

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Specifika péče o instrumentárium na operačním sále

Bc. Kateřina Průchová

Diplomová práce

2018

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2016/2017

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE** (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kateřina Průchová**  
Osobní číslo: **Z16277**  
Studijní program: **N5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Perioperační péče v gynekologii a porodnictví**  
Název tématu: **Specifika péče o instrumentárium na operačním sále**  
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:

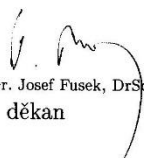
1. DUDA, Miroslav a kol. Práce sestry na operačním sále. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 392 s. ISBN 80-7169-642-0.
2. FUCHS, Wolfgang a kol. Péče o nástroje. Šetrná péče o nástroje. 10. vyd. Mörfelden-Walldorf, 2012, 90 s.
3. JEDLIČKOVÁ, Jaroslava et al. Ošetrovatelská perioperační péče. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2012, 268 s. ISBN 978-80-7013-543-3.
4. KUDLEJOVÁ, Mária. Inštrumentovanie princípy, zásady, techniky a postupy. 1. vyd. Martin: Osveta, 2014, 699 s. ISBN 978-80-8063-423-0.
5. KUTNOHORSKÁ, Jana. Výzkum v ošetrovatelství. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 175 s. ISBN 978-80-247-2713-4.
6. MELICHERČÍKOVÁ, Věra. Sterilizace a dezinfekce. 2. dopln. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2015, 174 s. ISBN 978-80-7492-139.
7. SCHNEIDEROVÁ, Michaela. Perioperační péče. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 368 s. ISBN 978-80-247-4414-8.
8. WICHSOVÁ, Jana. a kol. Sestra a perioperační péče. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 192 s. ISBN 978-80247-3754-6.

Vedoucí diplomové práce: **PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.**

Katedra porodní asistence a zdravotně sociální práce

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **4. května 2018**

  
prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.  
děkan

L.S.

  
Mgr. Markéta Moravcová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 5. února 2018

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA**

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.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 4. 5. 2018

.....  
Bc. Kateřina Průchová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří přispěli ke vzniku této diplomové práce. Za cenné rady, odborné vedení a připomínky děkuji své vedoucí diplomové práce PhDr. Magdě Taliánové, Ph.D. Také bych chtěla poděkovat respondentkám, které souhlasily s účastí ve výzkumu a všem, kteří spolupracovali při testování instrumentária. Na závěr bych ráda poděkovala své rodině, přátelům a kolegům, kteří mě podporovali během celého studia.

## **ANOTACE**

Diplomová práce se zabývá specifiky péče o instrumentárium na operačním sále. Skládá se z části teoretické a výzkumné. Teoretická část se zabývá problematikou chirurgických nástrojů, konkrétně péčí o chirurgické nástroje, předsterilizační přípravou a vlastní sterilizací. V závěru této části jsou popsány kompetence perioperační sestry.

Výzkumná část je zaměřena na popsání způsobu péče o instrumentárium na přísálové sterilizaci a posouzení vlivu specializačního vzdělávání na její kvalitu. Další částí výzkumného šetření je popsání vlivu předsterilizační přípravy a sterilizačního procesu na kvalitu instrumentária.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

instrumentárium, perioperační sestra, předsterilizační příprava, sterilizace

## **TITLE**

The specifics of care for surgical instruments in the operating room

## **ANNOTATION**

This master thesis deals with the specifics of care for surgical instruments in the operating room. The thesis consists of a theoretical part and a practical part. The theoretical part of this master thesis focuses on a description of surgical instruments, how to work with them, their production and their properties. The theoretical part discusses care for new surgical instruments and how to prevent their damage. It contains chapters that focus on pre-sterilization preparation, sterilization. In the end, the competencies of the perioperative nurse are described.

The research part focuses on a description of a method of care for the surgical instruments and the assessment of influence of specialized education on its quality. Next part of the research is a description of influence pre-sterilization preparation and sterilization process of the quality of the surgical instruments.

## **KEYWORDS**

surgical instruments, perioperative nurse, pre-sterilization preparation, sterilization

# OBSAH

Úvod.....	13
Cíle práce .....	14
I Teoretická část.....	15
1 Chirurgické instrumentárium .....	15
1.1 Práce s instrumentáriem .....	15
1.2 Výroba instrumentária.....	16
1.2.1 Materiály pro výrobu instrumentária .....	16
1.3 Vlastnosti instrumentária .....	17
1.4 Dělení instrumentária .....	18
2 Péče o instrumentárium .....	20
2.1 Nové instrumentárium.....	20
2.2 Předcházení vzniku poškození instrumentária .....	21
2.3 Dezinfekce.....	21
2.3.1 Fyzikální dezinfekce .....	22
2.3.2 Chemická dezinfekce .....	23
2.3.3 Fyzikálně-chemická dezinfekce.....	24
2.3.4 Dvoustupňová dezinfekce.....	24
2.3.5 Vyšší stupeň dezinfekce.....	24
2.3.6 Kontrola dezinfekce .....	25
2.4 Předsterilizační příprava.....	25
2.4.1 Dekontaminace .....	26
2.4.2 Mechanická očista.....	27
2.4.3 Kontrola instrumentária .....	28
2.4.4 Sestavení operačního síta.....	29
2.4.5 Balení zdravotnických prostředků .....	29
3 Sterilizace.....	33

3.1	Fyzikální sterilizace .....	33
3.1.1	Sterilizace vlhkým teplem .....	33
3.1.2	Sterilizace proudícím horkým vzduchem .....	34
3.1.3	Sterilizace plazmou .....	34
3.1.4	Sterilizace radiační .....	35
3.2	Chemická sterilizace .....	35
3.2.1	Sterilizace formaldehydem .....	35
3.2.2	Sterilizace ethylenoxidem .....	36
3.3	Kontrola sterilizace .....	36
3.4	Skladování a transport vysterilizovaného materiálu .....	37
4	Kompetence perioperační sestry .....	39
4.1	Kompetence podle Evropské asociace sálových sester .....	40
4.2	Role perioperačních sester .....	41
4.2.1	Sestra instrumentářka .....	41
4.2.2	Sestra obíhající (cirkulující) .....	42
4.2.3	Nástrojová sestra .....	43
4.2.4	Vzdělávání perioperačních sester .....	43
II	Výzkumná část .....	44
5	Výzkumné otázky .....	44
6	Kvantitativní výzkumné šetření .....	45
6.1	Metodika dotazníkového šetření .....	45
6.2	Charakteristika výzkumného souboru .....	46
6.3	Vyhodnocení výsledků kvantitativního výzkumu .....	47
6.4	Vyhodnocení dodržování doporučených postupů .....	62
7	Testování instrumentária .....	66
7.1	Metodika testování instrumentária .....	66
7.2	Charakteristika testovaného instrumentária .....	67



7.3	Zpracování získaných dat.....	68
7.4	Prezentace výsledků testovaného instrumentária.....	68
7.4.1	Předsterilizační příprava testovaného instrumentária .....	68
7.4.2	Průběh sterilizace testovaného instrumentária.....	72
7.4.3	Technická a funkční kontrola instrumentária .....	75
8	Diskuze .....	79
8.1	Výzkumná otázka č. 1 .....	79
8.2	Výzkumná otázka č. 2 .....	80
8.3	Výzkumná otázka č. 3 .....	82
9	Závěr .....	84
9.1	Doporučení pro praxi .....	85
10	Použitá literatura .....	87
11	Přílohy.....	91

## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

### OBRÁZKY

Obrázek 1 – Graf nejvyššího dosaženého vzdělání .....	47
Obrázek 2 – Graf absolvování specializačního studia .....	48
Obrázek 3 – Graf zajištění dodržení expoziční doby .....	49
Obrázek 4 – Graf používání OOPP respondenkami .....	50
Obrázek 5 – Graf způsobu mytí instrumentária .....	51
Obrázek 6 – Graf použití enzymatických prostředků .....	52
Obrázek 7 – Graf způsobu ochrany jemného instrumentária .....	53
Obrázek 8 – Graf způsobu vkládání nástrojů do sít na mytí .....	54
Obrázek 9 – Graf způsobu vkládání nástrojů do sít před sterilizací .....	54
Obrázek 10 – Graf ošetření instrumentária .....	55
Obrázek 11 – Graf hygienické kontroly instrumentária .....	56
Obrázek 12 – Graf technická kontroly instrumentária .....	57
Obrázek 13 – Graf postupu při výskytu bodové koroze .....	58
Obrázek 14 – Graf ochrany ostrých částí instrumentária .....	59
Obrázek 15 – Graf vkládání zabaleného materiálu do sterilizátoru .....	60
Obrázek 16 – Graf kontroly teploty skladování vysterilizovaného materiálu .....	61
Obrázek 17 – Krabicový graf správných odpovědí .....	62
Obrázek 18 – Krabicový graf výsledků dotazníkového šetření .....	63
Obrázek 19 – Graf mycích a sterilizačních cyklů .....	69
Obrázek 20 – Graf mytí nástrojů v abdominálním sítě .....	70
Obrázek 21 – Graf mytí nástrojů v laparoskopické sítě .....	70

## TABULKY

Tabulka 1 – Délka praxe respondentek.....	48
Tabulka 2 – Úspěšnost respondentek v dotazníkovém šetření .....	63
Tabulka 3 – Průměr správných odpovědí dle délky praxe.....	63
Tabulka 4 – Výsledky dotazníků perioperačních sester se specializačním vzděláním.....	64
Tabulka 5 – Výsledky dotazníků perioperačních sester bez specializačního vzdělávání.....	64
Tabulka 6 – Testované nástroje .....	68
Tabulka 7 – Délka sterilizace/min (7. fáze).....	72
Tabulka 8 – Teplota sterilizace/ ° C (7. fáze) .....	73
Tabulka 9 – Délka sterilizace/min (8. fáze).....	74
Tabulka 10 – Teplota sterilizace/ ° C (8. fáze) .....	74
Tabulka 11 – Oprava jednotlivých nástrojů.....	76
Tabulka 12 – Tvrdost testovaného instrumentária.....	78

## **SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK**

Bc.	bakalář/ka
č.	číslo
ČR	Česká republika
Di.S.	díplomovaný specialista
EORNA	European Operating Room Nurses Association
HRc	Zkouška tvrdosti podle Rockwella prováděná diamantovým kuželem
Mgr.	magistr/a
MZ	Fakulta zdravotnických studií
OOPP	osobní ochranné pracovní pomůcky

## ÚVOD

Diplomová práce je věnována specifikům péče o instrumentárium na operačním sále, toto téma bylo zvoleno na základě jeho souvislosti se studovaným oborem, a poznatků nasbíraných při plnění odborné praxe. Instrumentárium je neodmyslitelnou součástí kvalitní zdravotnické péče, zároveň se jedná se o položky, které jsou finančně velice náročné a zasluhují si dostatečnou pozornost. V dnešní době existuje řada doporučených postupů vycházejících z platné legislativy a doporučení výrobce. Tyto postupy mají za cíl napomáhat personálu provádět správnou péči a vyhnout se pochybením, které mohou vést k poškození instrumentária, zkrácení jeho životnosti až k úplnému zničení.

Diplomová práce se skládá z části teoretické a výzkumné. Teoretická část se dělí do čtyř základních kapitol. Úvodní kapitola pojednává o chirurgickém instrumentáriu, na ní navazuje kapitola věnovaná péči o něj. Následující část je zaměřená na sterilizaci instrumentária. Závěr teoretické části se věnuje kompetencím perioperačních sester.

Výzkumná část práce je rozdělena do dvou celků. Prvním je kvantitativní výzkumné šetření realizované prostřednictvím dotazníků vytvořených za účelem zjištění a popsání postupů práce perioperačních sester, které pečují o instrumentárium na přísálové sterilizaci. Na těchto pracovištích pracují sestry s odlišnou délkou praxe a různým stupněm vzdělání, odvíjející se od legislativy platné v době jejich studia. Při hodnocení výzkumného vzorku byl shledán velký počet perioperačních sester, které byly absolventkami specializačního vzdělávání v oboru Perioperační péče. Získaná data byla zároveň použita ke srovnání kvality péče o instrumentária u respondentek, které absolvovaly tuto specializaci a u ostatních s jiným vzděláním. Druhá část se zabývá testováním vybraného instrumentária v prostorách operačního sálu. Úkolem této části výzkumného šetření je popsat vliv předsterilizační přípravy a sterilizace na kvalitu vybraného instrumentária.

# **CÍLE PRÁCE**

## **Cíl pro teoretickou část**

Cílem teoretické části práce je vytvořit ucelený přehled popisující jednotlivé kroky, které jsou součástí specifické péče o chirurgické instrumentárium na operačním sále.

## **Cíle pro výzkumnou část:**

Cíle pro dotazníkové šetření:

**Cíl 1:** Zjistit, jakým způsobem pečují perioperační sestry pracující na přísálové sterilizaci o instrumentárium.

**Cíl 2:** Zjistit, zda existuje vliv absolvování specializačního studia oboru Perioperační péče na dodržování obecně platných zásad péče o instrumentárium.

**Cíl 3:** Vypracovat edukační materiál pro perioperační sestry zahrnující základní kroky péče o instrumentárium v rámci přísálové sterilizace.

Cíl pro testování instrumentária:

**Cíl 4:** Zjistit vliv předsterilizační přípravy a sterilizačního procesu na kvalitu vybraného instrumentária.

# I TEORETICKÁ ČÁST

## 1 CHIRURGICKÉ INSTRUMENTÁRIUM

Instrumentárium je speciálně navržené zařízení k realizaci operačních výkonů. Vznik prvních chirurgických nástrojů je datován již od pravěku, kdy naši předkové využívali kameny, křemen nebo zvířecí zuby. V průběhu vývoje byly další původní nástroje konstruované z různých materiálů, můžeme si například představit využití slonoviny, dřeva, železa či bronzu a stříbra. Velký zlom nastal v devatenáctém století s objevením anestezie a asepse. Následující dvacáté století přineslo řadu změn, objevení nerezové oceli odstartovalo evoluci moderního instrumentária, zlom nastal i díky vývoji endoskopického zařízení, elektrokoagulace či ultrazvuku. Ve výrobním procesu instrumentária začaly být využívány zcela nové materiály, objevovaly se například titanové nástroje nebo sklokeramika. Ve dvacátém prvním století se setkáváme s pokroky v dálkové telechirurgii a v roboticky řízených systémech a zároveň dochází stále k inovacím používaného instrumentária (Nemitz, 2013, s. 1).

### 1.1 Práce s instrumentáriem

Naprostá většina práce, kterou chirurg vykoná na operačním sále je prováděna prostřednictvím instrumentů. Operování bez jejich využití je prováděno velmi zřídka. Důležité je při práci postupovat dle daných zásad, tak aby byly instrumenty využity co nejvíce efektivně a byla využívána jejich specifika. Zároveň s instrumentáriem zacházet tak, aby nedošlo k jeho poškození a omezení funkčnosti v rámci dalšího využití. Pokud je dosaženo bezchybné úrovně manipulace, je pro operátora snazší se plně soustředit na průběh operace a během ní šetrně manipulovat s tkáněmi a zvyšovat tak efektivitu své práce (Ihnát, 2017, s. 25).

Instrumentárium využívané během operačních výkonů může být určeno k jednorázovému či opakovanému použití. Jednorázové instrumenty jsou po operačním výkonu určeny k vyřazení, na rozdíl od instrumentária určeného k opakovanému použití, které vždy po operačním výkonu procházejí procesem dekontaminace a sterilizace. Výběr jednotlivých nástrojů vychází z volby daného pracoviště ale i z finančních možností (Janíková, 2013, s. 43).

## 1.2 Výroba instrumentária

Většina operačních nástrojů je vyráběna v různých velikostech či modifikacích uzpůsobených k druhu operačního výkonu. Nástroje jsou setovány do sít, nebo baleny jednotlivě. Složení operačních sít vyplývá dle jednotlivých operačních výkonů, ke kterým jsou určena. Obsah síta má přesně danou formu, která musí odpovídat seznamu vkládaných nástrojů. K tomuto účelu jsou vytvořeny fotodokumentace nebo speciální desky se seznamy nástrojů a nákresy způsobu jejich skládání v síť. Tento fakt je velmi podstatný pro kontrolu síta, která musí být provedena po každém operačním výkonu. Složení vyplývá ze zvyklostí a požadavků daného pracoviště (Krška, 2011, s. 80).

Výroba každého druhu instrumentária je poměrně dlouhý proces (Příloha C). Pokud se jedná o nástroj, jehož konstrukce je zcela nová, a jedná se o určitý stupeň inovace, pracuje na návrhu nástroje vývojové oddělení firem zajišťující nejčastěji i jeho výrobu. Ve fázi, kdy jsou navrženy všechny části konstrukce instrumentária následuje technická příprava a vlastní výroba. Během výroby jsou využity různé technologie, jejichž cílem je výroba instrumentária v takové podobě, jako je nám známa. Vedle klasických strojů jako jsou frézy či brusky, jsou využívány CNC stroje, vačkové automaty sloužící pro sériovou výrobu přesných součástí z tyčového materiálu. Využívány jsou i jednoúčelové stroje používané například pro výrobu instrumentária pro dentální medicínu. S nástroji je dále manipulováno na pracovištích pro hromadné opracování, prochází ručním broušením, leštěním, montáží a seřizováním. Na speciální lince ve výrobě instrumentárium prochází procesem mytí a pasivace. obecně platí pravidlo, že chirurgické nástroje jsou pasivovány v kyselině citronové, a to z důvodu šetrnosti lázně ke kvalitnímu materiálu a laserovému popisu, kde vyžadujeme černý popis. Implantáty jsou pasivovány v kyselině dusičné, kde laserový popis zpravidla vybělujeme (zbavujeme „okují“). Pouze výjimečně, u některých typů instrumentů, používáme pasivaci v kyselině dusičné. Mechanicky složité nástroje nejsou procesu pasivace podrobena, z důvodu rizika znehodnocení nástroje (např. laparoskopické kleště). Instrumentárium s výrobním číslem, názvem a firemním označením výrobce je určeno ke standardnímu nebo čistému balení (Jedličková, 2012, s. 137; MEDIN, 2018, s. 2).

### 1.2.1 Materiály pro výrobu instrumentária

Mezi materiály využívané pro výrobu nástrojů patří vysoce legovaná ocel, známá také pod názvem chirurgická ocel. Mnohočetné využití právě tohoto materiálu vychází z výhodných vlastností jako je pevnost, pružnost, tvrdost, odolnost vůči korozi a zároveň se jedná o materiál podléhající dobře tvarování a opracování. Dalšími materiály využívanými pro výrobu



instrumentária jsou ušlechtilé kovy jako titan, dural, bronz či mosaz, jejichž vlastnosti týkající se pevnosti a odolnosti vůči korozi lze přirovnat k oceli (Jedličková, 2012, s. 137; Kudlejová, 2014, s. 76).

Dural je slitinou hliníku a dalších přísad jako je křemík, zinek, nikl, magnesium a měď. Jedná se o materiál tvárný a korozivzdorný. Mosaz je slitina mědi a zinku, bronz je slitinou mědi a cínu. Velice oblíbeným ušlechtilým kovem při výrobě je titan charakteristický šedým až bílo stříbrným zabarvením. Pokud ho srovnáme s vysoce legovanou ocelí patří mezi jeho výhody větší houževnatost a pevnost. Je lehčí a lépe je zobrazován při rentgenovém vyšetření. Také lze při výrobě prostřednictvím anodizace dosáhnout různých barevných opatření. Nedostatkem oproti legované oceli je vysoká cena a horší obrobiteľnosť (Jedličková, 2012, s. 137).

Jak uvádí Taliánová k výrobě je nejčastěji využívána nerezová ocel, dělí se do 3 základních skupin. Na výrobu střížných, řezných a úchopových nástrojů je využíváno martenzitické nerezové kalitelné oceli. Kalením oceli, které se provádí v pecích při 1000 °C, dojde k zahřátí a následným prudkým zchlazením dochází k zakalení. Tím ocel získá požadované vlastnosti pro vyrobené instrumentarium. Austenitická nerezová nekalitelná ocel je využívána při výrobě vyšetřovacích a pomocných nástrojů. Tento materiál se vyznačuje odolností vůči korozi. Jedná se o nástroje s vyšší pořizovací cenou a nízkou tvrdostí. Pro výrobu laparoskopických nástrojů bývá využívána vytvrditelná nerezová ocel velice odolná proti korozi a nástroje z ní vyrobené dosahují po jejím zpracování požadované tvrdosti (Taliánová, 2015, s. 43).

Čím dál častěji se můžeme setkávat s nástroji určenými pro jednorázové použití. Materiálem využívaným k jejich výrobě může být kartáčovaná ocel nebo polyamid. Jsou využívány ke svému účelu zejména v ambulantní složce (Jedličková, 2012, s. 137).

Další materiály, které jsou využívány pro výrobu chirurgického instrumentaria jsou sklo, keramika, porcelán, lepidlo, tmel, guma (Wichsová, 2013, s. 77).

### **1.3 Vlastnosti instrumentária**

Na jednotlivá kritéria související s výrobou, materiálem, vlastnostmi a složením chirurgického instrumentaria jsou kladeny vysoké nároky. Každý chirurgický nástroj by se měl vyznačovat základními vlastnostmi, které vedou k udržení jeho kvality, ale také plné funkčnosti. Každá vlastnost má své opodstatnění, vyplývající také z potřeb operátora. Pevnost ovlivňuje udržení tvaru nástroje a brání jeho porušení vlivem zevního zatížení. Pružnost umožňuje jeho dobré použití, snadnou manipulaci a schopnost odolávat námaze různého stupně. Účelnost se

vyznačuje bezchybnou konstrukcí nástroje a vede ke správnému užití, ke kterému je nástroj určen. V neposlední řadě je to také ostrost nástroje a odolnost vůči korozi (Jedličková, 2012, s. 138; Kudlejová, 2014, s. 144).

Každý nástroj by měl mít jednoduchou konstrukci. Pokud se skládá z více částí, musí být vyrobené tak, aby bylo mohlo být zajištěno dokonalé umytí nástroje. Zároveň úchopová část by měla být zkonstruována způsobem, který umožňuje snadné uchopení a pracovní část svojí konstrukcí musí vyhovovat účelu, ke kterému je nástroj určen. Jestliže je nástroj vybaven pojistnými mechanismy, měl by být zajištěn jejich hladký chod a jednoduché ovládání (Kudlejová, 2014, s. 144).

#### **1.4 Dělení instrumentária**

Chirurgické nástroje můžeme dělit do různých skupin dle jednotlivých kritérií – např. funkce, materiál nástroje, univerzálnost či naopak určení ke specializovaným výkonům. Nejčastěji se setkáváme s dělením nástrojů na univerzální a speciální, které jsou určené pro jednotlivé chirurgické obory, klasické a endoskopické pro miniinvazivní chirurgii. Vedle tohoto dělení se stejně často objevuje dělení nástrojů vycházející z jejich funkce (Jedličková, 2012, s. 140).

Dle použití jednotlivého instrumentária, rozeznáváme nástroje řezné, nůžky, kleště, svorky, pinzety, jehelce, háky, retraktory, zrcadla, sondy a dilatátory, kyrety a exkochleační lžičky. Mezi řezné nástroje řadíme násadky skalpelů o různých velikostech s odpovídající čepelkou, transplantační, amputační nože a nože používané při operaci varixů. Jedná se o nástroje používané k incizi kůže, tkání či odříznutí tkání. Nůžky se používají k rozšíření různě měkkých či tvrdých tkání. Liší se ve své délce, síle, ostrosti a tvaru. Volba konkrétního druhu nůžek se odvíjí od operované tkáně a lokality, ve které operátor pracuje. Kleště jsou nejčastěji využívány pro uchopení tkáně či orgánu. V dnešní době se již méně využívají pro manipulaci se sterilním materiálem. Podle účelu použití je přizpůsoben vnitřní povrch čelistí, který může být zcela hladký za účelem minimální traumatizace tkání nebo naopak vroubkovaný, s drážkováním či zuby. Mezi úchopové nástroje patří také svorky. Četné využití mají také pinzety různého tvaru, délky, síly a povrchového zpracování. U anatomické pinzety je rameno zakončeno tupým obloučkem a vnitřní plocha pracovní části je s příčným rýhováním pro lepší manipulaci s uchopeným materiálem. Chirurgická pinzeta má pracovní konec rovný opatřený háčky, které umožní držení tkáně. U šicích a adaptačních pinzet je více drobných háčku. Stisk při držení pinzety by měl přiměřený k citlivosti tkáně, aby nedocházelo k její traumatizaci. Při šití jsou

pro uchopení jehly využívané jehelce. Ty se stejně jako předchozí instrumentárium liší tvarem, délkou ale i materiálem. Háky a retraktory jsou instrumenty malých i velkých rozměrů. Slouží k rozevírání ran a jejich velikost je volena přímo úměrně k velikosti a hloubce operační rány. K otevření dutin pro umožnění jejich prohlédnutí slouží zrcadla. K dilataci a možnosti proniknutí do tělních otvorů jsou používány sondy a dilatátory (Mazánek, 2014, s. 165; Wichsová, 2013, s. 76-96).

U většiny instrumentů lze rozlišit část úchopovou a funkční, přechod mezi těmito částmi tvoří krček. Rukojeť nástroje může mít různý tvar, vždy by měla operátorovi umožnit lehké uchopení a pevné držení nástroje. Součástí rukojeti může tvořit pojistný systém, který při své aktivaci udržuje branže uzavřené. Pro správné držení nástroje a manipulaci s ním je důležitý určitý osobní trénink a zkušenost operátora (Ihnát, 2017, s. 26).

## 2 PÉČE O INSTRUMENTÁRIUM

Tato kapitola se zabývá systémem logicky uspořádaných kroků, tvořící celistvou péčí o nástroje. V první řadě budou popsány doporučení týkající se volby nového nástroje, dále postupy v rámci dezinfekce, sterilizace, skladování nástrojů a jejich použití.

### 2.1 Nové instrumentárium

Při pořizování nového instrumentária hraje nemalou roli ekonomický aspekt. Nákup zdravotnických prostředků pro dané zařízení je ve většině případů rovnou řízen finančním limitem. Někdy to může vést k nákupu takových chirurgických nástrojů, u kterých je nákupčí rovnou seznámen se sníženou životností nástroje. Pořizování nového instrumentária je tedy někdy rovnou spojeno s vědomím, že vlastnosti nástroje důležité pro udržení kvality budou ovlivněny, tím rozumíme odlišnou pružnost, pevnost někdy i rozměry či tvar. Každý pracovník zajišťující nákup nových chirurgických nástrojů by měl být seznámen s následnou prací s nimi. Znalost procesu, kterým instrumentárium běžně prochází, může napomoci k zohlednění kvality nástroje před jeho cenou a upřednostnění investice vyšší ale trvalejší před nákupem levnějších zdravotnických prostředků. Nejdůležitějším parametrem, který je třeba brát v potaz, při nákupu nového instrumentária, je materiál. Ten určuje základní vlastnosti jako je pružnost, pevnost, ostrost, odolnost vůči opotřebení a korozi. Pokud se zdravotnické zařízení rozhodne nakoupit nástroje z jiných materiálů než nerezových, je důležité předcházet spojení nástrojů z různého materiálu na jednom síti. Nástroje z materiálu jako je například hliník či titan musí být baleny odděleně, a to z důvodu odlišné péče, kterou vyžadují. Bohužel se s tímto postupem příliš často neseznamujeme. Standardní je právě jejich zařazení do sít k ostatním nástrojům. Jejich poškození běžným procesem je pak bezpředmětné udávat jako poškození vhodné k reklamaci u výrobce (Hammer, 2010, s. 1).

Perioperační sestra či jiný erudovaný personál přebírá nové instrumentárium zabalené v ochranném obalu bránícímu jeho poškození. Každý výrobek doručený od výrobce musí být označen názvem, výrobním číslem a objednacím kódem. Při převzetí je podstatná kontrola některých parametrů. Důležitý je souhlasný počet nástrojů, jejich celistvost, pevnost a funkce. Po jejich kontrole je důležité provést odmaštění, mytí a oplach demineralizovanou vodou. Po osušení se provádí další ošetření dle pokynů výrobce. Nejčastěji se jedná o promazávání prostředkem určeným výrobcem nástroje či parafinovým olejem. Využívání silikonových olejů není žádoucí z důvodu jejich usazování na povrchu nástroje a dalšího poškození jeho funkčnosti

a zároveň je těžce snášen při kontaktu s lidskou tkání pacienta. Po důkladné kontrole nového instrumentária je buď dle potřeby určen k zařazení do oběhu, nebo za vhodných podmínek skladován. Sklad pro nástroje by měl být uzpůsoben tak, aby bylo předcházeno vzniku jejich poškození. Zejména by měl tedy chránit uložený materiál před chladem, vlhkem, slunečním zářením a dalším fyzikálním či chemickým působením (Jedličková, 2012, s. 140).

