

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2021

Bc. Eliška Urbanová

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Péče o endoskopické a chirurgické instrumentarium

Bc. Eliška Urbanová

2021

Diplomová práce

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Eliška Urbanová
Osobní číslo:	Z19296
Studijní program:	N5345 Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor:	Perioperační péče v gynekologii a porodnictví
Téma práce:	Péče o endoskopické a chirurgické instrumentarium
Zadávací katedra:	Katedra porodní asistence a zdravotně sociální práce

Zásady pro vypracování

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

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

Seznam doporučené literatury:

1. JEDLIČKOVÁ, Jaroslava. *Ošetrovatelská perioperační péče*. 2. rozš. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2019. ISBN 978-80-7013-598-3.
2. KOLEKTIV AUTORŮ. *Péče o nástroje: šestá péče o nástroje*. 10. vyd. Morfelden-Walldorf: Arbeitskreis Instrumenten-Aufbereitung; 2012.
3. MELICHERČÍKOVÁ, Věra. *Sterilizace a dezinfekce*. 2. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-139-1.
4. TALIÁNOVÁ, Magda. *Základy dezinfekce a sterilizace ve zdravotnictví*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. ISBN 978-80-7395-954-8.
5. WICHSOVÁ, Jana. *Sestra a perioperační péče*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-3754-6.

Vedoucí diplomové práce: **PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.**
Katedra porodní asistence a zdravotně sociální práce

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **29. dubna 2021**

L.S.

doc. Ing. Jana Holá, Ph.D. v.r.
děkanka

Mgr. Helena Poláčková v.r.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 4. března 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Péče o endoskopické a chirurgické nástroje 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., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, 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. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 9. 4. 2021

Bc. Eliška Urbanová v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala paní PhDr. Magdě Taliánové, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce, za odborné vedení, ochotu, poskytnutí cenných rad a čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat personálu pracujícímu na odděleních dekontaminace endoskopických nástrojů, s jejichž pomocí se mi podařilo naplnit cíl praktické části této práce. V neposlední řadě pak patří mé poděkování mojí rodině za podporu během celého mého studia.

ANOTACE

Tématem diplomové práce je péče o endoskopické a chirurgické nástroje. Práce se zaměřuje především na péči o endoskopické nástroje na endoskopických pracovištích. Teoretická část vysvětluje podstatu dekontaminace endoskopických nástrojů, zejména pak je zaměřena na všechny druhy dezinfekce v péči o endoskopické nástroje. Poslední kapitola teoretické části je věnována péči o chirurgické nástroje. Praktická část je rozdělena na dvě části, první je zaměřena na dodržování zásad správné péče o endoskopické instrumentarium, a to metodou pozorování na endoskopických pracovištích dvou vybraných nemocnic. Na základě získaných dat je pak vytvořen edukační materiál o péči o endoskopické nástroje. Druhá část se věnuje testování chirurgického instrumentaria v klinické praxi. Na základě získaných dat je následně vyhodnocen vliv předsterilizační přípravy a sterilizace na vybrané chirurgické instrumentarium.

KLÍČOVÁ SLOVA

Endoskopické nástroje, chirurgické instrumentarium, dezinfekce, sterilizace

TITLE

Care of endoscopic and surgical instruments

ANNOTATION

Master`s thesis is focused on care of surgical instruments, mainly on care of endoscopic instruments used on endoscopy units. The purpose of the theoretical part was to explain the aim of decontamination of endoscopic instruments and all kinds of disinfection. There is a separate chapter which is focused on care of surgical instruments itself. The empirical part was divided into two parts. The aim of the first part was to highlight the importance of decontamination principles used in care of endoscopic instruments. To check these principles there was used a method of observation on endoscopy units in two different hospitals. Based on the evidence obtained, there was made an educational material focused on care of endoscopic instruments. The aim of the second empirical part was to test surgical instruments in clinical practice. Based on the results, there was evaluated the effect of presterilization preparation and sterilization itself used in care of surgical instruments.

KEYWORDS

Endoscopic instruments, surgical instruments, disinfection, sterilization

OBSAH

Úvod.....	11
1 Cíl práce.....	12
2 Teoretická část	13
2.1 Endoskopické nástroje	13
2.1.1 Endoskopie.....	13
2.1.2 Endoskop	13
2.1.3 Péče o endoskopické nástroje	14
2.1.4 Místnost pro dekontaminaci endoskopů	16
2.1.5 Společný postup při dezinfekci endoskopických přístrojů	16
2.1.6 Dvoustupňová dezinfekce (DD)	19
2.1.7 Vyšší stupeň dezinfekce (VSD).....	20
2.1.8 Endo-thermo dezinfektory	21
2.1.9 Kontrola procesu dezinfekce endoskopů	22
2.1.10 Sterilizace endoskopických nástrojů.....	23
2.2 Chirurgické nástroje	24
2.2.1 Předsterilizační příprava	25
2.2.2 Dezinfekce	27
2.2.3 Sterilizace chirurgických nástrojů.	28
2.2.4 Kontrola sterilizace	31
3 Praktická část	33
3.1 Průzkumné otázky praktické části.....	33
3.2 Průzkumné šetření na endoskopických pracovištích.....	33
3.2.1 Metodika průzkumného šetření	34
3.2.2 Charakteristika průzkumného prostředí.....	36
3.2.3 Prezentace výsledků průzkumného šetření	36
3.3 Testování chirurgického instrumentria	48

