

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

Problematika sterilizace v perioperační péči

Bc. Tereza Rubešová

Diplomová práce

2016

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tereza Rubešová**
Osobní číslo: **Z14260**
Studijní program: **N5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Perioperační péče v gynekologii a porodnictví**
Název tématu: **Problematika sterilizace v perioperační péči**
Zadávající katedra: **Katedra porodní asistence a zdravotně sociální práce**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

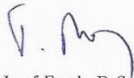
1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických prací: dle doporučení vedoucího
Rozsah pracovní zprávy: 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:


1. JEDLIČKOVÁ, Jaroslava et al. Ošetrovatelská perioperační péče. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2012. 268 s. ISBN 978-80-7013-543-3.
2. KUTNOHORSKÁ, Jana. Výzkum v ošetrovatelství. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 175 s. ISBN 978-80-247-2713-4.
3. ŠTEFKOVIČOVÁ, Mária et al. Dezinfekcia a sterilizácia: teória a prax - II. 1. vyd. Žilina: Vrana, 2007. 164 s. ISBN 978-80-968248-3-0.
4. WENDSCHE, Peter; Andrea POKORNÁ a Ivana ŠTEFKOVÁ. Perioperační ošetrovatelská péče. Praha: Galén, 2012. 117 s. ISBN 978-80-7262-894-0.
5. WICHSOVÁ, Jana et al. Sestra a perioperační péče. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 192 s. ISBN 978-80-247-3754-6.

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Zuzana Škorníčková
Katedra porodní asistence a zdravotně sociální práce

Datum zadání diplomové práce: 1. prosince 2014
Termín odevzdání diplomové práce: 6. května 2016


prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.
děkan

L.S.


Mgr. Markéta Moravcová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2016

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 25. 4. 2016

.....
Bc. Tereza Rubešová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych vyjádřila poděkování vedoucí diplomové práce Mgr. Zuzaně Škorníčkové za její odborné vedení, cenné rady, vstřícnost, trpělivost, ochotu i čas, který mi věnovala. Děkuji také všem respondentkám za vyplnění dotazníku a vedení zdravotnických zařízení za umožnění výzkumu. Poděkovat bych chtěla také své rodině za pomoc, podporu a trpělivost během celého mého studia.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá problematikou sterilizace chirurgického instrumentária. Práce je teoreticko-výzkumná. V teoretické části práce je nejprve popis organizace a provozu v perioperačním prostředí, dále následuje popis problematiky chirurgických nástrojů a procesu sterilizace. Výzkumná část je rozdělena na kvalitativní a kvantitativní výzkum. Cílem kvalitativního výzkumu je zjistit vliv předsterilizační přípravy a sterilizace testovaného instrumentária na vybraném pracovišti. Cílem kvantitativního výzkumu je odhalit úroveň péče o nástroje a informovanost sester, které zajišťují péči o nástroje, se sterilizací zdravotnických prostředků, ve vztahu ke vzdělání sester na operačním sále a na pracovišti centrální sterilizace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Chirurgické nástroje, péče o chirurgické nástroje, perioperační péče, sterilizace.

TITLE

Sterilization issue in the perioperative care.

ANNOTATION

My diploma thesis deals with the issues of sterilization of surgical instruments. My thesis includes both theory and research. In the theoretical part I first describe organization of perioperational environment, the issues of surgical instruments and the process of sterilization. The research part divides into quality and quantity research parts. The aim of the quality research is to find out the influence of pre-sterilization preparations and sterilization itself of the surgical instruments of a chosen work environment. The aim of the quantity research is to find out the level of instrument care and nurses awareness with respect towards their education and work on operation theatre and central sterilization.

KEYWORDS

Surgical instruments, care of surgical instruments, perioperative care, sterilization.

OBSAH

0 ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 ORGANIZACE A PROVOZ PŘI POSKYTOVÁNÍ PERIOPERAČNÍ PÉČE	13
1.1 Rozdělení operačních sálů.....	13
1.2 Pracoviště provádějící sterilizaci	15
1.2.1 Centrální sterilizace	16
1.2.2 Přísálová sterilizace	17
1.2.3 Substerilizace.....	18
1.2.4 Sterilizační centrum	18
2 CHIRURGICKÉ NÁSTROJE A INSTRUMENTÁRIUM	19
2.1 Chirurgie a chirurgické nástroje v historii.....	19
2.1.1 Chirurgie v Čechách.....	20
2.2 Výběr materiálu a výroba chirurgických nástrojů	20
2.3 Rozdělení a použití chirurgických nástrojů	22
3 PÉČE O CHIRURGICKÉ NÁSTROJE	27
3.1 Péče o nové nástroje	28
3.2 Sestavování operačních sítí	29
3.3 Povrchové změny	31
3.4 Koroze nástrojů	32
4 STERILIZACE	37
4.1 Předsterilizační příprava	38
4.2 Fyzikální sterilizace	40
4.3 Chemická sterilizace	45
4.4 Nízkoteplotní sterilizace	47
4.5 Sterilizační obaly	47
4.5.1 Jednorázové sterilizační obaly.....	48
4.5.2 Opakovaně použitelné sterilizační obaly.....	49
4.6 Skladování a transport vysterilizovaného materiálu	50
II VÝZKUMNÁ ČÁST.....	51

5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY	51
6 KVANTITATIVNÍ VÝZKUM	52
6.1 Metodika výzkumu	52
6.2 Charakteristika souboru	53
6.3 Zpracování získaných dat.....	53
6.4 Výsledky výzkumu	53
6.4.1 Vyhodnocení otázky 3.....	54
6.4.2 Vyhodnocení otázek 4 - 7.....	56
6.4.3 Vyhodnocení dodržování doporučených postupů na základě otázek 4 - 7.....	61
6.4.4 Vyhodnocení otázek 8 - 22.....	63
6.4.5 Vyhodnocení informovanosti na základě otázek 8 - 22	78
7 KVALITATIVNÍ VÝZKUM.....	88
7.1 Metodika výzkumu	88
7.2 Charakteristika výzkumu	88
7.3 Organizace výzkumu	89
7.4 Zpracování získaných dat.....	90
7.5 Výsledky kvalitativního výzkumu	90
7.5.1 Souhrn testování nástrojů	97
8 DISKUZE.....	100
8.1 Diskuze ke kvantitativnímu výzkumu.....	100
8.1.1 Výzkumná otázka 1.....	100
8.1.2 Výzkumná otázka 2.....	102
8.2 Diskuze ke kvalitativnímu výzkumu	106
8.2.1 Výzkumná otázka 3.....	106
9 ZÁVĚR	109
10 POUŽITÁ LITERATURA.....	112
11 PŘÍLOHY.....	117

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 Specializační vzdělání	54
Obrázek 2 Shromažďování nástrojů do samostatných sít dle jejich stáří.....	56
Obrázek 3 Promazávání zámků nástrojů	57
Obrázek 4 Postup při zjištění koroze na instrumentáriu.....	59
Obrázek 5 Použití obálkové metody při balení operačních sít	60
Obrázek 6 Dodržování doporučených postupů péče o nástroje	62
Obrázek 7 Způsoby fyzikální sterilizace	63
Obrázek 8 Způsoby chemické sterilizace	64
Obrázek 9 Parametry flash sterilizace	65
Obrázek 10 Cyklus flash sterilizace	66
Obrázek 11 Sterilizace proudícím horkým vzduchem	67
Obrázek 12 Skladování vysterilizovaného materiálu	68
Obrázek 13 Biologické indikátory	69
Obrázek 14 Počet chemických testů vkládaných do parního sterilizačního přístroje	70
Obrázek 15 Postup při nevyhovujícím chemickém testu	71
Obrázek 16 Vyhláška s doporučením pro sterilizaci instrumentaria.....	72
Obrázek 17 Ochranné pomůcky při ručním i mechanickém mytí nástrojů	73
Obrázek 18 Doba expirace u volně uloženého nástroje v dvojbalu	74
Obrázek 19 Použití Bowie&Dick testu	75
Obrázek 20 Doba uchování dokumentace procesu sterilizace.....	76
Obrázek 21 Minimální velikost sváru u jednorázového obalu	77
Obrázek 22 Informovanost o procesu sterilizace ve vztahu ke vzdělání.....	79
Obrázek 23 Délka praxe 1 - 5 let	81
Obrázek 24 Délka praxe 6 - 10 let	82
Obrázek 25 Délka praxe 11 - 15 let.....	83
Obrázek 26 Délka praxe 16 - 20 let.....	84
Obrázek 27 Délka praxe 21 - 25 let.....	85
Obrázek 28 Délka praxe 26 a více let.....	86
Obrázek 29 Hodnocení informovanosti ve vztahu ke specializačnímu studiu	87
Obrázek 30 Celkové využití sterilizačních cyklů	90

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Kategorie informovanosti podle počtu bodů	52
Tabulka 2 Absolvování specializačního studia ve vztahu ke vzdělání	55
Tabulka 3 Přípravek používaný k promazávání zámků nástrojů	58
Tabulka 4 Četnost promazávání zámků nástrojů	58
Tabulka 5 Hodnocení informovanosti o procesu sterilizace ve vztahu ke vzdělání	79
Tabulka 6 Hodnocení informovanosti o procesu sterilizace ve vztahu k délce praxe	80
Tabulka 7 Celkové využití sterilizačních cyklů	91
Tabulka 8 Testování nástrojů č. 3 - Teplota sterilizace	92
Tabulka 9 Testování nástrojů č. 4 - Teplota sterilizace	93
Tabulka 10 Testování nástrojů č. 3 - Doba sterilizace	93
Tabulka 11 Testování nástrojů č. 4 - Doba sterilizace	94

0 ÚVOD

Diplomovou práci jsem nazvala „Problematika sterilizace v perioperační péči“. Námětem k výběru toho tématu byla především moje nespokojenost s péčí o chirurgické nástroje, kterou jsem registrovala během své studijní odborné praxe. Zároveň jsem si toto téma vybrala s ohledem na obor, který studuji. Chirurgické instrumentárium je pro zdravotnická zařízení velice finančně nákladnou položkou. Zdravotnický personál může pomoci snížit finanční náklady právě tím, že bude dodržovat správné postupy při procesu sterilizace, ale i celkově při správné a kvalitní péči o nástroje. Nevhodné zacházení může negativně ovlivnit životnost a funkčnost chirurgického instrumentária, v nejhorším případě může i ohrozit zdraví pacienta.

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou a výzkumnou část. Teoretická část se dělí do čtyř kapitol. V první kapitole je nejprve popsána organizace a provoz při poskytování perioperační péče. V následných podkapitolách popisují rozdělení operačních sálů a také pracoviště, která poskytují sterilizaci. Druhá kapitola se věnuje popisu chirurgických nástrojů a instrumentária, kdy v podkapitolách je krátce popsána historie chirurgických nástrojů a chirurgie jako lékařského oboru, výroba chirurgického instrumentária s popisem materiálů a rovněž také rozdělení chirurgických nástrojů. Třetí kapitola popisuje péči o chirurgické nástroje a je rozdělena do podkapitol, kde popisují péči o nové chirurgické nástroje, setování operačních sítí i popis povrchových změn a koroze nástrojů. Poslední kapitola teoretické části zahrnuje popis sterilizace, v podkapitolách je popsána předsterilizační příprava a rozdělení sterilizace, popsány a rozděleny jsou i sterilizační obaly. Kapitola zahrnuje rovněž popis postupů při skladování a transportu vysterilizovaného materiálu.

Výzkumnou část diplomové práce tvoří čtyři kapitoly. Je rozdělena na kvantitativní a kvalitativní výzkum. Nejprve jsou stanoveny výzkumné otázky. Výzkumná část kvantitativního i kvalitativního výzkumu zahrnuje podkapitoly, které popisují metodiku výzkumu, charakteristiku výzkumného souboru, zpracování dat i výsledky výzkumu. Výsledky výzkumu jsou pro přehlednost zpracovány pomocí grafů a tabulek s krátkým komentářem. Na konci výzkumné části je zahrnuta diskuze. Kvantitativní výzkum jsem uskutečnila ve třech zdravotnických zařízeních v Praze a měl zjistit úroveň informovanosti o procesu sterilizace u perioperačních sester pečujících o chirurgické nástroje na operačním sále a oddělení centrální sterilizace. Kvalitativní výzkum probíhal testováním chirurgického instrumentária v jednom zdravotnickém zařízení Pardubického kraje.

Cíle práce

Cíle pro teoretickou část

Cílem teoretické části je za využití českých i zahraničních odborných zdrojů zpracovat problematiku, která se věnuje sterilizaci chirurgického instrumentária v perioperační péči. Budu se věnovat organizaci a provozu při poskytování perioperační péče, chirurgickým nástrojům a instrumentáriu, péči o chirurgické nástroje i samotné sterilizaci nástrojů.

Cíle pro výzkumnou část

Výzkumná část diplomové práce je rozdělena na kvalitativní a kvantitativní výzkumné šetření.

1. Zjistit, zda sestry zajišťující péči o nástroje dodržují při procesu sterilizace doporučené postupy.
2. Zjistit, jaký vliv má nejvyšší dosažené vzdělání sester zajišťujících péči o nástroje na jejich informovanost o procesu sterilizace.
3. Zjistit, jak ovlivňuje proces sterilizace testované instrumentárium.

I TEORETICKÁ ČÁST

1 ORGANIZACE A PROVOZ PŘI POSKYTOVÁNÍ PERIOPERAČNÍ PÉČE

„Perioperační péče je péče o pacienta před, v průběhu a bezprostředně po operačním výkonu.“ (Wichsová, 2013, s. 133) „První operační sály vznikaly v 19. století jako reakce na nové požadavky chirurgických oborů dané rozvojem anestezie, antiseptiky, aseptiky“ (Jedličková, 2012, s. 35).

V současné době je provoz operačních sálů řízen provozním a hygienickým řádem, který musí každý pracovník dodržovat. Organizace a provoz operačního sálu je rozdělen na operační sály oborové nebo na centrální operační sály. Oborové operační sály jsou samostatnou jednotkou, která je rozdělena podle oddělení. Organizaci oborového operačního sálu řídí staniční sestra a vedoucí lékař operačních sálů. Centrální operační sály se starají o provoz několika operačních sálů různých chirurgických oborů. Jednotlivé obory jsou rozděleny do úseků, které řídí úsekové nebo staniční sestry. Za organizaci všech operačních sálů je zodpovědný primář (Jedličková, 2012, s. 35-36; Schneiderová, 2014, s. 54).

1.1 Rozdělení operačních sálů

Rozdělení operačního sálu je důležité a má i svůj důvod. Pokud vstupujeme do prostoru operačního sálu, je nezbytné toto rozdělení dodržovat. Operační sály rozdělujeme do čtyř zón.

První je zóna ochranná. V této zóně se nachází vstupní filtr pro personál i pro pacienta. Vstupní filtr pro personál se rozděluje na zónu nečistou, čistou a výstupní. Zóna nečistá obsahuje šatnu pro civilní oděv. Po svléknutí civilního oděvu se personál přesune do čisté zóny. V čisté zóně je k dispozici WC, umyvadlo i sprcha. Personál se obleče do operační haleny, kalhot, čepice, ústenky a vezme si i obuv, která je mimo zónu s oděvy. Při odchodu z operačního traktu prochází personál výstupní zónou, kde odloží použitou obuv i oděv. Filtr pro pacienty je rozdělen na vstupní a překladovou zónu. Ve vstupní zóně je pacient přebrán k operačnímu výkonu společně s dokumentací. Následně je v této zóně i kontrolována identita pacienta, kontrola dokumentace i identifikační náramek a převezení na správný sál. Pacient by měl na operační sál dorazit dostatečně připraven k operačnímu výkonu. Před operačním výkonem je třeba, aby byl pacient označen identifikačním náramkem, na kterém musí být uvedeny údaje, jako je celé jméno a rodné číslo pacienta,

diagnóza operačního výkonu i číslo pacientovy pojišťovny. Do ochranné zóny patří také překladový prostor, kde je pacient po operačním výkonu předán k další péči, dále pak sklady pro zdravotnický materiál, pracovna lékařů, pracovna vrchní nebo staniční sestry, denní místnost personálu. Součástí ochranné zóny je také místnost, kde jsou uloženy čisticí prostředky a další potřeby pro úklid, sklad pro přístroje, místnost pro zpracování a dodatečné uložení odebraného biologického materiálu, a také prostor pro dodatečné uložení použitého prádla a pytle pro třídění materiálu před jejich odvozem (Jedličková, 2012, s. 23-24; Phippen, 2012, s. 86; Schneiderová, 2014, s. 31-32).

Druhou zónou je zóna aseptická. Aseptická zóna se nachází před operačním sálem. Každý operační sál by měl mít vlastní aseptickou zónu. Možností je i jedna aseptická zóna pro dva operační sály, ale pouze pro operační výkony stejné kategorie. V této zóně se nachází přípravná pro anesteziologický tým a umývárna pro operační tým. V anesteziologické přípravě má anesteziologická sestra připraveny pomůcky k zajištění a sledování základních životních funkcí, léky a další nutné zdravotnické pomůcky k anestezii. Umývárna slouží k přípravě operačního týmu a také k chirurgické dezinfekci rukou. Součástí umývárny musí být dostatek umyvadel, dávkovač mýdla i dezinfekčního roztoku a zásobník s papírovými ručníky. Na dávkovačích musí být uveden název přípravku, datum doplnění i expirace. V umývárně mohou být uloženy i ochranné pomůcky, například operační čepice a ústenky, ochranné brýle, zástěra i pomůcky k radiační ochraně (Jedličková, 2012, s. 24-26; Schneiderová, 2014, s. 32).

Třetí zónou je sterilní zóna. Sterilní zóna je od aseptické zóny oddělena dveřmi otáčivými nebo posuvnými. V této zóně by se měl dodržovat nejvyšší stupeň čistoty. Součástí této zóny je operační sál, přípravná sterilního materiálu i sterilní sklad. Operační sál musí mít stěny, strop i podlahy hladké, dobře omyvatelné a s minimem spár. Mělo být tam být co nejméně nábytku, zařízení a přístrojů. Nejlépe, kdyby se zařízení i přístroje po skončení operačního programu mohly odsunout do ochranné zóny, kde by se zároveň provedla dezinfekce povrchů a kontrola funkčnosti. Na operačním sále zůstávají pouze operační lampy, napevno zavěšená zařízení a operační stůl. Pokud jsou na operačním sále přítomna okna, je nutné, aby byla dobře zabezpečena proti otevírání, a musí dobře těsnit. V přípravě sterilního materiálu je uložen sterilní materiál jako kontejnery s nástroji, operační prádlo a další zdravotnický materiál (Jedličková, 2012, s. 27-28; Schneiderová, 2014, s. 32-33).

Čtvrtou zónou je zóna odsunová. Tudy je pacient přepravován na dospávací pokoj. Stejně tak je tudy přepravované použité instrumentarium na přísálovou nebo centrální sterilizaci. Můžeme zde odložit i biologický materiál, než bude dopraven do laboratoře. V odsunové zóně se nachází úklidové místnosti a místnosti pro dezinfekci použitého materiálu, uskladňujeme zde dezinfekční prostředky, pomůcky k úklidu, přístroje na mytí antistatické obuvi i na desinfekci operačních stolů (Jedličková, 2012, s. 29).

Operační sály lze rozdělit také podle stavebních možností, počtu sálů a uspořádání sálů. Pokud je operační trakt rozdělen do více operačních sálů, lze operační sály dělit podle operačních výkonů na operační sály superseptické, aseptické, poloseptické a septické. Toto rozdělení je podle osídlení mikroorganismů a možnosti jejich přenosu podle operačního výkonu. Pokud stavební možnosti nedovolují toto rozdělení, je třeba vytvořit operační program od superseptického operačního výkonu a nakonec septický operační výkon. Pokud během operačního dne je nezbytné operovat septický operační výkon, tak potom je potřeba zajistit dostatečný úklid operačního sálu a dodržení působení dezinfekčního prostředku. Superseptické operační sály se používají převážně pro operace s kloubními náhradami, pro kardiologické a cévní operační výkony. Aseptické operační sály se používají pro kostní, traumatologické, ortopedické, oční i neurochirurgické operační výkony. Poloseptické operační sály jsou potřeba při gynekologickém a urologickém operačním výkonu, při operačním výkonu na trávicím traktu i při operacích ORL. Septický sál se používá pro urologický operační výkon, střevní operační výkon i operaci náhlé příhody břišní. Na operačním sále se doporučuje vyšší relativní vlhkost vzduchu 60-70 %. Doporučená teplota na operačním sále je 21-25 °C. Teplotu na operačním sále obstarává klimatizace. Klimatizace zároveň provádí vzduchotechnické požadavky na operačním sále (Duda, 2000, s. 84; Jedličková, 2012, s. 30; Wendsche, 2012, s. 22).

1.2 Pracoviště provádějící sterilizaci

Při sterilizaci zdravotnických prostředků je možné buď sterilizaci provádět individuálně, ve zdravotnickém zařízení, nebo využitím služby na centrální sterilizaci. Dle Melicherčíkové (2015) je provoz na pracovišti centrální sterilizace při sterilizaci stejného množství materiálu oproti využití individuální sterilizaci o 60-75 % levnější. Při využití individuální sterilizace se používají především horkovzdušné a parní stolní sterilizátory. Na pracovišti centrální sterilizace se využívají velkoobjemové parní sterilizační přístroje a přístroje pro chemickou

plynovou sterilizací. Některá zařízení a přístroje jsou pro využití k individuální sterilizaci nedostupná kvůli jejich finanční náročnosti (Melicherčíková, 2015, s. 87).

1.2.1 Centrální sterilizace

Cílem centrální sterilizace je zajistit souhrn služeb v rámci přípravy sterilních zdravotnických prostředků pro operační sály nebo pro jiná oddělení a ambulance, která mají s centrální sterilizací sepsanou smlouvu. Záměrem centrální sterilizace je zařadit předsterilizační přípravu, sterilizaci a kontrolu do komplexu a zároveň zajistit účinné využití, snížení provozních nákladů, minimálně ovlivnit životní prostředí a také docílit kvalitního operačního výkonu. Souhrnem služeb centrální sterilizace je: dezinfekce, mechanická očista a ošetření zdravotnických prostředků, sestavování operačních sít s instrumentáři, balení zdravotnických prostředků, pomocí zraku provést kontrolu zdravotnických prostředků, příprava a balení operačního prádla, sterilizace fyzikální a chemická. Na pracovišti centrální sterilizace může být zaměstnaná všeobecná zdravotní sestra, všeobecná zdravotní sestra s odbornou specializací, zdravotnický asistent a sanitář. Úkolem všeobecné sestry je kontrolovat zadané položky a typ sterilizace na žadance, dohlíží na čistotu dodaného materiálu a obsluhuje mycí automaty. Dalším úkolem je setování nástrojů, určuje vyhovující typ sterilizace materiálu i vhodné obaly ke sterilizaci, testuje sterilizátory a zapisuje dokumentaci k procesu sterilizace. Všeobecná sestra zodpovídá za to, že každý vysterylizovaný materiál bude označen datem sterilizace a expirace. Kontroluje také celistvost obalů ke sterilizaci, proces sterilizace, připravuje a kontroluje materiál i expediční obal k odeslání na konkrétní oddělení. Zdravotnický asistent a sanitář pracují pod dohledem všeobecné sestry. Zdravotnický asistent se účastní na práci se všeobecnou sestrou. Úkolem sanitáře je obsluha mycích automatů, mechanické očištění materiálu a také odesílání materiálu k setování do setovacích místností. Při setování sanitář chystá materiál a obal ke sterilizaci, podílí se na obsluze sterilizačních přístrojů, plní sterilizační komory materiálem a připravuje materiál k odeslání (Štefkovičová, 2007, s. 123; Wichsová, 2013, s. 140).

Centrální sterilizace se rozděluje do tří zón. První zónou je zóna septická neboli nečistá. V této zóně se přijímá materiál, je zde prostor pro přípravu sterilizace a pro dezinfekci a uložení přepravek a transportních vozíků. Materiál je na centrální sterilizaci odeslán v dekontaminačních kontejnerech, buď tzv. namokro v dekontaminačním roztoku nebo tzv. navlhko, kdy je materiál dekontaminovaný, ale z dekontaminačního roztoku vyndaný, anebo tzv. nasucho, kdy je materiál ihned po použití odeslán nedekontaminovaný.

Při odesílání materiálu do centrální sterilizace musí být přiložena i žádanka, ve které je zapsaný typ a počet zdravotnických prostředků a také způsob požadované sterilizace. Pokud je odeslán nedekontaminovaný materiál, tak je potřeba zbavit nástroje hrubých nečistot a otevřené nástroje vložit do mycích automatů k očištění a dezinfekci nástrojů. Po skončení tohoto cyklu se vysušené nástroje dále odesílají k setování do setovací místnosti. Pokud je odeslán dekontaminovaný materiál, nástroje se vloží do mycích automatů k očištění a dezinfekci a poté se stejným způsobem odesílají do setovací místnosti. V setovací místnosti probíhá kontrola funkčnosti nástrojů i možná výměna nástrojů za nové nástroje, pečuje se o nástroje, provádí se početní kontrola a poté setování nástrojů, následuje balení a označení nástrojů a celý proces končí samotnou sterilizací nástrojů (Wichsová, 2013, s. 140-141).

Druhou zónou je zóna mezoseptická, tedy zóna čistá. Tato zóna zahrnuje všechny místnosti určené ke sterilizaci zdravotnických prostředků. V této zóně dochází ke kontrole nástrojů, dále k ošetřování nástrojů, k setování, balení nástrojů do kontejnerů nebo do jednotlivých sterilizačních obalů, a k samotné sterilizaci (Wichsová, 2013, s. 142).

Poslední zónou je zóna aseptická. V této zóně jsou zahrnuty místnosti, kde se pracuje pouze s vysterilizovaným materiálem. Zde také dochází k rozdělování vysterilizovaného materiálu na konkrétní oddělení. Vstup do této zóny je možný pouze přes hygienický filtr. Není vhodné mezi jednotlivými úseky centrální sterilizace procházet. Pro pohyb na pracovišti centrální sterilizace se dodržují pravidla režimového opatření (Wichsová, 2013, s. 142-143).

Na pracovišti centrální sterilizace se také musí vést dokumentace. K používané dokumentaci na pracovišti patří standardy ošetrovatelské péče při přípravě sterilních zdravotnických prostředků, protokoly ke sterilizaci, registrační nebo grafické záznamy, provozní deník každého přístroje s českým návodem k obsluze, žádanky ke sterilizaci, soubory setů instrumentaria a sterilizační deník. Písemná dokumentace sterilizace je archivována po dobu minimálně 5 let (Jedličková, 2012, s. 101 a 111; Melicherčíková, 2015, s. 76; Štefkovičová, 2007, s. 123-124).

1.2.2 Přísálová sterilizace

Pokud není možné provést sterilizaci zdravotnických prostředků na pracovišti centrální sterilizace, je možno využít přísálovou sterilizaci, která je součástí operačního sálu. Přísálová sterilizace je připravena podle možností zdravotnického zařízení většinou pro dva operační sály. Hlavní náplní práce v přísálové sterilizaci je sterilizace chirurgického instrumentaria.

Přísálová sterilizace je využívána při menší potřebě sterilizace a pokud je pracoviště vzdáleno od centrální sterilizace. Přístrojovým vybavením na přísálové sterilizaci je především mycí a dezinfekční přístroj, parní sterilizátor pro 1-2 sterilizační jednotky, vodní nebo vzduchová pistole a také svářečka sterilizačních obalů. K přísálové sterilizaci můžeme přiřadit také sterilizaci doplňkovou, která je využívána pro naléhavé účely, většinou je přiřazena k jednomu operačnímu sálu a je vybavena pouze parním sterilizačním přístrojem, mycím a dezinfekčním přístrojem. Možné je využít i ruční mytí. Každý den je určena všeobecná sestra, která se stará o dekontaminaci, předsterilizační přípravu a sterilizaci potřebného materiálu pro operační sál. Se všeobecnou sestrou se na těchto činnostech účastní také sanitář. Všeobecná sestra má zodpovědnost za správně provedený proces sterilizace. Většina operačních sálů používá během operačního programu flash sterilizaci. Flash sterilizace se používá, především pokud není kvůli času možné poslat materiál na pracoviště centrální sterilizace nebo pokud je nějaký speciální nástroj na operačním sále pouze jeden a je potřeba u více operačních výkonů (Hubáček, 2006a, s. 10-11; Wichsová, 2013, s. 143).

1.2.3 Substerilizace

Substerilizace je spojení přísálové sterilizace s centrální sterilizací vyskytující se především ve velkých zdravotnických zařízeních. Substerilizace se staví v blízkosti mezi čtyřmi až osmi operačními sály především stejného oboru. Důvodem pro zvolení způsobu substerilizace může být velká vzdálenost od pracoviště centrální sterilizace, potřeba zdravotnického zařízení zajistit sterilizaci i v mimopracovních dnech, zájem zdravotnického zařízení o omezení pohybu vysoce infikovaných nástrojů po zdravotnickém zařízení či pokud chce zdravotnické zařízení používat moderní nástroje víckrát denně. Při substerilizaci není potřebný transport zdravotnického materiálu, tedy ani transportní vozíky a skříně, což je výhoda (BMT Medical Technology, 2014; Wichsová, 2013, s. 144).

1.2.4 Sterilizační centrum

Sterilizační centrum je specializované pracoviště, kde dochází pouze ke sterilizaci materiálu. Materiál je do sterilizačního centra odeslán ve sterilizačním obalu nebo materiál může být vložen do sterilizačního obalu až ve sterilizačním centru. Ve sterilizačním centru se neprovádí dekontaminace a předsterilizační příprava. Na pracovišti sterilizačního centra pracují specialisté bez zdravotnického vzdělání (Vytejková, 2011, s. 62; Wichsová, 2013, s. 144).

2 CHIRURGICKÉ NÁSTROJE A INSTRUMENTÁRIUM

„Chirurgický nástroj je nejdůležitější hodnotou, pomůckou pro chirurga operátora“
(Jedličková, 2012, s. 137).

Operační nástroj je základní pracovní prostředek při práci na operačním sále. Chirurgické nástroje jsou pro zdravotnická zařízení finančně velmi nákladné. Zdravotnická pomůcka neboli instrumentárium je nástroj vyrobený z kovu, který musí splňovat stanovené požadavky, aby účelem byla nejlépe provedená funkce. Materiál instrumentária musí být kvalitní, měl by být pevný, tvrdý, musí být odolný proti dezinfekčním prostředkům a sterilizačnímu médiu a také musí zaručit nejvyšší životnost. Označení profese instrumentářka vyplývá z latinského názvu instrumenti, tedy nástroj, prostředek. V perioperační péči je důležitá znalost rozdělení chirurgických nástrojů, ale také znalost správné péče o nástroje, kterou také prodlužujeme odolnost a životnost nástrojů. Zákonem zabývajícím se chirurgickými nástroji, instrumentáriem a dalšími zdravotnickými prostředky je zákon č. 268/2014 Sb. o zdravotnických prostředcích, účinný od 1. 4. 2015, který nahradil dřívější zákon č. 123/2000 Sb. o zdravotnických prostředcích. Podle tohoto platného zákona se zdravotnickým prostředkem rozumí nástroj, přístroj, zařízení, programové vybavení ke specifickému použití pro diagnostické nebo léčebné účely a materiál nebo jiný předmět pro použití za účelem stanovení diagnózy, prevence, monitorování léčby. Chirurgické nástroje musí být navrženy tak, aby umožňovaly i snadnější údržbu a sterilizaci (Kudlejová, 2014, s. 75; Nemitz, 2013, s. 1; Wichsová, 2013, s. 77; Zákon č. 268/2014 Sb. o zdravotnických prostředcích, § 2).

2.1 Chirurgie a chirurgické nástroje v historii

Historie chirurgie je spojena s vývojem člověka, o čemž vypovídají například archeologické nálezy zhojených zlomenin. Chirurgie a chirurgické nástroje jsou zaznamenány již v nálezech a pramenech ze starověké Mezopotámie, Indie, Egypta, Řecka a Říma. S výskytem nových zranění a nemocí bylo čím dál častěji třeba k jejich ošetření používat nástroje. Chirurgické nástroje se postupem času od starověku přes středověk do novověku a až do naší moderní doby dále vyvíjely společně s rozvojem lidského vědění a s nástupem nových technologií, které umožňovaly používat jiné materiály, jiné velikosti i přesnější tvary nástrojů. Nástup moderní chirurgie zaznamenáváme v první polovině 19. století a postupně se o rozvoj moderní chirurgie zasloužili především Ignác Filip Semmelweis, který objevil pravidla dodržování asepse, William Halsted, který objevil účinky lokální anestezie a přispěl k nošení

gumových rukavic při operačním výkonu, Jules Peán, po němž je pojmenován chirurgický nástroj peán, Theodor Kocher, podle něhož je pojmenováno až 75 druhů chirurgických nástrojů, Arthur Hartmann, podle něhož je pojmenováno až 58 druhů nástrojů, Curt Schimmelbusch, který rozvíjel proces sterilizace a dezinfekce a podle něho je pojmenován parní sterilizátor Schimmelbusch. Rozvoji chirurgie pomohly i zkušenosti z válečné chirurgie během první a druhé světové války a nové objevy, například krevní transfuze, i zavedení používání antibiotik (Dušková, 2009, s. 8-11; Vizváryová, 2014, s. 18-19; Zeman, 2011, s. 21-22).

2.1.1 Chirurgie v Čechách

Vývoj české chirurgie začal od roku 1882, kdy byla rozdělena pražská univerzita na část českou a část německou. Tímto rozdělením zároveň vzniká první česká chirurgie při klinice v Praze. Chirurgie v Čechách byla však známa již dříve, především prostřednictvím první veřejnosti přístupné pitvy, kterou provedl Jan Jessenius v roce 1600 v Praze. Významnou osobou v Čechách byl také Eduard Albert, který byl zastáncem antiseptiky. S nárůstem fakult i fakultních nemocnic byl začátkem druhé poloviny 20. století rozšířen počet významných chirurgů do různých měst po Československé republice (Dušková, 2009, s. 11-12; Zeman, 2011, s. 22-23).

2.2 Výběr materiálu a výroba chirurgických nástrojů

Nejen během operačního výkonu jsou chirurgické nástroje různě zatěžovány. Chirurgické nástroje by měly být navrženy tak, aby vyhovovaly vzhledem, tvarem, povrchovou úpravou, výběrem materiálu, ale také musí vyhovovat kvalitou, aby dostatečně sloužily pro svůj účel. Konstrukce chirurgického nástroje musí být operátorovi navržena tak, aby nástroj byl příjemně uchopitelný do ruky a s nástrojem se co nejlépe pracovalo. Návrh vzniku nástroje je vytvořen ve vývojovém oddělení, kde je navržena konstrukce jednotlivých částí nástrojů. Další fází vzniku nástroje je technická příprava a samotná výroba chirurgického nástroje. Výroba nástroje vzniká v určených výrobnách. Zpracování nástrojů se provádí kovááním, třískovým obráběním, mechanickým seřízením, broušením, mytím, odmaštěním, leštěním i matováním. Na konci výrobního procesu je každý nástroj označen výrobním číslem, názvem nástroje i firemní značkou a poté je zabalen a připraven k expedici. Chirurgický nástroj musí být zabalen tak, aby nedošlo k jeho poškození. Při procesech ošetřování chirurgických

nástrojů se kvůli rozdílnému materiálu nástrojů musí postupovat podle pokynů výrobce (Jedličková, 2012, s. 137-138; Kudlejová, 2014, s. 144; Wendsche, 2012, s. 43).

Výroba chirurgických nástrojů má přísné požadavky na vlastnosti chirurgických nástrojů. Mezi nezbytné vlastnosti chirurgických nástrojů patří: pevnost, pružnost, tvrdost, ostrost, účelnost, jednoduchost, životnost, odolnost proti korozi, opotřebení a vysokým teplotám, ale i přijatelná cena. Tyto vlastnosti nejvíce splňuje kalená, nerezavějící ocel. Důležité je složení a struktura materiálu, protože zde pak působí tepelné ošetření, doba používání a počet sterilizačních a mycích cyklů. Při výrobě chirurgických nástrojů musí pevnost nástrojů zajistit schopnost působit odpor proti vnějším vlivům, chirurgický nástroj musí stále zachovat stejný tvar. Pružnost chirurgických nástrojů je důležitá kvůli dobré manipulaci s nástroji a tím i snadnějšímu operování. Pružností jsou nástroje chráněny před různými vnějšími změnami nebo změnami tvaru nástroje (Fuchs, 2011, s. 14; Jedličková, 2012, s. 137-138; Kudlejová, 2014, s. 144).

Nejvíce užívané materiály při výrobě nástrojů jsou v první řadě vysoce legovaná ocel, nazývaná také chirurgická ocel. Tato ocel je nejvíce využívána především kvůli své pevnosti, pružnosti, tvrdosti a jednoduchému opracování a tvarování i odolnosti proti korozi. Chirurgická ocel je slitina železa s uhlíkem a legovaných prvků jako je mangan, chrom, wolfram, křemík a další. Přidáním jednotlivých prvků se docílí konkrétních vlastností, například pokud se do taveniny přidá slitina chromu, molybdenu, niklu a titanu dochází ke zpomalení koroze (Kudlejová, 2014, s. 76).