## **2.2 Předcházení vzniku poškození instrumentária**

Chránit nástroje před jejich poškozením je žádoucí kdykoliv při manipulaci s nimi. Tím se rozumí šetrné zacházení s instrumentáři i při samotném operačním výkonu. Při vkládání nástrojů do dekontaminačního roztoku je důležité dodržení expoziční dobu, která je stanovena pro daný prostředek, nástroje nenechávat naložené nevhodně dlouho, či naopak dobu kratší. Nemělo by docházet k vršení nástrojů na sebe, tak aby nemohlo dojít k jejich poškození důsledkem tření, ale i ke špatnému omytí. Daný nástroj by měl být vždy využit pouze k účelu, ke kterému je určen (Jedličková, 2012, s. 140).

Nástroje určené k opakovanému použití procházejí procesem dekontaminace po každém použití. Tento proces se řídí platnou legislativou, této problematice se věnuje 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*, ve znění pozdějších předpisů (Janíková, 2013, s. 43).

## **2.3 Dezinfekce**

Dezinfekce patří do systému postupů, jejichž cílem je přerušení cesty přenosu infekčního agens. Stejně jako u dekontaminace či bariérové ošetrovatelské techniky brání ohrožení kontaminace pacienta, osob poskytující zdravotní péči, zařízení a zdravotnických prostředků. Podle zákona č. 267/2015 kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., *o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů*, dezinfekcí rozumíme „soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů, které mají přerušit cestu nákazy od zdroje ke vnímavé fyzické osobě“. Jak uvádí Melicherčíková dalším způsobem dezinfekce je biologická ochrana, u které se jedná o mezidruhový parazitismus (Matoušková, 2017, s. 56, Melicherčíková, 2015, s. 93).

Dle epidemiologické situace můžeme rozdělit dezinfekci na ohniskovou a ochrannou. Ochranná dezinfekce (profylaktická) se provádí v době, kdy se infekční onemocnění nevyskytlo.

Setkáváme se s ní v rámci hygienického opatření každého zařízení poskytujícího zdravotnickou péči. Je součástí běžných pracovních postupů a jejím cílem je předcházet vzniku infekce (Rozsypal, 2015, s. 106).

Ohnisková dezinfekce je prováděna na základě principu přenosu infekčního onemocnění. Cílem průběžné ohniskové dezinfekce je zneškodnění infekčního agens, které je vylučováno jeho nosičem. Provádí se od samého počátku jeho vylučování až do jeho ukončení. To vždy nemusí korelovat s odezněním příznaků onemocnění, ale mnohdy trvá mnohem déle. Tato dezinfekce slouží k ochraně osob pohybujících se v okolí člověka vylučujícího infekční agens. Druhou fází je konečná ohnisková dezinfekce, která je prováděna jednorázově potom, co nemocný dané prostředí opustil. Je prováděna důkladně, systematicky a bývá více rozsáhlá tak, aby prostředí bylo zbaveno všech mikroorganismů (Melicherčíková, 2015, s. 92).

### 2.3.1 Fyzikální dezinfekce

Fyzikální metoda dezinfekce je výhodná z hlediska ekologického. Jedná se zejména o využití tepla suchého či vlhkého nebo záření. Mezi její metody patří *var ve vodě*, při kterém je využita destilovaná voda, expozice trvá 30 minut za atmosférického tlaku a při dezinfekci kovových nástrojů tímto způsobem jsou přidány látky s antikorozivním účinkem. Kratší expoziční doba trvající 20 minut je v případě *Varu ve vodě v uzavřené přetlakové nádobě*. Tento typ dezinfekce je nejvhodnější pro kov, sklo, keramiku, kameninu, porcelán a termostabilní plasty. Při teplotách nad 90 °C se provádí dezinfekce *v mycích, pracích a parních zařízeních*. Teplota se řídí parametrem  $A_0$ . Cílem je snížení počtu životaschopných mikroorganismů na předem stanovenou úroveň. Dezinfekce za nízkých teplot probíhá v zařízení podle pokynů výrobce. Při dezinfekci *ultrafialovým zářením* je využito germicidních zářičů k ozařování prostor. Záření neproniká skrze pevné hmoty a plochy na které působí musí být pečlivě očištěny. Nejvíce účinné je záření na usmrcení stafylokoků a streptokoků, citlivé jsou k němu i viry chřipky. Vliv na výsledek záření má vlhkost, teplota, proudění vzduchu, prach nebo barva povrchu. Využívá se nejčastěji jako doplňkový způsob dezinfekce po proběhlé chemické dezinfekci v aseptickém prostředí. Pomocí *filtrace* mohou být zachyceny nečistoty v roztocích či vzduchu. Lze také dosáhnout baktericidního, fungicidního účinku. Při *pasterizaci* dochází k zahřátí na 62,5 °C po dobu 30 minut. Mezi další metody fyzikální dezinfekce patří *žihání, spalování*. (Mazánek, 2014, s. 101; Melicherčíková, 2015, s. 97-98; Vytečková, 2011, s. 57).

### 2.3.2 Chemická dezinfekce

S metodami chemické dezinfekce se v praxi setkáme výrazně častěji než s fyzikální dezinfekcí. Roztoky nebo aerosoly o daném spektru účinnosti jsou využívány k ničení mikroorganismů. U roztoků dezinfekčního prostředku je vždy bezpodmínečně nutné dodržovat koncentraci a požadovanou dobu expozice stanovenou jeho výrobcem. Při provádění chemického způsobu dezinfekce musí být dodržovány stanovené zásady práce. Dezinfekci provádí vždy pověřený a zaškolený pracovník, který během práce využívá OOPP a dodržuje zásady bezpečnosti práce. Po skončení práce provede důkladné umytí, osušení a ošetření rukou. Při kontaktu kůže či sliznice s dezinfekčním přípravkem provede oplach vodou. S každým dezinfekčním prostředkem označeným jako nebezpečný se pracuje dle zásad bezpečnostního listu. Dezinfekční roztoky se připravují na každou směnu čerstvé nebo častěji podle potřeby vycházející z jeho znečištění. Vždy se ředí rozpouštědlo s přesně odměřeným množstvím dezinfekčního přípravku, dalším pravidlem je nemíchání více dezinfekčních přípravků do jedné nádoby (Matoušková, 2017, s. 58-60).

Mezi způsoby, jak lze provádět chemickou dezinfekci, patří *ponoření* předmětu nebo také rukou do dezinfekčního roztoku na požadovanou dobu pro dosažení účinku. *Otíráním* se rozumí dezinfekce povrchů textilií namočenou v dezinfekčním roztoku. *Omývání* se využívá pro dezinfekci sliznic. Při dezinfekci *postřikem* jsou zasaženy usazené volně vznášející se mikroby. Po chemické dezinfekci omýváme pitnou vodou materiál, který se dostává do kontaktu s potravinami. Každý dezinfekční prostředek je skladován podle doporučení výrobce uvedeného v bezpečnostním listě daného dezinfekčního prostředku (Rozsypal, 2015, s. 122).

Dezinfekční prostředek je volen podle určitých kritérií, tak aby byl zvolen pro daný účel ten nejvhodnější. Při volbě se řídíme spektrem účinnosti, nejčastěji jsou voleny širokospektré prostředky, které působí i při nízkých koncentracích a mají krátkou dobu expozice potřebnou pro dosažení účinku. Přípravky pro chemickou dezinfekci by měly být bez zápachu, bez rizika poškození dezinfikovaného materiálu, měly by mít zároveň mycí a čistící účinek. Zároveň se nevyznačují nadměrnou toxicitou, nezanechávají rezidua a jejich účinek není ovlivněn bílkovinami či teplotou. Z praktického hlediska je důležité zohlednit balení, způsob dávkování, skladování a jejich stabilitu (Matoušková, 2017, s. 62).

### **2.3.3 Fyzikálně-chemická dezinfekce**

K ničení mikroorganismů je při tomto způsobu dezinfekce využíváno současného nebo po sobě jdoucího působení fyzikálních i chemických postupů dezinfekce. Při současném působení obou faktorů probíhá dezinfekce při mytí za teploty 40 až 60 °C roztokem obsahující chemický dezinfekční přípravek. Současné působení je možné v mycích a čistících přístrojích. Pokud působí každý faktor zvlášť, je provedená první chemická dezinfekce, po které následuje expozice UV záření v ultrazvukových čističkách (Mazánek, 2014, s. 103).

### **2.3.4 Dvoustupňová dezinfekce**

Tato dezinfekce je využívána u flexibilních endoskopů, které jsou využívány při výkonech ve fyziologicky osídlených oblastech. Dle Zemana se dvoustupňová dezinfekce využívá u nástrojů, použitých k výkonům, během kterých nedochází k porušení celistvosti kůže a sliznic (Zeman, 2011, s. 34). Po ukončení výkonu se nástroje dezinfikují přípravkem s minimálně virucidním účinkem, důležité je dbát na naplnění všech dutin roztokem. Následuje oplach pitnou vodou. Nástroj, který je suchý, se ponoří do dezinfekčního roztoku s účinkem baktericidním, virucidním a fungicidním. Po vyjmutí z dezinfekčního roztoku se nástroj důkladně oplachne čistou vodou – aqua purificata o dostatečném objemu tak, aby bylo zabráněno vzniku reziduí. Následně se osuší, voda využitá na oplach musí být odstraněna ze všech dutin endoskopu. Ošetřený endoskop je určen k okamžitému použití, nebo může být po dobu 8 hodin uložen v uzavřeném prostoru (Wichsová, 2013, s. 25, Kapounová, 2007, s. 118).

### **2.3.5 Vyšší stupeň dezinfekce**

Vyšší stupeň dezinfekce je určen pro nástroje a endoskopy používané při výkonech v mikrobiálně fyziologicky neosídlených tělních dutinách. Zároveň se jedná o nástroje, které nemohou být sterilizovány žádnými dostupnými metodami. Pokud je použitý zdravotnický prostředek kontaminován biologickým materiálem, provede se jako první otření gázou pomocí prostředku zajišťující virucidní účinek, poté je zdravotnický prostředek ponořen do roztoku s virucidním účinkem. Po uplynutí expoziční doby je provedeno očištění nástroje a následuje expozice dezinfekčního přípravku se širokým spektrem účinnosti, vždy však tuberculocidní a sporicidní. Po ukončení expoziční doby je nezbytné provést důkladný oplach nástrojů sterilní vodou, tak aby na povrchu nezůstávaly zbytky pracovních roztoků. Dezinfekční přípravky používané pro vyšší stupeň dezinfekce vykazují vysokou toxicitu, která by po kontaktu s tkáněmi pacienta mohla zapříčinit nejen obtížné hojení rány, ale i komplikace, jako je například alergická či toxická reakce. Nástroje po proběhlé dezinfekci jsou určeny k okamžitému použití nebo mohou být skladovány po dobu 8 hodin, za předpokladu jejich krytí



sterilní rouškou v uzavřené kazetě. Tato metoda je také vhodná pro ošetření termolabilních materiálů, nástrojů s optikou, u kterých není vhodné provádět sterilizaci klasickým postupem. K dosažení požadovaného výsledku je klíčová důkladně provedená předsterilizační příprava, během které jsou nástroje dezinfikovány, mechanicky očištěny a řádně osušeny (Vyhláška č. 244/2017 Sb.; Zeman, 2011, s. 33-34).

### **2.3.6 Kontrola dezinfekce**

Kontrola dezinfekce slouží ke stanovení kvality práce a účinnosti použitých přípravků. Ke kontrole jsou využity tři základní metody. Mezi ně řadíme chemické, mikrobiologické a kontrolu kontaminace (Melicherčíková, 2015, s. 117).

*Chemickou kontrolu dezinfekce* rozdělujeme na kvalitativní a kvantitativní. Kvalitativní metody se provádějí prostřednictvím stěru z ploch, jejichž výsledkem je přesvědčení se o provedení dezinfekce a použitím přípravku. Kvantitativní metody jsou finančně velice náročné a příliš často se neprovádějí (Melicherčíková, 2015, s. 118).

*Mikrobiologická kontrola* se provádí pomocí testování účinnosti roztoků na dané mikroby. Mezi využívané k testování patří *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* a *Pseudomonas aeruginosa*. K roztoku podrobenému testování se přidává suspenze obsahující mikroby. Po proběhlé expoziční době a kultivaci se stanoví doba a koncentrace, při které bylo dosaženo zamezení růstu mikrobů (Melicherčíková, 2015, s. 119).

*Kontrola mikrobiální kontaminace* sloužící k průkazu kontaminace povrchu po předešlé dezinfekci. Provádí se několika způsoby, kterými se získá vzorek za aseptických podmínek. Ten je následně odeslán ke kultivaci do mikrobiologické laboratoře. Vzorek se získává *stěry* z plochy o velikosti 10x10 cm. Kvantitativní metodou odběru je *otisk*, který může být proveden přímo do kultivační půdy, nebo nepřímo pomocí vlhkého filtračního papíru, kterým se odebraný materiál přenáší na kultivační půdu. Kvalitativní metodou získávání materiálu je ponoření do kultivační půdy v tekutém stavu (Matoušková, 2017, s. 62-63).

## **2.4 Předsterilizační příprava**

Předsterilizační přípravou rozumíme soubor kroků vedoucí k ošetření zdravotnických prostředků před vlastní sterilizací. Do této skupiny činností řadíme dekontaminační proces, mechanickou očistu, sušení, setování, balení a označení. Výsledkem těchto kroků je čistý,

suchý, funkční, zabalený zdravotnický prostředek, který je určen ke sterilizaci (Melicherčíková, 2015, s-60).

#### **2.4.1 Dekontaminace**

Jedná se o proces usmrcení nebo odstranění mikroorganismů. Cílem těchto postupů je odstranění mikroorganismů z povrchu nástroje pro další bezpečnou manipulaci s ním (Maďar, 2006, s. 157).

Dekontaminaci tedy provádíme s cílem ochránit personál, který dále s nástroji pracuje v rámci předsterilizační přípravy. Pokud jsou nástroje přepravovány k centrální sterilizaci je v současné době možné provádět dekontaminační proces třemi různými způsoby. První možností je mokrá cesta dekontaminace, vhodná pro pracoviště se zajištěnou logistikou. Transport materiálu je zajištěn v dekontaminačních kontejnerech, kdy expoziční doba probíhá během přepravy. Pokud není přeprava nástrojů naložených v dekontaminačním roztoku vždy dokonale zajištěna tak, aby nástroje nebyly naloženy déle, než je určeno, je využívána polosuchá cesta. To znamená, že v místnosti k tomuto účelu určené, jsou nástroje vloženy do dekontaminačního kontejneru s roztokem. Doba dekontaminace je přesně měřena. Poté jsou nástroje opláchnuty a odeslány na centrální sterilizaci. Třetí možností je suchá cesta, kdy nástroje jsou dekontaminovány strojním způsobem v mycím zařízení pro termickou dezinfekci. (Hammer, 2012, s. 8-9).

Dekontaminační proces se provádí v uzavřených nádobách – dekontaminační vany či kontejnery. Nástroje v nich musí být zcela ponořené, pokud jsou duté, musí být roztok i uvnitř dutin. Druhou možností je dekontaminace strojová v mycích a dezinfekčních zařízeních. Výhodou tohoto systému je, že je uzavřený, tím pádem je zabráněno šíření infekčního aerosolu. Pracovník provádějící dekontaminační proces musí být vždy vybaven předepsanými osobními ochrannými pracovními pomůckami (Jedličková, 2012, s. 103).

Dekontaminace je proces velice důležitý a jeho nesprávný průběh má dopad na kvalitu instrumentária. Chyb, kterých se je možné dopustit v tomto procesu, je hned několik. Může to být příliš dlouhá doba expozice dekontaminačního roztoku, zaschnutí biologického materiálu na povrchu nástroje před jeho vložením do dekontaminačního roztoku, nesprávná koncentrace či teplota roztoku, znečištěný roztok, špatný druh zvoleného přípravku, opomíjení oplachu nástroje po vyjmutí z dekontaminačního roztoku (Hammer, 2012, s. 9).

Velmi důležitým je i správná volba dezinfekčního prostředku. Při využívání nesprávných dezinfekčních prostředků může docházet ke vzniku koroze viditelné i neviditelné, která vede

k poškození nástroje. Většinou se jedná o dezinfekční roztoky s nižší pořizovací cenou. Je však jasné, že ekonomicky se jedná o nevýhodný krok, jelikož je tím ztracena investice do chirurgických nástrojů, které jsou tak určeny k vyřazení z oběhu. Jedním ze základních požadavků na dezinfekční prostředky by měla být jejich schopnost očistit instrumentárium od nečistot. Čím účinnější prostředek je zvolen, tím nižší je pravděpodobnost nutnosti dalšího mechanického čištění. Nadměrné mechanické čištění má dopad na kvalitu nástroje a snižuje jeho životnost, dalším aspektem přiřazeným k této problematice je i snížení manipulace personálu s nástroji a rizika jeho poranění (Hammer, 2013, s. 14).

K odstranění viditelných nečistot, zaschlé krve, tkání a organických látek lze využít enzymatické prostředky. Napomáhají k vyčištění nástroje bez manuálního zásahu. Po jejich použití je důležité myslet na to, že vyčištěný nástroj je nutné stále považovat za infekční. Dobře kontakt s nimi snášejí různé materiály jako je guma, sklo, plast, nerez či ocel. Co se týká ochrany nástrojů před poškozením při dekontaminačním procesu, je důležité dodržovat několik pravidel. Roztoky využívané k dekontaminaci mají dezinfekční, čistící a protikoroziční účinek, nekoagulují bílkoviny a jsou bez obsahu volného chloru a chloridu. Nástroje jsou vkládány opatrně, tak aby nedošlo k jejich poškození, které by mohlo mít za následek vznik koroze. V jedné lázni nesmějí být zároveň nástroje z různých materiálů, kombinace korozivzdorné oceli a barevných kovů zvyšuje riziko vzniku elektrolytické koroze. Malé nástroje se neodkládají volně, využívá se k jejich upevnění různých úchytek či držáků. U dutin nástrojů musí být zajištěno jejich naplnění dekontaminačním roztokem bez přítomnosti vzduchových bublin. Důležité je neopomíjet péči o nástroje po dekontaminaci. To znamená důkladný oplach destilovanou či demineralizovanou vodou, vysušení tlakovým vzduchem, ověření čistoty nástroje, kontrolu nástroje (Melicherčíková, 2015, s. 62).

#### **2.4.2 Mechanická očista**

Mechanickou očistu tvoří soubor postupů, jejichž cílem je odstranění nečistot organického a anorganického původu z povrchu nástrojů, nebo alespoň dosáhnout snížení jejich množství. K tomuto účelu jsou využity prostředky enzymatické a čistící, jejichž koncentrace je řízena doporučením výrobce. Mechanickou očistu lze provádět dvojím způsobem. V praxi je možné se setkat s mytím nástrojů ručním, kdy je zapotřebí využít řadu pomůcek k tomu určených, abychom dosáhli požadovaného výsledku, druhým způsobem je očista strojová (Göpfertová, 2013, s. 52).

Vybavení operačního sálu mycím a dezinfekčním zařízením přináší mnoho výhod v rámci předsterilizační přípravy, jelikož vedle zajištění dokonalého umytí zdravotnických prostředků, je chráněn personál před poraněním vzniklým v důsledku nadměrné manipulace s použitými nástroji. Zároveň je sníženo riziko profesní nákazy vlivem vzniku infekčního aerosolu, jehož tvorba je výrazně snížena mytím zdravotnických prostředků pod hladinou dezinfekčního roztoku. Strojová varianta mytí zajišťuje mechanickou očistu v kombinaci s čistícím prostředkem s následnou dezinfekcí. Mytí je zahájeno oplachem studenou vodou za přítomnosti enzymatického prostředku, který napomáhá k odstranění biologických nečistot a jehož výhodou je obsah antikoročních přísad, které vedou k prodloužení životnosti nástrojů. (Melicherčíková, 2015, s. 60-61; Iberlová, 2013, s. 8).

Ultrazvukové mycí přístroje jsou vhodné zejména při mytí instrumentária určeného pro mikrochirurgické operační výkony. Jedná se často o doplňkové čištění po předcházejícím ručním či strojovém mytí nástrojů. Pokud jsou do přístroje vkládány nástroje se zámkem nebo kloubové, musí být otevřené. Nástroje jsou položeny na sítu, tak aby byly zcela ponořené v kapalině a nedocházelo k jejich vrstvení na sebe. Nástroje větších rozměrů musí být vloženy tak, aby nebyl vytvořen ultrazvukový stín znemožňující správné čištění. Po ukončení čistícího procesu jsou nástroje vyjmuty i se sítí a důkladně opláchnuty destilovanou vodou (Kapounová, 2007, s. 120).

### **2.4.3 Kontrola instrumentária**

Po proběhlém procesu čištění je důležité provést důkladnou hygienickou, technickou a funkční kontrolu každého nástroje. Každý nástroj po tomto procesu musí být makroskopicky čistý, bez přítomnosti biologického materiálu, rzi, inkrustace, koroze či jiného viditelného znečištění. Pokud je u nástroje zjištěn jakýkoliv takový nedostatek je žádoucí jeho opětovné zařazení do mycího procesu. Při kontrole technického stavu instrumentária je důležité se zaměřit na základní odlišnosti nástroje, které mohou vzniknout kdykoliv během jejich zařazení do procesu. Tím je myšleno například změna barvy, objevení se známek opotřebení nebo poškození. Takový nástroj je povinen každý pracovník ze síta vyřadit a nahradit ho novým (Hammer, 2010, s. 14).

Při shledání nástroje jako vyhovujícího pro jeho další využití po technické kontrole, je důležité zajištění jeho správné funkčnosti. Nejčastěji je potřebné provést promazávání kloubových nástrojů. Za nejvhodnější prostředek k tomuto účelu je považován aerosol s obsahem farmakologického parafinového oleje. Jednak pro svou funkčnost, ale také pro biologickou

snášenlivost tkáněmi pacienta, s nimiž se při operačním výkonu může dostat do styku. Jako náhradu některá pracoviště mohou využívat silikonové oleje, ty už ale svými vlastnostmi nejsou příliš vhodné. Využívají se spíše pro nástroje, které nepřicházejí do styku s tkáněmi. Zároveň negativním způsobem ovlivňují proces sterilizace a mají dopad na funkčnost nástroje (Hammer, 2010, s. 14).

Výjimkou jsou nástroje, u kterých je použití parafinových olejů k jejich ošetření zakázáno, jelikož by mohlo dojít k jejich poškození a omezení funkčnosti. Takovým nástrojem je například flexibilní endoskop, u něž by mohlo dojít k poškození částí, které jsou vyrobeny z materiálu jako je latex a guma. U těchto materiálů je použití parafinového oleje kontraindikováno. K ošetření je tedy právě u takového vybavení využíván silikonový olej (Kudlejová, 2014, s. 48).

#### **2.4.4 Sestavení operačního síta**

Při sestavování operačních sít je důležité dbát několik pravidel. Nástroje vyrobené z nerezové oceli jsou chráněny před vznikem koroze tzv. pasivační vrstvou, která je tvořena z oxidu chromu, není ovlivněna povrchovou úpravou instrumentária, naopak faktory mající vliv na její růst a tvorbu jako je například stav povrchu nástroje, manipulace s nástrojem a péče o něj, frekvence používání a počet proběhlých mycích sterilizačních cyklů. Tudíž by na jednom síti měly být umístěny nástroje podobného stáří. Při opotřebení pasivační vrstvy a jejího poškození dochází ke vzniku bodové koroze. Pokud dojde k objevení toho defektu u jednoho nástroje, je důležité jej ze síta okamžitě vyjmout a nahradit ho jiným, tak aby nedošlo k přenosu koroze na další nástroje. Na jednom síti by neměly být umístěny nástroje z různých materiálů, druh slitiny patří také mezi jeden z faktorů ovlivňujících růst pasivační vrstvy. Nástroje s hrubším povrchem korodují dříve než nástroje s hladkými plochami. Nevhodná jsou i síta příliš velká, u nichž je důležité myslet na riziko poškození nástrojů, které vzniká v důsledku tření při jejich transportu (Drouin, 2012, s. 14; Wendsche, 2012, s. 44).

#### **2.4.5 Balení zdravotnických prostředků**

Každý materiál určený ke sterilizaci musí být opatřen obalem. Tento obal má za účel chránit zdravotnické prostředky před sekundární kontaminací při dalších krocích, kterými prochází. Tím je myšlena jejich přeprava, skladování, příprava k dalšímu použití. Pokud není u sterilizovaného materiálu použit žádný ochranný obal zabraňující opětovné kontaminaci, musí být použit bezprostředně po ukončení sterilizace (Drouin, 2008, s. 42).

Obaly nám umožňují se zdravotnickými prostředky manipulovat za aseptických podmínek a udržet tak jejich sterilitu. Mezi základní dva druhy obalů patří obaly jednorázové a ty určené k opakovanému použití. Dále jsou obaly primární, sekundární a transportní. Primární obal vytváří mikrobiální bariéru a utěsňuje výrobek. V sekundárním obalu je umístěn jeden či více zdravotnických prostředků, které jsou každý uzavřen ve svém primárním obalu. Transportní obal plní svou funkci ochrannou při přepravě či skladování vysterilizovaného materiálu v primárním či sekundárním obalu. Obecně platí, že každý obal musí umožnit odsátí vzduchu a bezproblémový průchod sterilizačního agens do balení. Dále je označen procesovým testem, vyhovuje normám a zákonným ustanovením (Jedličková, 2012, s. 106).

Pro výrobu *jednorázových obalů* se používá papír, polyamid, polypropylen nebo kombinace papír-fólie. Obaly se mohou zatavovat dle předpisu tedy jedním svárem o šířce minimálně 8 mm nebo dvěma sváry s rozstupem 5 mm o šířce 3 mm. Možné je i lepení originálním spojem. Přířez se po zabalení zajišťuje páskou s procesovým testem. Jinak jsou všechny obaly již tímto tesem opatřeny (Wichsová, 2013, s. 28).

Nejčastěji nabízené a v praxi vyskytované jsou jednorázové sterilizační obaly kombinace papír-fólie. Tento materiál je nabízen v rolích nebo ve vyhotovených sáčcích jednoduchých či skládaných o různé velikosti. Fólie je vyrobena z pěti vrstev zabraňujících jejímu protržení, z druhé strany je využit silný medicínský papír. Průhledná fólie umožňuje vizuální kontrolu obsahu balení kdykoliv bez nutnosti poškození balení. Mimo aktivní zónu jsou umístěny procesové testy, jejichž výrazná změna barvy nás informuje o proběhnutí sterilizačního cyklu. Obaly je možné uzavřít pomocí samolepících proužků či svářečkou. K aseptickému otevření napomáhá peel efekt. Tyto obaly jsou určeny tedy k jednorázovému použití. Ostré nástroje by měly být opatřeny krytkami, aby nedošlo k protržení obalu. Náplň by měla tvořit maximálně 75% obsahu balení. Mezi nástrojem a svárem by mělo být ponecháno alespoň 1,5 cm volného prostoru. Pro dokonalý průchod sterilizačního media musí být balíky s nástroji určenými ke sterilizaci kladeny do koše tak, aby se dotýkal stejný materiál, tedy papír s papírem či fólie s fólií. Se zabaleným vysterilizovaným materiálem je manipulováno v čisté zóně tak, aby nedošlo k porušení celistvosti balení. Je-li vysterilizovaný materiál mokrá či vlhký, je nutné sterilizační proces opakovat v novém balení, jelikož obsah balení nelze považovat za sterilní (Vistex Medical, 2016, s. 3).

K balení objemných a těžkých nástrojů jsou využívány tzv. PMS sáčky či role vyrobené z pětivrstvé fólie a silného papíru. Postup práce s nimi je podobný, jako u výše zmíněného

materiálu. Pro plazmovou sterilizaci je využíván balicí systém kombinace tyvek-fólie. Jedná se o speciální papír vhodný pro danou sterilizaci. Polyamidové obaly jsou určeny pro horkovzdušnou sterilizaci. Obaly papírové jsou vhodné pro materiál, který je lehký a malého objemu. Jejich velkou výhodou je cenová dostupnost. K balení operačních sít se využívají přířezy SMS fólií či netkané textilie. Jedná se o materiál poskytující dobrou úroveň ochrany, zejména brání vysterilizovaný materiál před proniknutím tekutiny, různých částic a kontaminací mikrobiální. Jedná se o materiál vhodný pro sterilizaci parou a ethylenoxidem. Tento materiál je kupován v rolích a velikost jednotlivých přířezů se přizpůsobuje množství potřebného materiálu k zabalení síta obálkovou metodou. Balení se zafixuje lepicí páskou s procesovými indikátory. Pro sterilizaci musí být každý obal opatřen datem sterilizace, datem expirace, procesovým indikátorem, kódem zodpovědného pracovníka. Popis se provádí vždy mimo aktivní zónu (Kapounová, 2014, s. 169; Vistex Medical, 2016, s. 6-12).