3.3.1	Charakteristika testovaného instrumentaria.....	48
3.3.2	Metodika testování chirurgického instrumentaria	50
3.3.3	Analýza dat	51
3.3.4	Prezentace výsledků testování instrumentaria	51
3.3.5	Prezentace výsledků předsterilizační přípravy	51
3.3.6	Prezentace výsledků sterilizace	55
3.3.7	Technická kontrola chirurgického instrumentaria	57
4	Diskuze	62
5	Závěr	67
5.1	Doporučení pro praxi	69
5.2	Limity diplomové práce	69
6	Použitá literatura	70
7	Přílohy.....	74

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 Porovnání výsledků pozorování péče o endoskopické nástroje	47
Obrázek 2 Shrnutí mycích a sterilizačních cyklů od 1. fáze do 14. fáze	53
Obrázek 3 Způsob mytí chirurgického instrumentaria na abdominálním sítu.....	53
Obrázek 4 Způsob mytí chirurgického instrumentaria na laparoskopickém sítu	54
Obrázek 5 Složení rigidního endoskopu	75
Obrázek 6 Složení flexibilního endoskopu	76
Obrázek 7 Uspořádání dekontaminační místnosti	77
Obrázek 8 Zkoušečky těsnosti	77
Obrázek 9 Rozdíly v postupy DD a VSD	78
Obrázek 10 Endothermo dezinfektor	78
Obrázek 11 Doba expirace dle obalu	79
Obrázek 12 Záznamový arch pro DD	81
Obrázek 13 Záznamový arch pro VSD	83
Obrázek 14 Testované chirurgické instrumentarium	84
Obrázek 15 Záznamový arch pro sledování chirurgického instrumentária	84
Obrázek 16 Měření tvrdosti dle Rockwella	85
Obrázek 17 Verifikátor sloužící k ověření kvality laserového značení 2D kódu	85
Tabulka 1 Shrnutí pozorování dekontaminace endoskopů	37
Tabulka 2 Shrnutí pozorování mechanické očisty endoskopů.....	40
Tabulka 3 Shrnutí pozorování závěrečné dezinfekce endoskopů	44
Tabulka 4 Souhrn testovaného instrumentaria.....	49
Tabulka 5 Délka sterilizace u ABD a LSK síta ve 13. fázi testování	55
Tabulka 6 Teplota sterilizace u ABD a LSK síta ve 13. fázi testování	56
Tabulka 7 Délka sterilizace u ABD a LSK síta ve 14. fázi testování	56
Tabulka 8 Teplota sterilizace u ABD a LSK síta ve 14. fázi testování	57
Tabulka 9 Naměřená tvrdost instrumentaria během 13. testování.....	58

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ČR	Česká republika
ERS	Endoscope Reprocessing Systém
ESS	Endoscope storage system
ETD	Endo-thermo-dezinfektory
DD	Dvoustupňová dezinfekce
VSD	Vyšší stupeň dezinfekce

ÚVOD

Dezinfekce a sterilizace chirurgických nástrojů je nedílnou součástí chodu všech zdravotnických zařízení na území České republiky. Předepsaná péče o endoskopické a chirurgické nástroje vyplývá ze zákona 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o ochraně veřejného zdraví. Dezinfekce a sterilizace minimalizuje šíření a přenos nákazy na pacienty i ošetřující personál, je tedy zřejmé, že je na ni kladen velký důraz.

Endoskopické nástroje patří mezi finančně nákladné zdravotnické pomůcky, tudíž je pro zdravotnická zařízení prioritou, aby byla jejich funkčnost zachována co nejdéle. Správná péče o endoskopické nástroje, tedy i jejich dezinfekce a sterilizace, pak prodlužuje funkčnost těchto nástrojů, a tedy i dobu jejich použitelnosti, udržuje tak význam i hodnotu těchto nástrojů, současně zajišťuje bezpečné použití zdravotníkům i pacientům na daném pracovišti (Holubová, 2016, s. 16-19).

V posledních letech dochází k velkému rozvoji endoskopických metod, a to jak pro diagnostiku, tak pro terapii. V obou případech, jak u perioperační péče, tak v ambulantním sektoru, kde se diagnostika provádí, je péče o endoskopické nástroje jejich nedílnou součástí. Endoskopické nástroje, zejména flexibilní endoskopy, totiž nemohou být sterilizovány stejným způsobem jako ostatní chirurgické nástroje, a tak je péče o tyto nástroje velice náročná, zodpovědná a pracná. (Kordulová, 2015, s. 174-176)

Péče o instrumentarium může výrazně ovlivnit jejich funkci a tím i kvalitu operačního výkonu. Špatně prováděná péče o nástroje může způsobit až ohrožení pacienta. Vždy je tedy nezbytné pečovat o chirurgické a endoskopické nástroje dle návodu výrobce a dle platných zákonných norem. Pro práci sester na odděleních sterilizace je tedy zásadní, aby věděly, jak se o jednotlivé chirurgické instrumentarium starat, jak najít případné vady, a kdy nástroj vyměnit či zlikvidovat (Taliánová, 2015).

