protože neprochází buněčnou membránou. Tak lze určit hodnotu extracelulární a celkové tekutiny. Kromě toho přístroj umožňuje získat hodnoty tělesného tuku nebo svalové hmoty. Měření lze opakovat ve stanovených intervalech a získat tak komplexní snímek vývoje hodnot v čase (Paremský, 2013). Ukázka přístroje BCM je na obrázek č. 2 v příloze C.

Úlohou sestry je provést správné kvalitní měření a poučení pacienta. Sestra pacienta seznámí s prováděným vyšetřením, informuje ho o jeho důležitosti. Uloží pacienta do horizontální polohy na zádech tak, aby se jeho končetiny nedotýkaly těla, navzájem, nebo kovových předmětů. Na dorzální stranu *karpu* a *metakarpu* horní končetiny a *tarsu* a *metatarsu* dolní končetiny se dle předepsaného schématu připevní čtyři adhezivní elektrody (viz obrázek č. 3 v příloze C). Ty se pomocí kabelu spojí s přístrojem, do kterého sestra zadá výšku, hmotnost a případně další parametry nemocného. Samotné měření trvá přibližně dvě minuty. Naměřená data lze pomocí patientské karty přenést a uložit do příslušného počítačového programu (Paremský, 2013). Při měření sestra dbá na to, aby elektrody nebyly umístěny na paži s AVZ a aby pokožka pacienta byla řádně odmaštěna. V případě amputací končetin lze umístění elektrod kombinovat. Zvláštní pozornost musí

sestra věnovat pacientům s peritoneální dialýzou, kde je nutné zadat do přístroje hmotnost pacienta při vypuštěném peritoneu. Tohoto pacienta lze však změřit při peritoneu vypuštěném i napuštěném. V případě, že má pacient kovový implantát v těle, musí sestra tuto skutečnost zaznamenat pro správnou interpretaci výsledků. Výsledky měření mohou být ovlivněny kachexií nebo nadměrnou obezitou pacientů, extrémní tělesnou teplotou, defekty na pokožce pod elektrodami (Fresenius Medical Care, 7/05.10). Měření se u stabilních jedinců provádí jedenkrát v měsíci. Pacienti tak mají možnost ověřit stav své hydratace a sami se mohou podílet na korekcích pitného režimu. Povinnost mít na dialyzačním oddělení „systém detekce hydratace pacienta“ je v České republice dána vyhláškou č. 92/2012 Sb. (Vyhláška o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče).

#### **6.4 Monitorování cévního přístupu**

Pravidelné sledování cévního přístupu je důležité z hlediska prevence ztráty jeho funkce. Zajišťuje dostatečnou efektivnost hemodialýzy, snižuje morbiditu pacientů i nutnost hospitalizací. Programy monitorování cévního přístupu by měly být zařazeny jako součást běžné dialyzační praxe. Stav cévního přístupu lze zjistit měřením recirkulace nebo průtoku krve. Recirkulace je stav, kdy do dialyzátoru přitéká krev, která je již očištěná a která neprošla organismem (Tesař, 2006, s. 518). Recirkulaci máme dvojího typu – kardiopulmonální recirkulaci a recirkulaci v cévním přístupu. V případě kardiopulmonální recirkulace jde o fyziologický děj, který se vyskytuje vždy tam, kde je AVZ, na stavu zkratu je však nezávislý. Projevuje se tak, že se část očištěné krve vrací z cévního přístupu žilami přes plicní oběh do srdce a zpět do cévního přístupu, aniž by protekla tkáněmi periferie (Salingerová, 2009, s. 22; Štěrba, 2013, s. 13). V případě recirkulace v cévním přístupu se jedná o situaci, kdy se očištěná krev vrací zpět do dialyzátoru, aniž by před tím opustila cévní přístup. Příčinou může být obrácené zapojení dialyzačních jehel, stenóza nebo stav, kdy průtok krve dialyzátorem převyší nejvyšší možný průtok krve cévním přístupem.

K měření recirkulace nebo průtoku krve cévním přístupem lze použít několik různých metod. Ty jsou založeny na fyzikálně-chemických změnách vlastností krve, jako je změna rychlosti šíření ultrazvuku (Transonic®), změna teploty (BTM Fresenius), změna vodivosti (Hemodynamic Monitor Gambro), změna koncentrace glukózy, změna hematokritu (Crit-Line® Hemametrics) nebo změna dialyzance (Fresenius, Hospal). Při většině těchto metod je nutná aplikace bolusu určité látky nebo teploty ve venózní lince

setu, která vyvolá určitou změnu. Následně je tato změna vlivem diluce snímána i na arteriální lince setu. Pro měření průtoku krve je nutné provést reverzní zapojení jehel. Reverzní zapojení také pomáhá odlišit kardiopulmonální recirkulaci od recirkulace v cévním přístupu (Ronco, 2004, s. 216-227).

Modul BTM (Fresenius) hodnotí recirkulaci na základě změn mezi teplotou arteriální a venózní krve v mimotělním oběhu po krátkodobém ochlazení/ohřátí krve o asi 2,5 °C. Při hodnocení výsledků se udává, že recirkulace menší než 10 % je s největší pravděpodobností kardiopulmonální a recirkulace vyšší jak 20 % je recirkulací v cévním přístupu. Jde o „on-line“ metodu, která je pro pacienta nezatěžující (Štěrba, 2013, s. 22). Ukázka modulu BTM pro měření průtoku/recirkulace krve je na obrázku č. 4 v příloze D.

Úlohou sestry při měření recirkulace nebo průtoku cévním přístupem je poučit pacienta o nutnosti měření cévního přístupu pro kvalitní terapii, o postupu při měření, upozornit ho na případné reverzní zapojení jehel. To může být pro pacienta matoucí v souvislosti s odlišným zbarvením konců arteriálního a venózního setu. V případě měření s teplotní dilucí sestra upozorní pacienta na měnící se teplotu během měření, která by mohla způsobit lehčí hypotenzi. Při kanylaci plošnou nebo žebříčkovou metodou volí sestra co možná největší možnou rozteč vpichů. Při kanylaci ve tvaru „V“ bude měření nepřesné. Při přípravě tohoto měření může být ke standartním setům připojen i pomocný set pro reverzní měření, např. Twister (Fresenius), Reversační set (Gama), Reverso (Medisystems), který umožní měření provést, aniž by sestra musela rozpojit systém. Tím dochází k zamezení možné kontaminace a vstupu infekce, krevním ztrátám nebo zavzdušnění systému. Ukázka pomůcky pro reverzní zapojení jehel Twister (Fresenius) je na obrázku č. 5 v příloze D. Při přípravě měření je žádoucí, aby sestra správně založila dialyzační sety ke kalibraci modulu. Pro ošetřující sestru představuje měření recirkulace v současné době minimální zatížení, příprava a setování přístroje jsou jednoduché, musí však dbát výše zmiňovaných pravidel (Lopot, 2014).

Objektivní monitorování funkce cévního přístupu by mělo být prováděno pravidelně každý měsíc pro AVG a každé tři měsíce pro AVF. Důležité je nejen sledování poklesu toku cévním přístupem pod 600 ml/min u AVG a pod 400-500 ml/min u AVF, ale také dynamická změna krevního toku cévním přístupem o 25 % během čtyř měsíců, pokud je tok krve přístupem menší než 1000 ml/min (National Kidney Foundation, 2006).

Povinnost mít na dialyzačním oddělení „přístroj k měření recirkulace krve v cévním přístupu“ je dána stejnou vyhláškou č. 92/2012 Sb. jako u měření stavu hydratace.

## 7 ROLE SESTRY V NEFROLOGII

S rozvojem prvních hemodialyzačních jednotek vznikla i potřeba sester si předávat zkušenosti a vyhodnocovat svoji práci. Zprvu se tak dělo na větších dialyzačních jednotkách, kam se jezdily školit týmy lékařů a sester společně. Z tohoto popudu vyvstala potřeba širšího vzdělávání sester pracujících v nefrologii. Proto se, hlavně díky dobré vůli lékařů, sestry mohly účastnit nefrologických konferencí a kongresů – nejprve společně s lékaři, později ve své samostatné sesterské sekci (od roku 1975). Pro spolupráci lékařů a sester fungoval takzvaný patron z řad lékařů. Jako první jím byl prof. MUDr. Karel Opatrný, DrSc., sen., z řad sester to byla nejvýrazněji J. Pavlicová. V době začátků hemodialýzy byly prvními dialyzátory takzvané cívky, které si sestry samy navíjely, a celofán na nich velmi často praskal. To mělo za následek jednak velké krevní ztráty, ale i přenos hepatitidy B. V souvislosti s tím hlavní pražský hygienik MUDr. Vladimír Polanecký zavedl celoplošnou vakcinaci proti hepatitidě B. V roce 1973 vznikla Česká společnost sester, která se v roce 2000 v Praze sloučila s Českou asociací sester, jejíž součástí je i nefrologická sekce. Kromě českých společností, jako je Česká společnost pro cévní přístup, sestry spolupracují a setkávají se na konferencích i s mezinárodní organizací EDTNA (European Dialysis And Transplant Association) a ostatními (ICN – mezinárodní rada sester). Na základě činnosti Nefrologické sekce byly vypracovány Národní standardy pro nefrologickou ošetrovatelskou praxi, kde je, mimo jiné, popsán proces péče o hemodialyzované pacienty (Matoušovic, 2009, s. 335).

V současné praxi je nutné, aby sestra mohla svoji profesi vykonávat samostatně a bez dozoru – registrace podle zákona č. 96/2004 Sb. o nelékařských zdravotnických povoláních. V tomtéž zákoně v hlavě V., oddílu 3 je ukotveno specializační vzdělání, které je dále upraveno nařízením vlády č. 31/2010 Sb. a zajišťuje ho Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví v Praze, nebo Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických pracovníků v Brně. Přímé specializační vzdělání pro sestry v nefrologii bylo ukončeno v roce 2004, od té doby si mohou vybrat jeden z odborných modulů pro všeobecné sestry (Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2014).

### 7.1 Role sestry při hemodialýze

Péče o pacienty během celého jejich pobytu na hemodialyzační jednotce patří dnes k neodmyslitelné úloze sester. Sestra dbá na dodržování potřeb a práv pacienta, respektuje jeho právo na svobodné rozhodování a stává se prostředníkem mezi lékařem, nemocným

a naopak. Aby se pacient mohl sám rozhodnout, musí být náležitě poučen, informován a edukován. K edukaci sestra využívá všechny styly učení, kognitivní, afektivní a psychomotorický. Sestra informuje pacienta o ošetrovatelských postupech, popřípadě problémech, které mohou v souvislosti s výkonem nastat, nebo které výkonu předcházejí. Sestra při svém kontaktu s pacientem zhodnotí jeho celkový stav, intelektové možnosti i postoj ke zdraví/nemoci. Na těchto poznatcích pak sestaví efektivní způsob edukace. Je na zdravotnících, aby posoudili, které informace bude pacient potřebovat a které bude schopen využít pro úspěšné provedení terapie. Někteří pacienti budou preferovat poučení v tištěné formě, pomocí letáku, jiní raději formou rozhovoru nebo názornou ukázkou. V ideálním případě spojíme více možností. Nezbytnou součástí edukace pacienta tvoří v současné době zdravotnická dokumentace, kam se zaznamená i celý edukační průběh. Ke každému výkonu a zákroku je potřebný informovaný souhlas pacienta. Ten je u většiny menších výkonů slovní, ale u zákroků větších, nebo potenciálně rizikovějších, je nutný pacientův podpis. Hemodialyzační terapie předpokládá podepsaný informovaný souhlas, a to jak pacientem, tak lékařem, který za tento dokument zodpovídá. Dialyzovaný pacient musí být před výkonem seznámen s průběhem, riziky a komplikacemi terapie. Sestra seznámí pacienta s průběhem ošetrovatelské péče před a po výkonu, zajistí lékařem předepsané odběry, medikaci, cévní přístup, připraví hemodialyzační přístroj a po celý pobyt na HD jednotce sleduje pacientův stav. Pro kvalitnější průběh léčby sestra pracuje systémem primární péče a tu zaznamenává. Cílem ošetrovatelské edukace bude pacientovo porozumění průběhu hemodialyzační terapie a nutnosti zachovat klid na lůžku v jejím průběhu. Pacient pochopí důvody nezbytných dietních opatření v mimodialyzačním období. V případě potřeby na sálku provádí odbornou asistenci lékaři při potřebném zákroku, nebo kanylaci. Po ukončení terapie zajistí převoz z hemodialyzační jednotky. Veškeré ošetrovatelské úkony zaznamenává do zdravotnické dokumentace pacienta, která tím chrání pacienta, ale i zdravotníky a zabezpečuje kontinuitu v lékařské i ošetrovatelské péči. Zákon její obsah udává vyhláškou číslo 98/2012 Sb. o zdravotnické dokumentaci. Veškerá dokumentace musí být uchovávána po zákonem určenou minimální dobu, která pro pacienta na dialýze představuje 10let po ukončení terapie, úmrtí, nebo 100 let od pacientova narození (Špirudová, 2006, s. 128).

Speciálně pro nefrologické potřeby byl vytvořený informační systém s názvem Nefrobáze, později Nefris, který používá přibližně 70 % hemodialyzačních středisek a díky kterému mohl vzniknout unikátní datový registr dialyzovaných pacientů. Na hemodialýze do těchto systémů vkládají lékaři a sestry veškeré údaje týkající se předpisu a průběhu

terapie, jako je typ a velikost dialyzátoru, velikost dialyzačních jehel, použité roztoky, délka a použitý typ terapie, suchá váha pacienta, délka zástavy krvácení z míst kanylace, hodnoty změřené recirkulace, krevního objemu, dialyzační dávky, veškerá medikace aj. Většina informačních systémů na hemodialýze je datově propojena s dialyzačními přístroji a z nich snímá on-line data. Také bývají propojeny s laboratoří, popřípadě pojišťovny. Pro práci sestry je to neocenitelná úspora času, který může věnovat pacientovi (Matoušovic, 2009 s. 251).



# PRAKTICKÁ ČÁST

## 8 FORMULACE PROBLÉMU

Pacienti v trvalém hemodialyzačním programu jsou ohroženi častými komplikacemi a to jak akutními, tak chronickými. V dřívějších dobách byla hemodialýza prováděna za účelem prodloužení života. V době současné jde o to život zachránit, prodloužit, ale i udržet jeho maximální možnou kvalitu. To se, mimo jiné, daří díky novým možnostem technickým, ale i díky neustálému vzdělávání zdravotnických pracovníků a s tím související kvalitní edukaci pacientů. Pomocná přístrojová měření při hemodialýze jsou velmi důležitým nástrojem, který snižuje množství komplikací, zvyšuje efektivitu terapie, zlepšuje bezpečnost pacienta a usnadňuje práci ošetrovatelskému personálu. Proto je nutné zjistit povědomí sester o těchto metodách, přístrojových modulech, a sledovat zpětně jejich informovanost.

## 9 CÍL A ÚKOL PRŮZKUMU

Výzkum byl navrhován s cílem zjistit teoretickou i praktickou informovanost všeobecných sester pracujících na dialyzačních jednotkách o problematice vybraných přístrojových měření při hemodialýze jako celku. Následující cíl směřoval k porovnání všeobecné informovanosti o měřicích metodách mezi sestrami státních a soukromých dialyzačních jednotek.

Pro zjištění rozdílů v informovanosti sester pracujících na státních a soukromých dialyzačních střediscích v oblastech jednotlivých měřicích metod byly stanoveny úkoly: porovnat informovanost sester státních a soukromých dialyzačních sektorů u měřicích metod hodnocení stavu AVZ, sledování stavu hydratace, měření dialyzační dávky a krevního objemu hemodialyzovaných pacientů.

V neposlední řadě bylo zjišťováno, jaká forma dalšího vzdělávání v oblasti měřicích metod při hemodialýze by sestram vyhovovala nejvíce a na tomto základě vyslovit vhodná doporučení.

## 10 METODIKA

Pro zjištění informovanosti všeobecných sester o problematice pomocných přístrojových měření při hemodialýze jsem zvolila typ kvantitativního výzkumu a vytvořila dotazník, který se skládá z 27 převážně vědomostních otázek, uzavřených, polootevřených i otevřených. Otázka č. 1 je zaměřena na rozdělení tázaných sester do skupin podle místa pracoviště. Následující otázky č. 2, 3 a 4 v úvodu jsou směřovány na obecnou informovanost všeobecných sester a kontinuální vzdělávání v oboru. Otázky č. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 a 12 se věnují informovanosti sester v problematice přístrojového měření stavu arteriovenózního zkratu. Otázky č. 13, 14, 15, 16, 17 a 18 jsou zaměřeny na informovanost sester o problematice přístrojového měření stavu hydratace a složení těla. Následují otázky č. 19, 20, 21 a 22, které jsou zaměřeny na informovanost sester o problematice přístrojového měření dialyzační dávky, a otázky č. 23, 24, 25 a 26, týkající se informovanosti sester o problematice přístrojového měření krevního objemu. Závěrečná otázka č. 27 směřuje na zjištění, jakou formu komplexního přehledu používaných měřících metod by všeobecné sestry pro další vzdělávání nejvíce uvítaly. Dotazník byl rozdáván po souhlasu kompetentního pracovníka a byl zcela anonymní. Otázky byly navrženy v návaznosti na teoretickou část bakalářské práce a zároveň tak, aby mohly potvrdit nebo vyvrátit kladené hypotézy.

Před vytvořením konečné verze dotazníku byla provedena pilotní studie, která probíhala na soukromém dialyzačním středisku díky ochotné spolupráci všeobecných sester pracujících na daném pracovišti. Celkem bylo rozdáno 10 dotazníků k anonymnímu vyplnění. Na základě připomínek a vyhodnocení dotazníků z pilotní studie byly některé otázky ve finální verzi dotazníku upraveny pro jeho snadnější hodnocení a lepší vypovídací hodnotu. Pilotní studie probíhala v listopadu roku 2014. Dotazníky z pilotní studie již nebyly následně použity ke zpracování výzkumného šetření pro bakalářskou práci.

## 11 HYPOTÉZY

- H1: Všeobecné sestry ze státních i soukromých sektorů dialýz budou dostatečně informovány o všech vybraných přístrojových měřeních. (Otázky č. 6-26)  
Kritérium: Výsledky v procentuálním zhodnocení správných odpovědí budou vyšší než 75 %.
- H2: Předpokládám, že znalosti sester v souhrnu všech vybraných přístrojových měření při hemodialýze budou shodné u sester pracujících ve státním i soukromém sektoru dialyzačních jednotek. (Otázky č. 6-26)  
Kritérium: U obou zkoumaných skupin se nebudou výsledky v procentuálním zhodnocení správných odpovědí lišit o více než 5 %.
- H3: Předpokládám, že znalosti sester o přístrojovém měření arteriovenózního zkratu budou shodné u sester pracujících na soukromých i státních hemodialyzačních jednotkách. (Otázky č. 6-12)  
Kritérium: U obou zkoumaných skupin se nebudou výsledky v procentuálním zhodnocení správných odpovědí lišit o více než 5 %.
- H4: Předpokládám, že znalosti sester v případě měřících metod stavu hydratace a složení těla budou shodné u sester pracujících na soukromých i státních dialyzačních střediscích. (Otázky č. 13-18)  
Kritérium: U obou zkoumaných skupin se nebudou výsledky v procentuálním zhodnocení správných odpovědí lišit o více než 5 %.
- H5: Úroveň všeobecných znalostí při měření dialyzační dávky během hemodialýzy bude vyšší u sester pracujících na dialyzačních jednotkách státního sektoru, než u sester pracujících v dialyzačním sektoru soukromém. (Otázky č. 19-22)  
Kritérium: U skupiny sester pracujících ve státním sektoru dialýz bude výsledek v procentuálním zhodnocení správných odpovědí minimálně o 5 % vyšší, než u skupiny sester pracujících v sektoru soukromých dialýz.
- H6: Úroveň všeobecných znalostí sester při měření krevního objemu během hemodialýzy bude vyšší u sester pracujících v soukromém sektoru dialyzačních jednotek, než u sester pracujících v sektoru státním. (Otázky č. 23-26)  
Kritérium: U skupiny sester pracujících v soukromém sektoru dialýz bude výsledek v procentuálním zhodnocení správných odpovědí minimálně o 5 % vyšší, než u skupiny sester pracujících ve státním dialyzačním sektoru.

## 12 VZOREK RESPONDENTŮ

Soubor tázaných osob tvořilo 110 všeobecných sester ze soukromých a státních dialyzačních jednotek všech věkových kategorií a vzdělání. Tyto sestry jsou v pravidelném kontaktu s pacienty během hemodialyzační terapie a tím, ve většině případů, využívají i pomocné měřicí metody. Oslovena byla náhodně soukromá i státní dialyzační střediska a oddělení. Jednalo se o dialyzační střediska firmy Fresenius Medical Care – DS, s. r. o., konkrétně jejich střediska v Praze, Mariánských Lázních a Chomutově, a firmy B. Braun Avitum s. r. o. Ve státním sektoru se jednalo o dialyzační oddělení nemocnice v Kroměříži, Havířově, Fakultní nemocnice U sv. Anny v Brně a VFN v Praze. Na každé oddělení byl zaslán různý počet dotazníků v tištěné formě, vždy s přihlédnutím k personálním možnostem. Dotazník byl také umístěn na internet, též k anonymnímu vyplnění. Celkem bylo navraceno 96 dotazníků, 52 ze státních jednotek a 42 ze soukromých. Z celkového množství byly ještě 2 dotazníky vyřazeny pro značnou neúplnost odpovědí. Dotazníkové šetření probíhalo v období prosinec 2014 až únor 2015.

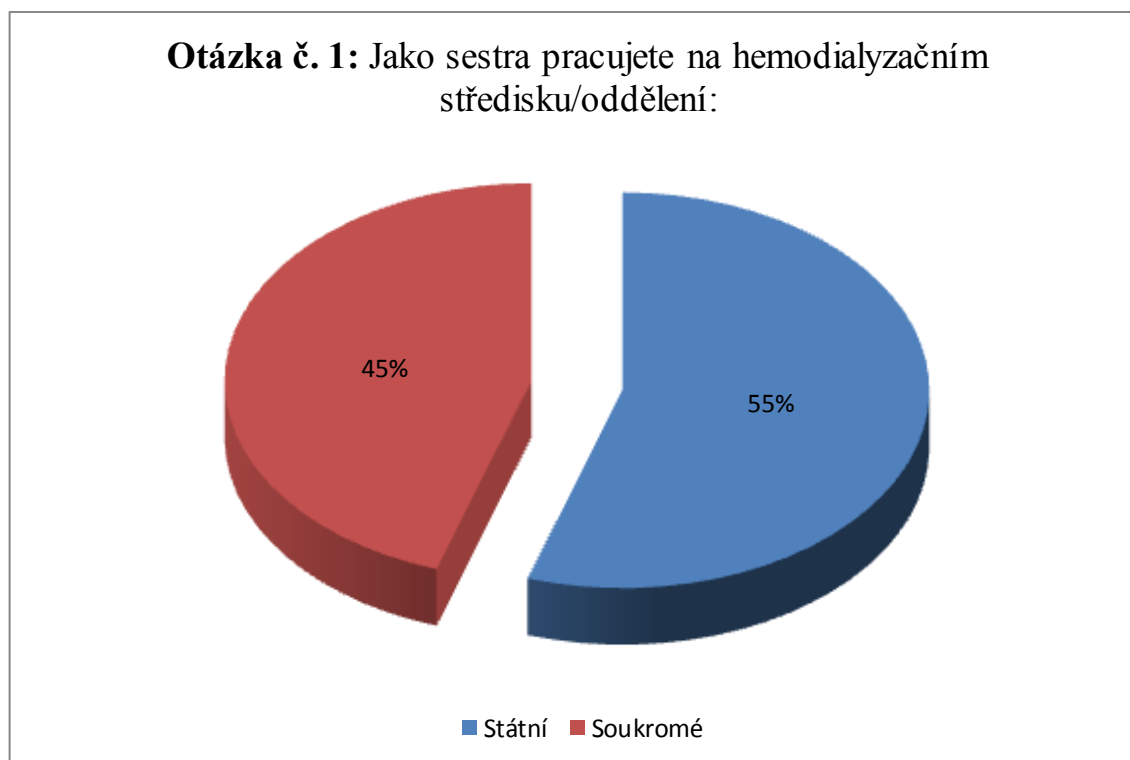
## 13 PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ

Údaje z dotazníkového šetření byly zpracovány v programu Microsoft Excel s použitím převážně sloupcových grafů. V některých případech jsou grafy doplněny tabulkou, to pro lepší přehlednost a zdůraznění výsledku. Z programu Microsoft Excel byly vytvořené grafy a tabulky konvertovány do programu Microsoft Word.

Ke každé otázce z dotazníkového šetření byl vytvořen příslušný graf (č. 1-27), ve kterém byly porovnávány dvě dotazované skupiny všeobecných sester pracujících na hemodialyzačních jednotkách ve státním a soukromém sektoru. Nad sloupce v grafu jsou uvedena relativní čísla odpovědí v procentech. Vzhledem ke způsobu zpracování dat bylo provedeno zaokrouhlení všech hodnot na celá procenta. V této souvislosti nemusí být u všech grafů celkový součet odpovědí roven hodnotě 100 %. Ke každému grafu byl vytvořen komentovaný popis, ve kterém byla uvedena jak výše zmiňované relativní hodnoty, tak absolutní počty výskytu odpovědí na danou variantu.

V závěru kapitoly byly vytvořeny grafy, ve kterých byly shrnuty výsledky o celkové informovanosti sester (graf č. 30) a informovanosti sester podle jednotlivých měřicích metod (grafy č. 28 a 29). Pro skupinu informovanosti o arteriovenózním zkratu (AVZ) byly z dotazníkového šetření hodnoceny otázky č. 6 až 12, u informovanosti o měření stavu hydratace a složení těla otázky č. 13 až 18, pro skupinu přístrojových metod měření dialyzační dávky otázky č. 19 až 22 a pro skupinu informovanosti o měření krevního objemu otázky č. 23 až 26. U každé skupiny otázek byla ve většině případů možná pouze jedna správná odpověď z možných nabízených variant. U otázek č. 6, 10, 14 a 25 byly jako správné vyhodnoceny dvě možné odpovědi. Otázky č. 1, 2, 3, 4, 5 a 27 byly hodnoceny samostatně. Výsledky byly získány jako průměr relativního počtu správných odpovědí na každou otázku v dané skupině otázek k příslušné měřicí metodě. Při vyhodnocování jednotlivých měřicích metod, byla data z každé výzkumné skupiny zpracovávána zvlášť tak, že skupina 52 dotázaných sester státních jednotek tvořila 100 % a skupina 42 dotázaných sester nestátních jednotek tvořila také 100 %. Ve výsledku tak mohlo dojít k procentuálnímu porovnání obou skupin, aniž by počet respondentek jednotlivých skupin byl shodný. Při vyhodnocení informovanosti všeobecných sester o vybraných měřicích metodách jako celku, byly za 100 % považovány obě výzkumné skupiny společně, tedy 94 sester.