Značení obalů vychází z platných právních norem. Označení STEAM znamená možnost využití obalu pro parní sterilizaci, EO pro sterilizaci ethylenoxidem, FO či FORM pro formaldehydovou sterilizaci, PMS pro sterilizaci plazmatem. DRY či HV značí pro sterilizaci horkým vzduchem (Melicherčíková, 2015, s. 72).

K *opakovanému použití* jsou určeny pevné obaly, jakými jsou sterilizační kontejnery či kazety. Kazety jsou určeny ke sterilizaci horkým vzduchem, materiál pro jejich výrobu je nerezová ocel. Sterilizační kontejnery jsou vyráběny také z nerezové oceli nebo eloxovaného hliníku opatřeného stříbrnou barvou. Pro odlišení jednotlivých balení mohou být kontejnery opatřeny různě barevnými víky. Výrobce určuje, pro jaký typ sterilizace, je daný kontejner vhodný (Melicherčíková, 2015, s. 73).

Sterilizační kontejnery jsou určeny ke sterilizaci vlhkým teplem, proto musí být řešeny tak, aby byl zajištěn přístup páry k obsahu kontejneru a její průchod ven po vyjmutí ze sterilizační komory. K tomuto účelu jsou opatřeny filtry nebo ventily. Filtry jsou papírové jednorázové či textilní nebo teflonové určené k opakovanému použití. Pro sterilizátory s čistou medicínou párou jsou vhodnější kontejnery opatřené ventily k odvedení kondenzátu. Obsah kontejneru je vhodné balit do netkané textilie, eventuálně papíru, tak aby byl chráněn před nečistotami technické páry (Jedličková, 2012, s. 107).

Kontejnery i kazety musí být označeny vyplněným štítkem s procesovým testem a plombou, která upozorňuje na možné otevření, pokud dojde k jejímu porušení. Obsah balení by měl tvořit

2/3 obalu, nástroje se zámkem se vkládají uzavřené na první zoubek a nástroje složené z více částí alespoň uvolněné, v lepším případě úplně rozložené (Jedličková, 2012, s. 107).

Kontejner může být vybavený speciálním zařízením, podle účelu, ke kterému je určen. Možné je využití speciálních silikonových podložek pro jemné nástroje, zajišťující jejich fixaci. Dělicí přepážky a rozlišující známky umožňují správné uložení a identifikaci potřebných nástrojů. (Melicherčíková, 2015, s. 73).

Kontejnery a kazety by měly být bez přítomnosti jakéhokoliv poškození. Poškozený kontejner nemusí zajišťovat naprostou těsnost a po sterilizaci nebrání vniknutí vzduchu z okolí. V případě pádu by měl každý kontejner projít kontrolou i za předpokladu zrakem neviditelného poškození. Dále by měl být čistý, splňovat kritéria dobré tepelné vodivosti, tak aby došlo k optimálnímu vysušení obsahu. Pevnost a tvarová stabilita je důležitá z hlediska skladování, kdy dochází k vrstvení kontejnerů na sebe (Melicherčíková, 2015, s. 74).



### 3 STERILIZACE

Dle zákona č. 267/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., *o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů* je definován pojmem sterilizace jako „proces, který vede k usmrcování všech mikroorganismů schopných rozmnožování včetně spor, k nezvratné inaktivaci virů a usmrcení zdravotně významných červů a jejich vajíček“ (Zákon č. 267/2015 Sb.).

Cílem dokonalého sterilizačního procesu, který je proveden podle daných pravidel, je dosáhnout bezpečné úrovně sterility: SAL  $\leq 10^{-6}$ . Tento ukazatel značí pravděpodobnost výskytu nejvýše jednoho nesterilního předmětu na milion sterilizovaných. K posouzení kvality sterilizačních cyklů napomáhá vyhodnocení fyzikálních parametrů sterilizace, chemických testů a bioindikátoru k tomuto účelu využitých při procesu sterilizace. Při vyhodnocení jakékoliv odchylky těchto ukazatelů nelze považovat sterilizaci za úspěšnou a daný materiál, který prošel tímto cyklem, není považován za sterilní (Wichsová, 2013, s. 26).

#### 3.1 Fyzikální sterilizace

Mezi metody fyzikální sterilizace patří sterilizaci vlhkým teplem, proudícím horkým vzduchem, plazmou a radiační (Wichsová, 2013, s. 27).

##### 3.1.1 Sterilizace vlhkým teplem

Jedná se o páru, která nese tepelnou energii a kondenzací ji přenáší na objekt sterilizace. Sterilizačním médiem je tedy vodní pára a sterilizační agens tvoří kondenzát nasycené vodní páry. Pro úspěšnost sterilizačního procesu je důležité, aby se dostala ke všem povrchům. Jedná se o nejčastěji využívaný způsob sterilizace u nástrojů. Je využíváno autoklávu, ve kterém během procesu sterilizace vzniká vakuum. Tento typ sterilizace probíhá při teplotě 121 °C po dobu 20 minut, nebo při teplotě 134 °C po dobu 4, 7, 10 nebo 60 minut (Wendsche, 2012, s. 55).

Ke sterilizaci nebalených nástrojů určených k okamžitému použití zejména na operačním sále lze použít tzv. flash sterilizaci. Doba expozice je zkrácená na 4 minuty při teplotě cyklu 134 °C. K tomu může být využito pouze přístrojů, u kterých je prováděn Bowie-Dick test a vakuový test (Wichsová, 2013, s. 27).

Pro tento typ sterilizace je možné využít parní sterilizátor malý nebo velký. Objem malých parních sterilizátorů je menší než jedna sterilizační jednotka, to znamená méně než 54 litrů.

Tyto parní sterilizátory jsou rozděleny do třech tříd značených B, N, S. Při sterilizaci ve zdravotnickém zařízení jsou doporučovány parní sterilizátory typu B, tedy se sterilizační metodou prostřednictvím frakcionovaného vakua. Jedná se o sterilizaci vhodnou pro všechny balené, duté, plné či pórovité zdravotnické prostředky. Velké parní sterilizátory mají objem komory více jak jednu sterilizační jednotku (Kudlejová, 2014, s. 72-73).

Samotný sterilizační cyklus probíhá v několika fázích. V první době vyhřívací je odstraněn vzduch z komory a nahrazen parou. Následuje vyrovnávací doba, během které dochází k zahřívání prostřednictvím páry a dochází k vyrovnání teploty mezi materiálem určeným ke sterilizaci s jeho okolím. Po vyrovnání teplotního rozdílu je zahájen sterilizační cyklus a po uplynutí expoziční doby nastává fáze ochlazovací (Schneiderová, 2014, s. 14).

### **3.1.2 Sterilizace proudícím horkým vzduchem**

Pro tento typ sterilizace jsou využívány přístroje s nucenou cirkulací vzduchu. Sterilizace je prováděna při těchto základních parametrech: při teplotě 160 °C po dobu 60 minut, při teplotě 170 °C po dobu 30 minut nebo při teplotě 180 °C po dobu 20 minut. Materiál nejvhodnější pro tento typ sterilizace je kov, sklo, porcelán, keramika nebo kamenina (Wendsche, 2012, s. 56).

Mezi nevýhody, které s sebou tento typ sterilizace nese, patří riziko neúspěšnosti sterilizačního cyklu, a to z důvodu pomalého přenosu tepla na sterilizovaný materiál, kdy se mohou během cyklu vytvořit chladné plochy, které nesplní požadavky sterility. Zdravotnické prostředky se do horkovzdušných sterilizátorů vkládají tak, aby mezi nimi byla dostatečná mezera zajišťující dostatečný průnik horkého vzduchu. Sterilizátor se otevírá po vychladnutí na 60 °C, teploty jsou během cyklu zaznamenávány pomocí zabudovaného teploměru (Kudlejová, 2014, s. 72).

### **3.1.3 Sterilizace plazmou**

Jedná se o sterilizaci při nízkých teplotách, sterilizační médium je peroxid vodíku a agens nízkoteplotní plazma. Plazma vzniká působením vysokofrekvenčního elektromagnetického pole ve vakuu na chemické látky, například peroxid vodíku. Plazmová sterilizace je vhodná zejména pro optické přístroje, kov či plast. Jelikož se jedná o povrchový typ sterilizace, není vhodná pro porézní, savý materiál či celulózu. Také se do plazmového sterilizátoru nesmí vkládat vlhký materiál (Iberlová, 2014, s. 16).

U dutých nástrojů sterilizovaných plazmou je přesně výrobcem vymezena délka a lumen. Základními parametry je délka cyklu a teplota. Sterilizace probíhá při teplotě 35 až 55 °C, jedná se o rychlý sterilizační cyklus vhodný zejména pro termolabilní materiály. (Jedličková, 2012, s. 110).

Po plazmové sterilizaci není nutné odvětrávání, při procesu nevznikají škodlivá rezidua a vysterilizovaný materiál se může rovnou použít. Neohrožuje pacienty změnou biokompatibility zdravotnických prostředků a nedochází ke vzniku toxických látek ohrožující personál (Wendsche, 2012, s. 56).

#### **3.1.4 Sterilizace radiační**

Tento typ sterilizace je využíván zejména ve výrobě jednorázového materiálu určeného ke sterilizaci. K resterilizaci použitých zdravotnických prostředků není tento typ sterilizace vhodný z několika důvodů. Jedním z nich je nejistý účinek na viry, jelikož některé typy virů jako je HIV, HBV, virus polio přežívají základní radiační dávku. Dále má radiace vliv i na některé fyzikálně chemické vlastnosti nástroje. Radiace se tedy nejčastěji využívá ke sterilizaci šicího materiálu, textilie, buničiny, pryže, ale také i ve farmacii, potravinářství či ke sterilizaci transplantátů. Po ozáření se vysterilizovaný materiál nechává uskladněný nejméně po dobu 14 dnů, během kterých se provádí mikrobiologické testy (Melicherčíková, 2015, s. 68).

### **3.2 Chemická sterilizace**

Jedná se o typ sterilizace, využívané pro zdravotnické prostředky, u nichž nelze provést sterilizaci fyzikální, nejčastěji z důvodu termolability materiálu. Jedná se o nízkoteplotní sterilizační cykly, jelikož teploty nepřesahují hranici 80 °C (Melicherčíková, 2015, s. 69).

#### **3.2.1 Sterilizace formaldehydem**

Při tomto typu sterilizace je sterilizační agens formaldehyd, který se vyznačuje zejména silným smrtícím účinkem pro bakterie a viry. Penetrační účinek formaldehydu je nízký, proto se tento způsob sterilizace dá využívat jako povrchový. Využívá se zejména pro termolabilní materiály, ostré předměty, optické přístroje, gumu nebo plast. Nevýhodou je špatný průnik sterilizačního agens do porézních materiálů, vysoká pravděpodobnost vzniku reziduí ve formě bílého povlaku na povrchu nástroje a silné korozivní účinky (Taliánová, 2015 s. 80).

Sterilizační přístroj pro formaldehydovou sterilizaci musí být umístěn v místnosti s možností dostatečného větrání a správnou cirkulací vzduchu. Formaldehydová sterilizace má některé výhody oproti sterilizaci ethylenoxidem. Toxicita vzniklých reziduí je výrazně nižší, vysterilizované zdravotnické prostředky lze použít dříve, jelikož materiál není nutné odvětrávat. Formaldehyd lze uchovat v roztoku a nevyznačuje se explozivitou (Melicherčíková, 2015, s. 70).

### 3.2.2 Sterilizace ethylenoxidem

Sterilizace ethylenoxidem je vhodná pro materiály, které nesnáší vysoké teploty, zejména plast, guma, optické přístroje, papír a ostré nástroje. Vhodná je i pro sterilizaci porézního materiálu. Nutné je důkladné odvětrávání po sterilizačním procesu, jelikož předměty ethylenoxid absorbují. K odvětrávání musí být určena speciální místnost, kde jsou předměty uloženy po dobu 72 hodin a při teplotě je 15 °C. Některé předměty se nechávají odvětrávat až 7 dnů, jedná se zejména o gumu a plast. Samotná sterilizace probíhá také při nižších teplotách, studený cyklus probíhá při 37 °C a teplý cyklus při 55 °C (Kapounová, 2007, s. 123).

### 3.3 Kontrola sterilizace

Kontrola sterilizace je nedílnou součástí celého sterilizačního procesu, jelikož při zjištění jakékoliv odchylky je celý proces považován za neúspěšný a je nutné jej opakovat. Dokladem o správně provedené kontrole je důkladně vedená dokumentace. Dokumentace se skládá z monitorování celého cyklu, kontroly účinnosti sterilizačního přístroje a kontroly sterility materiálu, který prošel daným sterilizačním cyklem (Maďar, 2006, s. 170).

Monitorování sterilizačního cyklu zajišťuje osoba zodpovědná za průběh sterilizace. Sterilizaci je nutné provádět v době přítomnosti personálu na pracovišti, jelikož v této fázi probíhá kontrola zabudovaného měřicího nastavení sterilizačního přístroje (Melicherčíková, 2015, s. 76).

Kontrola účinnosti sterilizačního přístroje je prováděna pomocí několika systémů. Za kontrolu zodpovídá vždy provozovatel, nikoliv výrobce. *Biologické systémy* pro kontrolu účinnosti přístroje nás informují o usmrcení mikroorganismů. Frekvence jejich využívání je různá. Vždy se používají před uvedením přístroje do provozu, a to i po jeho opravě. Ihned při podezření o neúčinnosti přístroje. U sterilizačních přístrojů umístěných na operačních sálech, nebo v zařízení zajišťující sterilizaci pro další pracoviště se používají biologické indikátory jedenkrát za měsíc. Dále se frekvence řídí stářím přístroje či počtem proběhlých sterilizačních cyklů, na centrálních sterilizacích však zůstává minimální frekvence kontrol jedenkrát měsíčně nenastane-li žádná mimořádná situace. Počet bioindikátorů vkládaných do sterilizačních komor se řídí vždy jejich objemem nebo počtem sterilizačních jednotek (Melicherčíková, 2015, s. 76).

*Nebiologické systémy* kontroly sterilizačního cyklu se provádějí prostřednictvím nosičů, které obsahují chemickou látku. O dosažení správnosti parametrů daného cyklu pro jeho úspěšnost nás nejčastěji informuje změna barvy. Nosiče jsou vkládány do sterilizačních komor na místa,

kde je předpoklad nejhoršího průniku sterilizačního média. Do této skupiny indikátorů patří procesové testy, specifické indikátory, indikátor pro jeden parametr nebo pro více parametrů, integrační a emulační indikátory. Procesové testy jsou umístěny na každém obalu pro sterilizaci. Specifickým indikátorem je test průniku páry – Bowie-Dick. Provádí se každé ráno před první vsázkou. Jedná se o test odvodu páry a pronikavost páry. Používá se zejména pro testování sterilizace u porézní náplně a balený materiál určený ke sterilizaci vlhkým teplem. Indikátor pro kontrolu jednoho parametru nejčastěji slouží k průkazu správné teploty sterilizačního cyklu, indikátor pro více parametrů monitoruje dvě a více proměnných během sterilizačního cyklu. Emulační testy slouží pro potvrzení všech sledovaných parametrů při sterilizačním cyklu a podobají se bioindikátorům (Jedličková, 2012, s.114; Taliánová, 2015, s. 88-92).

Mezi *fyzikální systémy* pro kontrolu sterilizačního cyklu patří vakuový test, prováděný u parních sterilizátorů. Provádí se denně a je součástí zabudovaného vybavení sterilizátoru, jedná se o program informující o těsnosti sterilizační komory. Součástí sterilizačních přístrojů je také systém ukazovací a zapisovací sloužící k získání informací o teplotě či tlaku při sterilizačním cyklu (Melicherčíková, 2015, s. 82).

U každého zdravotnického prostředku, který prošel sterilizačním cyklem zajišťuje odpovědný pracovník kontrolu chemického indikátoru úspěšnosti sterilizace a celistvosti balení. Při kontrole sterilizačních kontejnerů je odpovědný pracovník povinen přesvědčit se o neporušení plomby a pevném uzávěru kontejneru. Akreditované laboratoře provádí kontrolu sterility materiálu prostřednictvím mikrobiologických metod. Stěrem, oplachem, nebo přímým vložením je získán materiál do kultivační půdy. Tento typ kontroly je prováděn při změnách v balení materiálu nebo parametrech sterilizace (Jedličková, 2012, s. 115, Taliánová, 2015, s. 94).

### **3.4 Skladování a transport vysterilizovaného materiálu**

Skladování sterilního materiálu se řídí několika podmínkami. Teplota by se měla pohybovat v rozmezí 15 až 25 °C, relativní vlhkost vzduchu by měla dosahovat 40 až 60 %. Dále by sterilní zdravotnické prostředky měly být chráněny před světlem, přímým slunečním zářením, vlhkostí a mechanickým poškozením. Ideální podmínky pro skladování materiálu jsou v uzavřených skříních. Při dlouhodobém skladování pro delší dobu expirace je využíván

dvojitý obal. Pokud je s materiálem manipulováno, musí být dodržovány zásady asepse, aby nedošlo k porušení obalu a kontaminaci (Melicherčíková, 2015, s. 74).

Ve vyhlášce č. 244/2017 Sb., kterou se mění 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* je uvedena k jednotlivým typům sterilizace a druhům obalu doba expirace. U každého je zohledněno, pokud je vysterilizovaný materiál skladován volně či chráněný. Obaly s materiálem skladovány volně mají krátkou dobu expirace – 6 dnů. Pro delší dobu expirace jsou vysterilizované zdravotnické prostředky uloženy do skříní, boxů či uzavřených zásuvek. Při dodání sterilního materiálu na pracoviště je nutná kontrola expirace a její další kontrolování pravidelně ve stanovených intervalech, tak aby materiál, u něžž došlo k vypršení expirace byl odeslán k resterilizaci (Kapounová, 2007, s. 123).

Během transportu musí být vysterilizovaný materiál chráněn před možnou kontaminací. To znamená, pokud je přepravován mimo aseptické prostory centrální sterilizace do jednotlivých zařízení, je materiál zajištěn třemi obaly. Primárním sterilizačním obalem, sekundárním obalem, ve kterém může být uloženo více jednotek a obalem pro transport (Šrámová, 2013, s. 188).

## 4 KOMPETENCE PERIOPERAČNÍ SESTRY

Během všech operačních výkonů různých specializací je pro jejich úspěšné ukončení klíčová týmová spolupráce. Tým poskytující péči pacientovi na operačním sále se skládá zpravidla z lékařů – operatérů a jejich asistentů, perioperačních sester – instrumentářky a obíhající sestry, lékaře – anesteziologa a anesteziologické sestry a pomocného zdravotnického personálu či dalších členů dle operace a jejího průběhu. Náplň práce perioperačních sester vyplývá zejména z jejich hlavního zaměření na činnosti spojené s provozem operačních sálů. Je upravena a řízena legislativou, klíčovou je vyhláška č. 391/2017 Sb., *o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků* (novelizace vyhlášky č. 55/2011) (Wendsche, 2012, s. 15).

Vyhláška č. 391/2017 Sb. *o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků*, kterou je novelizována vyhláška č. 55/2011 Sb., stanovuje činnosti nelékařských zdravotnických pracovníků, které všeobecná sestra nebo porodní asistentka vykonává samostatně bez lékařské indikace nebo na základě indikace lékaře. O činnostech, které sestra nebo porodní asistentka vykonává po získání odborné způsobilosti v rámci specializace pro perioperační péči pojednává § 54 a § 56. Jedná se o činnosti, které perioperační sestra vykonává před, během a bezprostředně po ukončení operačního výkonu, dále intervenčního, diagnostického nebo invazivního výkonu. Tyto činnosti může provádět samostatně bez odborného dohledu a bez indikace nebo bez odborného dohledu na základě indikace.

Mezi činnostmi, které lze provádět v rámci kompetencí perioperační sestry *bez indikace* patří příprava potřebného instrumentária, zdravotnických prostředků a materiálu potřebného k operačnímu výkonu, zajišťovat bezchybnou sterilizaci a dezinfekci, manipulovat s vybavením operačních sálů, jako jsou operační stoly, tlakové nádoby, přístroje. Dále může samostatně a bez indikace provést antisepsi operačního pole, za spolupráce s lékařem provádí početní kontrolu materiálu a použitých zdravotnických prostředků vždy před zahájením operačního výkonu a po jeho ukončení. Zodpovídá za stálou připravenost pracoviště. Perioperační sestra má mezi těmito kompetencemi zahrnuto i zarouškování operačního pole a vlastní instrumentování během operačního výkonu. Bez odborného dohledu *na základě indikace* provádí perioperační sestra polohování a fixaci pacienta na operačním stole, veškerými možnými postupy brání vzniku komplikací z imobilizace. Může provádět asistenci operatérovi u méně náročných operačních výkonů (Vyhláška č. 391/2017 Sb).

## **4.1 Kompetence podle Evropské asociace sálových sester**

Profesní organizace EORNA (European Operating Room Nurses Association) je sdružení sjednocující národní organizace perioperačních sester z celé Evropy. Formálně zahájilo sdružení svou funkci roku 1992. EORNA vytváří obraz sálových sester, jako vysoce specializovaných, schopných bez ohledu na to odkud pochází poskytnout perioperační ošetrovatelskou péči na vysoké úrovni podle standardů platící v celé Evropě (Wichsová, 2010).

Od perioperačních sester je očekávaná schopnost analyzovat situaci, pochopit ji a učinit správné rozhodnutí, odpovídající a vedoucí ke zlepšení klinického stavu pacienta. Takové jednání je však nutné podložit znalostí legislativy, etiky, předpisů a odborné stránky perioperační péče. Zároveň péče, která je pacientovi poskytnuta vychází z holistického chápání člověka a individuálního přístupu.

Odbornost perioperační ošetrovatelské péče je výsledkem dostatečné kvalifikace podložené orientací v anatomii, fyziologii, farmakologii, znalosti zásad hygieny, asepse, sterilizace, schopnosti práce s novými technologiemi, správného nakládání s odpady či znalosti strategie řízení rizik.

Na základě komunikačních dovedností, respektování odlišného náboženského, kulturního či sociálního postavení člověka vytváří perioperační sestra spojení mezi pacientem a členy multidisciplinárního týmu podílejícího se na poskytované péči. Pro vytvoření účinného komunikačního systému musí perioperační sestra v této sféře vynikat několika schopnostmi, důležité je profesionální chování a kázeň, znalosti z pedagogiky či řešení krizových situací a nově vzniklých problémů.

Nelze opomenout i schopnost organizace a řízení při práci. Klíčové je využití organizačních a manažerských dovedností, provádění auditů a využití jejich výsledků pro zlepšení kvality poskytované péče, správné nakládání s lidskými zdroji, tak aby bylo dosaženo co největší efektivity práce. Perioperační sestra by měla být sebemotivována, snažit se o svůj rozvoj profesní a osobní, vést k němu i další zaměstnance, aktivně vyhledávat příležitosti ke vzdělávání a získáváním praxe ve svém oboru je schopna adekvátně reagovat a analyzovat situaci (EORNA, 2012, s. 14-21).



## **4.2 Role perioperačních sester**

Práce na operačním sále se vyznačuje zejména týmovou spoluprací. Většinu členů multidisciplinárního týmu tvoří stálí zaměstnanci pracující v rámci operačních sálů. Operační tým se skládá z lékařů – operatéri a asistenti, perioperačních sester – instrumentářek a obíhajících sester, anesteziologa, anesteziologické sestry a sálového sanitáře. Vedoucím operační skupiny je operatér rozhodující o průběhu operace a zodpovídající za její výsledek. Před ukončením operace je jeho důležitou povinností početní kontrola materiálu využitého při operaci ve spolupráci s instrumentující sestrou. Důkazem o proběhlé kontrole je zápis do dokumentace (Ihnát, 2017, s. 35-36; Zeman, 2011, s. 185).

### **4.2.1 Sestra instrumentářka**

Náplň práce operační sestry instrumentářky je velmi rozmanitá a nedá se říci, že je založena pouze na vlastním instrumentování při výkonu. Zodpovídá za připravenost veškerého potřebného instrumentária k operačnímu výkonu, za sterilizaci nástrojů a jejich údržbu. Řídí úklid operačních sálů a kontroluje čistotu, zodpovídá za aseptické podmínky při provozu. Vrcholem činnosti je pak účast při operaci, tedy vlastní instrumentování. Po hygieně a oblečení se do sterilního pláště provádí přípravu na operační výkon, podle operačního programu, se kterým se ještě před jeho zahájením seznámí. Příprava se skládá z rouškování operačních stolků, přípravy instrumentária, oblékání operační skupiny do sterilních plášťů a rukavic. Společně s operátérem provádí zarouškování operačního pole. Průběh vlastního instrumentování by měl být bez váhání, důležité je včasné podávání potřebných instrumentů. Pokud již operační výkon instrumentující sestra zná, může podávat nástroje bez vyzvání, někdy může operatér žádat o nástroj posunkem, poslední možností je slovní vyzvání, kdy se nejčastěji používají k označení nástroje zkratky či slangové výrazy. Při současném požadavku více členů operační skupiny, podává sestra nástroj první operátérovi poté prvnímu asistentovi, druhému, popřípadě dalším asistentům u operačního stolu. Instrumentující sestra je povinna provést kontrolu počtu longet, nástrojů, břišních roušek a o souhlasném počtu informovat operátéra. Kontrola je několikerá, provádí se vždy před uzavřením tělní dutiny, po jejím uzavření a po ukončení operace. Souhlasný počet instrumentující sestra zapisuje do operační knihy. Pro usnadnění kontroly počtu použitého materiálu zejména při dlouhých operacích napomáhá balení roušek a longet vždy ve stejném počtu (Zeman, 2011, s. 186).

#### **4.2.2 Sestra obíhající (cirkulující)**

Obíhající sestra představuje spojení operačního týmu s okolím, zejména s materiálním zázemím operačního sálu. Kdykoliv během operace instrumentující sestře dodává chybějící materiál, doplňuje docházející zdravotnické prostředky. Monitoruje spolu s instrumentářkou počet použitého a dohazovaného materiálu. Dále pečuje o pacienta od chvíle jeho převozu na operační sál. Zajišťuje a dohlíží na jeho transport, ve spolupráci se sálovým sanitářem ukládá pacienta na operační sál, zajišťuje správnou polohu pro daný operační výkon a fixaci. Během své práce komunikuje s pacientem, kontroluje identifikaci, dokumentaci, typ operačního výkonu, informuje v rámci svých kompetencí pacienta o všech činnostech, které provádí. Pokud cirkulující sestra pracuje efektivně, zajišťuje bezpečné prostředí a komfortní průběh práce během operačního výkonu (Wendsche, 2012, s. 16).

Pokud během operace doplňuje instrumentující sestře chybějící materiál, vždy jí ho nabízí tak, aby nedošlo ke kontaminaci obsahu balení, nebo aby se okraje balení, které nejsou sterilní, nedotkly sterilní rukavice instrumentářky. Obsah jí vždy nabídne k odebrání, nikdy jej sama nevyhazuje na sterilně prostřený operační stolek. K tomuto účelu lze využít zdravotnické prostředky, které je možné z obalu vybalit tzv. peel efektem. Dohlíží také na pohyb personálu, na operační sál by měli vcházet pouze ti zaměstnanci, kteří zde plní svou roli. Také dbá na udržení potřebného klimatu na operačním sále (Jedličková, 2012, s. 190).

Pokud se během operace provádí odběr biologického materiálu, cirkulující sestra je zodpovědná za jeho správné uložení, označení a správně vyplněnou žádanku k histologickému vyšetření. Ve spolupráci s instrumentářkou provádí početní kontrolu použitého materiálu. Pokud po ukončení operačního výkonu jsou nástroje odesílány na centrální sterilizaci, zodpovídá za vyplnění žádanky. Odpojuje použité přístroje, kontroluje jejich dezinfekci a následné uložení. Také provede fixaci sterilního krytí operační rány a pečuje o pacienta až do jeho odvozu z traktu operačního sálu. Zajišťuje dopravu nástrojů k centrální sterilizaci nebo přísálové sterilizaci. Spolu s instrumentářkou doplňuje materiál a připravuje operační sál před další operací (Jedličková, 2012, s. 191).