Velký rozmach endoskopických výkonů a odlišnost péče o ně, oproti jiným chirurgickým nástrojům, byly důvodem pro výběr tohoto tématu pro diplomovou práci. Každá perioperační sestra/porodní asistentka pro perioperační péči musí tyto postupy péče o chirurgické nástroje znát, a stejně tak by měla ovládat i specifickou péči o endoskopické nástroje.

1 CÍL PRÁCE

Hlavním cílem teoretické části diplomové práce je poskytnout základní informace o péči o endoskopické nástroje, popsat druhy endoskopů, postup jejich dekontaminace a způsoby správné manipulace s endoskopickou technikou. Dále pak popsat péči o chirurgické instrumentarium.

Dílčí cíle pro praktickou část:

Pro kvalitativní zúčastněné pozorování na endoskopických pracovištích byly stanoveny tyto cíle:

Cíl 1: Zjistit, jak dodržuje zásady správné péče o endoskopické instrumentarium proškolený zdravotnický personál pracující na endoskopickém pracovišti.

Cíl 2: Zjistit, jaké jsou rozdíly v dodržování obecně platných zásad péče o endoskopické instrumentarium mezi jednotlivými endoskopickými pracovišti.

Pro testování vybraného chirurgického instrumentaria byl zvolen tento cíl:

Cíl 3: Zjistit pomocí získaných dat vliv předsterilizačního a sterilizačního procesu na kvalitu vybraného chirurgického instrumentaria.

Cíl 4: Vytvořit edukační leták o péči o endoskopické nástroje pro zdravotnický personál pracující na endoskopických pracovištích.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Endoskopické nástroje

2.1.1 Endoskopie

Rozvoj endoskopických metod ovlivnil rychlý technický vývoj v oblasti optiky a videotechniky. Endoskopie je řazena mezi miniinvazivní metody, pomocí kterých je možné prohlížet tělní dutiny a duté orgány. Při endoskopickém výkonu se využívá přirozených tělních otvorů (např. konečník u kolonoskopie) nebo uměle vytvořených cest (např. dutina břišní u laparoskopie). Endoskopii lze rozdělit na diagnostickou a léčebně-terapeutickou. Při diagnostické endoskopii je prohlížen stav tělních dutin a orgánů, odebrán biologický materiál a poté zvolen další diagnostický postup. Diagnostickou endoskopii lze provádět ambulantně. Při léčebně-terapeutické endoskopii je již řešen konkrétní zdravotní problém, pacient tudíž bývá hospitalizován. Pomocí léčebné endoskopie je také možné např. stavět krvácení, nebo odstraňovat orgány (např. vaječníky při ovarektomii, cysty, žlučník při cholecystektomii atp.), případně cizí tělesa z tělních dutin (Havránková, Šejvlová a Dvorská, 2019).

Pro endoskopické vyšetření se využívá endoskopická věž, pomocí které se vyšetřovaná část těla promítá na monitor pomocí kamery zabudované v endoskopu. Endoskopická věž je dále vybavena světelným zdrojem, procesorem, insuflačním zařízením, odsávacím a proplachovacím zařízením, elektrokoagulačním přístrojem a záznamovou jednotkou (Špičák a Urban, 2015, s. 155; Wichsová, 2013, s. 69)

2.1.2 Endoskop

K endoskopickému vyšetření lze využít dva druhy endoskopů, a to rigidní nebo flexibilní endoskopy. Druh použitého endoskopu pro vyšetření je zvolen podle toho, jaké tělní dutiny budou vyšetřovány. Rigidní endoskopy jsou pevné neohebné tubusy, kterými je vedena optika zakončena klasickými čočkami (viz Příloha A). Tyto pevné endoskopy se pak používají zejména na vyšetření dutin, které se nacházejí v blízkosti tělních otvorů bez překážek a záhybů, například cystoskopie při vyšetření močového měchýře. Naopak flexibilní endoskopy jsou ohebné a pružné, využívají se tedy k vyšetření těžko dostupných míst, například vyšetření průdušek při bronchoskopii. Flexibilní endoskopy se skládají z optické sondy, která vede svazek optických vláken. V proximální části se nachází optika a ovladače pro zahnutí distálního konce. Další částí je flexibilní tubus, který obsahuje optická vlákna, přívody vzduchu nebo vody a pracovní kanál pro odsávání nebo zavedení bioptických sond a jiných nástrojů.

Distální část flexibilního endoskopu obsahuje objektiv se zorným úhlem 30-120°. Flexibilní endoskopy jsou velmi složité přístroje, a to, jak na údržbu a péči, tak na používání (viz Příloha B) (Havránková, Šejvlová a Dvorská, 2019).