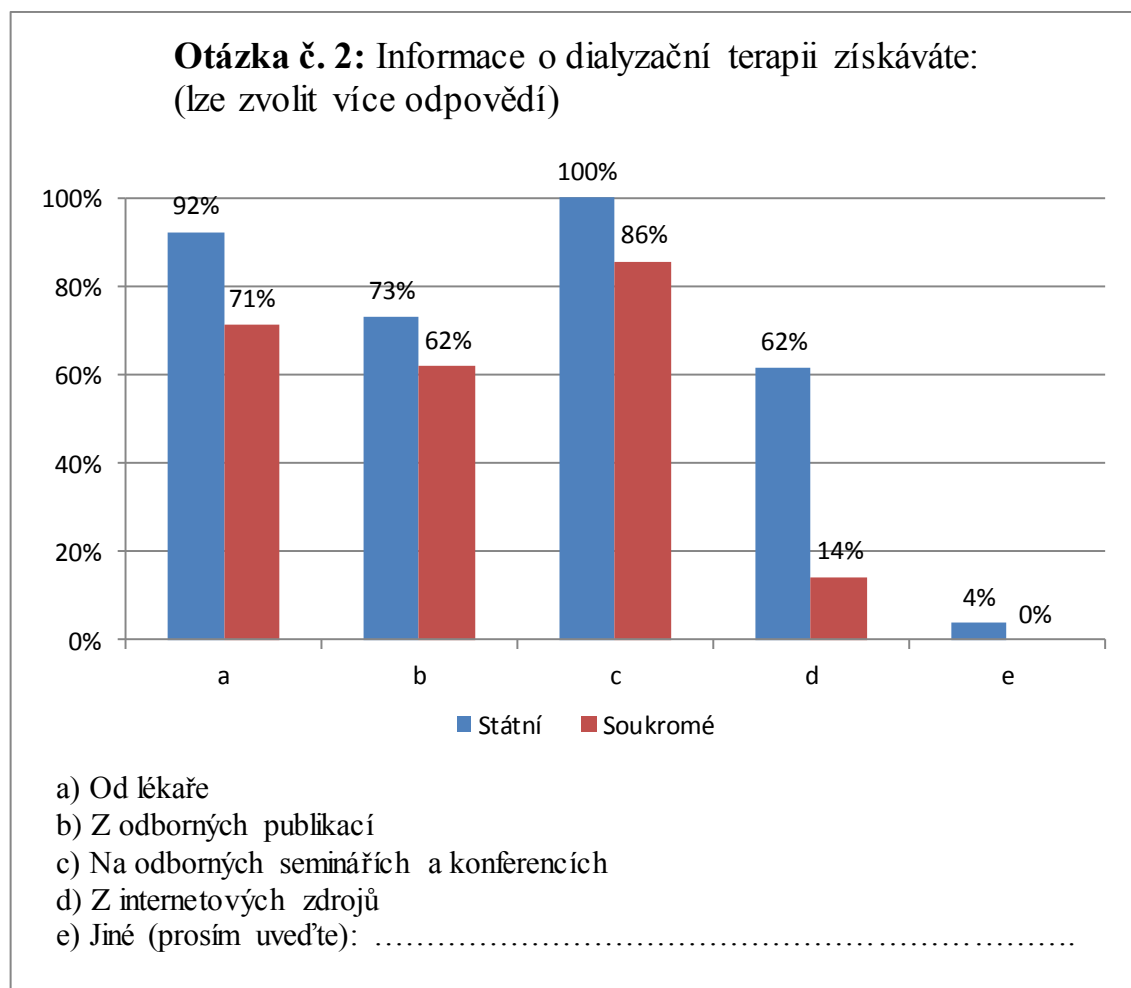
**Graf 1:** Rozdělení všeobecných sester podle pracoviště.



Zdroj: vlastní

Z celkového vzorku 94 (100 %) respondentek bylo 52 (55 %) sester ze státních a 42 (45 %) sester ze soukromých dialyzačních jednotek.

**Graf 2:** Způsob získávání informací o dialyzační terapii.



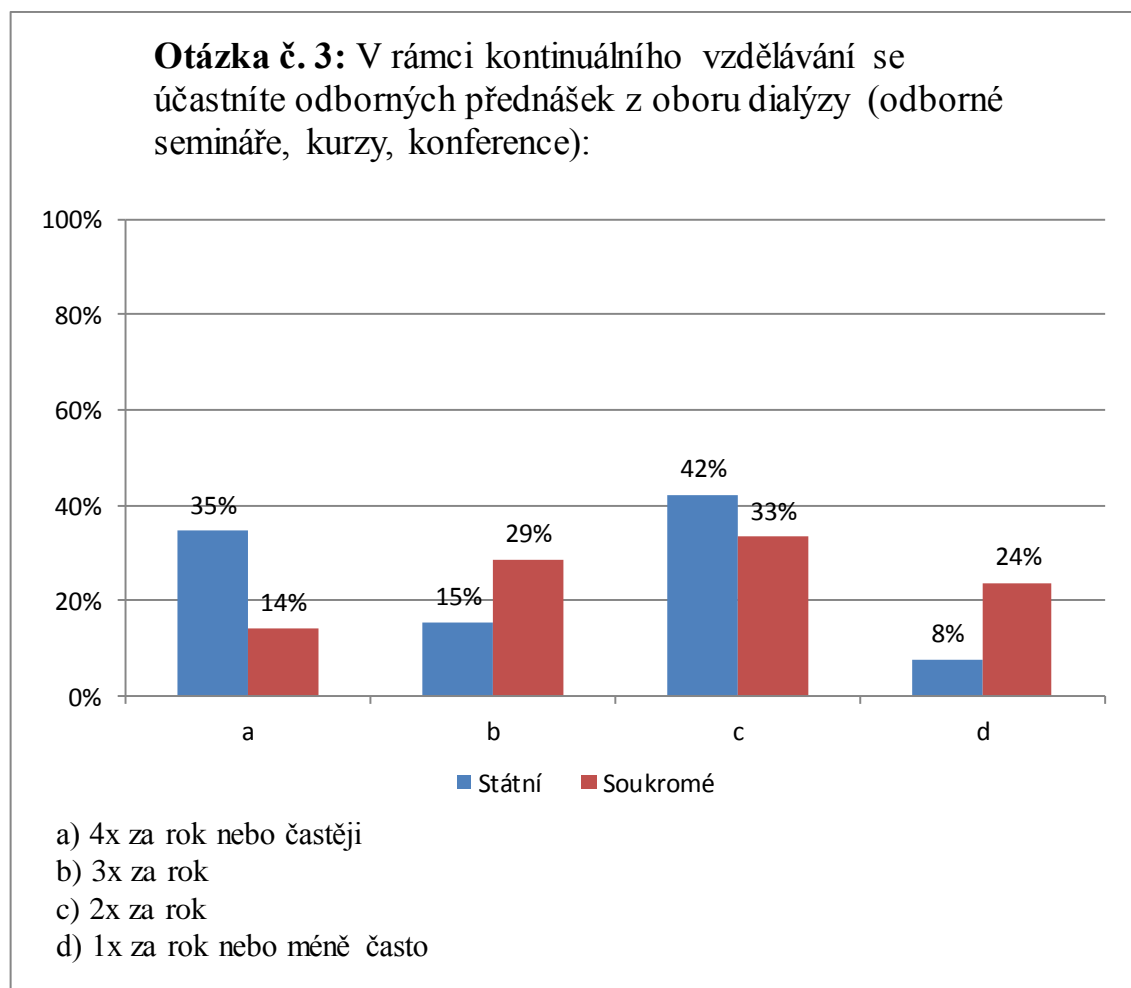
Zdroj: vlastní

Na otázku o získávání informací o hemodialyzační terapii mohly respondenty zvolit více možností současně. 48 (92 %) sester pracujících v státním sektoru odpovědělo, že informace získává od lékaře, 38 (73 %) z odborných publikací, 52 (100 %) na seminářích a konferencích, 32 (62 %) čerpá informace z internetových zdrojů. Pouze 2 (4 %) sestry zvolily možnost e) a jako zdroj informací uvedly aplikačního specialistu firmy.

V soukromém sektoru odpovědělo na položenou otázku 30 (71 %) sester že informace získává od lékaře, 26 (62 %) čerpá z odborných publikací, 36 (86 %) sester má informace z odborných seminářů a 6 (14 %) z internetových zdrojů. Volnou odpověď nezvolila žádná ze sester tohoto sektoru.



**Graf 3:** Účast všeobecných sester na odborných přednáškách.

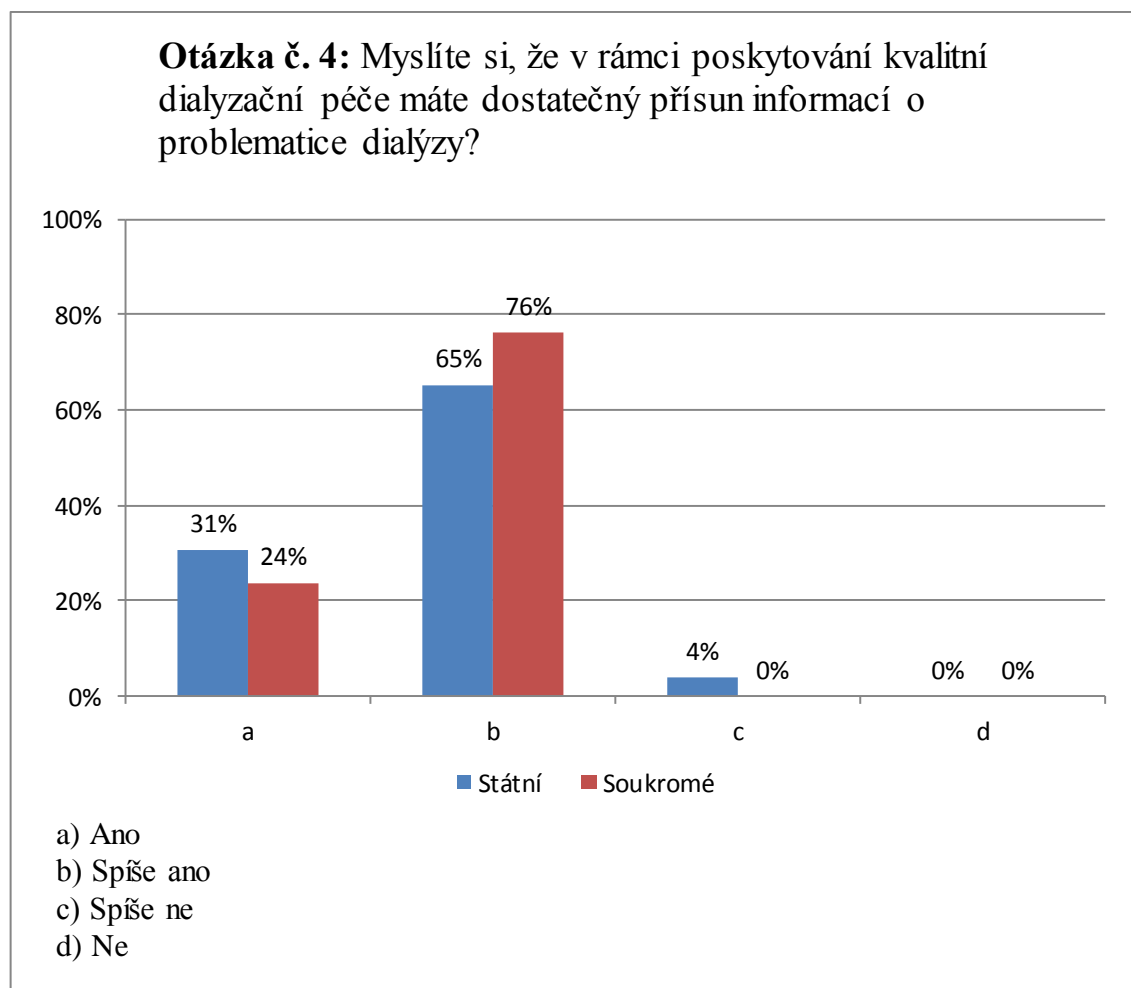


Zdroj: vlastní

Na otázku o četnosti kontinuálního vzdělávání v hemodialýze odpovědělo 18 (35 %) sester ze státního sektoru, že se vzdělává 4 a vícekrát ročně, 8 (15 %) sester 3x do roka, 22 (42 %) sester 2x do roka a 1x za rok se školí 4 (8 %) sestry.

V soukromém sektoru zvolilo četnost účasti 4x za rok nebo častěji 6 (14 %) sester, 3x za rok 12 (29 %) sester, 2x za rok 14 (33 %) sester a 1x za rok nebo méně často 10 (24 %) sester.

**Graf 4:** Spokojenost sester s dostatečným přísunem informací o dialýze.

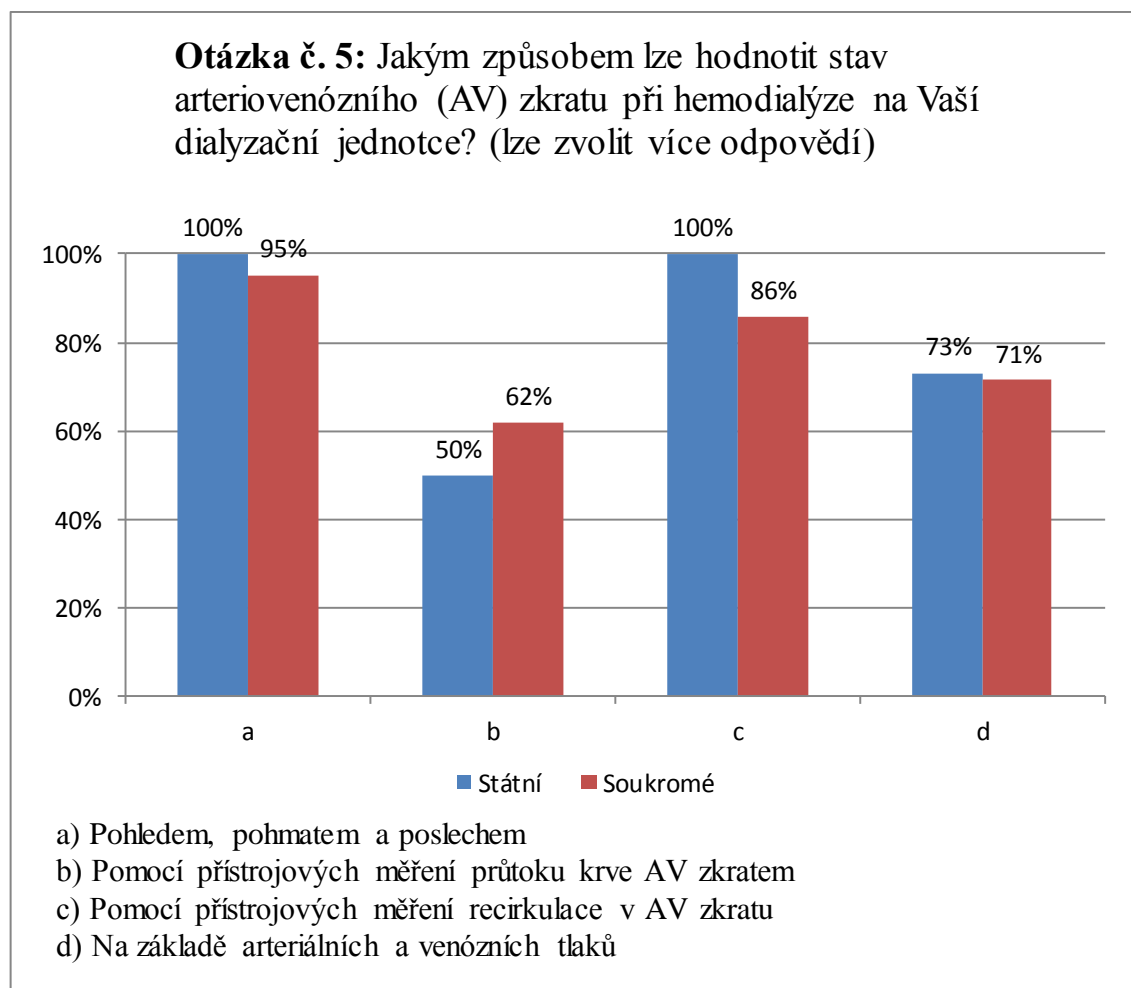


Zdroj: vlastní

Touto otázkou bylo zjišťováno, zda sestry mají dostatečný přísun informací pro poskytování kvalitní péče. Ze státního sektoru si 16 (31 %) sester myslí, že má informací dostatek, 34 (65 %) předpokládá, že spíše ano, 2 (4 %) sestry si myslí, že dostatek informací spíše nemá. Poslední možnost nedostatku informací nevedla žádná z dotazovaných sester.

V soukromém sektoru si 10 (24 %) sester myslí, že má dostatečné informace, 32 (76 %) sester volilo odpověď spíše ano. Zbylé dvě možné varianty odpovědi nevolila žádná z dotazovaných sester.

**Graf 5:** Způsob hodnocení stavu AVZ při dialýze.

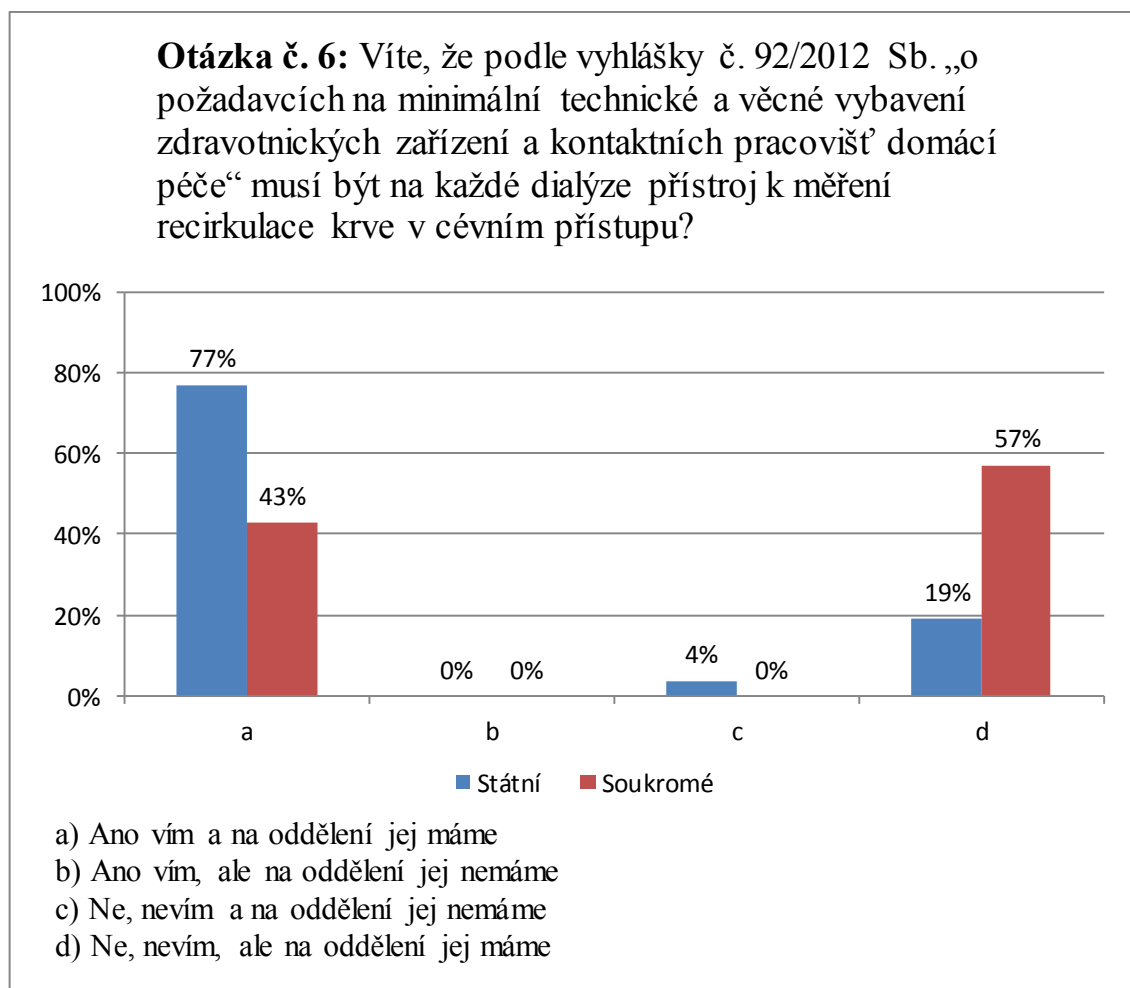


Zdroj: vlastní

Tato otázka se zaměřila na možnost hodnocení AVZ na dialyzačních jednotkách. Sestry mohly zvolit více možností současně. Ze státního sektoru odpovědělo všech 52 (100 %) sester, že AVZ hodnotí fyzikálně pohledem, pohmatem a poslechem, 26 (50 %) sester má možnost hodnotit AVZ na podkladě měření krevního průtoku, 52 (100 %) sester uvedlo měření na základě recirkulace krve v AVZ a 38 (73 %) sester hodnotí AVZ pomocí arteriálních a venózních tlaků na přístroji.

V soukromém sektoru odpovědělo 40 (95 %) dotázaných, že AVZ hodnotí pohledem, pohmatem a poslechem, 26 (62 %) sester na podkladě krevního průtoku krve v AVZ, 36 (86 %) sester hodnotí měřením recirkulace v AVZ a 30 (71 %) sestrám pomáhají v hodnocení stavu AVZ arteriální a venózní tlaky na přístroji.

**Graf 6:** Znalost vyhlášky č. 92/2012 Sb. – přístroj k měření recirkulace krve.

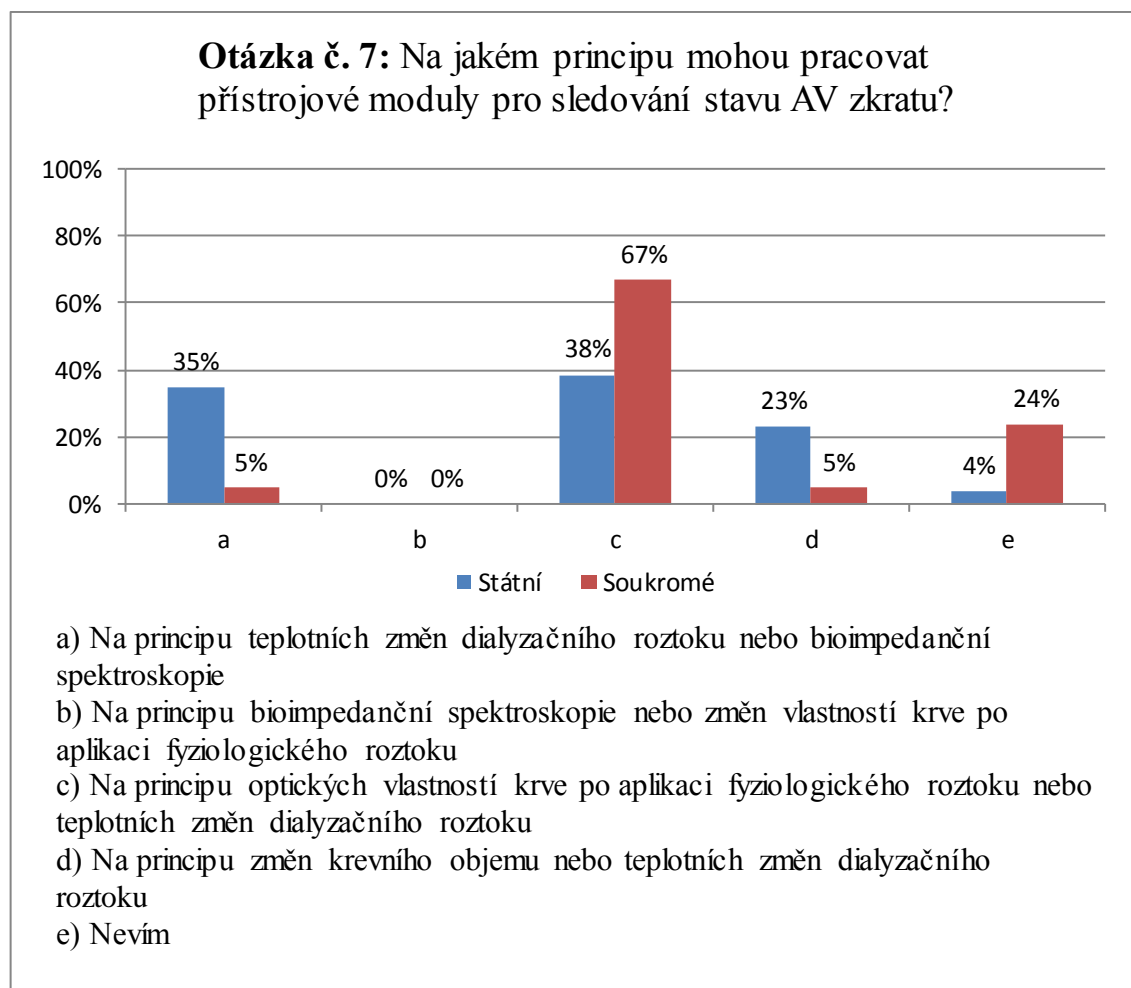


Zdroj: vlastní

Tato otázka je zaměřena na informovanost z oblasti legislativy související s přístrojovým měřením AVZ. 40 (77 %) sester ze státního sektoru odpovědělo, že ví o vyhlášce 92/2012 Sb. a na dialyzační jednotce měřicí modul mají, 2 (4 %) sestry povědomí o vyhlášce nemají a měřicí modul nemají. 10 (19 %) sester s legislativou seznámeno není, ale na pracovišti přístroj mají. Na odpověď b), že o vyhlášce vědí, ale přístroj na měření nemají, neodpověděla ani jedna z dotázaných.

18 (43 %) sester ze soukromého resortu odpovědělo, že mají informace o dané legislativě a též mají měřicí moduly. 24 (57 %) sester není s legislativou seznámeno, ač na pracovišti moduly mají. Na otázku b), že o vyhlášce vědí, ale modul nemají, a na otázku c), kdy o legislativě povědomí nemají a přístroj také nemají, neodpověděla ani jedna respondentka ze soukromých dialýz.

**Graf 7:** Princip funkce přístrojových modulů pro sledování stavu AV zkratu.

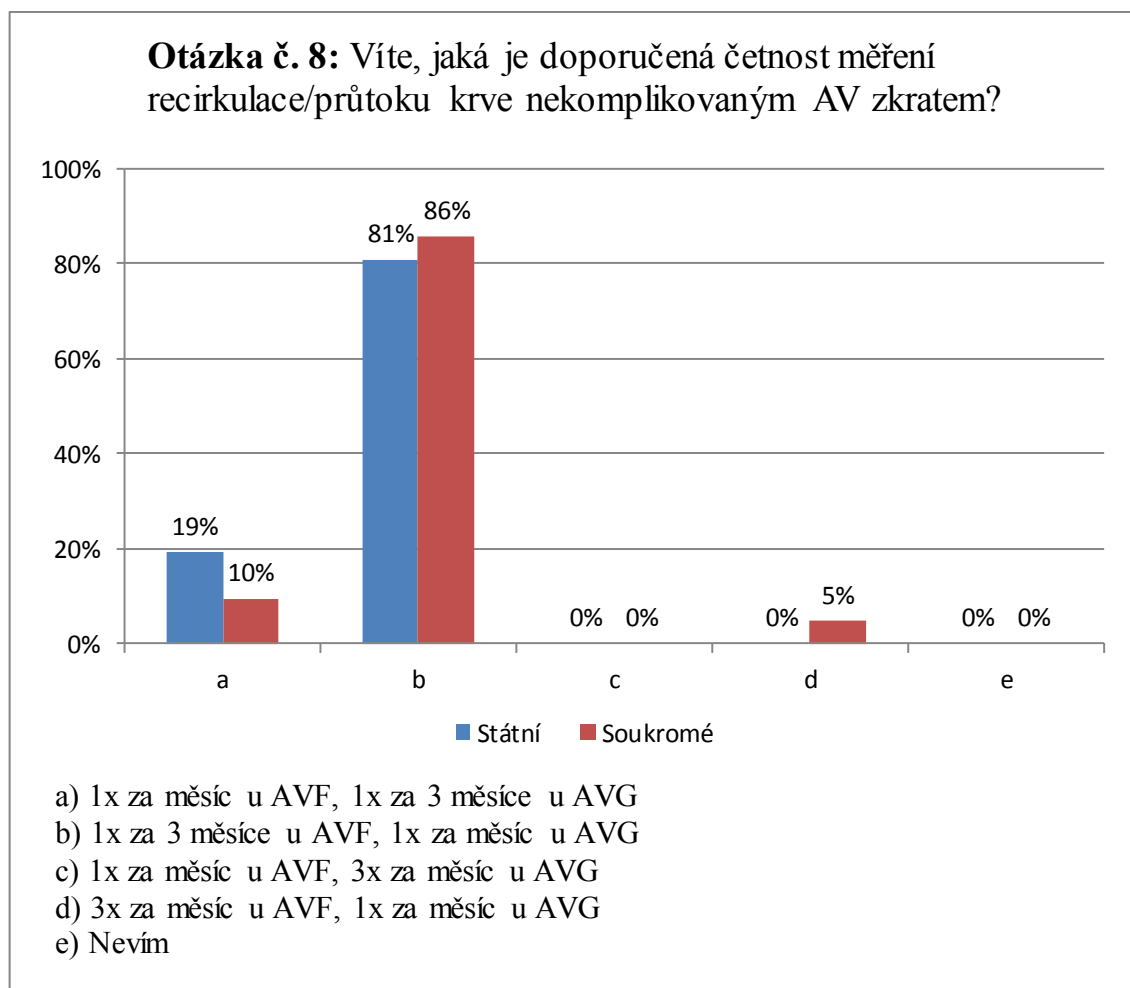


Zdroj: vlastní

Na otázku 18 (35 %) dotázaných sester státního zařízení odpovědělo, že přístrojové moduly pro sledování AVZ pracují na principu teplotních změn nebo bioimpedance, žádná sestra neoznačila odpověď b), princip bioimpedance nebo změn vlastností krve po podání solného bolusu. 20 (38 %) respondentek státních oddělení zvolilo správnou variantu, na principu změn optických vlastností krve po podání fyziologického roztoku nebo teplotní diluce, 12 (23 %) sester určilo za princip změny krevního objemu nebo teplotní diluce. 2 (4 %) ze sester odpověď neznaly.