### **4.2.3 Nástrojová sestra**

Perioperační sestra nástrojová převážně pracuje v rámci centrální či přísálové sterilizace. Její náplň práce je řízena zejména příslušnými standardy a je zakotvena ve vyhláškách MZ. V rámci práce s nástroji provádí a kontroluje správnost proběhlé předsterilizační přípravy. Zajišťuje důkladnou péči a ošetření nástrojů. Funkční instrumenty sestavuje do operačních sít a balí do vhodných a schválených obalů. Volí nejvhodnější způsob sterilizace a kontroluje proběhlý sterilizační proces, u nějž vyhodnotí úspěšnost. K veškerým činnostem dbá na správné vedení dokumentace podle stanovených předpisů. Při práci dodržuje pravidla pro používání OOPP a její práce se řídí epidemiologickými podmínkami (Jedličková, 2012, s. 192).

### **4.2.4 Vzdělávání perioperačních sester**

Porodní asistentky či všeobecné sestry, poskytující pacientům ošetrovatelskou péči v rámci práce perioperační setry, musí dosahovat určité úrovně vzdělání, jejímž cílem je poskytnout dostatek znalostí a praktických dovedností pro výkon povolání. Po dokončení studia musí dále každý pracovník zastávající svou roli v ošetrovatelství pokračovat v získávání nových informací prostřednictvím celoživotního vzdělávání. S rozvojem techniky, která je využívána pro dosažení cílů medicíny, souvisí i potřeba všech zdravotníků se dále vzdělávat, tak aby mohli svou práci vykonávat bez pochybení a vždy v zájmu pacienta (Jedličková, 2012, s. 6).

Dle vzdělávacího programu specializačního vzdělávání pro nelékařské pracovníky řídicího se nařízením vlády č. 31/2010 Sb., *o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí* je stanoveno několik podmínek pro zařazení do specializačního vzdělávání a pro získání specializované způsobilosti v oboru perioperační péče. Označení odbornosti sestra pro perioperační péči získává všeobecná sestra po absolvování specializačního oboru vzdělávání Perioperační péče, porodní asistentka získává odbornost porodní asistentka pro perioperační péči po absolvování specializačního oboru vzdělávání Perioperační péče v gynekologii a porodnictví (Nařízení vlády č. 31/2010 Sb.).

## II VÝZKUMNÁ ČÁST

Výzkumná část této diplomové práce je rozdělena do dvou částí. První část šetření je tvořena kvantitativním výzkumem zaměřeným na způsob práce perioperačních sester, které pečují o instrumentárium v rámci přísálové sterilizace. Následovalo porovnání získaných dat s doporučenými postupy vycházejícími z platné legislativy a doporučení výrobce instrumentária. Druhá část výzkumu je věnována testování vybraného instrumentária zařazeného do oběhu operačního sálu zdravotnického zařízení v České republice. Testování v pravidelných intervalech zajišťoval výrobce nástrojů.

### 5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Pro kvantitativní výzkumné šetření realizované formou dotazníku byly stanoveny následující výzkumné otázky:

**Výzkumná otázka č. 1:**

Jakým způsobem pečují perioperační sestry působící na přísálové sterilizaci o instrumentárium?

**Výzkumná otázka č. 2:**

Jak ovlivňuje absolvování specializačního studia dodržování obecných zásad péče o instrumentárium?

Pro výzkumné šetření zaměřené na testování instrumentária byla zvolena následující výzkumná otázka:

**Výzkumná otázka č. 3:**

Jakým způsobem ovlivnila předsterilizační příprava a sterilizační proces kvalitu vybraného instrumentária?

## **6 KVANTITATIVNÍ VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ**

Pro tuto část výzkumu byla zvolena jako metoda sběru dat forma dotazníkového šetření. Jeho účelem bylo zjištění, jakým způsobem pečují perioperační sestry o instrumentárium v rámci přísálové sterilizace. Po prostudování odborné literatury zaměřené na danou problematiku a na základě informací získaných při realizaci odborné praxe byl k tomuto účelu vytvořen dotazník (Příloha A).

### **6.1 Metodika dotazníkového šetření**

Dotazníky vytvořené k účelu získání dat v rámci kvantitativního výzkumného šetření byly rozdány ve dvou zdravotnických zařízeních. Před zahájením výzkumného šetření jsem získala povolení pro realizaci výzkumu v souladu s pravidly jednotlivých pracovišť. Výzkum probíhal v Pardubickém a Jihočeském kraji v průběhu měsíců prosinec 2017 až duben 2018. Dotazníky byly respondentkám distribuovány prostřednictvím vrchních sester, kterým jsem osobně předala instrukce jejich vyplnění. Celkem bylo rozdáno 80 dotazníků v tištěné podobě, zpět byly navraceny všechny dotazníky. Sběr dotazníků byl proveden osobně po dohodnuté době, potřebné pro získání odpovědí všech respondentek. Navracené dotazníky byly řádně vyplněny a mohly být tak zařazeny ke zpracování výzkumného šetření.

V úvodu dotazníku jsou respondentky seznámeny s účelem výzkumného šetření. Dotazník je složen z 18 otázek. První tři otázky byly identifikační, jejich cílem bylo rozdělení respondentek podle nejvyššího dosaženého stupně vzdělání, absolvování specializačního vzdělávání v oboru Perioperační péče a délky praxe. Zbývajících 15 otázek (z toho 3 uzavřené dichotomické, 1 uzavřená trichotomická, 4 uzavřené výběrové a 7 otevřených) slouží ke zjištění způsobu péče o instrumentárium v rámci přísálové sterilizace. Každá respondentka v závěru dotazníku měla možnost uvést e-mailovou adresu pro zaslání výsledků výzkumného šetření po jeho ukončení. Tuto možnost využilo pouze 5 respondentek (4%).

Za dodržení obecně platného postupu získala respondentka 1 bod, za špatně zodpovězenou otázkou body nebyly odečítány. Podle zkoumané problematiky výzkumného šetření byla zvolena hranice úspěšnosti 70 %, zároveň byla tato hranice zvolena také proto, aby korespondovala s výzkumným šetřením Hrkňové (2017), Rubešové (2016), Kašparové (2015), Novákové (2015).

## **6.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Výběr respondentek pro realizaci výzkumného šetření byl záměrný. Výzkumný soubor tvořilo 80 respondentek – perioperačních sester, které pracovaly s instrumentáři v rámci přísálové sterilizace. Všechny respondenty souhlasily se zařazením do výzkumného souboru.

Výzkumný soubor se skládal z respondentek se středním odborným vzděláním zakončeným maturitou, s vyšším odborným vzděláním a vysokoškolským vzděláním stupně Bc. a Mgr. Nejpočetnější skupinou byly perioperační sestry se středním odborným vzděláním s maturitou.

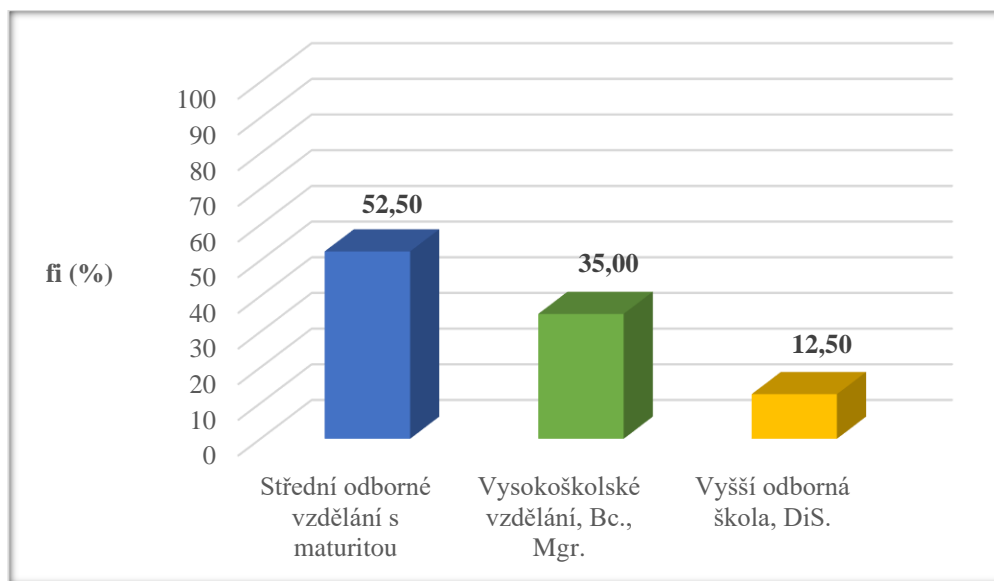
Specializační vzdělávání v oboru Perioperační péče absolvovala více jak polovina respondentek a většina z nich získala specializaci pro perioperační péči.

Délka praxe respondentek byla různá. Respondentka s nejkratší praxí pracovala jako perioperační sestra 2 roky, s nejdelší praxí 26 let. Perioperační sestry účastníci se výzkumného šetření byly rozřazeny do 3 skupin dle délky praxe, kterou uvedly v dotazníku. Nejpočetnější skupinu respondentek tvořily perioperační sestry s praxí 16 a více let.

### 6.3 Vyhodnocení výsledků kvantitativního výzkumu

V této kapitole jsou zpracovány výsledky otázek z dotazníkového šetření pomocí tabulek, grafů a popisné statistiky, k tomuto účelu byly využity programy Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word a STATISTICA©. Zpracované výsledky jsou doplněné slovním komentářem.

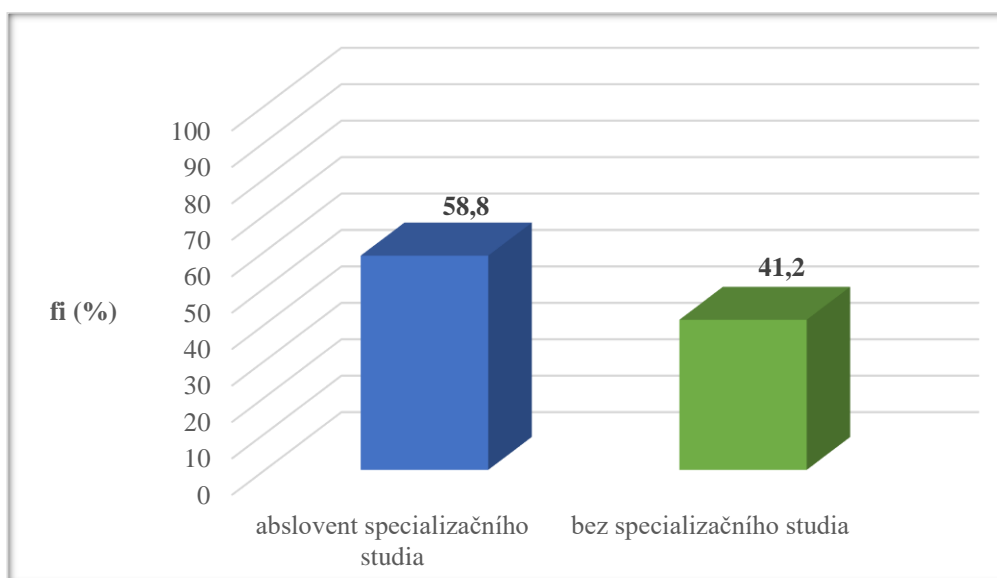
#### Otázka č. 1: Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?



**Obrázek 1** – Graf nejvyššího dosaženého vzdělání

Jak je viditelné na Obrázku 1, tak z celkového počtu 80 dotazovaných respondentek tvořily nejpočetnější skupinu perioperační sestry se středním odborným vzděláním zakončeným maturitou. Celkový počet v této skupině byl 42 (52,5 %). Vysokoškolského vzdělání bakalářského nebo magisterského dosáhlo celkem 28 (35 %) respondentek. Nejméně početnou skupinou byly respondentky s vyšším odborným vzděláním, jejich počet byl 10 (12,5 %).

## Otázka č. 2: Jste absolventem specializačního vzdělání v oboru Perioperační péče?



Obrázek 2 – Graf absolvování specializačního studia

Z celkového počtu 80 dotazovaných perioperačních sester bylo celkem 47 (58,8 %) absolventkami specializačního studia a 33 (41,2 %) bylo bez specializace viz. Obrázek 2.

Ze 47 (100 %) absolventek specializačního studia, 42 (89,4 %) respondentek absolvovalo specializační vzdělávací program Perioperační péče, jiný vzdělávací program zaměřený mimo oblast perioperační péče uvedlo 5 (10,6 %) perioperačních sester.

## Otázka č. 3: Jaká je délka Vaší praxe jako perioperační sestry na operačním sále?

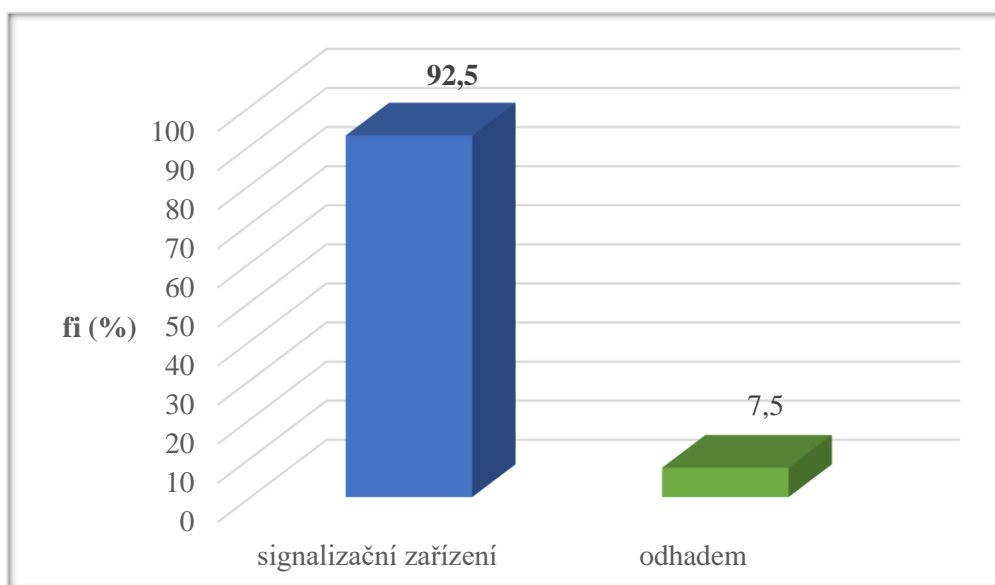
Tabulka 1 – Délka praxe respondentek

	Popisná statistika							
	Počet	Průměr	Medián	Modus	Četnost (modu)	Min.	Max.	Sm. odch.
<b>Délka praxe</b>	<b>80</b>	<b>14,31</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>7,13</b>

Průměrná délka praxe respondentek je 14 let, přičemž nejkratší praxi měly respondentky uvádějící 2 roky, nejdelší praxe byla 26 let, střední hodnotou je 17 let. Nejčastěji se ve výzkumném vzorku vyskytly respondentky pracující jako perioperační sestry 20 let, těch bylo celkem 8 (10%). Hodnota směrodatné odchylky značí velký rozptyl hodnot, o kterém svědčí již sám velký rozdíl mezi hodnotami minima a maxima (Tabulka 1).



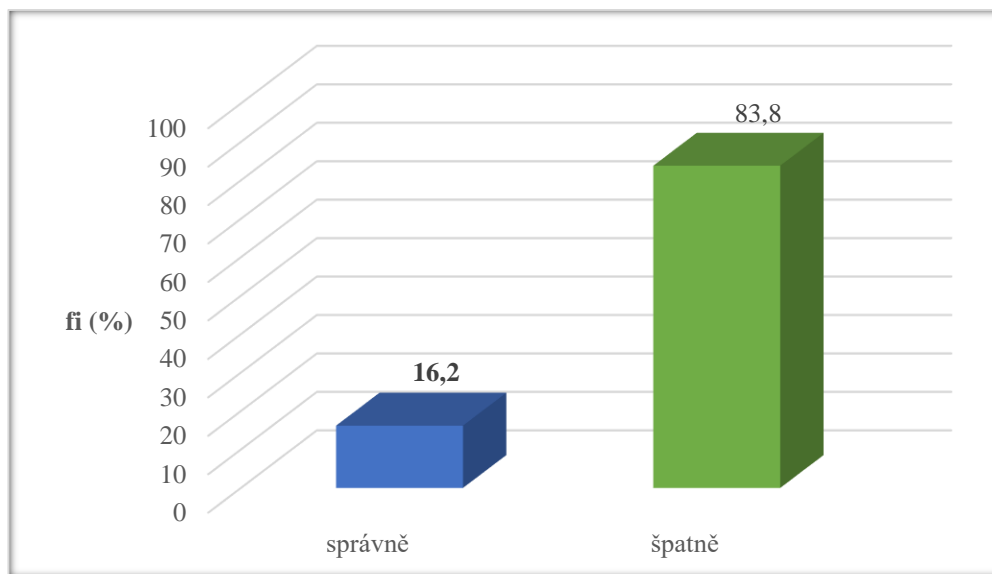
**Otázka č. 4: Jak zajišťujete dodržení expoziční doby při dekontaminačním procesu?**



**Obrázek 3** – Graf zajištění dodržení expoziční doby

Z Obrázku 3 znázorňujícího odpovědi respondentek na dodržení expoziční doby jasně vyplývá, že většina dotazovaných na otevřenou otázku odpověděla správně. Za doporučený postup je považováno „využívání signalizačního zařízení, které upozorní na uplynutí expoziční doby“. Z celkového počtu 80 (100%) dotazovaných, 74 (92,5 %) respondentek uvedlo, že využívají signalizační zařízení pro dodržení expoziční doby při dekontaminačním procesu. Zbýlých 6 (7,5 %) respondentek používá ke stanovení doporučené expoziční doby pouze svůj odhad.

**Otázka č. 5: Uved'te, jaké osobní ochranné pracovní pomůcky využíváte při dekontaminačním procesu.**



**Obrázek 4 – Graf používání OOPP respondentkami**

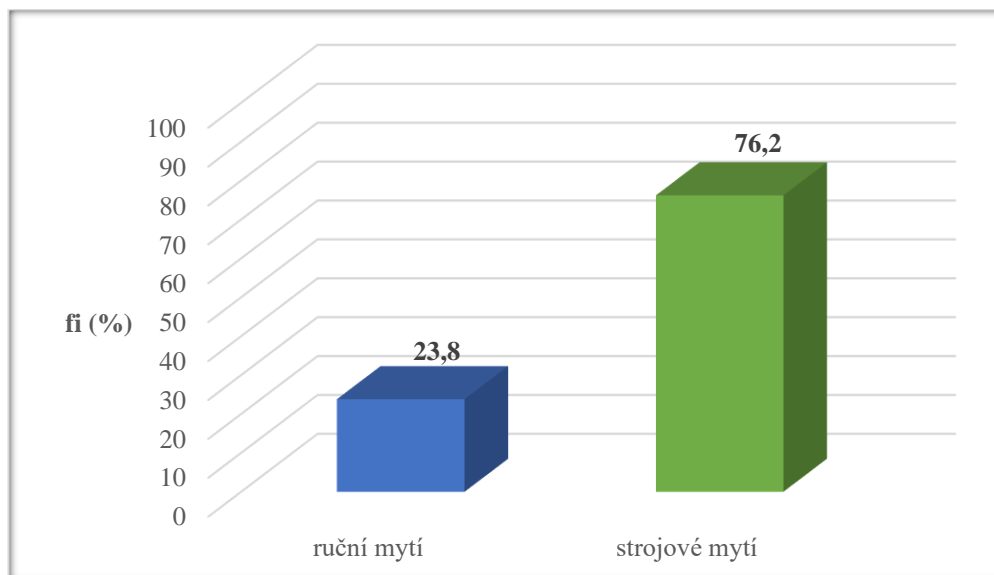
Jak je patrné z Obrázku 4, tak převážná většina respondentek nevyužívá během dekontaminačního procesu všech osobních ochranných pracovních pomůcek. Doporučeným postupem pro využívání „ochranných pracovních pomůcek při dekontaminačním procesu je použití ochranných rukavic, brýlí, ústenky, čepice, nepromokavé zástěry“. Ve speciálních případech je indikováno použití respirátoru, které nejčastěji vyplývá z doporučení výrobce. Takovou situací může být práce s agresivním dezinfekčním prostředkem. Pro uznání této odpovědi ho však respondentky nemusely uvést.

Odpovědi byly velice různorodé, z tohoto důvodu je zodpovězení otázky hodnoceno v grafickém znázornění pouze jako správně nebo špatně. V souladu s doporučeným postupem využívá všechny osobní ochranné pracovní pomůcky při dekontaminačním procesu 13 (16,2 %) respondentek. U dalších 67 (83,8 %) respondentek byla odpověď vyhodnocena jako špatně zodpovězená.

**Otázka č. 6: Jakému typu mytí chirurgických nástrojů dáváte přednost na Vašem pracovišti za standardních podmínek?**

a) strojovému

b) ručnímu



**Obrázek 5 – Graf způsobu mytí instrumentária**

Dle doporučeného postupu je „nejvhodnějším způsobem využívání strojového mytí, a to z hlediska zabezpečení kvality mytí a čistoty instrumentária a snížení rizika přenosu infekce a poranění personálu“. V ojedinělých případech však může být považováno ruční mytí za správné, například pokud se jedná o nástroje, které nejsou vhodné pro mytí v mycím a dezinfekčním zařízením z důvodu konstrukce materiálu či objemnosti pomůcky. V těchto případech je důležité využití pomůcek pro zajištění dokonalé čistoty instrumentária. Nejčastějším způsobem mytí instrumentária na přísálové sterilizaci je dle Obrázku 5 mytí strojové, které zvolilo 61 respondentek (76,2 %). Méně často je prováděno ruční mytí instrumentária. Tuto odpověď zvolilo 19 (23,8 %) respondentek.

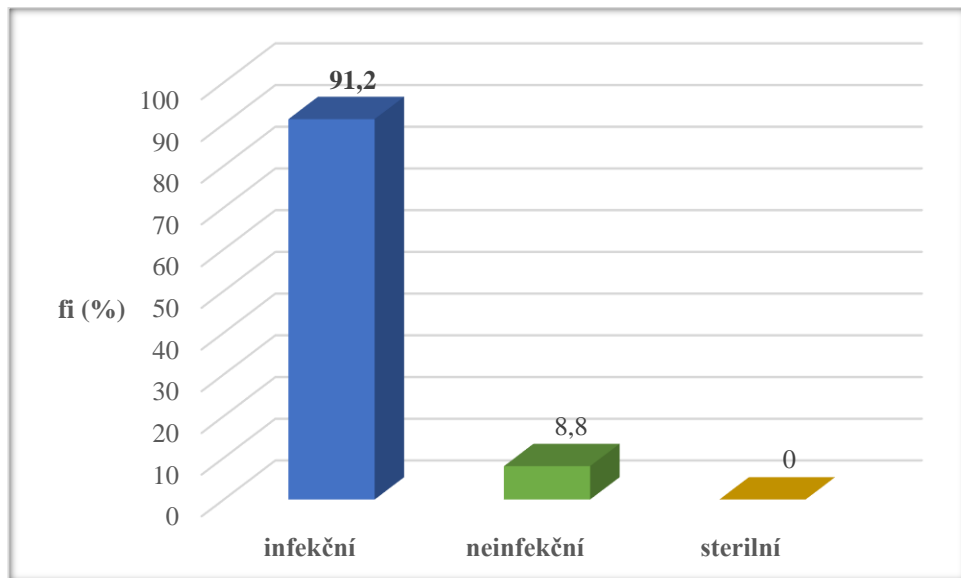
Doplňková otázka týkající se využívání pomůcek při ručním mytí slouží k získání přehledu, jakým způsobem je při tomto způsobu mytí zajištěno dokonalé očištění instrumentária. Minimálně jednu pomůcku uvedlo 19 (100 %) respondentek. Tři pomůcky uvedlo 15 (79 %) respondentek, dvě pomůcky uvedly 3 (15,8 %) respondentky a pouze jednu pomůcku vyplnila 1 (5,2 %) respondentka. Mezi zmiňovanými pomůckami se nejčastěji objevovaly syntetické utěrky, kartáčky běžné a ruční, tlakové pistole.

**Otázka č. 7: Pokud použijete při mytí instrumentária enzymatické prostředky, pak k těmto nástrojům přistupujete jako k:**

a) infekčním

b) neinfekčním

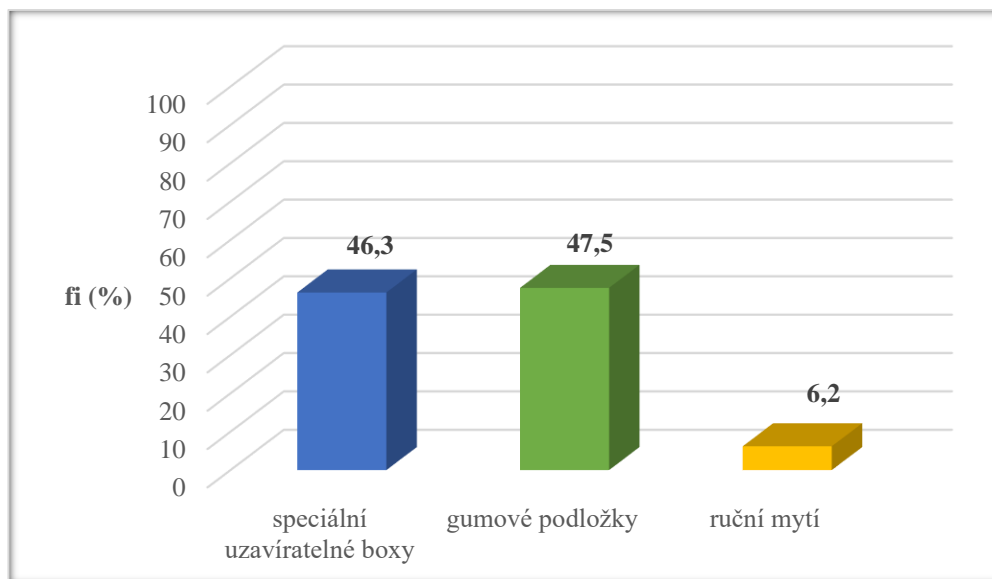
c) sterilním



**Obrázek 6** – Graf použití enzymatických prostředků

Jak je viditelné na Obrázku 6, většina respondentek pracuje s instrumentáři po použití samotného enzymatického prostředku ve shodě s doporučeným postupem. 73 (91,2 %) respondentek k němu přistupuje „jako k infekčnímu“. Nesprávně za neinfekční pokládá instrumentárium zbylých 7 (8,8 %) respondentek.

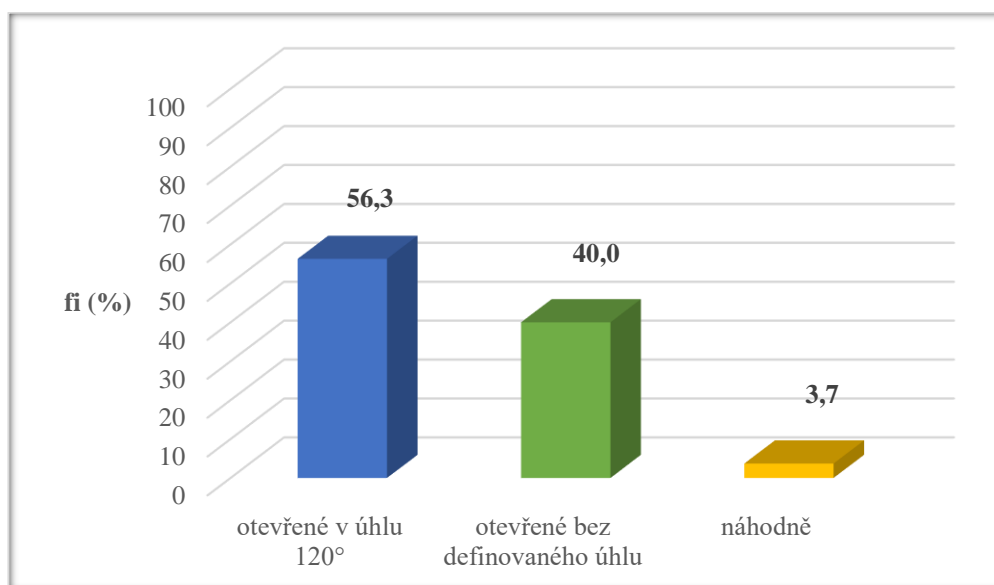
**Otázka č. 8: Jakým způsobem chráníte jemné instrumentárium či ostré chirurgické nástroje před poškozením v mycím a dezinfekčním zařízení?**



**Obrázek 7** – Graf způsobu ochrany jemného instrumentária

Všech 80 (100 %) dotazovaných respondentek uvedlo užití některé z „pomůcek chránící instrumentárium během mycího a dezinfekčního zařízení či nahrazení strojového mytí za ruční“. Doporučeným postupem pro tuto oblast je ochrana instrumentária, u kterého může dojít k poškození během mytí v průběhu mycího a dezinfekčního procesu. Využití speciálních uzavíratelných boxů uvedlo 37 (46,3 %) respondentek, dále pak 38 (47,5 %) respondentek používání gumových podložek, u 5 (6,2 %) respondentek jsem se setkala s tvrzením, že v těchto případech provádí ruční mytí instrumentária (Obrázek 7).