2.1.3 Péče o endoskopické nástroje

Endoskopická vyšetření jsou dnes velmi rozšířenou a často používanou vyšetřovací metodou. Aby se při vyšetření zabránilo přenosu infekce, je nezbytná velice precizní a přesně provedená dekontaminace a dezinfekce endoskopických nástrojů. Pacienti, kteří podstoupí vyšetření pomocí endoskopů, nesmějí být vystaveni riziku přenosu infekce důsledkem nedokonalé dekontaminace, tedy špatně provedené mechanické očištění a následné dezinfekci. K přenosu infekce kontaminovanými roztoky používanými k oplachu či dezinfekci může dojít jak z pacienta na pacienta, tak z vnějšího prostředí na pacienta. Dekontaminace a dezinfekce je také důležitá pro zabránění přenosu infekce na ošetřující personál (Keil, 2005).

Péče o endoskopické instrumentarium se liší podle toho, jaké typy endoskopů jsou ošetřovány. Endoskopy lze rozdělit dle konstrukce na rigidní a flexibilní (viz kapitola 2.1.2 Endoskopy). Dle způsobu zavedení se endoskopy dělí na operační endoskopy, endoskopy zaváděné do sterilních tělních dutin a endoskopy zaváděné do fyziologicky osídlených dutin, respektive digestivní endoskopy. Základní postup ošetřování endoskopů se skládá z těchto kroků: dekontaminace, dezinfekce, mechanické očištění v dezinfekčním roztoku, opláchnutí, propláchnutí pitnou vodou a osušení. Operační endoskopy se dají sterilizovat ve sterilizátorech, endoskopy zaváděné do sterilních tělních dutin podstupují vyšší stupeň dezinfekce a digestivní endoskopy podstupují dvoustupňovou dezinfekci (SNEH, 2014; Kapounová, 2020, s. 201-202).

Dekontaminace je postup, při kterém se odstraňují nečistoty, a tím se snižuje počet mikroorganismů způsobujících kontaminaci nástroje. K dekontaminaci nástrojů jsou používány dezinfekční prostředky. Při dekontaminaci ovšem nemusí dojít k úplnému zneškodnění všech mikrobů (SNEH, 2014).

Dle zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů je dezinfekce „*soubor opatření vedoucí ke zneškodnění mikroorganismů prostřednictvím fyzikálních, chemických či kombinovaných postupů, které mají přerušit cestu nákazy od zdroje ke vnímavé fyzické osobě*“ (Česko, 2015).

K dezinfekci zdravotnických prostředků jsou používány dezinfekční roztoky, které se připravují rozpuštěním odměřeného dezinfekčního přípravku ve vodě. Vždy se připravují čerstvé, a to pro každou směnu v daném zdravotnickém zařízení (8 nebo 12 hodin) nebo jsou podle stupně zatížení biologickým materiálem vyměňovány i častěji (Česko, 2012).

Takto připravené dezinfekční prostředky jsou pak ukládány do kryté a dobře označené nádoby. Na nádobu s dezinfekčním roztokem se musí vždy uvést název dezinfekce, koncentrace roztoku, datum a hodina naředění roztoku, datum a hodina použitelnosti roztoku, jmenovka a podpis zdravotní sestry, která roztok připravila (Kordulová, 2015; s. 176; Holubová, 2016, s. 16-19).

Pro úspěšnou chemickou dezinfekci je klíčové dodržet účinnou koncentraci a dobu expozice dezinfekčního roztoku. Při nevhodném výběru přípravku nebo způsobu jeho aplikace se snižuje požadovaný účinek, celý dezinfekční proces se tak stává neúčinným. Při ředění dezinfekčních přípravků je vždy nutné používat ochranné pomůcky, jako jsou ochranný štít/brýle, ústenka, gumová zástěra a ochranné rukavice. V některých zdravotnických zařízeních se nachází tzv. „Tabulka k ředění dezinfekčních roztoků“, která obsahuje výpočty přesného ředění jednotlivých dezinfekčních roztoků, a tak ulehčuje a zrychluje práci zdravotnickému personálu (Holubová, 2016, s. 16-19).

Pro lepší a racionálnější pohled na dezinfekci, sterilizaci a její využití v praxi vytvořil, již v roce 1960, Earle H. Spaulding klasifikační systém. Tento systém rozděluje zdravotnické prostředky podle míry rizika infekce do tří kategorií, a to na kritické, semi-kritické a nekritické. Kritické zdravotnické prostředky jsou takové, které vstupují do cévního řečiště a porušují integritu sterilní tkáně, tyto nástroje musí být sterilizovány, např. skalpel. Semi-kritické nástroje jsou ty, které přicházejí do kontaktu se sliznicí během zákroku, ty musí projít minimálně vyšším stupněm dezinfekce, např. flexibilní endoskopy. Mezi nekritické zdravotnické prostředky patří takové, které přicházejí do styku s neporušenou kůží, vyžadují nízký stupeň dezinfekce nebo jednoduché ošetření čisticím prostředkem a vodou, např. fonendoskop. Výše uvedené klasifikační schéma je tak jasné a logické, že bylo zachováno, zdokonaleno a úspěšně použito odborníky na kontrolu infekce i dalšími při plánování metod dezinfekce nebo sterilizace. Ačkoli výše zmiňovaný klasifikační systém zůstává v platnosti, existuje několik dezinfekčních studií, např. s priony, viry, mykobakteriemi a prvoky, které zpochybňují současné definice a očekávání dezinfekce (McDonnell a Burke, 2011; Rutala a Weber, 2016).