Ze soukromých středisek odpověděly 2 (5 %) sestry, že měření funguje principem teplotní diluce či bioimpedance, žádná ne zvolila princip bioimpedance a změn vlastností krve po aplikaci solného roztoku. Správně odpovědělo 28 (67 %) sester, že princip spočívá ve změnách optických vlastností krve po podání roztoku či teplotní diluce, 2 (5 %) sestry volily princip změn krevního objemu a teplotní diluce. 10 (24 %) sester soukromých oddělení nevědělo.

**Graf 8:** Doporučená četnost měření recirkulace/průtoku krve AVZ.

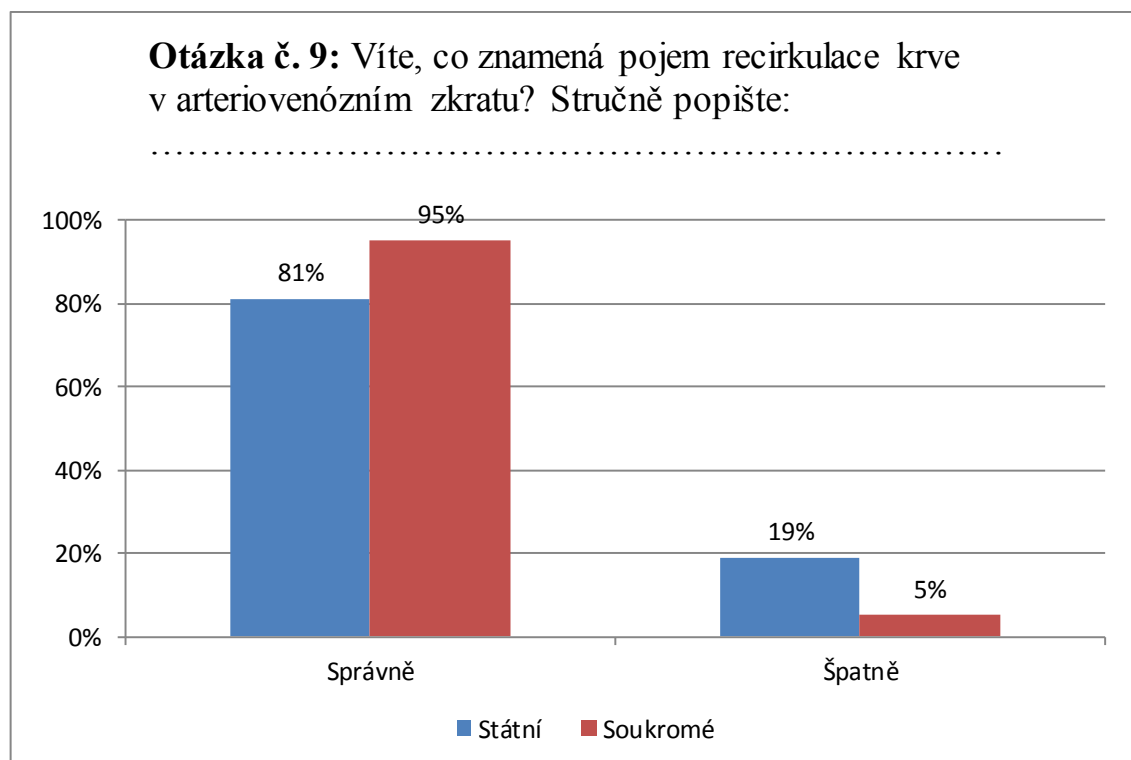


Zdroj: vlastní

Na doporučenou četnost měření AVZ odpovědělo 10 (19 %) sester státních oddělení, že AVF se měří 1x za měsíc a AVG 1x za 3 měsíce. Správnou odpověď, 1x za měsíc AVG a 1x za 3 měsíce AVF, znalo 42 (81 %) sester státních oddělení. Ostatní možnosti zůstaly nevyplněné.

Ze soukromých středisek odpověděly 4 sestry, že doporučeno je měření 1x za měsíc u AVF a 1x za 3 měsíce u AVG. 36 (86 %), sester odpovědělo správně, že doporučená četnost je 1x za 3 měsíce u AVF a 1x za měsíc u AVG. Na odpověď c), 1x za měsíc u AVF a 3x za měsíc u AVG, nereagovala žádná dotázaná. 2 (5 %) sestry zvolily možnost d), 3x za měsíc u AVF a 1x za měsíc u AVG. Možnost e), nevím, ne zvolila žádná z dotázaných sester.

**Graf 9:** Pojem recirkulace.



Zdroj: vlastní

Na otevřenou otázku o pojmu recirkulace v AVZ odpovědělo správně 42 (81 %) a špatně 10 (19 %) sester pracujících ve státním zdravotnictví. Z celkového počtu 42 sester pracujících v soukromém zdravotnickém sektoru uvedlo správnou odpověď 40 (95 %) sester a špatnou 2 (5 %) sestry.

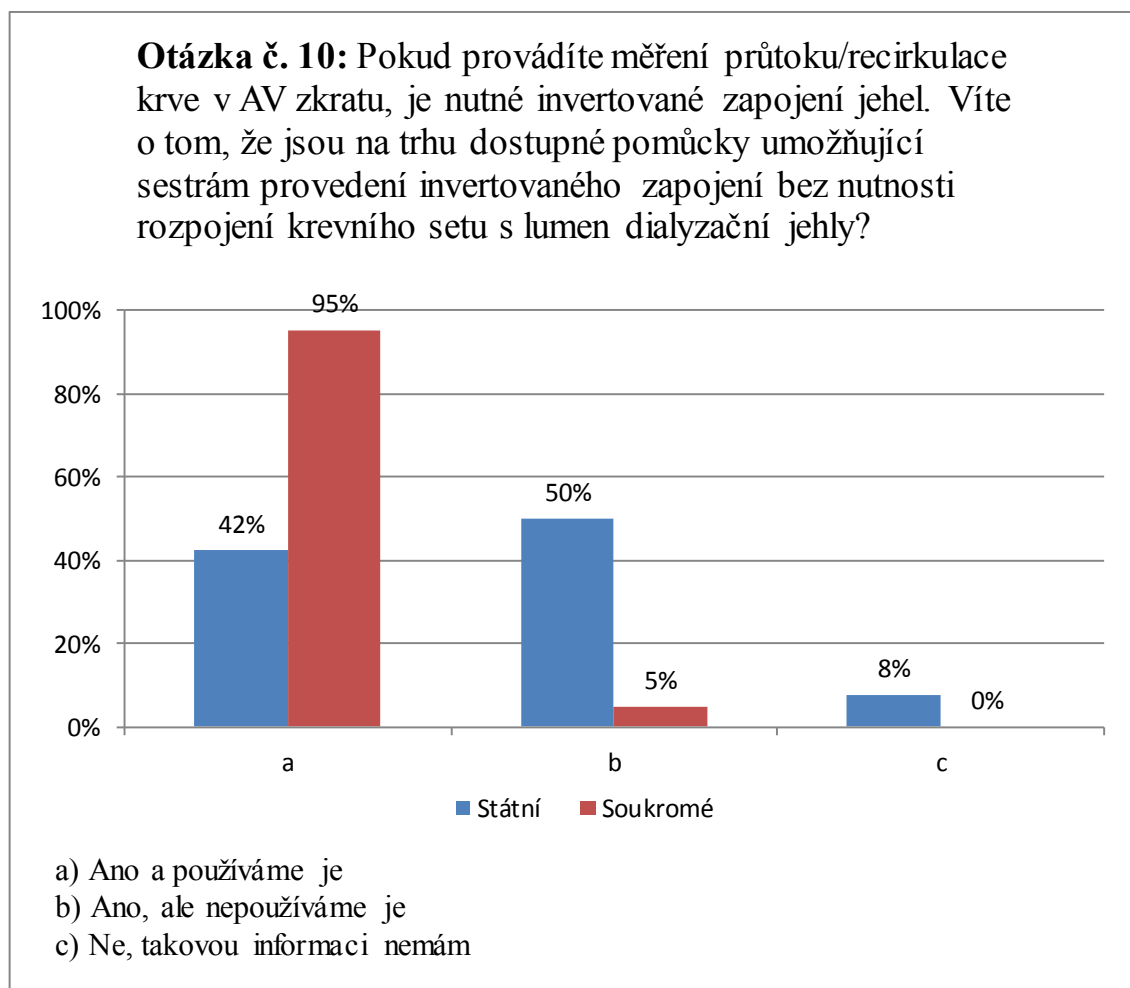
Správná varianta odpovědi je: Recirkulace krve v cévním přístupu svědčí pro zpětný návrat očištěné krve zpět do dialyzátoru. Také lze říci, že očištěná krev se nevrací do krevního oběhu pacienta (Lachmanová, 2008, s. 49).

Nejčastější chybné varianty odpovědí respondentek:

„Točení krve mezi AVF a oběhem těla“ – 2 odpovědi (soukromá střediska).

„Vříšení krve v AVF“ – 10 odpovědi (státní střediska).

**Graf 10:** Pomůcky pro invertované zapojení jehel.



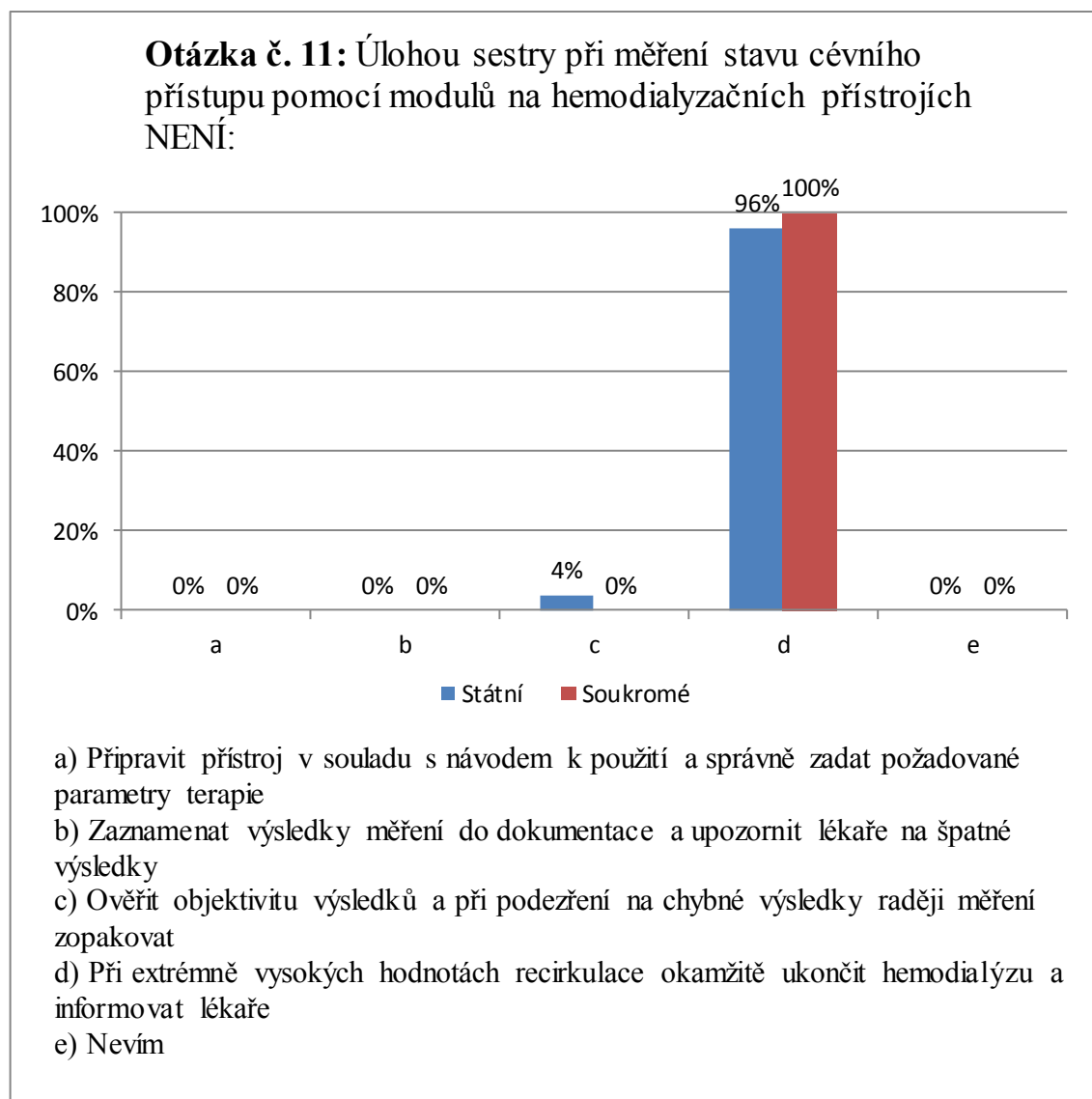
Zdroj: vlastní

Na uvedenou otázku o možnosti a užití pomůcek k invertovanému měření průtoku/recirkulace krve v AVZ odpovědělo 22 (42 %) sester ze státních pracovišť, že o pomůcce ví a používají ji, 26 (50 %) sester o pomůcce ví, ale nepoužívá ji a 4 (8 %) sestry informaci o této pomůcce nemají.

V soukromém sektoru uvedlo 40 sester (95 %) že pomůcku zná a používá ji a 2 (5 %) sestry udaly, že pomůcku znají, ale nepoužívají. Žádná ze sester soukromého sektoru nezvolila poslední variantu, že o pomůcce informaci nemá.



**Graf 11:** Úloha sestry při měření stavu cévního přístupu pomocí přístrojových modulů.

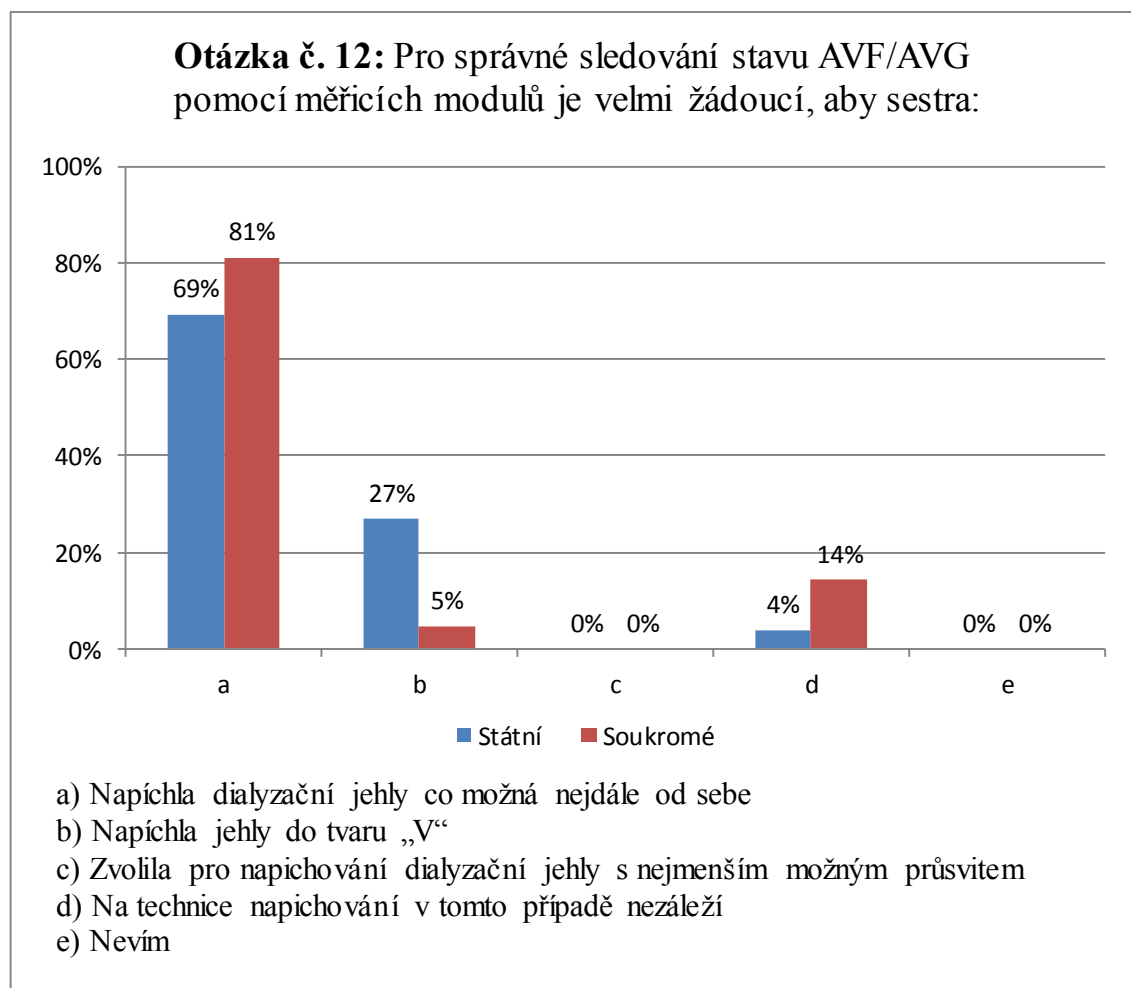


Zdroj: vlastní

Úloha sester při měření stavu cévního přístupu byla zaměřena na praktické požadavky sester a z celkového počtu 52 sester pracujících na dialyzačních střediscích státních správně odpovědělo 50 (96 %) sester, že jejich úlohou není při extrémně vysokých hodnotách recirkulace okamžitě ukončit hemodialýzu a informovat o tom lékaře. Zbytek respondentek, 2 (4 %), se chybně domníval, že správná odpověď zní: ověřit objektivitu výsledků a při podezření na chybné výsledky raději měření zopakovat.

V soukromých zařízeních všech 42 (100 %) dotazovaných sester zvolilo správnou odpověď, že úlohou sestry není při extrémně vysokých hodnotách recirkulace okamžitě ukončit hemodialýzu a informovat o tom lékaře.

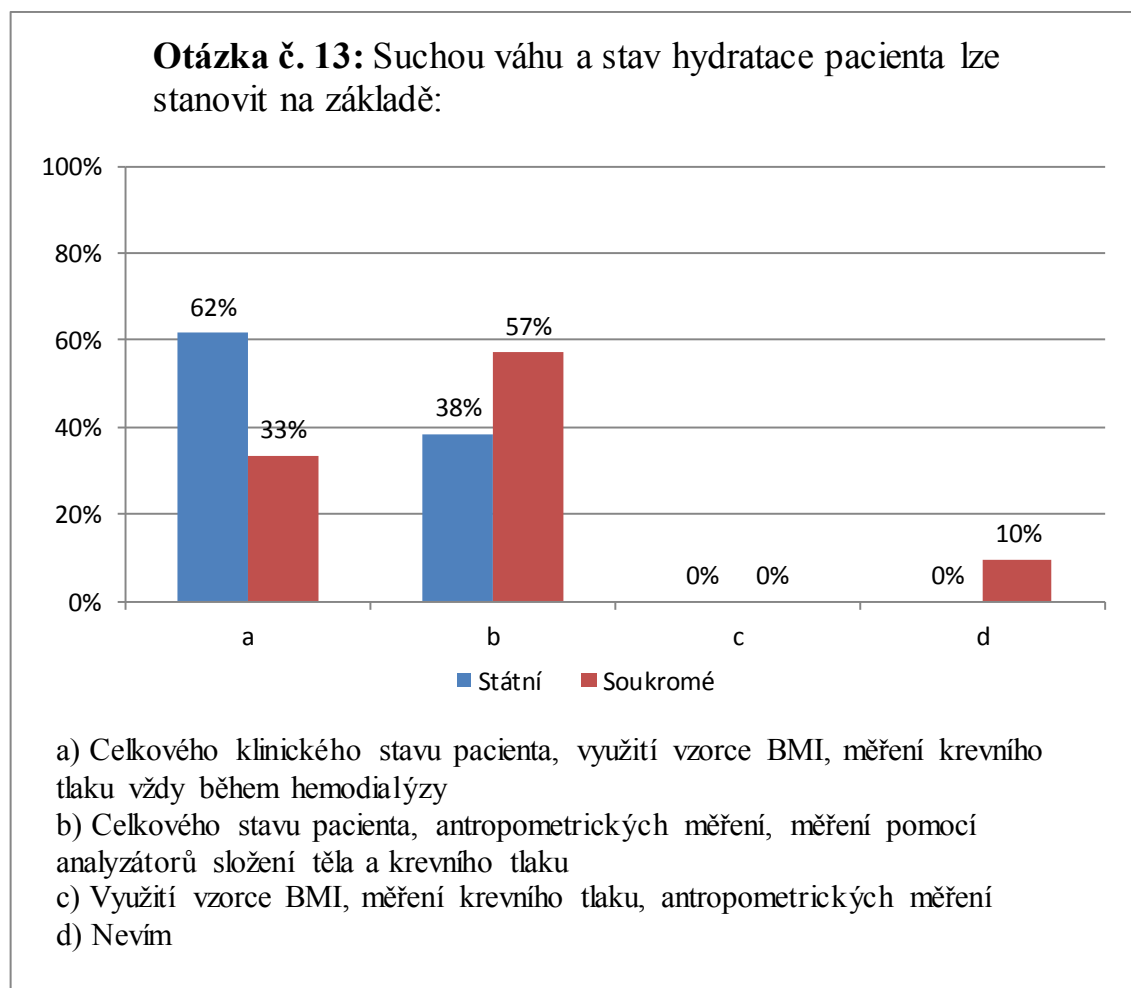
**Graf 12:** Úloha sestry pro správné sledování stavu cévního přístupu.



Zdroj: vlastní

Také tato otázka byla také zaměřena na praktickou úlohu sestry a to na výběr nejvhodnější varianty punktování při měření stavu AVZ. Správně odpovědělo 36 (69 %) dotazovaných sester ze státního a 34 (81 %) sester ze soukromého resortu, že se mají dialyzační jehly napíchnout co možná nejdále od sebe. 14 (27 %) sester ze státního a 2 (5 %) sestry ze soukromého resortu odpověděly, že nejvhodnější je punktovat AVZ do tvaru „V“. 2 (4 %) sestry ze státního a 6 (14 %) sester ze soukromého resortu uvedlo možnost d), že na punkční technice nezáleží. Žádná z dotazovaných sester nevedla jako nejvhodnější způsob punktovat jehlami s co nejmenším průsvitem, nebo že neví.

**Graf 13:** Stanovení suché váhy a stavu hydratace pacienta.

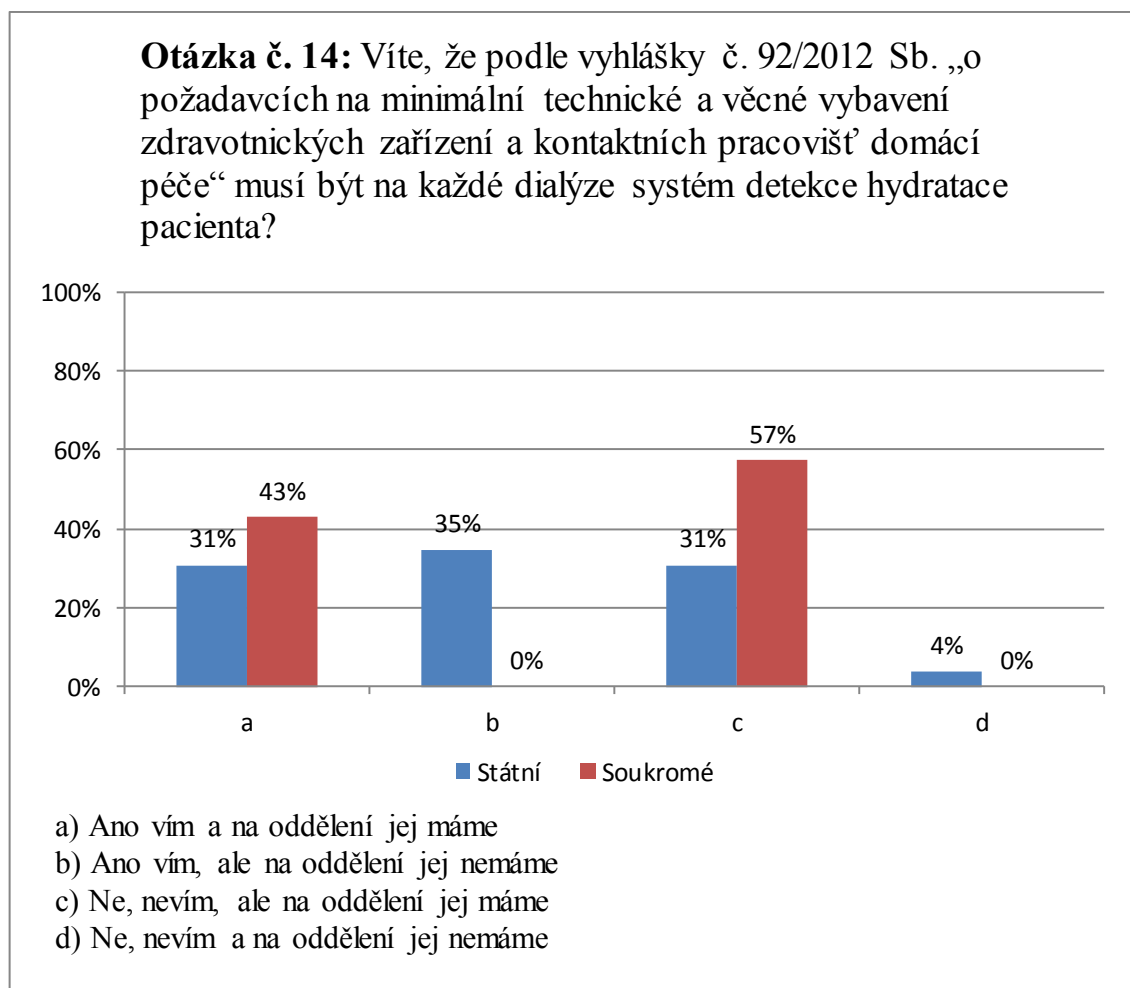


Zdroj: vlastní

Otázka byla zaměřena na hydrataci pacienta, konkrétně jakým způsobem lze stav hydratace hodnotit. Ze státních dialyzačních jednotek se 32 (62 %) sester domnívalo, že na stav hydratace lze usuzovat z klinického stavu pacienta, pomocí vzorce BMI a měření krevního tlaku vždy během hemodialýzy, 20 (38 %) sester správně odpovědělo, že z celkového stavu pacienta, antropometrických měření, měření pomocí analyzátoru složení těla a krevního tlaku. Ostatní možné varianty nezvolil nikdo z dotázaných.

V soukromém sektoru se 14 (33 %) sester domnívalo, že stav hydratace lze hodnotit dle klinického stavu, pomocí BMI vzorce a na základě krevního tlaku, 24 (57 %) správně zvolilo možnost hodnocení z celkového stavu pacienta, antropometrických měření, pomocí analyzátorů složení těla a krevního tlaku. Otázku c), využití vzorce BMI, měření tlaku krve a antropometrických měření, nevedla žádná respondentka a variantu e), nevím, zvolily 4 (10 %) dotázané sestry ze soukromých oddělení.