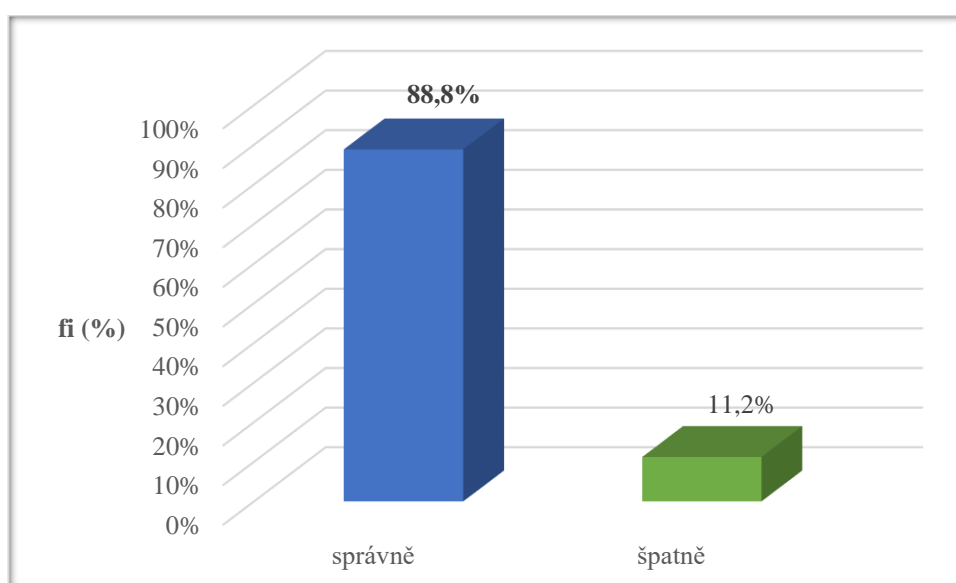
**Otázka č. 9: Jak vkládáte nástroje kloubové či se zámkem do síta na mytí?**



**Obrázek 8** – Graf způsobu vkládání nástrojů do síta na mytí

Ze znázorněného Obrázku 8 plyne, že 45 (56,3 %) respondentek vkládá nástroje do síta na mytí správně. Doporučeným postupem pro mytí instrumentária je „vkládání nástrojů kloubových či se zámkem do síta na mytí otevřené v úhlu 120°“. Nástroje otevřené bez definovaného úhlu vkládá do síta na mytí 32 (40 %) respondentek. Zbylé 3 (3,7 %) respondentky uvedly, že nástroje s kloubem či zámkové vkládají náhodně.

**Otázka č. 10: Jak vkládáte nástroje kloubové či se zámkem do síta před sterilizací?**



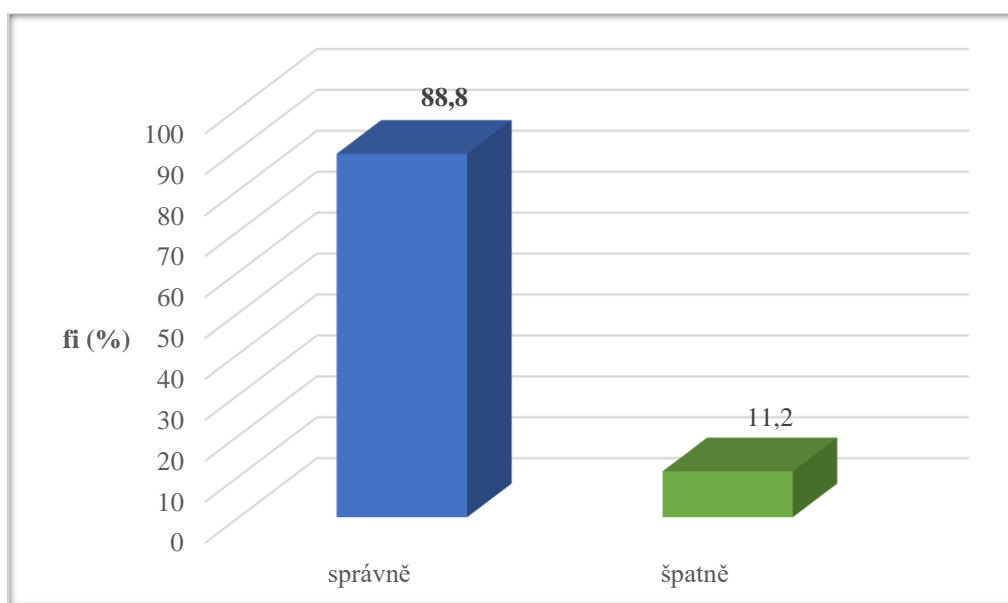
**Obrázek 9** – Graf způsobu vkládání nástrojů do síta před sterilizací

Dle Obrázku 9 je zřejmé, že správně postupuje 71 (88,8 %) respondentek. Doporučený postup při sterilizaci instrumentária je „vkládání kloubových nástrojů či se zámkem zavřené do první pozice zámku“. Nástroje otevřené či zavřené ve špatné pozici vkládá na síto 9 (11,2 %) respondentek.

**Otázka č. 11: Ošetřujete po každém mycím a dezinfekčním procesu chirurgické nástroje?**

a) ano

c) ne



**Obrázek 10** – Graf ošetření instrumentária

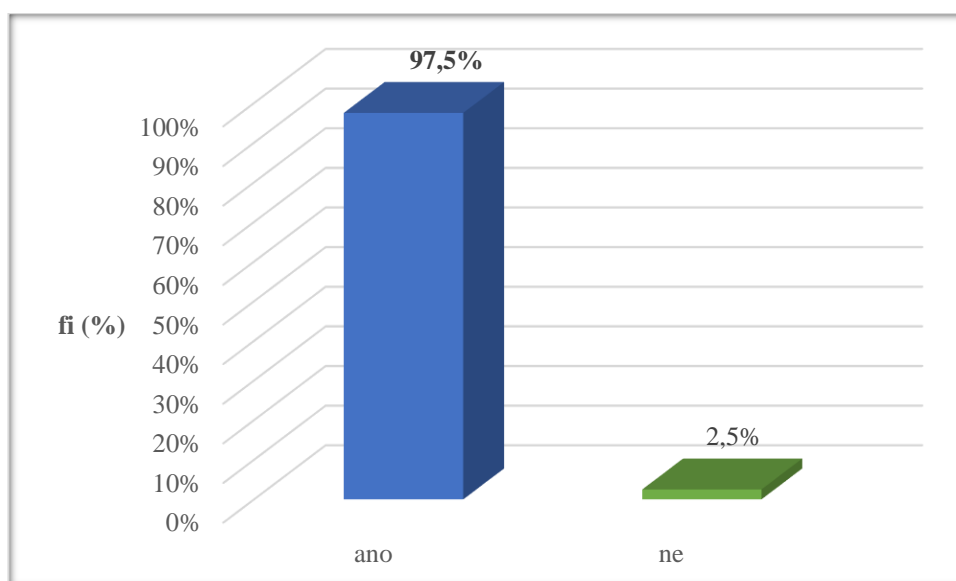
Při práci s instrumentáři by podle doporučeného postupu, vycházejícího obvykle z pokynu výrobce, mělo dojít k jeho ošetření po každém mycím a dezinfekčním procesu. Z Obrázku 10 vyplývá, že „po každém mycím a dezinfekčním procesu“ ošetřuje nástroje 63 (78,8 %) respondentek. Postup svědčící o nedostatečném ošetřování nástroje zvolilo 17 (21,2%) respondentek.

U všech respondentek provádějících ošetření instrumentária byl zmíněn v dodatkové otázce zaměřené na druh prostředku parafínový olej vhodný na nerezové nástroje, který je nejčastěji na jejich pracovištích využíván ve spreji. Jeho používání je nevhodné na výrobky z gumy a latexu, jelikož při kontaktu s ním by vzniklo riziko jejich poškození v důsledku bobtnání. Žádná z respondentek neuvedla konkrétní název výrobku.

### Otázka č. 12: Provádíte hygienickou kontrolu instrumentária?

a) ano

c) ne



**Obrázek 11** – Graf hygienické kontroly instrumentária

Při práci v souladu s doporučeným postupem by „*vždy měla být provedena hygienická kontrola instrumentária*“. Z Obrázku 11 je patrné, že převážná většina respondentek a to 78 (97,5 %) provádí hygienickou kontrolu instrumentária. Pouze 2 (2,5 %) respondentky uvedly odpovědi svědčící o absenci této kontroly.

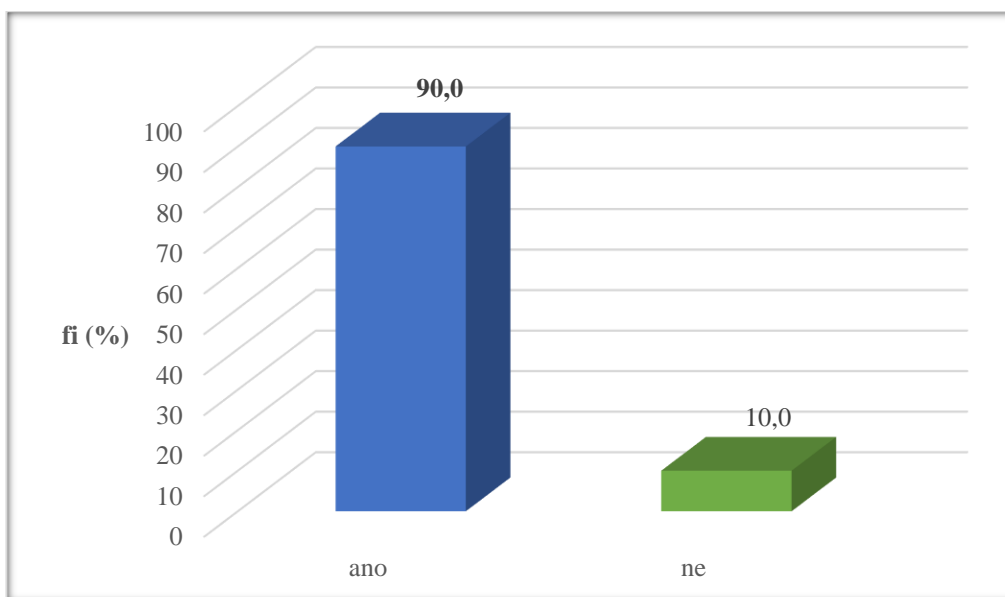
Ze 78 (100 %) respondentek jich 72 (92,3 %) provádí kontrolu makroskopickou – pohledem. Makroskopickou kontrolu doplněnou štěrbinovým testem TOSI prováděly 2 (2,6 %) respondentky, ostatní 4 (5,1 %) respondentky uvedly makroskopickou kontrolu s náhodně prováděným testem pro detekci zbytků krve na chirurgických nástrojích HemoCheck.



**Otázka č. 13: Provádíte standardní technickou kontrolu instrumentária?**

a) ano

c) ne



**Obrázek 12** – Graf technická kontroly instrumentária

Dle doporučeného postupu pro péči o instrumentarium by vždy „*po mycím a dezinfekčním procesu měla být provedena standardní technická kontrola*“. Podle dat znázorněných v Obrázku 12 můžeme říci, že převážná většina respondentek dbá na kontrolu technického stavu instrumentária. Tento postup zvolilo 72 (90 %) respondentek. Zbýlých 8 (10 %) respondentek technickou kontrolu instrumentária neprovádí.

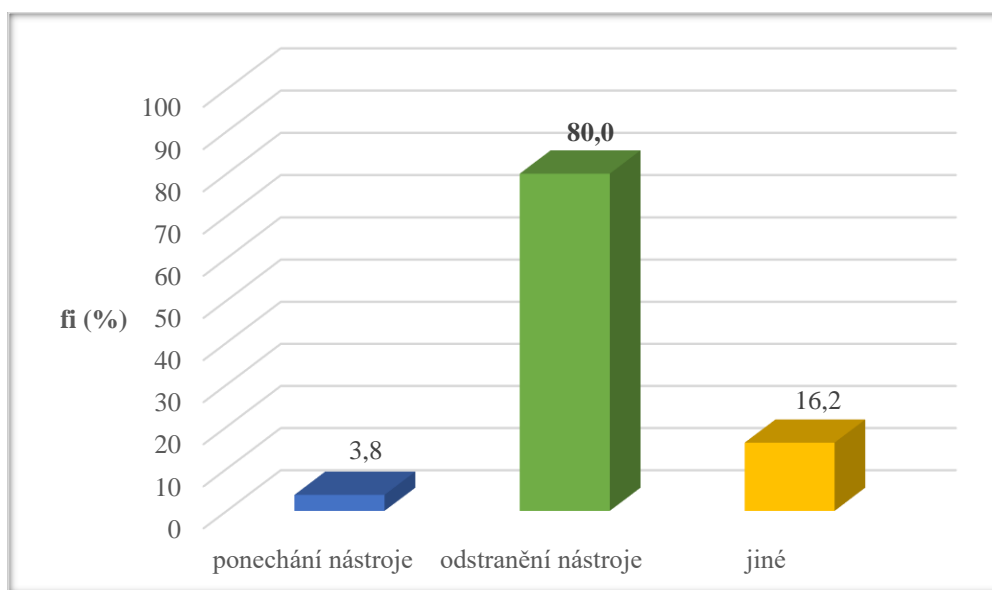
Z odpovědí u dodatkové otázky lze stanovit parametry, které respondentky kontrolují u instrumentária v rámci zjištění stavu funkčnosti, v následujícím pořadí podle četnosti jejich výskytu: pohyblivost kloubů a zámků, ostrost, střížnost, celistvost, přítomnost koroze, u jehelců pevnost držení jehly.

**Otázka č. 14: Jakým způsobem postupujete při zjištění bodové koroze u chirurgických nástrojů?**

a) ponechání nástroje v operačním sítě až do doby jeho funkčnosti

b) okamžité vyndání nástroje z operačního síta a jeho odeslání do autorizovaného servisu

c) jiné: .....



**Obrázek 13** – Graf postupu při výskytu bodové koroze

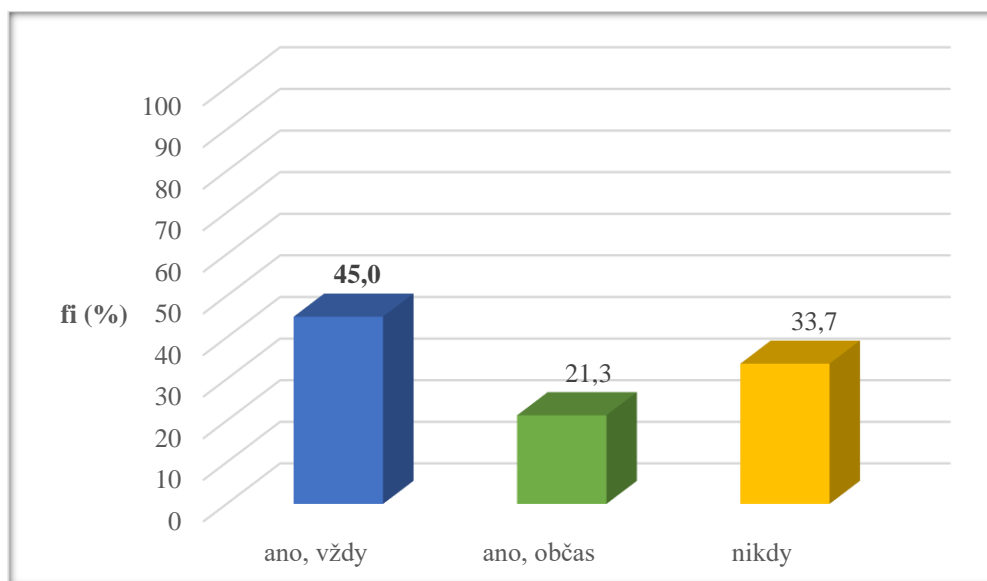
Z výše uvedeného Obrázku 13 je patrné, že většina respondentek v dotazované situaci pracuje podle doporučeného postupu. „Nástroj, u kterého je zjištěna přítomnost bodové koroze, musí být okamžitě ze síta vyndán“, tento postup zvolilo 64 (80 %) respondentek. Postup svědčící pro ponechání nástroje v sítě uvedly 3 (3,8%) respondentky. Jinou možnost zvolilo 13 (16,2 %) respondentek, které uvádějí ponechání nástroje v sítě, pokud v danou chvíli nemají možnost nástroj nahradit novým.

**Otázka 15: Používáte k ochraně ostrých a špičatých částí instrumentária krytky?**

a) ano, vždy

b) ano, občas

c) nikdy

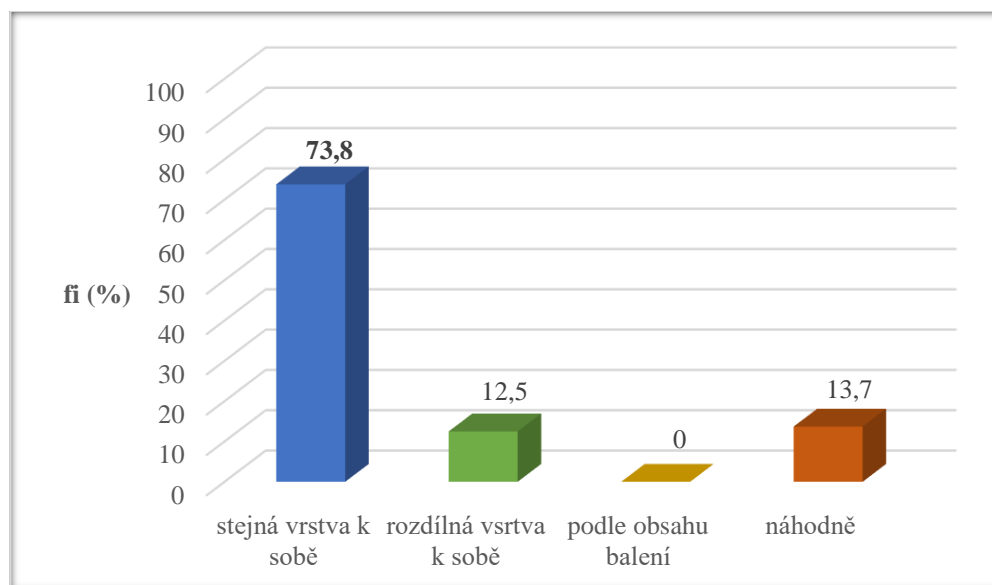


**Obrázek 14** – Graf ochrany ostrých částí instrumentária

Podle doporučeného postupu by měly být ostré části instrumentária chráněny pomocí krytek zejména z důvodu jejich ochrany před opotřebením a předčasnou ztrátou funkčnosti. Krytky zároveň brání porušení sterilního balení nástroje a chrání personál před poraněním. Podle Obrázku 14 „pravidelně používá krytky o ochraně ostrých částí instrumentária“ 36 (45 %) respondentek. Ostré části instrumentária kryje občas 17 (21,3 %) respondentek, zbylých 27 (37,7 %) respondentek nezajišťuje krytí nikdy.

**Otázka č. 16: Zabalný materiál v kombinovaném obalu vkládáte do sterilizátoru:**

- a) vždy stejnou vrstvou k sobě (papír-papír/folie-folie)
- b) vždy rozdílnou vrstvou k sobě (papír-folie)
- c) podle obsahu balení
- d) náhodně



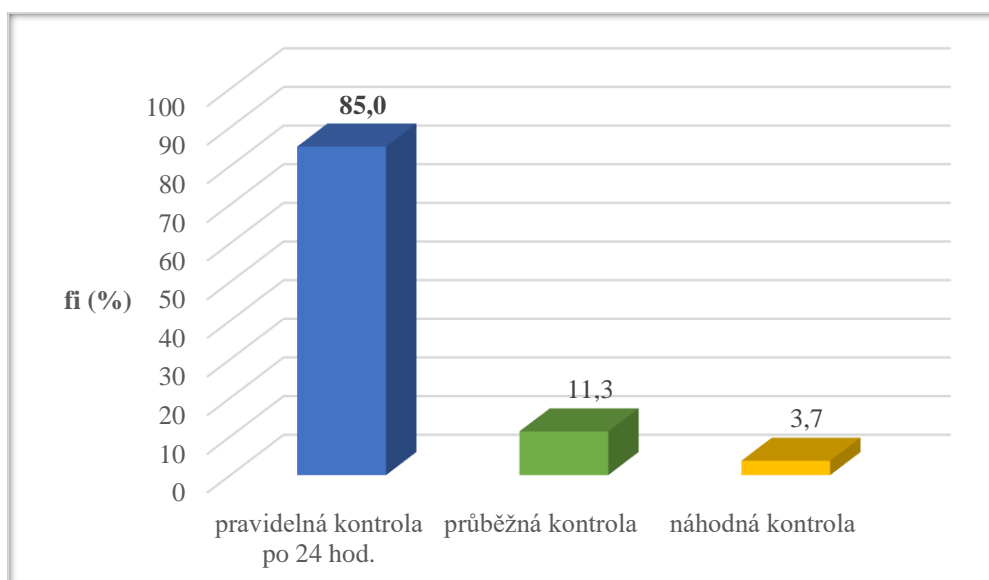
**Obrázek 15** – Graf vkládání zabaleného materiálu do sterilizátoru

Při práci v souladu s doporučeným postupem je důležité dbát při vkládání materiálu určeného ke sterilizaci do sterilizačního přístroje, který je zabalený „v kombinovaném obalu tvořeném papírovou částí a folií na to, aby se jednotlivé obaly dotýkaly mezi sebou stejnou vrstvou“. Je tak zajištěn optimální průchod sterilizačního media a lepší odstranění vzduchu. Dle Obrázku 15 zvolilo správnou odpověď „vždy stejnou vrstvou k sobě“ 59 (73,8 %) respondentek, 10 (12,5 %) respondentek uvedlo vkládání baleného materiálu do sterilizátoru tak, že se dotýkají rozdílné vrstvy balení. Náhodné skládání zabaleného materiálu zvolilo 11 (13,7 %) respondentek. Jiná odpověď nebyla zvolena.

### Otázka č. 17: Při jaké teplotě uchováváte vysterilizovaný materiál?

Podle doporučeného postupu má být vysterilizovaný materiál „skladován v rozmezí 15–25 °C“. 80 (100 %) respondentek uvedlo správnou hodnotu při které je na pracovištích skladován vysterilizovaný materiál. Jelikož se jednalo o otázku otevřenou byla u 6 (7,5 %) z nich doplněna následující informace: Jelikož sklady nejsou vybaveny klimatizací, stává se v některých letních měsících, že teplota přesáhne stanovenou horní mez 25 °C. Bohužel nemáme možnost takovou situaci v dané chvíli vyřešit.

### Otázka č. 18: Jak často kontrolujete teplotu, při které je skladován vysterilizovaný materiál?



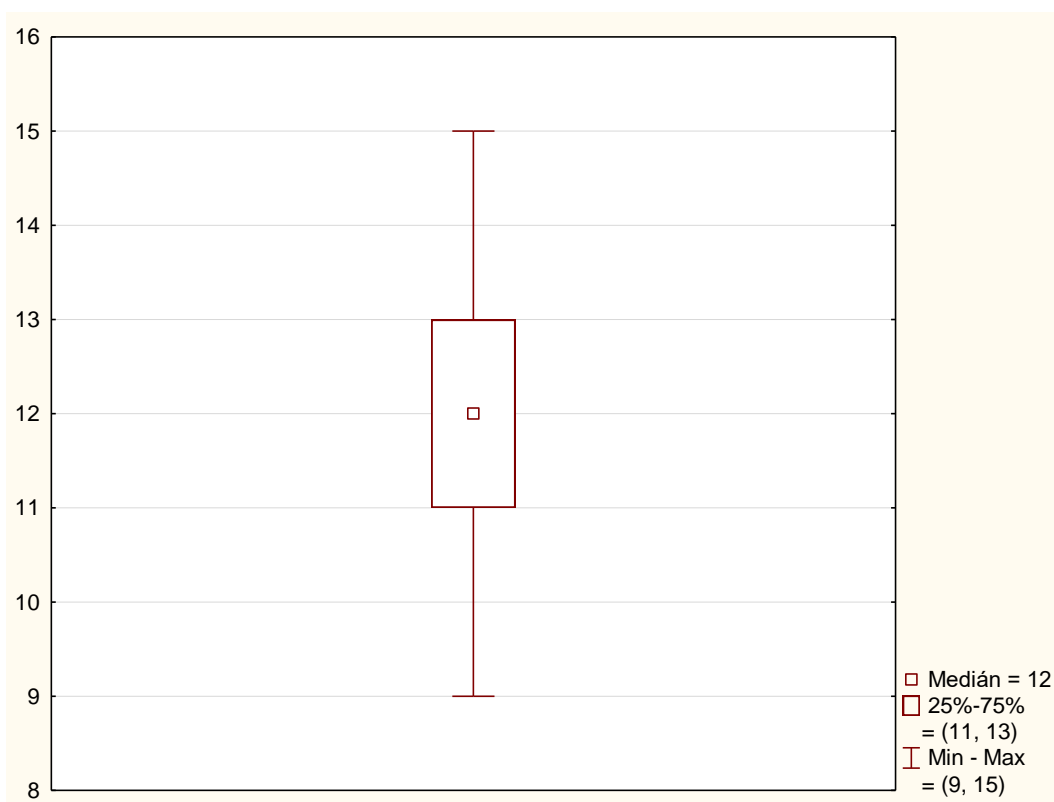
Obrázek 16 – Graf kontroly teploty skladování vysterilizovaného instrumentária

Na každém pracovišti by měl být záznamový arch teplot, do kterého by dle doporučeného postupu mělo být „pravidelně zapisováno za každých 24 hodin“, aby byly zajištěny ideální podmínky pro skladování vysterilizovaného instrumentária a udržení jeho sterility. Získané informace byly roztrženy do třech skupin (Obrázek 16). První skupinu tvoří 68 (85 %) respondentek, které uvedly pravidelné kontrolování teploty po 24 hodinách. Druhou skupinu tvoří 9 (11,3 %) respondentek uvádějících průběžné kontrolování teploty skladu pro sterilní materiál, kdy přesně nedefinují časové rozmezí. Zbývající 3 (3,7 %) respondentky uvádějí náhodné kontrolování teploty, kdy z tohoto údaje nelze určit frekvenci s jakou je kontrola prováděna.

## 6.4 Vyhodnocení dodržování doporučených postupů

Každá respondentka mohla získat za zvolení správného postupu odpovídajícího obecně platným doporučením maximálně 15 bodů, v celém souboru 80 respondentek pak tedy byl celkový maximální počet bodů 1200 (100 %). Z toho maximální počtu bodů získaly respondentky z výzkumného souboru 956 (79,7 %) bodů. Otázky, u kterých byl uveden největší počet správných odpovědí, byly celkem tři. Na otázky č. 6, 8, 17 správně odpovědělo 80 (100 %) respondentek. Nejméně správných odpovědí bylo uvedeno u otevřené otázky č. 5, týkající se používání osobních ochranných pracovních pomůcek při dekontaminačním procesu. Na tuto otázku uvedlo odpověď shodnou s doporučeným postupem pouze 13 (16,2 %) respondentek.

Podle dat uvedených na Obrázku 17 vidíme, že nejvyšší počet správných odpovědí bylo 15 (100 %). Naopak nejnižší počet správných odpovědí bylo 9 (60 %). Mediánem správných odpovědí je 12 (80 %), což převyšuje stanovenou hranici úspěšnosti 70 %.



Obrázek 17 – Krabicový graf správných odpovědí

Z analýzy dat jasně vyplynulo, že hranice úspěšnosti dosáhlo 73 respondentek, tedy většina z dotazovaných. Při srovnání počtu úspěšně vyplněných dotazníků u perioperačních sester se specializačním vzděláním a bez specializačního vzdělání nebyl velký rozdíl mezi těmito dvěma skupinami. Mezi respondentkami se specializačním vzděláním pro perioperační péči dosáhlo hranice úspěšnosti 70 % a více 38 perioperačních sester. Ze skupiny respondentek bez specializačního vzdělání dosáhlo této hranice 35 perioperačních sester. Respondentky nedosahující této hranice úspěšnosti byly mezi perioperačními sestrami se specializací 4 a bez specializace 3. Data této analýzy jsou zobrazena v Tabulce 2.