2.1.4 Místnost pro dekontaminaci endoskopů

Při dekontaminaci endoskopů je zcela zásadní dodržení všech postupů péče. Neméně důležité je i vybavení a uspořádání dekontaminačních místností. Při dekontaminaci je používáno velké množství chemikálií, z nichž se uvolňují nebezpečné výpary a zároveň dochází ke kontaktu personálu s biologickým materiálem. Dekontaminační místnost může mít z hlediska stavebního uspořádání více podob, a to buď jako jedna místnost nebo dvě místnosti (viz Příloha C). Dále by dekontaminační místnost měla být dostatečně odvětrávána, vybavena HEPA filtry a klimatizací. V dekontaminační místnosti pro bronchoskopy by měl být použit mírný podtlak. V místnosti s mírným podtlakem dochází k odvedení většího množství vzduchu z větrané místnosti než množství vzduchu, které je do místnosti přiváděno. Tento způsob větrání zabraňuje úniku škodlivin do okolních místností. Dále by podlahy, stěny a příslušenství měly být z omyvatelného materiálu (Conner, 2016, s. 678-679; Székýová, Ferstl a Nový, 2006, s. 176).

2.1.5 Společný postup při dezinfekci endoskopických přístrojů

V následující kapitole je v jednotlivých krocích popsán společný postup dezinfekce endoskopů. Cílem je ochrana ošetřujícího personálu, proto, vždy při manipulaci s endoskopem, personál používá osobní ochranné pomůcky, jako jsou rukavice, nesterilní nebo sterilní, záleží dle druhu dezinfekce, ústenka, zástěra nebo empír, brýle či štíty (SNEH, 2014).

První krokem péče je dekontaminace. Ihned po vyšetření se endoskop otře dezinfekčním ubrouskem s virucidním účinkem (např. Incides), tím je zbaven biologického materiálu (Holubová, 2016, s. 16-19). Tímto prvním otřením endoskopu se snižuje riziko infekce pro personál, pro další pacienty, a také se snižuje riziko kontaminace prostředí. (SNEH, 2014). Kordulová (2015, s. 176) uvádí, že metoda otření pomocí buničiny se nepovažuje za první stupeň dezinfekce.

Poté se odpojí ventil na insuflici voda–vzduch a na tento kanál se připojí čisticí ventil odpovídající typu endoskopu. Odstraní se kryt bioptického kanálu a napojí se na proplachovací hadičku. Tubus endoskopu a proplachovací hadička se vloží do nádoby s dezinfekčním roztokem, následuje proplach vnitřních dutých částí endoskopu za pomoci vody a vzduchu. Proplach endoskopu se provede zmáčknutím odsávacího a čisticího ventilu (Holubová, 2016, s. 16-19).

Působením roztoku při proplachu dojde k předčištění dutých částí endoskopu. To předchází správnému provedení dalších kroků. Kontaminovaný roztok odchází do uzavřeného odsávacího systému endoskopu, tudíž personál nemůže být ohrožen infekčním aerosolem (SNEH, 2014).

Dále se utěsní spojka videoendoskopu těsnicí hlavou, odstraní se všechny ventily a endoskop se ponoří do dezinfekčního roztoku, tak aby byly naplněny všechny duté části endoskopu po celou dobu čištění. Endoskop se připojí ke zkoušečce těsnosti (viz Příloha D) (Holubová, 2016, s. 16-19).

Havránková, Šejvlová a Dvorská (2019, s. 43) uvádí, že se nejdříve zkontroluje, zda je konektor zkoušky těsnosti na endoskopu i zkoušečce suchý, a také zda ve zkoušečce nechybí silikonové těsnění.

Poté se nasadí zkoušečka na konektor a otočí se nadoraz. Balonkem se endoskop napustí tak, aby ručička manometru ukazovala na hodnotu v zeleném poli, při přefouknutí do červeného pole se tlak upustí a vyčká se, zda ručička manometru neklesá. Po celou dobu zkoušky se musí kontrolovat, zda neuniká vzduch, to by znamenalo netěsnost endoskopu. Pokud se při zkoušce těsnosti zjistí jakákoliv závada, musí se čisticí proces přerušit z důvodu možného poškození přístroje. Endoskop se zabalí do originálního balení a odešle se k opravě do příslušného servisu (Holubová, 2016, s. 16-19).