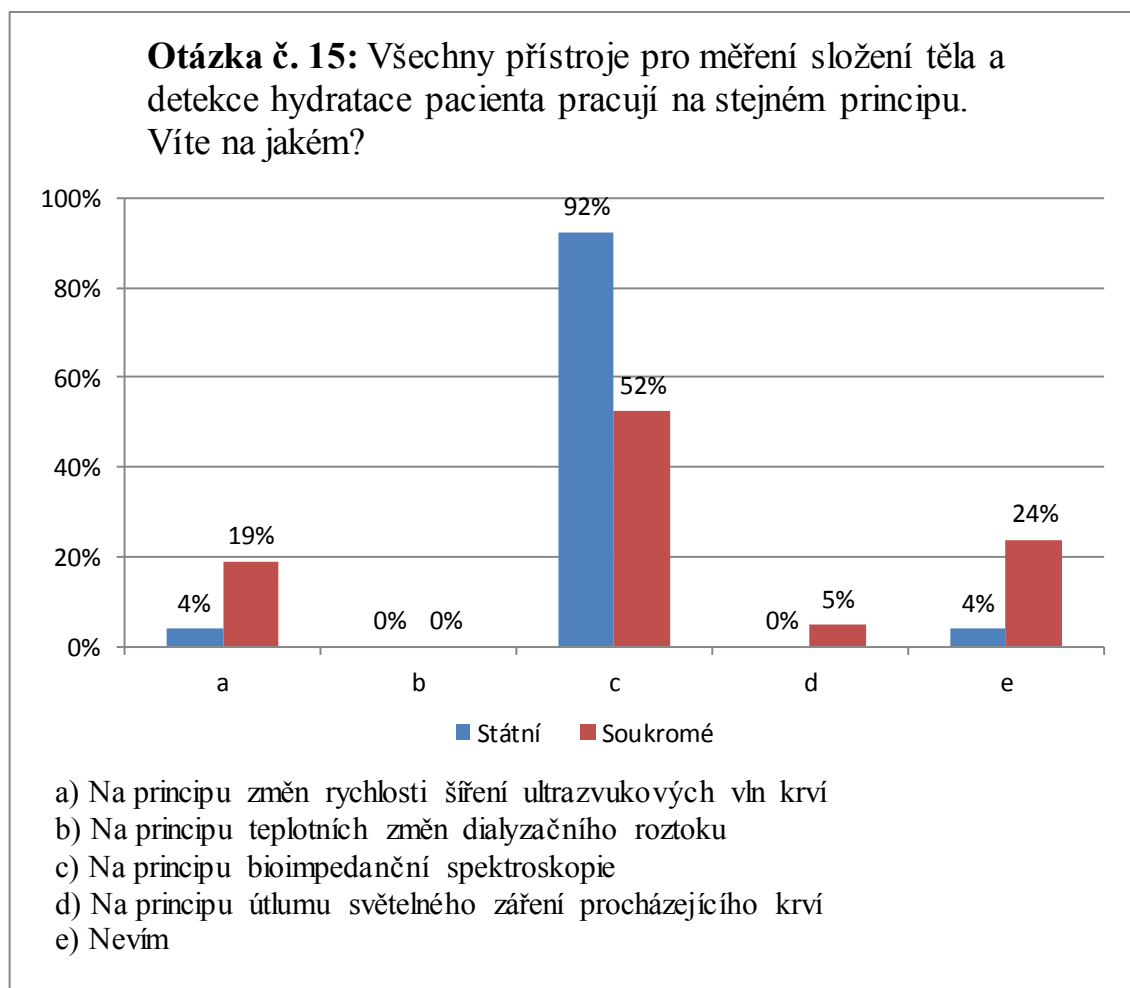
**Graf 14:** Znalost vyhlášky č. 92/2012 Sb. – systém detekce hydratace pacienta.



Zdroj: vlastní

Tato otázka je zaměřena na informovanost z oblasti legislativy související s přístrojovým měřením stavu hydratace pacienta. 16 (31 %) sester pracujících ve státním zdravotnictví uvedlo, že vědí o vyhlášce č. 92/2012 Sb., a na oddělení přístroj k detekci hydratace mají. V soukromém sektoru takto odpovědělo 18 (43 %) sester. 18 (35 %) sester ze státních zařízení odpovědělo, že o vyhlášce ví, ale detekční systém nemají. Ze soukromého sektoru tuto variantu ne zvolil nikdo. 16 (31 %) sester ze státního sektoru uvedlo, že o vyhlášce neví, ale na pracovišti systém detekce mají. Stejnou variantu odpovědi zvolilo 24 (57 %) sester z resortu soukromých dialýz. 2 (4 %) sestry pracující ve státním resortu uvedly, že o vyhlášce neví a systém detekce hydratace nemají. Tuto variantu ne zvolila žádná z respondentek soukromého resortu.

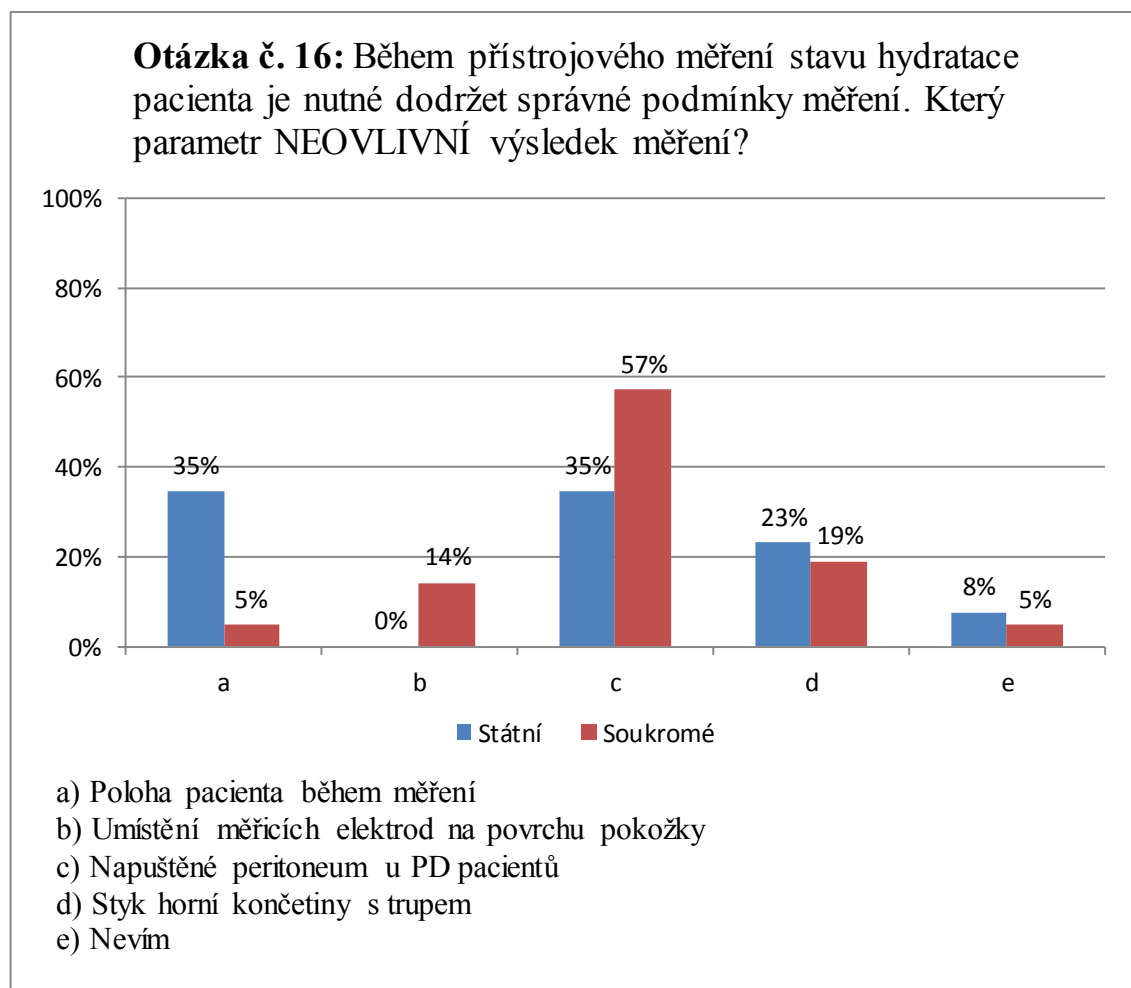
**Graf 15:** Princip funkce přístrojů pro měření složení těla a detekce hydratace.



Zdroj: vlastní

Otázkou bylo zjišťováno, zda sestry ví, na jakém principu funguje přístroj pro měření složení těla a detekci hydratace. 2 (4 %) sestry pracující ve státním zařízení uvedly, že na principu změn rychlosti šíření ultrazvukových vln krví, stejnou odpověď zvolilo 8 (19 %) sester ze soukromých zařízení. Variantu b), princip teplotních změn, nevedla žádná respondentka. 48 (92 %) a 22 (52 %) sester ze státního a soukromého zdravotnictví správně uvedlo, že principem je bioimpedanční spektroskopie. Žádná sestra (0 %) ze státního a 2 (5 %) sestry ze soukromého resortu uvedly princip útlumu světelného záření procházejícího krví. 2 (4 %) sestry státního zdravotnictví princip neznají. Stejně odpovědělo 10 (24 %) sester pracujících v soukromém resortu.

**Graf 16:** Správné podmínky měření stavu hydratace pacienta.

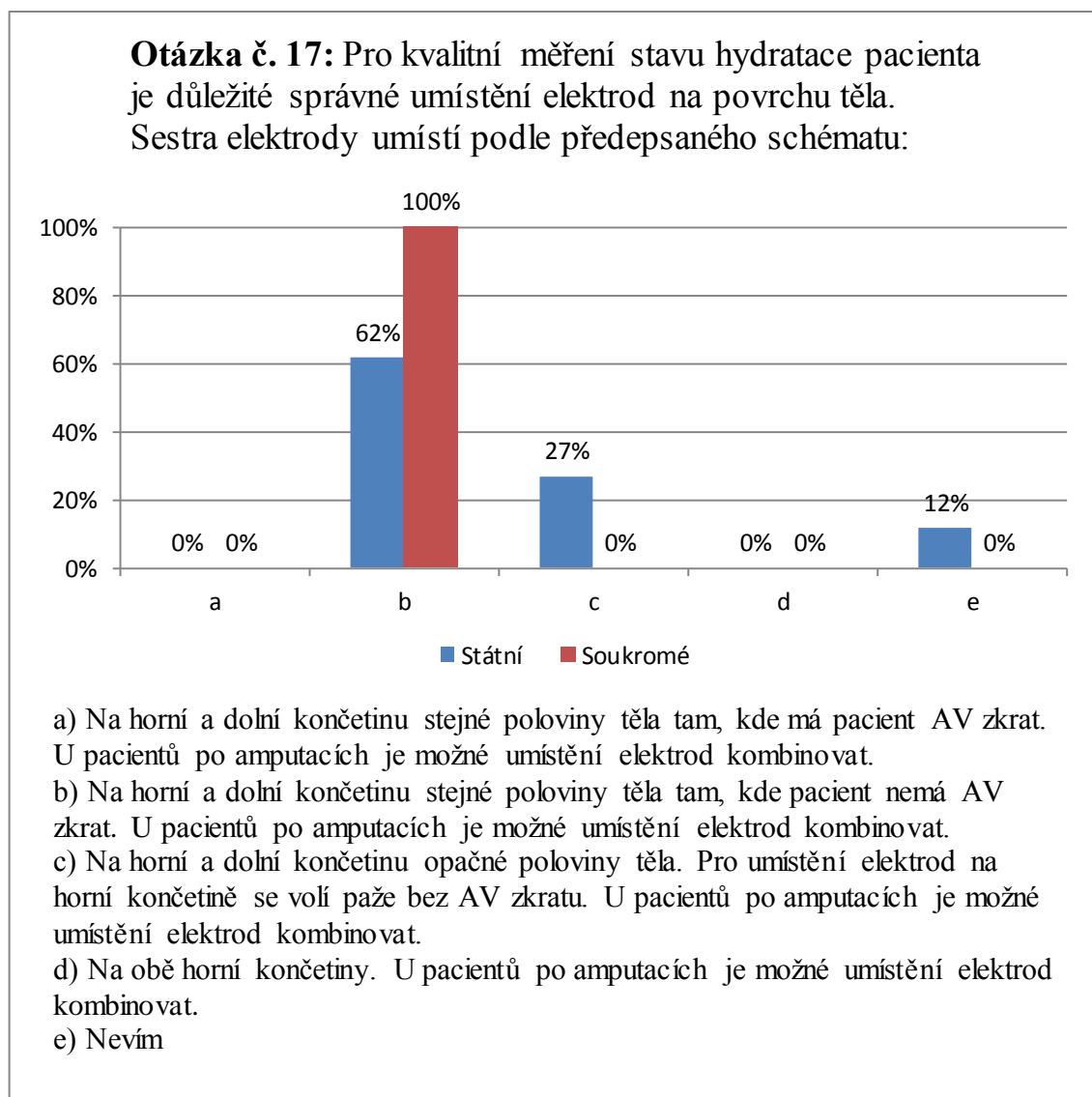


Zdroj: vlastní

Touto otázkou bylo zjišťováno, zda si sestry uvědomují, že některé okolnosti mohou ovlivnit výsledek měření. Ze státních dialyzačních středisek odpovědělo 18 (35 %) sester, že výsledek neovlivní poloha pacienta v průběhu měření, žádná dotazovaná (0 %) nezvolila možnost umístění elektrod při měření, 18 (35 %) správně odpovědělo, že měření neovlivní napuštěné peritoneum u PD pacientů, 12 (23 %) sester předpokládá, že měření neovlivní styk horní končetiny s trupem a 4 (8 %) sestry uvedly, že neví.

V soukromém sektoru odpověděly 2 (5 %) sestry, že měření hydratace nebude ovlivněno polohou pacienta během měření, 6 (14 %) sester se domnívá, že nezáleží na umístění elektrod. Správnou odpověď, kdy výsledek nebude ovlivněn napuštěným peritoneem, zaznamenalo 24 (57 %) sester. 8 (19 %) sester předpokládá, že měření neovlivní styk horní končetiny a trupu, 2 (5 %) sestry zvolily možnost neví.

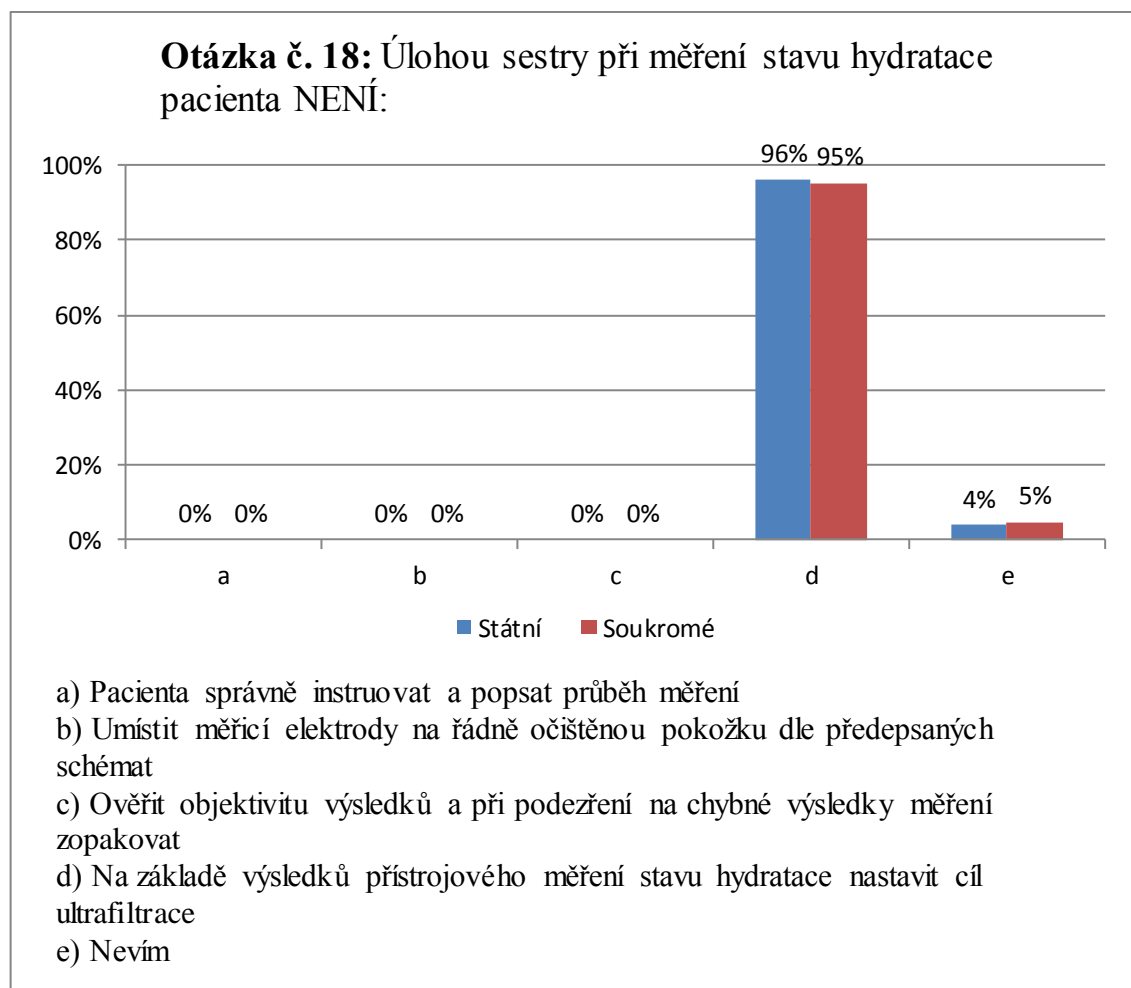
**Graf 17:** Umístění elektrod při měření stavu hydratace pacienta.



Zdroj: vlastní

Praktickou otázkou č. 17 bylo zjišťováno, zda sestry vědí, jak umístit elektrody při měření stavu hydratace. Správnou odpověď b), na horní a dolní končetinu tam, kde není AVZ, u pacientů po amputacích lze kombinovat, zvolilo 32 (62 %) sester ze státního a 42 (100 %) sester ze soukromého sektoru. 14 (27 %) sester státního sektoru se domnívalo, že elektrody připevní na končetiny opačné poloviny těla, kde není AVZ a po amputacích je možné umístění elektrod kombinovat. Variantu e), nevím, zvolilo 6 (12 %) sester státního sektoru. Na variantu a) a d) nereagovala ani jedna respondentka.

**Graf 18:** Úloha sestry při přístrojovém měření stavu hydratace pacienta.

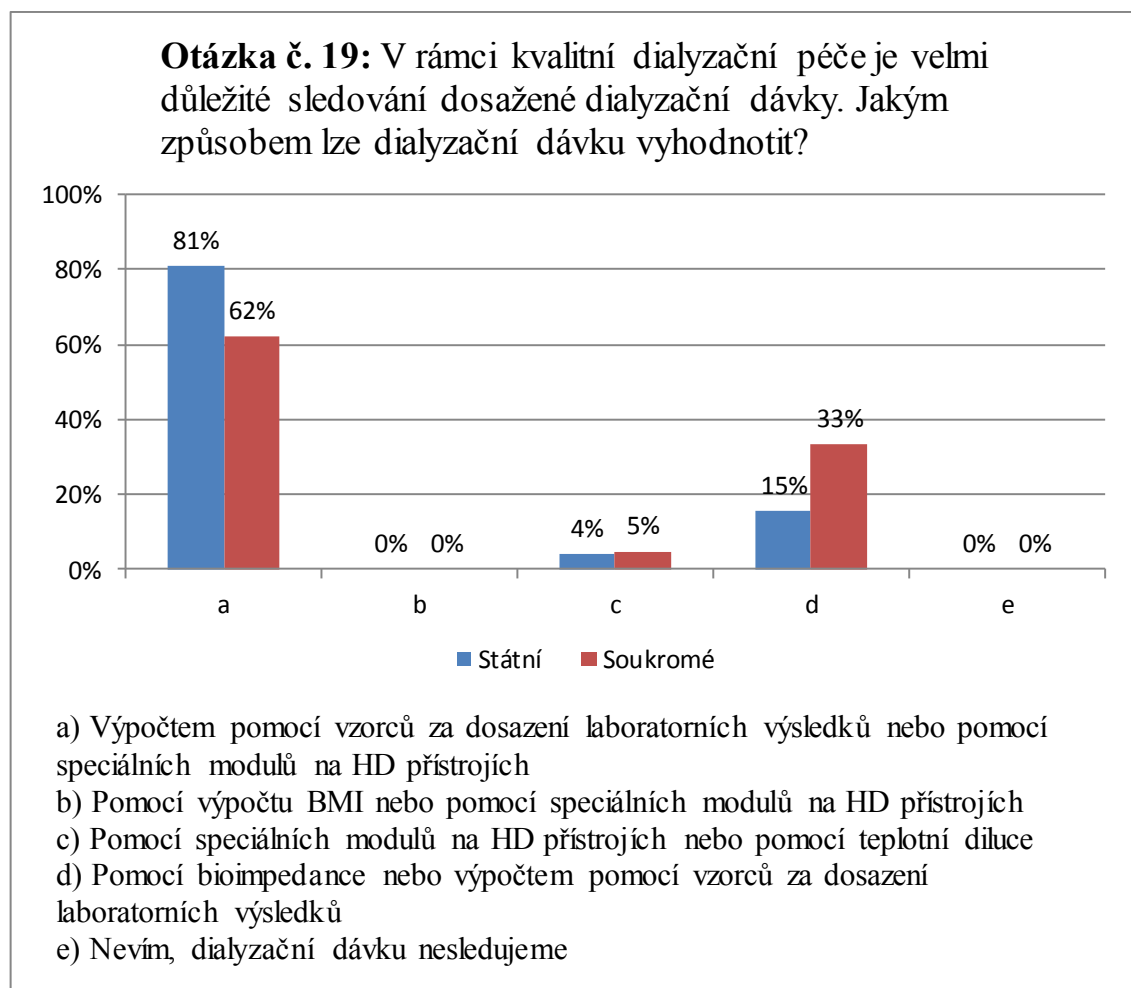


Zdroj: vlastní

Tato otázka se zaměřuje na úlohu sestry, jejímž smyslem není na základě výsledků přístrojového měření stavu hydratace nastavit cíl ultrafiltrace. Takto odpovědělo 50 (96 %) sester ze státních dialyzačních jednotek a 40 (95 %) sester ze soukromých jednotek. 2 (4 %) sestry státních zařízení odpověděly, že neví, stejně jako 2 (5 %) sestry ze soukromých zařízení. Ostatní varianty nebyly označeny žádnou z dotázaných.



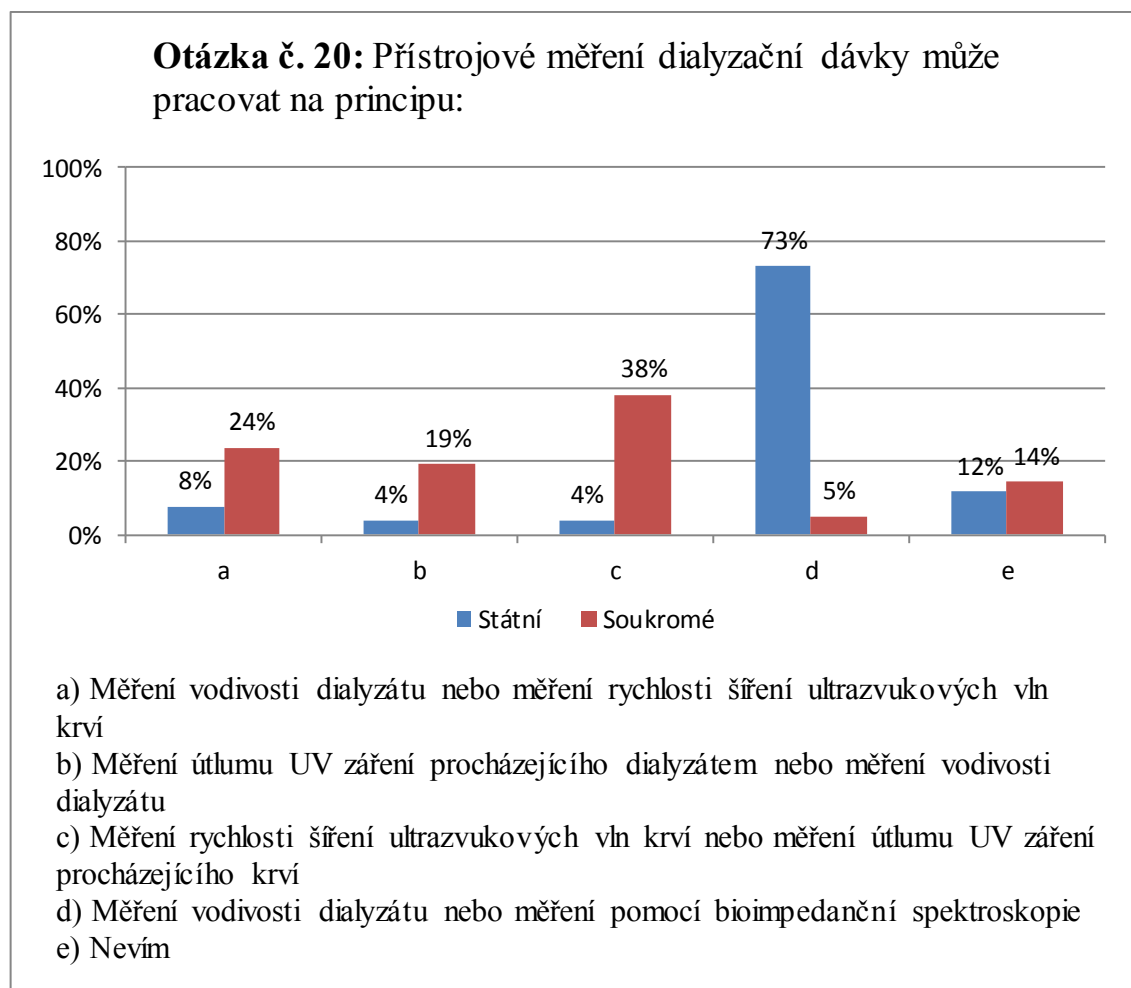
**Graf 19:** Hodnocení dialyzační dávky.



Zdroj: vlastní

Dialyzační dávka je důležitým ukazatelem kvalitní dialyzační péče. Na otázku, zda sestry ví, jak lze dialyzační dávku získat, odpověděla většina sester ze státních i soukromých středisek správně, a to tak, že 42 (81 %) sester ze státního a 26 (62 %) sester z resortu soukromého zvolilo variantu a), výpočtem pomocí vzorců, nebo pomocí speciálních modulů. 2 (4 %) sestry státního a 2 (5 %) sestry soukromého resortu zvolily odpověď pomocí speciálních modulů na HD přístroji nebo pomocí teplotní diluce. 8 (15 %) respondentek státních dialyzačních středisek a 14 (33 %) sester soukromých oddělení se domnívá, že dialyzační dávku získá měřením, které je založené na principu bioimpedance nebo výpočtem ze vzorců. Ostatní dvě varianty, b) a e), respondentky neoznačily.

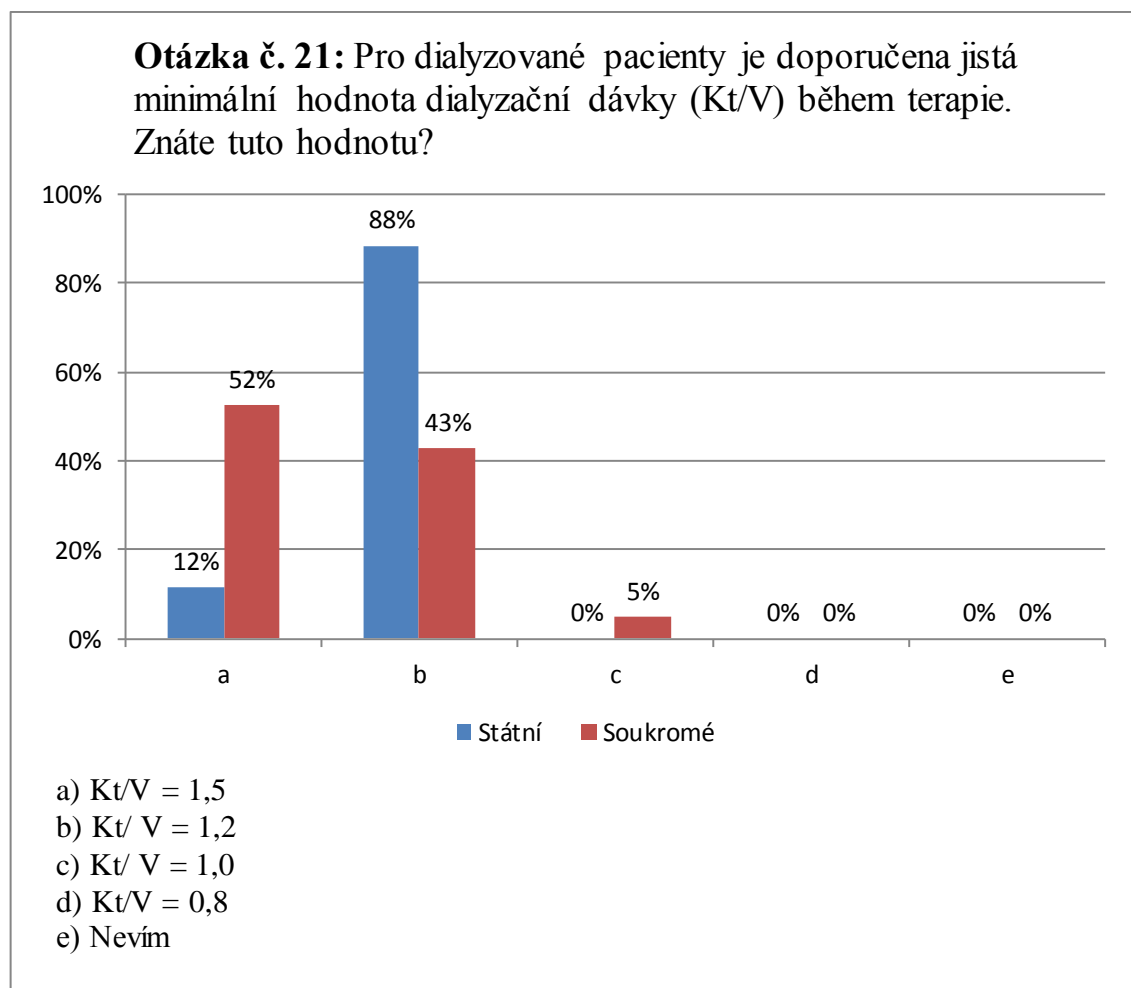
**Graf 20:** Princip funkce přístrojových měření dialyzační dávky.