Další ušlechtilé kovy jsou dural, mosaz, bronz, titan a zlato. Dural je vytvrzovaná slitina hliníku s přísadami magnesia, mědi, křemíku, zinku a niklu. Slitina je nemagnetická, tvárná a je také dostatečně odolná proti korozi. Dalším používaným kovem je mosaz, která je slitinou mědi a zinku. Používaný bronz je slitinou mědi a cínu. Titan je lehký, šedý až bílo stříbrný kov. Titan lze pevností přirovnat k legované oceli. Jeho výhodou je vynikající odolnost proti korozím dokonce i ve slané vodě, nevýhodou je jeho vysoká výrobní cena. Kvůli vynikající odolnosti proti korozi se titan, kromě výroby instrumentária, také využívá při výrobě implantátů v ortopedii, neurochirurgii a stomatologii. Zlato je ušlechtilý kov, který je známý od starověku, při výrobě instrumentária se používá především k výrobě úchopových částí jehelců a nůžek (Jedličková, 2012, s. 137; Kudlejová, 2014, s. 76).

Používaným materiálem k výrobě nástrojů může být také hliník, který je dobře odolný korozi ve vodě a na vzduchu. Ke zvýšení odolnosti hliníku proti korozi se povrch upravuje pomocí

eloxování. Eloxováním lze také upravit povrch titanu nebo niobu. Principem eloxování je elektrochemický proces, při kterém dojde k zesílení přirozeně vytvořené ochranné vrstvy a tím dochází k zvýšení tvrdosti kovu (Kudlejová, 2014, s. 76).

V dnešní době se mnoho nástrojů vyrábí i z plastických hmot. Plastické hmoty jsou sloučeniny složené z makromolekul uhlíku, vodíku a dalších prvků jako je chlor, fosfor, kyslík a dusík. Nástroje z tohoto materiálu jsou používány především jako jednorázový zdravotnický prostředek (Jedličková, 2012, s. 137-138).

Dalšími materiály při výrobě chirurgických nástrojů mohou být měkké kovy, sklo nebo porcelán. Kvalitnější funkčnost části vrtáčků nebo branží jehelců je nejvíce zajištěna pomocí slinutých karbidů. Slinuté karbidy jsou částice wolframu, titanu a kobaltu, které se lisují při teplotě 1500 °C. Tyto karbidy vynikají především tvrdostí, ale nesnášejí tahovou námahu a jsou křehké (Jedličková, 2012, s. 138).

Při výrobě endoskopických nástrojů se používá několik druhů materiálu. Nejčastěji jsou používané nerezavějící kyselinovzdorné chromniklové oceli, titan nebo slitiny z titanu, slitiny kobaltu a chromu, tvrdokovy, slitiny barevných kovů s povrchovou úpravou, lehké kovy, oceli méně odolné korozi, sklo, keramika, tmel a lepidlo i pájka a plasty. Tyto materiály potřebují kromě základního ošetření i speciální procesy ošetření nástrojů z těchto materiálů vyrobených (Fuchs, 2011, s. 15-16).

2.3 Rozdělení a použití chirurgických nástrojů

Chirurgické nástroje můžeme rozdělit podle více hledisek. Nejčastější rozdělení je na nástroje základní a speciální. Základní nástroje mají širší škálu využití. Do této skupiny patří obvyklé chirurgické nástroje v základních sítích, které se používají u všech druhů operačních výkonů. Opakem jsou speciální chirurgické nástroje, které jsou určeny pro konkrétní operační výkon. Každý operační výkon má své speciální síto s nástroji. Do této skupiny nástrojů patří také endoskopické, laparoskopické i mikrochirurgické nástroje. Chirurgické nástroje dělíme také podle typu pracovní části na chirurgický nástroj ostrý a tupý. Chirurgické nástroje můžeme také dělit podle možnosti opakovaného použití na nástroje k opakovanému použití a na nástroje k jednorázovému použití. K jednorázovému použití se používají nástroje, které se nevyplatí znovu sterilizovat nebo tyto nástroje dále vysterilizovat nelze. Části nástrojů dělíme na část úchopovou, pomocnou, a část pracovní, funkční. Mezi částí úchopovou a pracovní je tvořen přechod, tzv. krček. Některé nástroje mohou mít úchopovou a pracovní

část spojenou, například skalpel. Úchopová část může mít různé druhy rukojetí, například prstové kroužky, okénková rukojeť, plná rukojeť, plochá rukojeť, zahnutá rukojeť, rukojeť ve tvaru kleští a další (Kudlejová, 2014, s. 145).

Chirurgické nástroje dále rozdělujeme z hlediska funkce, materiálu, délky a tvaru. Nástroje, které rozdělujeme podle funkce, dělíme na řezné nástroje, nůžky, kyrety a lžičky, svorky, pinzety, jehelce, háky-retraktory, zrcadla, rozvěrače, sondy a dilatátory, kostní nástroje a endoskopické nástroje (Jedličková, 2012, s. 138; Wichsová, 2013, s. 78-79).

Řezné nástroje používáme zároveň i k ostré preparaci, při rozříznutí kůže a tkání a při odříznutí měkkých tkání. K ostré preparaci používáme především násadky na skalpel různé síly a velikostí a také skalpely různých tvarů a velikostí. Skalpel by se měl při operačním výkonu správně držet mezi ukazovákem a palcem. Při kožním řezu by se měl skalpel držet v úhlu 90° ke kůži. K ostré preparaci se dále používá amputační nůž, různé transplantační nože k operačnímu výkonu v plastické chirurgii (například Watsonův transplantační nůž) a speciální nože k ortopedickému výkonu (například Smetanův nůž). K ostré preparaci používáme také kyrety a exkochleační lžičky, které slouží především k výškrabu tkání. Nástroje používané k tupé preparaci se nazývají preparační svorky neboli disektory. Disektory mohou mít různou sílu, tvar i velikost (B. Braun Medical, 2009; Jedličková, 2012, s. 138-139; Kudlejová, 2014, s. 148; Wichsová, 2013, s. 78-79).

Nůžky používáme především k rozstřížení měkkých tkání nebo materiálu. Výběr nůžek závisí na místě operačního pole i na materiálu. Podle materiálu, na který jsou nůžky určeny, rozdělujeme nůžky na měkké tkáně a na nůžky, které jsou určeny na tvrdší materiál, jako jsou například stehy. Pracovní část nůžek rozdělujeme na ostrou, tupou a zkosenou. Úhel zakřivení nůžek může být 25°, 45°, 60°, 90° i 125°. Tvar nůžek je rovný, úhlový nebo zahnutý. Nůžky se správně drží tak, aby prsteníček, palec a ukazováček tvořily trojúhelník. Jiné je držení nůžek u instrumentátek, protože během operačního výkonu musí mít instrumentátka nůžky stále v ruce připravené pootočením ke stříhání. Nůžkami se stříhá pouze špičkou, ne celou řeznou plochou nůžek. Stříh špičkou je přesnější a nehrozí přestřížení okolních struktur mimo cílenou zónu (B. Braun Medical, 2009; Kudlejová, 2014, s. 148-150; Wichsová, 2013, s. 80-81).

Kleště používáme především k uchopení nebo sevření tkání, orgánů či k uchopení zdravotnického materiálu. Kleště jsou používány k uchopení plic (například kleště Duval), dále k uchopení střev (například kleště Allison nebo Babcock), k uchopení nádoru, žlučového

či močového kamene, k uchopení tamponu tamponovými klešti, drátovací kleště pomocné k používání drátu nebo štípací a reпозиční kleště k operačnímu výkonu kostí (Wichsová, 2013, s. 81).

Svorky používáme především k sepnutí tkání i zdravotnického materiálu. Svorky rozdělujeme podle délky, zakřivení a podle zakřivení a tvaru čelisti. Povrch čelisti může být hladký, vlnovkový, s vroubky, drážkami nebo se zuby. Svorky mají na úchopové části uzamykací mechanismus, který pomáhá snadněji zachytit potřebnou tkáň nebo zdravotnický materiál. Uzamykací zámek musí jít snadno otevřít. Mezi chirurgické svorky patří peán, kocher, mikulicz, babcock, preparační svorka, cévní svorka, disekční svorka nebo také disektor, svorka na prádlo nebo také backhaus a další. Peán se používá k zachycení a fixaci tkáně, stehů i protetického materiálu, je vhodný zvláště k preparaci. Nejmenší a nejjemnější peán se jmenuje mosquito peán, který se používá především na cévy. Při manipulaci se svorka uchopí stejně jako nůžky. Pomocí uzávěru uchopený materiál zajistíme (B. Braun Medical, 2009; Kudlejová, 2014, s. 156-158; Wichsová, 2013, s. 83-86).

Pinzety se používají na držení tkání, orgánů i při práci se zdravotnickým materiálem. Pinzety mají různý tvar, velikost, sílu a rozdělujeme i tvar a plochu pracovní části. Pracovní část může být hladká, vlnovková, vroubkovaná, s drážkami nebo se zuby. Tvar pinzet je rovný nebo zahnutý. Pinzeta se skládá ze dvou ramen, branží, která jsou spojena v úchopové části. Správné držení pinzety je pomocí palce a ukazováčku. Nejčastěji používanými jsou pinzety anatomické, které mají pracovní část vroubkovanou. Dále chirurgické pinzety, jejichž pracovní částí jsou do sebe zapadající zoubky, které pomáhají přesnějšímu zachycení tkáně. Pracovní část adaptační pinzety má několik zoubků, používají se k úpravě kůže při šití. Dalším typem pinzet je atraumatická cévní pinzeta, která má podélnou drážku a používá se k přidržení jemnějších tkání, například cév (B. Braun Medical, 2009; Kudlejová, 2014, s. 155-156; Wichsová, 2013, s. 87-88).

Jehelce jsou nástroje používané k uchopení a navlečení šicí jehly k niti při šití operační rány. Jehelce rozdělujeme dle tvaru, délky a podle síly pracovní části. Podle způsobu šití rozdělujeme jehelce na jemný jehelce s krátkou rukojetí, používaný při citlivém šití, a na jehelce s dlouhou rukojetí, který se používá při hlubokém šití. Jehelce dělíme také podle druhů jehelců na peánové jehelce neboli Hegarovy, jehelce Bozemann, autofixy, Deschampovu jehlu a další. Peánové jehelce se vyrábí se zámkem i bez zámkem a dělíme ho na rovný a zahnutý. Často používaný jehelce Bozemann je prohnutý a tím více ulehčuje práci při

šití. Nejvíce používaným jehelcem je autofix, který je s blokovacím mechanismem se zámkem nebo bez blokovacího mechanismu, a je vyráběn v různých velikostech. Deschamp je pravotočivá nebo levotočivá jehla s různým úhlem zakřivení. Přes ucho deschampu se navleče šicí materiál, používaný převážně při podvazování. Při manipulaci jehelec uchopíme stejně jako nůžky. Jehlu zachytíme ve špičce čelisti jehelce a pomocí uzávěru jehlu upevníme v jehelci. Jehlu nikdy nepřidržíme za její hrot nebo oko (B. Braun Medical, 2009; Kudlejová, 2014, s. 160; Wichsová, 2013, s. 88-90).

Háky a rozvěrače používáme při operačním výkonu k rozevírání operační rány pro lepší přístup k operačnímu poli. Háky jsou různého druhu, tvaru a velikosti. Podle operačního výkonu, podle hloubky a velikosti operační rány si vybíráme konkrétní hák či rozvěrač. Háky můžeme rozdělit do dvou skupin. První skupinou jsou háky, které je potřeba při operačním výkonu držet. Druhou skupinou jsou háky nebo také retraktory, které drží v operační ráně samy pomocí blokovacího mechanismu. Jednotlivé části retraktoru se dají oddělit a připevnit proti pohybu. Některé retraktory lze připevnit i na operační stůl. Mezi retraktory řadíme i tzv. amputační talíř, který kryje tkáň při odstranění kosti. Podle pracovní části může být hák se zuby nebo s různým zakřivením. Pracovní část háku může být ostrá, tupá nebo okénková. Háky ekartery používáme především v hluboké operační ráně. Rozvěrače dělíme podle umístění na anální, poševní, břišní, hrudní a další. Lopatky u rozvěrače jsou různé velikosti i tvaru (Kudlejová, 2014, s. 152-154; Wichsová, 2013, s. 90-91, s. 94-96).

Zrcadla používáme k roztáhnutí tělních dutin při vyšetřování lékařem a slouží k vyšetřování přímým zrakem i k dopomoci při malém operačním výkonu. Zrcadla používáme pro vchod nosní, zevní zvukovod, pochvu nebo rektum. Ke skupině zrcadel patří také lopatky, které používáme k roztáhnutí rány a oddálení orgánů. Používáme lopatku břišní, plicní nebo tzv. jazykovou (Wichsová, 2013, s. 91).

Sondy a dilatátory používáme k preparaci měkkých tkání, vyšetřování a dilataci tělních dutin. Sondy se rozdělí podle tvaru, velikosti, síly. Jsou vyrobeny z kovu nebo plastu. Nejčastěji používané sondy jsou paličkové, žlábkové, kocherové, sondy k operaci varixů, sondy děložní, zavaděče a další. Dilatátory jsou označeny čísly podle velikosti a používají se především v gynekologii. Rozeznáváme Hegarovy dilatátory a méně časté oboustranné dilatátory (Kudlejová, 2014, s. 159-160; Wichsová, 2013, s. 96-98).

Kostní nástroje jsou součástí speciálních sít k ortopedickým, traumatologickým a neurotraumatologickým operačním výkonům. Mezi kostní nástroje patří páčidla, škrabky,

dláta, kladiva, vrtáky, pily i menší pilky, různé kostní kleště a další. Dláta se používají společně s kladivem (Kudlejová, 2014, s. 161-162; Wichsová, 2013, s. 98).

Endoskopické nástroje jsou moderní nástroje, které se používají převážně v miniinvazivní chirurgii. Součástí endoskopické soupravy musí být zobrazovací systém, insuflační systém, koagulační systém, irigační systém a záznamový systém s možností využití DVD. Nejčastěji používanými endoskopickými nástroji jsou endodisektor, endonůžky, endograsper, endobabcock, endoduval a endoskopický háček na koagulaci (Kudlejová, 2014, s. 254; Wichsová, 2013, s. 100).

3 PÉČE O CHIRURGICKÉ NÁSTROJE

Péče o chirurgické nástroje je jeden z nejdůležitějších úkolů personálu pracující s nástroji. Zajištěním správné péče o nástroje a správné zacházením s nástroji prodlužujeme jejich životnost a funkčnost, snižujeme náklady na opravy a výměny nástrojů a také podporujeme pacientovu bezpečnost. Péče o použité i nové nástroje se rozděluje do několika postupů a to: dekontaminace, ruční i strojové čištění, kontrola funkčnosti a celistvosti, ošetření i balení a skladování. Důkladná čistota je nevyhnutelnou podmínkou pro úspěšný proces sterilizace. Před sterilizací je nutné, aby nástroje určené ke sterilizaci byly dostatečně zkontrolovány pohledem i hmatem a nesmí na nich být zpozorovány viditelné zbytky nečistoty. Pokud má personál při kontrole čistoty nástrojů pochybnosti, především u dutinových nástrojů, bude potřeba zvolit provedení chemické zkoušky přítomnosti bílkovin, tedy spíše přítomnosti krve. U špatně vyčištěných nástrojů je potřeba nástroje znovu vyčistit a následně dostatečně opláchnout buď ručním čištěním, čištěním pomocí ultrazvuku nebo nástroje vložit do 3 % roztoku H_2O_2 přibližně na 5 minut. U nástrojů s průchody musí být zkontrolována průchodnost nástrojů a neprůchodné nástroje musí být následně ošetřeny. Pokud ošetření nepomůže, je potřeba nástroje vyměnit za nové. Zásadně nikdy nepoužíváme při péči o nástroje kovové kartáče ani kovové houby k odstranění skvrn, protože by mohlo dojít k poškození a poté ke korozi způsobené oděrem kovu. Pokřivené nebo jinak poškozené nástroje musíme vyměnit, protože by nebyla dostatečně plněna jejich funkce (Fuchs, 2011, s. 48-53; Nemitz, 2013, s. 1; Wichsová, 2013, s. 101).

Důležité oblasti kontroly, jako je konstrukce rukojetí nástrojů, klouby nebo zoubkované čelisti nástrojů, je potřeba kontrolovat velmi pozorně. Při kontrole pinzet je důležité sledovat ramena pinzet, která musí být pevně spojena a musí doléhat. Zuby pinzety musí zapadat a při stlačení pinzety musí pinzeta doléhat od špičky až do konce. Jehelec nesmí mít žádné trhliny, praskliny, viditelnou korozi a zámek by měl být plně funkční. Nůžky nesmí být uvolněny nebo naopak příliš utáhnuty, kontrolujeme ostří nůžek a možné drhnutí při stříhání. U peánu se kontroluje nedoléhání čelistí a zoubků, různé trhliny, opotřebení čelistí a funkční zámek. Nástroje s klouby nebo zámky je potřeba pravidelně ošetřovat pomocí přípravku, který obsahuje parafinový olej, což napomáhá k předcházení tření kov o kov a poté následující třecí korozi na kloubových plochách a znehybnění kloubů. Nástroje je potřeba udržovat v pohyblivém stavu. Používaný prostředek nesmí negativně působit na výsledek sterilizačního procesu. Při ošetření se prostředek používá ručně nebo se používá strojově v myčce jako emulze v poslední fázi čištění. Pokud se k základnímu přípravku s parafinovým olejem přidají

i emulgátory, tenzidy a aditivy, potom dochází k emulzi až v průběhu sterilizačního procesu a tím se dosáhne proniknutím páry i na těžko přístupná místa. Při péči o nástroje není vhodný silikonový olej, především kvůli svému složení, usazuje se a může omezit pohyblivost a kvalitu nástrojů a může omezovat účinek parní sterilizace. Nedoporučuje se také kontakt silikonového oleje s lidskou tkání. Před aplikací přípravku je potřeba nechat nástroje dostatečně vychladnout, jinak by mohlo při pohybu nástroji dojít k abrazi kovu a následně by mohlo dojít k omezení pohyblivosti i k narušení funkce nástrojů. Přípravek je potřeba ručně nanést a rovnoměrně rozetřít na klouby, závity a kluzné plochy nástrojů. Plastové povrchy nástrojů se prostředky neošetřují. Podle výrobce a návodu se ošetřují a promazávají motorové systémy. Jak uvádí Hammer (2013) ve svém článku, první prokázané nedostatky v péči o chirurgické nástroje byly způsobeny nedůsledným promazáváním zámků nástrojů. Zámky nástrojů by měly být promazávány minimálně jednou za měsíc, aby byla zachována funkčnost chirurgických nástrojů (Duda, 2000, s. 103; Hammer, 2013; s. 11-13; Jedličková, 2012, s. 140; Kudlejová, 2014, s. 165).

Při ošetřování rigidních endoskopů se nepoužívají prostředky na promazávání kvůli možnému poškození optiky a kabelů. Při ošetřování se také kontroluje funkčnost smontováním rozebraného nástroje. Pro sterilizaci se rigidní endoskop musí opět rozložit. U flexibilních endoskopů se například na ventily může používat silikonový olej. Zakázány jsou přípravky ve sprejích, přípravky s parafínovým olejem i vazelína, které mohou poškodit gumové a latexové části endoskopu. Při znečištění skleněných povrchů endoskopů, optických kabelů i kamer, se používá tampon namočený v alkoholu. Při kontrole endoskopů a optických kabelů je potřeba zkontrolovat zlomená vlákna. Zlomené vlákno se nejčastěji projevuje černými skvrnami. U endoskopů je také potřeba zkontrolovat na krycích sklech různé škrábance nebo praskliny, které by poté mohly způsobit netěsnost a omezit funkci optiky (Duda, 2000, s. 103-104; Jedličková, 2012, s. 140; Kudlejová, 2014, s. 165).

3.1 Péče o nové nástroje

Při nákupu chirurgických nástrojů je důležité, aby kvalita nástrojů splnila očekávání. Významná je funkčnost, snadná manipulace a také životnost nástrojů. Výběr dostatečně kvalitního chirurgického nástroje také úzce souvisí s cenou, což má při výběru chirurgického nástroje velký vliv. Šetrné zacházení s nástroji prodlužuje jejich životnost a funkci. S nástroji se nesmí házet, ani s nimi pohazovat. Ihned po operačním výkonu je nutné nástroje zavit krve, sekretů a dalších viditelných nečistot a nerezové nástroje neodkládáme do

fyziologického roztoku. Důležité je dodržovat koncentraci roztoku i čas dekontaminace. Některé materiály mohou být při vložení do dekontaminačního roztoku poškozeny, proto je důležité dodržovat pokyny výrobce. Do dekontaminačního roztoku se nástroje musí vkládat otevřené, musí se co nejméně navzájem dotýkat a po vyjmutí z dekontaminačního roztoku se nástroje musí opláchnout nejlépe vodou bez minerálních látek a solí. O nástroje pečujeme tak, aby byly zachovány jejich vlastnosti, jako je pružnost, tvrdost, pevnost, odolnost proti opotřebení a korozi i ostrost břitů (Kudlejová, 2014, s. 164; Wendsche, 2012, s. 43).

Na operační sál se dostávají z výroby nástroje, na kterých je označení výrobním číslem a objednávacím kódem. Každý nástroj musí být zabalen, aby během přepravy nedošlo k jeho poškození. Pracovník, který přijímá nové nástroje, musí zkontrolovat, jestli souhlasí počet nástrojů s objednanými podle objednávacích a dodacích listů. Po přijmutí nástrojů je důležitá kontrola celistvosti, pevnosti a funkčnosti nástrojů. Je důležité se pokaždé řídit instrukcemi a doporučeními od výrobce. Po provedení kontroly nastupuje další fáze: fáze odmaštění, mytí nástrojů v myčkách a na závěr oplach demineralizovanou vodou. Nástroje poté osušíme a promazáváme. Po tomto procesu jsou nástroje uvedeny do provozu. Proces těchto fází nesmí být vynechán, protože zbytky ochranných prostředků a látky z obalových materiálů mohou při sterilizaci vytvořit skvrny a povlaky. Nové nástroje mají tenkou pasivační ochrannou vrstvu, proto mohou být na ošetření citlivější více, než již používané nástroje. Chirurgické nástroje chráníme před vlhkem, chladem, slunečními paprsky a jinými chemickými a fyzikálními vlivy. Nové nástroje se skladují pouze při pokojové teplotě a především v suchu. Pokud by nebyly takto nástroje skladovány, mohlo by se uvnitř plastických obalů vytvořit tzv. kondenzát, který by se vytvořil kvůli kolísání teploty, a nástroje pak mohou být poškozeny korozi. Nové nástroje neukládáme společně s použitými nástroji, ani v blízkosti chemikálií, kvůli možnosti vzniku korozivních par (Fuchs, 2011, s. 27; Jedličková, 2012, s. 140; Wendsche, 2012, s. 43).

3.2 Sestavování operačních sít

Operační síta nejčastěji rozdělujeme na základní a speciální operační síta, kam patří třeba síta s endoskopickými nástroji. Základní operační síta jsou univerzální síta, která obsahují základní nástroje ke každému operačnímu výkonu. Speciální operační síta jsou rozdělena podle operačních výkonů. Nástroje jsou v operačním síti rozloženy podle seznamů, které jsou na každém operačním sále. Seznam bývá i s fotografiemi pro přesnější i snadnější sestavování operačních sít. Operační síta by se neměla nástroji přepřehovávat, aby byla snadnější a rychlejší

orientace perioperační sestry v operačním sítě. Při sestavování operačního síta bychom si měli dávat pozor, abychom staré nástroje nemíchali společně s novými nástroji, aby na síte nebyly nástroje z různého materiálu a nástroje s různým poškozením a je třeba vyřazovat poškozené nástroje. Pro jemné nebo ostré nástroje používáme při sestavování operačního síta různé podložky nebo držáky k šetrnému uložení nástrojů. Především pro endoskopické nástroje používáme držáky. Na dno operačního síta je vhodné před ukládáním nástrojů dávat jednorázový filtrační papír, který umožní minimální kontakt nástrojů se dnem operačního síta. Tímto je prodloužena životnost nástrojů, protože je chráněna jejich pasivační vrstva, která ochraňuje nástroje proti korozi. I když jsou s nákupem filtračního papíru zvýšeny náklady, rozhodně jsou náklady menší než při zakoupení nového instrumentaria (Hammer, 2013, s. 13; Jedličková, 2012, s. 140-142).

Při sestavování operačního síta je důležité vědět, že nerezové nástroje mají ochrannou pasivační vrstvu proti korozi. Pasivační vrstva je ochranná vrstva z oxidu chromu, která vzniká během chemické reakce mezi chromem v ocelové slitině a vzdušným kyslíkem. Při odolnosti proti korozi především záleží na kvalitě a velikosti pasivační vrstvy. Pasivační vrstva je odolná proti několika chemickým látkám, je velice tenká a má sklon k mechanickému opotřebení. Pasivační vrstvu mohou zničit jen některé sloučeniny, například halogenidy, z nich nejčastější a také nejbezpečnější jsou chloridy, které mohou způsobit bodovou korozi. Na tento fakt je potřeba myslet při sestavování operačního síta, protože pokud nástroje poškozené bodovou korozi dáme do síta s běžnými nástroji, bodová koroze se může dále rozšířit na ostatní nástroje v operačním. Nástroje, které jsou poškozeny bodovou korozi, je nezbytné z operačního síta odebrat. Stářím nástrojů se obnovení tvorby pasivační vrstvy snižuje, proto je důležité mít na operačním síte přibližně stejně staré nástroje. Při setování nástrojů je důležité dodržovat tato základní pravidla: při setování operačního síta s novými nástroji se nesmí do stejného síta společně dávat nové i staré chirurgické nástroje, v operačním síte společně nenechávat nástroje z různých materiálů, z operačního síta podle potřeby vyloučit pokovované a pochromované nástroje, při setování není vhodné uspořádat velká operační síta, protože jsou nástroje poškozeny vzájemným třením během přepravy, je nutné dodržovat pravidla předcházení rozšíření bodové koroze a je nutné prasklé a zdeformované nástroje při setování nástrojů z operačního síta odebírat (Fuchs, 2011, s. 14; Hammer, 2010a, s. 13-14; Wendsche, 2012, s. 43-44).

3.3 Povrchové změny

Povrchové změny zdravotnických prostředků jsou způsobeny vlivem chemického, fyzikálního i termického působení. Pokud se u nástrojů objeví povrchové změny, při odstranění změn je potřeba určit druh, způsob i příčinu povrchové změny, odhadnout nebezpečí i dodržovat opatření k zabránění povrchových změn. Při likvidaci povrchových změn je důležité dodržovat doporučení od výrobce. Po odstranění příčiny povrchových změn je doporučováno opravení poškozeného nástroje nebo jeho nahrazení novým nástrojem. Rozeznáváme několik typů povrchových změn, zmíním se pouze o těch nejčastějších.

Povlaky způsobené organickými zbytky

Jedním z důvodů povlaků nástrojů jsou organické zbytky na nástrojích. Zbytky krve ve spojích nástrojů jsou způsobeny čištěním nástrojů v uzavřeném stavu. Čistící účinek špatně působí, pokud nejsou nástroje a přístroje otevřené nebo rozebrané. Na nástrojích se často objevují rezavě nebo krvavě zbarvené povlaky, mohou se objevit ihned po operačním výkonu. Příčinou povlaků organickými zbytky jsou ale také zbytky kuchyňské soli i léků. Další příčinou vzniku povlaku může být zaschnutí organických zbytků vlivem dlouhé doby mezi používáním a ošetřením nástroje. Povlak může být také způsoben nedostačujícím oplachem po čištění nebo také nedostatečnou údržbou čistícího i dezinfekčního přístroje, nedostačujícím průtokem a mycím tlakem, při nevyhovujícím naležení nástrojů kvůli nesprávnému použití nástrojového vozíku nebo při přeplnění nástrojů. Hlavním doporučením k odstranění povlaku je dostačující ultrazvukové čištění, dále účelné ruční čištění a také vložení nástrojů alespoň na 5 minut do 3 % roztoku H_2O_2 . Preventivním opatřením proti povlaku je především důkladné odstranění všech hrubých nečistot ihned po operačním výkonu. Vhodné je také používat dezinfekční prostředky bez obsahu aldehydu a alkoholu při použití přepravy mokrou cestou. K preventivnímu opatření patří také přípravný oplach studenou vodou i průběžná oprava programu mycích i dezinfekčních přístrojů. Při objevení povlaku hrozí pro pacienta riziko vzniku infekce. Protože krev obsahuje kromě jiného i chloridové ionty, může se na nástrojích z nerezové oceli objevit koroze (Fuchs, 2012, s. 62-63).

Usazeniny způsobené vodním kamenem

Usazeniny, které jsou způsobeny vodním kamenem, se projevují mléčně bílým až šedivým zbarvením. Usazeniny se mohou prokazovat na větší ploše nebo v nepravidelných skvrnách a také uvnitř mycího a dezinfekčního přístroje. Příčinou této usazeniny je příliš velký obsah vápníku ve vodě určené k čištění nebo oplachu. Tyto usazeniny se nejlépe odstraní otřením

tkaninou bez chloupků a provede se čištění speciálními přípravky podle výrobce. Preventivním opatřením je používání měkké vody k čištění a oplachu a konečný oplach provést vodou bez minerálních látek a solí. Tyto usazeniny nezpůsobují korozi, ale jsou příčinou vzhledové vady (Fuchs, 2012, s. 65).

Silikátové povlaky

Při ošetřování nástrojů nacházíme nejčastěji silikátové povlaky, které se projevují žlutohnědým až modrofialovým zbarvením. Silikátové povlaky jsou typické po parní sterilizaci a příčinou je velký obsah kyseliny křemičité ve vodě bez minerálních látek a solí. Zbarvení může být na nástrojích, čistících a dezinfekčních přístrojích i ve sterilizačních komorách duhově matné nebo jsou přítomny barevné skvrny. Silikátové povlaky se nejlépe odstraní kyselými čištěními speciálními přípravky podle výrobce a některé odolné povlaky lze odstranit prostředky obsahující kyselinu fluorovodíkovou. Poškozené povrchy se musí nechat opravit výrobcem nebo servisem. Preventivním opatřením je provést konečný oplach vodou zcela bez minerálních látek, solí a neobsahující kyselinu křemičitou. Abychom zabránili nedostatečnému vymytí prostředí k čištění je potřeba správně vložit a upevnit do mycího přístroje předměty s dutinami a také zkontrolovat správné fungování dávkovacího zařízení a kvalitu vody. Silikátové povlaky nezpůsobují korozi, ale jsou příčinou pouze vzhledové vady, stejně jako usazeniny způsobené vodním kamenem. Během kontaktu s těmito povlaky nehrozí pacientovi žádná rizika (Fuchs, 2012, s. 65-66).

Vyskytují se ale i další druhy povlaků, například povlaky způsobené zbytky procesních chemikálií, zbarvení a odbarvení na nástrojích a další (Fuchs, 2012, s. 64, 67-69).

3.4 Koroze nástrojů

„Koroze představuje samovolný probíhající nevratný proces narušování a znehodnocování nástroje různými fyzikálními i chemickými procesy“ (Jedličková, 2012, s. 141).

I přesto, že chirurgické nástroje jsou vyrobeny z kvalitního materiálu, vlivem vnějšího prostředí může být chirurgický nástroj napaden korozí. Při napadení nástroje korozí ztrácí chirurgický nástroj svoji funkčnost. Největší riziko vzniku koroze je především ve vlhkém prostředí. Napadení korozí na nástrojích se může projevovat celkovou nebo nerovnoměrnou korozí. Celková koroze se projevuje napadením korozí celé plochy nástroje. U nerovnoměrné koroze se vyskytují ohraničená místa s korozí, která mají různou velikost i hloubku (Fuchs, 2012, s. 14; Hammer, 2010b, s. 4; Kudlejová, 2014, s. 76 a 163-164).

Faktory, které ovlivňují korozi, jsou: vznik pasivační vrstvy, pH prostředí, teplota, voda a zvolený způsob sterilizace. Odolnost chirurgických nástrojů proti korozi je závislá především na kvalitě a tloušťce pasivační vrstvy. Přestože je pasivační vrstva odolná proti chemickým látkám, může být zničena chloridy obsaženými v pitné vodě, ve fyziologickém roztoku, v některých nevhodných prostředcích určených k mytí a dezinfekci, v organických zbytcích, v tělesných tekutinách i v krvi. Při poškození pasivační vrstvy dochází ke korozi nástrojů. Dalším z faktorů je pH. Některé kovy nástrojů nejsou odolné v kyselém prostředí, především nikl, železo, kadmium, chrom a rtuť, nebo kovy nejsou odolné v zásaditém prostředí, jako například tantal, molybden a wolfram. Některé kovy nejsou odolné v prostředí, které je blízké neutrálnímu pH, jsou to především zinek, hliník, titan, cín, olovo a měď. Dalším faktorem, který ovlivňuje korozi, je teplota. Při zvýšení teploty se zároveň zvyšuje rychlost chemické reakce a transportní děje, především difuze a migrace. Při zvýšení teploty může také dojít vlivem depolizátoru kyslíku ke zpomalení koroze. Voda je dalším faktorem, který ovlivňuje korozi, především její kvalita, která ovlivňuje životnost kovových nástrojů. Voda se používá na ředění dezinfekčních prostředků, k přípravě dezinfekčního roztoku, na opláchnutí a při omývání a čištění nástrojů. I když není pitná voda zdravotně závadná, není vhodná k oplachování kvůli obsahu rozpustných solí a sloučenin, které obsahují mangan, železo, hořčík, měď, vápník a chlór. Po odpaření pitné vody zůstávají na povrchu nástrojů bílé povlaky, které jsou tvořeny minerály a mohou tvořit bodovou korozi. Doporučuje se používat k poslednímu oplachu pouze vodu bez minerálních látek a solí. Způsob sterilizace rovněž může ovlivnit korozi. Nejvíce vhodným způsobem sterilizace je sterilizace vlhkým teplem. Dalším možným způsobem je sterilizace pomocí plazmy, která je ale finančně náročnější (Kudlejová, 2014, s. 76-77).

Důlková koroze

Důlková koroze se projevuje velmi drobnými dírkami, které vznikají vlivem koroze na povrchu nástroje z nerezové oceli. Okolo dírek se často vyskytují červenohnědé i vícebarevné skvrny koroze. Příčinou důlkové koroze u nerezové oceli jsou ionty halogenidů, především chloridů, které prostupují pasivní vrstvou nástroje a tím způsobují korozi. Důvodem může být i oplach vodou s vysokou koncentrací chloridů nebo špatně opláchnutý fyziologický roztok. Nové nástroje jsou citlivější na poškození způsobené chloridy, protože oproti starším nástrojům mají pasivační vrstvu na povrchu tenčí. Příčinou důlkové koroze mohou být také povlaky na nástrojích způsobené organickými zbytky, například krví, hnisem nebo sekrety. Odstranit důlkovou korozi z nástrojů je možné rozpuštěním koroze kyselým

čisticím přípravkem podle pokynů výrobce. Dírky, které byly způsobeny důlkovou korozí, můžeme odstranit přeleštěním v servisu nebo u výrobce. Preventivním opatřením je používání vody s nízkým obsahem chloridů a zabránění kontaktu chirurgických nástrojů s organickými zbytky a s fyziologickým roztokem obsahujícím chloridy. Pokud jsou nástroje hodně poškozeny důlkovou korozí, musí se kvůli bezpečí pacienta vyřadit z operačního sítá. Je třeba odstranit příčiny způsobující důlkovou korozi (Fuchs, 2012, s. 69-70).

Třecí koroze

Při poškození nástrojů třecí korozí se na nástrojích projevuje hnědé zbarvení neboli rez. Příčinou je nedostatečné promazávání, které způsobuje omezení pohybu kluzných ploch na nástrojích, především na zámcích a kloubech nástrojů. Třecí koroze vzniká vzájemným otíráním kovových částí u nástrojů a tím dochází k zdrsnění povrchu a poškození pasivační vrstvy. V odřených místech se pak hromadí vlhkost a organické zbytky, což způsobuje vznik koroze. Poškozené nástroje je nutné odstranit z operačního sítá a poslat k opravě do servisu. Preventivním opatřením je pravidelné promazávání kluzných ploch nástrojů. Na zdravotnické prostředky vyrobené z pryže a latexu se nepoužívají oleje ani jiné tuky k promazávání, protože způsobují bobtnání. Třecí koroze snižuje funkci nástrojů a nástroje mohou být až plně nefunkční (Fuchs, 2012, s. 71-72).