**Tabulka 2** – Úspěšnost respondentek v dotazníkovém šetření

Rozdělení perioperačních sester	Postup práce dle doporučených postupů		
	Dostatečné > 70 %	Nedostatečné < 70 %	Celkem
<b>Specializace pro PP</b>	38	4	42
<b>Bez specializace</b>	35	3	38
Celkem	73	7	80

Podle Tabulky 3 dosáhly nejlepšího průměru hodnocení respondentky patřící do skupiny perioperačních sester s délkou praxe od 6 do 15 let. Průměrná úspěšnost u nich byla 80,9 %, průměrný počet správných odpovědí byl 12,1. Další dvě skupiny respondentek podle délky praxe dosáhly podobných výsledků. Perioperační sestry s praxí do 5 let dosáhly průměrné úspěšnosti 79,4 %, průměrný počet správných odpovědí byl 11,9. Perioperační sestry s praxí delší 16 let dosáhly nejnižšího průměrného hodnocení 79,1 %, průměrný počet správných odpovědí u této skupiny byl 11,8.

**Tabulka 3** – Průměr správných odpovědí dle délky praxe

Délka praxe	Počet respondentek	Průměrná úspěšnost (%)	Průměrný počet správných odpovědí
1-5 let	12	79,4	11,9
6-15 let	23	80,9	12,1
16 a více let	45	79,1	11,8
Celkem	80	79,8	11,9

Výsledky dotazníků perioperačních sester se specializačním vzděláváním byly podle Tabulky 4 v rozpětí od 9 do 14 správných odpovědí. Minimální procentuální úspěšnost u této části výzkumného souboru byla 60 % a maximální 93 %. Nejčastější počet správných odpovědí byl 12 (80 %), který se vyskytl u 12 respondentek. Průměr správných odpovědí u perioperačních sester se specializačním vzděláváním je 11,79 (78, 57 %). Celkový počet respondentek této části výzkumného souboru byl 42.

**Tabulka 4** – Výsledky dotazníků perioperačních sester se specializačním vzděláváním

	Popisná statistika							
	Počet	Průměr	Medián	Modus	Četnost (modu)	Min.	Max.	Sm.odch.
Úspěšnost (%)	42	78,57	80	80	18	60	93	7,14
Počet správných odpovědí	42	11,79	12	12	18	9	14	1,07

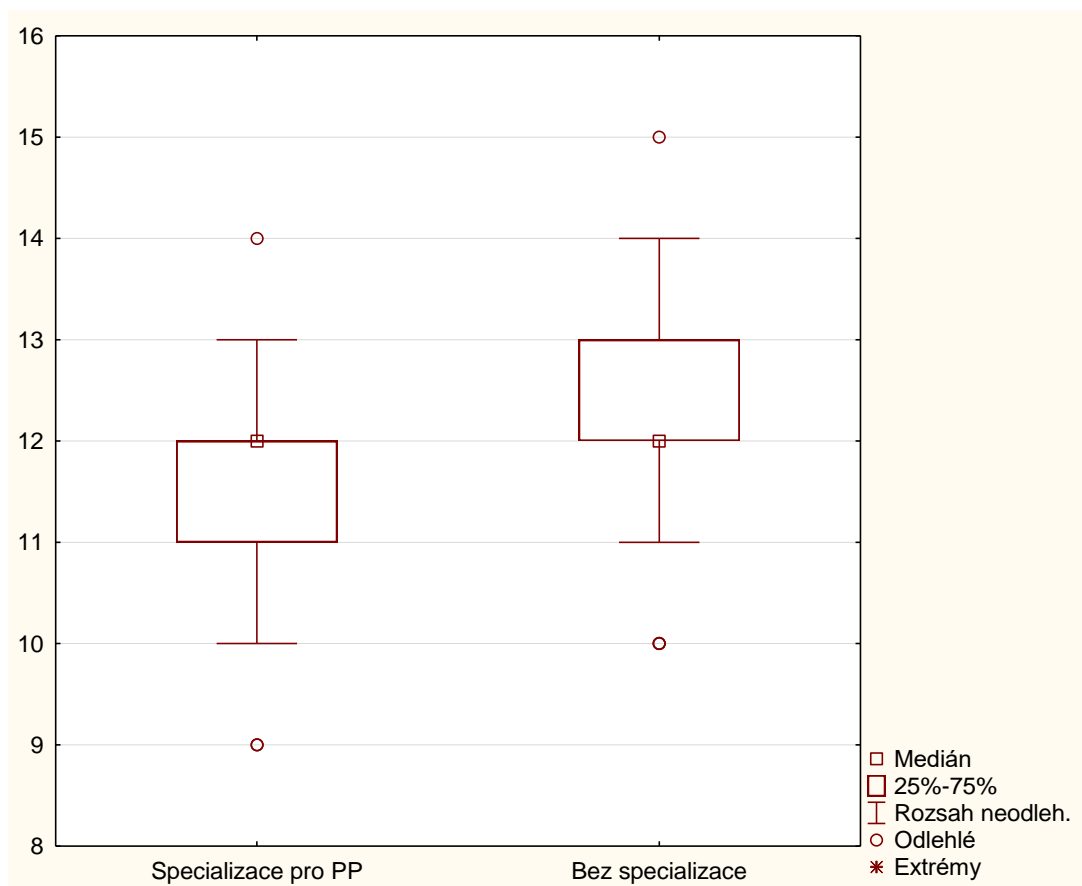
Výsledky dotazníků perioperačních sester bez specializačního vzdělávání se podle Tabulky 5 pohybovaly od 10 do 15 správných odpovědí. Maximální procentuální úspěšnost v dotazníkovém šetření byla 100 %, minimální 67 %. Nejčastější počet správných odpovědí byl 12 (80 %), který se v této části výzkumného souboru vyskytl u 17 respondentek. Průměrný počet správných odpovědí byl 12,13 (80, 88 %). Celkový počet respondentek z této části výzkumného souboru byl 38.

**Tabulka 5** – Výsledky dotazníků perioperačních sester bez specializačního vzdělávání

	Popisná statistika							
	Počet	Průměr	Medián	Modus	Četnost (modu)	Min.	Max.	Sm.odch.
Úspěšnost (%)	38	80,88	80	80	17	67	100	7,46
Počet správných odpovědí	38	12,13	12	12	17	10	15	1,12



Obrázek 18 znázorňuje srovnání výsledků dotazníkového šetření u respondentek dělících se na skupinu perioperačních sester, které jsou absolventkami specializačního vzdělání pro perioperační péči a které jsou bez specializace. Je viditelné, že perioperační sestry bez specializace dosáhly lepších výsledků. Výsledky této skupiny respondentek se pohybují od 10 do 15 správně zodpovězených otázek. Výsledky perioperačních sester se specializačním vzděláním se pohybují od 9 do 14 bodů. Medián u obou skupin dosáhl stejné hodnoty 12 správných odpovědí.



**Obrázek 18** – Krabicový graf výsledků dotazníkového šetření

## **7 TESTOVÁNÍ INSTRUMENTÁRIA**

Tato část diplomové práce je zaměřena na výzkum související s dopadem předsterilizační přípravy a sterilizace na kvalitu instrumentária. Nástroje k výzkumnému šetření poskytla firma, která je zároveň výrobcem a u které probíhalo testování kvality.

### **7.1 Metodika testování instrumentária**

Výzkumné šetření v této části diplomové práce navazuje na výzkum Kašparové (2015), Novákové (2015), Rubešové (2016), Tkáčové (2016) a Hrkľové (2017), které se testováním instrumentária zabývaly ve svých diplomových pracích. Kašparová (2015) s Novákovou (2015) prováděly první výzkumné šetření, které začalo v dubnu 2014. Během těchto měsíců bylo testování nástrojů rozděleno do dvou cyklů. Na tyto první dvě fáze testování instrumentária navázaly Tkáčová (2016) a Rubešová (2016). Výzkum byl rozdělen opět do dvou cyklů v rozmezí duben 2015 až duben 2016. Dále ve výzkumném šetření pokračovala Hrkľová (2017). Nástroje byly testovány od dubna 2016 do dubna 2017 opět ve dvou etapách, dubnem 2017 byla tedy ukončena šestá fáze testování.

Sedmá a osmá testovací fáze instrumentária navazující na předchozí testování probíhala od dubna 2017 do dubna 2018. V první fázi byly nástroje staženy z oběhu v říjnu 2017 a odeslány výrobcí k jejich kontrole, poté byly nástroje opět zařazeny do oběhu a ponechány v sítích

do dubna 2018. Po vrácení nástrojů od jejich výrobce, kde proběhlo testování, budou opět zařazeny do oběhu a jejich testování v roce 2018 bude pokračovat podle stanovených parametrů.

Instrumentárium vybrané pro realizaci výzkumného šetření bylo zařazeno do operačních sítí ve zdravotnickém zařízení Pardubického kraje. Pro získání údajů potřebných k vyhodnocení dopadu předsterilizační přípravy a sterilizace na instrumentárium byly vyhotoveny záznamové archy (Příloha B). Do nich byly zaznamenávány informace týkající se způsobu mytí instrumentária, druhu a koncentrace dezinfekčního roztoku, teploty vody a délky mytí, dále informace o kontrole funkčnosti, ošetření nástroje, způsobu balení a skladování vysterilizovaného materiálu. Ke každému sterilizačnímu cyklu byl zaznamenán proběhlý program sterilizace včetně teploty a času.

## 7.2 Charakteristika testovaného instrumentária

Jednotlivé nástroje určené pro testování byly vybírány podle potřeb operačního sálu, který určil, jaké typy nástrojů jsou nejvíce využívány při gynekologických operacích. Cílem bylo sestavit soubor nástrojů, které jsou využívány nejčastěji a tím pádem nejvíce vystaveny riziku jejich opotřebení či poškození. V rámci prvního testovacího cyklu v roce 2015 byly nástroje rozděleny do tří operačních sít – vaginální, laparoskopické a abdominální. Po prvních dvou cyklech testování byly ze souboru nástrojů určených k testování vyřazeny Waldmann episiotomické nůžky a Mayo nůžky preparační, které byly umístěny v sítě k vaginálním operacím. K jejich vyřazení ze souboru testovaného instrumentária vedlo jejich minimální používání během gynekologických operací. Dále testování instrumentária pokračovalo s nástroji v laparoskopickém a abdominálním sítě (Tkáčová, 2016, s. 49).

Při prvním a druhém cyklu byly v abdominálním sítě umístěny nůžky, jehelce, svorka Kelly, pinzety. Do laparoskopického síta byly vloženy kleště Kepák. Pro výrobu nůžek, pinzet, kleští Kepák, svorky Kelly byla použita martenzitická nerezová kalitelná ocel, na výrobu jehelce slinuté karbidy, jedná se o destičky, které jsou odolné vůči opotřebení. Vznikají spojením karbidů různých druhů kovů. (Kašparová, 2015, s. 72).

Pro třetí a čtvrtý cyklus bylo využito 11 nástrojů vložených do dvou operačních sít (abdominální a laparoskopické). V laparoskopickém sítě byly umístěny kleště Kepák, v abdominálním sítě byly pro účel testování umístěny následující nástroje: anatomické pinzety, chirurgická pinzeta, Metzenbaum zahnuté nůžky, nůžky zahnuté hrotnaté, rovné hrotnatotupé nůžky, svorka Kelly, jehelce Bozemann (Rubešová, 2016, s. 89).

Pátý a šestý cyklus pokračoval s testováním nástrojů uložených na abdominálním a laparoskopickém sítě, počet nástrojů zůstal neměnný (Hrkřová, 2017, s. 63).

Pro poslední testování (sedmý a osmý cyklus) byly nástroje opět vráceny na abdominální a laparoskopické síto. V abdominálním sítě byly umístěny následující nástroje: 2x jehelec Bozemann, 1x Kelly svorka na cévy, 1x Metzenbaum nůžky, 1x nůžky chirurgické zahnuté hrotnaté, 1x nůžky chirurgické zahnuté hrotnatotupé, 1x nůžky chirurgické rovné hrotnatotupé, 2x pinzeta anatomická jemná, 1x pinzeta chirurgická. V laparoskopickém sítě byly umístěny 1x Kepak kleště na cervix. Pro přehlednost jsou tyto nástroje včetně jejich specifikace rozepsány v následující tabulce (Tabulka 6).

**Tabulka 6** – Testované nástroje

<b>ABDOMINÁLNÍ SÍTO</b>	Bozemann jehelec hloubkový prohnutý 20 cm
	Bozemann jehelec hloubkový prohnutý 25 cm
	Kelly svorka na cévy zahnutá jemná 22,5 cm
	Metzenbaum-delicate nůžky preparační tupé zahnuté 23 cm
	Nůžky chirurgické zahnuté hrotnaté 15,0 cm
	Nůžky chirurgické zahnuté hrotnatotupé 22 cm
	Nůžky chirurgické rovné hrotnatotupé 13,0 cm
	Pinzeta anatomická jemná 20 cm
	Pinzeta anatomická rovná jemná matovaná 14,5 cm
	Pinzeta chirurgická 1x2 zuby jemná 16 cm
<b>LAPAROSKOPICKÉ SÍTO</b>	Kepak kleště na cervix 26 cm

### **7.3 Zpracování získaných dat**

Získaná data ze záznamových archů a z výstupní litiny o technické kontrole proběhlé u výrobce testovaného instrumentária byly zpracovány pomocí programu Microsoft Office Excel a STATISTICA©.

### **7.4 Prezentace výsledků testovaného instrumentária**

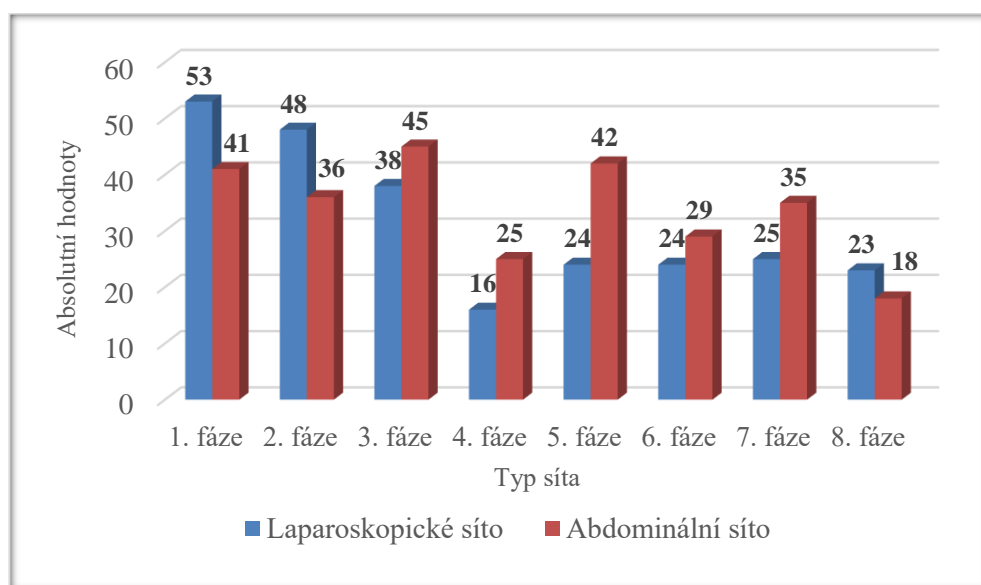
V této kapitole je detailní popis sedmé a osmé fáze testování vybraného instrumentária. Součástí jsou informace o jednotlivých krocích předsterilizační přípravy, sterilizace a skladování instrumentária. V závěru jsou zpracovány výsledky technické kontroly poskytnuté ve výstupním listě od výrobce.

#### **7.4.1 Předsterilizační příprava testovaného instrumentária**

V průběhu první testovací fáze prošlo abdominální síto 41 sterilizačními cykly, laparoskopické síto bylo sterilizováno vícekrát, prošlo 53 sterilizačními cykly. Stejně tomu tak bylo i ve druhé fázi, kdy abdominální síto bylo sterilizováno během 36 cyklů a laparoskopické během 48 cyklů. Ve třetí a čtvrté testovací fázi se frekvence využívání sít prohodila. Abdominální síto bylo

využito více než síto laparoskopické. Abdominální ve třetí fázi prošlo 45 sterilizačními cykly a laparoskopické 38 cykly. Ve čtvrté fázi prošlo abdominální síto 25 sterilizačními cykly, laparoskopické 16. Porovnání frekvence sít v páté a šesté fázi zůstává stejné jako u předchozích dvou fází. Abdominální síto bylo sterilizováno během páté při 42 cyklech a v šesté fázi při 29 cyklech. Oproti tomu bylo laparoskopické síto během páté fáze sterilizováno při 24 cyklech a stejně tak i v šesté fázi byl počet cyklů 24 (Kašparová, 2015, s. 73; Tkáčová, 2016, s. 69; Hrkľová, 2017, s. 64).

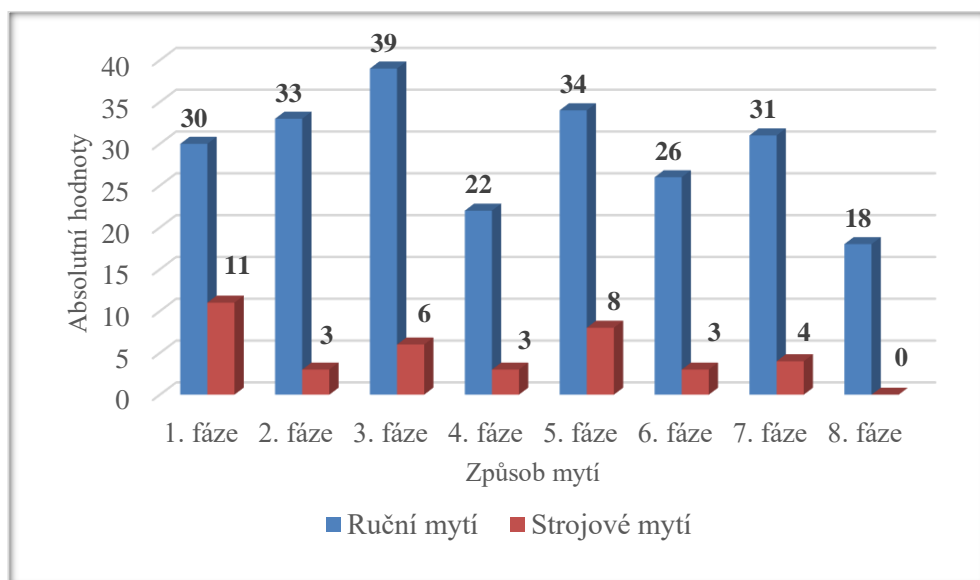
Během sedmé a osmé fáze testování nástrojů proběhlo celkem 101 sterilizačních cyklů. Abdominální síto prošlo 53 cykly a laparoskopické 48. V sedmé testovací fázi abdominální síto prošlo 35 sterilizačními cykly a laparoskopické 25 cykly. V osmé fázi bylo sterilizováno abdominální síto během 18 cyklů a laparoskopické 23. Menší počet sterilizačních cyklů v 8 fázi byl ovlivněn omezením provozu ve zdravotnickém zařízení, kde testování probíhalo. Pro přehlednost jsou data graficky znázorněna v Obrázku 19.



**Obrázek 19** – Graf mycích a sterilizačních cyklů

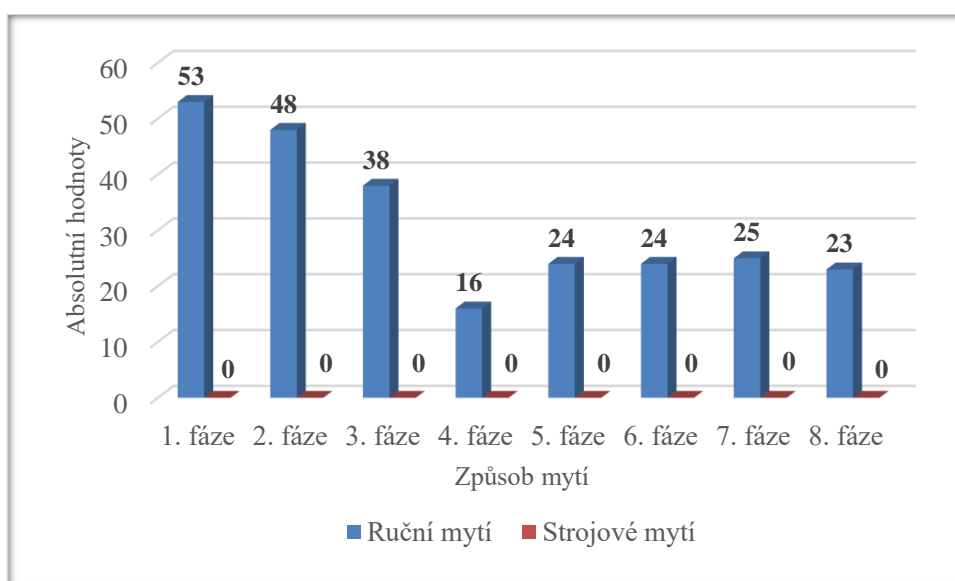
Mytí nástrojů, které je součástí předsterilizační přípravy lze provádět dvojím způsobem, a to ručně či strojově, i když vhodnější je strojové mytí, pokud to konstrukční materiál nástroje či jeho velikost dovolí. Ve většině případů mytí testovaného instrumentária převládá ruční typ mytí. Abdominální síto bylo během prvního až šestého cyklu myto celkem 218krát, z toho ruční mytí instrumentária bylo provedeno celkem 184krát. Zbýlých 34 procesů mytí bylo strojových (Kašparová, 2015, s. 73; Tkáčová, 2016, s. 69; Hrkľová, 2017, s. 64).

Během sedmé a osmé fáze při mytí instrumentária umístěného na abdominální síti stále převládá ruční typ mytí, jehož počet během sedmé fáze je 31 a během osmé 18. Z toho vyplývá že strojové mytí abdominálního síta s testovanými nástroji proběhlo během sedmé fáze 4krát a během osmé fáze ani jednou. Součet ručního způsobu mytí ze sedmé a osmé fáze je 49. Jednotlivé počty mycích cyklů v průběhu všech fází jsou graficky zobrazeny (viz Obrázek 20).



**Obrázek 20** – Graf mytí nástrojů v abdominální síti

Jak znázorňuje Obrázek 21, laparoskopické síto bylo vždy myto pouze ručním způsobem. Celkem prošlo procesem mytí ve všech osmi testovacích fázích 251krát.



**Obrázek 21** – Graf mytí nástrojů v laparoskopické síti

Jako pracovní roztok pro dezinfekci byl využíván 1 % Stabimed. Jedná se o prostředek s baktericidním účinkem (včetně TBC), fungicidním, sporicidním a virucidním účinkem. Vyznačuje se dobrými čistícími účinky, schopností rozpouštět krev a zaschlé sekrety, zamezuje fixaci proteinů. Tento prostředek je vhodný pro ošetření instrumentária vyžadující nízkou koncentraci, tak aby nebyly nástroje zatíženy chemickými látkami. Jeho složení obsahující komplex několika antikorozivních látek zajišťuje ochranu kovových povrchů instrumentária před narušením a následným poškozením. Lze ho využít v různých situacích, při běžné dezinfekci, při dezinfekci silně znečištěného instrumentária, členitých nástrojů, mikroinstrumentária nebo při požadavku na zkrácení doby expozice (Čepelka, 2017, s. 1).

Expoziční doba při mytí testovaných nástrojů byla 30 min, při teplotě vody 20 °C. Roztoky byly připravovány čerstvé a koncentrace bylo dosaženo pomocí směšovače. Stanovené parametry byly dodrženy ve všech 8 fázích testování nástrojů.

Po dekontaminaci a mytí nástrojů z abdominálního i laparoskopického síta proběhla vždy funkční kontrola nástroje. Tuto kontrolu zajišťoval odpovědný pracovník, pracující na přísálové sterilizaci v daném zdravotnickém zařízení.

Frekvence ošetření nástrojů se v průběhu fází testování měnila. V první a druhé fázi byly nástroje z abdominálního a vaginálního síta, které ještě byly zařazeny do testování, ošetřovány průměrně 1krát za 1 až 2 týdny. Nástroj z laparoskopického síta – Kepak kleště na cervix 1krát za 3 týdny (Nováková, 2015, s. 46). Jak uvádí Tkáčová ve své práci, frekvence ošetření nástroje se ve třetí a čtvrté fázi začala zvyšovat. Ošetření nástroje probíhalo vždy po jeho znečištění. V páté a šesté fázi byly nástroje ošetřovány před každým sterilizačním cyklem (Tkáčová, 2016, s. 71; Hrkľová, 2017, s. 67). Tento údaj zůstává platný i pro sedmou a osmou fázi testování.

Síta byla během testovacích fází balena do netkané textilie obálkovou metodou a uložena do kontejneru. Ojedinele se instrumentarium vyskytlo volně na síti, které bylo určeno k tzv. flash sterilizaci. Během posledních dvou fází testování se tento případ vyskytl pouze jednou, a to v osmé fázi.

## 7.4.2 Průběh sterilizace testovaného instrumentária

### Testování č. 7

Abdominální síto prošlo celkem v této fázi 35 sterilizačními cykly. Všechny cykly byly vyhodnoceny jako úspěšné a síto nemuselo být resterilizováno. V průběhu této fáze nebyl použit způsob tzv. flash sterilizace. Pro sterilizaci abdominálního síta byl tedy bez výjimky zvolen sterilizační program č. 3.

Pro laparoskopické síto byl zvolen program č. 4, který je vhodný pro sterilizaci nástrojů s dutinami či z gumy. Nejčastěji je tento sterilizační program používán pro nástroje, které nesou při sterilizaci tak vysokou teplotu. Laparoskopické síto prošlo tímto 25 sterilizačními cykly, z nichž všechny byly úspěšné.

Průměrná délka sterilizačního cyklu u abdominálního síta byla 55 minut. Minimální doba byla 48 a maximální 65 minut. Rozdíl mezi minimem a maximem není příliš velký z důvodu využívání programu č. 3 u všech cyklů. Modus v tomto případě je 54 minut. Hodnoceno bylo všech 35 cyklů, které proběhly úspěšně.

U sterilizace laparoskopického síta trval nejdelší program 55 minut a nejkratší 43 minut. Modus je na 48 minutách a průměrná délka programu činí 49 minut. Hodnoceno bylo opět všech 25 proběhlých cyklů. Přehled jednotlivých teplot je zobrazen v Tabulce 7.

**Tabulka 7** – Délka sterilizace/minuty (7. fáze)

Síto	Počet	Průměr	Modus	Minimum	Maximum
Abdominální síto	35	55	54	48	62
Laparoskopické síto	25	49	48	43	55



Nejvyšší teplota sterilizačního cyklu u abdominálního síta byla 135,6 °C, minimální hodnota teploty cyklu byla 135,1 °C. Modus a průměr se spolu shodují, činí 135,4 °C.

U sterilizačních programů pro laparoskopická síta byla maximální teplota 122,3 °C, minimální teplota 121 °C. Průměrná teplota sterilizačních cyklů pro laparoskopická síta byla 121,5 °C a modus je na 121,6 °C. Teplota byla hodnocena opět u všech proběhlých cyklů (Tabulka 8).

**Tabulka 8** – Teplota sterilizace/°C (7. fáze)

Síto	Počet	Průměr	Modus	Minimum	Maximum
Abdominální síto	<b>35</b>	<b>135,4</b>	<b>135,4</b>	<b>135,1</b>	<b>135,6</b>
Laparoskopické síto	<b>25</b>	<b>121,5</b>	<b>121,6</b>	<b>121</b>	<b>122,3</b>

Vysterilizované instrumentárium na sítích zabalených do netkané textilie bylo skladováno v kontejnerech, volně uložených ve skladu, při teplotě v rozmezí 21-23 °C. Síta v kontejnerech byla zabalená do netkané textilie.

#### Testování č. 8

V předcházející fázi testování prošlo instrumentárium v abdominálním síti celkem 35 sterilizačními cykly a v laparoskopickém 25 cykly. V osmé fázi abdominální síto s testovaným instrumentáriem bylo sterilizováno při 18 cyklech a při 17 z nich bylo využito programu č. 3, 1 sterilizační cyklus proběhl při programu č. 1 – tzv. flash sterilizace. Všechny cykly byly vyhodnoceny jako úspěšné a instrumentárium nemuselo projít resterilizací.

Laparoskopické síto bylo sterilizováno při 23 cyklech, hodnoceno bylo však 22 cyklů, jelikož v rámci jednoho cyklu došlo k chybě a vsázka byla vyhodnocena jako nesterilní.

Při sterilizaci abdominálního síta, které prošlo 18 cykly, trval nejdelší cyklus 46 minut, nejkratší 17 minut při Programu 1. Průměrná doba trvání sterilizačních cyklů byla 42 minut, modus je shodný s průměrem.