Zdroj: vlastní

Teoreticky zaměřená otázka na princip měření dialyzační dávky ukazuje, že 4 (8 %) sestry státního a 10 (24 %) sester soukromého zdravotnictví se domnívá, že měření probíhá na principu vodivosti dialyzátu nebo na rychlosti šíření ultrazvukových vln krví. 2 (4 %) sestry státního a 8 (9 %) sester ze soukromého dialyzačního střediska správně odpovědělo, že měření pracuje na principu útlumu UV záření procházejícího dialyzátem nebo měření vodivosti dialyzátu. Další 2 (4 %) sestry státního a 16 (38 %) sester soukromého sektoru se domnívá, že principem je měření rychlosti šíření UZ vln procházejících krví nebo útlum UV záření procházejícího krví. 38 (73 %) sester státního a 2 (5 %) sestry soukromého resortu zvolily odpověď d), měření vodivosti dialyzátu nebo měření pomocí bioimpedanční spektroskopie. 6 (12 %) sester ze státního a 6 (14 %) ze soukromého uvedlo, že neví.

**Graf 21:** Minimální doporučená dialyzační dávka.



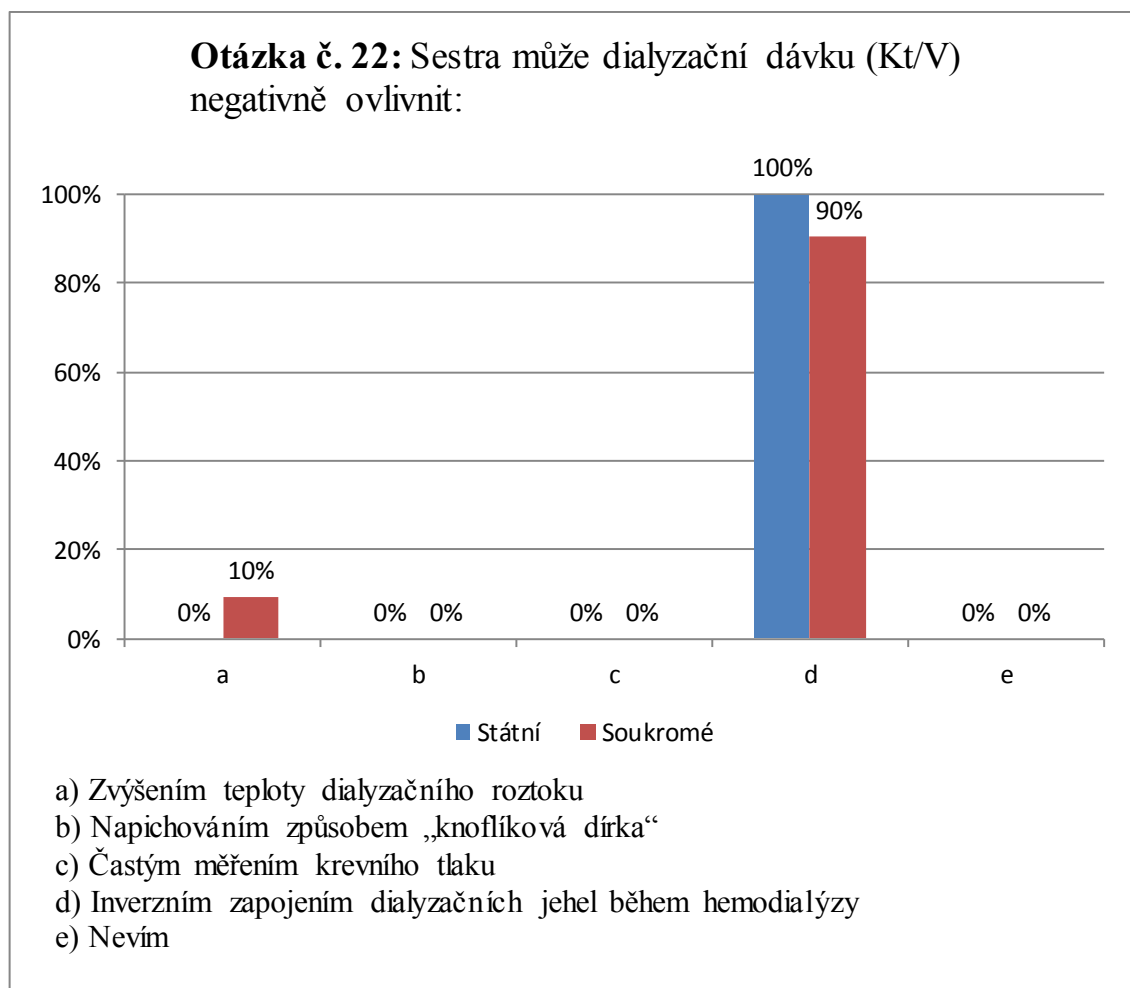
Zdroj: vlastní

Otázka č. 21 souvisí s otázkami č. 20 a 19. Ptá se na minimální hodnotu dialyzační dávky. Ze státních dialyzačních středisek odpovědělo 6 (12 %) sester, že tato hodnota Kt/V je 1,5; správnou odpověď, Kt/V=1,2, znalo 46 (88 %) sester, variantu c), kdy je Kt/V rovno 0,8, ne zvolila žádná sestra pracující ve státním sektoru.

V soukromých dialyzačních střediscích uvedlo 22 (52 %) sester, že dialyzační dávka Kt/V je 1,5; 18 (43 %) sester správně odpovědělo, že minimální dialyzační dávka Kt/V je 1,2 a 2 (5 %) sestry označily možnost c), tedy Kt/V je 1,0.

Varianty Kt/V je rovno 0,8 a nevím ne zvolila žádná respondentka.

**Graf 22:** Negativní vlivy na dosaženou dialyzační dávku.



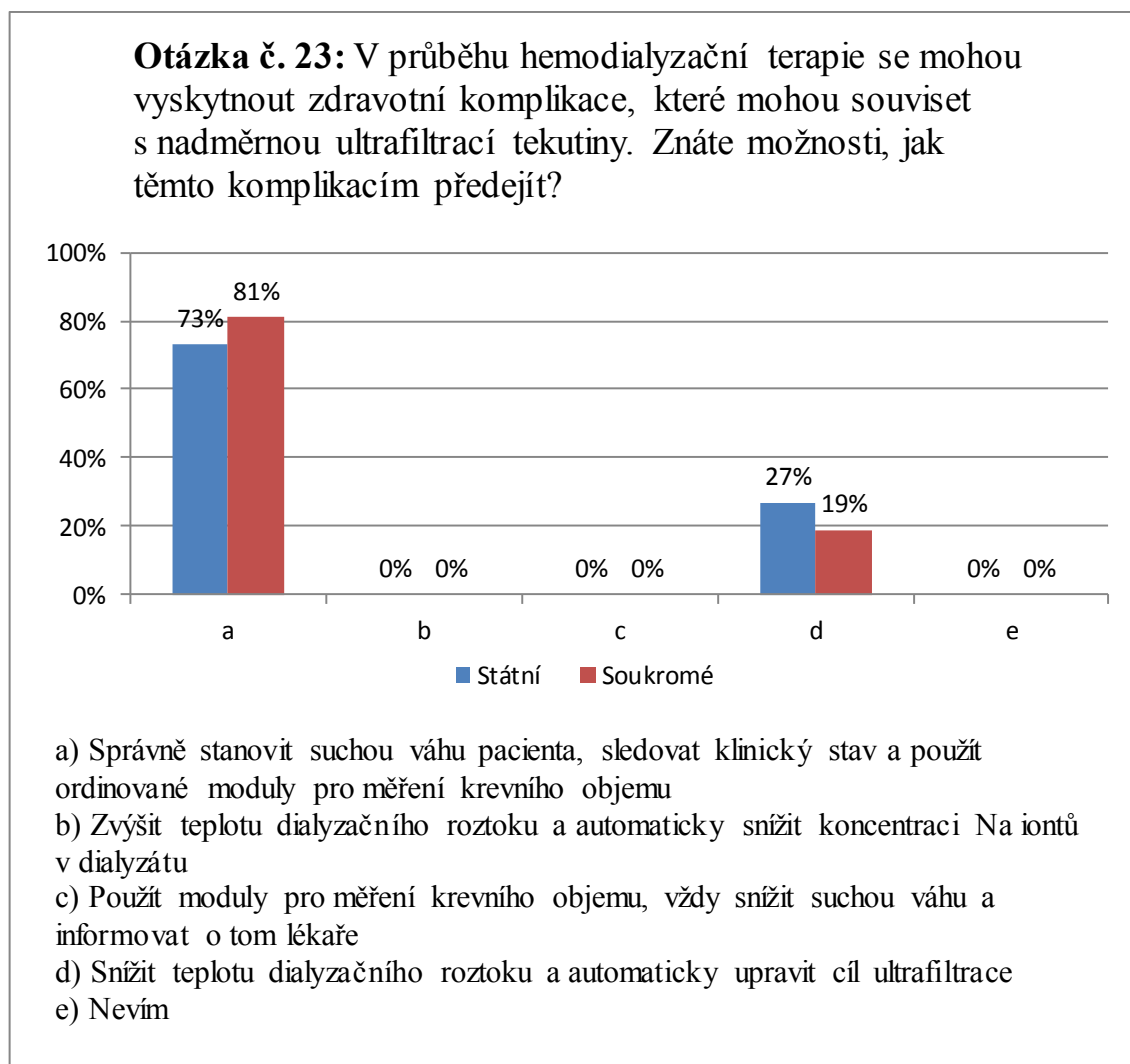
Zdroj: vlastní

V souvislosti s praxí a úlohou sester při měření dialyzační dávky byla zvolena otázka č. 22, která se ptala, jak mohou sestry negativně, tedy ve smyslu snížení, ovlivnit dialyzační dávku. Všechny respondentky (100 %) ze státních zdravotnických zařízení věděly, že dialyzační dávka bude nižší při inverzním zapojení dialyzačních jehel.

4 (10 %) sestry pracující v soukromých dialyzačních střediscích uvedly, že dialyzační dávka bude negativně ovlivněna při zvýšení teploty dialyzačního roztoku a 38 (90 %) sester uvedlo jako správnou možnost inverzní zapojení dialyzačních jehel během hemodialýzy.

Ostatní varianty ne zvolila žádná sestra.

**Graf 23:** Možnosti předcházení intradialyzačním komplikacím při vysoké ultrafiltraci.



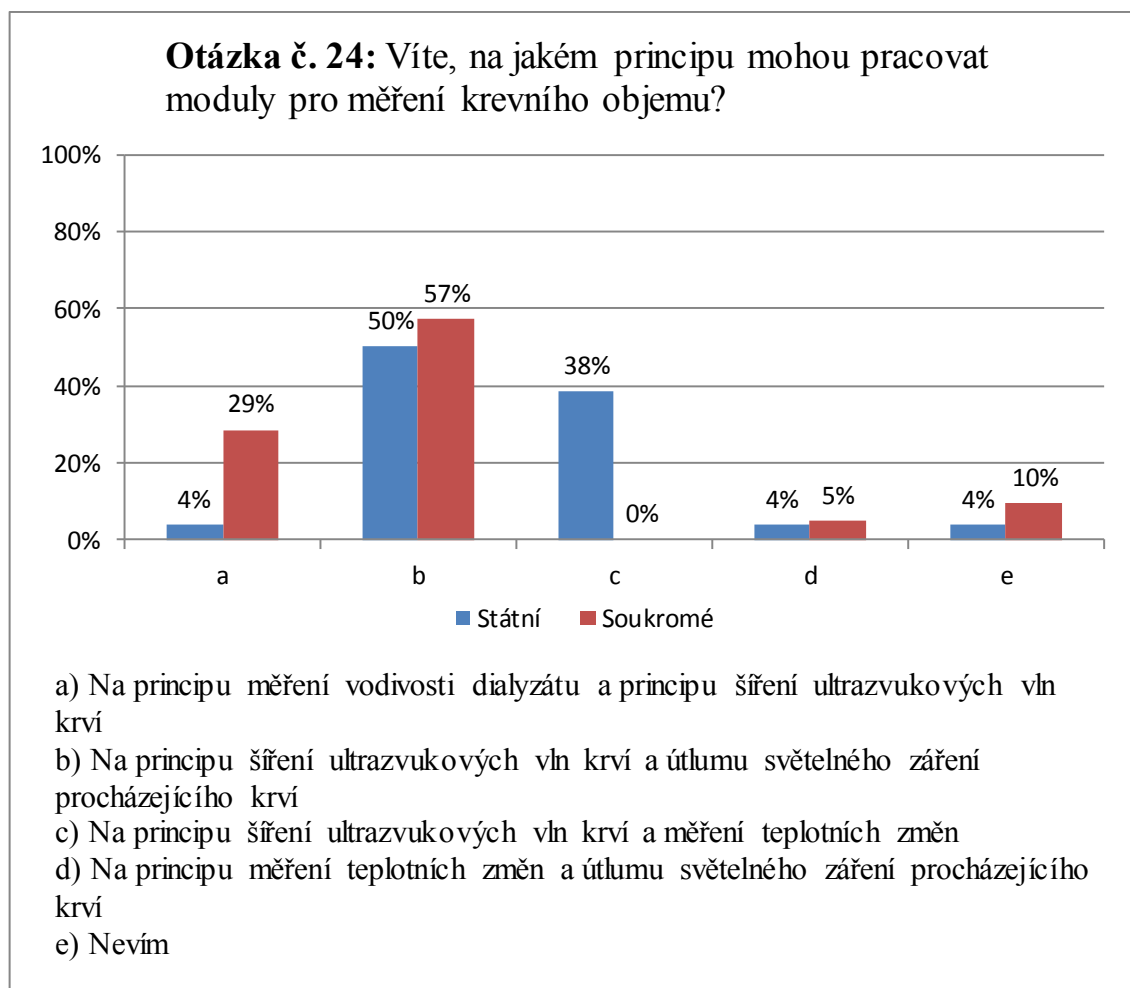
Zdroj: vlastní

Dialyzovaní pacienti se během léčby mohou potýkat s problémy spojenými s nadměrnou ultrafiltrací tekutiny. Otázka č. 23 je zaměřena na možnosti, jak se dají tyto komplikace omezit. 38 (73 %) sester pracujících ve státním resortu odpovědělo, že jde o správně stanovenou suchou váhu pacienta, sledování klinického stavu a použití modulů pro měření krevního objemu. 14 (27 %) sester se pak domnívalo, že komplikacím zabrání snížením teploty dialyzačního roztoku a automatickou úpravou cíle ultrafiltrace.

34 (81 %) sester pracujících v soukromém sektoru odpovědělo, že jde o správně stanovenou suchou váhu pacienta, sledování klinického stavu a použití modulů pro měření krevního objemu. 8 (19 %) sester se pak domnívalo, že komplikacím zabrání snížením teploty dialyzačního roztoku a automatickou úpravou cíle ultrafiltrace.

Ostatní tři možnosti nezvolila ani jedna respondentka.

**Graf 24:** Princip funkce modulů pro měření krevního objemu.

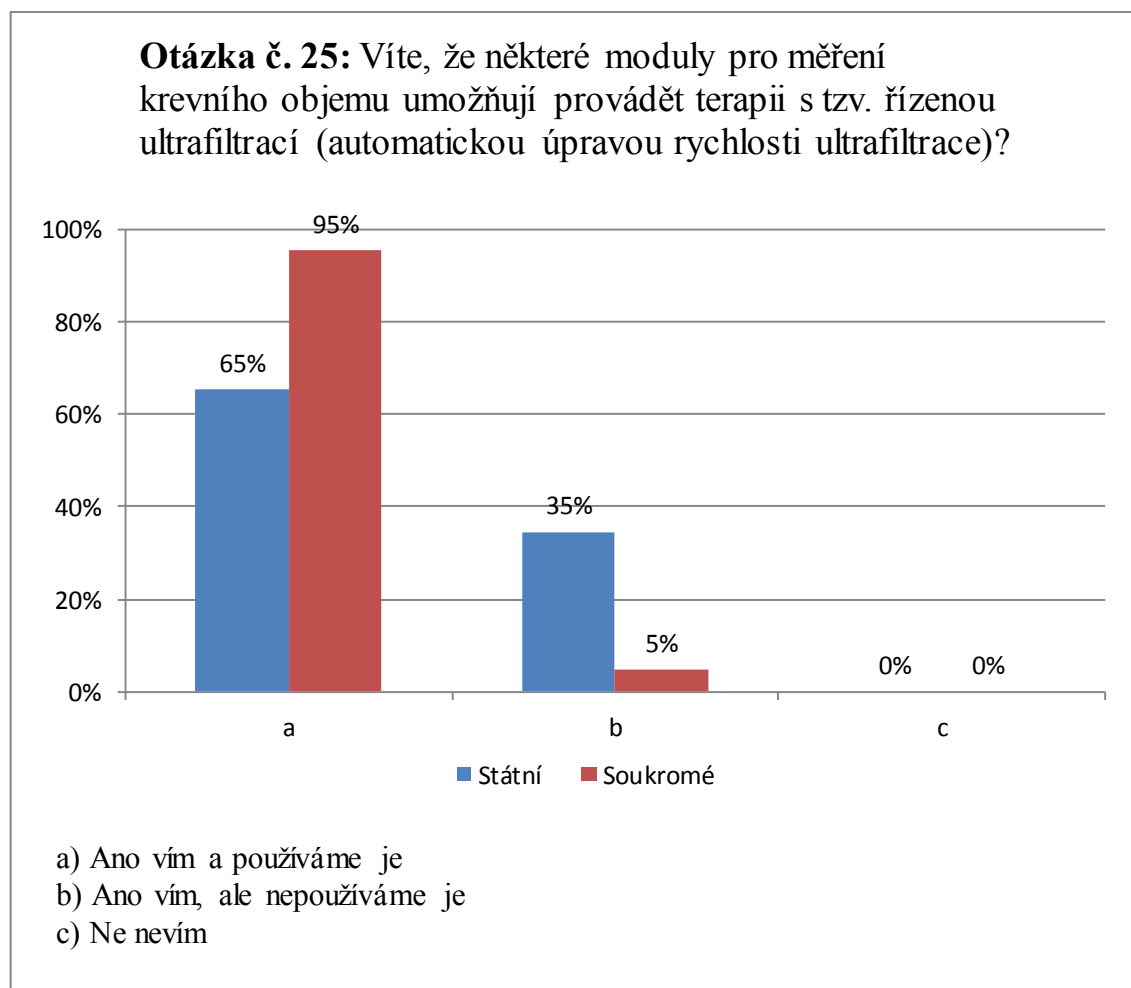


Zdroj: vlastní

Tato otázka sledovala teoretickou znalost přístrojových měření krevního objemu u sester pracujících na hemodialýze. 2 (4 %) sestry pracující ve státním sektoru uvedly, že moduly fungují na principu měření vodivosti dialyzátu nebo šíření UZ vln krví. 26 (50 %) správně uvedlo princip šíření UZ vln krví nebo měření útlumu světelného záření procházejícího krví. 20 (38 %) se domnívá, že jde o šíření UZ vln krví a termodiluci, 2 (4 %) sestry uvedly teplotní diluci nebo útlum světelného záření procházejícího krví a 2 (4 %) sestry zvolily možnost nevím.

Ze soukromého sektoru odpovědělo 12 (29 %) sester, že jde o princip měření vodivosti dialyzátu nebo šíření UZ vln krví, 24 (57 %) zvolilo správnou odpověď, že principem je šíření UZ vln krví nebo útlum světelného záření. Odpověď c), šíření UZ vln a teplotní diluci, nevedla žádná sestra, 2 (5 %) sestry zvolily princip termodiluce nebo měření útlumu světelného záření a 4 (10 %) sestry zvolily možnost nevím.

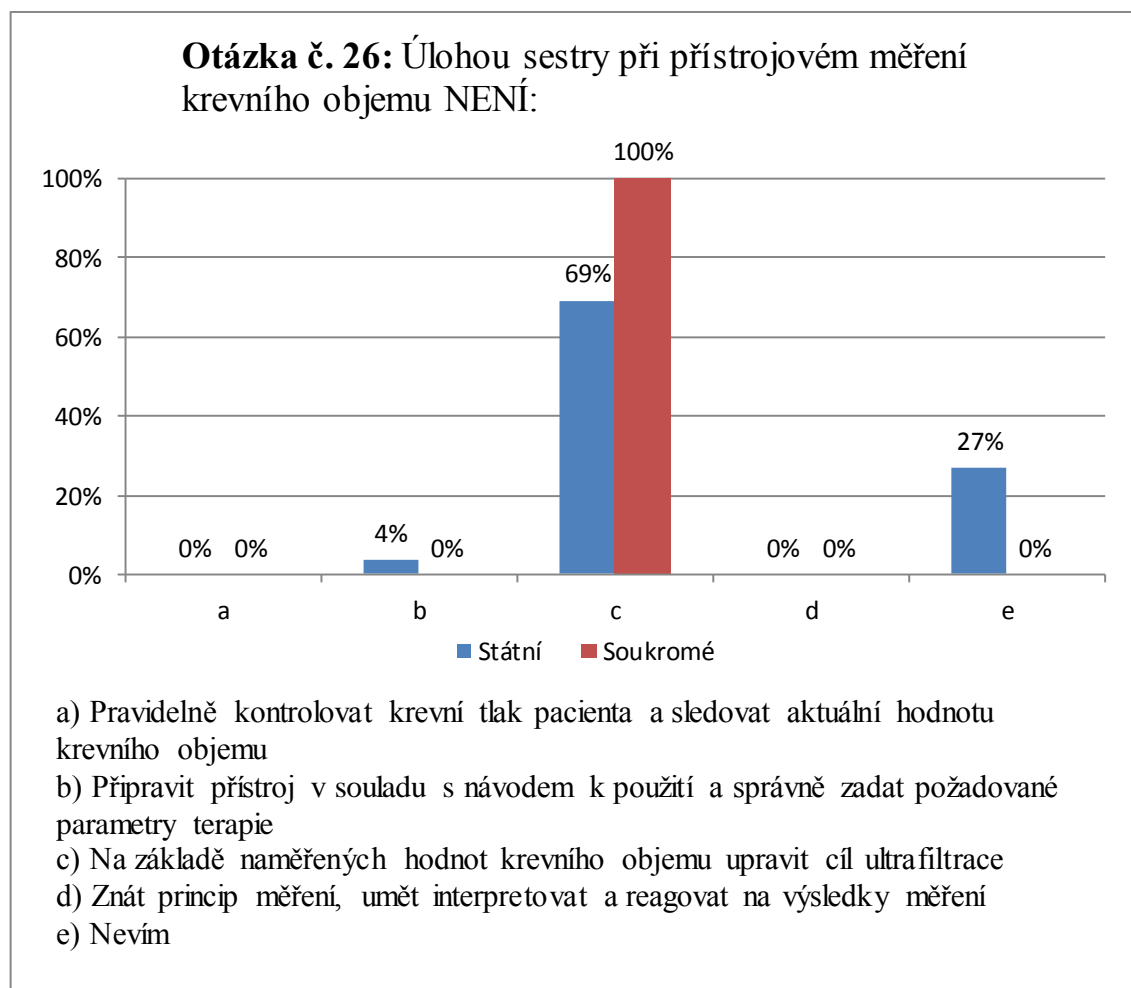
**Graf 25:** Moduly k řízené ultrafiltraci.



Zdroj: vlastní

Tato otázka se týkala informovanosti sester o modulech k řízené ultrafiltraci. 34 (65 %) sester ze státního a 40 (95 %) sester ze soukromého resortu odpovědělo, že o modulech ví a používají je, 18 (35 %) sester ze státního a 2 (5 %) sestry ze soukromého resortu odpověděly, že o modulech ví, ale na hemodialyzačních jednotkách je nepoužívají. Žádná z respondentek neuvěděla, že o modulech neví.

**Graf 26:** Úloha sester při přístrojovém měření krevního objemu.



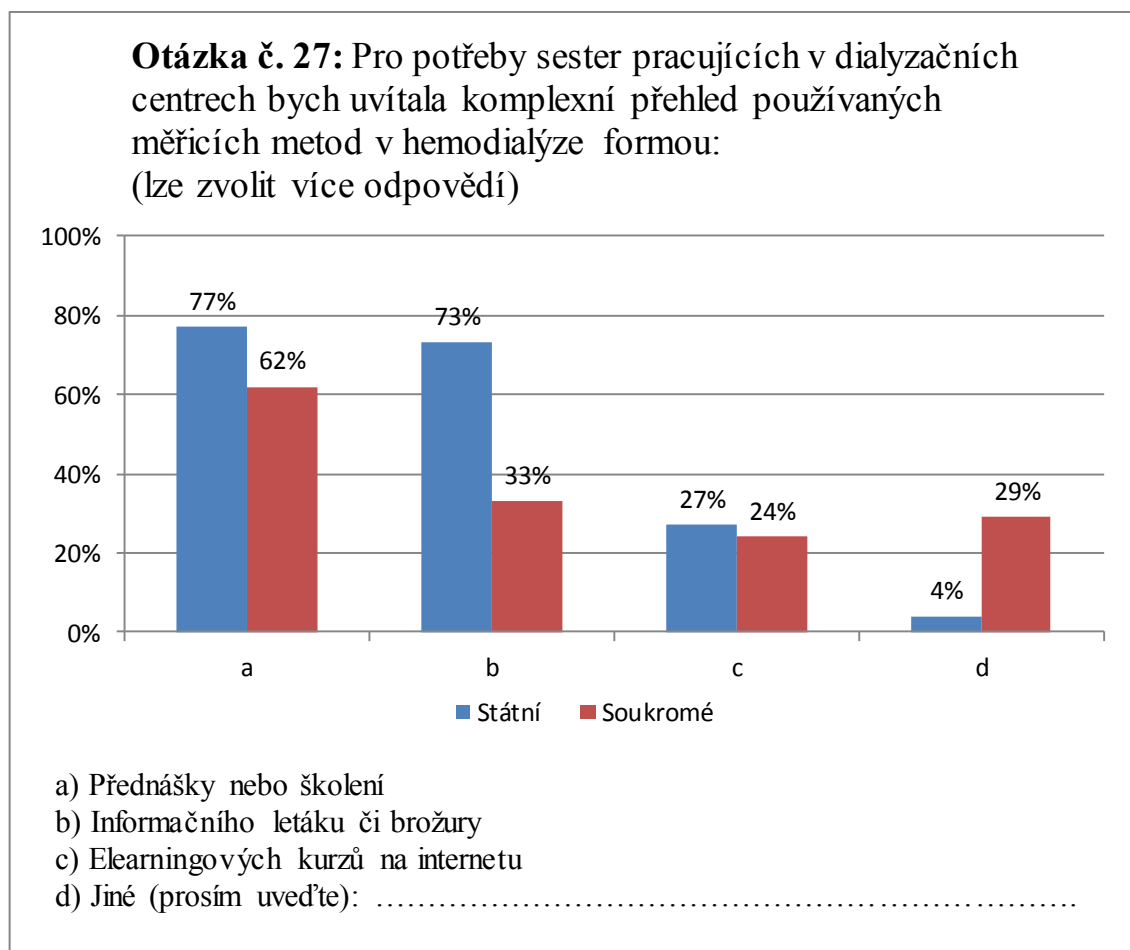
Zdroj: vlastní

Otázka č. 26 směřuje k úloze všeobecných sester při provádění přístrojového měření krevního objemu při hemodialýze. Z celkového počtu 52 respondentek pracujících ve státních dialyzačních jednotkách uvedlo 36 (69 %) sester správně, že úkolem sestry není na základě naměřených hodnot upravit cíl ultrafiltrace. 2 (4 %) sestry se domnívaly, že úkolem není připravit přístroj a zadat parametry terapie a 14 (27 %) sester uvedlo, že neví, co je úkolem sestry.

Všech 42 (100 %) dotazovaných sester ze soukromých dialyzačních středisek správně uvedlo, že úkolem sestry není na základě naměřených hodnot krevního objemu upravit cíl ultrafiltrace.