Napět'ová koroze

Napět'ová koroze často vede k napět'ovým trhlinám a prasklinám. Napět'ové trhliny nemusí být viditelné a mohou být skryty, například v kloubu nůžek, ale mohou přispět až k prasknutí nástroje. Velmi často se na plochách zlomu nástrojů tvoří napět'ové trhliny s korozí. Napět'ová koroze se vyskytuje u nástrojů, které byly špatně opraveny a nadměrně namáhány pnutím a byly ošetřeny v korozivním prostředí nebo při vyšších teplotách. Příčinou napět'ové koroze je také používání vody, která obsahuje chloridy, fyziologický roztok a zbytky po operačním výkonu. Všechny příčiny musí být odstraněny, aby se postupem času nezneškodily nástroje. Preventivním opatřením je především čistit nástroje otevřené, při procesu sterilizace nástroje uzavřít pouze na první zoubek, omezit vliv chloridů na nástroje a vyhnout se přetěžování nástrojů. Nástroje, které jsou poškozeny napět'ovou korozí, je kvůli bezpečí pacientů nutné z operačního sítá vyjmout (Fuchs, 2012, s. 72-73).

Plošná koroze

U nástrojů z nerezové oceli se projevuje stejnoměrným matně šedým narušením povrchu, což často vede k usazeninám koroze. Většinou je však velká tvorba rzi na zdravotnických prostředcích, které nejsou vyrobeny z nerezové oceli. Toto poškození se může projevit na bezbarvě nebo barevně eloxovaném hliníkovém povrchu kontejneru určeného k uschování nástrojů. Příčinou je příliš zásaditý mycí přípravek. Na pájených spojích se při plošné korozi vyskytuje tmavé zbarvení a mechanické poškození materiálu. Příčinou plošné koroze je působení chemických a elektrochemických vlivů v kyselém prostředí. Plošná koroze se vyskytuje také při dlouhém vystavování zdravotnických prostředků vodě a vlhkosti, při působení kyselosti nebo příliš velké zásaditosti na povrchy z eloxovaného hliníku, na lepidla nebo na optické kabely, které jsou vyrobeny ze skleněných vláken. U zdravotnických prostředků z nerezové oceli je možné rez odstranit kyselým čisticím prostředkem, ale pouze u povrchového poškození. U pájených spojů je možné mechanické odstranění výrobcem nebo v servisu. Plošnou korozi není možno odstranit u eloxovaného hliníku nebo tvrdých kovů ze slitiny karbidu wolframu a kobaltu. Mezi preventivní opatření především patří: používat u pájených nástrojů kyselé čisticí a neutralizující prostředky, vyndat z operačního síta jednorázové zdravotnické prostředky z oceli i staré nástroje z oceli, které jsou povrchově poškozeny a vyměnit je za zdravotnické prostředky z nerezové oceli, omezení působení vlhkosti a nástroje z eloxovaného hliníku ošetřovat pouze v neutrálním nebo mírně zásaditém prostředí. Pokud oprava povrchu nepostačí je nutné nástroj vyměnit za nový, protože by hrozilo přenesení koroze (Fuchs, 2012, s. 73-75).

Kontaktní koroze

Kontaktní koroze se vyskytuje u nástrojů, které se navzájem dotýkají díly z nerezové oceli. Po dotyku se na nástrojích může objevit zbarvené spojení hnědé a modré s korozí v místě kontaktu. Tato koroze se často zaměňuje s důlkovou korozí. Rozdíl kontaktní koroze je ale při podrobnějším prohlédnutí jasný, protože u kontaktní koroze se nevyskytují díry, které jsou typické u důlkové koroze, ale pouze povlak, který je způsoben třením. Kontaktní koroze vzniká při spojení materiálů nerezové ocele a barevného kovu, jako je alpaka, měď a mosaz. Při vlhkosti dochází v místě dotyku nástrojů ke korozi. Tyto povrchové změny většinou sami vymizí po několika ošetřeních, což urychlí použití kyselých přípravků. Preventivním opatřením u nástrojů z nerezové oceli je zabránění vibrace, která může být způsobena ošetřením pomocí ultrazvuku nebo strojním čištěním. Poniklované nebo pochromované

nástroje, které mají poškozenou ochrannou vrstvu, je nutné vyměnit za nové nástroje z nerezové oceli. Poškozené nástroje z nerezové ocele nezpůsobují žádné riziko pro okolní nezasazené nástroje ani pro pacienty. U nástrojů se spojením materiálů nerezová ocel a barevný kov ale hrozí nakažení korozí i u ostatních nástrojů (Fuchs, 2012, s. 75-76).

Přenesená nebo následná koroze

Přenesená nebo následná koroze je způsobena nepravidelně roztroušenými částicemi rzi. Vzniká ohraničený a hnědě zbarvený povlak koroze nebo také usazeniny rzi. Pokud se dostanou do přímého kontaktu intenzivně zrezivělé nástroje s velkým povrchem, důsledkem může být následná koroze na místech kontaktu. Příčinou koroze může být přinesení částic rzi z potrubí, případně voda a pára, která obsahuje železo a rez. Jednorázové zdravotnické prostředky z ocele, například čepelky skalpelu, které nejsou odolné proti korozi a na kterých koroze vznikla, mohou u zdravotnických prostředků při sterilizaci přenést korozi na jiné nástroje. K přenesení koroze může také dojít při ošetřování starých nástrojů s poškozenou nebo úplně odstraněnou ochrannou vrstvou. Při mírném povrchovém zasažení lze korozi odstranit kyselým čistícím přípravkem nebo mechanicky odstranit v servisu. Jednorázové zdravotnické prostředky se nemohou znovu sterilizovat. Nástroje, které nejsou vyrobeny z nerezové oceli, se musí ošetřovat zvlášť a ne s ostatními nástroji. Poškození nástroje částicemi rzi může způsobit až ztrátu hodnoty nástroje. Důležité je vědět, že i jeden nástroj, který je poškozený korozí, může v operačním sítě u ostatních nástrojů způsobit přenesenou korozi (Fuchs, 2012, s. 77-78).

Spárová koroze

Spárová koroze přispívá k tvorbě rzi v oblastech spár nástrojů. Spárová koroze se může objevit na oblastech spojů konce pinzet, na kloubech svorek nebo v našroubovaných pracovních částech u sond. Spárová koroze může také vznikat mezi kovem a jiným materiálem. Spárovou korozi lze zaměnit za povlaky na nástrojích, které jsou způsobeny organickými zbytky. Příčinou spárová koroze může být nedostatečné vysušení nástroje, při kterém dochází k poškození pasivní vrstvy nástroje. Odstranění koroze se provádí podle pokynů výrobce mechanickou opravou. Při objevení hrubého znečištění se toto musí okamžitě odstranit a především nástroj dokonale vysušit. U spárové koroze se rez na ostatní nástroje většinou nepřenáší. Silné povlaky rzi na nástrojích ale mohou poškodit i ostatní nástroje a může tak vzniknout přenesená či následná koroze (Fuchs, 2012, s. 78-79).

4 STERILIZACE

Sterilizace je proces, který odstraňuje nebo eliminuje všechny formy mikrobiálního života. Provádí se fyzikálními nebo chemickými metodami (Rutala, 2008, s. 8).

Proces sterilizace a dezinfekce je součástí protiepidemického režimu ve zdravotnickém zařízení. Při správné dezinfekci materiálů a rukou, sterilizaci zdravotnických prostředků i zajištění práce při aseptických podmínkách, se může velmi zmírnit šíření infekčních onemocnění. Aby nedošlo k poškození zdravotnických pomůcek, tak je důležité provádět sterilizaci podle doporučení od výrobce. Proces sterilizace se provádí ve sterilizačních přístrojích, nazvaných také sterilizátory. Výsledkem procesu sterilizace jsou sterilní zdravotnické prostředky. Sterilní materiál je takový, který je zbaven všech životaschopných mikroorganismů. Sterilizaci provádí zdravotnický personál, který musí být proškolen, případně pracovník, který absolvoval specializační vzdělání. Součástí procesu sterilizace je předsterilizační příprava, kontrola sterilizačního procesu a materiálu, sledování a zaznamenávání nastavených parametrů, které jsou ukázány v zařízení, které je zabudované ve sterilizačním přístroji. Součástí sterilizace je také kontrola účinnosti sterilizace nebiologickými i biologickými indikátory (Jirkovský, 2012, s. 19; Kudlejová, 2014, s. 72; Melicherčíková, 2015, s. 59).

Nástroje a zdravotnické pomůcky musí být sterilní, pokud porušují celistvost pokožky a sliznice. Důležité je rozpoznat pojmy antiseptiky a aseptiky. Antiseptiky usmrcují choroboplodné zárodky používáním dezinfekčních roztoků. Aseptiky brání vniknutí mikroorganismů do rány tím, že vše co přijde do styku například s operační ránou je sterilní (Göpfertová, 2002, s. 73; Reichlová, 2005, příloha).

Podle Štefkovičové (2007) se pojem sterilita definuje jako stav bez přítomnosti životaschopných mikroorganismů. Výsledek kvalitní sterilizace ovlivňuje především předsterilizační příprava, sterilizační přístroje, vsázka, průběh sterilizačního cyklu, skladování vysterilizovaného materiálu a personál. U předsterilizační přípravy je důležitá především pečlivost, způsob provedení a skladování materiálu před sterilizací. Především kvalita a stáří sterilizačního přístroje může významně ovlivnit kvalitu sterilizace. Podmínkou pro úspěšnou a kvalitně provedenou sterilizaci jsou funkční a kalibrované tlakoměry i teploměry, časové spínače, registrační zařízení a řídicí jednotky, které jsou součástí sterilizačního přístroje. Důležitý je pravidelně prováděný servis sterilizačního přístroje. Dalším úsekem, který ovlivňuje kvalitu sterilizace, je vsázka sterilizačního přístroje. Vsázka sterilizačního přístroje

je soubor zdravotnických prostředků, které jsou zároveň sterilizovány v jedné sterilizační komoře a v jednom cyklu sterilizace. Vsázka je odlišná pro sterilizaci vlhkým teplem, sterilizaci proudícím horkým vzduchem a pro nízkoteplotní sterilizaci. Zdravotnický prostředek musí být před vložením do sterilizačního přístroje označen datem sterilizace, datem expirace a podpisem odpovědného zdravotnického pracovníka. Do každé vsázky musí být uložen chemický indikátor v počtu podle velikosti sterilizační komory. Obecným pravidlem je, že vsázka má být stejnorodá a kombinované obaly se uspořádávají papír na papír a fólie na fólii. Průběh cyklu sterilizace se zapisuje do sterilizačního deníku. Sterilizační deník je pojmenován názvem pracoviště a musí být označen typem sterilizačního přístroje, jménem odpovědného zdravotnického pracovníka, dobou platnosti i dobou archivace a také kontaktem na firmu, která provádí pravidelný servis. Sterilizační deník musí obsahovat datum, obsah vsázky, čas, teplotu, tlak, vyhodnocení chemických indikátorů, podpis zdravotnického pracovníka a výtisk z řídicí jednotky sterilizačního přístroje. Mimo to obsahuje sterilizační deník také harmonogram o preventivních prohlídkách sterilizačních přístrojů i s výsledky preventivních prohlídek, záznamy o opravách, výsledky kontrol, které provádí externí pracoviště a také záznamy o zaškolení a dalších školeních zdravotnických pracovníků (Kareš, 2010, s. 42-45; Štefkovičová, 2007, s. 55).

4.1 Předsterilizační příprava

Vyhláška č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče, v příloze 4, části IV.II., bodu 1, uvádí, že: „*předsterilizační příprava je soubor činností, který se skládá z dezinfekce, mechanické očištění, sušení, setování a balení, předcházející vlastní sterilizaci, jehož výsledkem je čistý, suchý, funkční a zabalený zdravotnický prostředek určený ke sterilizaci. Shodný postup je platný pro flash sterilizaci s výjimkou požadavku na zabalení zdravotnického prostředku.*“

Pro dosažení vyhovující sterility nástrojů a zdravotnických prostředků je předsterilizační příprava stejně důležitá jako vlastní sterilizace. Předsterilizační příprava začíná před vlastním procesem sterilizace. Důležitým cílem předsterilizační přípravy je usmrcení mikroorganismů, potlačení aktivity virů a odstranění organického a anorganického znečištění (Melicherčíková, 2015, s. 59-60; Štefkovičová, 2007, s. 58).

Všechny nástroje a zdravotnické pomůcky, které byly použity, jsou brány jako kontaminované a pokud jsou určeny k opakovanému použití, musí se ihned po použití dekontaminovat. I nástroje z operačního síta, které se nepoužívaly, jsou považovány za kontaminované. Dekontaminace je také důležitá, aby nedocházelo k zaschnutí biologického materiálu na nástrojích a zdravotnických prostředcích. Při dekontaminaci zdravotnických prostředků je důležité, aby zdravotnický personál používal ochranné pracovní pomůcky, a to především rukavice, čepici, ústenku, ochranné brýle a ochranný plášť nebo zástěru. Použité jednorázové zdravotnické prostředky jsou brány jako nebezpečný odpad a odhazují se do obalu, který je určený pro infekční odpad. Znečištěné nástroje, přístroje a další zdravotnický materiál jsou nebezpečné kvůli přenosu infekce na personál i na pacienta (Hammer, 2013, s. 12-13; Jirkovský, 2012, s. 19-20; Štefkovičová, 2007, s. 58).

Předsterilizační příprava se provádí fyzikálními a chemickými metodami dezinfekce. Potom následuje mechanické čištění, důkladný oplach vodou, aby se odstranily rezidua chemických látek a mrtvá těla mikroorganismů. Začátek oplachu se provádí studenou vodou, eventuálně také s enzymatickým přípravkem, který umožní lépe odstranit zbytky krve a dalšího biologického materiálu. Při ručním umývání se používá voda o teplotě kolem 20 °C. Při umývání lze používat i přípravky k lepšímu odstranění biologického materiálu a čistící písek. Nástroje s klouby je důležité umývat otevřené. Při umývání dutých nástrojů nezapomínáme na proplachování. Pokud lze nástroj rozebrat, při umývání nástroje rozebíráme. Strojové čištění a dezinfekce se provádí pomocí přístrojů. Přístroje určené k umývání a dezinfekci mají různé programy, které se určují podle materiálu. V přístrojích je možno zdravotnické prostředky umývat, zvolit fyzikální nebo chemicko-fyzikální dezinfekci a také sušení. Zdravotnické prostředky se kvůli lepší manipulaci vkládají do umývacích kontejnerů nebo košů. Nástroje s kloubovými částmi necháváme otevřené v úhlu 120°. Duté nástroje, různé hadice a kanyly se umísťují se spirálovitým držákem. Nástroje určené k ultrazvukovému čištění musí být v síti otevřené, rozebrané a úplně ponořené. Ultrazvukové čištění se používá jako doplňující čištění po ručním nebo strojovém mytí nebo dezinfekci. Proces čištění probíhá při ultrazvukovém čištění 2 až 5 minut při teplotě nad 42 °C. Po procesu dochází k oplachu vodou. Duté nástroje se musí před vložením do přístroje k ultrazvukovému čištění nejdříve propláchnout injekční stříkačkou nebo tlakovou pistolí. Ultrazvukové čištění není vhodné pro nástroje s optikou, stomatologické násadky, dýchací přístroje, ústní zrcátka, elastické pomůcky a další zdravotnické prostředky. Předsterilizační očišťa kromě mikroorganismů odstraňuje také velké množství bílkovin, tuků, solí a dalších

látek. Ve spojích, záhybech a dutinách nástrojů by kvůli látkám mohla vzniknout ochranná vrstva, která chrání mikroorganismy před účinky sterilizace v dalším stupni dekontaminace. Ke sledování kvality čištění se používají biologické a chemické testy. Všechny přístroje, které jsou určeny k umývání a dezinfekci, náleží do zdravotnických prostředků třídy II b (Hammer, 2013, s. 12-13; Jirkovský, 2012, s. 20; Štefkovičová, 2007, s. 58-61).

Materiál určený ke sterilizaci dále zkontrolujeme, důkladně osušíme a zabalíme do sterilizačního obalu. Při kontrole nástrojů provádíme celkovou funkční, hygienickou a technickou kontrolu. Podle stavu nástrojů zvolíme ošetření nástrojů, například ošetření kloubních částí nástrojů. Při kontrole rozlišujeme nástroje funkční, nástroje, které vyžadují malou opravu a nakonec nástroje vhodné k výměně. Poškozené zdravotnické prostředky vyřadíme a nahradíme novými. Nové nástroje nemůžeme ihned vkládat do operačního síta, ale musíme nástroje nejdříve omýt. Pokud v předsterilizační přípravě není materiál důkladně ošetřen, může i po sterilizaci materiál obsahovat zbytky usmrcených mikroorganismů i zbytky mycích a dezinfekčních prostředků. Správné ošetření nástrojů prodlužuje jejich životnost. Po zabalení materiálu do sterilizačního obalu se komora sterilizačního přístroje plní do 3/4 objemu. Plnění sterilizační komory je stejné pro všechny typy sterilizace. Materiál určený ke sterilizaci se nesmí dotýkat stěn komory. Výjimkou pro zabalování materiálu je materiál určený k flash sterilizaci, který se před sterilizací nezabaluje (Hammer, 2010a, s. 14-15; Hammer, 2013, s. 13; Maďar, 2006, s. 165; Štefkovičová, 2007, s. 61).

„Lze dezinfikovat bez sterilizace, ale nikdy sterilizovat bez kvalitní předsterilizační přípravy“
(Kareš, 2010, s. 42).

4.2 Fyzikální sterilizace

„Fyzikální sterilizace se provádí vlhkým teplem, proudícím horkým vzduchem, plazmatem, popřípadě jiným způsobem sterilizace“ (Vyhláška č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče, příloha 4, část IV.III., bod 6, podbod 6.1.).

Sterilizace vlhkým teplem

Sterilizace vlhkým teplem užívá působení nasycené vodní páry. Účinku sterilizace se dosáhne společným efektem tepla a vody. Při procesu sterilizace vlhkým teplem nasycená pára proniká na zdravotnické prostředky a mikroorganismy. Na povrchu zdravotnických prostředků zkapalní, uvolní skupenské teplo a při působení tepla a vody dochází ke koagulaci bílkovin

a mikroorganismy zahynou. Pára, která se používá při sterilizaci vlhkým teplem, by měla být kvalitní a vyráběna pouze z vody, která neobsahuje minerální látky a soli (Kudlejová, 2014, s. 72; Štefkovičová, 2007, s. 61).

Proces sterilizace se provádí v malém a velkém parním sterilizačním přístroji, zvaném autokláv. Objem komory sterilizačního přístroje se měří ve sterilizační jednotce, zkratka SJ. Jedna SJ je o objemu 54 litrů. U malého parního sterilizačního přístroje je rozmezí komory menší než 1 SJ. Velké parní sterilizační přístroje mají rozmezí komory větší než 1 SJ. Sterilizace vlhkým teplem se provádí při teplotě 121 °C nebo 134 °C. Proces sterilizace je vhodný především pro zdravotnické prostředky vyrobené z kovu, skla, porcelánu, keramiky, textilu, gumy a plastu. Při ukládání zdravotnických prostředků do sterilizační komory musí být tyto prostředky poskládány tak, aby mezery mezi sterilizačními obaly směřovaly shora dolů, kvůli snadnějšímu pronikání páry. Obaly, které jsou určeny pro tuto sterilizaci, jsou kombinace papír/přířez, papír/fólie a netkaná textilie (Kudlejová, 2014, s. 72-73; Melicherčíková, 2015, s. 65-66; Vytejčková, 2011, s. 62-63).

Proces sterilizace je rozdělen do několika fází. První fází je odvzdušnění sterilizační komory a zdravotnických prostředků. Při odvzdušnění se odstraňuje vzduch, který je nahrazen párou. Během této fáze pomocí páry dochází také k předehřátí sterilizovaného materiálu. Proces sterilizace je spuštěn při dosažení požadovaného tlaku i teploty a trvá podle předepsané expoziční doby. Expoziční doba končí při uzavření působení páry do sterilizačního prostoru. Po uběhnutí expozičního času sterilizačního média je pára odsáta a zdravotnické prostředky jsou vysušeny. Komoru sterilizačního procesu je možné otevřít až po vychladnutí na teplotu 60 °C a také po vyrovnání tlaku v komoře při absolutním tlaku 7 kPa. Alespoň jednou za rok by se měla provést technická kontrola sterilizačního přístroje (Kudlejová, 2014, s. 73; Štefkovičová, 2007, s. 63-64).

Před začátkem spuštění sterilizačního cyklu je potřeba každý den u sterilizačního přístroje provést vakuový test, který testuje těsnost sterilizační komory. Dále je důležité provést Bowie-Dick test, což je test průniku páry. Bowie-Dick test se může používat jednorázově nebo i k opakovanému použití. Jednorázové testy se používají ve tvaru karty do speciálního držáku nebo ve tvaru testovacích proužků, pro sterilizační přístroje využívají teplotu 134 °C nebo 121 °C a také se používají pro malé stolní sterilizační přístroje. Pro kontrolu účinnosti sterilizace se do sterilizačního přístroje vloží biologické systémy obsahující *Geobacillus stearothermophilus* a také nebiologické indikátory, které jsou uloženy ve sterilizačních

obalech a vkládají se mezi zdravotnický prostředek. Testy se do sterilizační komory vkládají rovnoměrně po celé komoře přístroje a uložení indikátorů musí být zapsáno v protokolu. Až teprve po vyhodnocení těchto testů je možno ke sterilizaci připravené zdravotnické prostředky začít vkládat do sterilizační komory. Během spuštění sterilizačního přístroje se na začátku i během procesu sterilizace sleduje a také zapisuje teplota a tlak. Sleduje se čas sterilizačního procesu od začátku do konce i množství materiálu, kterým byla sterilizační komora zaplněna. Po skončení procesu sterilizace je nutné zkontrolovat, zda byl proces sterilizace úplný a jestli byla splněna všechna zadaná kritéria. Velmi důležité je také vyhodnotit chemické indikátory sterilizace. Nebiologické indikátory se po procesu sterilizace vyhodí a do protokolu zapíšeme výsledek. Jestliže při kontrole nebiologický indikátor nevyhověl, tak až do opakované kontroly sterilizační přístroj nemůžeme používat. Biologické indikátory jsou odeslány do laboratoře pro získání dalších výsledků (Bag Health Care, 2006; Kareš, 2010, s. 44; Melicherčíková, 2014, s. 10-11).

Ke sterilizaci vlhkým teplem patří také flash sterilizace. Během flash sterilizace se zdravotnické prostředky nesmí do sterilizačního přístroje vkládat balené a s dutinou. Flash sterilizace se provádí při teplotě 134 °C v čase 4 minuty. Flash sterilizace se používá pro sterilizaci zdravotnických prostředků k okamžitému použití. Pro snadnější a také aseptické používání flash sterilizace je dobré, aby sterilizační přístroj určený k flash sterilizaci byl umístěn co nejbližší k operačnímu sálu, kde je flash sterilizace nejvíce využívána (Kudlejová, 2014, s. 73; Melicherčíková, 2015, s. 65; Rutala, 2008, s. 60).

Sterilizace proudícím horkým vzduchem

Sterilizace proudícím horkým vzduchem zajišťuje proces sterilizace pomocí zahřátého vzduchu neboli suchého tepla. Obíhající vzduch přenáší tepelnou energii sterilizovaným zdravotnickým prostředkům přímým kontaktem. Nepřímý kontakt je zajištěn pomocí principu vodivosti a sálání. Suché teplo zničí mikroorganismy pomocí denaturace a oxidace. Pro proces horkovzdušné sterilizace jsou nastaveny hodnoty sterilizačního přístroje. Při 160 °C probíhá sterilizační expozice 60 minut, při 170 °C 30 minut a při 180 °C a více stupních 20 minut. Teplota, která je nižší než 160 °C, zde nemá sterilizační účinek. Do sterilizačního přístroje se vkládají zdravotnické prostředky tak, aby mezi nimi byl dostatečný prostor pro proudící horký vzduch a aby se stěny sterilizační komory ničeho nedotýkaly. Zdravotnické prostředky se vkládají do sít, která se poté vkládají do kazet. Kazety jsou určeny pro horkovzdušnou sterilizaci. Uzavřené kazety se pak vkládají do sterilizační komory.

Sterilizační komora by měla být zaplněna minimálně na 10 % a maximálně na 50 % sterilizační komory. Horkovzdušný sterilizační přístroj se otevírá až při teplotě 80 °C. Tento druh sterilizace je vhodný pro zdravotnické prostředky odolné teplu a vyrobené ze skla, kovu, porcelánu, kameniny, nebo na sterilizaci vazelíny a olejů. Nevhodným materiálem je textil, dřevo, papír, guma, plast a vata. Ostré kovové nástroje se při procesu sterilizace vlivem vysoké teploty otupují. Obaly, které jsou určeny pro tuto sterilizaci, je kazeta a obaly vyrobené z polyamidu (Kareš, 2010, s. 43-44; Kudlejová, 2014, s. 72; Melicherčíková, 2015, s. 67; Štefkovičová, 2007, s. 65-66; Vytejková, 2011, s. 63).

Pro kontrolu účinnosti sterilizace se do sterilizačního přístroje vkládají biologické indikátory obsahující *Bacillus atrophaeus* a také nebiologické indikátory, které jsou uloženy ve sterilizačních obalech a vkládají se mezi zdravotnický prostředek. Testy se do sterilizační komory vkládají rovnoměrně po celé komoře přístroje, pouze nebiologické indikátory jsou umístěny do dolní poloviny sterilizační komory. Uložení indikátorů musí být zapsáno v protokolu. Opět i zde se na začátku i během procesu sterilizace sleduje a zapisuje teplota, sleduje se čas sterilizačního procesu od začátku až do konce i množství materiálu, kterým byla sterilizační komora zaplněna. Po skončení sterilizace je nutné vyhodnocení indikátorů. Nebiologické indikátory se vyhodí a výsledek se zapíše do protokolu. Pokud při kontrole nebiologický indikátor nevyhověl, není možné až do opakované kontroly sterilizační přístroj používat. Biologické indikátory jsou odeslány do laboratoře pro získání dalších výsledků (Melicherčíková, 2014, s. 11).

Sterilizace plazmatem

Sterilizace plazmatem využívá k procesu sterilizace nízkoteplotní sekundární plazmat z peroxidu vodíku ve vysokofrekvenčním magnetickém poli. Janča (2007) vyjádřil definici plazmatu tak, že plazma je kvazineutrální plyn nabitých a neutrálních částic, které vykazují kolektivní chování. Sterilizace plazmatem je suchý proces, při kterém nedochází ke korozi, nevznikají jiné změny povrchu na sterilizovaném materiálu a také nedochází k narušení ohybu materiálu a porušení optiky. Při procesu sterilizace nevznikají nebezpečné, škodlivé ani toxické látky. Po procesu sterilizace se nemusí zdravotnické prostředky odvětrávat. Výhodou sterilizace plazmatem je krátká doba trvání procesu sterilizace. Kvůli šetrnosti a nízké teplotě je sterilizace plazmatem vhodná pro zdravotnické pomůcky, které nejsou odolné teplu, pro kovové nástroje, endoskopické nástroje, nástroje s optikou a pro dutinové nástroje. Sterilizace plazmatem je tak vhodná pro materiál vyrobený z kovu a plastu, ale není vhodná pro vlhké

a savé materiály a materiál z textilie, papíru a molitanu. Zdravotnické prostředky jsou před sterilizací baleny do speciálních obalů, například tyvek a obalů vyrobených z polypropylenu. K procesu plazmové sterilizace jsou potřeba speciální sterilizační přístroje. Teplota sterilizačního přístroje nepřesáhne 50 °C. Na sterilizačním přístroji o objemu 100 litrů je možné při sterilizaci zvolit dvě délky programu, 55 minut nebo 72 minut. Sterilizační přístroj o objemu 50 litrů má délku programu 45 minut (Janča, 2007, s. 20; Melicherčíková, 2015, s. 67; Štefkovičová, 2007, s. 66-67; Vytejčková, 2011, s. 63).

Pro kontrolu účinnosti sterilizace se do sterilizačního přístroje vkládají biologické indikátory obsahující *Geobacillus stearothermophilus* a také nebiologické indikátory, které jsou uloženy ve sterilizačních obalech a vkládají se mezi zdravotnický prostředek. Testování je podobné jako u formaldehydových sterilizačních přístrojů (Melicherčíková, 2014, s. 12).

Radiační sterilizace

Při radiační sterilizaci jsou využívána Beta a Gama záření. Beta záření je proudění elektronů s vysokou energií vyřazující z lineárního urychlovače elektronů. Záření lineárního urychlovače má vliv na elektronový obal atomů a způsobí jejich destrukci, to jest jejich zničení. Gama záření je vyzařováno prostřednictvím radioizotopů. Při rozpadu jader radioizotopů vzniká záření. Smrtící účinek mikroorganismům vzniká působením na DNA molekuly. Gama záření má vyšší pronikavost, proto může být, oproti záření Beta, využíváno pro větší počet zdravotnického materiálu. Nevýhodou Gama záření, oproti záření Beta, ale je, že Gama záření pro dosažení stejného výsledku potřebuje delší čas. Doporučená sterilizační dávka při Gama záření je 25 kGy. Radiační sterilizace se využívá při průmyslové výrobě jednorázového sterilního materiálu a používá se ke sterilizaci jednorázových zdravotnických prostředků vyrobené především z plastu, textilu, pryže, buničiny a šicího materiálu. Ke sterilizaci jsou rovněž vhodné některé farmaceutické výrobky, transplantáty, radiovaccíny nebo radioantigeny. Radiační sterilizace není vhodná k opětovné sterilizaci použitých zdravotnických prostředků. Radiační sterilizace nepodléhá teplotě, tlaku, vlhkosti ani tepelné vodivosti jako jiné typy sterilizace. Provádí se v radiačních centrech. Po sterilizaci je možné vysterilizovaný materiál uskladnit až za 14 dní od ozáření, do té doby se provádějí mikrobiologické testy. Radiační sterilizace je ekonomicky nákladná, proto není vhodná jako alternativa k jinému způsobu sterilizace. Naopak výhodou radiační sterilizace je možnost využití velkého množství zdravotnických prostředků ke sterilizaci (Melicherčíková, 2015, s. 68; Rutala, 2008, s. 68; Štefkovičová, 2007, s. 67).

4.3 Chemická sterilizace

Chemická sterilizace se používá u zdravotnických prostředků, které nelze sterilizovat pomocí fyzikální sterilizace. Základním principem chemické sterilizace je změna struktury mikroorganismů působením sterilantu, tedy chemické látky, která musí být agresivní. Chemická sterilizace je určena pro zdravotnické prostředky, které jsou odolné teplotě pod 121 °C. Zdravotnické prostředky, které jsou odolné teplotě nad 121 °C, jsou určeny k parní sterilizaci. Chemická sterilizace probíhá ve sterilizačních přístrojích v přetlaku nebo podtlaku při teplotě do 80 °C. Rozdělujeme dva typy chemické sterilizace: sterilizace formaldehydem a sterilizace pomocí ethylenoxidu (Hubáček, 2006b, s. 10; Kudlejová, 2014, s. 73; Vytejková, 2011, s. 63).

Sterilizace formaldehydem

Principem sterilizace formaldehydem je působení směsi plynu a vodní páry. Mezi fáze procesu patří: kondicionování, sterilizace, promývání a nakonec sušení. Při kondicionování dochází k předehřívání materiálu i sterilizační komory. Při promývání dochází k proplachování vodní párou i vzniklých zbytků formaldehydu z povrchu materiálu. Při sterilizaci formaldehyd nepůsobí na průniku, ale pouze na povrchu zdravotnických prostředků. Po sterilizaci je důležité odvětrat zbytky formaldehydu ze vzduchu, místnost musí mít odsávání a přívod čerstvého vzduchu. Sterilizace formaldehydem se provádí při teplotě 60 až 80 °C a v podtlaku při délce programu 60 a 70 minut. Podle výrobce mohou mít sterilizační přístroje odlišná kritéria. Při procesu sterilizaci jsou ve sterilizačním přístroji zajištěny parametry sterilizace, tedy teplota, tlak, vlhkost a koncentrace formaldehydu. Sterilizace formaldehydem není vhodná pro materiál vyrobený z papíru, textilie a také není vhodná pro dlouhé dutinové nástroje s úzkým průsvitem. Obaly pro tuto sterilizaci jsou kombinace papír/fólie, netkané textilie a tyvek (Hubáček, 2006b, s. 11; Kudlejová, 2014, s. 73; Melicherčíková, 2015, s. 69; Štefkovičová, 2007, s. 69; Vytejková, 2011, s. 63).

Formaldehyd je organická molekula vznikající při oxidaci metanolu, která přežívá v přírodě. Formaldehyd se mimo jiné vyskytuje v dešťové vodě, ovoci, zelenině, kávě, kosmetice, lepidle a dalších produktech. Využívá se k průmyslové výrobě a ve zdravotnictví na oddělení patologie, radiologie, na pitevňě a na dalších odděleních. Formaldehyd je bezbarvý a agresivní plyn a má velmi korozivní účinek. Výhodou formaldehydu je nevýbušnost plynu, možnost používání běžných obalů při sterilizaci, nízké náklady provozu a také možnost

využití v tekuté formě oproti ethylenoxidu, který se uskládá v tlakových lahvách (Hubáček, 2006b, s. 11; Ramon, 2006, s. 8; Štefkovičová, 2007, s. 69).

Pro kontrolu účinnosti sterilizace se do sterilizačního přístroje vkládají biologické indikátory obsahující *Geobacillus stearothermophilus* a také nebiologické indikátory, které jsou uloženy ve sterilizačních obalech a vkládají se mezi zdravotnický prostředek. Testy se do sterilizační komory vkládají rovnoměrně po celé komoře přístroje. Uložení indikátorů musí být zapsáno v protokolu. Na začátku i během procesu sterilizace se sledují a zapisují sterilizační kritéria, sleduje se čas sterilizačního procesu od začátku do konce i množství materiálu, kterým byla sterilizační komora zaplněna. Po skončení procesu sterilizace je nutné vyhodnocení indikátorů. Nebiologické indikátory se po procesu sterilizace vyhodí a výsledek se zapíše do protokolu. Pokud při kontrole nebiologický indikátor nevyhověl, není možné až do opakované kontroly sterilizační přístroj používat. Biologické indikátory jsou odeslány do laboratoře pro získání dalších výsledků (Melicherčíková, 2014, s. 11-12).

Sterilizace ethylenoxidem

Při sterilizaci ethylenoxidem působí ethylenoxid v podtlaku i přetlaku při teplotě 37 až 55 °C. Ethylenoxid je bezbarvý a jedovatý plyn, který je dobře rozpustný ve vodě. Páry ethylenoxidu jsou hořlavé a společně se vzduchem jsou i výbušné. Při sterilizaci ethylenoxid nepůsobí na povrchu zdravotnických prostředků, oproti formaldehydu, ale na průniku. Ethylenoxid proniká do většiny umělých hmot i papíru. Kvůli tomu musí být po sterilizaci na zdravotnických prostředcích odvětrávány zbytky ethylenoxidu minimálně 72 hodin ve speciálních skříních zvaných aerátory nebo ve vyčleněném a dobře uzavřeném prostoru. Sterilizaci ethylenoxidem lze použít na zdravotnické prostředky s dutinou. Tato sterilizace je vhodná pro zdravotnické prostředky, které nejsou odolné teplu, především pro materiál vyrobený z plastu, gumy, papíru, také pro přístroje s optikou, ostré nástroje, peří, molitan, matrace a další materiály. Obaly pro tuto sterilizaci jsou kombinace papír/fólie, netkaná textilie a tyvek. Nevýhodou této sterilizace je mimo jiné délka cyklu sterilizace 3 až 5 hodin, nemožnost používat při sterilizaci kontejnery, možnost výbušnosti ethylenoxidu a jeho skladování v tlakových lahvách. Po sterilizaci je důležité ethylenoxid odstranit buď hydrolyzou kyselým roztokem, spalováním nebo katalytickým roztokem na vodu a oxid uhličitý. Sterilizace ethylenoxidem je ekonomicky nákladná (Kudlejová, 2014, s. 73-74; Melicherčíková, 2015, s. 70-71; Štefkovičová, 2007, s. 68-69; Vytejčková, 2011, s. 63).

Pro kontrolu účinnosti sterilizace se do sterilizačního přístroje vkládají biologické indikátory obsahující *Geobacillus stearothermophilus* a také nebiologické indikátory, které jsou uloženy ve sterilizačních obalech a vkládají se mezi zdravotnický prostředek. Testování je podobné jako u formaldehydových sterilizačních přístrojů (Melicherčíková, 2014, s. 12).

4.4 Nízkoteplotní sterilizace

Při rozdělování sterilizace bych se ráda krátce zmínila i o procesu nízkoteplotní sterilizace. Jsou to procesy sterilizací již popsaných a rozdělených v předchozích kapitolách, které jsou ale prováděny při nižších teplotách. Při nízkoteplotní sterilizaci mohou být použity jak jedna metoda fyzikální sterilizace, tak dvě metody sterilizace chemické.