Následujícím krokem je mechanická očista endoskopu. Ponořený endoskop se po kontrole odpojí od zkoušečky těsnosti, celý se omyje daným dezinfekčním roztokem (např. kombinace Bodedex forte 1% a Korsolex basic 1%, Gigazyme 0,5-1%) a distální konce se očistí jemným kartáčkem. Použitím čisticího kartáčku se pročistí kanál, který se dělí na odsávací a bioptický. Tento postup se musí zopakovat alespoň dvakrát na každém otvoru. Použití malého kartáčku pročistí veškeré usazeniny kanálů (Holubová, 2016, s. 16-19). Kartáčky a drátky užívané k čištění kanálů endoskopu musí být po každém použití naloženy do roztoku s detergentem (Keil, 2005). Detergent je přípravek určený k čištění nebo praní. Chemicky se jedná o směs tenzidů neboli povrchově aktivních sloučenin a dalších přídatných látek (Melicherčíková, 2015, s. 108). Kartáčky na čištění endoskopů musí mít průměr stejný nebo větší než průměr kanálu endoskopu. Všechny kartáčky musí být použity dle návodu výrobce. Dále nesmí kartáček obsahovat kovové štětiny, které by poškodily endoskop. Po použití kartáčků se duté části endoskopu propláchnou čisticí pistolí. Dále se musí očistit všechny optické povrchy endoskopu. Optické povrchy se čistí tamponem namočeným v 70% alkoholu. Na čištění optických povrchů se nemůže použít kov.

Stejně důležité jako vyčištění vnitřních částí je i otření povrchu endoskopu pomocí hadříků nebo houbiček. Hadříky/houbičky nesmějí obsahovat kovové části a použít chuchvalce (Olympus®, 2017, s. 41-45).

Po mechanickém očištění následuje dezinfekce endoskopu. Endoskop se vloží do dezinfekčního prostředku, který obsahuje jako účinnou látku 2% aktivovaného glutaraldehydu, či jinou dezinfekční látku o stejné účinnosti (například ortho-ftalaldehyd). Endoskop se pětikrát propláchne dezinfekčním roztokem a nechá se působit po čas, který je pro daný roztok určen, tzn. po čas expoziční doby. Před vyjmutím endoskopu z dezinfekce si ošetřující personál vymění ochranné rukavice (Holubová, 2016, s. 16-19, Pazdiora, 2008).

Po dezinfekci následuje oplach endoskopu. Endoskop se vloží do čisté vody a opět se pětikrát propláchne čistou vodou. Nakonec se endoskop několikrát profoukne stříkačkou naplněnou vzduchem. (Holubová, 2016, s. 16-19). Je důležité, aby byl oplach proveden správně a dostatečně, tak aby nedošlo k zavlečení dezinfekčního roztoku do těla pacienta při následujícím vyšetření (Falt, Urban a Vítek, 2015).

Po oplachu nastává závěrečná dezinfekce endoskopu, která se dělí na dvoustupňovou dezinfekci, která se využívá k dezinfekci endoskopů zaváděných do nesterilních tělních dutin a na vyšší stupeň dezinfekce, který se používá pro endoskopy zaváděné do sterilních tělních dutin. Závěrečná dezinfekce se dá provádět ručně nebo automaticky pomocí endo-thermo dezinfektorů. Možnosti závěrečné dezinfekce jsou podrobněji popsány v následujících podkapitolách.

Po ukončení závěrečné dezinfekce se provede závěrečný oplach. Následně se celý endoskop osuší, zakryje sterilní rouškou a uloží se do dezinfikovatelných kazet nebo skříní. Takto ošetřený endoskop je připraven k okamžitému použití nebo k uložení na 8 hodin. Po vypršení 8 hodin se musí provést poslední stupeň dezinfekce znovu (Česko, 2012).

Při skladování na dobu delší než 8 hodin se endoskopy uchovávají ve speciálních skříních s HEPA filtry (SNEH, 2014). Sušící skříně s HEPA filtry udrží endoskop sterilní až 72 hodin (Medical Tribune, 2009).

2.1.6 Dvoustupňová dezinfekce (DD)

Dle Vyhlášky 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 je dvoustupňová dezinfekce druh dezinfekce, která se používá pro zdravotnické prostředky, které se používají k výkonům ve fyziologicky mikrobiálně osídlených částech těla, např. digestivní a operační endoskopy při kolonoskopii, gastrokopii či rektoskopii, a které se nedají sterilizovat (Česko, 2012). Dvoustupňová dezinfekce zaručuje nepřítomnost bakterií, virů a vláknitých hub (SNEH, 2014).

Dvoustupňová dezinfekce (DD) má také svůj určitý postup. Základní postup mytí a ošetření endoskopu se provádí podle postupu popsaného výše (viz kapitola 2.1.5).

Specifické pro DD je použití na vlastní druhý stupeň dezinfekce dezinfekčního přípravku s minimální dezinfekční účinností A, B, V, kde A znamená účinnost dezinfekčního prostředku na bakterie a kvasinky, B určuje účinnost na viry a V účinnost na vláknité houby neboli plísně (SNEH, 2014).