**Graf 27:** Volba informačních metod.



Zdroj: vlastní

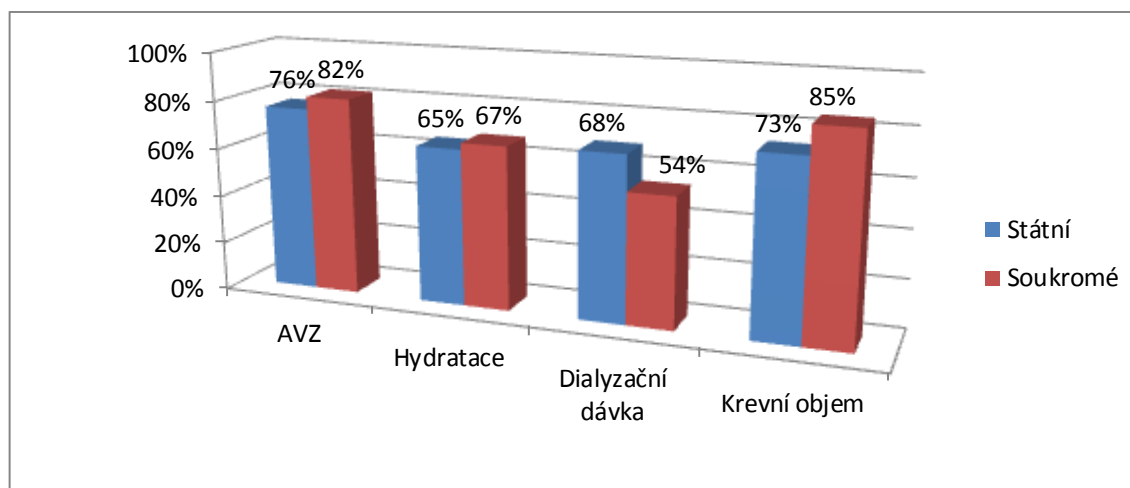
Otázka č. 27 byla zaměřena pro potřeby sester pracujících na všech hemodialyzačních jednotkách. Sestry měly uvést, zda by uvítaly komplexní přehled základních pomocných měřicích metod v hemodialyzační léčbě a jakou formou. Mohly pak zvolit i více možností, proto jsou odpovědi uváděny v absolutním počtu i v procentuálním vyjádření četnosti odpovědí z celkového počtu respondentek.

Ze státního sektoru byla 40x (77 %) uvedena forma přednášky nebo školení, 38x (73 %) forma letáku či brožury, 14x (27 %) forma elearningových kurzů na internetu a 2x (4 %) jiná forma přehledu.

V soukromém sektoru zaznamenaly sestry 26x (62 %) formu přednášky nebo školení, 14x (33 %) formu informačního letáku či brožury, 10x (24 %) formu elearningových kurzů na internetu a 12x (29 %) jinou formu přehledu.

Ve všech případech potřeby jiné formy přehledu sestry uvedly, že by uvítaly praktickou ukázkou u dialyzačních přístrojů.

**Graf 28:** Informovanost o jednotlivých měřících metodách podle pracoviště.



Zdroj: vlastní

**Tabulka 1:** Informovanost o jednotlivých měřících metodách podle pracoviště.

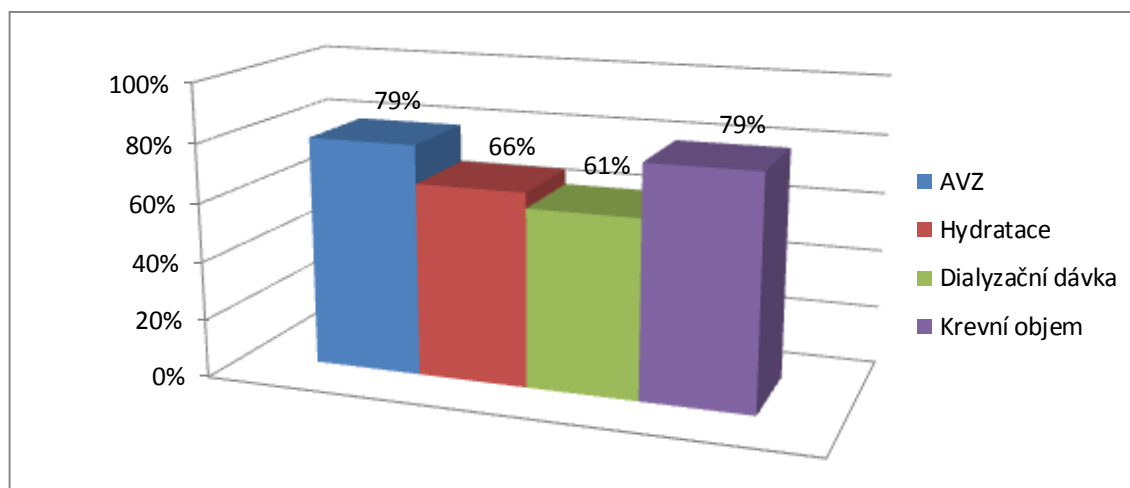
	Státní	Soukromé
AVZ	76,37 %	81,63 %
Hydratace	64,74 %	67,46 %
Dialyzační dávka	68,27 %	53,57 %
Krevní objem	73,08 %	84,52 %

Zdroj: vlastní

V grafu č. 28 byla hodnocena celková informovanost o jednotlivých měřících metodách, zvláště u skupiny sester pracujících ve státním a soukromém sektoru. Relativní četnosti správných odpovědí jsou číselně uvedeny v tabulce č. 1.

Ve skupině sester pracujících ve státním sektoru bylo z odpovědí na položené otázky k problematice měření arteriovenózního zkratu (otázky č. 6-12) 76 % zodpovězeno správně. U sester pracujících v soukromém sektoru to bylo 82 %. Na položené otázky o měření stavu hydratace a složení těla (otázky č. 13-18) odpovědělo správně 65 % sester ze státního sektoru dialýz a 67 % sester ze soukromého sektoru. U problematiky měření dialyzační dávky bylo na položené otázky (otázky č. 19-22) 68 % odpovědí správných ve skupině sester pracujících ve státním sektoru a 54 % odpovědí správných u sester pracujících v soukromém sektoru dialýz. Ve skupině sester pracujících ve státním sektoru bylo z odpovědí na položené otázky o měření krevního objemu (otázky č. 23-26) zodpovězeno správně 73 %. Ve skupině sester pracujících v soukromém sektoru bylo 85 % odpovědí správných.

**Graf 29:** Celková informovanost o jednotlivých měřicích metodách.



Zdroj: vlastní

**Tabulka 2:** Celková informovanost o jednotlivých měřicích metodách.

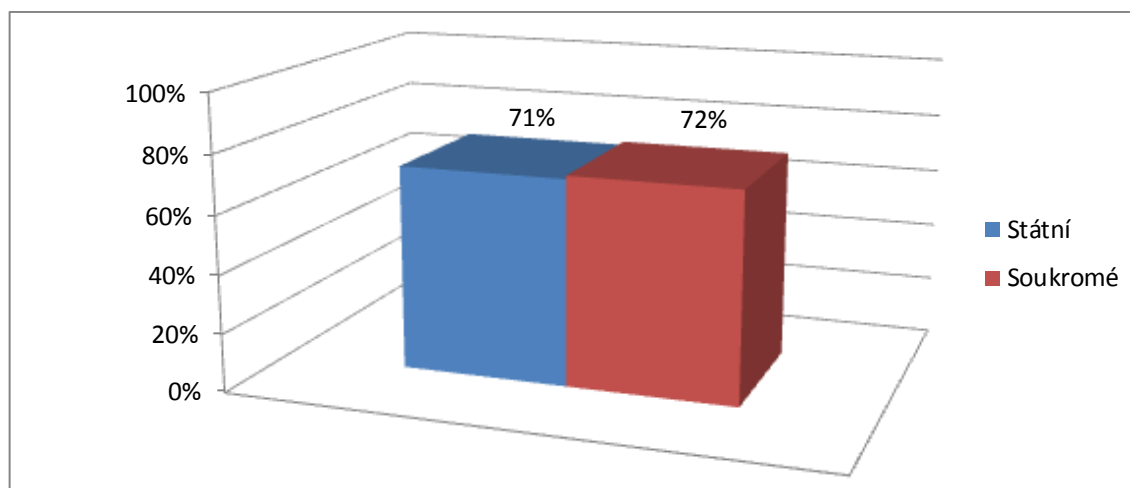
<b>AVZ</b>	<b>79,00 %</b>
<b>Hydratace</b>	<b>66,10 %</b>
<b>Dialyzační dávka</b>	<b>60,92 %</b>
<b>Krevní objem</b>	<b>78,80 %</b>

Zdroj: vlastní

V grafu č. 29 byla hodnocena celková informovanost o jednotlivých měřicích metodách u obou skupin sester dohromady, bez rozlišení pracoviště. Výsledky byly získány jako průměr relativních četností správných odpovědí obou skupin sester pro každou skupinu měřicích metod (viz tabulka č. 1). Výsledky jsou číselně uvedeny v tabulce č. 2.

Z celkového počtu všech odpovědí na položené otázky o arteriovenózním zkratu (otázky č. 6-12) bylo 79 % zodpovězeno správně. Zbývajících 21 % odpovědí bylo chybných. Z celkového počtu všech odpovědí na položené otázky o měření stavu hydratace (otázky č. 13-18) bylo 66 % zodpovězeno správně. Zbývajících 34 % odpovědí bylo chybných. Z celkového počtu všech odpovědí na položené otázky o měření dialyzační dávky (otázky č. 19-22) bylo 61 % zodpovězeno správně. Zbývajících 39 % odpovědí bylo chybných. Z celkového počtu všech odpovědí na položené otázky o měření krevního objemu (otázky č. 23-26) bylo 79 % zodpovězeno správně. Zbývajících 21 % odpovědí bylo chybných.

**Graf 30:** Celková informovanost všeobecných sester podle pracoviště.



Zdroj: vlastní

**Tabulka 3:** Celková informovanost všeobecných sester podle pracoviště.

	Státní	Soukromé	Celkem
Všechny měřicí metody	70,62 %	71,80 %	71,21 %

Zdroj: vlastní

V grafu č. 30 byla hodnocena celková souhrnná informovanost o všech měřících metodách dohromady v porovnání obou výzkumných skupin respondentek podle pracoviště, ale také celková informovanost všech dotazovaných sester bez rozlišení pracoviště. Relativní četnosti správných odpovědí jsou číselně uvedeny v tabulce č. 3.

U celkové informovanosti o pomocných přístrojových měřeních při hemodialýze (hodnocení arteriovenózního zkratu, měření stavu hydratace, měření dialyzační dávky a měření krevního objemu) byly hodnoceny otázky č. 6 až 26. Ve skupině sester pracujících ve státním sektoru bylo ze všech odpovědí na dané otázky 71 % zodpovězeno správně. Ve skupině sester pracujících v soukromém sektoru bylo 72 % odpovědí správných. Špatných odpovědí na příslušné otázky bylo 29 % u sester ze státního sektoru a 28 % u sester ze soukromého sektoru. U celkové informovanosti všech sester bez rozlišení pracoviště pak bylo správně zodpovězeno 71 % otázek.

## 14 DISKUSE

Bakalářská práce se zabývala problematikou pomocných přístrojových měření v hemodialyzační léčbě z pohledu informovanosti všeobecných sester pracujících na dialyzačních jednotkách. Hlavním cílem práce bylo zjistit celkovou teoretickou i praktickou informovanost všeobecných sester ze státních i soukromých dialýz o všech vybraných přístrojových měřeních při dialýze (hypotéza č. 1). Také byla porovnávána informovanost o problematice všech vybraných přístrojových měření při hemodialýze, zvláště u všeobecných sester ze státního a soukromého sektoru dialýz (hypotéza č. 2). Ověřovány byly základní vědomosti sester potřebné ke správnému pochopení a provedení pomocných měření. Prověřováno bylo absolutní minimum o informovanosti, ale i hlubší povědomí o jednotlivých měřicích metodách. Z možných měřicích metod bylo vybráno měření arteriovenózního zkratu, měření stavu hydratace a složení těla, přístrojové měření dialyzační dávky a měření krevního objemu. U každé měřicí metody bylo cílem porovnat rozdíly v informovanosti mezi všeobecnými sestrami pracujícími na státních a soukromých dialyzačních jednotkách (hypotézy č. 3, 4, 5 a 6).

Ve vlastní praktické části bylo použito kvantitativního sběru dat pro empirické šetření. Dohromady bylo zpracovááno celkem 94 dotazníků, ze kterých 52 (55 %) bylo vyplněno sestrami na státních a 42 (45 %) sestrami na soukromých dialyzačních jednotkách. K tomuto rozdělení se vztahovala otázka č. 1 (viz graf č. 1) dotazníkového šetření.

Kontinuální vzdělávání a neustálé doplňování informací v oblasti dialyzační péče a terapie je nedílnou součástí práce každé všeobecné sestry pracující na dialyzační jednotce. Na to, z jakých zdrojů sestry čerpají informace z oboru, byla zaměřena otázka č. 2 (viz graf č. 2) s možností zvolit více odpovědí. Nejčastěji byla uváděna varianta získávání informací na odborných seminářích a konferencích. Ze státních oddělení hemodialýz tuto možnost zvolilo všech 52 (100 %) sester, 48 (92 %) sester mělo informace od lékaře, 38 (73 %) sester z odborných publikací a pouze 32 (62 %) sester z internetových zdrojů. 2 (4 %) sestry ze státních oddělení uvedly jako možnost získávání informací od aplikačních specialistů firem. V soukromém sektoru dialyzačních středisek byl způsob získávání informací stejný, jako ve státním sektoru, jen s jiným procentuálním rozložením. Marcela Městková (2014, s. 56) ve své bakalářské práci uvádí jako nejčastější zdroj informací o dialýze pro sestry odborné školení či seminář. V tomto ohledu se tedy výsledky odpovědí shodují.

Četnost účastí na odborných přednáškách z oboru dialýzy měly dotazované respondentky volit v otázce č. 3 (viz graf č. 3). Nejvíce sester, 42 % ze státních a 35 % ze soukromých středisek, vybralo četnost 2x za rok. Možnost 4x za rok nebo častěji volilo 35 % sester ze státních a 14 % sester ze soukromých oddělení. Četnost 3x za rok vybralo 15 % sester ze státních a 29 % sester ze soukromých dialýz. Zbývajících 8 % sester ze státních a 24 % sester ze soukromých jednotek odpovědělo, že se odborných přednášek účastní pouze 1x za rok nebo méně často. Pozitivní je, že se značná část sester ze státních (92 %) i soukromých (78 %) oddělení účastní odborných akcí několikrát v roce. Účast všeobecných sester na odborných akcích je důležitá nejen pro aktivní výměnu zkušeností nezbytných pro praxi, ale je také dotována kreditovým systémem v kontinuálním vzdělávání sester nutným k registraci nelékařských zdravotnických pracovníků oprávněných pracovat samostatně bez odborného dohledu. Tento kreditový systém je upravován v zákoně č. 96/2004 Sb.

U otázky č. 4 (viz graf č. 4) měly sestry hodnotit, zda mají dostatečný přísun informací o dialýze. 31 % sester ze státních a 24 % sester ze soukromých dialýz si myslí, že má dostatečný přísun informací. 65 % sester ze státních a 76 % sester ze soukromých oddělení pak uvedlo na otázku odpověď spíše ano. Pouze 4 % sester ze státních oddělení si myslí, že spíše nemá dostatečný přísun informací o dialýze. V souladu s platnými právními předpisy o získávání registrace by sestry měly mít právo předpokládat, že jsou dostatečně proškolené, pokud se účastní nejméně tolika odborných akcí, aby dosáhly požadovaného počtu 40 kreditů dle zákona č. 96/2004 Sb. Prvotním smyslem tohoto zákona je nedopustit, aby vzniklo informační vakuum, a tím se usnadnilo zavedení nových poznatků do praxe.

Cévní přístup dialyzovaného pacienta tvoří jednu ze stěžejních oblastí práce všeobecné sestry na hemodialyzační jednotce. V této oblasti je sestra zodpovědná za edukaci pacienta, správnou punkci AVZ, připojení pacienta k mimotělnímu oběhu, za provedení ordinovaného měření průtoku nebo recirkulace krve v AVZ, zaznamenání a nahlášení výsledků měření hemodialyzovaného pacienta lékaři. Ke zjištění informovanosti všeobecných sester o problematice přístrojového měření stavu arteriovenózního zkratu byly v dotazníkovém šetření vytvořeny otázky č. 5 až 12. U této měřicí metody byl předpoklad, že znalosti sester o přístrojovém měření AVZ budou shodné u sester pracujících na soukromých i státních hemodialyzačních jednotkách (hypotéza č. 3).

Na otázku č. 5 (viz graf č. 5) mohly respondentky zvolit více variant o způsobu hodnocení stavu arteriovenózního zkratu. Ukázalo se, že 100 % sester ze státních jednotek

hodnotí stav AVZ pohledem, pohmatem a poslechem a pomocí přístrojových měření recirkulace krve v AVZ. Se 73 % odpovědí následovalo monitorování na základě arteriálních a venózních tlaků a s 50 % hodnocení pomocí přístrojových měření průtoku krve AVZ. U sester ze soukromých dialýz byly jednotlivé způsoby hodnocení stavu AVZ seřazeny stejně, jen s jiným procentuálním rozložením. Z jiného úhlu pohledu na tuto otázku lze říci, že ve výběru metod sledování stavu AVZ byla značná nejednotnost. Pouze 26 (54 %) sester ze státních a 18 (43 %) sester ze soukromých dialýz zvolilo všechny čtyři uvedené varianty. Tři způsoby k hodnocení AVZ využívá 10 (19 %) sester státních a 16 (38 %) sester soukromých středisek. Dva způsoby využívá k hodnocení 14 (27 %) sester státního a 4 (10 %) sestry soukromého sektoru. Jeden způsob hodnocení stavu AVZ zvolily pouze 4 (10 %) sestry ze soukromých dialyzačních jednotek. V případě jedné či dvou zvolených variant je nutné se zamyslet nad tím, zda se na dialyzačních střediscích těchto sester opravdu jiné metody neprovádí, zda sestry v tomto směru nemají informace, nebo zda nedošlo jen k chybnému vyplnění dotazníkové otázky. Je předpoklad, že při každé hemodialyzační terapii ošetřující sestra fyzikálně zhodnotí stav AVZ. Po napojení dialyzovaného pacienta k hemodialyzačnímu přístroji také vyhodnotí velikost arteriálního i venózního tlaku tak, aby zabránila vzniku pozdějších možných komplikací – rupturám, hematomům, nedostatečnému průtoku krve, snížení dialyzační dávky, a tím i nižší efektivitě terapie. Zároveň by sestry měly provádět, s určitým časovým odstupem, přístrojové sledování stavu AVZ dle doporučení a ordinace lékaře.

U otázky č. 6 (viz graf č. 6) byly za správné považovány pouze možnosti a) a b), u kterých dotazované sestry odpověděly, že znají nebo vědí o vyhlášce č. 92/2012 Sb. Tato vyhláška ve zkratce říká, že na každé dialyzační jednotce musí být přístroj k měření recirkulace krve v cévním přístupu. Správně tedy odpovědělo 77 % sester ze státních a 43 % sester ze soukromých oddělení. Tento rozdíl je značný a mohl by vycházet z úzkého zaměření sester, pracujících v soukromém sektoru, více jen na firemní standardy, které přístrojové měření AVZ berou jako naprostou samozřejmost.

Správnou odpovědí na otázku č. 7 (viz graf č. 7), o znalosti principu funkce přístrojových modulů pro sledování stavu AVZ, byla pouze možnost c), na principu optických vlastností krve po aplikaci fyziologického roztoku nebo teplotních změn dialyzačního roztoku. Na tuto otázku správně odpovědělo 38 % sester ze státních a 67 % sester ze soukromých oddělení. Špatnou odpověď zvolilo 58 % sester ze státních a 10 % sester ze soukromých oddělení. Znalost principu měření stavu AVZ je pro sestry důležitá

z hlediska správné obsluhy, získání kvalitních výsledků, ale také schopnosti správně vysvětlit průběh měření pacientovi.

Na otázku č. 8 (viz graf č. 8), o doporučené četnosti měření recirkulace/průtoku krve AVZ, byla za správnou považována pouze možnost měření 1x za 3 měsíce u AVF a 1x za měsíc u AVG. Tato četnost měření je doporučována např. v Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations (National Kidney Foundation, 2006). Správně odpovědělo 81 % sester ze státních a 86 % sester ze soukromých oddělení.

Pojem recirkulace v AVZ znamená návrat očištěné krve zpět do dialyzátoru, aniž by se vrátila do krevního oběhu pacienta (Lachmanová, 2008, s. 49). Otevřenou otázkou č. 9 (viz graf č. 9), o znalosti pojmu recirkulace, bylo zjištěno, že 81 % sester ze státních a 95 % sester ze soukromých dialýz umí vysvětlit pojem recirkulace. Z toho vyplývá, že z celkového počtu všech sester z obou dialyzačních systémů 12 % sester neumí říci, nebo neví, co je to recirkulace. Od doby, kdy se touto otázkou zabývala ve své diplomové práci L. Salingerová (2009, s. 58), klesla informovanost v této souvislosti o 5 %, což je překvapivý výsledek vzhledem ke každodenní praxi.

K uspokojení stále se zvyšujících požadavků na bezpečnost a hygienu práce sester byla vyvinuta pomůcka umožňující invertované zapojení jehel při měření AVZ bez nutnosti jejich odpojení od systému. Tím se eliminuje možnost kontaminace jak kolující krve, tak okolí pacienta, vlivem potřísnění krví. Otázkou č. 10 (viz graf č. 10) byl sledován přehled sester o této pomůcce. Za správnou odpověď byly považovány možnosti a) a b), které potvrzují znalost sester o těchto pomůckách. Správně tedy odpovědělo 92 % sester ze státních a 100 % sester ze soukromých oddělení. Chybně odpovědělo pouze 8 % sester ze státních oddělení. Při rozboru této otázky také vyplynulo, že více než polovina sester pracujících na státních hemodialyzačních jednotkách tuto pomůcku nepoužívá. V případě, že sestry informaci mají, ale pomůcku nevyužívají, se nabízí možnost finanční nedostupnosti nebo odlišnost standardů a směrnic v soukromých a státních zařízeních.

Z doporučených postupů mimo jiné vyplývá, že za parametry hemodialýzy zodpovídá lékař. U otázky č. 11 (viz graf č. 11) byla tedy jediná možná varianta, která říká, že úlohou sestry při naměřených extrémně vysokých hodnotách recirkulace není hemodialýzu samovolně ukončit, a pak o tom informovat lékaře. I když je hemodialýza v případě extrémních hodnot recirkulace neefektivní, nemůže sestra bez souhlasu lékaře sama ihned ukončit terapii. Správnou variantu zvolilo 96 % sester ze státních a 100 % sester ze soukromých oddělení.



Při provádění měření průtoku či recirkulace krve v AVZ je velmi žádoucí, aby sestra napíchla dialyzační jehly co možná nejdále od sebe tak, aby nedošlo ke zkreslení výsledku a pacient nebyl lékařem zbytečně odeslán k invazivnímu řešení nefunkčního AVZ. K této úloze sester se vztahuje otázka č. 12 (viz graf č. 12), na kterou správně odpovědělo 69 % sester ze státních a 81 % sester ze soukromých oddělení. Špatnou variantu zvolilo 31 % sester ze státních a 19 % sester ze soukromých oddělení. Jako nejčastější špatnou variantu respondentky uvedly punkci AVZ do tvaru „V“.

V tabulce č. 1 a grafu č. 28 jsou přehledně uvedeny celkové správné výsledky k problematice přístrojového měření stavu arteriovenózního zkratu. U sester pracujících ve státních odděleních dosáhlo procento správných odpovědí po zaokrouhlení 76 %, u sester v soukromých odděleních to bylo dokonce 82 %. Rozdíl v informovanosti obou skupin činí 6 %. Při zvoleném kritériu se tedy **hypotéza č. 3**, že bude úroveň znalostí o přístrojovém měření AVZ shodná u sester pracujících na soukromých i státních hemodialyzačních jednotkách, **nepotvrdila**.

U zdravého člověka se tělesná hmotnost může postupně měnit, ale vždy je to proces relativně pomalý a souvisí s příjmem potravy. U pacienta v renálním selhání se tělesná hmotnost může změnit velice rychle na základě neschopnosti ledvin vylučovat vodu. Tím může dojít k různému stupni všemožných komplikací. Suchá váha, tedy optimální hmotnost pacienta, je jeden z předpokladů kvalitní dialyzační terapie. Sledování stavu hydratace pacienta v hemodialyzační léčbě patří mezi základní povinnosti lékaře, ošetřujících sester a v neposlední řadě i samotného pacienta. Ke zjištění informovanosti všeobecných sester o přístrojovém měření stavu hydratace a složení těla byly v dotazníkovém šetření vytvořeny otázky č. 13 až 18. U této měřicí metody byl předpoklad, že znalosti sester v případě měřících metod stavu hydratace a složení těla budou shodné u sester pracujících na soukromých i státních hemodialyzačních střediscích (hypotéza č. 4).

Suchou váhu určuje výhradně lékař na podkladě celkového stavu pacienta, antropometrických měření, měření pomocí analyzátorů složení těla a krevního tlaku. V otázce č. 13 (viz graf č. 13) byly respondentky tázány, na základě kterých parametrů lze suchou váhu stanovit. Správnou variantu zvolilo 38 % sester ze státních 57 % sester ze soukromých dialyzačních jednotek. 62 % sester ze státních dialyzačních středisek a 33 % sester soukromých středisek se chybně domnívá, že podkladem ke stanovení suché váhy je celkový klinický stav, vzorec BMI a měření krevního tlaku při hemodialýze. 10 % sester ze soukromých hemodialýz neví. Tak velký podíl špatných odpovědí, si lze vysvětlit snad jen

tak, že stanovení suché váhy není primárně úkolem všeobecné sestry. Na druhou stranu, vědět, co znamená suchá váha a jak ji stanovit, patří k základní informovanosti sester pracujících na dialýze. Jiná možnost by byla v neznalosti pojmu BMI indexu sestrami.

Otázka č. 14 (viz graf č. 14) vypovídá o informovanosti sester o legislativní nutnosti mít na dialyzačním oddělení přístroj k detekci hydratace pacienta (vyhláška č. 92/2012 Sb. zákona). Ukázalo se, že 66 % ze státního a 43 % sester ze soukromého sektoru dialyzační péče je v souvislosti s hydratací pacienta s vyhláškou seznámeno. Otázka zároveň ukázala, že na soukromých dialyzačních střediscích je přístroj k měření stavu hydratace dostupný, ale 33 % sester ze státního dialyzačního sektoru uvedlo, že tento systém k dispozici nemá.

Otázkou č. 15 (viz graf č. 15) bylo zjišťováno povědomí všeobecných sester z oblasti teoretické, a to na jakém principu metoda měření složení těla funguje. Téměř všechny sestry státních hemodialýz (92 %) zvolily správnou odpověď, tedy princip bioimpedanční spektroskopie. Stejně odpovědělo i 52 % sester ze soukromých hemodialyzačních středisek. 24 % sester soukromých a 4 % sester státních dialýz na otázku zvolilo možnost nevím. V této otázce se ukázalo, že sestry ze státních oddělení, ačkoliv přístroje ve 33 % odpovědí nemají (viz graf č. 14), jsou přesto přesněji informovány v teoretické oblasti, než sestry ze soukromých oddělení. Znalost principu měření složení těla a stavu hydratace pacienta je pro sestry důležitá z hlediska správné obsluhy přístroje a získání kvalitních výsledků měření. V praxi jsou sestry často dotazovány na bezpečnost elektrického proudu při tomto měření, proto je důležité, aby sestra na tyto dotazy znala vhodnou odpověď.

Přístrojové měření detekce hydratace a složení těla lze použít, při dodržení určitých podmínek, pro všechny dialyzované pacienty bez rozdílu typu terapie. Provádí se pomocí speciálního přístroje a elektrod, většinou adhezivních, které se lepí na povrch těla pacienta. Související otázkou č. 16 (viz graf č. 16) bylo zjišťováno, která z nabízených variant neovlivní výsledek měření. Proto je důležité, aby sestra věděla, že u peritoneálně dialyzovaných pacientů výsledek měření nebude ovlivněn napuštěným peritoneem (Fresenius Medical Care, 7/05.10). Na tuto otázku odpovědělo správně 35 % sester ze státních a 57 % sester ze soukromých dialyzačních jednotek. Ostatní možné odpovědi bych považovala za značný informační nedostatek vzhledem k tomu, že úlohou sestry je informovat pacienta o prováděném měření a dané měření musí také správně provést.