Nízkoteplotní sterilizace je určena pro zdravotnické prostředky, které slouží k opakovanému používání a které nejsou odolné proti vysokým teplotám. Nízkoteplotní sterilizaci můžeme provádět pomocí plazmy, to jest jedna z fyzikálních sterilizací, tak pomocí ethylenoxidu a formaldehydu, to jest sterilizace chemické, vždy však za nižších teplot, než je u těchto sterilizací zpravidla běžné. Během provádění nízkoteplotní sterilizace jsou totiž používány sterilizační přístroje, které využívají teplotu od 45 °C do 75 °C. Objem komory sterilizačního přístroje se vyskytuje od 55 do 110 litrů. Sterilizační přístroje jsou jedno nebo dvoudveřové. Tento způsob sterilizace je bezpečný, hospodárný a má snadnou obsluhu (BMT Medical Technology, 2015; Kareš, 2010, s. 43).

4.5 Sterilizační obaly

Zdravotnické prostředky nejsou poškozovány jen během operace, při procesu mytí a sterilizace, ale také během přepravy. Volba správného obalu je tedy důležitá. Nejvíce vyhovující obal je takový, který je především pevný, tedy kontejner. Kontejner má dlouhou životnost a také mnohem menší náklady. Sterilizační obaly jsou používány k ochraně vysterilizovaného materiálu proti sekundární kontaminaci až do jeho používání. Sterilizační obal je systém sterilní bariéry, který musí poskytnout proces sterilizace, mikrobiální bariéru i aseptickou manipulaci. Každý obal musí být bezpečný pro zdravotnický personál, který s obalem zachází před i po procesu sterilizace, dále nesmí poškodit sterilizovaný zdravotnický prostředek a také zdravotnický prostředek nesmí změnit vlastnosti sterilizačního obalu. Pokud je zdravotnický materiál zabalen do neprůhledného obalu, tak musí být na obalu označeno, co obal obsahuje. Zdravotnický prostředek je sterilní, pokud není poškozen sterilní obal a do

skončení data expirace. Sterilizační obaly rozdělujeme na sterilní obaly jednorázové a k opakovanému používání (Hrouda, 2011, s. 9; Kudlejová, 2014, s. 72; Štefkovičová, 2007, s. 71; Vytejšková, 2011, s. 63-64).

Každý sterilizační obal musí být pevný ve vlhkém prostředí, odolný proti teplotě a tlaku, dobře tvarovatelný, musí být dostatečně uzavíratelný, ale i snadno otevíratelný, a také lehce propustný pro sterilizační média. Každý sterilizační obal musí obsahovat procesový test, který změní barvu, pokud proběhne sterilizace. Rozdělujeme procesové testy pro parní sterilizaci, pro sterilizaci horkým vzduchem, ethylenoxidovou sterilizaci, pro nízkoteplotní sterilizaci, pro sterilizaci pomocí plazmy i pro formaldehydovou sterilizaci. Dále musí každý obal obsahovat datum sterilizace a expirace a podpis odpovídajícího zdravotnického pracovníka (Bag Health Care, 2006; Štefkovičová, 2007, s. 71; Vytejšková, 2011, s. 63-64).

Při použití jednoho obalu, který je volně uskladněný, je expirace 6 dnů. U použití jednoho obalu, který je ochráněn, tedy například uložen ve skříni, je expirace 12 týdnů. Pro dlouhodobou expiraci vysterilizovaného materiálu použijeme dvojitý obal. Materiál do dvojbalu správně vkládáme papír/papír, fólie/fólie. Dvojitý obal, který je ochráněn, má expiraci 6 měsíců. Dvojitý obal, který je volně uskladněný, má expiraci 12 týdnů. Dvojitý obal, který je zároveň ochráněn skladovacím obalem, je s expirací jeden rok. Skladovací obal je jednorázový obal, který je uzavíratelný a používá se po sterilizaci (Vistex Medical, 2014, s. 9).

U sterilizační kazety, která je volně uskladněna, je expirace 24 hodin. Sterilizační kazeta, která je ochráněná, má expiraci 48 hodin. Sterilizační kontejner, který je volně uskladněn, má expiraci 6 dní. Sterilizační kontejner, který je ochráněn, má expiraci 12 týdnů (Melicherčíková, 2015, s. 74).

4.5.1 Jednorázové sterilizační obaly

Do této skupiny obalů patří kombinované obaly papír/fólie, kombinace netkané textilie/fólie, tyvek/fólie, obaly vyrobené z polyamidu, papírové a krepové obaly a také netkaná textilie typu SMS, což je trojvrstvý materiál vyroben z polypropylenu (Melicherčíková, 2015, s. 71).

Jednorázové obaly musí být od data výroby spotřebovány do 5 let. Jednorázové obaly jsou vyráběny v rolích nebo ve tvaru sáčků, v různých barvách a velikostech. Obaly s kombinací jsou otevírány pomocí peel efektu. Peel efekt zabraňuje třepení papíru a tím i prašné kontaminaci. Každý jednorázový obal musí být označen znakem, který označuje obal jako

jednorázový. Obal je označen CE a dvojkou v kroužku, která je přeškrtnutá. Do obalů z papíru a netkané textilie se zdravotnické prostředky balí do dvou obalů pomocí obáلكové metody a lepí se páskou s procesovým testem. Jednorázové obaly jsou uzavírány pomocí zatavování nebo lepení. Příčný svár obalu s kombinací papír a fólie, musí být široký 8 mm nebo 2 x 3 mm. Ostré části nástrojů musí být opatřeny krytkami, aby nedošlo k protržení obalu. Jednorázový obal se plní maximálně do 75 %. Před uzavřením obalu je důležité odstranit vzduch. Při vkládání obalů do sterilizačního přístroje se musí dávat pozor, aby se obal s materiálem ke sterilizaci vkládal papír na papír a fólie na fólii. Po procesu sterilizace musí být obal neporušený, uzavřený, suchý a se změnou barvy procesového testu, který je na obalu. Obáلكová metoda poskytuje větší ochranu vysterilizovaného zdravotnického materiálu proti průniku vlhkosti a mikrobů a je odolnější proti poškození obalu (Duda, 2000, s. 105; Kudlejová, 2014, s. 168; Melicherčíková, 2015, s. 71-72).

4.5.2 Opakovaně použitelné sterilizační obaly

Mezi opakovaně použitelné sterilizační obaly patří kazety a kontejnery. Na každý obal je důležité přiložit chemický procesový test. Sterilizační kazety jsou vyrobeny v různých velikostech, především z nerezové ocele. Sterilizační kazety se využívají hlavně při horkovzdušné sterilizaci. Sterilizační kontejnery se vyrábí v různých barvách, především z eloxovaného hliníku nebo nerezové ocele. Sterilizační kontejnery patří do skupiny pevné sterilní ochrany a jsou definovány jako předobalový ochranný systém určený k opakovanému použití. Sterilizační kontejnery mohou být používány i bez obalu instrumentačního síta. Rozdělují se na kontejnery s filtry nebo kontejnery s ventily. Kontejnery s filtry mohou obsahovat filtry papírové, textilní, jednorázové i filtr pro opakované použití. Oba typy kontejnerů jsou stejně kvalitní a udržují shodně kvalitní průnik sterilizačního média i udržení sterility. Uzavření u sterilizačních kontejnerů je zajištěno plastovými plombami nebo automatickými pojistkami. Automatické pojistky se uzavírají během sterilizace vlivem tepla a používají se bez plastických plomb. Sterilizační filtry i těsnění jsou důležité, protože vytváří ochranu proti mikroorganismům při přepravě a uskladňování kontejnerů. Podle Melicherčíkové (2015) mohou být dle použití kontejnery vybaveny i dalším zařízením jako je prádlové zařízení s napínacím rámem, nástrojové síto pro uložení nástrojů, silikonové vložky, podložky pro bezpečné uložení nástrojů, dělicí přepážky a další pomůcky pro uložení, uchování a identifikaci nástrojů. Velké kontejnery pro těžké instrumentárium mají na dně ventil, který slouží pro odvod vysrážené páry. Pokud jsou sterilizační kazeta nebo kontejner

poškozeny, promáčknuty nebo znečištěny, tak musí být odstraněny, protože po procesu sterilizace může vniknout do obalu vzduch z okolí a může dojít ke kontaminaci již vysterilizovaného materiálu. Péče o kontejnery je především jejich čištění a dezinfekce. Součástí péče o kontejnery je rovněž i kontrola těsnosti víka, jeho čištění i kontrola nebo výměna filtru, kontrola uzávěrů kontejnerů, především jednorázových plastových papírových pojistek (Duda, 2000, s. 108; Heid, 2008, s. 49-50; Melicherčíková, 2015, s. 72-73).

4.6 Skladování a transport vysterilizovaného materiálu

Vysterilizovaný materiál se skladuje na oddělení centrální sterilizaci a ve sterilizačních centrech. Po sterilizaci je potřeba vysterilizovaný materiál uskladnit v aseptické části místnosti, především v uzavíratelné skříni, a je nutné ho chránit před prachem, přímým slunečním světlem, vlhkostí a mechanickým poškozením. Skladování vysterilizovaného materiálu musí být při teplotě 15 až 20 °C a vlhkosti 40 až 60 %. Prostory pro skladování vysterilizovaného materiálu je důležité udržovat čisté a provádět pravidelnou dezinfekci plochy. U vysterilizovaného materiálu se musí pravidelně kontrolovat datum expirace. Při zjištění uběhnutí doby expirace, je třeba materiál vyřadit. Pro lepší manipulaci s vysterilizovaným materiálem je možné použít podávkové kleště. U podávkových kleští se musí podávky vyměnit minimálně jedenkrát za 8 hodin. Při manipulaci dodržujeme aseptické zásady práce (Jirkovský, 2012, s. 24; Kareš, 2010, s. 45; Melicherčíková, 2015, s. 74; Schneiderová, 2014, s. 89).

Při transportu je důležité ochránit materiál před poškozením nebo zničením. K přepravě materiálu používáme transportní obaly, které jsou na jedno či opakované použití. Transportní obaly k jednomu použití jsou vyrobeny z pevné a odolné fólie. Tento obal se uzavírá pomocí zatavování. Jako transportní obaly k opakovanému použití se využívají především přepravní kontejnery, které jsou vyrobeny z chromniklové ocele. Tyto přepravní kontejnery se dobře umývají a dezinfikují (Melicherčíková, 2015, s. 74; Štefkovičová, 2007, s. 73).

II VÝZKUMNÁ ČÁST

Výzkumná část diplomové práce se skládá z kvantitativního a kvalitativního výzkumu. Kvantitativní výzkum pomocí dotazníkového šetření zjišťuje úroveň péče o nástroje a informovanost o procesu sterilizace u sester, které tuto péči zajišťují, ve vztahu k jejich vzdělání. Týká se sester na operačním sále a na pracovišti centrální sterilizace v několika zdravotnických zařízeních v Praze. Kvalitativní výzkum zahrnuje testování nástrojů firmou vyrábějící chirurgické instrumentárium v jednom zdravotnickém zařízení v České republice s následným vyhodnocením získaných dat.

5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Pro kvantitativní výzkum jsou stanoveny dvě výzkumné otázky.

Výzkumná otázka 1: Jak perioperační sestry dodržují doporučené postupy při péči o chirurgické nástroje?

Výzkumná otázka 2: Jaký vliv má nejvyšší dosažené vzdělání sester zajišťujících péči o nástroje na jejich informovanost o procesu sterilizace?

Pro kvalitativní výzkum je stanovena jedna výzkumná otázka.

Výzkumná otázka 3: Jak ovlivňuje proces sterilizace testované instrumentárium?

6 KVANTITATIVNÍ VÝZKUM

U perioperačních sester kvantitativní výzkum zjišťuje dodržování doporučených postupů při péči o chirurgické nástroje a informovanost těchto sester o procesu sterilizace.

6.1 Metodika výzkumu

Pro zpracování kvantitativního výzkumu byla zvolena výzkumná metoda dotazníkového šetření vlastní konstrukce. Dotazník měl odhalit dodržování doporučených postupů při péči o nástroje. Měl také u sester, které zajišťují péči o nástroje na operačním sále a na pracovišti centrální sterilizace, zjistit jejich informovanost o procesu sterilizace ve vztahu k jejich nejvyššímu dosaženému vzdělání, délce praxe a specializačnímu vzdělání.

Výzkum probíhal ve třech zdravotnických zařízeních v Praze, z toho dvě zdravotnická zařízení jsou akreditovaná pro perioperační péči. Dotazník byl rozdáván a vybírán osobně od listopadu 2015 do ledna 2016 se souhlasem zdravotnických zařízení. Výzkum probíhal na gynekologickém a chirurgickém operačním sále a také na oddělení centrální sterilizace.

Dotazník obsahuje 22 otázek, z toho 15 otázek je uzavřených, 6 otázek je polouzavřených a 1 otázka je otevřená. Úvodní část obsahuje popis a význam dotazníku i poděkování za spolupráci. Dotazník obsahuje nejprve obecné otázky (délka praxe v perioperačním prostředí, nejvyšší dosažené vzdělání, absolvování specializačního vzdělání). S první výzkumnou otázkou jsou spojeny dotazníkové otázky č. 4 - 7. Následující otázky č. 8 – 22 se zabývají zjišťováním informovanosti sester o procesu sterilizace ve vztahu k jejich vzdělání. Zde respondentky mohly označit pouze jednu odpověď a otázky byly bodově ohodnoceny. Každá správná odpověď získala 1 bod. Podle počtu bodů byly stanoveny kategorie informovanosti respondentek (viz Tabulka 1). Součástí vyhodnocování informovanosti sester o procesu sterilizace ve vztahu k jejich vzdělání, praxi a specializačnímu vzdělání jsou i otázky č. 1, 2 a 3.

Tabulka 1 Kategorie informovanosti podle počtu bodů

Počet bodů	Kategorie informovanosti
15 - 11	Výborná informovanost
10 - 6	Dostatečná informovanost
5 - 0	Nedostatečná informovanost

6.2 Charakteristika souboru

Výzkumu se účastnilo 86 respondentek, které odpověděly na otázky v předloženém dotazníku. Jednalo o perioperační sestry zajišťující péči o nástroje na operačních sálech nebo oddělení centrální sterilizace ve třech zdravotnických zařízeních v Praze. V dotazníkovém šetření byly pro charakteristiku respondentek určeny otázky č. 1 - 2.

Respondentky mají různou délku praxe v perioperačním prostředí. Nejnižší délka praxe byla 1 rok a naopak nejvyšší délka praxe byla 28 let. Pro lepší přehlednost byly respondentky rozděleny do šesti kategorií délky odborné praxe. Z celkového počtu 86 respondentek bylo jejich největší zastoupení v kategorii 26 a více let, kterou uvedlo 18 respondentek. Druhou nejvíce zastoupenou byla kategorie 6 až 10 let, kterou tvořilo 17 respondentek. Následovaly kategorie 11 až 15 let s 16 respondentkami, kategorie 1 až 5 let se 14 respondentkami, kategorie 16 až 20 let s 12 respondentkami a nejméně zastoupená byla kategorie 21 až 25 let, kterou tvořilo 9 respondentek.

Respondentky mají různé nejvyšší dosažené vzdělání, od středního odborného s maturitou, přes vyšší odborné až po vysokoškolské vzdělání. Nejvíce byla zastoupena kategorie středního odborného vzdělání s maturitou, které uvedlo 53 respondentek. Kategorii vysokoškolského vzdělání zastupovalo 21 respondentek a nejméně byla zastoupena kategorie vyššího odborného vzdělání, které uvedlo 12 respondentek.

6.3 Zpracování získaných dat

Při zpracování dat byly použity programy Microsoft Office Excel a Microsoft Word. Pro lepší přehlednost jsou data vyobrazena v tabulkách a grafech s podrobným popisem.

6.4 Výsledky výzkumu

Zde jsou popsána získaná data kvantitativního výzkumu. Pro lepší přehlednost jsou získaná data zobrazena v grafech a tabulkách s podrobným komentářem.

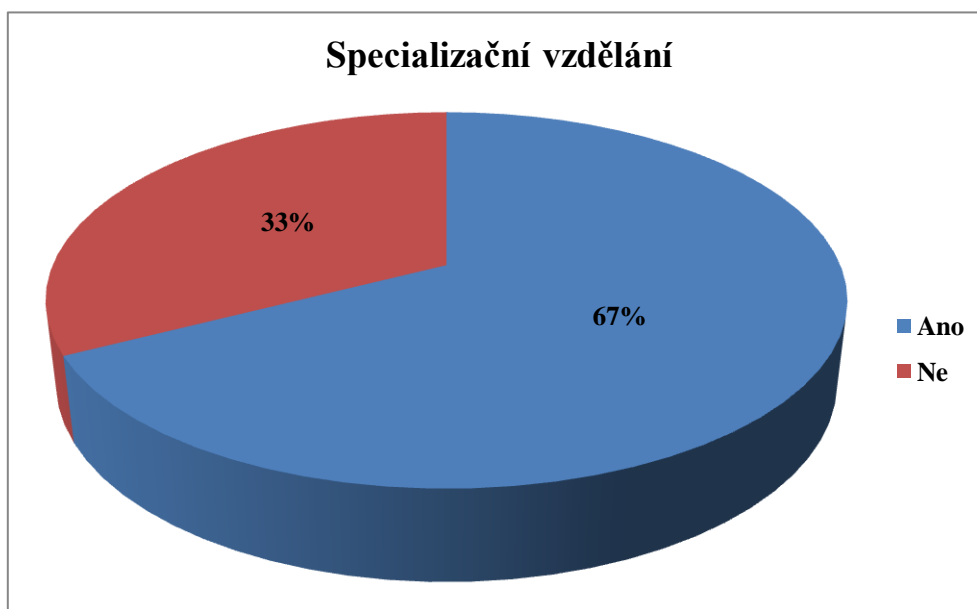
6.4.1 Vyhodnocení otázky 3

Tato podkapitola zobrazuje získaná data, která se týkají zjištění, zda respondentky absolvovaly specializační vzdělání v oblasti perioperační péče.

Otázka č. 3: Absolvovala jste specializační vzdělání v oblasti perioperační péče?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) Ano
- b) Ne



Obrázek 1 Specializační vzdělání

Tato otázka navazuje na předchozí otázku. Otázka byla polouzavřená. Respondentky měly na výběr ze dvou odpovědí ano nebo ne. Ze všech 86 respondentek zvolilo 58 (67 %) odpověď ano. Zbýlých 28 respondentek (33 %), které specializační vzdělávání neabsolvovaly, zvolilo odpověď ne. Pokud specializační vzdělání absolvovaly, měly respondentky uvést, kde a jaké studium absolvovaly. Z počtu 58 respondentek (67 %), které absolvovaly specializační vzdělání, tak 32 respondentek (37 %) uvedlo, že specializační vzdělání získaly složením atestační zkoušky Instrumentování na operačních sálech (INOPS) v Praze. Menší část,

25 respondentek (29 %), uvedla složení atestační zkoušky INOPS v Brně. Pouze jedna respondentka (1 %) uvedla, že specializační vzdělání absolvovala studiem magisterského oboru Perioperační péče v gynekologii a porodnictví na Univerzitě Pardubice.

Z celkového počtu 32 respondentek (37 %), které absolvovaly specializační vzdělání INOPS v Praze, tak 23 respondentek (27 %) dosahuje nejvyšší ukončené vzdělání na střední odborné škole zakončené maturitní zkouškou, 6 respondentek (7 %) ukončilo vysokoškolské vzdělání a 3 respondentky (3 %) ukončily své nejvyšší dosažené vzdělání na vyšší odborné škole.

Z celkového počtu 25 respondentek (29 %), které absolvovaly specializační vzdělání INOPS v Brně, tak 18 respondentek (21 %) dosahuje nejvyšší ukončené vzdělání na střední odborné škole zakončené maturitní zkouškou, 4 respondentky (5 %) ukončily vysokoškolské vzdělání a 3 respondentky (3 %) ukončily své nejvyšší dosažené vzdělání na vyšší odborné škole.

Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 1 a Tabulce 2.

Tabulka 2 Absolvování specializačního studia ve vztahu ke vzdělání

Absolvování specializačního studia ve vztahu k nejvyššímu dosaženému vzdělání					
	INOPS Praha	INOPS Brno	Magisterské studium oboru Perioperační péče	Neabsolvování specializačního studia	Celkem
SOŠ	23 (27 %)	18 (21 %)	0 (0 %)	12 (14 %)	53 (62 %)
VŠ	6 (7 %)	4 (5 %)	1 (1 %)	9 (10 %)	20 (23 %)
VOŠ	3 (3 %)	3 (3 %)	0 (0 %)	7 (8 %)	13 (15 %)
Celkem	32 (37 %)	25 (29 %)	1 (1 %)	28 (33 %)	86 (100 %)

6.4.2 Vyhodnocení otázek 4 - 7

Tato podkapitola zobrazuje získaná data, která se týkají zjištění, zda jsou dodržovány doporučené postupy o chirurgické nástroje.

Otázka č. 4: Shromažďujete nástroje do samostatných sít dle jejich stáří?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- c) Ano, vždy
- d) Ano, někdy
- e) Ne



Obrázek 2 Shromažďování nástrojů do samostatných sít dle jejich stáří

Cílem této otázky bylo zjistit, zda perioperační sestry dodržují rozdělování nástrojů do sít dle jejich stáří. Pokud se toto rozdělování nedodrží a nástroje se v sítích míchají, častým následkem je koroze nástrojů. Tato otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 2.

Z grafu je zřetelné, že 71 respondentek (82 %) neshromažďují nástroje do sít dle stáří nástrojů. Tato odpověď byla nejčastější. Odpověď b) zvolilo 11 respondentek (13 %). Nejméně byla zvolena odpověď a). Tuto odpověď zvolily pouze 4 respondentky (5 %).

Otázka č. 5: Promazáváte zámky nástrojů?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) Ano, vždy
- b) Ano, někdy
- c) Ne



Obrázek 3 Promazávání zámků nástrojů

Cílem této otázky bylo zjistit, jestli perioperační sestry promazávají zámky nástrojů, protože nedostatečné promazávání způsobuje sníženou funkci nástrojů. Tato otázka je polouzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 3.

Nejvíce byla označena odpověď b). Tuto možnost zvolilo 41 respondentek (48 %). Odpověď a) označilo 23 respondentek (27 %). Nejméně byla zvolena odpověď c), kterou zvolilo 22 respondentek (25 %).

Pokud respondentky zvolily odpověď a) nebo b), měly dále určit jakým přípravkem a jak často zámky nástrojů promazávají. Z celkového počtu 64 respondentek, které zvolily odpověď a) nebo b), nejvíce respondentek, tedy 26 respondentek (41 %), uvedlo Lubrinol olej. Dalším často uváděným přípravkem byl Sterilit olej, který uvedlo 22 respondentek (34 %). Dále 9 respondentek (14 %) uvedlo přípravek Neodisher IP spray a 7 respondentek (11 %) uvedlo přípravek Silicon sprej. Pro lepší přehlednost jsou získaná data zobrazena v Tabulce 3.

Tabulka 3 Přípravek používaný k promazávání zámků nástrojů

Přípravek používaný k promazávání zámků nástrojů		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
Lubrinol olej	26	41 %
Sterilit olej	22	34 %
Neodisher IP spray	9	14 %
Silicon sprej	7	11 %

Nejčastěji respondentky uváděly, že zámky nástrojů promazávají 1x měsíčně, což uvedlo 30 respondentek (47 %). Dále 22 respondentek (34 %) uvedlo promazávání zámků nástrojů 1x týdně a 12 respondentek (19 %) uvedlo 1x za půl roku. Pro lepší přehlednost jsou získaná data zobrazena v Tabulce 4.

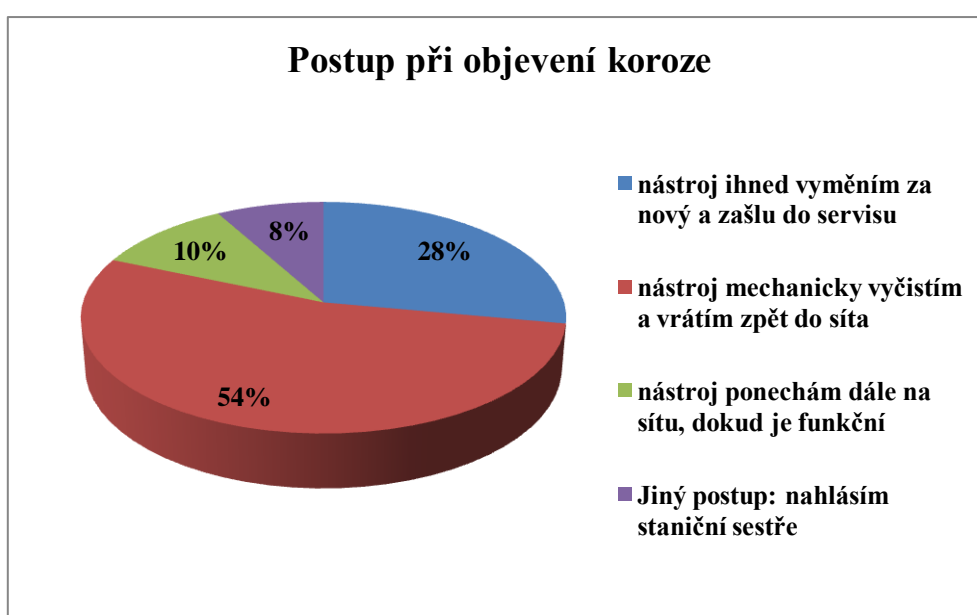
Tabulka 4 Četnost promazávání zámků nástrojů

Četnost promazávání zámků nástrojů		
	Absolutní četnost	Relativní četnost
1x týdně	22	34 %
1x měsíčně	30	47 %
1x za půl roku	12	19 %

Otázka č. 6: Jak postupujete, když objevíte na nástroji známky koroze?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) nástroj ihned vyměním za nový a zašlu do servisu
- b) nástroj mechanicky vyčistím a vrátím zpět do síta
- c) nástroj ponechám dále na sítu, dokud je funkční
- d) jiný postup (prosím uveďte jaký):



Obrázek 4 Postup při zjištění koroze na instrumentáriu

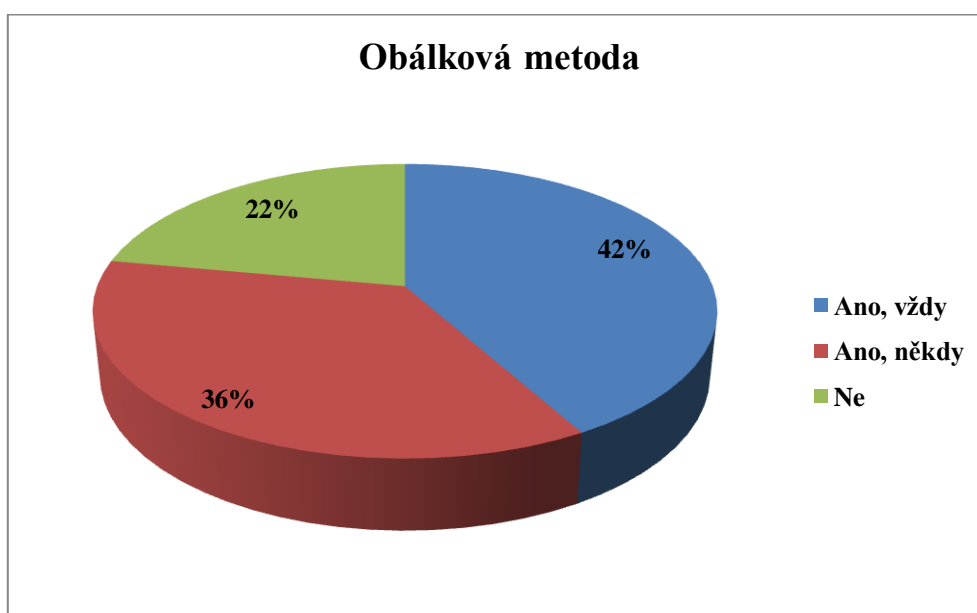
Cílem této otázky bylo zjistit, jak perioperační sestry postupují, když objeví na nástroji známky koroze. Při objevení známek koroze na nástrojích je ideální možnost a). Pokud by poškozený nástroj v sítu zůstal, ostatní nástroje v sítu by následně podlely riziku poškození korozí. Tato otázka je polouzavřená.

Nejvíce respondentek, tedy 46 (54 %), uvedlo odpověď b). Druhou nejčastější a zároveň ideální odpovědí byla odpověď a), tuto možnost zvolilo 24 respondentek (28 %). Odpověď c) zvolilo 9 respondentek (10 %). Možnost uvést jiný postup zvolilo 7 respondentek (8 %), které uvedly, že známky koroze nahlásí staniční sestře. Získaná data jsou zobrazena v Obrázku 4.

Otázka č. 7: Používáte k balení operačních sít obálkovou metodu?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) Ano, vždy
- b) Ano, někdy
- c) Ne



Obrázek 5 Použití obálkové metody při balení operačních sít

Nejčastěji byla uvedena odpověď a). Tuto odpověď zvolilo 36 respondentek (42 %). Další častou odpovědí byla odpověď b), kterou uvedlo 31 respondentek (36 %). Odpověď c) zvolilo 19 respondentek (22 %). Pokud respondentky zvolily odpověď b) a c), měly poté uvést, jakou další než obálkovou metodu používají. Všechny 36 % respondentek, které uvedly, že obálkovou metodu používají pouze někdy (odpověď b), uvedlo, že jako další metodu balení operačních sít používají kontejnerový systém. Stejně tak 22 % respondentek, které obálkovou metodu vůbec nepoužívají (odpověď c), uvedlo, že k balení operačních sít používají kontejnerový systém. Otázka je polouzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 5.

6.4.3 Vyhodnocení dodržování doporučených postupů na základě otázek 4 - 7

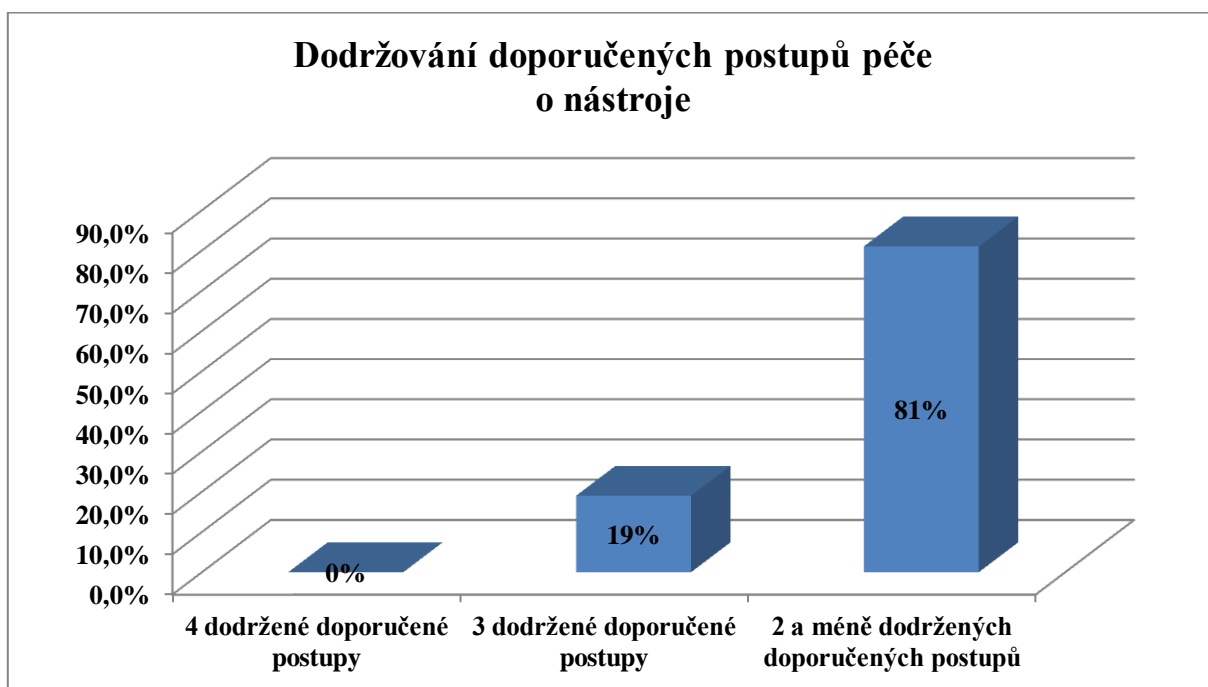
K vyhodnocení dodržování doporučených postupů při péči o chirurgické nástroje byly v dotazníkovém šetření určeny dotazníkové otázky č. 4 - 7. Cílem těchto otázek bylo zjistit, jak perioperační sestry chystají operační síta, jak jsou promazávány zámky nástrojů, jak perioperační sestry postupují při objevení známek koroze u nástrojů a jaké jsou používány sterilizační obaly při balení nástrojů během procesu sterilizace, především zda je používána obálková metoda. Vyhodnocování probíhalo na základě získaných odpovědí. Jestliže respondentka v dotazníkové otázce zvolila jako odpověď doporučený postup, tak získala 1 bod. Získané body byly poté rozděleny do jednotlivých kategorií (4 zvolené doporučené postupy = vynikající úroveň péče o nástroje, 3 zvolené doporučené postupy = dostatečná úroveň péče o nástroje, 2 a méně zvolených doporučených postupů = nedostatečná úroveň péče o nástroje).

Při vyhodnocování dotazníkové otázky č. 4, která zjišťovala, jestli perioperační sestry shromažďují nástroje do samostatných sít dle jejich stáří, byla brána jako jediný doporučený postup pouze odpověď „Ano, vždy“. Správný postup při shromažďování nástrojů je velmi důležitý, především kvůli později často vzniklým následkům koroze na nástrojích.

Při vyhodnocování dotazníkové otázky č. 5, která zjišťovala, zda perioperační sestry promazávají zámky nástrojů, byla jako doporučený postup chápána odpověď „Ano, vždy“ a odpověď „Ano, někdy“, ale tato odpověď pouze v případě, že respondentka zámky nástrojů promazává minimálně jednou měsíčně. Respondentky, které uvedly četnost promazávání zámků nástrojů 1x týdně nebo 1x měsíčně získaly 1 bod. Respondentky, které promazávají zámky nástrojů pouze 1x za půl roku, nezískaly žádný bod, stejně jako respondentky nepromazávající zámky nástrojů vůbec.

Při vyhodnocování dotazníkové otázky č. 6, která odhalovala postup při objevení známek koroze na nástrojích, byla doporučeným postupem odpověď, že perioperační sestry nástroj ihned vymění za nový a poškozený nástroj zašlou do servisu. Respondentky mohly také napsat jiný možný postup. Všechny respondentky, které uvedly jiný postup, tak napsaly, že situaci nahlásí staniční sestře. Tento konkrétně zvolený jiný postup, tedy nahlášení známek koroze na nástroji staniční sestře, hodnotím také jako doporučený postup, protože předpokládám, že staniční sestra je natolik odborně znalá, že bude dále postupovat podle doporučeného postupu a nástroj vymění za nový.

Při vyhodnocování dotazníkové otázky č. 7, která odhalovala, jestli perioperační sestry používají k balení operačních sít obálkovou metodu, tak při vyhodnocování nakonec musely být za doporučený postup brány všechny uvedené odpovědi. Toto bylo proto, že i když respondentky nezvolily odpověď „Ano, vždy“, ale zvolily odpověď „Ano, někdy“ nebo „Ne“, tak v obou těchto případech napsaly všechny respondentky jako druhou používanou metodu kontejnerový systém. Kontejnerový systém je třeba uznat mezi doporučené postupy, stejně jako obálkovou metodu.



Obrázek 6 Dodržování doporučených postupů péče o nástroje

Z celkového počtu 86 respondentek (100 %), tak u 70 respondentek (81 %) bylo zjištěno, že o chirurgické nástroje pečují nedostatečně, neboť dodržely pouze 2 doporučené postupy nebo ještě méně. Alespoň 3 doporučené postupy dodrželo 16 respondentek (19 %), u nichž lze konstatovat, že o chirurgické nástroje pečují dostatečně. Celkově všechny 4 doporučené postupy nedodržela žádná z respondentek. Podle získaných dat je tedy zřejmé, že většina respondentek nedodržuje při poskytování péče o nástroje doporučené postupy. Pro přehlednost jsou výsledky vyhodnocování zobrazeny v Obrázku 6.