U laparoskopického síta při hodnocení 22 cyklů byla maximální doba sterilizačního cyklu 52 minut a nejkratší cyklus trval 44 minut. Průměrná délka sterilizace byla 47 minut, modus je na 45 minutách (Tabulka 9).

**Tabulka 9** – Délka sterilizace/min (8. fáze)

Síto	Počet	Průměr	Modus	Minimum	Maximum
Abdominální síto	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>17</b>	<b>46</b>
Laparoskopické síto	<b>22</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>52</b>

Minimální teplota při sterilizaci abdominálního síta byla 135 °C, maximální pak 136 °C. Průměrná teplota sterilizačních cyklů abdominálního síta je 135 °C a modus je na 135,4 °C. Teplota byla hodnocena u všech 18 proběhlých cyklů sterilizace.

U laparoskopického síta bylo hodnoceno 22 cyklů, maximální teploty dosáhla sterilizace při 123 °C a minimální při 122 °C. Průměrná hodnoty sterilizačních cyklů laparoskopických sít byla 122 °C a modus je 122,5 °C (Tabulka 10).

**Tabulka 10** – Teplota sterilizace/°C (8. fáze)

Síto	Počet	Průměr	Modus	Minimum	Maximum
Abdominální síto	<b>18</b>	<b>135</b>	<b>135,4</b>	<b>135</b>	<b>136</b>
Laparoskopické síto	<b>22</b>	<b>122</b>	<b>122,5</b>	<b>122</b>	<b>123</b>

Kontejnery se síty zabalenými v netkané textilii byly stejně jako u předcházející fáze uloženy volně ve skladu v teplotním rozmezí 21-23 °C. V případě flash sterilizace síto nebylo zabaleno a bylo okamžitě použito.

### 7.4.3 Technická a funkční kontrola instrumentária

Firma zajišťující zhodnocení technického a funkčního stavu instrumentária po testovacích fázích, během kterých je instrumentarium vystaveno zátěži při předsterilizační přípravě a sterilizaci, hodnotí korozní odolnost, mechanické poškození, značení 2D matrix kódů a od třetí fáze testování je k těmto parametrům přiřazeno hodnocení tvrdosti.

#### Mechanické poškození

Všechny nástroje určené pro testování byly po šesté fázi staženy z oběhu a opraveny a poté opět vráceny do sít k dalšímu testování. Popis oprav jednotlivých nástrojů je uveden v Tabulce 11. Po sedmé testovací fázi byla u Bozemannova jehelce 20 cm shledána přítomnost drobných škrábanců a lehké mechanické poškození povrchu. Bozemannův jehelec 25 cm byl při kontrole mechanického poškození shledán jako dobrý, ve vroubcích byly však zjištěny zaschlé nečistoty. U dalších nástrojů, nebylo shledáno nové mechanické poškození. Povrch nástrojů je nejčastěji postižen drobnými škrábanci, které však výrobce hodnotí jako odpovídající k míře jejich používání. Hodnocení se tedy po sedmé fázi výrazně liší od výsledků při předchozím testování. U všech testovaných nástrojů s výjimkou rovné jemné anatomické pinzety výrobce instrumentária upozorňuje na vznik skvrn či map na povrchu nástroje, které s největší pravděpodobností zůstávají jako následek zaschnutí čisticího prostředku. Na konci osmé testovací fáze nebyly u nástrojů shledány významné změny, které by charakterizovaly mechanické poškození nástroje. Výrazná většina upozornění výrobce se týkají mytí nástrojů. U Bozemannova jehelce byly zjištěny silné nečistoty ve vroubcích čelistí, pinzeta anatomická 20 cm měla silně znečištěné patky, zůstávají zde zaschlé skvrny od krve.

**Tabulka 11** – Oprava jednotlivých nástrojů

Bozemann jehelec 20 cm	výměna plátků z důvodu odlomení
Bozemann jehelec 25 cm	zbroušeno čelo jehelce, oprava povrchu
Kelly svorka na cévy 22,5 cm	oprava povrchových nedostatků – koroze
Metzenbaum-delicate nůžky 23 cm	přeastření
Nůžky chirurgické 15,0 cm	seřízení, přeastření
Nůžky chirurgické 22 cm	přeastření
Nůžky chirurgické 13,0 cm	přeastření
Pinzeta anatomická 20 cm	viditelné mechanické poškození – oprava povrchu
Pinzeta anatomická rovná 14,5 cm	oprava povrchových nedostatků – korozní skvrna, odstranění stále skvrny (zaschlá krev)
Pinzeta chirurgická 16 cm	oprava povrchových nedostatků – silná korozní skvrna, mechanické poškození
Kepak kleště na cervix 26 cm	oprava poškozeného ramene, oprava povrchového nedostatku – silná bodová koroze

### Korozní odolnost

U Bozemannova jehelce 20 cm se na konci šesté fáze objevila lehká koroze, na konci sedmé fáze byla bez známek snížení korozní odolnosti. Bozemannův jehelec 25 cm byl i před opravou bez známek koroze. Ve stejném stavu byl nástroj i na konci osmé fáze.

Kelly svorka na cévy byla od druhé fáze testování zasažena známkou bodové koroze. Na konci sedmé i osmé fáze byla bez známek koroze.

Metzenbaum-delicate nůžky, chirurgické nůžky 15 cm, chirurgické nůžky 22 cm a nůžky chirurgické 13 cm nejevily po celou dobu testovacích fází známky vzniku koroze.

Kleště Kepak na cervix byly napadeny korozí již při druhé testovací fázi. Levý hrot háčku byl napaden silnou bodovou korozí. Poškození nástroje vyžadovalo okamžitou opravu, aby nedošlo k jeho nefunkčnosti. Na nástroji se během dalších fází testování objevovala silná koroze vlivem zaschlého mycího prostředku. V šesté fázi před opravou nástroje došlo k rozšíření koroze, skvrny koroze se objevily v zámku nástroje a vlivem bodové koroze došlo k deformaci levého hrotu háčku. Po opravě byl nástroj na konci sedmé fáze plně funkční. Na konci osmé fáze se objevila v zámkové ploše korozní skvrna.

Pinzeta anatomická jemná 20 cm byla po celou dobu testování bez známek koroze.

Anatomická pinzeta 14,5 cm byla od čtvrté fáze testování zasažena bodovou korozí. Na konci sedmé i osmé fáze byla bez známek snížení odolnosti vůči korozi.

Chirurgická pinzeta 16 cm byla od páté fáze se silnou korozní skvrnou, stejně byl tento stav vyhodnocen i v šesté fázi, a proto byla pinzeta opravena. Na konci sedmé fáze byla již bez známek koroze. Při kontrole po osmé fázi byly na hranách patky zjištěny malé „tečky“, s největší pravděpodobností se jedná o bodovou korozi.

#### Laserové značení 2D matrix kódů

Kelly svorka na cévy měla na konci sedmé fáze rychlost čtení kódu pomalou, čitelnost se zhoršila. Kód byl čistý, bez známek koroze. Čitelnost kódu u nůžek Metzenbaum zůstala pomalá, stejně jako u páté a šesté fáze, písmo bylo lehce poškozeno bez korozního napadení. U chirurgických nůžek 15 cm zůstala stejná rychlost čtení kódu, popis byl hůře čitelný než v šesté fázi. Nůžky chirurgické rovné 13 cm měly po sedmé fázi testování poškrábané značení a pomalé čtení kódu, v předcházející fázi byla rychlost čtení střední. Čitelnost kódu se zlepšila u anatomické pinzety 14,5 cm. Rychlost čtení se ze střední změnila na rychlou, kód byl bez znečištění, známek koroze, se zachovalým kontrastem. Rychlost čtení se zlepšila u chirurgické pinzety 16 cm, na konci šesté fáze bylo čtení pomalé. Po opravě a následující sedmé fázi bylo čtení rychlé, jednotlivé body byly jasně zřetelné se zachovalým kontrastem, bez známek koroze. Bozemanovy jehelce, Kepak kleště na cervix, chirurgické nůžky 22 cm, pinzeta anatomická 20 cm nejsou značeny 2D kódem. Z testovaných nástrojů je tedy celkem 6 označeno 2D kódem, z vyhodnocení čitelnosti kódu výrobcem vyplývá, že na konci sedmé fáze je čitelnost stejná u dvou nástrojů (Metzenbaum nůžky, chirurgické nůžky 15 cm), u dvou nástrojů se zhoršila (Kelly svorka na cévy, chirurgické nůžky 13) a u dvou nástrojů se naopak zlepšila (anatomická pinzeta 14,5 cm, chirurgická pinzeta 16 cm). Při hodnocení laserového značení po osmé fázi testování bylo zhoršení rychlosti čtení 2D kódu zjištěno u Kelly svorky na cévy, kód byl silně vybělen a nečitelný, nedošlo k jeho načtení. Čitelnost byla zhoršena i Metzenbaum nůžek, kód nebyl vůbec načten a byl zhodnocen jako rozmazaný, poškrábaný, vizuálně hůře čitelný. Stejná čitelnost zůstala u chirurgických nůžek 15 cm, kód byl čistý, zřetelný, bez koroze. Rychlé čtení kódu zůstalo u anatomické pinzety 14,5 cm a u pinzety chirurgické 16 cm. Kód byl čistý se zachovalým kontrastem a bez známek koroze. Na konci osmé fáze tedy docházelo ke zhoršení rychlosti čtení kódu (Metzenbaum nůžky Kelly svorka na cévy), nebo rychlost zůstávala stejná.

### Kontrola tvrdosti

Tvrdot nástrojů byla měřena v rámci osmé testovací fáze 23. 4. 2018. Pokles hodnot je minimální, maximální rozdíl mezi skutečnou a naměřenou tvrdostí nástroje je 1,5 HRc. Nástroje, u kterých bylo měření potvrzeno, jsou se získanými hodnotami uvedeny v Tabulce 12.

Změřené rozdíly tvrdosti nástrojů během všech testovacích fází byly minimální, zejména díky pravidelnému servisu a opravám instrumentária, které zajišťovaly jeho dobrý a funkční stav. Přestože došlo k poklesu hodnot, nástroje splňovaly kritéria tvrdosti dané jejich výrobcem a zůstaly plně funkční po dobu celého testování.

**Tabulka 12** – Tvrdot testovaného instrumentária

NÁSTROJ	Skutečná tvrdost (HRc)	Naměřená tvrdost (HRc) 24.8.2018
Bozemann jehelec 20 cm	46,2	45
Bozemann jehelec 25 cm	46,5	45
Kelly svorka 22,5 cm	47	x
Metzenbaum nůžky 23 cm	49	48
Nůžky chirurgické 15 cm	51,5	51
Nůžky chirurgické 22 cm	53	49,5
Nůžky chirurgické 13 cm	52	51
Pinzeta chirurgická 16 cm	46,5	45,3
Kepak kleště na cervix 26 cm	46,5	46

### Kontrola funkčnosti

V průběhu sedmé fáze byly všechny nástroje po opravách mechanického poškození i zajištění jejich funkčnosti. Na jejich konci po kontrole zůstávaly všechny nástroje plně funkční, nebylo potřeba pro zajištění funkčnosti provádět žádné kroky. Při kontrole po osmé fázi byly zjištěny určité nedostatky. Nůžky chirurgické 13 cm, 15 cm a 22 cm jeví známky nedostatečného ošetření po mycích a dezinfekčních procesech, při stříhu má zámek suchý chod. Ostatní nástroje jsou plně funkční i na konci osmé fáze.

## 8 DISKUZE

Tato kapitola vznikla na základě analýzy dat získaných při realizaci výzkumu. Jedná se o data získaná prostřednictvím dotazníků a testování nástrojů. Následující diskuze obsahuje shrnutí a okomentování výsledků kvantitativního výzkumného šetření a kvalitu instrumentária

### 8.1 Výzkumná otázka č. 1

*Jakým způsobem pečují perioperační sestry působící na přísálové sterilizaci o instrumentárium?*

První výzkumná otázka byla stanovena s cílem popsání způsobů, jakými sestry pracují s instrumentáriem na přísálové sterilizaci. Zda postupy realizované v praxi jsou shodné s doporučenými postupy pro jednotlivé oblasti předsterilizační přípravy a vlastní sterilizace instrumentária. Pro získání odpovědi na stanovenou výzkumnou otázku byl sestaven dotazník skládající se z 18 otázek. Dotazník byl rozdělen perioperačním sestřím pracujícím na operačních sálech s přísálovou sterilizací. Výzkumný soubor tvořilo 80 respondentek, které byly pomocí prvních 3 otázek dotazníku rozděleny do skupin dle dosaženého stupně vzdělání, absolvování specializačního studia pro perioperační péči a délky praxe. Dalších 15 otázek bylo zaměřeno na zjištění způsobu péče o instrumentárium. Hranice úspěšnosti v používání doporučeného postupu > 70 % dosáhlo 73 respondentek. Z celého výzkumného souboru dosáhla jedna respondentka 100% úspěšnosti, jednalo se o perioperační sestru s vysokoškolským vzděláním, s délkou praxe nad 16 let a nebyla absolventkou specializačního studia. Nejnižší 60% úspěšnosti dosáhly 2 respondentky, které byly středoškolsky vzdělané, absolventky specializačního studia. Délkou praxe byla jedna zařazena do skupiny respondentek od 6 do 15 let a jedna dosáhla délky praxe nad 16 let.

Výsledky týkající se způsobu péče o instrumentárium jistým způsobem navazují na výsledky Tkáčové (2016, s. 78), která zjišťovala informovanost o postupech předsterilizačního procesu. Většina perioperačních sester prokázala dostatečné znalosti v této zkoumané oblasti. Dále ve výzkumu Hrkľové (2017, s. 75) prokázaly nejlepší znalosti respondentky mající určitou praxi v daném oboru.

Dle získaných odpovědí respondentek lze říci, že převážná většina perioperačních sester postupuje při práci s instrumentáriem ve shodě s doporučenými postupy vycházejícími z platné legislativy a pokynů výrobce. Za významný můžeme označit například výsledek postupu práce s instrumentáriem po použití samotného enzymatického prostředku. Z celkového počtu 80

respondentek jich 73 dodržuje doporučený postup, přistupovat k instrumentáriu jako k infekčnímu. Jak uvádí Kašparová 2015, z celkového počtu 70 respondentek jich 58 považovalo instrumentárium po užití enzymatických prostředků jako neinfekční. Tudíž je viditelné, že v problematických oblastech péče o instrumentárium dochází ke zlepšení. Zároveň dochází k častějšímu využívání strojového mytí instrumentária. Za standardních podmínek, tedy pokud tomu dovoluje velikost, materiál nebo konstrukce instrumentária, 61 respondentek myje nástroje vždy strojově. Jak uvádí Taliánová a Kašparová při výzkumu realizovaném v lednu 2015 pouze 2 respondentky z celkového počtu 70 dotazovaných uvedlo pravidelné strojové mytí. Jedná se o reálná čísla poukazující se na zlepšení kvality péče o instrumentárium v poměrně krátkém časovém rozmezí.

Nižšího hodnocení dosáhly respondentky u otázek týkajících se používání osobních ochranných pracovních pomůcek při dekontaminačním procesu. Jelikož je personál ohrožen infekčním aerosolem, který vzniká v pracovním prostředí, je důležité snížení rizika vzniku profesní nákazy používáním OOPP. Každý kvalitní čisticí prostředek vyžaduje vedle zodpovědného přístupu personálu také využití pomůcek k zajištění dokonalé čistoty instrumentária (Iberlová, 2013). Problematickým se jevil postup vkládání nástrojů se zámkem do sít před mytím. Respondentkami zmiňovaný postup by nemusel vést k dokonalému umytí instrumentária. Celkově z výsledků otázek týkající se samotného mycího a dezinfekčního procesu lze říci, že této oblasti předsterilizační přípravy je věnována ze strany perioperačních sester nejmenší pozornost. Například při mytí jemného instrumentária, které je nejvíce ohroženo poškozením v mycím a dezinfekčním zařízení, je využíváno minimum pomůcek pro jeho ochranu. Pracoviště disponují nejčastěji pouze speciálními boxy či podložkami. V některých případech je jako ochrana před poškozením nástroje nahrazeno strojové mytí ručním.

## **8.2 Výzkumná otázka č. 2**

*Jak ovlivňuje absolvování specializačního studia dodržování obecných zásad péče o instrumentárium?*

Druhá výzkumná otázka navazovala na první část kvantitativního výzkumného šetření. Stejně jako předešlá byla zaměřena na způsob péče o instrumentárium v rámci přísálové sterilizace. V tomto případě se jednalo o porovnání získaných výsledků u dvou skupin respondentek. První skupinu výzkumného souboru tvořily perioperační sestry se specializačním vzděláním



v oboru Perioperační péče. Do druhé skupiny byly zařazeny perioperační sestry bez absolvování tohoto specializačního studia.

Absolventka vzdělávacího programu specializačního vzdělávání v oboru Perioperační péče musí procházet odbornou praxí, jejímž cílem je příprava pro požadované činnosti dané specializace. V rámci odborné praxe při specializačním studiu odvádí práci na oddělení centrální sterilizace, při které je účelem získání základů dezinfekce, dekontaminace a sterilizace zdravotnických prostředků. Zejména provádí transport kontaminovaných zdravotnických prostředků, jejich dezinfekci, čištění, setování a balení. Seznamuje se s vyšším stupněm dezinfekce, sterilizací, transportem vysterilizovaného materiálu a jeho skladováním. Absolvování specializačního studia by mělo tak perioperační sestry dovést ke správným postupům prováděným v rámci práce s instrumentáři a měly by dosahovat dobrých výsledků při srovnání s doporučenými postupy (MZ ČR, Vzdělávací program specializačního vzdělávání v oboru Perioperační péče v gynekologii a porodnictví, str. 7).

Z celkového počtu 80 (100 %) dotazovaných perioperačních sester působících na přísálové sterilizaci bylo 42 (52,5 %) absolventkami specializačního vzdělávacího programu pro perioperační péči, zbylých 38 (47,5 %) buď bylo absolventkami jiného vzdělávacího specializačního programu anebo specializaci doposud nezískaly.

Průměrná úspěšnost dotazníku respondentek se specializačním vzděláváním byla 78,57 %, u respondentek bez specializace pro perioperační péči byla úspěšnost vyšší, dosahovala 80,86 %. Stejně tak i maximální úspěšnost byla vyšší u respondentek bez specializačního vzdělávání, která dosáhla u jedné z nich 100 %. Maximální úspěšnost druhé skupiny dotazovaných perioperačních sester se specializací byla 93 % u jedné respondentky. Minimální úspěšnosti dosáhly perioperační sestry se specializací, kdy dvě respondentky získaly pouze 60 %, u perioperačních sester bez specializace byla tato minimální hodnota 67 % u 3 respondentek.

Očekávání, že perioperační sestry, které jsou absolventkami specializačního vzdělávacího programu v oboru Perioperační péče, dosáhnou v celkovém hodnocení lepších výsledků, nebylo naplněno. Ačkoliv výsledky nejsou příliš odlišné, z jejich analýzy vyplývá tvrzení o lepším výsledku perioperačních sester bez specializačního vzdělávání. Možné opodstatnění tohoto výstupu může být vysvětlení úspěšnosti vysokoškolsky vzdělaných perioperačních sester, které nejsou absolventkami specializačního vzdělávání, ale dá se očekávat jejich vzdělání pro daný obor. Za možné řešení by se dalo považovat navýšení praktické výuky probíhající

v prostředí, kde se absolventky specializačního studia budou moci blíže seznámit s péčí o instrumentárium a získávat více nových znalostí i dovedností, důležitých pro postupování podle platných doporučení.

### **8.3 Výzkumná otázka č. 3**

*Jakým způsobem ovlivnila předsterilizační příprava a sterilizační proces kvalitu vybraného instrumentária?*

Vybrané instrumentárium pro testování bylo zařazeno do oběhu v jednom zdravotnickém zařízení v Pardubickém kraji, Instrumentárium bylo rozděleno na síto abdominální a laparoskopické. Do současné doby proběhlo celkem osm testovacích fází, první byla zahájena v dubnu 2014 a poslední ukončena v dubnu 2018. Po realizaci kontroly instrumentária jeho výrobcem bude testování nadále pokračovat.

Data získaná ze sterilizačních deníků na daném pracovišti nás informují o předsterilizační přípravě, vlastní sterilizaci a skladování vysterilizovaného instrumentária. Doba expozice, koncentrace a teplota dezinfekčního roztoku se řídí doporučeným postupem. Shodný výsledek je uveden i v práci Kašparové (2015, s. 79), Tkáčové (2016, s. 79) a Hrkľové (2017, s. 77). Při testování byly nástroje podle údajů pravidelně ošetřovány. V sedmé a osmé fázi testování instrumentária převažovalo ruční mytí instrumentária nad strojovým stejně jako v předcházejících fázích, jak uvádí ve své práci Kašparová (2015), Nováková (2015), Tkáčová (2016), Rubešová (2015), Hrkľová (2016). Strojové mytí se objevovalo velmi zřídka, zřejmě kvůli časové náročnosti. V ojedinělých případech strojového mytí byl zvolen termický druh dezinfekce podle materiálu a znečištění nástrojů (Tkáčová, 2016, s. 79). V případě ručního mytí následoval oplach pitnou vodou. Následně byly nástroje osušeny, vloženy do sít, která byla zabalena do netkané textilie a v kontejneru probíhala sterilizace. Sterilizační program byl zvolen podle druhu operačního síta, tak aby byla zajištěna sterilita materiálu a nedošlo k jeho poškození.

Jedním z hlavních kroků při péči o instrumentárium, který má nemalý vliv na jeho kvalitu, je dekontaminace. Důležitá je příprava dekontaminačního roztoku o správné koncentraci a zajištění dodržení expoziční doby, která není zkracována či prodlužována. Jak bylo zjištěno při kvantitativním výzkumném šetření Hrkľové (2017), významná část výzkumného souboru není schopna samostatně pomocí výpočetního vzorce určit množství potřebné dezinfekce do roztoku. Jak je v této práci uvedeno, problému s přípravou dekontaminačního roztoku,

předchází vybavením pracoviště směšovačem pro ředění pracovního roztoku. Pro zajištění dodržení expoziční doby používá podle kvantitativního výzkumu této diplomové práce většina respondentek z výzkumného souboru signalizační zařízení.

Co se týká následného oplachu instrumentária, který by měl zajistit odstranění dezinfekčního přípravku z povrchu nástroje, nejví se práce v této oblasti podle výsledku testování jako dostatečná. U všech testovaných nástrojů, s výjimkou jednoho nástroje, výrobce upozorňoval na vznik výrazných map na povrchu vlivem zaschnutého dezinfekčního přípravku. U některých nástrojů dochází k chybám i při samotném mytí instrumentária. S největší pravděpodobností nejsou využívány pomůcky pro zajištění dokonalého očištění instrumentária a v méně dostupných částech nástrojů jako jsou zámky či nerovné plochy zůstává zaschlý materiál.

Parametry sterilizace – délka a teplota cyklu se nacházejí v rozmezích normy, proto lze předpokládat, že mechanické poškození nástroje jako jsou různé oděrky nebo bodové koroze vznikají nešetrným manipulováním s instrumentáři při práci, dekontaminačním procesu a mytí. Délka a teplota sterilizačního cyklu byla vždy bez výskytu hodnot mimo normu ve všech testovacích fázích, tak uvádí ve své práci Nováková (2015), Rubešová (2016), Hrkč'ová (2017).

Skladování vysterilizovaného materiálu probíhalo během testování za správných podmínek. Sklad pro sterilní materiál by měl zajišťovat suché, tmavé, bezprašné a chladné prostředí při teplotě 15–20 °C (Kapounová, 2007, s. 123).

Sedmá a osmá fáze testování nástrojů probíhala po jejich opravě. Každý nástroj prošel určitou úpravou. U některých musela být vyměněna jejich část vlivem napadení bodovou korozi či deformací. Mezi nejmenší opravy patřilo broušení nůžek pro zajištění jejich funkčnosti. Při následujícím testování docházelo nejčastěji na povrchu nástroje ke vzniku drobných nedostatků, které se dají považovat za důsledek běžného používání. Jak už bylo výše zmíněno, nejvýraznějším nedostatkem je nedokonalé mytí instrumentária a následný oplach. Na povrchu nástroje zůstával zaschlý materiál, který pravděpodobně v dalších fázích testování vyústí v poškození nástroje. Instrumentárium, u kterého následně v důsledku nedokonalého mytí vzniká biofilm, je ohroženo vznikem anaerobní koroze. Toto tvrzení je jedním z důvodů, proč dokonalá čistota instrumentária podmiňuje jeho dlouhou životnost (Taliánová, 2015). Důkazem toho může být i snížená odolnost vůči korozi, která byla zjištěna u části z testovaného souboru instrumentária. Při práci s instrumentáři by nadále neměla být opomíjena potřeba ošetření, některé nástroje z testovaného souboru prokazovaly nedostatky v této části předsterilizační přípravy.

## 9 ZÁVĚR

Diplomová práce s názvem *Specifika péče o instrumentárium na operačním sále* se skládá z teoretické a výzkumné části. Teoretická část byla zaměřena na popsání chirurgických nástrojů, jejich výrobu, používané materiály, vlastnosti a dělení. Dále se zabývá péčí o nové nástroje a předcházením vzniku poškození. Kapitola o předsterilizační přípravě zahrnuje dekontaminaci, mechanickou očistu, kontrolu a balení instrumentária, na tuto kapitolu navazuje sterilizace a její dělení. Závěrem teoretické části je kapitola popisující kompetence perioperačních sester se zřetelem na péči o nástroje. Pro teoretickou část diplomové práce byl stanoven cíl vztahující se k vytvoření uceleného přehledu popisujícího jednotlivé kroky, které jsou součástí specifické péče o instrumentárium na operačním sále. Tento cíl byl splněn.

Výzkumná část diplomové práce se skládala z kvantitativního výzkumného šetření a atestování vybraného souboru instrumentária. Data pro zpracování kvantitativního výzkumného šetření byla získána pomocí dotazníků, které byly rozdány ve dvou zdravotnických zařízeních v Pardubickém a Jihočeském kraji. Jednalo se o zařízení, kde předsterilizační příprava a sterilizace instrumentária probíhá v rámci přísálové sterilizace. Dotazníky byly určeny perioperačním sestřím působícím právě na těchto pracovištích. Tato část probíhala bez jakýkoliv komplikací, výzkum byl ukončen podle plánu. Druhá část výzkumného šetření probíhala prostřednictvím testování instrumentária, které bylo zařazeno do oběhu ve zdravotnickém zařízení Pardubického kraje. Jednalo se o testování, které bylo rozděleno do několika fází. Do této doby bylo realizováno již osm fází testování, první fáze byla započata v dubnu 2014, tato diplomová práce pojednává o výsledcích posledních dvou fází testování, tedy sedmé a osmé, která byla ukončena v dubnu 2018.

Prvním cílem pro kvantitativní výzkumné šetření bylo pomocí dotazníků popsat způsob péče perioperačních sester působících na přísálové sterilizaci o instrumentárium. Z analýzy získaných dat lze usoudit, že způsob, kterým perioperační sestry pečují o instrumentárium, je ve většině případů shodný s doporučenými postupy pro tuto oblast. Největší nedostatky se dle vyhodnocení výsledků týkají procesu mytí instrumentária. Konkrétně, vkládání nástrojů do sít mycího a dezinfekčního zařízení nedopovídá doporučeným postupům, ochrana jemného instrumentária před poškozením se jeví dle výsledků jako opomíjená. Další oblastí, která se zdá být podle výsledků ve značené míře podceňována je ochrana personálu při dekontaminačním procesu. Minimum respondentek využívá všechny předepsané OOPP.

Druhý cíl kvantitativního výzkumného šetření byl zaměřený na porovnání výsledků dotazníků mezi perioperačními sestrami, které jsou absolventkami specializačního vzdělávání v oboru Perioperační péče a těmi, které jsou bez této specializace. Očekávaný rozdíl mezi výsledky těchto dvou skupin respondentek nebyl zjištěn. Při vyhodnocení výsledků byl minimální rozdíl, který svědčí o lepšímu postupu práce při péči o instrumentárium u perioperačních sester, které nejsou absolventkami specializačního vzdělávání pro perioperační péči.

V rámci kvantitativního výzkumného šetření byl stanoven třetí cíl týkající se vytvoření edukačního materiálu zaměřeného na postup péče o instrumentárium v rámci předsterilizační přípravy. Edukační materiál (Příloha D) obsahuje systematicky po sobě jdoucí kroky péče o instrumentárium. Informace, které byly do materiálu zařazeny, jsou výsledkem zjištění vycházejícího z dotazníkového šetření. Pozornost je věnována zejména oblastem, ve kterých dochází k nedodržování doporučených postupů. Edukačním materiálem je malá brožura, která může sloužit jako stručný návod či pomůcka během přípravy instrumentária ke sterilizaci.