Otázkou č. 17 (viz graf č. 17) bylo zjišťováno, zda sestry vědí, kam na těle pacienta nejlépe umístit elektrody. 62 % sester ze státních a plných 100 % sester ze soukromých

dialyzačních středisek správně označilo místo na horní a dolní končetině stejné poloviny těla tam, kde pacient nemá arteriovenózní zkrat, a že u pacientů po amputacích lze umístění elektrod kombinovat. 27 % sester ze státních dialyzačních oddělení zvolilo odpověď nabízející horní a dolní končetinu opačné poloviny těla. Toto umístění je vybrané tak, aby do měření byla zapojena co možná největší část těla pacienta, kterou prochází slabý elektrický proud a tak došlo k co nejobektivnějšímu posouzení složení těla a stavu hydratace.

Ač sestra zná výsledky měření, je na lékaři, aby případně pacientovi upravil suchou váhu. Tedy sestry, které správně odpověděly na otázku č. 18 (viz graf č. 18), věděly, že na základě výsledků měření stavu hydratace pacienta není jejich úlohou nastavit cíl ultrafiltrace. Tuto možnost zvolilo 96 % sester ze státních dialýz a 95 % sester z dialýz soukromých. Variantu nevím zvolily 4 % sester státních a 5 % sester soukromých dialyzačních jednotek.

V tabulce č. 1 a grafu č. 28 jsou přehledně uvedeny celkové správné výsledky k problematice přístrojového měření stavu hydratace a složení těla. U sester pracujících ve státních odděleních dosáhlo procento správných odpovědí po zaokrouhlení 65 % a u sester v soukromých odděleních 67 %. Rozdíl v informovanosti obou skupin činí 2 %. Při zvoleném kritériu se tedy **hypotéza č. 4**, že bude úroveň znalostí v případě měřících metod stavu hydratace a složení těla shodná u sester pracujících na soukromých i státních dialyzačních střediscích, **potvrdila**.

Dialyzační dávka poskytuje informaci o kvalitě dialyzační terapie a její měření i monitorování je důležitou součástí dialyzační léčby. Jinak řečeno, dialyzační dávka ukazuje na efektivitu léčby a jejím sledováním lze, už během terapie, odhalit možné chyby v nastavených parametrech, v napojení krevního setu k dialyzačním jehlám, popřípadě v napojení jehel samotných. Dialyzační dávka také může ukázat na zhoršující se kvalitu cévního přístupu. Ke zjištění informovanosti všeobecných sester o problematice přístrojového měření dialyzační dávky byly v dotazníkovém šetření zvoleny otázky č. 19 až 22. U této měřící metody byl předpoklad, že úroveň všeobecných znalostí o přístrojovém měření dialyzační dávky během dialýzy bude vyšší u sester pracujících na dialyzačních jednotkách státního sektoru, než u sester pracujících v dialyzačním sektoru soukromém (hypotéza č. 5). Předpoklad byl postaven na domněnce, že na státních hemodialyzačních jednotkách budou lékaři vyžadovat častější sledování a dodržování minimální dialyzační dávky.

Otázkou č. 19 (viz graf č. 19) bylo zjišťováno, jakým způsobem lze dialyzační dávku získat. 81 % sester ze státních a 62 % sester ze soukromých oddělení zvolilo správně možnost výpočtu dialyzační dávky dosazením laboratorních hodnot do vzorců a pomocí modulů hemodialyzačních přístrojů. Variantu teplotní diluce v odpovědi c) chybně zvolily 4 % sester státních a 5 % sester soukromých středisek. Možnost bioimpedance k měření dialyzační dávky v odpovědi d) nesprávně zvolilo 15 % sester ze soukromých pracovišť a 33 % sester ze státních pracovišť.

U otázky č. 20 (viz graf č. 20), kde byl hodnocen princip funkce přístrojových měření dialyzační dávky, byla správnou odpovědí varianta měření útlumu UV záření procházejícího dialyzátem nebo měření vodivosti dialyzátu. Správně odpověděly pouze 4 % respondentek ze státních a 19 % respondentek ze soukromých oddělení. 85 % sester ze státních a 67 % sester ze soukromých dialyzačních jednotek zvolilo jednu z chybných variant, které zahrnovaly i principy jiných měřicích metod. Možnost nevím vybralo 12 % sester ze státního a 14 % sester ze soukromého sektoru. Znalost principu měření dialyzační dávky je pro sestry důležitá z hlediska schopnosti správně vysvětlit průběh měření pacientovi.

Na otázku č. 21 (viz graf č. 21), ohledně minimální doporučené dialyzační dávky, zvolilo správnou variantu  $Kt/V=1,2$  ze státních oddělení 88 % sester a pouze 43 % sester ze soukromých oddělení. Velký počet odpovědí zaznamenala chybná varianta  $Kt/V=1,5$ , kterou volilo 12 % sester ze státních a 52 % sester ze soukromých dialyzačních jednotek. Zbýlých 5 % sester ze soukromých jednotek volilo variantu  $Kt/V=1,0$ . Překvapující je velký počet sester ze soukromých oddělení (52 %), které nadhodnotily minimální doporučenou dialyzační dávku na 1,5. Zřejmě se tak rozhodly na základě přísnějších směrnic ohledně dialyzační léčby, které jsou stanoveny na soukromých jednotkách. Minimální doporučenou dávku  $Kt/V=1,2$  doporučují například evropské směrnice pro dialýzu (Tattersall, 2007, s. ii16-ii18).

Správnou odpovědí na otázku č. 22 (viz graf č. 22), ohledně negativních vlivů na dosaženou dialyzační dávku, bylo inverzní zapojení dialyzačních jehel během hemodialýzy. Tuto variantu správně zvolily všechny sestry ze státních (100 %) a 90 % sester ze soukromých oddělení. 10 % respondentek ze soukromých jednotek zvolilo špatně variantu, že dialyzační dávku negativně ovlivní zvýšení teploty dialyzačního roztoku.

V tabulce č. 1 a grafu č. 28 jsou přehledně uvedeny celkové správné výsledky k problematice přístrojového měření dialyzační dávky. U sester pracujících ve státních odděleních dosáhlo procento správných odpovědí po zaokrouhlení 68 % a u sester

v soukromých odděleních pouze 54 %. Rozdíl v informovanosti obou skupin činí 14 %. Při zvoleném kritériu se tedy **hypotéza č. 5**, že bude úroveň znalostí při měření dialyzační dávky během hemodialýzy vyšší u sester pracujících na dialyzačních jednotkách státního sektoru, než u sester pracujících v dialyzačním sektoru soukromém, **potvrdila**.

Měření krevního objemu je další důležitou součástí hemodialyzační léčby, která pomáhá u pacientů předcházet vzniku intradialyzační hypotenze, bolestem hlavy nebo křečím. Tyto projevy vznikají nejčastěji jako důsledek nadměrné ultrafiltrace tekutiny z krve během dialyzační terapie. Některé přístrojové moduly pro měření krevního objemu umožňují provádět také terapii s řízenou ultrafiltrační rychlostí. Obsluhující sestra musí být v této oblasti důsledně proškolená, aby mohla nejen správně připravit měřicí modul a zadat správně požadované parametry terapie, ale aby mohla také rychle a správně reagovat na případné alarmové situace. Ke zjištění informovanosti všeobecných sester o problematice přístrojového měření krevního objemu byly v dotazníkovém šetření zvoleny otázky č. 23 až 26. U této měřicí metody byl předpoklad, že úroveň všeobecných znalostí sester při měření krevního objemu během hemodialýzy bude vyšší u sester pracujících v soukromém sektoru dialýz, než u sester pracujících v sektoru státním (hypotéza č. 6).

Na otázku č. 23 (viz graf č. 23), o možnostech předcházení intradialyzačním komplikacím při vysoké ultrafiltraci, byla za správnou odpověď považována varianta správně stanovit suchou váhu pacienta, sledovat klinický stav a použít ordinované moduly pro měření krevního objemu. Správnou odpověď zvolilo 73 % sester ze státních a 81 % sester ze soukromých dialyzačních jednotek. 27 % respondentek ze státních a 19 % respondentek ze soukromých oddělení chybně zvolilo variantu snížit teplotu dialyzačního roztoku a automaticky upravit cíl ultrafiltrace. Snížení teploty dialyzačního roztoku je sice běžnou reakcí ošetřujícího personálu na výskyt intradialyzačních komplikací, ale změnu cíle ultrafiltrace může sestra provést až po souhlasu lékaře, nikoliv automaticky. Navíc lze říci, že tato varianta je pouze řešením důsledku, nikoliv prevencí.

U otázky č. 24 (viz graf č. 24), principu funkce modulů pro měření krevního objemu, byla správnou odpovědí šíření ultrazvukových vln krví nebo útlum světelného záření procházejícího krví. Správně odpovědělo 50 % sester ze státních a 57 % sester ze soukromých oddělení. Ostatní varianty odpovědi, které zahrnovaly i principy jiných měřicích metod, chybně zvolilo 46 % sester ze státních a 34 % sester ze soukromých dialyzačních jednotek. 4 % respondentek ze státních a 10 % respondentek ze soukromých oddělení zvolilo variantu, že neznají odpověď. U jakéhokoliv měření, výkonu a postupu, tedy i měření krevního objemu, je dobré znát jeho princip. Může se stát, že na to

provádějící sestra bude dotázána například samotným pacientem. Je dobré, aby i na tuto možnost byla připravena a mohla podat alespoň základní informace. Pacient tak nebude mít důvod k obavám a stresu, bude klidnější, že je v péči znalé všeobecné sestry. Sestra také musí správně nastavit požadované parametry měření a musí umět vhodně reagovat na průběh terapie.

Otázka č. 25 (viz graf č. 25) byla zaměřena na informovanost o modulech k řízení ultrafiltraci. Za správné byly považovány varianty a) a b), kdy sestry o modulech vědí. Z odpovědí vyplývá, že všechny sestry z obou dialyzačních sektorů o možnosti řízení ultrafiltrace informace mají. Ale jen 65 % sester ze státních a 95 % sester ze soukromých oddělení tyto moduly používá. Ve výsledcích je zajímavý výrazný rozdíl v používání daných modulů. Na státních dialyzačních jednotkách používají moduly k řízení ultrafiltraci o 30 % méně než na soukromých střediscích. Tento nepoměr může být dán nedostatkem financí nebo nepřítomností modulů na státních jednotkách. Roli může hrát také neochota nebo časová nedostupnost lékařů věnovat se této terapii.

Na otázku č. 26 (viz graf č. 26), ohledně úlohy sester při přístrojovém měření krevního objemu, byla za správnou variantu považována odpověď c). Tuto variantu, kdy úlohou sestry není na základě naměřených hodnot krevního objemu upravit cíl ultrafiltrace, zvolilo správně 69 % sester ze státních a 100 % sester ze soukromých oddělení. 4 % sester ze státních oddělení zvolilo variantu, že úlohou sestry není připravit přístroj v souladu s návodem k použití a zadat požadované parametry terapie. Zbývajících 27 % sester ze státních dialyzačních jednotek zvolilo variantu e) nevím. V této otázce se ukázalo, že většina sester, které na oddělení nemají k dispozici modul pro řízenou ultrafiltraci, ani nezná úlohu sester při provádění řízené ultrafiltrace.

V tabulce č. 1 a grafu č. 28 jsou přehledně uvedeny celkové správné výsledky k problematice přístrojového měření krevního objemu. U sester pracujících ve státních odděleních dosáhlo procento správných odpovědí po zaokrouhlení 73 % a u sester v soukromých odděleních dokonce 85 %. Rozdíl v informovanosti obou skupin činí 12 %. Při zvoleném kritériu se tedy **hypotéza č. 6**, že bude úroveň znalostí při měření krevního objemu během hemodialýzy vyšší u sester pracujících v soukromém sektoru, než u sester pracujících v sektoru státním, **potvrdila**.

V tabulce č. 2 a grafu č. 29 jsou přehledně uvedeny celkové správné výsledky k problematice jednotlivých měřících metod u všech dotazovaných sester bez rozlišení pracoviště. Ukázalo se, že nejvyšší informovanost mají všeobecné sestry o problematice měření arteriovenózního zkratu (79 %). Stejnou informovanost (79 %) mají sestry po

zaokrouhlení také o měření krevního objemu. Relativní výsledky správných odpovědí o problematice měření stavu hydratace a složení těla mají sestry po zaokrouhlení 66 %. Nejmenší podíl správných odpovědí zaznamenaly všeobecné sestry o problematice měření dialyzační dávky (61 %). Vysoké výsledky informovanosti u metod sledování AVZ a nízké výsledky informovanosti o měření dialyzační dávky nejsou překvapující. Péče o AVZ je nezbytná pro správně a efektivně provedenou dialyzační terapii a je právem probírána na každé odborné sesterské akci. Měření dialyzační dávky sice patří do rukou sestry, je nutné, aby sestry uměly s dialyzační dávkou pracovat, ale hodnocení dialyzační dávky v kontextu laboratorních nálezů nakonec tvoří lékař. Navíc jde o metodu čistě měřicí, většinou nezasahující do akutního stavu pacienta, potažmo sesterské péče o pacienta, a tudíž pro část sester metodu neatraktivní.

V tabulce č. 3 a grafu č. 30 jsou přehledně uvedeny celkové správné výsledky k problematice všech vybraných přístrojových měření, tedy měření AVZ, stavu hydratace a složení těla, dialyzační dávky a krevního objemu. Výsledky jsou uvedeny pro skupinu sester pracujících ve státních odděleních, pro skupinu sester pracujících na soukromých jednotkách, ale také jako celkové výsledky všech dotazovaných sester bez rozlišení pracoviště. Ukázalo se, že u sester pracujících ve státních odděleních dosáhlo procento správných odpovědí po zaokrouhlení 71 % a u sester v soukromých odděleních dokonce 72 %. Rozdíl v informovanosti obou skupin tedy činí pouze 1 %. **Hypotéza č. 2**, u které byl předpoklad, že znalosti sester v souhrnu všech vybraných přístrojových měření při dialýze budou shodné u sester ve státním i soukromém sektoru dialýz, se při zvoleném kritériu **potvrdila**. Tato hypotéza vycházela z předpokladu, že všeobecné sestry pracující na dialyzačních jednotkách obou sektorů se společně podílejí aktivní i pasivní účastí na školeních a odborných sesterských akcích, tudíž informovanost obou skupin by také měla být podobná. V jednotlivých měřicích metodách se informovanost lišit mohla vzhledem k různým možnostem pracovišť. Celkové výsledky správných odpovědí všech dotazovaných sester bez rozlišení pracoviště dosáhly po zaokrouhlení hodnoty 71 %. **Hypotéza č. 1**, u které se předpokládalo, že všeobecné sestry ze státních i soukromých dialýz budou dostatečně informovány o všech vybraných přístrojových měřeních, se při zvoleném kritériu (>75 %) **nepotvrdila**. Zmiňované kritérium bylo voleno vzhledem k povinnosti kontinuálního vzdělávání sester, kde lze očekávat vysokou informovanost. Na druhou stranu byla brána v potaz možnost vyplňování dotazníkového šetření sestrami, které pracují na dialyzačních jednotkách kratší čas, a proto ještě nemusí mít zcela ucelené informace o dané problematice.

## ZÁVĚR

Dialyzační léčba prošla od svého začátku značným vývojem. Změnily se přístroje, dialyzátory, úpravny vody, přibýly monitory, léky a poznatky. Ubylo komplikací a zdokonalila se technika. S rostoucími požadavky na kvalitní dialyzační terapii a hlavně kvalitu života nemocných, stoupají i nároky na znalosti a informovanost zdravotnických pracovníků. Proto, aby všeobecné sestry mohly pomoci dialyzovaným pacientům žít téměř normální život, musí se kontinuálně vzdělávat ve svém oboru a pokud to jen trochu jde, snažit se využívat veškerých dostupných prostředků, aby zabránily komplikacím spojeným s hemodialyzační terapií.

První část bakalářské práce se zabývala teoretickými poznatky, o kterých by všeobecná sestra, pracující na dialyzačním oddělení, měla mít přehled. Na jejich podkladech bylo provedeno dotazníkové šetření mezi sestrami pracujícími ve státních a soukromých dialyzačních jednotkách. Cílem práce bylo porovnat informovanost a všeobecné znalosti úlohy sester v souvislosti s přístrojovými měřicími metodami v hemodialyzační terapii jako celku i jednotlivě. Konkrétně se jednalo o problematiku měřících metod v oblasti stavu arteriovenózního zkratu, stavu hydratace, měření a hodnocení dialyzační dávky a krevního objemu pacienta.

Na základě výsledků výzkumu lze říci, že povědomí všeobecných sester pracujících na státních i soukromých dialyzačních jednotkách jen lehce přesahuje 71 % z celkových možných znalostí o vybraných měřících metodách v hemodialyzační léčbě. Při rozdělení sester do státní a soukromé dialyzační sféry se ve výsledcích ukázal jen minimální procentuální rozdíl ve prospěch sester soukromých zařízení – 71,19 % a 71,52 %.

Při rozboru jednotlivých měřících metod byly sestry pracující ve státních dialyzačních zařízeních informovanější o metodě měření dialyzační dávky a to rozdílem 14 % od sester ze soukromých dialýz. V případech zjišťování stavu arteriovenózního zkratu, stanovení hydratace a měření krevního objemu, prokázaly vyšší úroveň informovanosti naopak všeobecné sestry soukromých dialyzačních středisek. U sledování AVZ se jednalo o rozdíl 6 %, při měření stavu hydratace rozdíl činil 2 % a u měřící metody krevního objemu byl rozdíl mezi jednotlivými skupinami všeobecných sester 12 %.

Na základě zpracovaných dat mimo jiné vystoupily do popředí i dvě měřící metody. Metody pro sledování dialyzační dávky a stavu arteriovenózního zkratu. V případě první jmenované metody sestry prokázaly nejnížší 61 % míru informovanosti a v případě měření stavu AVZ míru nejvyšší, 79 %.



Ačkoliv si všeobecné sestry obou dialyzačních sektorů převážně myslí, že mají dostatečný přísun informací k provádění kvalitní dialyzační péče, jsou zde oblasti, kde je stále co zlepšovat a doplnit chybějící znalosti. S tím souvisí i závěr dotazníkového šetření, kdy byl vznesen dotaz, který materiál, popřípadě jaký způsob edukace, by si sestry nejraději zvolily pro svoji potřebu získávání nových informací. Tou nejčastější variantou byly přednášky a školení, popřípadě leták či brožura, ale objevily se i požadavky na názorné ukázky přímo v praxi.

Výstupem bakalářské práce je doporučení krátkého semináře, jehož součástí by byla praktická ukázka měřicích metod přímo u dialyzačního přístroje, popřípadě již proběhlý seminář reedukovat. Na téma měřicích metod v hemodialyzační terapii byl také navržen informační leták: „Měřicí metody k rukám sestry“, který by mohl být pomůckou nejen pro nové kolegyně sester dialyzačních jednotek. Tento je přiložen k bakalářské práci jako příloha E.

Hlavní cíl, ale i dílčí cíle práce byly splněny a na podkladě těchto cílů byly zjištěny informační nedostatky, pro které byla navržena vhodná řešení.

## LITERATURA A PRAMENY

BALÁŽ, Petr, Július JANEK, Miloš ADAMEC a kol. *Odběry orgánů k transplantaci*. Vydání první. Praha: Karolinum, 2011, 260 s. ISBN 978-80-246-1964-4.

BEDNÁŘOVÁ, Vladimíra, Sylvie DUSILOVÁ SULKOVÁ a kol. *Peritoneální dialýza*. 2. vyd. Praha: Maxdorf, 2007, 334 s. ISBN 978-807-3450-052.

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2*. 2. vyd. Praha: Grada, 2013, 488 s. ISBN 978-80-247-4788-0.

ČESKÁ ASOCIACE SESTER: NEFROLOGICKÁ SEKCE. *Národní standardy pro nefrologickou ošetrovatelskou praxi* [online]. 2010 [cit. 2014-12-21]. Dostupné z: [http://www.nefrolsestry.cz/?file\\_id=9](http://www.nefrolsestry.cz/?file_id=9).

DAUGIRDAS, John T., Peter G. BLAKE a Todd S., ING. *Handbook of dialysis*. 4. vydání. Philadelphia: Lippincott Williams a Wilkins, 2007, 774 s. ISBN 978-0-7817-5253-4.

ĎULÍKOVÁ, Josefá. Komplexní péče u dialyzovaného pacienta. *Urolog. pro Praxi* [online]. 2008, 9(6), s. 326-327 [cit. 2014-12-21]. Dostupné z: <http://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2008/06/10.pdf>.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4.

FRESENIUS MEDICAL CARE. *Vzdělávání pacientů NephroCare: Péče o fistuli / cévní přístup*. Praha: 2014. GB (0.15 SG-BG 05.14).

FRESENIUS MEDICAL CARE. *5008 Hemodialyzační systém: Návod k obsluze*. Softwarová verze: 4.50. Vydání: 10/06.12.

FRESENIUS MEDICAL CARE. *BCM – Body Composition Monitor: Návod k obsluze*. Softwarová verze: 3.2.x. Volba: 7/05.10.

FRITSCH, H. a W. KÜHNEL. *Color atlas of human anatomy: Internal Organs*. 5th ed. New York: Thieme, 2008, 456 p. ISBN 978-158-8900-975.

HRUBÁ, Dana. *Ošetrovatelská péče o cévní přístupy pro hemodialýzu*. Plzeň, 2013. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce Ivana Lupoměská.

JANOŠEK, Libor, Peter BALÁŽ a kol. *Hemodialyzační arteriovenózní přístupy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 160 s. ISBN 978-80-247-2547-5.

KOORDINAČNÍ STŘEDISKO TRANSPLANTACÍ. *Ledviny* [online]. 2005 [cit. 2014-12-21]. Dostupné z: [http://www.kst.cz/web/?page\\_id=2500](http://www.kst.cz/web/?page_id=2500).

KRON, Joachim, Daniel SCHNEDITZ, Til LEIMBACH et al. A Simple and Feasible Method to Determine Absolute Blood Volume in Hemodialysis Patients in Clinical Practice. *Blood Purif.* 2014, 38:180-187.

LACHMANOVÁ, Jana. *Vše o hemodialýze pro sestry*. 1. vyd. Praha: Galén, 2008, 130 s. ISBN 978-80-7262-552-9.

LOPOT, František. *Využití termodiluce k monitorování stavu cévních přístupů pro dialýzu*. Sympoziem společnosti Fresenius Medical Care: Kvalita a bezpečnost dialyzační péče. Kurdějov, 2014.

MAHON, Althea a Karen JENKINS (ed.). *Chronické onemocnění ledvin (CKD): Úvod do klinické praxe*. První vydání. Luzern: EDTNA/ERCA, 2007. ISBN 978-846-1182-596.

MAREK, Josef a kol. *Farmakoterapie vnitřních nemocí*. 4. vyd. Praha: Grada, 2010, 777 s. ISBN 978-80-247-2639-7.

MATOUŠOVIC, Karel, Ivan RYCHLÍK a Sylvie SULKOVÁ: *Hereditatis petitio české nefrologie*. 1. vyd. Praha: Tigris, 2009, 456 s. ISBN 978-80-903750-8-6.

MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2008, 304 s. ISBN 978-80-247-1521-6.

MĚSTKOVÁ, Marcela. *Úroveň informovanosti o možnostech léčby peritoneální dialýzou z pohledu pacienta a sestry*. Příbram, 2014. Bakalářská práce. Vysoká škola zdravotnictva a sociální práce sv. Alžběty, Ústav sv. Jana Nepomuka Neumanna. Vedoucí práce Lenka Baranová.

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Specializační vzdělávání* [online]. Poslední úprava 23.12.2014 [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/Odbornik/dokumenty/specializacni-vzdelavani\\_8883\\_3082\\_3.html](http://www.mzcr.cz/Odbornik/dokumenty/specializacni-vzdelavani_8883_3082_3.html).

MUZIKOVÁ, Lenka, Michal DUŠEK a Helena ZELENSKÁ. *Adimea® nový rozměr ve sledování dialyzační dávky* [online]. Praha, 2009 [cit. 2014-12-21]. Dostupné z: [http://www.nefrolsestry.cz/wp-content/uploads/probehle\\_akce\\_2009\\_161.pdf](http://www.nefrolsestry.cz/wp-content/uploads/probehle_akce_2009_161.pdf).

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. *2006 Updates Clinical Practice Guidelines and Recommendations* [online]. New York: 2006 [cit. 2014-12-21]. ISBN 1-931472-22-X. Dostupné z: [http://www.nefrolsestry.cz/?file\\_id=9](http://www.nefrolsestry.cz/?file_id=9).

NAVRÁTIL, Leoš a kol. *Vnitřní lékařství: pro nelékařské a zdravotnické obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 424 s. ISBN 978-80-247-2319-8.

PAREMSKÝ, Zdeňek. Význam měření BCM (Body composition monitor) u pacientů s renální insuficiencí. *Urologie pro praxi*. 2013, roč. 14, č. 1, s. 20-21. ISSN 1213-1768.

ROKYTA, Richard. *Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, ošetrovatelství, přírodovědných, pedagogických a tělovýchovných oborech*. 2. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 2008, 426 s. ISBN 80-866-4247-X.

RONCO, Claudio a Nathan W. LEVIN (eds). Hemodialysis, vascular access and peritoneal dialysis access. *Contrib Nephrol*. Basel: Karger, 2004, vol. 142, pp 216-227.

ROSINA, Jozef, Hana KOLÁŘOVÁ a Jiří STANEK. *Biofyzika pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2006, 232 s. ISBN 80-247-1383-7.

RYCHLÍK, Ivan a František LOPOT. *Statistická ročenka: dialyzační léčby v České republice* [online]. Česká nefrologická společnost, 2013 [cit. 2014-11-23]. Dostupné z: [www.nefrol.cz/force-download/472](http://www.nefrol.cz/force-download/472).

SALINGEROVÁ, Lenka. *Úloha sestry při sledování cévního přístupu pro dialýzu*. Pardubice, 2009. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce Kamil Dvořák.

*Sbírka zákonů: Česká republika*. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, 2008, roč. 2008, částka 109. ISSN 1211-1244.

*Sbírka zákonů: Česká republika*. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, 2012, roč. 2012, částka 36. ISSN 1211-1244.

SLEZÁKOVÁ, Lenka a kol. *Ošetřovatelství v chirurgii II*. Praha: Grada, 2010, 308 s. ISBN 978-80-207-6960-8.

STEDDON, Simon, Neil ASHMAN, Alistair CHESSER et al. *Oxford handbook of nephrology and hypertension*. Oxford: Oxford university press, 2014, 972 s. ISBN 978-0-19-965161-0.

SVAČINA, Štěpán. *Klinická dietologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008, 381 s. ISBN 978-80-247-2256-6.

ŠPIRUDOVÁ, Lenka. *Multikulturní ošetřovatelství II*. Praha: Grada, 2006, 248 s. ISBN 978-80-247-1213-0.

ŠTĚRBA, Jiří. *Hemodynamická diagnostika shuntu pro hemodialýzu*. Ostrava, 2013. Diplomová práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava. Fakulta elektroniky a informatiky. Katedra kybernetiky a biomedicínského inženýrství. Vedoucí práce Martin Augustynek.

TATTERSALL, J. et al. EBPG guideline on dialysis strategies. *Nephrology Dialysis Transplantation* [online]. 2007, vol. 22, Supplement 2, ii5-ii21 [cit. 2014-11-23]. Dostupné z: <http://ndt.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/ndt/gfm022>.

TEPLAN, Vladimír a kol. *Akutní poškození a selhání ledvin*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 416 s. ISBN 978-802-4711-218.

TESAŘ, Vladimír, Otto SCHÜCK a kol. *Klinická nefrologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 650 s. ISBN 80-247-0503-6.

TOMANOVÁ, Katarína a Veronika RICHTROVÁ. *Knoflíčková metoda* [online]. Praha, 2009 [cit. 2014-12-21]. Dostupné z: [http://www.nefrolestry.cz/wp-content/uploads/probehle\\_akce\\_2009\\_201.pdf](http://www.nefrolestry.cz/wp-content/uploads/probehle_akce_2009_201.pdf).

TORDOIR, J. et al. EBPG on Vascular Access. *Nephrology Dialysis Transplantation* [online]. 2007, vol. 22, Supplement 2, ii88-ii117 [cit. 2014-11-23]. Dostupné z: <http://ndt.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/ndt/gfm021>.

VIKLIČKÝ, Ondřej, Vladimír TESAŘ a Sylvie DUSILOVÁ SULKOVÁ a kol. *Doporučené postupy a algoritmy v nefrologii*. Praha: Grada, 2010, 192 s. ISBN 978-80-247-3227-5.