6.4.4 Vyhodnocení otázek 8 - 22

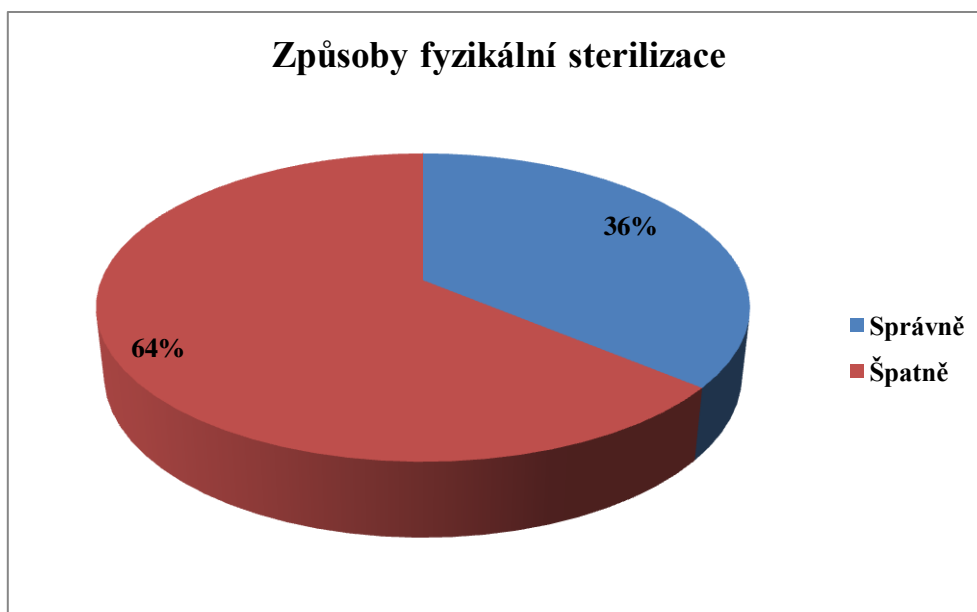
Tato podkapitola zobrazuje získaná data, která se týkají informovanosti o procesu sterilizace u sester, které zajišťují péči o nástroje na operačním sále a na pracovišti centrální sterilizace.

Otázka č. 8: Označte odpověď, ve které jsou správně všechny způsoby fyzikální sterilizace

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) sterilizace horkým vzduchem, sterilizace formaldehydem, sterilizace plazmatem
- b) sterilizace plazmatem, sterilizace formaldehydem
- c) sterilizace horkým vzduchem, sterilizace vlhkým teplem, sterilizace plazmatem
- d) sterilizace vlhkým teplem, sterilizace horkým vzduchem

Správnou odpovědí byla odpověď c) sterilizace horkým vzduchem, sterilizace vlhkým teplem, sterilizace plazmatem.



Obrázek 7 Způsoby fyzikální sterilizace

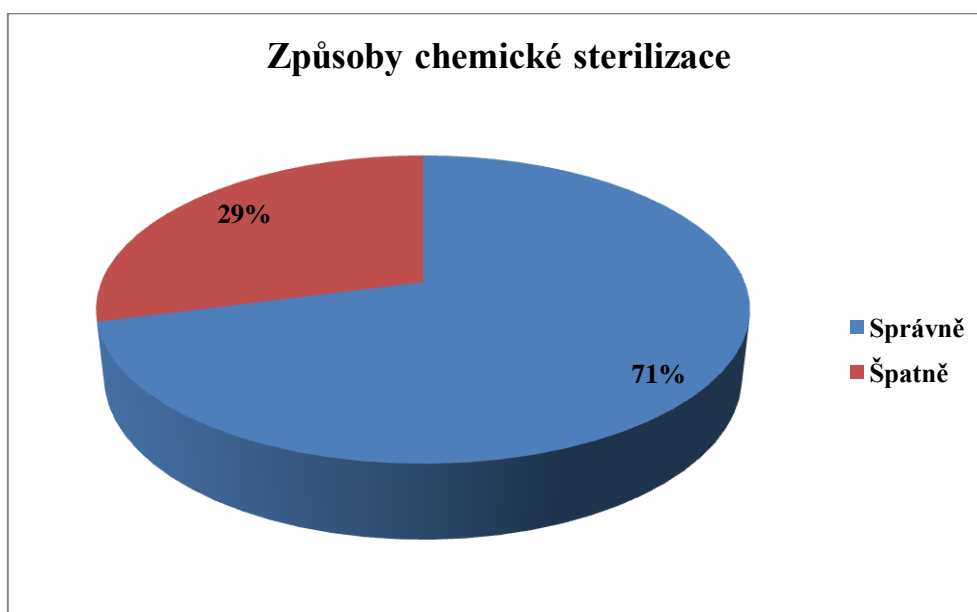
Správnou odpověď uvedlo 31 respondentek (36 %). Špatnou odpověď pak uvedlo 55 respondentek (64 %). Většina respondentek tedy na tuto otázku odpověděla špatně. Otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 7.

Otázka č. 9: Označte odpověď, ve které jsou správně všechny způsoby chemické sterilizace

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) sterilizace horkým vzduchem, sterilizace plazmatem
- b) sterilizace formaldehydem, sterilizace etylenoxidem
- c) sterilizace plazmatem, sterilizace etylenoxidem
- d) sterilizace formaldehydem

Správnou odpovědí je odpověď b) sterilizace formaldehydem, sterilizace etylenoxidem.



Obrázek 8 Způsoby chemické sterilizace

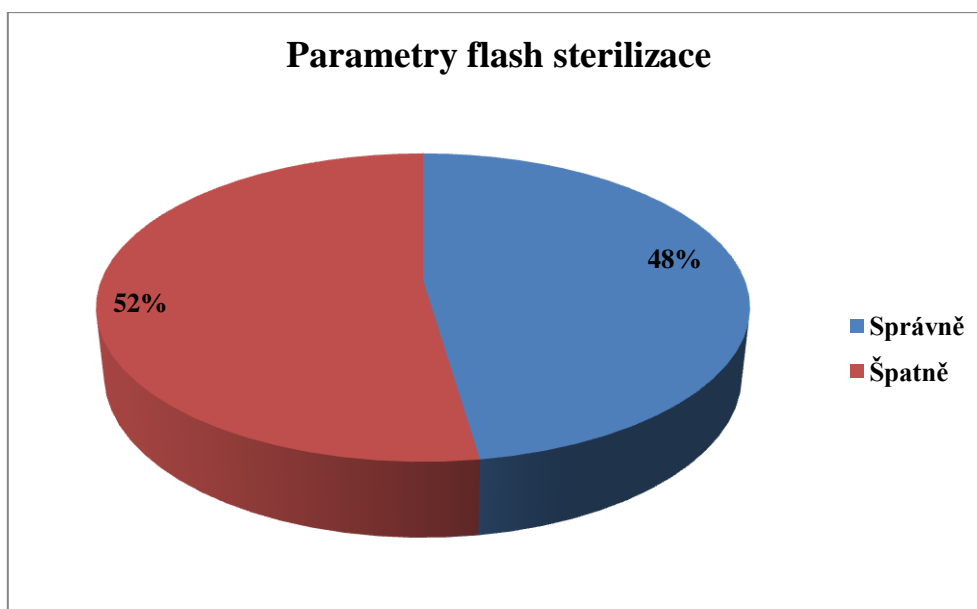
Správnou odpověď uvedlo 61 respondentek (71 %). Špatnou odpověď uvedlo 25 respondentek (29 %). Většina respondentek tedy uvedla správnou odpověď. Otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 8.

Otázka č. 10: Při jaké teplotě a jak dlouho se používá flash sterilizace?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) 121 °C, 20 minut
- b) 134 °C, 10 minut
- c) 134 °C, 7 minut
- d) 134 °C, 4 minut

Správnou odpovědí je odpověď d) 134 °C, 4 minut.



Obrázek 9 Parametry flash sterilizace

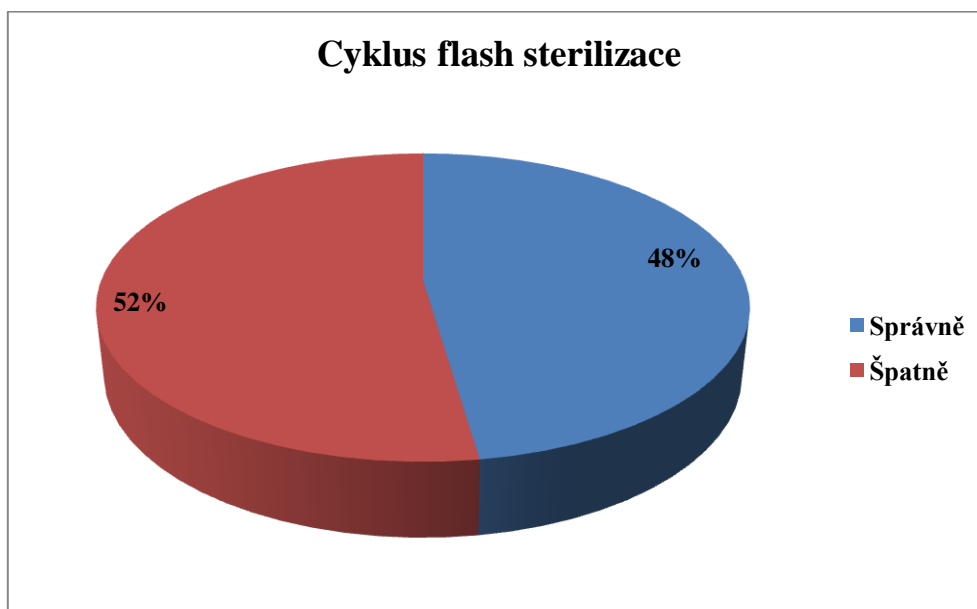
Správnou odpověď zvolilo 41 respondentek (48 %). Naopak 45 respondentek (52 %) napsalo špatnou odpověď. Většina respondentek tedy zvolila špatnou odpověď. Otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 9.

Otázka č. 11: Cyklus flash sterilizace je určen pro:

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) pouze pro nebalené nástroje
- b) pro nástroje bez dutin, nebalené nástroje
- c) pro všechny typy nástrojů

Správná odpověď je odpověď b) pro nástroje bez dutin, nebalené nástroje.



Obrázek 10 Cyklus flash sterilizace

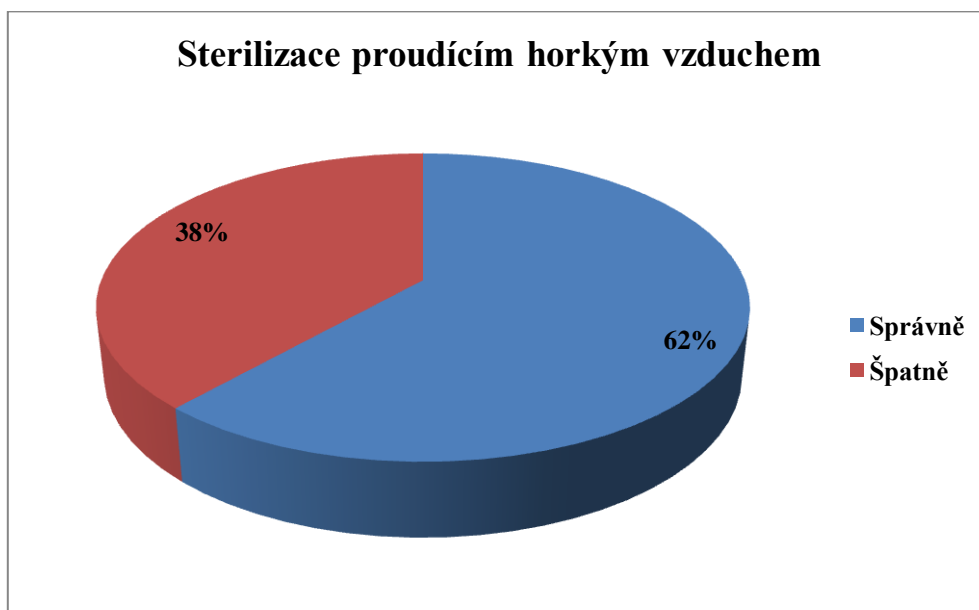
Správnou odpověď uvedlo stejně jako v předchozí otázce 41 respondentek (48 %). Špatnou odpověď tedy zvolilo 45 respondentek (52 %). Stejně jako v předchozí otázce, většina respondentek uvedla špatnou odpověď. Otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 10.

Otázka č. 12: Uved'te správný čas sterilizace proudícím horkým vzduchem při teplotě 160 °C

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) 40 minut
- b) 60 minut
- c) 20minut
- d) 10 minut

Správnou odpovědí je odpověď b) 60 minut.



Obrázek 11 Sterilizace proudícím horkým vzduchem

Správnou odpověď uvedlo 53 respondentek (62 %). Špatnou odpověď uvedlo 33 respondentek (38 %). Většina respondentek zvolila správnou odpověď. Otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 11.

Otázka č. 13: Jaká je doporučená teplota místnosti pro skladování vysterilizovaného materiálu?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

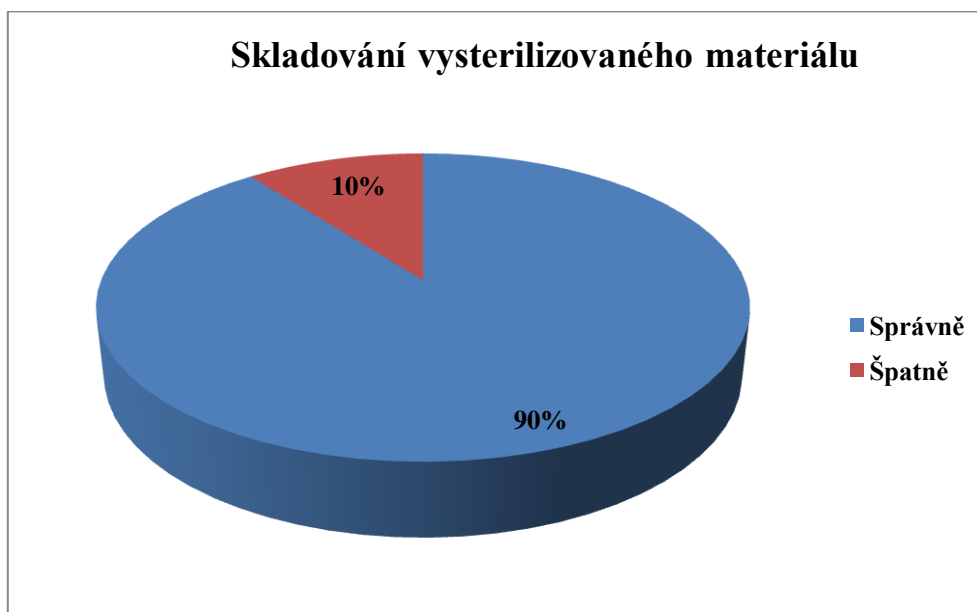
a) 10 - 15 °C

b) 15 - 25 °C

c) 25 - 28 °C

Jiné (prosím, uveďte):

Správnou odpovědí je odpověď b) 15 - 25 °C.



Obrázek 12 Skladování vysterilizovaného materiálu

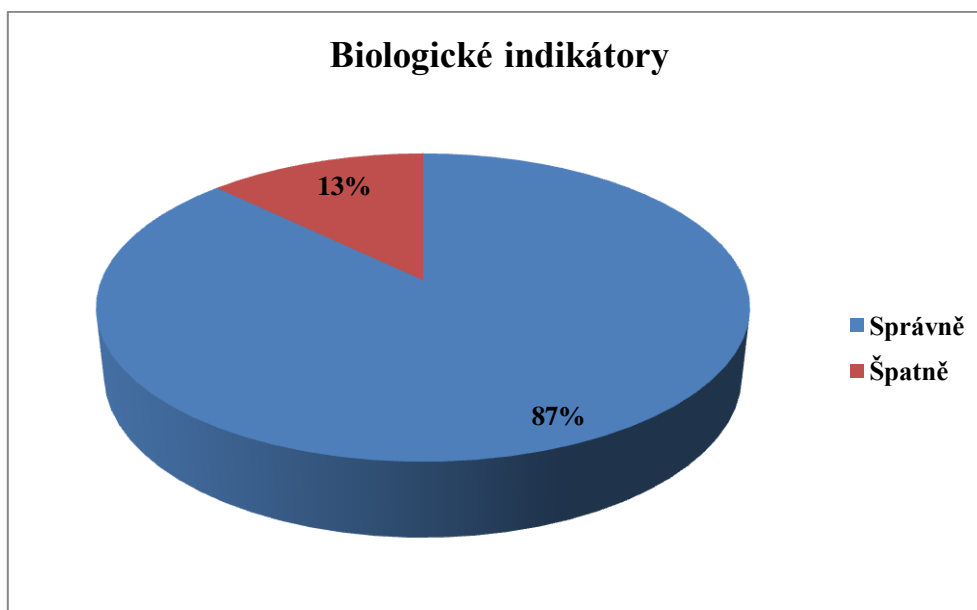
Správnou odpověď uvedlo 77 respondentek (90 %). Špatnou odpověď zvolilo 9 respondentek (10 %). Možnost uvést jinou odpověď ne zvolila žádná respondentka. Většina respondentek tedy zvolila správnou odpověď. Otázka je polouzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 12.

Otázka č. 14: Jak často se používají biologické indikátory?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) 1x měsíčně, jinak u přístrojů nových, po opravě či přemístěných a ihned při pochybnosti o sterilizační účinnosti přístroje
- b) 2x měsíčně, jinak u přístrojů nových, po opravě či přemístěných a ihned při pochybnosti o sterilizační účinnosti přístroje
- c) pouze 1x za 6 měsíců
- d) pouze u sterilizátorů nad 10 let 1x za 6 měsíců

Správnou odpovědí je odpověď a) 1x měsíčně, jinak u přístrojů nových, po opravě či přemístěných a ihned při pochybnosti o sterilizační účinnosti přístroje.



Obrázek 13 Biologické indikátory

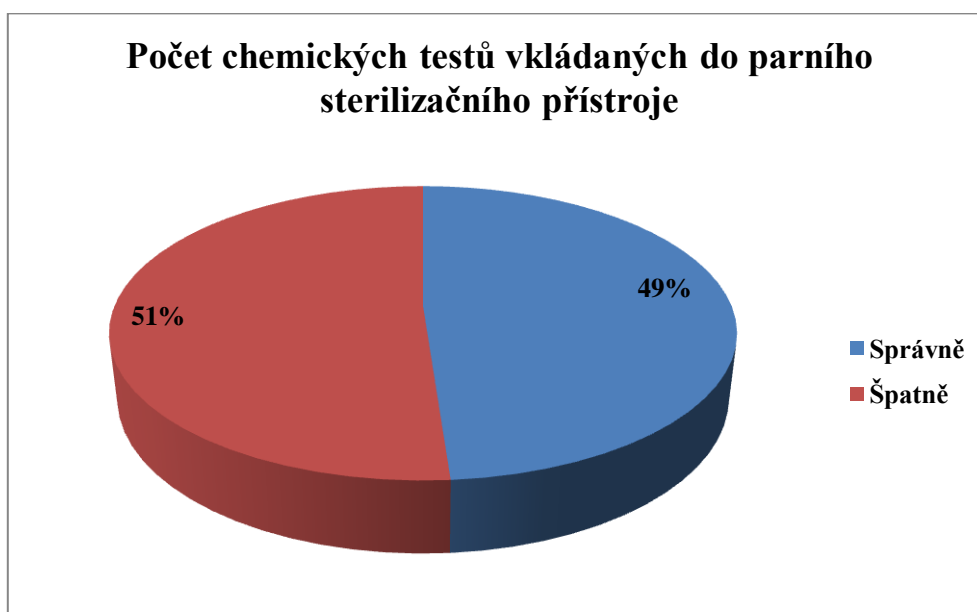
Správnou odpověď uvedlo 75 respondentek (87 %). Špatnou odpověď zvolilo 11 respondentek (13 %). Otázku většina respondentek odpověděla správně. Tato otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 13.

Otázka č. 15: Kolik chemických testů vkládáme do parního sterilizačního přístroje o objemu 2-5 SJ?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) minimálně 1 test
- b) minimálně 2 testy
- c) minimálně 4 testy
- d) minimálně 5 testů

Správnou odpovědí je odpověď b) minimálně 2 testy.



Obrázek 14 Počet chemických testů vkládaných do parního sterilizačního přístroje

Správnou odpověď zvolilo 42 respondentek (49 %). Špatnou odpověď uvedlo 44 respondentek (51 %). Mírná většina respondentek tedy zvolila špatnou odpověď. Tato otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 14.

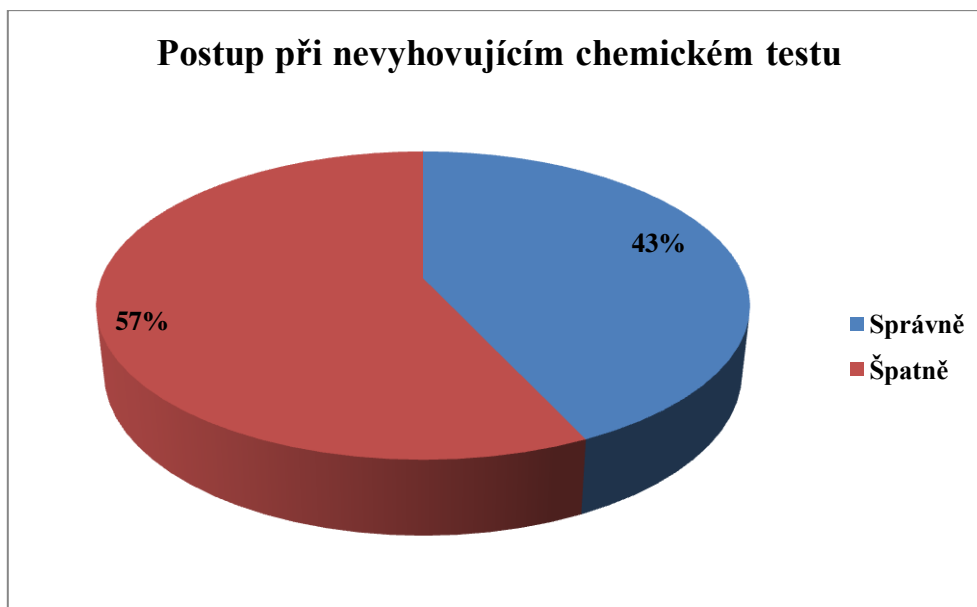
Otázka č. 16: Jaký je postup v případě, že jeden z chemických testů nevyhověl?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) resterilizace
- b) kontrola funkce sterilizačního přístroje
- c) údržba zařízení

Jiný postup (prosím, uveďte jaký):

Správnou odpovědí je odpověď b) kontrola funkce sterilizačního přístroje.



Obrázek 15 Postup při nevyhovujícím chemickém testu

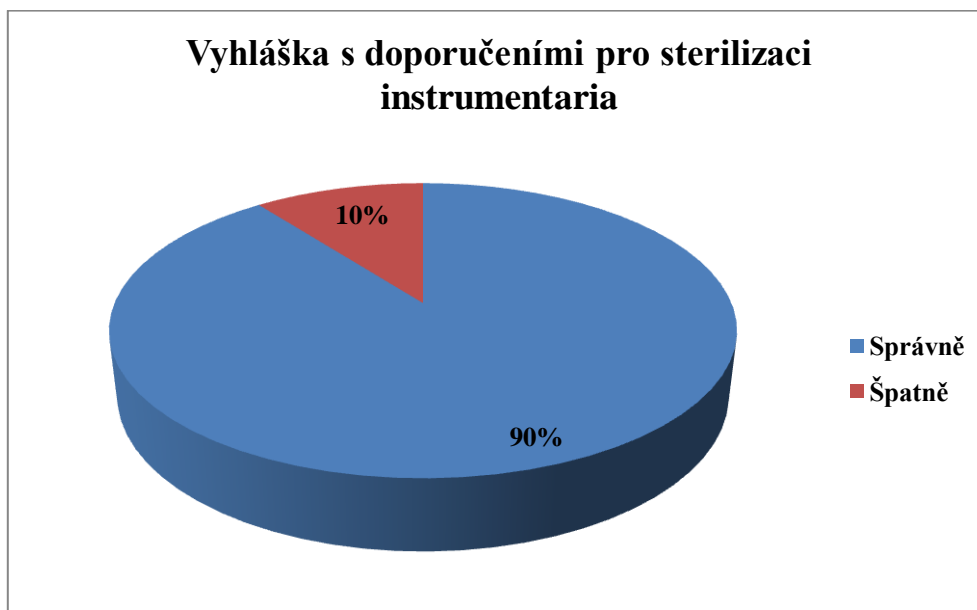
Správnou odpověď zvolilo 37 respondentek (43 %). Špatnou odpověď uvedlo 49 respondentek (57 %). Možnost uvést jiný postup ne zvolila žádná respondentka. Většina respondentek tedy zvolila špatnou odpověď. Tato otázka je polouzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 15.

Otázka 17: Ve které vyhlášce jsou uvedena doporučení pro sterilizaci instrumentária?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) Vyhláška č. 123/2000 Sb., v platném znění
- b) Vyhláška č. 306/2012 Sb., v platném znění
- c) Vyhláška č. 306/2004 Sb., v platném znění
- d) Vyhláška č. 137/2000 Sb., v platném znění

Správnou odpovědí je odpověď b) Vyhláška č. 306/ 2012 Sb. o podmínkách předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče.



Obrázek 16 Vyhláška s doporučením pro sterilizaci instrumentaria

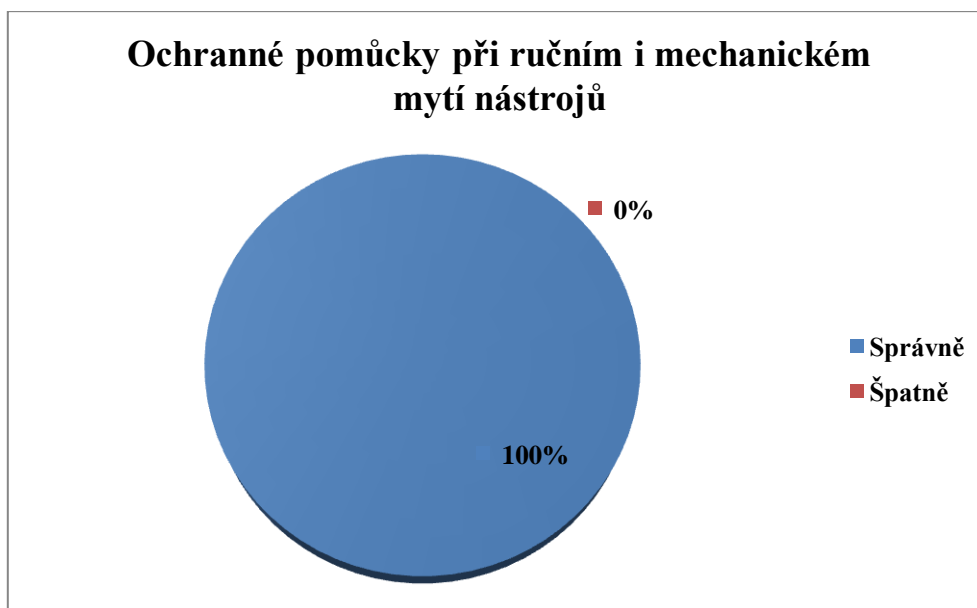
Správnou odpověď zvolilo 77 respondentek (90%). Špatnou odpověď zvolilo 9 respondentek (10 %). Většina respondentek tedy zvolila správnou odpověď. Tato otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 16.

Otázka č. 18: Jaké všechny ochranné pomůcky mají být použity při ručním i mechanickém mytí nástrojů?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) rukavice, ústenka, návleky na předloktí, čepice
- b) čepice, ústenka, rukavice, galoše, ochranné brýle
- c) čepice, ústenka, rukavice, ochranný plášť či zástěra, ochranné brýle
- d) žádná z možností není správná
- e) nevím, neumím odpovědět

Správnou odpovědí je odpověď c) čepice, ústenka, rukavice, ochranný plášť či zástěra, ochranné brýle.



Obrázek 17 Ochranné pomůcky při ručním i mechanickém mytí nástrojů

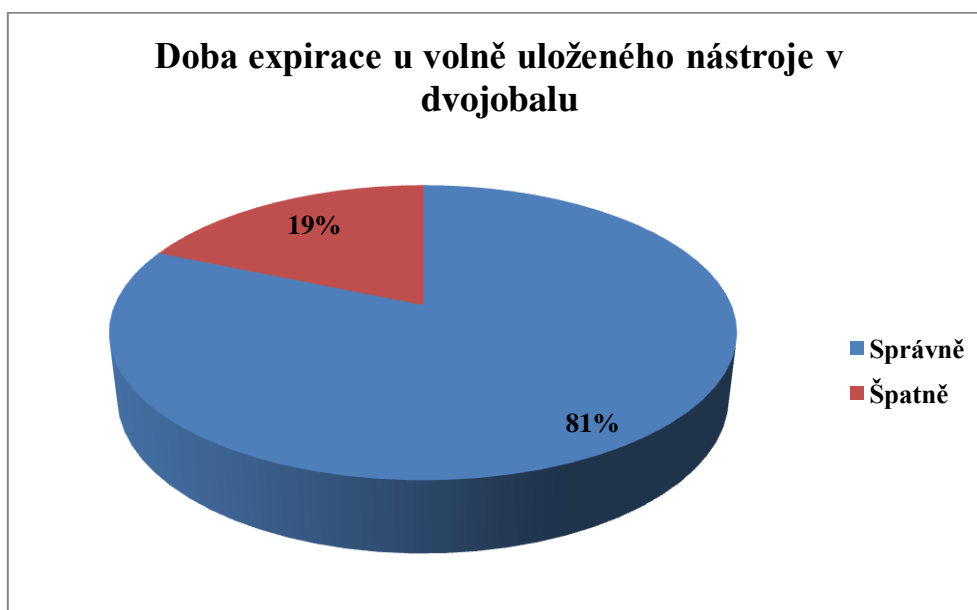
Všech 86 respondentek (100 %) uvedlo správnou odpověď. Tato otázka je uzavřená. Získaná data jsou zobrazena v Obrázku 17.

Otázka č. 19: Jaká je správná doba expirace u volně uloženého nástroje v dvojbalu?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) 6 dnů
- b) 12 týdnů
- c) 6 měsíců
- d) 1 rok
- e) nevím, neumím odpovědět

Správnou odpovědí je odpověď b) 12 týdnů.



Obrázek 18 Doba expirace u volně uloženého nástroje v dvojbalu

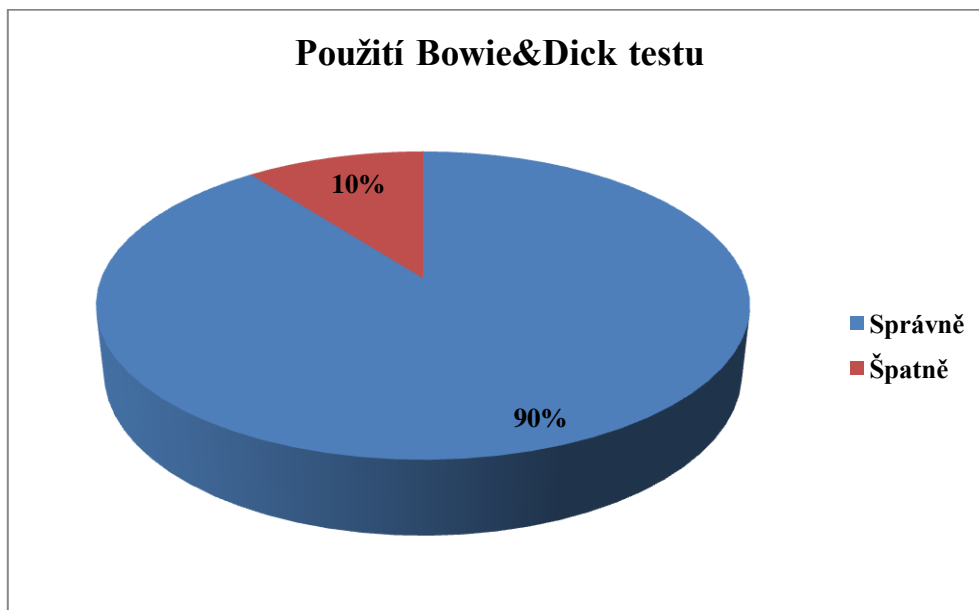
Správnou odpověď zvolilo 70 respondentek (81 %). Špatnou odpověď napsalo 16 respondentek (19 %). Většina respondentek tedy na otázku správně odpověděla. Tato otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 18.

Otázka č. 20: U kterého druhu fyzikální sterilizace se provádí Bowie&Dick test?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) horkovzdušná sterilizace
- b) formaldehydová sterilizace
- c) vlhké teplo pod tlakem (autokláv)
- d) plazmová sterilizace
- e) nevím, neumím odpovědět

Správnou odpovědí je odpověď c) vlhké teplo pod tlakem (autokláv).



Obrázek 19 Použití Bowie&Dick testu

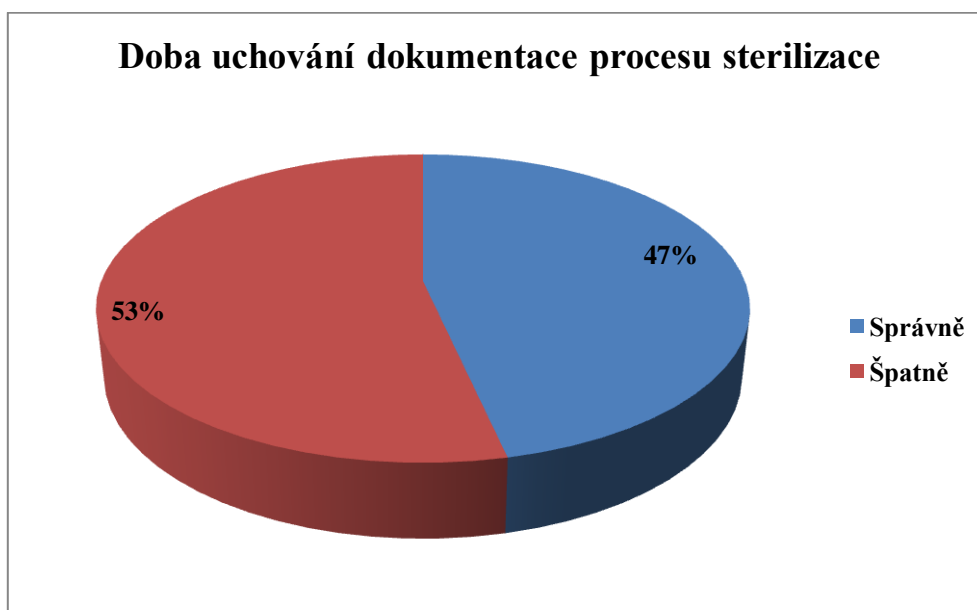
Správnou odpověď zvolilo 77 respondentek (90 %). Špatnou odpověď zvolilo 9 respondentek (10 %). Většina respondentek tedy zvolila správnou odpověď. Tato otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 19.

Otázka č. 21: Po jak dlouhé době je nutné uchovat dokumentaci procesu sterilizace?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) 5 let
- b) 10 let
- c) 15 let
- d) 1 rok
- e) nevím, neumím odpovědět

Správnou odpovědí je odpověď a) 5 let.



Obrázek 20 Doba uchování dokumentace procesu sterilizace

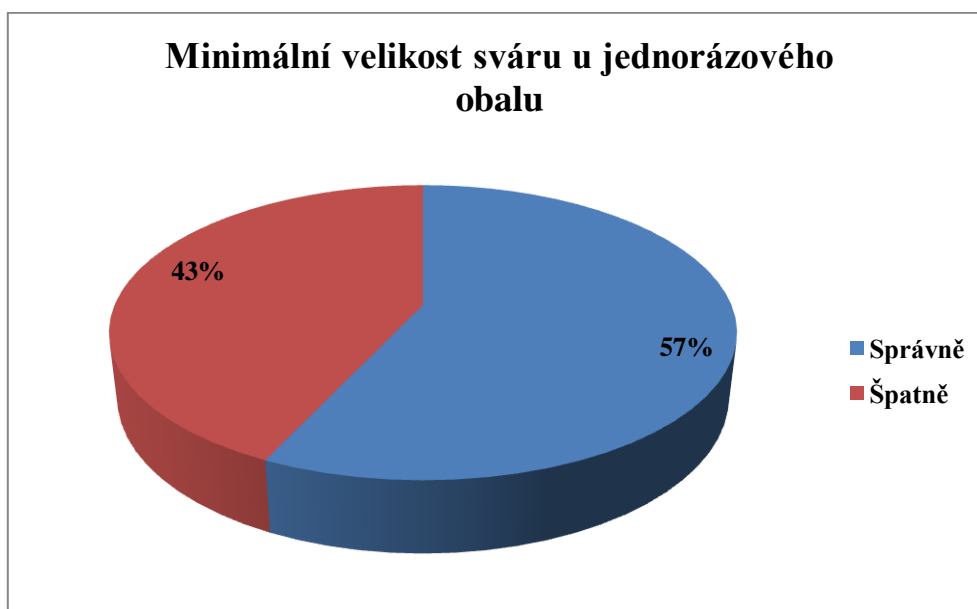
Správnou odpověď zvolilo 40 respondentek (47 %). Špatnou odpověď zvolilo 46 respondentek (53 %). Většina respondentek tedy zvolila špatnou odpověď. Tato otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 20.

Otázka č. 22: Jaká je minimální velikost sváru u jednorázového obalu v případě jednoho sváru?

V této otázce měly respondentky tyto možnosti:

- a) svár široký 6 mm
- b) svár široký 8 mm
- c) svár široký 10 mm

Správnou odpovědí je odpověď b) svár široký 8 mm.