Pro závěrečný oplach endoskopu se při druhém stupni dezinfekce používá čištěná nebo pitná voda (Kožíšek, 2018, s. 532). Po naložení endoskopu do dezinfekčního roztoku a dodržení expoziční doby dle návodu výrobce daného dezinfekčního prostředku je proveden poslední oplach čištěnou vodou (Aqua purificata) o objemu přibližně 4-5 litrů na jeden endoskop tak, aby došlo k dostatečnému odstranění zbytků dezinfekce (Wichsová, 2013, s. 25). Čištěná voda se připravuje destilací, za použití iontoměničů nebo jinou vhodnou metodou z vody, která vyhovuje požadavkům na pitnou vodu (Český lékopis, 2017). Pro závěrečný oplach lze použít pitnou vodu. V případě použití pitné vody se musí její kvalita dokládat 2x ročně na výstupu u poskytovatele zdravotní péče podle vyhlášky 252/2004 Sb. ve znění pozdějších předpisů, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody (Wichsová, 2013, s. 25).

Po konečném oplachu se endoskop osuší a uskladní. Během DD ošetřující personál používá všechny ochranné pomůcky, jako jsou ochranné nesterilní rukavice, zástěra nebo plášť, ústenka a brýle nebo štít. Při DD se používají nesterilní ochranné rukavice, které se mění dle znečištění, avšak pokaždé dochází k výměně za nové nesterilní rukavice před vyjmutím endoskopu z dezinfekce určené pro druhý stupeň (SNEH, 2014).

Po ukončení celého procesu dezinfekce se průběh úspěšné DD zaznamenává do deníku o průběhu DD. Do deníku se zapisuje datum přípravy dezinfekčního roztoku, jméno pacienta, název použitého dezinfekčního přípravku, koncentrace, expozice a podpis provádějícího zdravotnického pracovníka (Holubová, 2016, s. 16-19).

2.1.7 Vyšší stupeň dezinfekce (VSD)

Vyšší stupeň dezinfekce je uveden ve Vyhlášce 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 jako dezinfekce určená pro zdravotnické prostředky, které nemohou být dostupnými metodami sterilizovány a používají se k výkonům a vyšetřování mikrobiálně fyziologicky neosídlených tělních dutin, např. fibroskopy, bronchoskopy (Česko, 2012). Vyšší stupeň dezinfekce zaručuje usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub a inaktivaci virů. Nezaručuje usmrcení cyst prvoků, vajíček a helmintů (Pazdziora, 2008).

I vyšší stupeň dezinfekce (VSD) má svůj určitý postup. Základní postup mytí a ošetření endoskopu se též neliší od postupu popsaného výše (viz kapitola 2.1.5). K vyššímu stupni dezinfekce se používají postupy doporučené výrobcem endoskopů. Dochází k dekontaminaci endoskopu, dezinfekci virucidním prostředkem a oplachu sterilní destilovanou vodou (Holubová, 2016, s. 16-19).

Specifické pro VSD je použití dezinfekčního přípravku s minimální dezinfekční účinností A, B, C, T, V, kde A znamená účinnost na bakterie a kvasinky, B určuje účinnost na viry, C účinnost na bakteriální spory, T účinnost na mycobacterium tuberculosis a V účinnost na vláknité houby neboli plísňe (SNEH, 2014).

Po naložení endoskopu do dezinfekčního roztoku a dodržení expoziční doby dle návodu výrobce daného dezinfekčního prostředku je proveden poslední oplach sterilní vodou (Aqua sterilisata) ve sterilní nádobě o objemu nejméně 6 litrů na jeden endoskop, tak aby došlo k dostatečnému odstranění zbytků dezinfekce. Po oplachu se sterilní voda musí vždy vyměnit a sterilní nádoba se musí vysterilizovat (Wichsová, 2013, s. 26; Havránková, Šejvlová a Dvorská, 2019, s. 44).

Po oplachu a osušení se endoskop řádně uskladní. Při VSD ošetřující personál používá také všechny ochranné osobní pomůcky, a to nesterilní rukavice, ústenku, plášť či zástěru a ochranné brýle nebo štít.

Při VSD se používají nesterilní ochranné rukavice, které se mění dle znečištění, avšak po vyjmutí endoskopu z dezinfekčního roztoku pro VSD dochází k výměně za sterilní rukavice a k aseptické manipulaci se sterilním endoskopem (SNEH, 2014; Havránková, Šejvlová a Dvorská, 2019, s. 44).

Po ukončení celého procesu dezinfekce se průběh zdárné VSD zaznamenává do deníku o průběhu VSD. Do deníku se zapisuje datum přípravy dezinfekčního roztoku, jméno pacienta, název použitého dezinfekčního přípravku, koncentrace, expozice a podpis provádějícího zdravotnického pracovníka stejně jako u DD (Holubová, 2016, s. 16-19).

Postup VSD se od DD liší v použitém dezinfekčním roztoku, oplachové vodě a v použitých ochranných prostředcích (SNEH, 2014). Rozdíly mezi VSD a DD jsou přehledně shrnuty (viz Příloha E).