VIKLIČKÝ, Ondřej, Libor JANOUŠEK a Peter BALÁŽ. *Transplantace ledviny v klinické praxi*. Praha: Grada, 2011, 380 s. ISBN 978-802-4724-553.

WORKMAN, Barbara A. a Clare. L BENNETT. *Klíčové dovednosti sester*. Vyd. 1. české. Překlad Marie Zvoníčková. Praha: Grada, 2006, 259 s. ISBN 80-247-1714-X.

ZDRAVÍ A MY.CZ. *Pokrok v hemodialyzačních metodách zachrání mnoho lidských životů!* [online]. 2013 [cit. 2014-11-23]. Dostupné z: <http://zdraviamy.cz/m/articles/view/Pokrok-v-hemodialyzacnich-metodach-zachrani-mnoho-lidskych-zivot>.

## SEZNAM ZKRATEK

AKI	Acute kidney injury (akutní selhání ledvin)
ASL	Akutní selhání ledvin
AVF	Arteriovenózní fistule
AVG	Arteriovenózní graft
AVZ	Arteriovenózní zkrat
CAPD	Kontinuální ambulantní peritoneální dialýza
CCPD	Kontinuální cyklická peritoneální dialýza
DIPD	Denní intermitentní peritoneální dialýza
GF	Glomerulární filtrace
GIT	Gastrointestinální trakt
CHRS	Chronické renální selhání
IPD	Intermitentní peritoneální dialýza
NIPD	Noční intermitentní peritoneální dialýza
PC	Permanentní katétr (permcath)
PD	Peritoneální dialýza
PET	Peritoneální ekvilibrační test
PTA	Perkutánní transluminální angioplastika
RBV	Relativní krevní objem
RIFLE	Risk Injury Failure Loss End-stage
TPD	„Tidal“ („přilivová“) peritoneální dialýza
UV	Ultrafialové
UZ	Ultrazvukové

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Rozdělení všeobecných sester podle pracoviště. ....	47
Graf 2: Způsob získávání informací o dialyzační terapii. ....	48
Graf 3: Účast všeobecných sester na odborných přednáškách. ....	49
Graf 4: Spokojenost sester s dostatečným přísunem informací o dialýze. ....	50
Graf 5: Způsob hodnocení stavu AVZ při dialýze. ....	51
Graf 6: Znalost vyhlášky č. 92/2012 Sb. – přístroj k měření recirkulace krve. ....	52
Graf 7: Princip funkce přístrojových modulů pro sledování stavu AV zkratu. ....	53
Graf 8: Doporučená četnost měření recirkulace/průtoku krve AVZ. ....	54
Graf 9: Pojem recirkulace. ....	55
Graf 10: Pomůcky pro invertované zapojení jehel. ....	56
Graf 11: Úloha sestry při měření stavu cévního přístupu pomocí přístrojových modulů. ...	57
Graf 12: Úloha sestry pro správné sledování stavu cévního přístupu. ....	58
Graf 13: Stanovení suché váhy a stavu hydratace pacienta. ....	59
Graf 14: Znalost vyhlášky č. 92/2012 Sb. – systém detekce hydratace pacienta. ....	60
Graf 15: Princip funkce přístrojů pro měření složení těla a detekce hydratace. ....	61
Graf 16: Správné podmínky měření stavu hydratace pacienta. ....	62
Graf 17: Umístění elektrod při měření stavu hydratace pacienta. ....	63
Graf 18: Úloha sestry při přístrojovém měření stavu hydratace pacienta. ....	64
Graf 19: Hodnocení dialyzační dávky. ....	65
Graf 20: Princip funkce přístrojových měření dialyzační dávky. ....	66
Graf 21: Minimální doporučená dialyzační dávka. ....	67
Graf 22: Negativní vlivy na dosaženou dialyzační dávku. ....	68
Graf 23: Možnosti předcházení intradialyzačním komplikacím při vysoké ultrafiltraci. ....	69
Graf 24: Princip funkce modulů pro měření krevního objemu. ....	70
Graf 25: Moduly k řízené ultrafiltraci. ....	71
Graf 26: Úloha sester při přístrojovém měření krevního objemu. ....	72
Graf 27: Volba informačních metod. ....	73
Graf 28: Informovanost o jednotlivých měřicích metodách podle pracoviště. ....	74
Graf 29: Celková informovanost o jednotlivých měřicích metodách. ....	75
Graf 30: Celková informovanost všeobecných sester podle pracoviště. ....	76



## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Informovanost o jednotlivých měřicích metodách podle pracoviště. ....	74
Tabulka 2: Celková informovanost o jednotlivých měřicích metodách. ....	75
Tabulka 3: Celková informovanost všeobecných sester podle pracoviště. ....	76

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Modul pro měření krevního objemu (BVM, Fresenius). .....	108
Obrázek 2: Příklad pro měření stavu hydratace pacienta (BCM, Fresenius). .....	109
Obrázek 3: Připojení elektrod při měření stavu hydratace. ....	109
Obrázek 4: Modul pro měření průtoku/recirkulace krve (BTM, Fresenius). .....	110
Obrázek 5: Pomůcka pro invertované zapojení jehel (Twister, Fresenius). .....	110

## **SEZNAM PŘÍLOH**

PŘÍLOHA A: DOTAZNÍK PRO SESTRY

PŘÍLOHA B: MĚŘENÍ KREVNÍHO OBJEMU

PŘÍLOHA C: PŘÍSTROJ PRO MĚŘENÍ HYDRATAČE

PŘÍLOHA D: MĚŘENÍ PRŮTOKU/RECIRKULACE KRVE

PŘÍLOHA E: MĚŘICÍ METODY K RUKÁM SESTRY

PŘÍLOHA F: SOUHLASNÁ STANOVISKA

# **PŘÍLOHA A: DOTAZNÍK PRO SESTRY**

Dobrý den,

jmenuji se Zlata Dynybylová a studuji třetí ročník oboru Ošetrovatelství Západočeské univerzity v Plzni, Fakulty zdravotnických studií. Ve své bakalářské práci se zabývám problematikou pomocných přístrojových měření při hemodialýze s cílem zjistit informovanost sester o těchto měřeních a přístrojových modulech. Dovolte mi, abych Vás požádala o vyplnění následujícího dotazníku. V závěru můžete uvést i Vaše připomínky k danému tématu. Dotazník je anonymní a dobrovolný. V případě zájmu Vám budou výsledky dotazníkového šetření k dispozici. Vyplněné dotazníky, prosím, vložte společně do obálky, kterou si vyzvednu na Vašem pracovišti.

Děkuji Vám za spolupráci.

## **Dotazník na téma úloha a informovanost všeobecných sester o problematice pomocných přístrojových měření při hemodialýze**

**1. Jako sestra pracujete na hemodialyzačním středisku/oddělení:**

- A) Soukromém
- B) Státním

**2. Informace o dialyzační terapii získáváte:**

**(lze zvolit více odpovědí)**

- A) Od lékaře
- B) Z odborných publikací
- C) Na odborných seminářích a konferencích
- D) Z internetových zdrojů
- E) Jiné (prosím uveďte):

.....

**3. V rámci kontinuálního vzdělávání se účastníte odborných přednášek z oboru dialýzy (odborné semináře, kurzy, konference):**

- A) 4x za rok nebo častěji
- B) 3x za rok
- C) 2x za rok
- D) 1x za rok nebo méně často

**4. Myslíte si, že v rámci poskytování kvalitní dialyzační péče máte dostatečný přísun informací o problematice dialýzy?**

- A) Ano
- B) Spíše ano
- C) Spíše ne
- D) Ne

**5. Jakým způsobem lze hodnotit stav arteriovenózního (AV) zkratu při hemodialýze na Vaší dialyzační jednotce?**

**(lze zvolit více odpovědí)**

- A) Pohledem, pohmatem a poslechem
- B) Pomocí přístrojových měření průtoku krve AV zkratem
- C) Pomocí přístrojových měření recirkulace v AV zkratu
- D) Na základě arteriálních a venózních tlaků

**6. Víte, že podle vyhlášky č. 92/2012 Sb. „o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče“ musí být na každé dialýze přístroj k měření recirkulace krve v cévním přístupu?**

- A) Ano vím a na oddělení jej máme
- B) Ano vím, ale na oddělení jej nemáme
- C) Ne, nevím a na oddělení jej nemáme
- D) Ne, nevím, ale na oddělení jej máme

**7. Na jakém principu mohou pracovat přístrojové moduly pro sledování stavu AV zkratu?**

- A) Na principu teplotních změn dialyzačního roztoku nebo bioimpedanční spektroskopie
- B) Na principu bioimpedanční spektroskopie nebo změn vlastností krve po aplikaci FR
- C) Na principu optických vlastností krve po aplikaci fyziologického roztoku nebo teplotních změn dialyzačního roztoku
- D) Na principu změn krevního objemu nebo teplotních změn dialyzačního roztoku
- E) Nevím

**8. Víte, jaká je doporučená četnost měření recirkulace/průtoku krve nekomplikovaným AV zkratem?**

- A) 1x za měsíc u AVF, 1x za 3 měsíce u AVG
- B) 1x za 3 měsíce u AVF, 1x za měsíc u AVG
- C) 1x za měsíc u AVF, 3x za měsíc u AVG
- D) 3x za měsíc u AVF, 1x za měsíc u AVG
- E) Nevím

**9. Víte, co znamená pojem recirkulace krve v arteriovenózním zkratu? Stručně popište:**

.....

.....

.....

**10. Pokud provádíte měření průtoku/recirkulace krve v AV zkratu, je nutné invertované zapojení jehel. Víte o tom, že jsou na trhu dostupné pomůcky umožňující sestřám provedení invertovaného zapojení bez nutnosti rozpojení krevního setu s lumen dialyzační jehly?**

- A) Ano a používáme je
- B) Ano, ale nepoužíváme je
- C) Ne, takovou informaci nemám

**11. Úlohou sestry při měření stavu cévního přístupu pomocí modulů na hemodialyzačních přístrojích NENÍ:**

- A) Připravit přístroj v souladu s návodem k použití a správně zadat požadované parametry terapie
- B) Zaznamenat výsledky měření do dokumentace a upozornit lékaře na špatné výsledky
- C) Ověřit objektivitu výsledků a při podezření na chybné výsledky raději měření zopakovat
- D) Při extrémně vysokých hodnotách recirkulace okamžitě ukončit hemodialýzu a informovat lékaře
- E) Nevím

**12. Pro správné sledování stavu AVF/AVG pomocí měřicích modulů je velmi žádoucí, aby sestra:**

- A) Napíchla dialyzační jehly co možná nejdále od sebe
- B) Napíchla jehly do tvaru „V“
- C) Zvolila pro napichování dialyzační jehly s nejmenším možným průsvitem
- D) Na technice napichování v tomto případě nezáleží
- E) Nevím

**13. Suchou váhu a stav hydratace pacienta lze stanovit na základě:**

- A) Celkového klinického stavu pacienta, využití vzorce BMI, měření krevního tlaku vždy během hemodialýzy
- B) Celkového stavu pacienta, antropometrických měření, měření pomocí analyzátorů složení těla a krevního tlaku
- C) Využití vzorce BMI, měření krevního tlaku, antropometrických měření
- D) Nevím

**14. Víte, že podle vyhlášky č. 92/2012 Sb. „o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče“ musí být na každé dialýze systém detekce hydratace pacienta?**

- A) Ano vím a na oddělení jej máme
- B) Ano vím, ale na oddělení jej nemáme
- C) Ne, nevím, ale na oddělení jej máme
- D) Ne, nevím a na oddělení jej nemáme

**15. Všechny přístroje pro měření složení těla a detekce hydratace pacienta pracují na stejném principu. Víte na jakém?**

- A) Na principu změn rychlosti šíření ultrazvukových vln krví
- B) Na principu teplotních změn dialyzačního roztoku
- C) Na principu bioimpedanční spektroskopie
- D) Na principu útlumu světelného záření procházejícího krví
- E) Nevím

**16. Během přístrojového měření stavu hydratace pacienta je nutné dodržet správné podmínky měření. Který parametr NEOVLIVNÍ výsledek měření?**

- A) Poloha pacienta během měření
- B) Umístění měřicích elektrod na povrchu pokožky
- C) Napuštěné peritoneum u PD pacientů
- D) Styk horní končetiny s trupem
- E) Nevím

**17. Pro kvalitní měření stavu hydratace pacienta je důležité správné umístění elektrod na povrchu těla. Sestra elektrody umístí podle předepsaného schématu:**

- A) Na horní a dolní končetinu stejné poloviny těla tam, kde má pacient AV zkrat. U pacientů po amputacích je možné umístění elektrod kombinovat.
- B) Na horní a dolní končetinu stejné poloviny těla tam, kde pacient nemá AV zkrat. U pacientů po amputacích je možné umístění elektrod kombinovat.
- C) Na horní a dolní končetinu opačné poloviny těla. Pro umístění elektrod na horní končetině se volí paže bez AV zkratu. U pacientů po amputacích je možné umístění elektrod kombinovat.
- D) Na obě horní končetiny. U pacientů po amputacích je možné umístění elektrod kombinovat.
- E) Nevím



**18. Úlohou sestry při měření stavu hydratace pacienta NENÍ:**

- A) Pacienta správně instruovat a popsat průběh měření
- B) Umístit měřicí elektrody na řádně očištěnou pokožku dle předepsaných schémat
- C) Ověřit objektivitu výsledků a při podezření na chybné výsledky měření zopakovat
- D) Na základě výsledků přístrojového měření stavu hydratace nastavit cíl ultrafiltrace
- E) Nevím

**19. V rámci kvalitní dialyzační péče je velmi důležité sledování dosažené dialyzační dávky. Jakým způsobem lze dialyzační dávku vyhodnotit?**

- A) Výpočtem pomocí vzorců za dosazení laboratorních výsledků nebo pomocí speciálních modulů na HD přístrojích
- B) Pomocí výpočtu BMI nebo pomocí speciálních modulů na HD přístrojích
- C) Pomocí speciálních modulů na HD přístrojích nebo pomocí teplotní diluce
- D) Pomocí bioimpedance nebo výpočtem pomocí vzorců za dosazení laboratorních výsledků
- E) Nevím, dialyzační dávku nesledujeme

**20. Přístrojové měření dialyzační dávky může pracovat na principu:**

- A) Měření vodivosti dialyzátu nebo měření rychlosti šíření ultrazvukových vln krví
- B) Měření útlumu UV záření procházejícího dialyzátem nebo měření vodivosti dialyzátu
- C) Měření rychlosti šíření ultrazvukových vln krví nebo měření útlumu UV záření procházejícího krví
- D) Měření vodivosti dialyzátu nebo měření pomocí bioimpedanční spektroskopie
- E) Nevím

**21. Pro dialyzované pacienty je doporučena jistá minimální hodnota dialyzační dávky (Kt/V) během terapie. Znáte tuto hodnotu?**

- A)  $Kt/V = 1,5$
- B)  $Kt/V = 1,2$
- C)  $Kt/V = 1,0$
- D)  $Kt/V = 0,8$
- E) Nevím

**22. Sestra může dialyzační dávku (Kt/V) negativně ovlivnit:**

- A) Zvýšením teploty dialyzačního roztoku
- B) Napichováním způsobem „knoflíková dírka“
- C) Častým měřením krevního tlaku
- D) Inverzním zapojením dialyzačních jehel během hemodialýzy
- E) Nevím

**23. V průběhu hemodialyzační terapie se mohou vyskytnout zdravotní komplikace, které mohou souviset s nadměrnou ultrafiltrací tekutiny. Znáte možnosti, jak těmto komplikacím předejít?**

- A) Správně stanovit suchou váhu pacienta, sledovat klinický stav a použít ordinované moduly pro měření krevního objemu
- B) Zvýšit teplotu dialyzačního roztoku a automaticky snížit koncentraci Na iontů v dialyzátu
- C) Použít moduly pro měření krevního objemu, vždy snížit suchou váhu a informovat o tom lékaře
- D) Snížit teplotu dialyzačního roztoku a automaticky upravit cíl ultrafiltrace
- E) Nevím

**24. Víte, na jakém principu mohou pracovat moduly pro měření krevního objemu?**

- A) Na principu měření vodivosti dialyzátu a principu šíření ultrazvukových vln krví
- B) Na principu šíření ultrazvukových vln krví a útlumu světelného záření procházejícího krví
- C) Na principu šíření ultrazvukových vln krví a měření teplotních změn
- D) Na principu měření teplotních změn a útlumu světelného záření procházejícího krví
- E) Nevím

**25. Víte, že některé moduly pro měření krevního objemu umožňují provádět terapii s tzv. řízenou ultrafiltrací (automatickou úpravou rychlosti ultrafiltrace)?**

- A) Ano vím a používáme je
- B) Ano vím, ale používáme je
- C) Ne nevím

**26. Úlohou sestry při přístrojovém měření krevního objemu NENÍ:**

- A) Pravidelně kontrolovat krevní tlak pacienta a sledovat aktuální hodnotu krevního objemu
- B) Připravit přístroj v souladu s návodem k použití a správně zadat požadované parametry terapie
- C) Na základě naměřených hodnot krevního objemu upravit cíl ultrafiltrace
- D) Znat princip měření, umět interpretovat a reagovat na výsledky měření
- E) Nevím

**27. Pro potřeby sester pracujících v dialyzačních centrech bych uvítala komplexní přehled používaných měřících metod v hemodialýze formou:  
(lze zvolit více odpovědí)**

- A) Přednášky nebo školení
- B) Informačního letáku či brožury
- C) Elearningových kurzů na internetu
- D) Jiné (prosím uveďte):

.....  
.....

**Prostor pro Vaše připomínky:**

## PŘÍLOHA B: MĚŘENÍ KREVNIHO OBJEMU

Obrázek 1: Modul pro měření krevního objemu (BVM, Fresenius).



Zdroj: vlastní

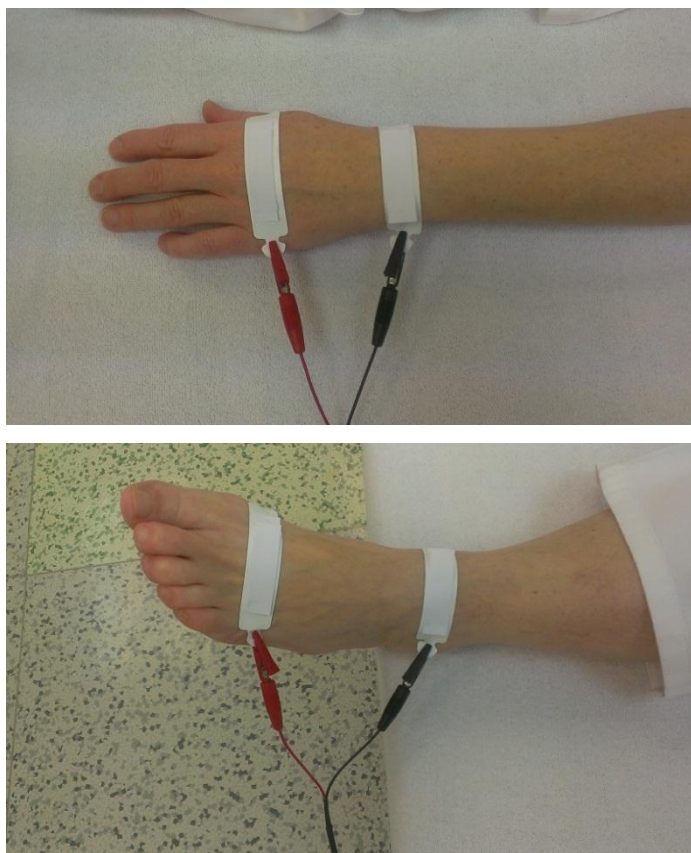
## PŘÍLOHA C: PŘÍSTROJ PRO MĚŘENÍ HYDRATACE

**Obrázek 2:** Přístroj pro měření stavu hydratace pacienta (BCM, Fresenius).



Zdroj: vlastní

**Obrázek 3:** Připojení elektrod při měření stavu hydratace.



Zdroj: vlastní

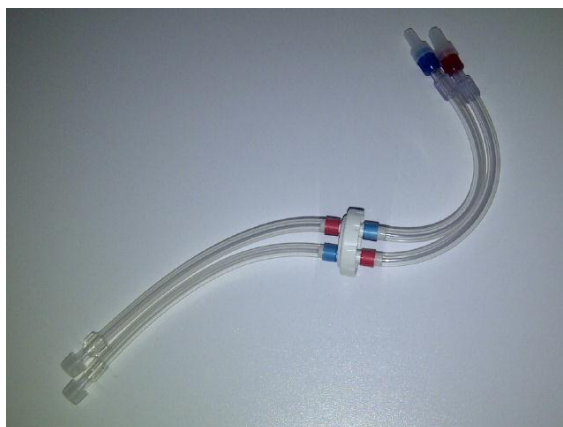
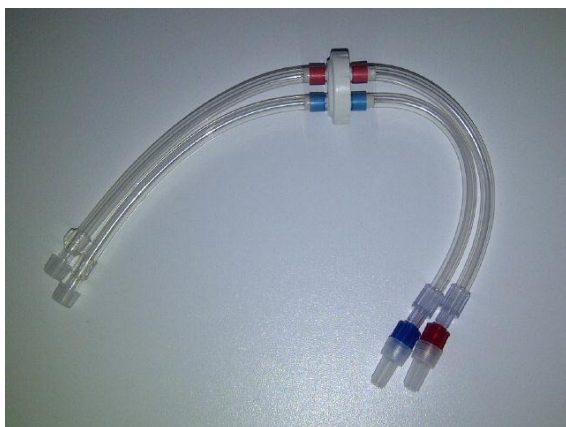
## PŘÍLOHA D: MĚŘENÍ PRŮTOKU/RECIRKULACE KRVE

**Obrázek 4:** Modul pro měření průtoku/recirkulace krve (BTM, Fresenius).



Zdroj: vlastní

**Obrázek 5:** Pomůcka pro invertované zapojení jehel (Twister, Fresenius).  
Vlevo: pro normální zapojení jehel; vpravo: pro invertované zapojení jehel.



Zdroj: vlastní

## PŘÍLOHA E: MĚŘICÍ METODY K RUKÁM SESTRY

Problém pacienta	Pomocná měřicí metoda Princip metody	Úloha sestry	Výsledky měření
<p>Intradialyzační křeče Interdialyzační křeče Hypotenze Hypertenze Bolesti hlavy</p> <p>Další možnosti využití: Stanovení suché váhy Zjištění objemového zatížení Stanovení refillu pacienta</p>	<p>Měření krevního objemu (+ řízená ultrafiltrace)</p> <p>Princip: Rychlost šíření ultrazvukových vln krví nebo útlum světelného záření procházejícího krví</p>	<p>Informuj lékaře a proveď ordinované měření:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Nasetuj měřicí modul podle návodu k použití a zadej vhodné parametry (např. ultrafiltraci, hodinovou maximální ultrafiltrační rychlost, délku terapie, hematokrit, kritické RBV, aj.)</li> <li>2) Nastav intervalové měření krevního tlaku</li> <li>3) Po zahájení hemodialýzy zapni modul.</li> </ol> <p>V pravidelných intervalech kontroluj stav pacienta a sleduj výsledné hodnoty (POZOR! Při příjmu potravy pacientem mohou být výsledné hodnoty zkreslené). Při podezření na chybné výsledky nebo špatný stav pacienta informuj lékaře.</p> <p>4) Zaznamenej výsledky měření do dokumentace a informuj lékaře.</p>	<p>Výsledná hodnota RBV (relativní krevní objem) je přesně individuální a může být ovlivněna řadou faktorů (refill tekutiny, velikost UF, stav pacienta aj.)</p>
<p>Intradialyzační křeče Interdialyzační křeče Hypotenze Hypertenze Špatná nutriční Otoky</p> <p>Další možnosti využití: Stanovení suché váhy Zjištění složení těla (tuky, svaly)</p>	<p>Měření stavu hydratace</p> <p>Princip: Bioimpedanční spektroskopie (měření elektrického odporu při průchodu střídavých elektrických proudů o frekvenci 5-1000 kHz tělem pacienta)</p>	<p>Informuj lékaře a proveď ordinované měření</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pouč pacienta o prováděném vyšetření a zjisti přítomnost kovových předmětů v těle.</li> <li>2) Zapiš aktuální hmotnost pacienta</li> <li>3) Ulož pacienta do polohy vleže na zádech. Končetiny se nesmí dotýkat navzájem, ani trupu. Eliminuj kontakt s kovovými předměty.</li> <li>4) Očisti pokožku a nalep adhezivní elektrody podle schématu (vzdálenost elektrod min. 3 cm). Elektrody by se neměly umísťovat na paži s AVZ (u pacientů s amputacemi lze umístění elektrod kombinovat).</li> <li>5) Vlož potřebná data do přístroje (u PD pacientů zadat hmotnost s vypuštěným peritoneem, u pacientů s amputacemi DK zadat výšku před amputací)</li> <li>6) Zahaj měření. Při podezření na chybné výsledky měření zopakuj.</li> <li>7) Zaznamenej výsledky měření do dokumentace a informuj lékaře.</li> </ol>	<p>Výsledky měření jsou individuální; k jejich adekvátnosti je třeba dosáhnout kvality měření <math>Q &gt; 90\%</math>.</p> <p>Výsledky měření musí subjektivně posoudit lékař.</p> <p>Měření mohou ovlivnit kovy v těle.</p>

Problém pacienta	Pomocná měřicí metoda Princip metody	Úloha sestry	Výsledky měření
<p>Vysoké hladiny odpadních látek, metabolitů v krvi (P, Urea, Cr, aj.) Svědívka.</p> <p>Sotva znatelný vír v AVZ Steal syndrom (ischemizace končetiny) Nastupující Black blood syndrom Prodloužené krvácení z punkčních míst Otok končetiny s AVZ Změněný arteriální či venózní tlak na HD monitorech Nízká dialyzační dávka Vysoké parametry metabolitů v krvi Aneurysma</p>	<p>Měření dialyzační dávky</p> <p>Princip: Měření vodivosti dialyzátu nebo útlumu UV záření procházejícího odpadním dialyzátem</p>	<p>Informuj lékaře a proveď ordinované měření:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Správně zadej požadované parametry pro měření (např. hmotnost, výška, věk, pohlaví, hematokrit, distribuční objem urey, cíl Kt/V).</li> <li>2) Během měření sleduj aktuální hodnotu dialyzační dávky. Při podezření na chybné výsledky zkontroluj parametry terapie, stav dialyzátoru a napojení jehel. Informuj lékaře.</li> <li>3) Zaznamenej výsledky měření do dokumentace a informuj lékaře.</li> </ol>	<p>Doporučené minimum: Kt/V=1,2</p> <p>Nízká hodnota Kt/V poukazuje na nízkou efektivitu terapie.</p>
<p>Sotva znatelný vír v AVZ Steal syndrom (ischemizace končetiny) Nastupující Black blood syndrom Prodloužené krvácení z punkčních míst Otok končetiny s AVZ Změněný arteriální či venózní tlak na HD monitorech Nízká dialyzační dávka Vysoké parametry metabolitů v krvi Aneurysma</p>	<p>Měření recirkulace/ průtoku krve v AVZ</p> <p>Princip: Diluční měření (aplikace bolusu FR do venózní krve) nebo termodiluční měření (aplikace teplotního bolusu do venózní krve)</p>	<p>Informuj lékaře a proveď ordinované měření:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pouč pacienta o prováděném vyšetření</li> <li>2) Připrav měřicí modul podle návodu k použití (např. správné setování, zadání požadovaných parametrů, apod.)</li> <li>3) Punktuji arteriální a venózní jehly co nejdále od sebe.</li> <li>4) Proveď měření podle protokolu při normálním a/anebo invertovaném zapojení jehel pro zjištění recirkulace a/nebo průtoku krve v AVZ. Při invertovaném zapojení jehel je dobré použít pomůcky pro reverzaci toku.</li> <li>5) Během měření sleduj stav pacienta (při termodilučním měření existuje možnost výskytu hypotenze). Při podezření na chybné výsledky měření zopakuj (<b>POZOR!</b> Při napíchnutí jehel do tvaru „V“, výsledné hodnoty mohou být zkreslené. Při termodilučním měření mohou výsledky zkreslit např. zdroje tepla nebo chladu, zakryté sety, apod.).</li> <li>6) Zaznamenej výsledky měření do dokumentace a informuj lékaře.</li> </ol>	<p>R &lt; 10 % - způsobeno kardiopulmonální recirkulací</p> <p>R = 10-20% - podezření na stenózu AVZ ... doporučuje se provést další měření recirkulace při průtoku krve sníženém o 100 ml/min</p> <p>R &gt; 20% - závažná stenóza.</p> <p>Měření recirkulace u katétrů je zpravidla zatíženo velkou chybou.</p>