Obrázek 21 Minimální velikost sváru u jednorázového obalu

Správnou odpověď zvolilo 49 respondentek (57 %). Špatnou odpověď napsalo 37 respondentek (43 %). Většina respondentek tedy zvolila správnou odpověď. Tato otázka je uzavřená. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 21.

6.4.5 Vyhodnocení informovanosti na základě otázek 8 - 22

K vyhodnocení informovanosti o procesu sterilizace u perioperačních sester ve vztahu k jejich vzdělání byly v dotazníkovém šetření určeny otázky č. 8 až 22. Vyhodnocení probíhalo na základě získaných výsledků. Za každou správnou odpověď získala respondentka 1 bod. Získané body poté byly rozděleny do kategorií informovanosti (15 až 11 bodů = výborná informovanost, 10 až 6 bodů = dostatečná informovanost, 5 až 0 bodů = nedostatečná informovanost). Pro přehlednější zobrazení kategorií informovanosti dle počtu dosažených bodů je v podkapitole 6.1. Metodika výzkumu vytvořena přehledná tabulka (viz Tabulka 1). Při vyhodnocování informovanosti o procesu sterilizace u perioperačních sester ve vztahu k jejich vzdělání jsem se rozhodla porovnat vzdělání i s délkou jejich praxe, protože v každodenní praxi získávají respondentky důležité zkušenosti a znalosti.

Z celkového počtu 86 respondentek má 21 respondentek (24 %) nejvyšší dosažené vzdělání na vysoké škole, 53 respondentek (62 %) má střední odborné vzdělání zakončené maturitní zkouškou a nejméně, tedy 12 respondentek (14 %), má nejvyšší dosažené vzdělání na vyšší odborné škole.

Nejvíce, tedy 54 respondentek (63 %), bylo zastoupeno v kategorii dostatečná informovanost. Kategorii výborná informovanost zastupovalo 31 respondentek (36 %). Pouze 1 respondentka (1 %) zastupovala kategorii nedostatečná informovanost. Mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost je poměr 31:54.

Z celkového počtu 21 respondentek (24 %), které absolvovaly vysokoškolské vzdělání, nejvíce, tedy 11 respondentek (13 %), zastupuje kategorii dostatečná informovanost. Zbýlých 10 respondentek (12 %) zastupuje kategorii výborná informovanost. Kategorii nedostatečná informovanost nezastupuje žádná respondentka. U absolventek vysoké školy je mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost poměr 10:11.

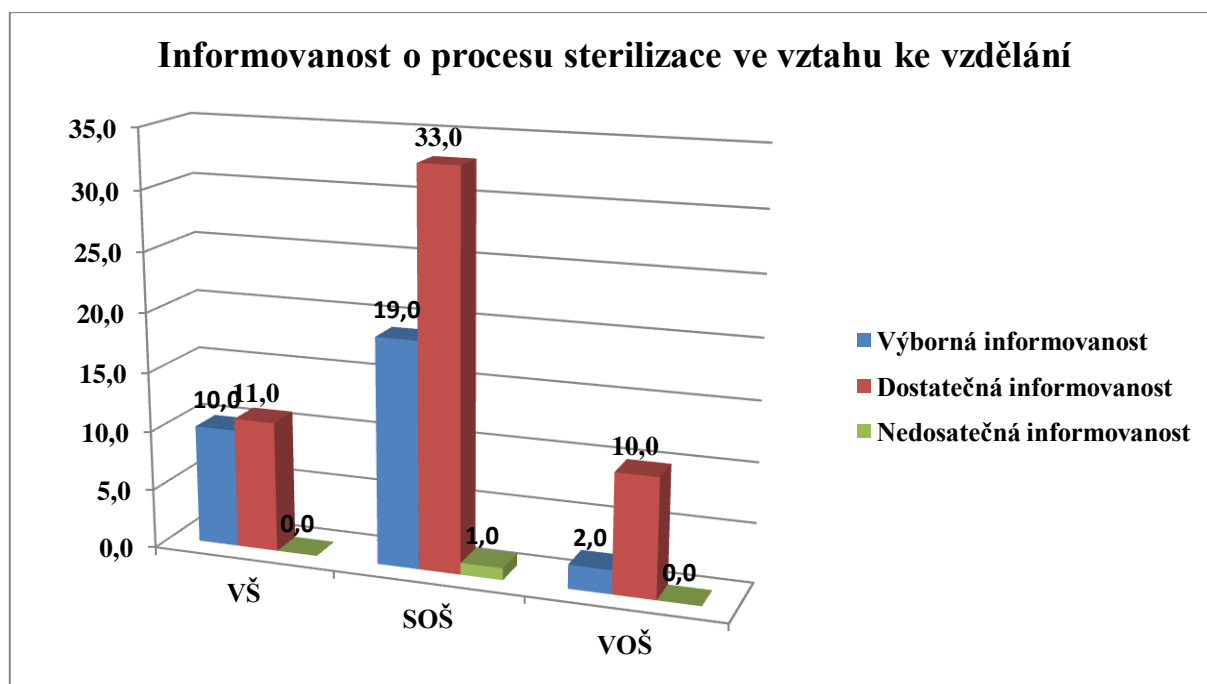
Z celkového počtu 53 respondentek (62 %), které absolvovaly střední odborné vzdělání zakončené maturitní zkouškou, nejvíce, tedy 33 respondentek (38 %), zastupuje kategorii dostatečná informovanost. Kategorii výborná informovanost zastupuje 19 respondentek (22 %). Pouze 1 respondentka (1 %) zastupuje kategorii nedostatečná informovanost. U respondentek se středoškolským vzděláním je mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost poměr 19:33.

Z celkového počtu 12 respondentek (14 %), které absolvovaly vyšší odborné vzdělání, nejvíce, tedy 10 respondentek (12 %), zastupuje kategorii dostatečná informovanost. Kategorii výborná informovanost zastupují zbylé 2 respondentky (2 %). Kategorii nedostatečná informovanost nezastupuje žádná respondentka. U respondentek s vyšším odborným vzděláním je mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost poměr 2:10.

Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Tabulce 5 a Obrázku 22.

Tabulka 5 Hodnocení informovanosti o procesu sterilizace ve vztahu ke vzdělání

Hodnocení informovanosti o procesu sterilizace ve vztahu ke vzdělání				
	Výborná informovanost	Dostatečná informovanost	Nedostatečná informovanost	Celkem
VŠ	10 (12 %)	11 (13 %)	0 (0%)	21 (24 %)
SOŠ	19 (22 %)	33 (38 %)	1 (1 %)	53 (62 %)
VOŠ	2 (2 %)	10 (12 %)	0 (0%)	12 (14 %)
Celkem	31 (36 %)	54 (63 %)	1 (1 %)	86 (100 %)



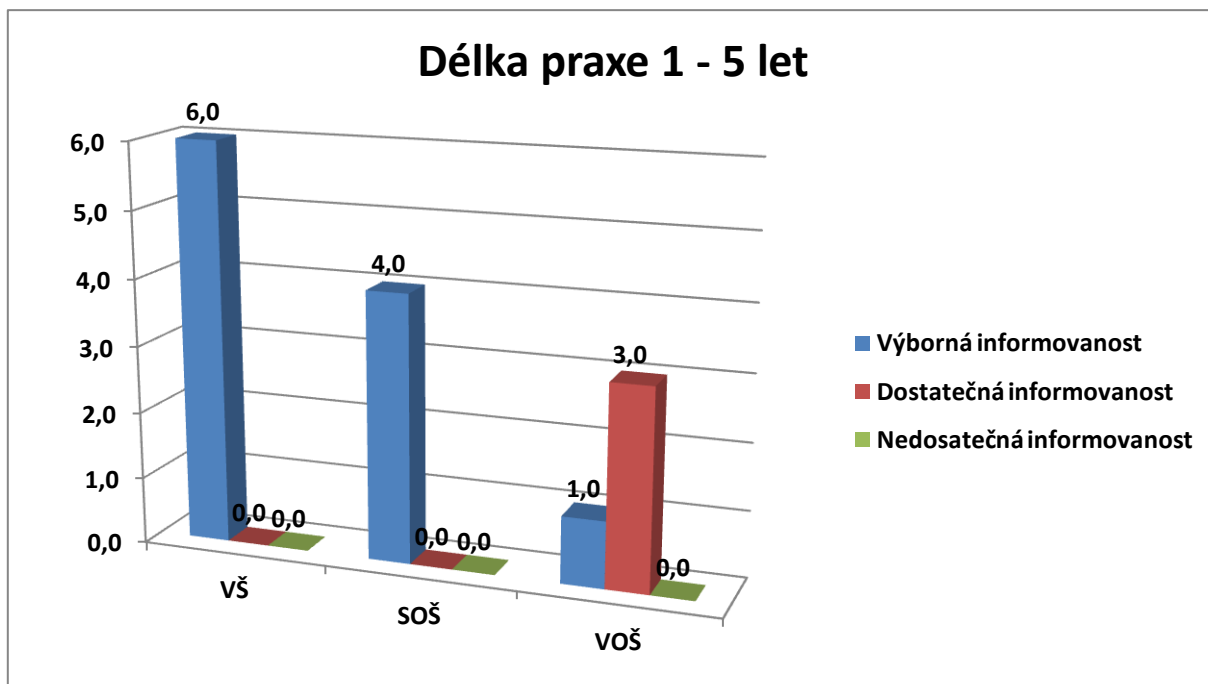
Obrázek 22 Informovanost o procesu sterilizace ve vztahu ke vzdělání

Stejně jako při vyhodnocování informovanosti o procesu sterilizace u perioperačních sester ve vztahu k jejich vzdělání, tak i při vyhodnocování jejich informovanosti o procesu sterilizace ve vztahu k délce jejich praxe, byly k vyhodnocování použity dotazníkové otázky č. 8 - 22. Vyhodnocování se dále porovnávalo s výsledky týkající se dané informovanosti perioperačních sester ve vztahu k jejich vzdělání. Před vyhodnocováním délky praxe měly respondentky v dotazníkovém šetření formou otevřené otázky č. 1 napsat délku své praxe v perioperačním prostředí. Následně bylo vytvořeno 6 vlastních kategorií (1 - 5 let, 6 - 10 let, 11 - 15 let, 16 - 20 let, 21 - 25 let, 26 a více let), které byly dále zpracovány. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Tabulce 6 a Obrázku 23 - 28.

Tabulka 6 Hodnocení informovanosti o procesu sterilizace ve vztahu k délce praxe

Hodnocení informovanosti o procesu sterilizace ve vztahu k délce praxe				
	Výborná informovanost	Dostatečná informovanost	Nedostatečná informovanost	Celkem
1 - 5 let	11 (13 %)	3 (3 %)	0 (0 %)	14 (16 %)
6 - 10 let	6 (7 %)	11 (13 %)	0 (0 %)	17 (20 %)
11 - 15 let	5 (6 %)	11 (13 %)	0 (0 %)	16 (19 %)
16 - 20 let	3 (4 %)	9 (10 %)	0 (0 %)	12 (14 %)
21 - 25 let	2 (2 %)	6 (7 %)	1 (1 %)	9 (10 %)
26 a více let	5 (6 %)	13 (15 %)	0 (0 %)	18 (21 %)
Celkem	32 (38 %)	53 (61 %)	1 (1 %)	86 (100 %)

Z celkového počtu 86 respondentek bylo nejvíce respondentek, tedy 18 (21 %), zastoupeno v kategorii délky praxe 26 a více let. S minimálním rozdílem bylo 17 respondentek (20 %) zastoupeno v kategorii 6 - 10 let a v kategorii 11 - 15 let bylo zastoupeno 16 respondentek (19 %). Dále v kategorii 1 - 5 let bylo zastoupeno 14 respondentek (16 %) a kategorií 16 - 20 let tvořilo 12 respondentek (14 %). Nejméně respondentek, tedy 9 respondentek (10 %), tvořilo kategorii 21 - 25 let.

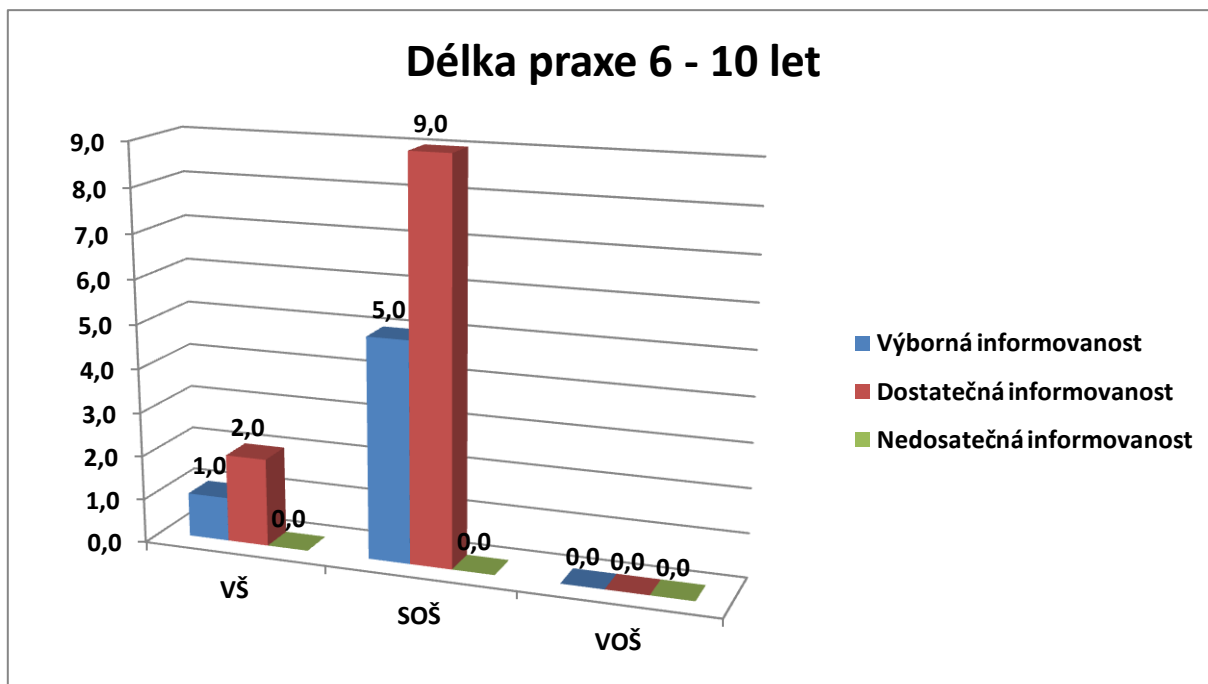


Obrázek 23 Délka praxe 1 - 5 let

Respondentky, které tvořily kategorii 1 - 5 let délky praxe zastupovaly nejčastěji absolventky vysokoškolského vzdělání. Z celkového počtu 14 respondentek (16 %) absolvovalo 6 respondentek (7 %) vysokoškolské vzdělání, 4 respondentky (4,5 %) absolvovaly střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou a další 4 respondentky (4,5 %) absolvovaly vyšší odborné vzdělání.

Všechny respondentky s délkou praxe 1 - 5 let, které absolvovaly vysokoškolské vzdělání, dosáhly kategorie výborná informovanost. Také všechny respondentky, které absolvovaly střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou, dosáhly kategorie výborná informovanost. Z celkového počtu 4 respondentek, které absolvovaly vyšší odborné vzdělání, patřila 1 respondentka (1 %) do kategorie výborná informovanost a 3 respondentky (3 %) patřily do kategorie dostatečná informovanost.

Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 23.

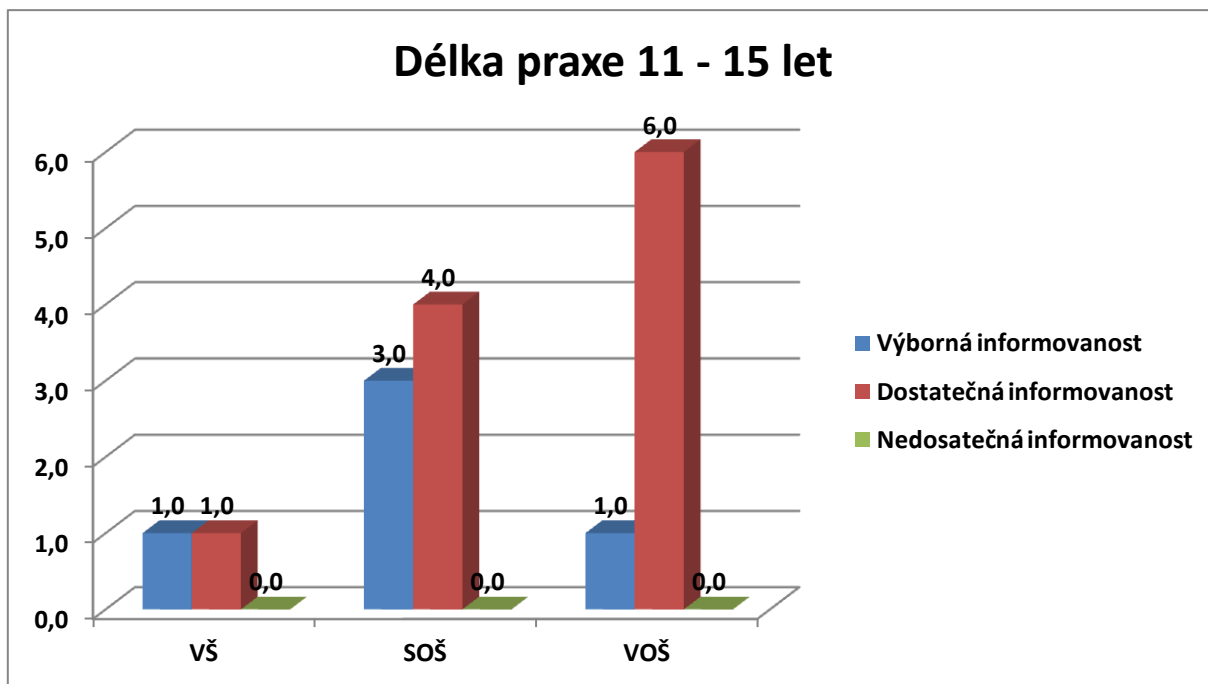


Obrázek 24 Délka praxe 6 - 10 let

Respondentky, které tvořily kategorii délky praxe 6 - 10 let, nejčastěji zastupovaly absolventky středního odborného vzdělání zakončeného maturitní zkouškou. Z celkového počtu 17 respondentek (20 %), absolvovaly 3 respondentky (3 %) vysokoškolské vzdělání a 14 respondentek (17 %) střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou. V této kategorii žádná respondentka neabsolvovala vyšší odborné vzdělání.

Z celkového počtu respondentek s délkou praxe 6 - 10 let, které absolvovaly vysokoškolské vzdělání, tak tvořila 1 respondentka (1 %) kategorii výborná informovanost a 2 respondentky (2 %) kategorii dostatečná informovanost. Respondentky, které absolvovaly střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou, byly rozděleny na 5 respondentek (6 %), které tvořily kategorii výborná informovanost, a na 9 respondentek (11 %), které tvořily kategorii dostatečná informovanost.

Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 24.

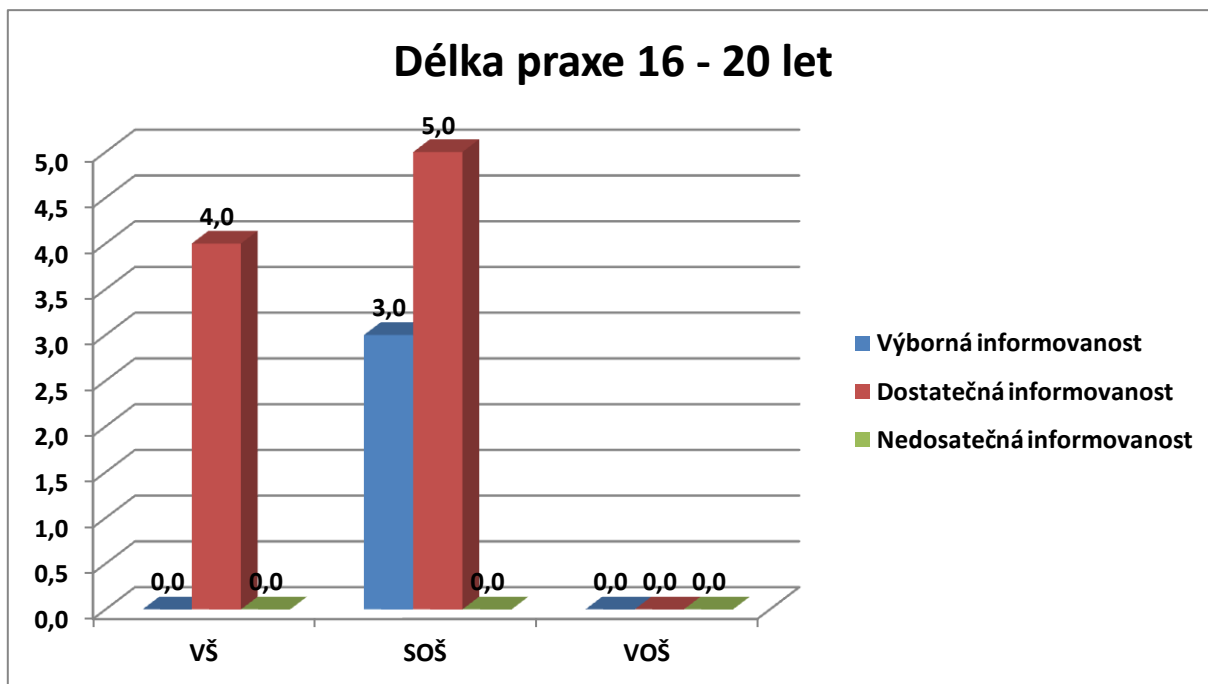


Obrázek 25 Délka praxe 11 - 15 let

Respondentky, které tvořily kategorii délky praxe 11 - 15 let, nejčastěji zastupovaly respondentky, které absolvovaly střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou a vyšší odborné vzdělání. Z celkového počtu 16 respondentek (18,5 %) absolvovaly 2 respondentky (2,5 %) vysokoškolské vzdělání, 7 respondentek (8 %) střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou a dalších 7 respondentek (8 %) absolvovalo vyšší odborné vzdělání.

Z celkového počtu respondentek s praxí 11 - 15 let, které absolvovaly vysokoškolské vzdělání, tak 1 respondentka (1 %) tvořila kategorii výborná informovanost a 1 respondentka (1 %) tvořila kategorii dostatečná informovanost. Z celkového počtu respondentek, které absolvovaly střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou, tak 3 respondentky (4 %) tvořily kategorii výborná informovanost a 4 respondentky (5 %) tvořily kategorii dostatečná informovanost. Respondentky, které absolvovaly vyšší odborné vzdělání, byly rozděleny na 1 respondentku (1 %) patřící do kategorie výborná informovanost a na 6 respondentek (7 %), které tvořily kategorii dostatečná informovanost.

Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 25.

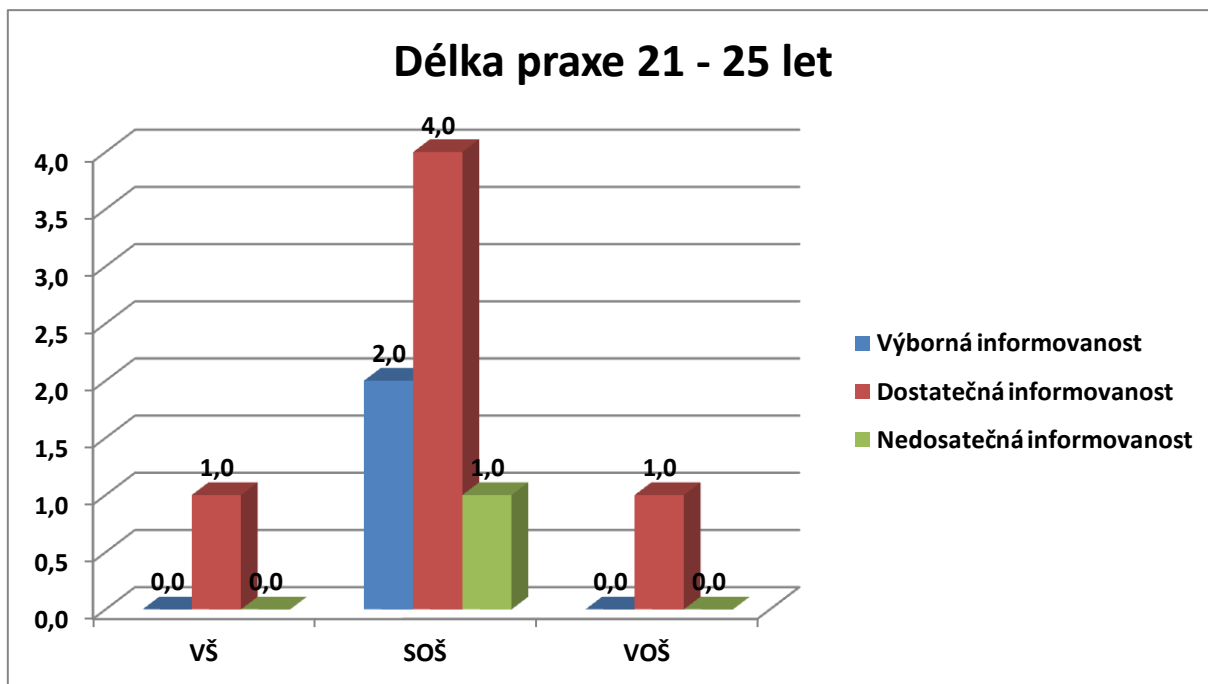


Obrázek 26 Délka praxe 16 - 20 let

Respondentky, které tvořily kategorii délky praxe 16 - 20 let nejčastěji zastupovaly absolventky se středním odborným vzděláním zakončeným maturitní zkouškou. Z celkového počtu 12 respondentek (14 %) absolvovaly 4 respondentky (5 %) vysokoškolské vzdělání, 8 respondentek (9 %) střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou. Žádná respondentka neabsolvovala vyšší odborné vzdělání.

Z celkového počtu respondentek s praxí 16 - 20 let, které absolvovaly vysokoškolské vzdělání, tak všechny 4 respondentky (5 %) tvořily kategorii dostatečná informovanost. Respondentky, které absolvovaly střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou, byly rozděleny na 3 respondentky (3 %) tvořící kategorii výborná informovanost a na 5 respondentek (6 %) tvořící kategorii dostatečná informovanost.

Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 26.

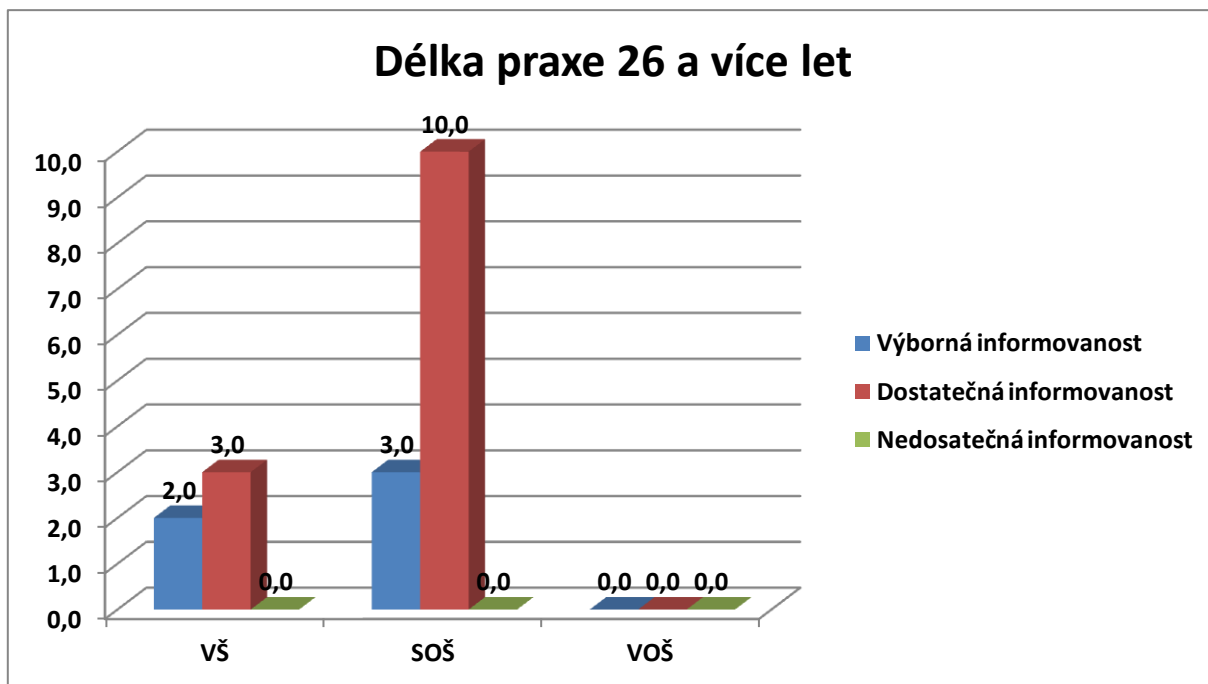


Obrázek 27 Délka praxe 21 - 25 let

Respondentky, které tvořily kategorii délky praxe 21 - 25 let nejčastěji zastupovaly absolventky středního odborného vzdělání zakončeného maturitní zkouškou. Z celkového počtu 9 respondentek (10 %) absolvovala 1 respondentka (1 %) vysokoškolské vzdělání, 7 respondentek (8 %) střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou a 1 respondentka (1 %) absolvovala vyšší odborné vzdělání.

Respondentka, která absolvovala vysokoškolské vzdělání, tvořila kategorii dostatečná informovanost. Respondentky, které absolvovaly střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou, byly rozděleny na 2 respondentky (2 %) tvořící kategorii výborná informovanost a na 4 respondentky (5 %) tvořící kategorii dostatečná informovanost a na 1 respondentku (1 %), která tvořila kategorii nedostatečná informovanost. Respondentka, která absolvovala vyšší odborné vzdělání, tvořila kategorii dostatečná informovanost.

Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 27.



Obrázek 28 Délka praxe 26 a více let

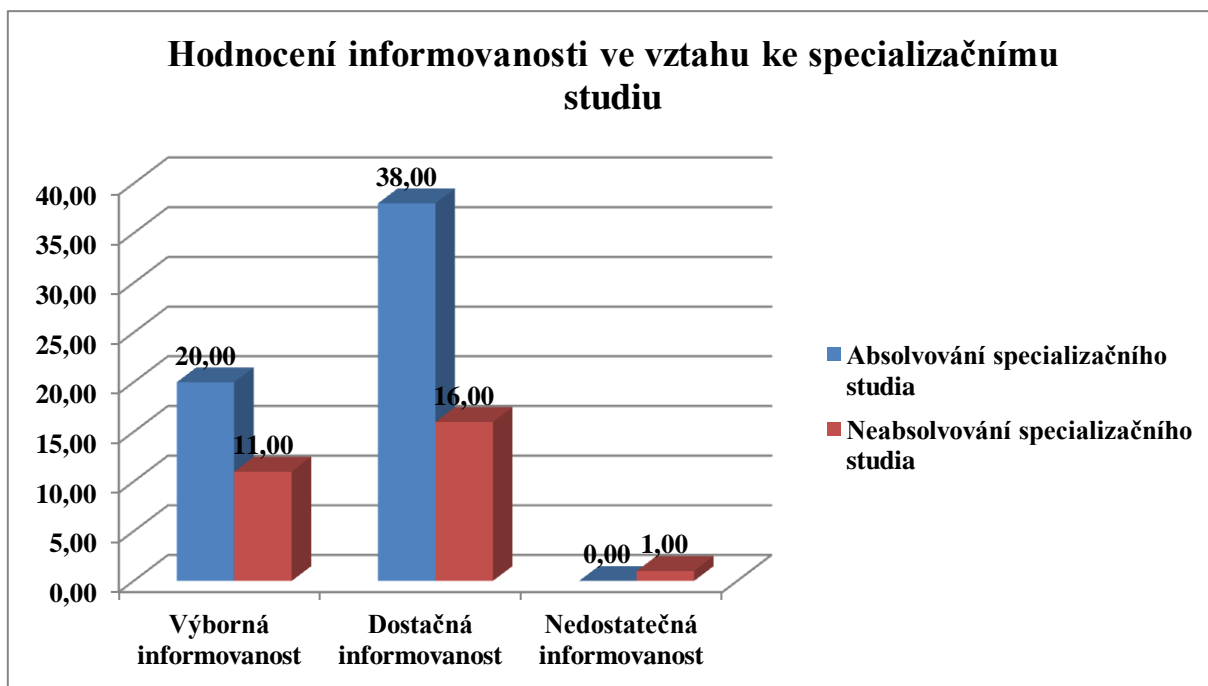
Respondentky, které tvořily kategorii délky praxe 26 a více let, nejčastěji zastupovaly respondentky, které absolvovaly střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou. Z celkového počtu 18 respondentek (21 %) absolvovalo 5 respondentek (6 %) vysokoškolské vzdělání a 13 respondentek (15 %) střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou. V této kategorii žádná respondentka neabsolvovala vyšší odborné vzdělání.

Z celkového počtu respondentek s praxí 26 a více let, které absolvovaly vysokoškolské vzdělání, tak 2 respondentky (2 %) tvořily kategorii výborná informovanost a 3 respondentky (4 %) kategorii dostatečná informovanost. Respondentky, které absolvovaly střední odborné vzdělání se zakončením maturitní zkouškou, byly rozděleny na 3 respondentky (3 %), které tvořily kategorii výborná informovanost, a na 10 respondentek (12 %) tvořících kategorii dostatečná informovanost.

Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 28.

Stejně jako v předešlých vyhodnocováních informovanosti o procesu sterilizace, tak i při vyhodnocování informovanosti respondentek o procesu sterilizace ve vztahu k jejich absolvování specializačního vzdělání v oblasti perioperační péče, byly k vyhodnocování použity dotazníkové otázky 8 až 22. Před vyhodnocováním specializačního vzdělání

respondentky v dotazníkovém šetření formou polouzavření otázky č. 3 napsaly, zda absolvovaly nebo neabsolvovaly specializační vzdělání v oblasti perioperační péče a jestliže ano, tak kde a jaké specializační studium absolvovaly.



Obrázek 29 Hodnocení informovanosti ve vztahu ke specializačnímu studiu

Z celkového počtu 58 respondentek (67 %), které absolvovaly specializační vzdělání, tvořilo 20 respondentek (23 %) kategorii výborná informovanost a 38 respondentek (44 %) tvořilo kategorii dostatečná informovanost. Žádná respondentka netvořila kategorii nedostatečná informovanost. U absolventek specializačního vzdělávání byl mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost poměr 20:38.

Z celkového počtu 28 respondentek (33 %), které neabsolvovaly specializační vzdělání, tvořilo 11 respondentek (13 %) kategorii výborná informovanost, 16 respondentek (19 %) kategorii dostatečná informovanost a 1 respondentka (1 %) tvořila kategorii nedostatečná informovanost. U neabsolventek specializačního vzdělávání byl mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost poměr 11:16.

Pro přehlednost jsou data zobrazena v Obrázku 29.

7 KVALITATIVÍ VÝZKUM

Kvalitativní výzkum diplomové práce měl objasnit problematiku vlivu procesu sterilizace na kvalitu chirurgického instrumentaria.

7.1 Metodika výzkumu

Cílem kvalitativního výzkumu bylo zjistit vliv sterilizace na testovaném instrumentáriu, především zjistit parametry procesu sterilizace (způsob balení nástrojů do sterilizačního obalu, doba sterilizace, teplota sterilizace, skladování vysterilizovaného instrumentária). Součástí výzkumu bylo také zjistit, zda došlo k významným změnám na testovaných nástrojích (korozní odolnost, mechanické poškození, laserové značení 2D kódu, funkčnost).

Kvalitativní výzkum zahrnuje testování vybraného chirurgického instrumentária na gynekologickém operačním sále ve vybraném zdravotnickém zařízení Pardubického kraje. Vlastní proces sterilizace probíhal v autoklávu, který se nachází na přísálové sterilizaci. Pro zapisování získaných dat výzkumu byly vytvořeny záznamové listy, do kterých byly během výzkumného šetření zapisovány parametry: způsob mytí, koncentrace a teplota pracovního dezinfekčního roztoku, doba expozice, provedení funkční kontroly nástrojů a ošetření nástrojů, způsob balení nástrojů do sterilizačního obalu, způsob sterilizace včetně jejich parametrů (teplota, čas) a také způsob následujícího skladování vysterilizovaného materiálu (viz Příloha B).