Cílem testování instrumentária bylo popsání vlivu předsterilizační přípravy a sterilizačního procesu na jeho kvalitu. K této diplomové práci se vztahuje testování realizované do dubna 2017 do dubna 2018. Data o předsterilizační přípravě a sterilizačním procesu zapisovaná do záznamových archů byla vyhodnocena jako shodná s doporučením výrobce instrumentária. Při testování výrobcem byly nástroje vyhodnoceny jako funkční při sedmé i osmé fázi. V rámci vyhodnocení jejich kvality dodal výrobce několik doporučení pro další práci. Po dekontaminaci by měla být věnovaná větší pozornost oplachu nástroje a stejně tak je zapotřebí dosáhnout lepší kvality při mytí instrumentária, tak aby byl získán nástroj, který je dokonale čistý a bez zbytků dezinfekčního prostředku. Co se týká mechanického poškození, žádné nástroje nebyly doporučeny k opravě, byly shledány jako funkční a doporučeny k dalšímu testování.

Stanovené cíle byly naplněny a při výzkumném šetření byly zodpovězeny všechny výzkumné otázky.

## **9.1 Doporučení pro praxi**

Co se týká péče o instrumentárium na přísálové sterilizaci, dá se dle výsledků dotazníků považovat za správnou. Pro oblast dekontaminace instrumentária by bylo vhodné zajištění ochrany personálu. Pokud je nedostatečné využívání OOPP dáno jejich absencí na pracovišti, je řešení jasné. Nelze očekávat dostatečnou ochranu personálu, pokud jim nejsou poskytnuty prostředky. Jestliže se perioperační sestry vyhýbají používání OOPP z jiných důvodů, kterými

může být nedbalost či nevědomost možných rizik, bylo by řešením zajištění školení, které jim bude v pravidelných intervalech připomínat důvody využívání OOPP při dekontaminačním procesu. Zároveň ze strany managementu by byly vhodná jistá opatření, která budou motivovat personál k jejich pravidelnému používání. Při vnitřním auditu zdravotnického zařízení by měly být zjišťovány nedostatky v této oblasti a na základě zjištění by mohla být navržena opatření k dané neuspokojivé situaci.

Za standardních podmínek je ve většině zdravotnických zařízení upřednostňováno strojové mytí instrumentária, proto by každé pracoviště vybavené mycím a dezinfekčním zařízením mělo disponovat pomůckami pro ochranu jemného instrumentária, jejichž použití nebude náročné ale zároveň účelné. Výrobce instrumentária vydává řadu doporučených postupů, týkající se předsterilizační přípravy a sterilizace. Každý materiál využívaný při výrobě nese svá specifika a je v odlišné míře náchylný k opotřebení. Tudíž by samotný výrobce mohl poskytovat různou formu školení pro odborné pracovníky, při kterém by perioperační sestry získaly přehled o nových postupech v této oblasti. Zároveň by bylo vhodné poukázat na nedostatky vedoucí ke vzniku poškození. V praxi by se tak neobjevovaly zastaralé postupy a docházelo by k motivaci při dodržování obecně platných zásad péče. Za zajímavou a zároveň přínosnou vnímám návštěvu výrobní linky instrumentária a seznámení se s velmi dlouhou ale zajímavou cestou výroby každého chirurgického nástroje.

## 10 POUŽITÁ LITERATURA

ČEPELKA, Vladimír. Vyberte si správný dezinfekční přípravek pro delší životnost instrumentária. *Braunoviny*. 2013. č. 6, s 5-7. ISSN 1801-0342.

ČESKO. Nařízení vlády č. 31/2010 Sb. o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí. In: Sbíрка zákonů České Republiky. 2010.

ČESKO. Vyhláška č. 244/2017Sb. o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče. In: Sbíрка zákonů České Republiky. 2017.

ČESKO. Vyhláška č. 391/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: Sbíрка zákonů České Republiky. 2017.

ČESKO. Zákon č. 267/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: Sbíрка zákonů České Republiky. 2015.

DROUIN, Hans J. *Péče o nástroje. Šetrná péče o nástroje*. 10. vyd. Morfelden-Walldorf, Německo [online]. 2012, [cit. 25. 1. 2018]. s. 90. Dostupné z: <http://www.cardion.cz/file/74/brozura-pecce-o-nastroje.pdf>

EORNA: *Společné základní curriculum pro perioperační sestry*. [online]. 2012, [cit. 23. 3. 2018]. s. 29. Dostupné z: [http://www.perioperacni-sestry.cz/content\\_public/education/eorna/eorna-vseobecne-informace.pdf](http://www.perioperacni-sestry.cz/content_public/education/eorna/eorna-vseobecne-informace.pdf)

GÖPFERTO VÁ, Dana, Petr PAZDIORA a Jana DÁŇOVÁ. *Epidemiologie: obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí*. 2., přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2013. 223 s. ISBN 9788024622231.

HAMMER, Jiří. Dekontaminace. Začátek konce chirurgických nástrojů. *Braunoviny*. 2012. č. 5, s. 8-9. ISSN 1801-0342.

HAMMER, Jiří. Jak zničit chirurgické nástroje, aniž by byly použity. *Braunoviny*. 2010. č. 4, s. 13-16. ISSN 1801-0342.

HAMMER, Jiří. Kvalita chirurgických nástrojů závisí na správné předsterilizační přípravě. *Braunoviny*. 2013. č. 5, s. 12-15. ISSN 1801-0342.

HRKLŮVÁ, Markéta. *Péče o instrumentárium v perioperační péči*. Pardubice, 2017. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce. Mgr. Markéta Moravcová, Ph.D.

IBERLOVÁ, Jana a kolektiv autorů. *Dezinfekce zdravotnických prostředků ve zdravotnických zařízeních a ústavech sociální péče*. Česká společnost pro sterilizaci. Standardy léčebných postupů a kvalita ve zdravotní péči. 2013

IBERLOVÁ, Jana a kolektiv autorů. *Sterilizace zdravotnických prostředků ve zdravotnických zařízeních a ústavech sociální péče*. Česká společnost pro sterilizaci. Standardy léčebných postupů a kvalita ve zdravotní péči. 2014

IHNÁT, Peter. *Základní chirurgické techniky a dovednosti*. 1. vyd. Praha: Grada, 2017, s. 152. ISBN 978-80-271-0334-8.

JANÍKOVÁ, Eva a Renáta ZELENÍKOVÁ. *Ošetrovatelská péče v chirurgii: pro bakalářské a magisterské studium*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, s. 256. ISBN 978-80-247-4412-4.

JEDLIČKOVÁ, Jaroslava a kol. *Ošetrovatelská perioperační péče*. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2012. 268 s. ISBN 978-807013-543-3.

KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 366 s. ISBN 978-80-247-1830-9.

KAŠPAROVÁ, Ilona. *Specifika péče o nástroje a pomůcky v perioperačním prostředí*. Pardubice, 2015. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce PhDr. Magda Taliánová Ph.D.

KRŠKA, Zdeněk a kol. *Techniky a technologie v chirurgických oborech*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 264 s. ISBN 978-80-247-3815-4.

KUDLEJOVÁ, Mária et al. *Inštrumentovanie: Princípy, zásady, techniky a postupy*. 1. vyd. Martin: Osveta, 2014, 691 s. ISBN 978-80-8063-423-0.

MAĐAR, Rastislav, Renata PODSTATOVÁ a Jarmila ŘEHOŘOVÁ. *Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 181 s. ISBN 8024716739.



- MATOUŠKOVÁ, Ivanka, Eva SEDLATÁ JURÁSKOVÁ. *Hygienicko-epidemiologický režim zubní a ortodontické ordinace*. 1. vyd. Praha: Grada, 2017. s. 128. ISBN 978-80-271-0077-4.
- MAZÁNEK, Jiří a kol. *Zubní lékařství: Propedeutika*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014. s. 569. ISBN 978-80-247-3534-4.
- MEDIN: *Nástroje pro chirurgii*. [online]. 2018, [cit. 25. 4. 2018]. s. 644. Dostupné z: [http://medin.cz/media/cache/file/e0/medin\\_katalog\\_chirurgie\\_2018-LQ.pdf](http://medin.cz/media/cache/file/e0/medin_katalog_chirurgie_2018-LQ.pdf)
- MELICHERČÍKOVÁ, Věra. *Sterilizace a dezinfekce*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, 2015. s. 174. ISBN 978-80-7492-139-1.
- MZ ČR: *Vzdělávací program specializačního vzdělávání v oboru perioperační péče v gynekologii a porodnictví*. [online]. 19.12.2016 [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/dokumenty/nove-vzdelavaci-programy-specializacniho-vzdelavani-pro-nelekarske-zdravotnicke-pracovniky-dle-narizeni-vlady-c-sb\\_4225\\_3.html](http://www.mzcr.cz/dokumenty/nove-vzdelavaci-programy-specializacniho-vzdelavani-pro-nelekarske-zdravotnicke-pracovniky-dle-narizeni-vlady-c-sb_4225_3.html)
- NOVÁKOVÁ, Kateřina. *Vliv sterilizace na kvalitu instrumentaria*. Pardubice, 2015. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce PhDr. Magda Taliánová Ph.D.
- ROZSYPAL, Hanuš. *Základy infekčního lékařství*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2015. s. 568, ISBN 9788024629322.
- RUBEŠOVÁ, Tereza. *Problematika sterilizace v perioperační péči*. Pardubice, 2016. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Mgr. Zuzana Škorníčková.
- SCHNEIDEROVÁ, Michaela. *Perioperační péče*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, s. 368. ISBN 978-80-247-4414-8.
- ŠRÁMOVÁ, Helena. *Nozokomiální nákazy*. 3. vyd. Praha: Maxdorf, 2013. s. 400. ISBN 9788073452865.
- TALIÁNOVÁ, M. a I. KAŠPAROVÁ. Péče o chirurgické nástroje v rámci předsterilizační přípravy. *Hygiena*. 2017, č. 4, s. 119-122. ISSN 1802-6281
- TALIÁNOVÁ, Magda. *Základy dezinfekce a sterilizace*. 1. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. 152 s. ISBN 978-80-7395-954-8.
- TKÁČOVÁ, Jana. *Péče o chirurgické instrumentarium*. Pardubice, 2016. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce. Mgr. Markéta Moravcová, Ph.D.

Vistex: *Sterilizační obaly jednorázové*. [online]. 2014, [cit. 23. 1. 2018]. s. 16. Dostupné z: [http://www.vistex.cz/wp-content/uploads/vistex\\_kp1\\_2014\\_nahled.pdf](http://www.vistex.cz/wp-content/uploads/vistex_kp1_2014_nahled.pdf)

VYTEJČKOVÁ, Renata a kol. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 256 s. ISBN 978-80-247-3419-4.

WENDSCHE, Peter, Andrea POKORNÁ a Ivana Štefková. *Perioperační ošetrovatelská péče*. 1. vyd. Praha: Galén, 2012. 117 s. ISBN 978-80-7262-894-0.

WICHISOVÁ, Jana a kol. *Sestra a perioperační péče*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 192 s. ISBN 978-80-247-3754-6.

WICHISOVÁ, Jana. EORNA: Evropská asociace sálových sester. *Sestra* [online]. 2010, č. 10, s. 54-56. [cit. 25. 02. 2018]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/eorna-evropska-asociace-salovych-sester-455019>

ZEMAN, Miroslav a kol. *Chirurgická propedeutika*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. 512 s. ISBN 978-80-247-3770-6.

## 11 PŘÍLOHY

Příloha A – <i>Použitý dotazník</i> .....	92
Příloha B – <i>Zázanmový arch</i> .....	95
Příloha C – <i>Fotografie výroby instrumentária</i> .....	96
Příloha D – <i>Edukační materiál</i> .....	100

Příloha A – Použitý dotazník

Dobrý den,

jmenuji se Průchová Kateřina a jsem studentkou druhého ročníku navazujícího magisterského studijního oboru Perioperační péče v gynekologii a porodnictví na Fakultě zdravotnických studií Univerzity Pardubice. Tento dotazník slouží jako podklad k výzkumné části diplomové práce na téma Specifika péče o instrumentarium na operačním sále. Cílem je zjištění a pospání způsobu péče o chirurgické nástroje v praxi. Dotazník je zcela anonymní a jeho výsledky budou využity ke zpracování výzkumné části mé diplomové práce.

Předem děkuji za Vaši ochotu.

Bc. Kateřina Průchová

1) Jaké je Vaše nejvyšší dosažení vzdělání?

.....

2) Jste absolventem specializačního studia oboru Perioperační péče?

a) ano – jaké..... b) ne

3) Jaká je délka Vaší praxe jako perioperační sestry na operačním sále? ..... let

4) Jak zajišťujete dodržení expoziční doby při dekontaminačním procesu?

.....

5) Uveďte, jaké osobní ochranné pracovní pomůcky využíváte při dekontaminačním procesu?

.....

6) Jakému typu mytí chirurgických nástrojů dáváte přednost na Vašem pracovišti za standardních podmínek?

a) strojovému b) ručnímu

Pokud jste zvolili ruční způsob mytí, uveďte pomůcky, které využíváte (kartáčky, vzduchové pistole aj.).

.....

7) Pokud použijete při mytí instrumentária enzymatické prostředky, pak k těmto nástrojům přistupujete jako k:

a) infekčním b) neinfekčním c) sterilním



16) Zabaleny materiál v kombinovaném obalu (papír-folie/Tyvek), vkládáte do sterilizátoru:

a) vždy stejnou vrstvou k sobě (papír-papír/folie-folie)

b) vždy rozdílnou vrstvou k sobě (papír-folie)

c) podle obsahu balení

17) Při jaké teplotě uchováváte vysterilizovaný materiál?

.....

18) Jak často kontrolujete teplotu, při které je skladován vysterilizovaný materiál?

.....

Pokud máte zájem o výsledky výzkumného šetření, uveďte zde prosím e-mailovou adresu:

.....

Příloha B – Záznamový arch

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 síť <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 síť <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 síť <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 síť <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 síť <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 síť <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 síť <input type="checkbox"/> textilie		T: <input type="checkbox"/> kontejner volně ve skladu <input type="checkbox"/> kontejner uzavřená skříň ve skladu	

Příloha C – *Fotografie výroby instrumentária*

**Materiál určený pro výrobu instrumentária**



Zdroj: fotoarchiv autora

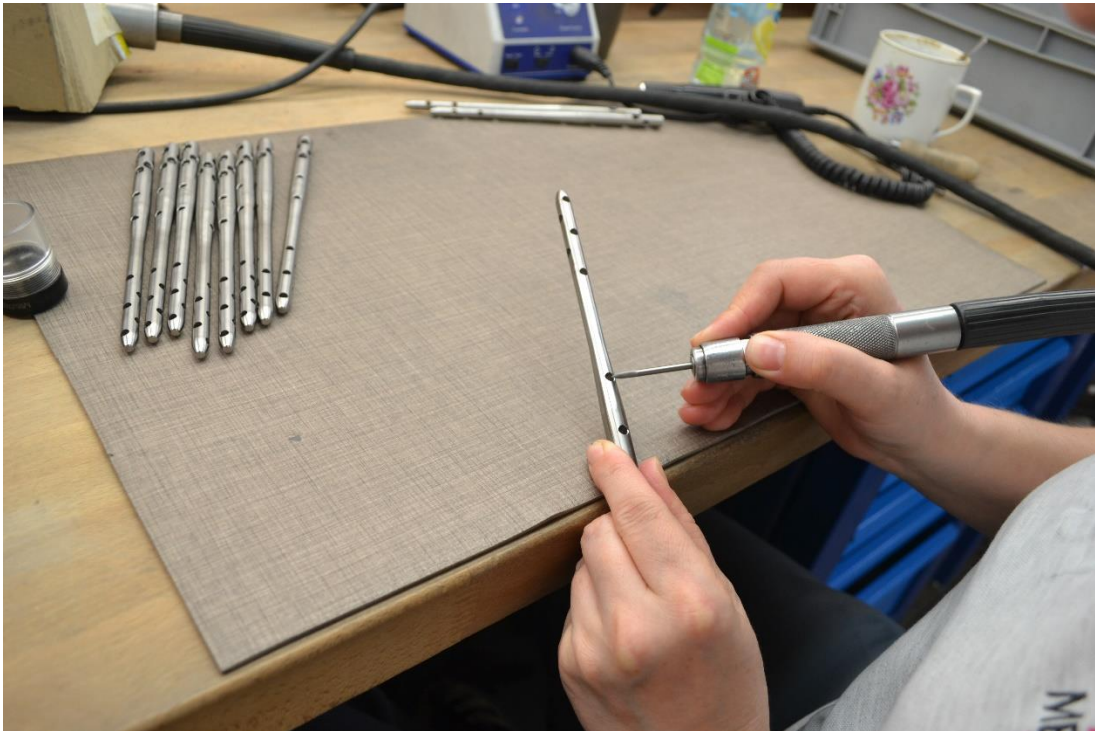
**Proces výroby**



Zdroj: fotoarchiv autora

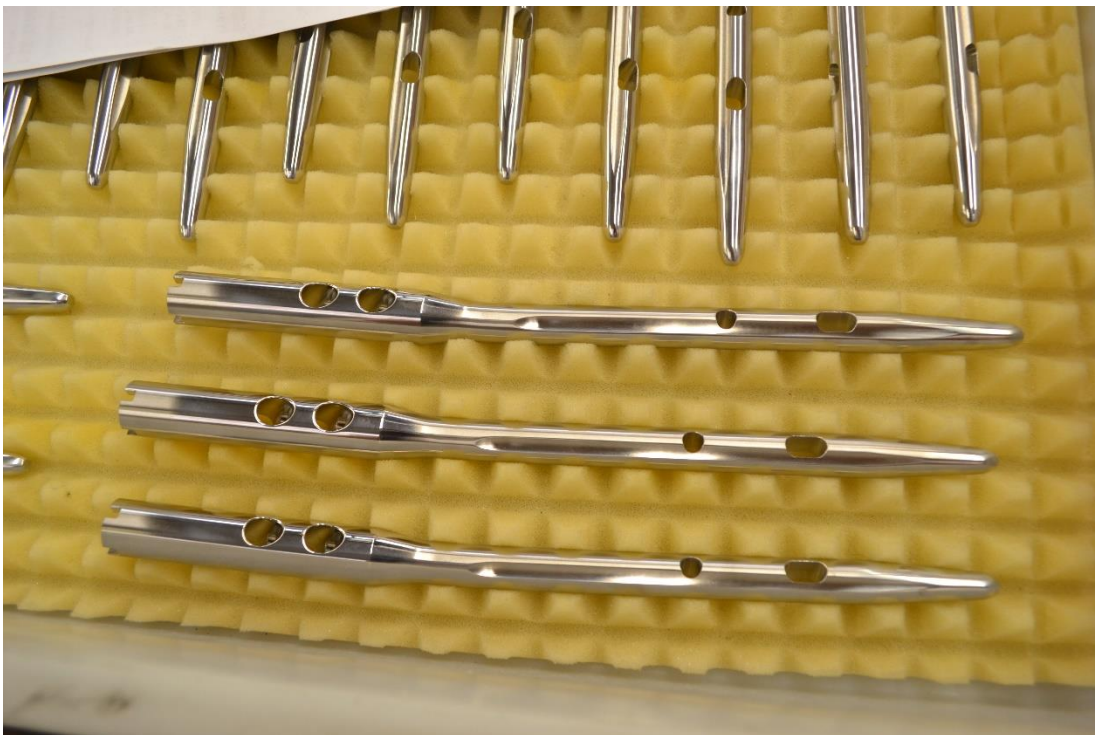


## Ruční povrchová úprava instrumentária



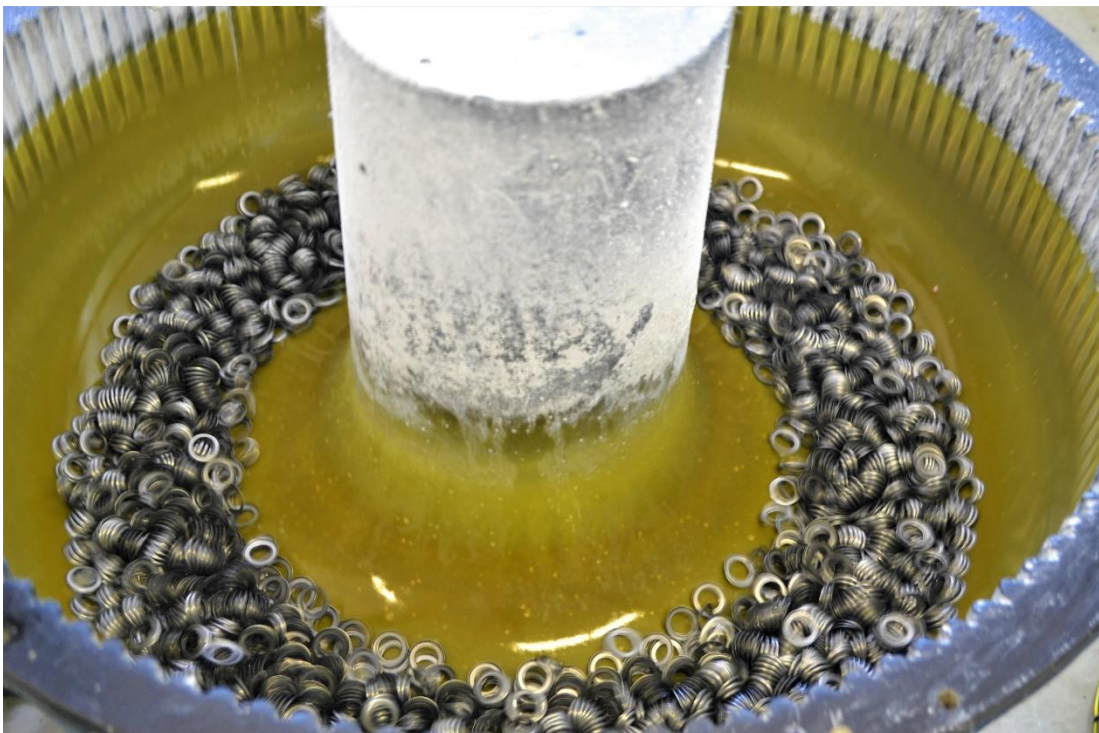
Zdroj: fotoarchiv autora

## Hřeby po ruční povrchové úpravě



Zdroj: fotoarchiv autora

## Povrchová úprava instrumentária omíláním ve vibračních bubnech



Zdroj: fotoarchiv autora



## Omílací elementy



Zdroj: fotoarchiv autora

## Vakuová kalicí pec



## Vakuová popouštěcí pec



Zdroj: fotoarchiv autora

## PÉČE O CHIRURGICKÉ NÁSTROJE Z NEREZOVÉ OCELI

### otázky a odpovědi

#### Jak postupovat při dekontaminačním procesu?

- před vložením nástroje do dekontaminačního roztoku – očistit od krevních sraženin a jiných nečistot
- dekontaminační roztok připravovat pomocí směšovače
- dodržovat teplotu a dobu expozice
- **Používat OOPP**



Obrázek 1 – elektronicky řízený směšovač (zdroj: www.bbraun.com)

#### Jaké zásady dodržovat při strojovém mytí nástrojů?

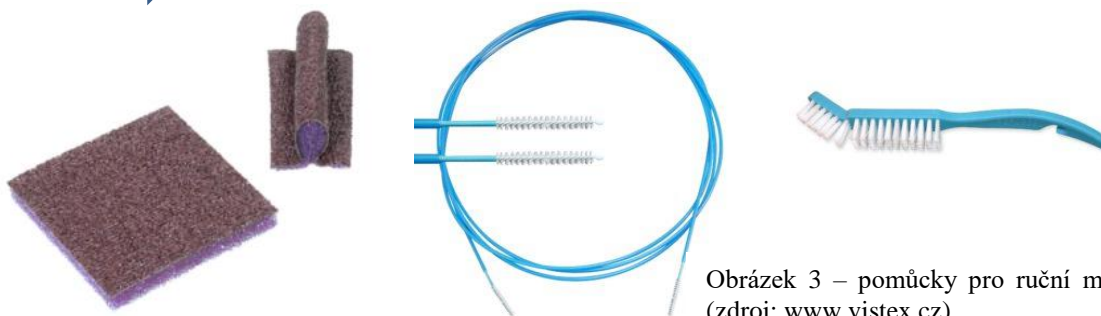
- nástroje na mycí síta pokládat otevřená v kloubu na 120°
- chránit jemné instrumentárium
- síta nepřepřlňovat



Obrázek 2 – silikonový ježek, proplachovací síto (zdroj: www.vistex.cz)

#### Jaké zásady dodržovat při ručním mytí nástrojů?

- mechanické očištění provádět po uplynutí expoziční doby při dekontaminaci
- využívat pomůcky pro zajištění dokonalé čistoty nástrojů
- nástroje řádně opláchnout k zabránění vzniku reziduí čistícího prostředku
- po užití **enzymatického prostředku** – instrumentárium zůstává **infekční**  
➔ nejedná se o dezinfekční prostředek



Obrázek 3 – pomůcky pro ruční mytí (zdroj: www.vistex.cz)

---

### *Jak provádět hygienickou kontrolu nástrojů?*

---

- čistotu nástrojů kontrolovat pohledem – makroskopicky
- využívat testovací systémy pro kontrolu mytí a dezinfekce
- nevyhovující nástroje zařadit zpět do mycího procesu



Obrázek 4 – proběhlý test detekce zbytků krve (zdroj vlastní)



Obrázek 5 – test pro kontrolu účinnosti mytí v MDZ (zdroj: [www.sps-amcor.fr](http://www.sps-amcor.fr))

---

### *Jakým způsobem ošetřovat nástroje?*

---

- zajistit důkladné ošetření nástroje po každém mycím procesu
- výrobek k ošetření volit dle doporučení výrobce

---

### *Jak postupovat při balení nástrojů?*

---

- operační síta balit do netkané textilie, SMS fólie
- zvolit vhodný balicí materiál odpovídající velikosti operačního síta/nástroje
- krepevý papír lze využít pro jeho absorpční schopnost – vložit na dno operačního síta
- používat krytky na ostré a špičaté části nástrojů



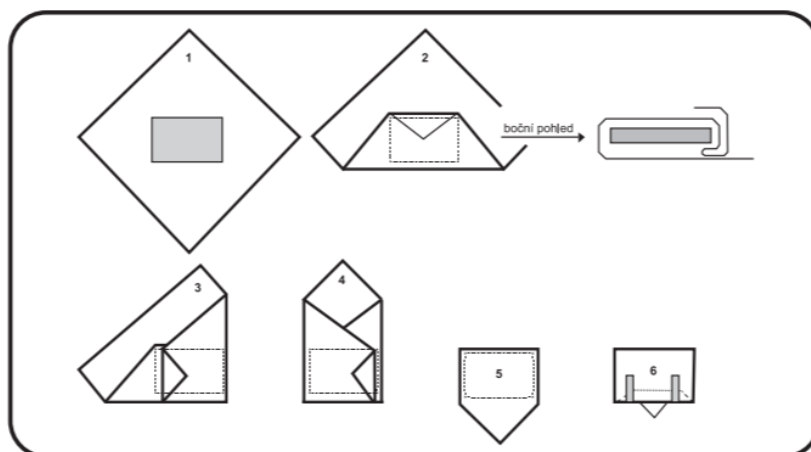
Obrázek 6 – krytky na nástroje (Zdroj: [www.vistex.cz](http://www.vistex.cz))

---

### *Jak balit operační síta?*

---

- síta balit vždy **obálkovou metodou**
- možnost vložit na dno síta filtrační papír – odvádí vlhkost + brání tření



Obrázek 7 – balení obálkovou metodou  
(zdroj: [www.vistex.cz](http://www.vistex.cz))

---

### *Jak postupovat při výskytu koroze?*

---

- nástroj ihned ze síta odstranit a nahradit novým
- **hlavní zásady předcházení vzniku koroze** – na síte nemíchat nástroje z různých materiálů, různého stáří a nepřepřilňovat



### Bodová koroze

- drobné tmavé vpichy
- způsobují chloridové ionty (voda, dezinfekční přípravek, organické zbytky)
- lze vyčistit a opravit v autorizovaném servisu



### Spárová koroze

- vzniká v důsledku špatného vysušení nástroje



### Třecí koroze

- vzniká nedostatečným promazáváním zámků nebo nedokonalým osušením



Obrázek 8 – koroze chirurgický nástrojů (zdroj: fotoarchiv MEDIN a.s.)