7.2 Charakteristika výzkumu

Hlavní důraz při výběru instrumentária pro výzkum byl požadavek, aby chirurgické nástroje byly používány, ne aby se nástroje pouze myly a sterilizovaly. Proto byly pro výzkum zvoleny chirurgické nástroje, které se na gynekologickém operačním sále nejčastěji používají. K vyhodnocení byla použita testovací sada, která obsahovala 11 nástrojů: 2 x anatomické pinzety, 1 x chirurgická pinzeta, 1 x rovné nůžky hrotnatotupé, 1 x zahnuté nůžky Metzbaum, 2 x zahnuté nůžky hrotnatotupé, 1 x svorka Kelly, 1 x kleště Kepák a 2 jehelce Bozemann. Chirurgické instrumentárium k výzkumu poskytla firma, která chirurgické nástroje vyrábí. Vybraná sada chirurgických nástrojů byla vyrobena z martenzitické nerezové kalitelné oceli (nůžky, pinzety, kleště Kepák, svorka Kelly) a jehelce vyrobeny ze slinutých karbidů. Každý nástroj byl opatřen 2D matrix kódem, který umožňuje jednoznačnou identifikaci nástroje. Chirurgické nástroje byly vloženy do 2 operačních sít (abdominální

a laparoskopické), dle jejich použití u operačního výkonu. Do abdominálního sítu byly uloženy 2 x anatomické pinzety, 1 x chirurgická pinzeta, 1 x Metzenbaum zahnuté nůžky, 2 x nůžky zahnuté hrotnotupé, 1 x rovné hrotnotupé nůžky, 1 x svorka Kelly a 2 x jehelce Bozemann. V laparoskopické síti byly uloženy kleště Kepák, které jsou specifické pro gynekologickou operativu.

Zkouška tvrdosti materiálu dle Rockwella byla prováděna pomocí tvrdoměru, ze kterého se přímo odečítala výsledná hodnota. Cílem této zkoušky bylo zjistit rozdíl hloubky vtisku vnikajícího tělesa mezi dvěma stupni zatížení, a to předběžného a celkového. Cílem předběžného zatížení byla snaha postupně vyřadit z měřené hloubky nepřesnosti povrchových ploch. Celkové zatížení bylo 1500 N. Funkčnost byla hodnocena dle návodu výrobce. Korozní odolnost byla kontrolována vizuálně pod lupou s dvanáctkrát násobným zvětšením. Mechanické poškození bylo hodnoceno na základě vizuální kontroly. Kvalita laserového značení se hodnotila za pomoci lupy s dvanáctkrát násobným zvětšením a za pomoci čtečky 2D kódů.

7.3 Organizace výzkumu

Kvalitativní výzkum v mé diplomové práci navazuje na předcházející výzkum, kterým se zabývaly Kašparová (2015) a Nováková (2015). Testovaná sada chirurgických nástrojů určených pro výzkum byla zařazena do oběhu od dubna 2014. První testování kvality nástrojů proběhlo u výrobce nástrojů v září 2014, tedy po necelých 6 měsících od zařazení nových nástrojů do provozu. V říjnu 2014 byly nástroje vráceny zpět na operační sály. Od října 2014 do dubna 2015 probíhalo druhé testování, které bylo v dubnu 2015 vyhodnoceno, bylo to po jednom roce od zařazení nových nástrojů do klinické praxe. Třetí testování kvality chirurgických nástrojů probíhalo v období od září 2015 do listopadu 2015. Vyhodnocení třetího testování se konalo v listopadu 2015. Čtvrté testování kvality chirurgických nástrojů proběhlo v období od listopadu 2015 do dubna 2016. Vyhodnocování čtvrtého testování se uskutečnilo v dubnu 2016, tedy 5 měsíců od vyhodnocení třetího testování a 2 roky od zařazení chirurgických nástrojů do oběhu. Od dubna 2016 testování kvality nástrojů nadále pokračuje.

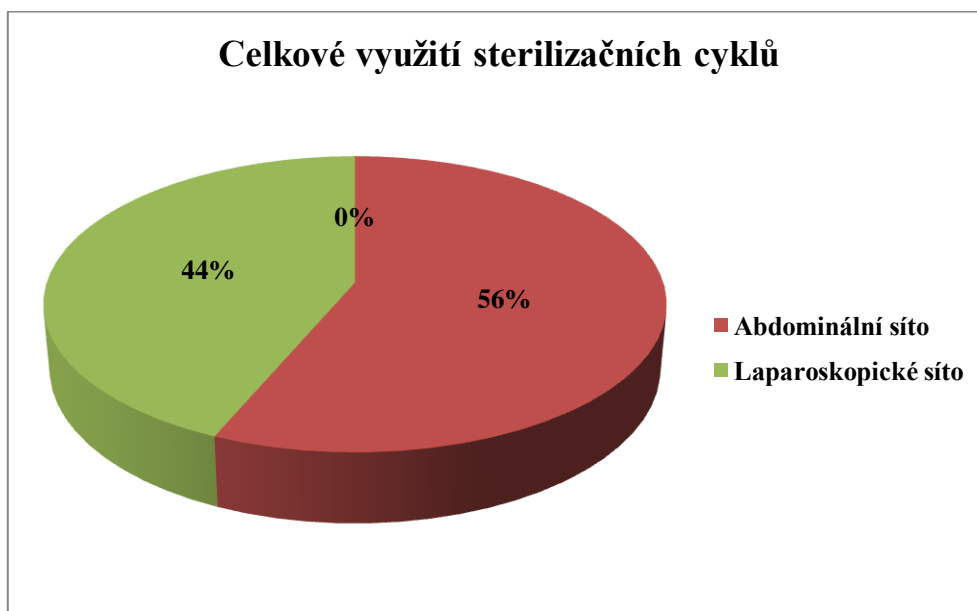
7.4 Zpracování získaných dat

Získaná data byla během výzkumného šetření zapisována do záznamových listů, které pro tento účel byly vytvořeny (viz Příloha B). Zpracování dat dále probíhalo pomocí MS Excel.

7.5 Výsledky kvalitativního výzkumu

Tato kapitola popisuje výsledky kvalitativního výzkumu u testovaného instrumentária. Výsledky kvalitativního výzkumu se týkají především procesu sterilizace. Jsou zde popsány parametry sterilizace, jako je způsob balení nástrojů do sterilizačního obalu, doba sterilizace, teplota sterilizace a skladování vysterilizovaného instrumentária. Dále tato kapitola také obsahuje popis zjištěných významných změn na testovaném instrumentariu, především korozní odolnost, mechanické poškození, laserové značení 2D kódu a funkčnost nástrojů.

Během testování nástrojů bylo celkem využito 124 sterilizačních cyklů (100 %). Z celkového počtu využitých cyklů bylo v 70 cyklech (56 %) použito abdominální síto a při 54 cyklech (44 %) bylo využito laparoskopické síto. Podle grafu je zřejmé, že abdominální síto bylo využíváno častěji. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Obrázku 30.



Obrázek 30 Celkové využití sterilizačních cyklů

Z celkové počtu využitých sterilizačních cyklů při testování č. 3, které proběhlo 19. 11. 2015 za období od září 2015 do listopadu 2015, bylo využito 53 (43 %) sterilizačních cyklů. Z těchto sterilizačních cyklů bylo ve 30 sterilizačních cyklech použito abdominální síto a ve 23 cyklech použito laparoskopické síto. Při testování č. 4, které proběhlo 11. 4. 2016 za období od listopadu 2015 do dubna 2016, bylo využito 71 (57 %) sterilizačních cyklů, ze kterých ve 40 sterilizačních cyklech bylo použito abdominální síto a v 31 sterilizačních cyklech bylo použito laparoskopické síto. Pro přehlednost jsou získaná data zobrazena v Tabulce 7.

Tabulka 7 Celkové využití sterilizačních cyklů

Celkové využití sterilizačních cyklů			
	Testování č. 3	Testování č. 4	Celkem
Abdominální síto	30	40	70 (56 %)
Laparoskopické síto	23	31	54 (44 %)
Celkem	53 (43 %)	71 (57 %)	124 (100 %)

Způsob balení nástrojů

Testování č. 3 (19. 11. 2015)

Během procesu sterilizace při využití abdominálního síta byl ve 28 cyklech k balení nástrojů používán kontejner společně s netkanou textilií. Ve 2 cyklech při využití abdominálního síta byly nástroje uloženy volně na síť. V případě uložení nástrojů volně na síť se jednalo o cyklus flash sterilizace. Při využití laparoskopického síta byl ve 22 cyklech použit k balení nástrojů kontejner společně s netkanou textilií. Pouze v jednom cyklu při využití laparoskopického síta byly nástroje uloženy volně na síť a opět se jednalo o cyklus flash sterilizace.

Testování č. 4 (11. 4. 2016)

Během procesu sterilizace při využití abdominálního síta byl ve 38 cyklech k balení nástrojů používán kontejner společně s netkanou textilií. Ve 2 cyklech při využití abdominálního síta byly nástroje uloženy volně na síť. V případě uložení nástrojů volně na síť se znovu jednalo

o cyklus flash sterilizace. Při využití laparoskopického síta byl ve 31 cyklech použit k balení nástrojů kontejner v kombinaci s netkanou textilií. Při tomto testování nebyl žádný z nástrojů uložen volně na síti ani nebyl použit cyklus flash sterilizace.

Teplota sterilizace

Testování č. 3 (19. 11. 2015)

Při tomto testování nástrojů během procesu sterilizace při využití abdominálního síta byla zjištěna minimální teplota sterilizace 134,8 °C a maximální teplota 138,3 °C. U abdominálního síta byla nejčtenější hodnota (modus) 135,8 °C a byl stanoven průměr ze všech naměřených hodnot na 135,9 °C. Při využití laparoskopického síta byla zjištěna minimální teplota sterilizace 122,4 °C a maximální teplota 135,6 °C, nejčtenější hodnota (modus) 122,9 °C a byl stanoven průměr ze všech naměřených hodnot na 123,4 °C. Při tomto testování byla nejnižší teplota při využití laparoskopického síta, protože sada těchto nástrojů obsahuje termolabilní nástroje a pomůcky, které vyžadují nižší teplotu sterilizace. Pro přehlednost jsou data zobrazena v Tabulce 8.

Tabulka 8 Testování nástrojů č. 3 - Teplota sterilizace

Testování nástrojů č. 3 - Teplota sterilizace					
	Celkový počet měření	Minimum	Maximum	Modus	Průměr
Abdominální síto	30	134,8 °C	138,3 °C	135,8 °C	135,9 °C
Laparoskopické síto	23	122,4 °C	135,6 °C	122,9 °C	123,4 °C

Testování č. 4 (11. 4. 2016)

Při využití abdominálního síta byla zjištěna minimální teplota sterilizace 135,4 °C a maximální teplota 137,9 °C. U abdominálního síta byla nejčtenější hodnota (modus) 135,9 °C a byl stanoven průměr ze všech naměřených hodnot na 136 °C. Při využití laparoskopického síta byla zjištěna minimální teplota sterilizace 122,4 °C a maximální teplota 136 °C, nejčtenější hodnota (modus) 129,9 °C a byl stanoven průměr ze všech naměřených hodnot na 123,4 °C. I při tomto testování byla zjištěna nejnižší teplota při využití laparoskopického síta, protože sada těchto nástrojů obsahuje termolabilní nástroje a pomůcky, které vyžadují nižší teplotu sterilizace. Pro přehlednost jsou data zobrazena v Tabulce 9.

Tabulka 9 Testování nástrojů č. 4 - Teplota sterilizace

Testování nástrojů č. 4 - Teplota sterilizace					
	Celkový počet měření	Minimum	Maximum	Modus	Průměr
Abdominální síto	40	135,4 °C	137,9 °C	135,9 °C	136 °C
Laparoskopické síto	31	122,4 °C	136 °C	129,9 °C	123,4 °C

Doba sterilizace

Testování č. 3 (19. 11. 2015)

Během sterilizace byla při testování nástrojů u abdominálního síta zjištěna minimální doba sterilizace 16 minut a maximální doba 65 minut. U abdominálního síta byla nejčtenější hodnota (modus) 58 minut a byl stanoven průměr ze všech naměřených hodnot na 51 minut a 24 vteřin. U laparoskopického síta byla zjištěna minimální doba sterilizace 15 minut a maximální doba sterilizace 52 minut, nejčtenější hodnota (modus) 45 minut a byl stanoven průměr ze všech naměřených hodnot na 45 minut a 6 vteřin. Pro přehlednost jsou data zobrazena v Tabulce 10.

Tabulka 10 Testování nástrojů č. 3 - Doba sterilizace

Testování nástrojů č. 3 - Doba sterilizace					
	Celkový počet hodnot	Minimum	Maximum	Modus	Průměr
Abdominální síto	30	16 minut	65 minut	58 minut	51 minut 24 vteřin
Laparoskopické síto	23	15 minut	52 minut	45 minut	45 minut 6 vteřin

Testování č. 4 (11. 4. 2016)

Během sterilizace byla při testování nástrojů u abdominálního síta zjištěna minimální doba sterilizace 21 minut a maximální doba 65 minut. U abdominálního síta byla nejčtenější hodnota (modus) 50 minut a byl stanoven průměr ze všech naměřených hodnot na 53 minuta 36 vteřin. U laparoskopického síta byla zjištěna minimální doba sterilizace 40 minut a maximální doba sterilizace 55 minut, nejčtenější hodnota (modus) 45 minut a byl stanoven průměr ze všech naměřených hodnot na 47 minut a 26 vteřin. Pro přehlednost jsou data zobrazena v Tabulce 11.

Tabulka 11 Testování nástrojů č. 4 - Doba sterilizace

Testování nástrojů č. 4 - Doba sterilizace					
	Celkový počet hodnot	Minimum	Maximum	Modus	Průměr
Abdominální síto	40	21 minut	65 minut	50 minut	53 minut 36 vteřin
Laparoskopické síto	31	40 minut	55 minut	45 minut	47 minut 24 vteřin

Poměrně velký rozdíl mezi testováním č. 3 a č. 4 v ukazateli minimální doby sterilizace u laparoskopického síta je způsoben tím, že ve vyhodnocování testování č. 4 nebylo zjištěno použití cyklu flash sterilizace.

Podle typu sady nástrojů byly na sterilizačním přístroji zvoleny programy sterilizace. Abdominální síto bylo především sterilizováno pomocí programu P3, který je určen pro kontejnery. Při sterilizaci laparoskopického síta byl nejčastěji využíván program P4. Program P4 se používá především pro zdravotnické prostředky vyrobené z gumy. Program P1, který je určený pro nebalené nástroje, se při sterilizaci sít s nástroji využíval k cyklu flash sterilizace.

Skladování vysterilizovaného instrumentária

Všechna síta s nástroji u testování č. 3 i testování č. 4 byla po vysterilizování skladována ve skladě s teplotou 24 °C. Nástroje byly skladovány v kontejnerech s netkanou textilií volně ve skladu. Po provedeném cyklu flash sterilizace, při kterém byly nástroje uloženy volně na sítě, byly nástroje po vysterilizování ihned používány.

Korozní odolnost povrchu nástrojů

Testování č. 3 (19. 11. 2015)

Na hřbetu očka u svorky Kelly byla nalezena malá korozní skvrna. Kleště Kepák obsahovaly zaschlé skvrny po mycím prostředku a také na levém hrotu nástroje bylo nalezeno silné napadení bodovou korozi. Některé nástroje obsahovaly lehké mechanické poškození a vybělené písmo v označení nástroje, ale bez korozní stopy. Některé testované instrumentárium obsahovalo červenohnědé značení s částečně poškozeným a hůře čitelným písmem, laserové vybělení popisu, ale bez korozního napadení.

Testování č. 4 (11. 4. 2016)

Od předešlého testování nedošlo k velkým změnám. U svorky Kelly se malá korozní skvrna nezměnila. U kleští Kepák se napadení bodovou korozi také nezměnilo. Některé nástroje stejně jako u předešlého testování obsahovaly lehké mechanické poškození a vybělené písmo v označení nástroje, také bez korozní stopy. Některé testované instrumentárium obsahovalo červenohnědé značení s částečně poškozeným a hůře čitelným písmem, laserové vybělení popisu, ale bez korozního napadení. Oproti předešlému testování byla u jehelce Bozemann v části popisu nástroje nalezena zřetelná trhlinka a také byl nalezen korozní bod, jinak však byl nástroj bez korozního napadení.

Mechanické poškození nástrojů

Testování č. 3 (19. 11. 2015)

Na každém testovaném instrumentáriu bylo nalezeno mechanické poškození, většinou bez korozní stopy. Často se jednalo o drobné škrábance, což je pouze vizuální vada. U některých nástrojů byly nalezeny stopy po kontaktu s ostatními nástroji, zatím bez stopy koroze. U jehelce Bozemann bylo na zámku nástroje objeveno mírné znečištění, což může dále způsobit vznik koroze. Nástroj není potřeba zatím opravovat ale pouze dále sledovat. Obě anatomické pinzety byly viditelně mechanicky poškozeny, bez stopy koroze. Na jedné anatomické pinzetě byly dokonce nalezeny zaschlé stopy krve. Chirurgická pinzeta také obsahovala viditelné stopy po mechanickém poškození, popřípadě kontaktu s jinými nástroji.

Testování č. 4 (11. 4. 2016)

Stejně jako u předešlého testování, i v tomto testování bylo u každého testovaného instrumentária nalezeno mechanické poškození, většinou bez korozní stopy. Často se jednalo

o drobné škrábance, což je pouze vizuální vada. U některých nástrojů byly také nalezeny stopy po kontaktu s ostatními nástroji, zatím bez stopy koroze. Od předešlého testování došlo k několika změnám. V zámku jehelce Bozemann se nově objevuje bodová koroze. Na čele plátků jehelce došlo k malému odlomení. Toto odlomení zatím nebrání funkci nástroje, je doporučeno nástroj neopravovat ale pouze nástroj dále sledovat. Na kleštích Kepák vznikají od zaschlého mycího přípravku další stopy koroze a stejně jako u předešlého testování na levém hrotu nástroje bylo nalezeno silné napadení bodovou korozí. Od posledního testování není žádná velká změna, proto je doporučeno nástroj neopravovat, pouze dále sledovat. Na anatomické pinzetě, která při předchozím testování obsahovala stopy zaschlé krve, se objevuje stále skvrna způsobená nejspíš stopou zaschlé krve. Na vnitřní ploše ramene pinzety se nově začíná objevovat bodová koroze. Funkční koncovka chirurgické pinzety byla znečištěna, což se projevuje lehkým zbarvením a u nástroje je možný vznik koroze.

Laserové značení 2D kódů

Testování č. 3 (19. 11. 2015)

Oba jehelce Bozemann, kleště Kepák, jedny nůžky zahnuté hrotnatotupé a jedna pinzeta anatomická neobsahují laserové označení 2D kódem. Ostatní nástroje z testovací sady obsahují čistý kód, bez poškození nebo s lehkým poškozením. Nástroje obsahují kód bez stopy koroze a také se zachovalým kontrastem.

Testování č. 4 (11. 4. 2016)

Stejně nástroje jako při předchozím testování neobsahují laserové označení 2D kódem. U zahnutých nůžek Metzenbaum proběhlo po vybělení načtení 2D kódu na druhý pokus. Ostatní nástroje obsahují stejné laserové značení 2D kódu beze změny.

Funkčnost nástrojů

Testování č. 3 (19. 11. 2015)

Všechny nástroje byly plně funkční. Pouze u všech nůžek z testovací sady nástrojů bylo zjištěno lehce otupělé ostří. Nůžky jsou ale stále funkční a nevyžadují opravu.

Testování č. 4 (11. 4. 2016)

Většina nástrojů byla plně funkční. Stejně jako v předchozím testování, tak u všech nůžek z testovací sady nástrojů bylo zjištěno lehce otupělé ostří. Nůžky jsou ale stále funkční a nevyžadují opravu. Zahnuté i rovné nůžky hrotnatotupé budou potřebovat opravu při příštím

vyhodnocování. U jehelců Bozemann bylo zjištěno poškození plátů, ale jehelce jsou stále plně funkční a zatím opravu nevyžadují.

Zkouška tvrdosti nástrojů

U testovaných nástrojů byla také provedena zkouška tvrdosti nástrojů dle Rockwella. Výsledky zkoušky tvrdosti u všech nástrojů ze třetího a čtvrtého testování ukazují mírný pokles tvrdosti oproti předchozímu testování. Tento pokles tvrdosti ale není příliš velký a může být způsobený i odchylkou měření při vyhodnocování. Na tvrdost nástroje může mít také vliv počet a délka tepelného ovlivnění při procesu mytí a při dezinfekci, ale nikdy by nemělo dojít ke změnám vlastností nástrojů, které by poté mohly ovlivnit funkci nástrojů.

7.5.1 Souhrn testování nástrojů

Souhrn testování č. 3 (19. 11. 2015)

V tomto testování bylo zjištěno, že k balení nástrojů se používá především kontejner s netkanou textilií. Některé nástroje byly uloženy volně na sítě, ale pouze v případě využití cyklu flash sterilizace. Tyto nástroje byly po vysterilizování ihned použity. Během testování byla zjištěna při procesu sterilizace vyhovující doba i teplota sterilizace. Po vysterilizování byly nástroje správně skladovány při vyhovující teplotě skladu. Každý nástroj obsahoval mechanické poškození. Na nástrojích bylo dále objeveno vybělené písmo v označení nástroje a také červenohnědé značení s částečně poškozeným a hůře čitelným písmem, zatím bez stopy koroze. U některých testovaných nástrojů byly objeveny stopy po kontaktu s ostatními nástroji a mírné znečištění. Toto poškození povrchu instrumentária může dále způsobit vznik koroze. Na svorce Kelly byla nalezena malá korozní skvrna. Kleště Kepák obsahovaly zaschlé skvrny po mycím prostředku a silné napadení bodovou korozí na levém hrotu. Anatomická pinzeta obsahovala viditelné mechanické poškození a zbytky zaschlé krve. Na chirurgické pinzetě bylo také zjištěno viditelné mechanické poškození. Mechanické poškození se zatím objevuje bez stop koroze. Nástroje označené 2D kódem obsahují 2D kód bez stopy koroze a také se zachovalým kontrastem. Všechny nástroje z testovací sady byly plně funkční. Pouze u všech nůžek z testovací sady bylo zjištěno otupělé ostří, ale nůžky jsou i přesto funkční.

Souhrn testování č. 4 (11. 4. 2016)

Stejně jako ve třetím testování, bylo i v tomto testování zjištěno, že k balení nástrojů se používá především kontejneru s netkanou textilií. Rovněž i při tomto testování bylo zjištěno,

že některé nástroje byly uloženy volně na sítě, ale pouze v případě využití cyklu flash sterilizace. Po vysterilizování byly tyto nástroje ihned použity. I při tomto testování byla zjištěna během procesu sterilizace vyhovující doba i teplota sterilizace. Vysterilizované nástroje byly správně skladovány při vyhovující teplotě skladu. I na tomto testovaném instrumentáriu bylo nalezeno mechanické poškození, na nástrojích byly zjištěny drobné škrábance a stopy po kontaktu s ostatními nástroji. V tomto testování bylo od předešlého testování nalezeno několik změn. Zámek jehelce Bozemann byl nově postižen bodovou korozí. U tohoto jehelce došlo také k odlomení čelních plátků, ale odlomení zatím nebrání funkčnosti jehelce. Kleště Kepák mají nové stopy koroze po skvrnách od zaschlého mycího přípravku. Kleště jsou stále poškozeny bodovou korozí na levém hrotu nástroje. Protože od posledního testování není žádná velká změna, je doporučeno nástroj zatím neopravovat. Na anatomické pinzetě, která při předchozím testování obsahovala stopy zaschlé krve, se objevuje stále stejná skvrna, která je způsobena nejspíš stopou zaschlé krve. Na vnitřní ploše ramene pinzety se nově začíná objevovat bodová koroze. Na funkční koncovce chirurgické pinzety bylo zjištěno znečištění, které se projevuje lehkým zbarvením a u nástroje je možný vznik koroze. U zahnutých nůžek Metzenbaum proběhlo po vybělení načtení 2D kódu na druhý pokus. Ostatní nástroje obsahují stejné laserové značení 2D kódu beze změny. Stejně jako v předchozím testování, tak u všech nůžek z testovací sady nástrojů bylo zjištěno lehce otupělé ostří, nůžky jsou ale stále funkční a nevyžadují opravu. Zahnuté i rovné nůžky hrotnatotupé budou potřebovat opravu při příštím vyhodnocování.

Během prvního testování chirurgických nástrojů bylo využito celkem 151 sterilizačních cyklů. Z celkového počtu sterilizačních cyklů, prošly chirurgické nástroje z vaginálního síta 57 sterilizačními cykly, chirurgické nástroje z laparoskopického síta 53 sterilizačními cykly a chirurgické nástroje z abdominálního síta prošly 41 sterilizačními cykly. Během druhého testování chirurgických nástrojů bylo využito celkem 145 sterilizačních cyklů. Z celkového počtu cyklů, prošly chirurgické nástroje uložené ve vaginálním síti 61 sterilizačními cykly, chirurgické nástroje uložené v laparoskopickém síti prošly 48 sterilizačními cykly a chirurgické nástroje z abdominálního síta prošly 36 sterilizačními cykly. Během třetího testování chirurgických nástrojů bylo využito celkem 53 sterilizačních cyklů. Z celkového počtu sterilizačních cyklů, bylo ve 30 cyklech použito abdominální síto a ve 23 cyklech bylo použito laparoskopické síto. Během čtvrtého testování bylo celkem využito 71 sterilizačních cyklů. Z celkového počtu sterilizačních cyklů, bylo ve 40 cyklech použito abdominální síto a v 31 cyklech využito laparoskopické síto (Kašparová, 2015; Nováková, 2015).

Při prvním a druhém testování byly k vyhodnocování použity také chirurgické nástroje, které byly uloženy ve vaginálním síti. Při třetím a čtvrtém testování chirurgické nástroje z vaginálního síta nebyly použity k vyhodnocení. Z toho důvodu je při prvním a druhém testování vyšší počet sterilizačních cyklů oproti třetímu a čtvrtému testování.

8 DISKUZE

Tato kapitola obsahuje shrnutí výzkumného šetření a také popisuje získané výsledky a komentáře vzhledem k výzkumným otázkám, které byly stanoveny na začátku výzkumného šetření.

8.1 Diskuze ke kvantitativnímu výzkumu

Kvantitativní výzkum probíhal v rámci dotazníkového šetření u perioperačních sester, které pečují o nástroje na operačním sále a na oddělení centrální sterilizace. Výzkumné šetření probíhalo ve třech zdravotnických zařízeních v Praze.

8.1.1 Výzkumná otázka 1

Jak perioperační sestry dodržují doporučené postupy při péči o chirurgické nástroje?

Cílem první výzkumné otázky bylo zjistit, jak perioperační sestry dodržují doporučené postupy při péči o chirurgické nástroje. Pro tuto výzkumnou otázku byly v dotazníkovém šetření určeny otázky č. 4 - 7.

Zjistila jsem, že velkým problémem je to, že většina respondentek neshromažďuje nástroje do samostatných sít dle stáří nástrojů (dotazníková otázka č. 4). Celkem 71 respondentek (82 %) toto nedělá. Zde jsem svůj výzkum porovnála i s jinými výzkumy. Jak uvádí Janoušková (2012), tak u 94 % respondentek síta obsahují nástroje různého stáří. Kašparová (2015) uvádí, že 83 % respondentek neshromažďuje nástroje do síta dle stáří nástrojů. Nejenom z mého výzkumu, ale i z výzkumů dalších, je zřejmé, že ve velké většině sestry neshromažďují nástroje do sít dle jejich stáří. Tento nesprávný postup se děje i přesto, že správné shromažďování nástrojů je důležité především kvůli později často vzniklým následkům koroze na nástrojích.

U promazávání zámků nástrojů (dotazníková otázka č. 5) respondenty většinou uvádějí, že zámků nástrojů promazávají (27 % respondentek vždy, 48 % respondentek někdy). Alarmujících je ale 25 % respondentek, které zámků nástrojů nepromazávají nikdy a pak i ta část respondentek (19 %), které zámků nástrojů sice někdy promazávají, ale uvedly, že pouze 1x za půl roku. V praxi by se měly zámků nástrojů promazávat minimálně 1 x měsíčně. Tyto respondenty by měly péči o nástroje zkvalitnit, protože jinak je ohrožena správná funkčnost a životnost nástrojů.

Dalším problémem byl postup respondentek při objevení známek koroze na nástroji (dotazníková otázka č. 6). Zde chybně odpovědělo 64 % respondentek, kdy 54 % z nich nástroj mechanicky vyčistí a vrátí ho zpět do síta a 10 % z nich dokonce nástroj ponechá dále na sítu, dokud je funkční. Tyto postupy ale nejsou správné. Při zjištění známek koroze by se měl nástroj ihned vyměnit za nový a poškozený nástroj zaslat do servisu. Toto správné řešení zvolilo pouze 28 % respondentek. Některé respondentky (8 %) uvedly, že známky koroze na nástroji nahlásí staniční sestře. Pokud staniční sestra bude poté postupovat správně a nástroj vymění za nový, byl by tento postup v praxi přijatelný. Dle mého názoru je tato chybná praxe způsobena tím, že pořízení nových nástrojů je pro většinu zdravotnických zařízení finančně náročné.

Byla jsem ale potěšena z výsledku otázky na používání obálkové metody při balení operačních sít (dotazníková otázka č. 7). Celých 78 % respondentek uvedlo, že obálkovou metodu používají (42 % používá vždy, 36 % někdy používá a někdy používá kontejnerový systém). Zbýlých 22 % respondentek obálkovou metodu sice nepoužívá, ale k balení operačních sít používají kontejnerový systém. Toto zjištění hodnotím pozitivně, neboť jak obálková metoda, tak i kontejnerový systém, jsou doporučené postupy, protože je tak větší ochrana vysterilizovaného zdravotnického materiálu proti průniku vlhkosti a mikrobů, i proti poškození obalu.

Podle odpovědí na dotazníkové otázky č. 4 - 7 jsem u respondentek zjistila míru dodržování doporučených postupů při péči o nástroje. Toto zjištění bylo ve svém závěru smutné, protože celých 81 % respondentek dodržuje doporučené postupy nedostatečně, neboť respondentky dodržely maximálně dva doporučené postupy ze čtyř. Jen 19 % respondentek dodržuje doporučené postupy dostatečně, tyto respondentky dodržely tři doporučené postupy ze čtyř. Žádná respondentka nedodržela všechny čtyři doporučené postupy péče o nástroje.

Podle získaných dat k výzkumné otázce 1 mohu konstatovat, že respondentky pečují o nástroje převážně nedostatečně. Dodržování doporučených postupů je pravděpodobně mnohdy ovlivněno možnostmi i vybavením zdravotnického pracoviště. Především u dotazníkové otázky č. 6, která se zabývá postupem při objevení známek koroze na nástroji, protože každé pracoviště nemá dostatek finančních prostředků pro zajištění nových nástrojů v případě objevení koroze. Proto pak sestry i v sítu neshromažďují nástroje podle jejich stáří, jak vypovídá dotazníková otázka č. 4, čímž hrozí postupné rozšíření koroze i na novější nástroje a zkracuje se jejich životnost i funkčnost. Naopak, jak ukazují dotazníkové otázky

č. 5 a č. 7, tak dostatečným promazáváním zámků nástrojů a používáním obálkové metody nebo kontejnerů, což brání pronikání vlhkosti a vzniku koroze, se zdravotnický personál snaží prodloužit životnost nástrojů a šetří tak finanční prostředky nemocničního zařízení. Doporučené postupy při péči o nástroje by ale měly být dodržovány vždy, ne pouze někdy. Myslím si, že dodržování doporučených postupů při péči o nástroje je nejčastěji negativně ovlivněno tím, že zdravotnické zařízení nemá dostatek finančních prostředků na nákup a výměnu nástrojů a proto se nástroje používají až do doby, dokud jsou funkční, bez ohledu na to, že jsou postižené korozí a tato koroze je přenášena na nástroje další. Toto je krátkozraké, protože nakonec je poškozeno nástrojů vícea jednoho dne se tyto nástroje stejně budou muset vyměnit. Také na dodržování doporučených postupů při péči o nástroje mohou mít vliv určité zažití postupy na konkrétním pracovišti, kdy perioperační sestry tyto postupy automaticky přijímají a to i přesto, že tyto postupy nejsou vždy správné. Toto jsem sama poznala i během své odborné studijní praxe ve zdravotnických zařízeních již od střední školy, přes bakalářské studium až k praxi během studia magisterského. Proto mohu zodpovědně říct, že nejenom v péči o chirurgické nástroje, ale i v dalších zdravotnických činnostech, tak co zdravotnické pracoviště, tak to v některých případech i odlišné postupy. Celkově by v praxi mělo být dodržování správných postupů v péči o nástroje více prosazováno a kontrolováno, neboť se tím prodlužuje životnost funkčnost nástrojů, což nakonec ušetří finanční prostředky zdravotnického zařízení.

8.1.2 Výzkumná otázka 2

Jaký vliv má nejvyšší dosažené vzdělání sester zajišťujících péči o nástroje na jejich informovanost o procesu sterilizace?

Cílem druhé výzkumné otázky bylo zjistit, jaký vliv má nejvyšší dosažené vzdělání sester zajišťujících péči o nástroje na jejich informovanost o procesu sterilizace. K této výzkumné otázce byly v dotazníkovém šetření určeny dotazníkové otázky č. 8 - 22, které byly bodovány a respondentky pak byly rozděleny do jednotlivých kategorií (15 - 11 bodů = výborná informovanost, 10 - 6 bodů = dostatečná informovanost, 5 - 0 bodů = nedostatečná informovanost). K výzkumné otázce se také vztahovala dotazníková otázka č. 2 zjišťující nejvyšší dosažené vzdělání respondentek, otázka č. 3 zjišťující absolvování specializačního vzdělání v oblasti perioperační péče a otázka č. 1, která zjišťovala délku praxe respondentek v perioperačním prostředí.

Celkem z 15 dotazníkových otázek na 9 otázek odpověděla většina respondentek správně a na 6 otázek špatně, tedy tři pětiny otázek byly správně zodpovězeny. Toto hodnotím pozitivně. Největší problém respondentkám dělala znalost způsobů fyzikální sterilizace (otázka č. 8), kde odpovědělo špatně 64 % respondentek. Chybně odpovídalo 51 % až 57 % respondentek také u otázek týkajících se flash sterilizace (otázka č. 10 a č. 11), na dvě otázky týkající se chemických testů (otázka č. 15 a č. 16) a na otázku prověřující znalost doby uchování dokumentace procesu sterilizace (otázka č. 21). Dle mého názoru se nejednalo o těžké otázky, spíše o otázky základní, které by respondentky měly umět odpovědět správně, protože jsou s touto problematikou v každodenním kontaktu. Naopak je třeba pochválit odpovědi na otázky týkající se teploty místnosti pro skladování vysterilizovaného materiálu, používání biologických indikátorů, znalost vyhlášky s doporučeními pro sterilizaci instrumentária, správné doby expirace u volně uloženého nástroje v dvojbalu a používání Bowie&Dick testu (otázky č. 13, č. 14, č. 17, č. 19 a č. 20), kde správně odpovědělo 81 % až 90 % respondentek. A musím také připomenout odpovědi na otázku týkající se znalosti všech ochranných pomůcek, které mají být použity při ručním i mechanickém mytí nástrojů (otázka č. 18), kdy se jedná o jedinou otázku, na kterou odpovědělo 100 % respondentek správně.

Z celkového počtu 86 respondentek dosáhlo 31 respondentek (36 %) kategorie výborná informovanost o procesu sterilizace. Kategorie dostatečná informovanost bylo dosaženo u celkem 54 respondentek (63 %) a v kategorii nedostatečná informovanost byla pouze jedna respondentka (1 %). Tento výsledek lze hodnotit pozitivně, i když poměr mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost, který je 31:54, by mohl být více vyrovnaný, očekávala jsem, že kategorie výborná informovanost by mohlo dosáhnout více respondentek. Je to způsobeno pravděpodobně tím, že v kategorii dostatečná informovanost se pohybovaly především respondentky se středoškolským vzděláním, kterých bylo celkově mezi všemi respondentkami nejvíc, a které vykazovaly spíš jen dostatečnou informovanost.

Z výzkumu vyplývá, že v kategorii výborná informovanost o procesu sterilizace je nejvíce zastoupeno 19 respondentek (22 % ze všech respondentek), které absolvovaly nejvyšší dosažené vzdělání na střední odborné škole zakončené maturitní zkouškou. Stejně tak jsou tyto respondentky se středoškolským vzděláním nejvíce zastoupeny v kategorii dostatečná informovanost, kde je 33 respondentek (38 %). S tímto vzděláním je i jediná respondentka (1 %), která dosáhla kategorie nedostatečná informovanost. Celkově tedy absolventky střední odborné školy zaujímají v kategoriích výborná a dostatečná informovanost 62 % ze všech respondentek. Dle mého názoru je ale tato vysoká četnost těchto respondentek způsobena tím,

že jich ve výzkumu bylo zastoupeno nejvíc. Proto je vhodnější tuto část výzkumu hodnotit při pohledu na vzájemný poměr mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost u každé kategorie vzdělání zvlášť. Respondentky, které absolvovaly vysokoškolské vzdělání, mají mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost poměr 10:11, absolventky středního odborného vzdělání s maturitou mají tento poměr 19:33 a absolventky vyššího odborného vzdělání mají tento poměr pouze 2:10. Podle těchto poměrů je vidět, že absolventky vysoké školy jsou v kategoriích výborná a dostatečná informovanost rovnoměrně zastoupeny, skoro 1/2 z nich je v kategorii výborná informovanost. Naopak poměr u absolventek vyššího odborného vzdělání je výrazně horší, pouze necelá 1/4 z nich dosáhla kategorie výborná informovanost. U respondentek se středoškolským vzděláním dosáhla kategorie výborná informovanost skoro 1/3. Je vidět, že stanovením poměru mezi kategoriemi výborná a dostatečná informovanost se eliminují početní rozdíly zastoupených respondentek v jednotlivých kategoriích dosaženého vzdělání a že zjištěný poměr má větší a objektivnější vypovídající hodnotu. Toto zjištění ve prospěch absolventek vysoké školy mě potěšilo. Je zřejmé, že vysokoškolské studium mělo na respondentky takový vliv, že během studia získaly více znalostí o procesu sterilizace, než respondentky se středoškolským vzděláním a absolventky vyššího odborného vzdělání. Právě respondentky s vysokoškolským vzděláním byly schopny si studiem získané znalosti udržet a aplikovaly je pak při odpovědích na dotazníkové otázky. Malé zastoupení v kategorii výborná informovanost u respondentek s vyšším odborným vzděláním si neumím vysvětlit. Původně jsem očekávala, že vzdělání respondentek na jejich informovanost o procesu sterilizace bude mít takový vliv, že v kategorii výborná informovanost bude nejvíce absolventek vysokoškolského vzdělání, což se mi potvrdilo, pak budou zastoupeny respondentky s vyšším odborným vzděláním a nejméně bude respondentek se středoškolským vzděláním. Je možné, že absolventky středoškolského vzdělání zde předstihly absolventky vyššího odborného vzdělání proto, že celkově měly delší praxi v oboru.

Dále bylo zjištěno, že v kategoriích výborná informovanost o procesu sterilizace a dostatečná informovanost jsou nejčastěji zastoupeny sestry s délkou praxe 26 a více let (18 respondentek, 21 % z celkového počtu respondentek). Sestry během přibývajících praxe sbírají zkušenosti, což potvrzuje i výsledek z podobného výzkumu Janouškové (2012), která uvádí, že nejvíce informací a poznatků získávají sestry v průběhu své praxe na operačním sále, což se jí potvrdilo u 64 % jejich respondentek. S tímto tvrzením osobně souhlasím, dle mého názoru má délka praxe velký vliv na informovanost sester. Je ale nutno uvést, že v mém výzkumu

většina respondentek s touto délkou praxe byla v kategorii dostatečná informovanost, v kategorii výborná informovanost jich byla menšina, neboť poměr mezi kategoriemi výborná a dostatečná informovanost je zde 5:13. Zajímavým zjištěním je, že v kategorii výborná informovanost o procesu sterilizace je nejvíce zastoupeno 11 respondentek (13 % z celkového počtu respondentek), které mají délku praxe v perioperačním prostředí 1 - 5 let. U těchto respondentek je poměr mezi kategoriemi výborná a dostatečná informovanost 11:3, jejich zastoupení je tedy převážně v kategorii výborná informovanost. Dokonce respondentky s vysokoškolským a středoškolským vzděláním s touto délkou praxe jsou zastoupeny jen v kategorii výborná informovanost, zastoupení v kategorii dostatečná informovanost zde činí pouze absolventky vyššího odborného vzdělání. U žádné jiné hodnocené délky praxe není převaha respondentek v kategorii výborná informovanost. Tento výsledek si vysvětluji tím, že respondentky s touto relativně krátkou délkou praxe si ještě zachovaly dostatek teoretických znalostí, které získaly během studia. A opět i zde jsou na tom nejhůře absolventky vyššího odborného studia, kdy toto zjištění se celkově prolíná ve všech bodech mého výzkumu.

Informovanost o procesu sterilizace jsem také porovnávala u respondentek z pohledu absolvování specializačního vzdělávání v oblasti perioperační péče. Toto vzdělávání mělo 58 respondentek (67 %), z nichž 20 respondentek (23 %) dosáhlo kategorie výborná informovanost a 38 respondentek (44 %) kategorie dostatečná informovanost. U 28 respondentek (33 %), které specializační vzdělávání neabsolvovaly, bylo v kategorii výborná informovanost 11 respondentek (13 %), v kategorii dostatečná informovanost bylo 16 respondentek (19 %) a v kategorii nedostatečná informovanost byla 1 respondentka (1 %).

Oproti mému očekávání v tomto výzkumu dopadly lépe respondentky, které neabsolvovaly specializační vzdělání. Toto zjišťuji tím, že neabsolventky specializačního studia mají mezi kategoriemi výborná informovanost a dostatečná informovanost poměr 11:16, relativně tedy dost respondentek (11, víc než 1/3) z celku 28 neabsolventek specializačního vzdělání je v kategorii výborná informovanost, kdežto u absolventek specializačního vzdělání je tento poměr pouze 20:38. Musím ale uvést, že mezi respondentkami, které neabsolvovaly specializační vzdělání, se vyskytovala i jediná respondentka, která dosáhla kategorie nedostatečná informovanost. Proč dopadly respondentky bez specializačního vzdělání lépe než respondentky se specializačním vzděláním, tak to není zřejmé. Zde by se musel výzkum pravděpodobně rozšířit o další otázky, jejichž vyhodnocení by pak mohlo přinést dostatečné vysvětlení. Toto by však již bylo nad rámec této práce.

Celkově lze říci, že výzkum ukázal, že v informovanosti o procesu sterilizace dominují respondenty s vysokoškolským vzděláním a naopak absolventky vyššího odborného vzdělání jsou spíše v pozadí. Bylo by zajímavé v budoucnu udělat podobný výzkum, třeba z odpovědí na jiné otázky, a výsledky pak porovnat.

8.2 Diskuze ke kvalitativnímu výzkumu

Kvalitativní výzkum probíhal na operačním sále ve vybraném pracovišti Pardubického kraje, kde se testovala sada zapůjčených chirurgických nástrojů.

8.2.1 Výzkumná otázka 3

Jak ovlivňuje proces sterilizace testované instrumentarium?

Z výsledků kvalitativního šetření, které se týkalo testovaných nástrojů, vyplývá, že na pracovišti, kde docházelo k testování sady zapůjčeného chirurgického instrumentária, byly všeobecné zásady související s péčí o nástroje dodržovány pouze částečně. Během testování byl zjištěn při procesu sterilizace vyhovující způsob balení nástrojů, doba i teplota sterilizace a také správné skladování vysterilizovaného instrumentária při vyhovující teplotě skladu.

Nejvýznamnější zjištěnou změnu při testování kvality instrumentária jsem objevila změnu odolnosti proti korozi a mechanickému poškození. Oproti prvnímu a druhému testování došlo při třetím a čtvrtém testování ke zvýšenému výskytu mechanického poškození. Byly zjištěny škrábance a rýhy způsobené pravděpodobně vzájemným kontaktem nástrojů. Poškození je viditelné hlavně u nástrojů s leštěným povrchem a zhoršuje i rychlost načtení 2D kódu. Při poškození povrchu nástrojů hrozí riziko koroze. Dle zjištěných výsledků je pravděpodobné, že na poškození nástrojů nemá teplota ani doba sterilizace žádný vliv a vliv parametrů sterilizace na kvalitu instrumentária nebyl prokázán. Výzkum Novákové (2015) ukazuje, že při prvním a druhém testování nebyla u většiny chirurgických nástrojů objevena závažná stopa koroze. U některých nástrojů byly pouze na laserovém značení zjištěny těžce rozpoznatelné skvrny. Dále její testování prokázalo lehké zbarvení zámků nástrojů se stopami po oleji a také se na nástrojích vyskytovaly skvrny, které byly způsobené zaschlým dezinfekčním přípravkem. Kleště Kepák musely být při druhém testování opraveny z důvodu napadení masivní bodovou korozi. I když první testování zjistilo nevýznamné mechanické poškození, tak už druhé testování prokázalo zhoršení mechanického poškození chirurgických nástrojů. Výrazné zhoršení mechanického poškození se pak prokázalo i u třetího a čtvrtého

testování. Příčinou poškození je spíše neopatrné zacházení nebo nedostatečná předsterilizační příprava. Hammer (2013) ve svém článku uvádí, že kvalita chirurgického instrumentária závisí na kvalitě provedení předsterilizační přípravy. K poškození nástrojů dochází většinou při nesprávně provedené předsterilizační přípravě, čímž je kromě poškození instrumentária ohroženo i zdraví klienta a personálu.

Dále bylo zaznamenáno několik změn mezi testováním č. 3 a č. 4. Ve čtvrtém testování byla objevena nově vznikající bodová koroze u jehelce Bozemann a u kleští Kepák. Podle výzkumu, kterým se zabýval Hammer (2013), je funkčnost pasivační vrstvy při odolnosti proti korozi velmi důležitá, regenerace při tvorbě pasivační vrstvy se stářím snižuje, proto doporučuje mít na sítě nástroje přibližně stejného stáří. Pokud je nástroj poškozen bodovou korozi je téměř neopravitelný a je důležité tento nástroj ze síta odstranit. Dle mého názoru tyto nástroje musí být opraveny nebo v případě neúspěšné opravy vyřazeny ze síta, či nahrazeny novými nástroji. U jehelce Bozemann bylo také objeveno poškození nástroje odlomením čelních čepelí, které ale zatím nemá vliv na funkci nástroje. Zjištěná znečištění a stopy krve způsobily vznik bodové koroze u chirurgické pinzety. Všechny testované chirurgické nástroje jsou prozatím funkční. I přes zjištěné drobné změny na instrumentáriu je jejich stav přiměřený vzhledem k době a četnosti jejich používání. I když se na sítích objevovaly nástroje vyrobené z různých materiálů, tak na nástrojích nebyl nalezen žádný náznak elektrolytické koroze. Hammer (2010a) ale upozorňuje na riziko poškození nástrojů při použití různé kombinace materiálů instrumentária, kdy toto uvádí jako nejčastější chybu při setování instrumentária.

Ve svém výzkumu Nováková (2015) uvádí, že při testování kvality nástrojů byla také nejvíce objevena změna při odolnosti proti korozi a mechanickému poškození nástrojů. Při výzkumu Novákové (2015), který se zabýval prvním a druhým testováním kvality instrumentaria, bylo zjištěno, stejně jako v mém výzkumu při třetím a čtvrtém testování, že u všech sít s nástroji se k balení nástrojů používá kontejner společně s netkanou textilií. Stejně tak bylo uložení nástrojů volně na sítě využíváno pouze pro cyklus flash sterilizace a nástroje byly po vysterilizování ihned používány k operačnímu výkonu. Dle výzkumu Novákové (2015) byla nejnižší naměřená teplota při procesu sterilizace u laparoskopické sady nástrojů, což jsem já svým výzkumem potvrdila. Příčinou tohoto zjištění je skutečnost, že laparoskopická sada nástrojů obsahuje termolabilní nástroje a pomůcky, které vyžadují nižší teplotu sterilizace. Při procesu sterilizace jsem zjistila, že bylo dosaženo vyhovující doby sterilizace stejně jako u výzkumu Novákové (2015). Pro skladování vysterilizovaného instrumentária se v obou

výzkumech u všech sít s nástroji používal kontejner s netkanou textilií. Kontejnery byly uskladněny volně ve skladu při teplotě skladu 24 °C, v době výzkumu Novákové (2015) při teplotě 24 - 25 °C. Podle Melicharčíkové (2015) má být vysterilizovaný materiál skladován při doporučeném rozmezí teploty 15 - 25°C.

Ve svém výzkumu jsem zjistila obdobné výsledky jako Nováková (2015), ale s tím rozdílem, že jsem zaznamenala výraznější mechanické poškození nástrojů a vznik bodové koroze. Nebylo prokázáno, že by proces sterilizace výrazně negativně ovlivňoval testované instrumentarium. Toto ovlivňuje především nešetrné zacházení s nástroji a nedostatečně provedená předsterilizační příprava.

9 ZÁVĚR

Diplomové práce na téma „Problematika sterilizace v perioperační péči“ byla rozdělena na teoretickou a výzumnou část. Teoretická část diplomové práce nejprve popsala organizaci a provoz při poskytování perioperační péče, dále také rozdělila operační sály a pracoviště poskytující sterilizaci. Teoretická část rovněž zahrnuje popis historie chirurgických nástrojů, popis výroby chirurgického instrumentária i s popisem materiálů a také rozdělení chirurgických nástrojů a instrumentária. V několika podkapitolách se rovněž věnuje péči o chirurgické nástroje a korozi nástrojů. Poslední kapitola teoretické části se zabývá procesem sterilizace, popisem sterilizačních obalů a také postupům při skladování a transportu vysterilizovaného materiálu. Pro teoretickou část diplomové práce bylo jako cíl stanoveno prostudování a následné zpracování českých i zahraničních odborných zdrojů věnujících se zvolenému tématu. Tento stanovený cíl byl splněn.

Výzkumná část diplomové práce byla rozdělena na kvantitativní a kvalitativní výzkum. Kvantitativní výzkum zahrnuje vyhodnocování dat získaných dotazníkovým šetřením s následnou diskuzí. Kvantitativní výzkum probíhal ve třech zdravotnických zařízeních v Praze. Obsahem kvantitativního výzkumu bylo zjistit úroveň péče o chirurgické nástroje a úroveň informovanosti o procesu sterilizace u perioperačních sester pečujících o chirurgické nástroje na operačním sále a oddělení centrální sterilizace ve třech zdravotnických zařízeních v Praze. Kvalitativní výzkum probíhal pokračováním v testování chirurgického instrumentária v jednom zdravotnickém zařízení Pardubického kraje.

Pro výzkumnou část diplomové práce byly stanoveny tři cíle. Jako první cíl bylo zjistit, zda sestry zajišťující péči o nástroje dodržují při procesu sterilizace doporučené postupy. Zjištěná data byla vyhodnocena a přenesena do grafů, čímž bylo zjištěno, že respondentky pečují o nástroje mírně nedostatečně. Druhým cílem výzkumné části bylo zjistit, jaký vliv má nejvyšší dosažené vzdělání sester zajišťujících péči o nástroje na jejich informovanost o procesu sterilizace. Po vyhodnocení dat a následném vytvoření grafů a tabulek vyšlo najevo, že většina respondentek dosáhla kategorie dostatečná informovanost. Respondentky, které tvoří tuto kategorii absolvovaly nejčastěji nejvyšší dosažené vzdělání na střední odborné škole se zakončením maturitní zkouškou. Toto bylo ale způsobeno především tím, že respondentek s tímto vzděláním bylo ve zkoumaném vzorku nejvíc. Proto jako více objektivní vyšlo porovnání poměru mezi kategoriemi výborná a dostatečná informovanost, kdy toto porovnání vyšlo nejlépe pro respondentky, které mají vysokoškolské vzdělání. Také jsem respondentky porovnávala z hlediska délky jejich praxe, kdy bylo zjištěno, že respondentky, které tvoří

největší kategorii, to jest kategorii dostatečná informovanost, nejčastěji zastupují sestry s délkou praxe 26 a více let. Informovanost o procesu sterilizace jsem také porovnávala u respondentek z pohledu absolvování specializačního vzdělávání v oblasti perioperační péče, kde bylo zajímavým zjištěním, že respondenty, které neabsolvovaly specializační vzdělání, dopadly při vyhodnocování informovanosti lépe než absolventky specializačního vzdělání.

Pro rozšíření a prohloubení znalostí o procesu sterilizace bych u perioperačních sester doporučila rozšíření jejich účasti na seminářích, které se budou procesem sterilizace zabývat jak po stránce teoretické, tak i po stránce přenesení teoretických znalostí do praktických pracovních postupů. Na těchto seminářích by mohla i probíhat diskuze mezi zdravotnickým personálem a odborníky, aby byly porovnány odborné požadavky s problémy vznikajícími v každodenní praxi a mohlo dojít k nalezení řešení těchto problémů.

Posledním cílem bylo stanovit zjištění, jak ovlivňuje proces sterilizace testované instrumentarium. Proces sterilizace zahrnuje nejen samotný proces sterilizace, ale také proces před a po samotné sterilizaci. Během testování byl zjištěn vyhovující způsob balení nástrojů, vhodné skladování vysterilizovaného instrumentária i vyhovující teplota skladu. Oproti prvnímu a druhému testování došlo při třetím a čtvrtém testování ke zvýšenému výskytu mechanického poškození a většímu vzniku bodové koroze. Také na nástrojích byly zjištěny stopy mycího přípravku a zaschlé krve. Dle výsledků testování je pravděpodobné, že na poškození nástrojů nemá proces sterilizace žádný vliv. Domnívám se, že příčinou poškození je nejspíše neopatrné zacházení s nástroji a nedostatečná předsterilizační příprava.

Jako navrhované řešení toho, aby nedocházelo ke vzniku mechanického poškození nástrojů, lze doporučit především opatrnější zacházení s nástroji a kvalitně provedenou předsterilizační přípravu. Samozřejmě je nutné dodržovat doporučené postupy od výrobce. Důležité je mít dokonalý přehled ohledně provedení sterilizačních cyklů. Dalším doporučením je účast personálu na seminářích zaměřených na aktuální poznatky o procesu sterilizace a péči o chirurgické nástroje s hledáním řešení problémů vznikajících v praxi.

Výsledky kvalitativního šetření ukazují, že na pracovišti, kde docházelo k testování sady zapůjčeného chirurgického instrumentária, byly dodržovány všeobecné zásady související s péčí o chirurgické nástroje jen částečně. Bylo zde zjištěno nešetrné zacházení s nástroji a nedostatečná předsterilizační příprava. Je ale třeba podotknout, že poškození instrumentária vzhledem k četnosti jeho používání není vážné a že všechny nástroje jsou nadále plně funkční.

Všechny stanovené cíle byly splněny.

Pro větší přehlednost jsem v diplomové práci použila grafy i tabulky, v příloze několik zajímavých fotografií. Během vypracování diplomové práce, jak části teoretické, tak části výzkumné, jsem získala cenné znalosti a zkušenosti. Tyto bych chtěla využít v praxi. Ve svém budoucím zaměstnání bych ráda pečovala o chirurgické nástroje správným způsobem a myslím si, že jsem schopna správnou péči vysvětlit, zdůvodnit i obhájit.

10 POUŽITÁ LITERATURA

I. Tištěné zdroje:

• Monografie

1. DUDA, Miloslav. *Práce sestry na operačním sále*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 389 s. ISBN 80-7169-642-0.
2. DUŠKOVÁ, Markéta et al. *Úvod do chirurgie: učební text pro studenty 3. LF UK*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, Klinika plastické chirurgie 3. LF a FNKV, 2009, 139 s. ISBN 978-80-254-4656-0.
3. GÖPFERTO VÁ, Dana et al. *Mikrobiologie, imunologie, epidemiologie, hygiena: pro střední a vyšší odborné zdravotnické školy*. 3. vyd. Praha: Triton, 2002, 148 s. ISBN 80-7254-223-0.
4. JEDLIČKOVÁ, Jaroslava et al. *Ošetrovatelská perioperační péče*. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2012, 268 s. ISBN 978-80-7013-543-3.
5. JIRKOVSKÝ, Daniel et al. *Ošetrovatelské postupy a intervence: učebnice pro bakalářské a magisterské studium*. 1. vyd. Praha: Fakultní nemocnice v Motole, 2012, 411 s. ISBN 978-80-87347-13-3.
6. KUDLEJOVÁ, Mária et al. *Inštrumentovanie: Princípy, zásady, techniky a postupy*. 1. vyd. Martin: Osveta, 2014, 691 s. ISBN 978-80-8063-423-0.
7. KUTNOHORSKÁ, Jana. *Výzkum v ošetrovatelství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 175 s. ISBN 978-80-247-2713-4.
8. MAĎAR, Rastislav et al. *Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 184 s. ISBN 80-247-1673-9.
9. MELICHERČÍKOVÁ, Věra. *Sterilizace a dezinfekce*. 2. vyd. Praha: Galén, 2015, 174 s. ISBN 9788074921391.
10. NEMITZ, Renee. *Surgical instrumentation: an interactive approach*. 2nd edition. St. Louis, Mo: Elsevier/Saunders, 2013, 352 s. ISBN 978-145-5707-195.
11. SCHNEIDEROVÁ, Michaela. *Perioperační péče*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 368 s. ISBN 978-80-247-4414-8.

12. ŠTEFKOVIČOVÁ, Mária et al. *Dezinfekcia a sterilizácia: teória a prax - II.* 1. vyd. Žilina: Vrana, 2007, 164 s. ISBN 978-80-968248-3-0.
13. VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I: Obecná časť.* 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 232 s. ISBN 978-80-247-3419-4.
14. WENDSCHE, Peter et al. *Perioperační ošetrovatelská péče.* Praha: Galén, 2012, 117 s. ISBN 978-80-7262-894-0.
15. WICHSOVÁ, Jana et al. *Sestra a perioperační péče.* 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 192 s. ISBN 978-80-247-3754-6.
16. ZEMAN, Miroslav et al. *Chirurgická propedeutika.* 3. vyd. Praha: Grada, 2011, 512 s. ISBN 978-80-247-3770-6.

• **Právní předpisy**

17. ČESKO. Vyhláška č. 306 ze dne 12. 9. 2012 o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče. In: *Sbírka zákonů České republiky.* 2012, částka 109, s. 3954-3980. Dostupná také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=306/2012&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy. ISSN 1211-1244.
18. ČESKO. Zákon č. 268 ze dne 22. 10. 2014 o zdravotnických prostředcích ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky.* 2014, částka 110, s. 3146-3187. Dostupný také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=268/2014&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy. ISSN 1211-1244.

• **Závěrečné VŠ práce**

19. JANOUŠKOVÁ, Miroslava. *Chirurgické nástroje a péče o ně.* Brno, 2012. 100 s. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce PhDr. Andrea Pokorná, Ph.D.
20. KAŠPAROVÁ, Ilona. *Specifika péče o nástroje a pomůcky v perioperačním prostředí.* Pardubice, 2015. 96 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.
21. NOVÁKOVÁ, Kateřina. *Vliv sterilizace na kvalitu instrumentaria.* Pardubice, 2015. 102 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.

II. Elektronické zdroje:

• Články v elektronickém časopise

22. HAMMER, Jiří. Jak zničit chirurgické nástroje, aniž by byly použity: Část I. - Nákup instrumentária, sestavení operačních sít, dekontaminace. *Braunoviny* [online]. 2010a, **6**(4), 13-16 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://braunoviny.bbraun.cz/sites/default/files/braunoviny-04-2010-nahled.pdf>. ISSN 1801-0342.
23. HAMMER, Jiří. Komplexní servisní služby Aesculap: Dokonalá péče o chirurgické instrumentarium. *Braunoviny* [online]. 2010b, **6**(7-8), 4-7 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://braunoviny.bbraun.cz/sites/default/files/braunoviny-0708-2010-nahled.pdf>. ISSN 1801-0342.
24. HAMMER, Jiří. Kvalita chirurgických nástrojů závisí na správné předsterilizační přípravě. *Braunoviny* [online]. 2013, **9**(2), 12-15 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://braunoviny.bbraun.cz/sites/default/files/braunoviny-2-2013-nahled.pdf>. ISSN 1801-0342.
25. HROUDA, Tomáš. Kontejnerový systém Aesculap: Optimalizace nástrojových sít pro jednorázové obaly. *Braunoviny* [online]. 2011, **7**(11), 9 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://braunoviny.bbraun.cz/sites/default/files/braunoviny-11-2011-nahled.pdf>. ISSN 1801-0342.
26. HUBÁČEK, Zdeněk. Přísálová sterilizace a její zásady. *Nové vademecum sterilizace. Časopis České společnosti pro sterilizaci* [online]. 2006a, **3**(1), 10-11 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.steril.cz/css/files/cas0601.pdf>. ISSN 1802-0542.
27. HUBÁČEK, Zdeněk. Fyzikální aspekty chemické sterilizace. *Nové vademecum sterilizace. Časopis České společnosti pro sterilizaci* [online]. 2006b, **3**(2), 10-13 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.steril.cz/css/files/cas0602.pdf>. ISSN 1802-0542.
28. JANČA, Jan. Poznámky k plazmové sterilizaci. *Nové vademecum sterilizace. Časopis České společnosti pro sterilizaci* [online]. 2007, **4**(3), 20-23 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.steril.cz/css/files/cas0703.pdf>. ISSN 1802-0542.
29. KAREŠ, Ivan. Sterilizace zdravotnických prostředků. *Nové vademecum sterilizace. Časopis České společnosti pro sterilizaci* [online]. 2010, **7**(1), 42-45 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.steril.cz/css/files/cas1001a.pdf>. ISSN 1802-0542.

30. MELICHERČÍKOVÁ, Věra a Jaroslava ZELENKOVÁ. Metodický návod k provádění kontroly účinnosti sterilizačních přístrojů. *Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica* [online]. 2014, **44**(1), 1-17 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/knihovna_SVI/pdf/2014/AHEM_1_2014.pdf. ISSN: 1804-9613.
31. REICHLOVÁ, Marcela. Dezinfekce a sterilizace. *Sestra-příloha* [online]. 2005, **4**(10), příloha [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra-priloha/dezinfekce-a-sterilizace-288315>. ISSN 1210-0404.
32. VIZVÁRYOVÁ, J. a V. MICHÁLEKOVÁ. História a vývoj chirurgických nástrojov. *Nové vademecum sterilizace. Časopis České společnosti pro sterilizaci* [online]. 2014, **11**(1), 18-19 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.steril.cz/css/files/cas1401.pdf>. ISSN 1802-0542.
- **Příspěvky na WWW stránkách**
33. BAG HEALTH CARE. Bowie & Dick Type Test Systems. *Bag-healthcare.com* [online]. Lich (SRN): Bag Health Care, 2006, 30. 9. 2015 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.bag-healthcare.com/en/hygiene-monitoring/sterilisation-indicators/bowie-dick-type-test-systems/>
34. B. BRAUN MEDICAL. Jak správně používat chirurgické nástroje? *Braunoviny.bb Braun.cz* [online]. Praha: B. Braun Medical s.r.o., 2009, © 2015 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://braunoviny.bb Braun.cz/chirurgicke-nastroje>
35. BMT MEDICAL TECHNOLOGY. Low temperature sterilizers. *Sterilizers-bmt.com* [online]. Brno: BMT Medical Technology s.r.o., 2015, 9. 1. 2015 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.sterilizers-bmt.com/low-temperature-sterilizers-mmm>
36. BMT MEDICAL TECHNOLOGY. Sub-sterilization department. *Sterilizers-bmt.com* [online]. Brno: BMT Medical Technology s.r.o., 2014, 12. 3. 2015 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.sterilizers-bmt.com/sub-sterilization-department-302>
37. FUCHS, Wolfgang et al. Péče o nástroje: Šetrná péče o nástroje. *A-k-i.org* [online]. Mörfelden-Walldorf (SRN): Arbeitskreis Instrumenten-Aufbereitung, Pracovní skupina péče o nástroje, 2012, 11. 8. 2015, 1-92 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.a-k-i.org/index.php?id=11> (pak zvolit Tschechisch)

38. PHIPPEN, Mark L., Brenda C. ULMER and Maryann P. WELLS. Competency for Safe Patient Care: During Operative and Invasive Procedures. *Store.cc-institute.org* [online]. Denver (USA): Competency & Credentialing Institute (CCI), 2012, 7. 5. 2014, 1-1353 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <https://store.cc-institute.org/Contents/Documents/phippenSample.pdf>
39. RUTALA, William A., David J. WEBER and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. *Cdc.gov* [online]. Atlanta (USA): Centres for Disease Control and Prevention and Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, 2008, 7. 9. 2015, 1-158 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf
40. VISTEX MEDICAL. Sterilizační obaly jednorázové. *Sterilizace.eu* [online]. Olomouc: Vistex Medical s.r.o., 2014, 11. 9. 2014, 1-16 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://sterilizace.eu/setup/obaly.pdf>

11 PŘÍLOHY

Příloha A - <i>Použitý dotazník pro kvantitativní výzkum</i>	118
Příloha B - <i>Záznamové archy použité pro kvalitativní výzkum</i>	122
Příloha C - <i>Fotografie parního sterilizačního přístroje</i>	124
Příloha D - <i>Fotografie přísálové sterilizace</i>	125
Příloha E - <i>Fotografie LPSK síta s nástroji</i>	126
Příloha F - <i>Fotografie základního síta s nástroji</i>	127
Příloha G - <i>Fotografie jednorázových sterilizačních obalů</i>	128
Příloha H - <i>Fotografie opakovaně používaného obalu, kontejner</i>	129

Příloha A - Použitý dotazník pro kvantitativní výzkum

Dobrý den,

jmenuji se Tereza Rubešová a jsem studentkou 2. ročníku magisterského studijního oboru Perioperační péče v gynekologii a porodnictví Fakulty zdravotnických studií Univerzity Pardubice. Sbíráám informace pro svou diplomovou práci na téma: „Problematika sterilizace v perioperační péči“. U otázek prosím vyberte jednu odpověď, není-li uvedeno jinak. Chci Vás poprosit o pravdivé vyplnění dotazníku, který je zcela anonymní. Výsledky budou použity pouze v mé diplomové práci.

Vaši odpověď prosím označte kroužkem. U otázek popisných se krátce písemně vyjádřete.

Předem děkuji za Váš čas, který věnujete vyplnění dotazníku. Bez Vaší pomoci bych nemohla svou diplomovou práci dokončit.

Bc. Tereza Rubešová

1. Uved'te prosím Vaší délku praxe v perioperačním prostředí

.....

2. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) střední odborné s maturitou
- b) vyšší odborné
- c) vysokoškolské

3. Absolvovala jste specializační vzdělání v oblasti perioperační péče?

- a) Ano
- b) Ne

Pokud jste uvedla odpověď ano, prosím uveďte, kde a jaké specializační studium jste absolvovala.

.....

4. Shromažďujete nástroje do samostatných sít dle jejich stáří?

- a) Ano, vždy
- b) Ano, někdy
- c) Ne

5. Promazáváte zámky nástrojů?

- a) Ano, vždy
- b) Ano, někdy
- c) Ne

Pokud ano, jakým přípravkem a jak často?

.....

6. Jak postupujete, když objevíte na nástroji známky koroze?

- a) nástroj ihned vyměním za nový a zašlu do servisu
- b) nástroj mechanicky vyčistím a vrátím zpět do síta
- c) nástroj ponechám dále na sítu, dokud je funkční

Jiný postup (prosím uveďte jaký):

.....

7. Používáte k balení operačních sít obálkovou metodu?

- a) Ano, vždy
- b) Ano, někdy
- c) Ne

Pokud jste uvedla odpověď Ano, někdy nebo Ne, prosím uveďte, jakou metodu používáte:

.....

8. Označte odpověď, ve které jsou správně všechny způsoby fyzikální sterilizace

- a) sterilizace horkým vzduchem, sterilizace formaldehydem, sterilizace plazmatem
- b) sterilizace plazmatem, sterilizace formaldehydem
- c) sterilizace horkým vzduchem, sterilizace vlhkým teplem, sterilizace plazmatem
- d) sterilizace vlhkým teplem, sterilizace horkým vzduchem

9. Označte odpověď, ve které jsou správně všechny způsoby chemické sterilizace

- a) sterilizace horkým vzduchem, sterilizace plazmatem
- b) sterilizace formaldehydem, sterilizace etylenoxidem
- c) sterilizace plazmatem, sterilizace ethylenoxidem
- d) sterilizace formaldehydem

10. Při jaké teplotě a jak dlouho se používá flash sterilizace?

- a) 121 °C, 20 minut
- b) 134 °C, 10 minuty
- c) 134 °C, 7 minut
- d) 134 °C, 4 minuty

11. Cyklus flash sterilizace je určen pro:

- a) pouze pro nebalené nástroje
- b) pro nástroje bez dutin, nebalené nástroje
- c) pro všechny typy nástrojů

12. Uveďte správný čas sterilizace proudícím horkým vzduchem při teplotě 160 °C

- a) 40 minut
- b) 60 minut
- c) 20 minut
- d) 10 minut

13. Jaká je doporučená teplota místnosti pro skladování vysterilizovaného materiálu?

- a) 10 - 15 °C
- b) 15 - 25 °C
- c) 25 - 28 °C

Jiné (prosím uveďte):

14. Jak často se používají biologické indikátory?

- a) 1x měsíčně, jinak u přístrojů nových, po opravě či přemístěných a ihned při pochybnosti o sterilizační účinnosti přístroje
- b) 2x měsíčně, jinak u přístrojů nových, po opravě či přemístěných a ihned při pochybnosti o sterilizační účinnosti přístroje
- c) pouze 1x za 6 měsíců
- d) pouze u sterilizátorů nad 10 let 1x za 6 měsíců

15. Kolik chemických testů vkládáme do parního sterilizačního přístroje o objemu 2-5 SJ? (SJ - sterilizační jednotka)

- a) minimálně 1 test
- b) minimálně 2 testy
- c) minimálně 4 testy
- d) minimálně 5 testů

16. Jaký je postup v případě, že jeden z chemických testů nevyhověl?

- a) resterilizace
- b) kontrola funkce sterilizačního přístroje
- c) údržba zařízení

Jiný postup (prosím, uveďte jaký):

17. Ve které vyhlášce jsou uvedena doporučení pro sterilizaci instrumentária?

- a) Vyhláška č. 123/2000 Sb., v platném znění
- b) Vyhláška č. 306/2012 Sb., v platném znění
- c) Vyhláška č. 306/2004 Sb., v platném znění
- d) Vyhláška č. 137/2000 Sb., v platném znění

18. Jaké všechny ochranné pomůcky mají být použity při ručním i mechanickém mytí nástrojů?

- a) rukavice, ústenka, návleky na předloktí, čepice
- b) čepice, ústenka, rukavice, galoše, ochranné brýle
- c) čepice, ústenka, rukavice, ochranný plášť či zástěra, ochranné brýle
- d) žádná z možností není správná
- e) nevím, neumím odpovědět

19. Jaká je správná doba expirace u volně uloženého nástroje v dvojbalu?

- a) 6 dnů
- b) 12 týdnů
- c) 6 měsíců
- d) 1 rok
- e) nevím, neumím odpovědět

20. U kterého druhu fyzikální sterilizace se provádí Bowie&Dick test?

- a) horkovzdušná sterilizace
- b) formaldehydová sterilizace
- c) vlhké teplo pod tlakem (autokláv)
- d) plazmová sterilizace
- e) nevím, neumím odpovědět

21. Po jak dlouhé době je nutné uchovat dokumentaci procesu sterilizace?

- a) 5 let
- b) 10 let
- c) 15let
- d) 1 rok
- e) nevím, neumím odpovědět

22. Jaká je minimální velikost sváru u jednorázového obalu v případě jednoho sváru?

- a) svár široký 6 mm
- b) svár široký 8 mm
- c) svár široký 10 mm

Velmi Vám děkuji za Váš čas, vážím si Vaší pomoci a přeji příjemný zbytek dne.

Bc. Tereza Rubešová

Příloha B - Záznamové archy použité pro kvalitativní výzkum

ABDOMINÁLNÍ SÍŤO

Číslo pořadí výkonu	Způsob mytí <input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově	Pracovní roztok dezinfekce v %	Teplota + doba mytí (°C/min)	Funkční kontrola nástroje <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	Ošetření nástroje <input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	Balení <input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie	Program sterilizace teplota/čas (T/min)	Skladování Teplota místnosti: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	Poznámky
	<input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově			<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	<input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie		T: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	
	<input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově			<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	<input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie		T: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	
	<input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově			<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	<input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie		T: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	
	<input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově			<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	<input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie		T: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	

LAPAROSKOPICKÉ SÍŤO

Číslo pořadí výkonu	Způsob mytí <input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově	Pracovní roztok dezinfekce v %	Teplota + doba mytí (°C/min)	Funkční kontrola nástroje <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	Ošetření nástroje <input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	Balení <input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie	Program sterilizace teplota/čas (T/min)	Skladování Teplota místnosti: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	Poznámky
	<input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově			<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	<input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie		T: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	
	<input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově			<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	<input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie		T: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	
	<input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově			<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	<input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie		T: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	
	<input type="checkbox"/> ručně <input type="checkbox"/> strojově			<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> parafin <input type="checkbox"/> silikon	<input type="checkbox"/> kontejner <input type="checkbox"/> volně na síťě <input type="checkbox"/> textilie		T: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	

Příloha C - *Fotografie parního sterilizačního přístroje*



Zdroj: fotoarchiv autora

Příloha D - *Fotografie přísálové sterilizace*



Zdroj: fotoarchiv autora

Příloha E - *Fotografie LPSK síta s nástroji*



Zdroj: fotoarchiv autora

Příloha F - *Fotografie základního síta s nástroji*



Zdroj: fotoarchiv autora

Příloha G - *Fotografie jednorázových sterilizačních obalů*



Zdroj: fotoarchiv autora

Příloha H - *Fotografie opakovaně používaného obalu, kontejner*



Zdroj: fotoarchiv autora