2.1.8 Endo-thermo dezinfektory

Některá pracoviště provádějící endoskopická vyšetření jsou vybavena endo-thermo-dezinfektory (ETD) (viz Příloha F). ETD je dezinfektor určený pro dvoustupňovou dezinfekci a vyšší stupeň dezinfekce endoskopů flexibilních, rigidních a jejich příslušenství. V ETD se dají většinou dezinfikovat dva endoskopy zároveň.

Dezinfekční cyklus trvá přibližně 30 minut a endoskopy jsou připraveny k okamžitému použití. ETD využívá kombinovanou techniku, použití tepla a roztoku glutaraldehydu, roztoku ortho – ftalaldehydu nebo peroctové kyseliny (Martincová, 2013, Pazdiora, 2008).

Před použitím ETD je endoskop ošetřen tak, jak je popsáno v kapitole 2.1.5. Po oplachu je endoskop vložen do ETD a připojen k příslušným hadičkám. Během mycího cyklu v ETD probíhají různé fáze. Jako první probíhá zkouška těsnosti, která testuje všechny endoskopy na těsnost, a tím odstraňuje riziko vážného poškození způsobeného vniknutím roztoku do endoskopu. Během následujícího kroku dojde k předmytí endoskopu a k namíchání roztoku detergentu, který se zahřeje na 38°C. Roztok cirkuluje všemi kanály endoskopu i po jeho povrchu. Poté probíhá oplach č. 1, při kterém se endoskop opláchne od detergentu a vytlačí jej z přístroje. Dále probíhá dezinfekce, kde se namíchá roztok glutaraldehydu na koncentraci 2% a zahřeje se na 58°C. Roztok cirkuluje opět všemi kanály i po povrchu endoskopu. Poté přijde na řadu oplach č. 2, který opláchne endoskop od zbytků glutaraldehydu. Nakonec probíhá fáze sušení, která po dobu 15 minut intenzivně ofukuje a profukuje přístroj sterilním vzduchem, zahřátým na 57 °C (Martincová, 2013).

Po ukončení programu se endoskop odpojí od hadiček, osuší, zakryje se sterilní rouškou a uloží se do dezinfikovatelných kazet nebo do skříní. (SNEH, 2014).

I při obsluze myčky-dezinfektoru (ETD) je součástí postupu používání osobních ochranných pomůcek. Igelitová zástěra, ústenka, ochranné brýle nebo štít, nesterilní i sterilní ochranné rukavice (dle výkonu) a gumové přezůvky (Havránková, Šejvlová a Dvorská, 2019, s. 45).

O jednotlivých cyklech ETD musí být vedena dokumentace v deníku mycího procesu. Tento deník by měl obsahovat záznam o druhu a typu flexibilního endoskopu v daném mycím procesu, vyhodnocení mycího cyklu s následným nalepením výtisku z tiskárny dezinfektoru (Havránková, Šejvlová a Dvorská 2019, s. 45).

Mezi zásady používání ETD patří kontrola průchodnosti kanálků endoskopu, otevření všech ventilů tak, aby došlo ke kvalitnímu omytí endoskopu, ETD se také nesmí přeplňovat. V neposlední řadě je důležité okamžité vyjmutí endoskopu z ETD po ukončení programu, a to z důvodu, aby nedošlo ke vzniku koroze endoskopu (Olympus®, 217, s. 56).

2.1.9 Kontrola procesu dezinfekce endoskopů

Ke kontrole procesu dezinfekce endoskopů slouží deníky o průběhu dezinfekce endoskopů. Kontrola účinnosti dezinfekce vypovídá o celkové kvalitě provedené dezinfekce a o účinnosti použitých látek.

Při kontrole účinnosti dezinfekčního procesu je používána metoda chemická, která je kvalitativní a kvantitativní, a slouží ke stanovení aktivních látek a jejich obsahu v dezinfekčních roztocích, dále pak metoda mikrobiologická, při které je zjišťována účinnost dezinfekčních roztoků (Melicherčíková, 2015, s. 117-118).

Další z využívaných metod je kontrola mikrobiální kontaminace vydezinfikovaných povrchů. V tomto případě jsou prováděny stěry, otisky či oplachy vydezinfikovaných endoskopů a povrchů (Melicherčíková, 2015, s. 117-118).

Při dezinfekci endoskopu v ETD je prováděna kontrola mycího a dezinfekčního procesu nejméně jednou za 3 měsíce pomocí chemických indikátorů (SNEH, 2014)

Při kontrole dezinfekční účinnosti biologickými a nebiologickými indikátory je pak kontrolován výskyt reziduí z vnitřního povrchu flexibilních endoskopů pomocí stěrového tamponu. Na kontrolu reziduí krve se používá test HemoCheck E (Taliánová, 2015, s. 28).

2.1.10 Sterilizace endoskopických nástrojů

Sterilizaci lze provádět jen u termostabilních operačních endoskopů, rigidních endoskopů a u veškerého přídatného instrumentaria (SNEH, 2014). Sterilizace je důležitá u všech součástí používaných k biopsii a dalším úkonům, které narušují integritu kůže a sliznic (Keil, 2005).

V předsterilizační přípravě musí být endoskopy rozmontovány na jednotlivé části podle návodu výrobce. Takto rozmontované endoskopy se ponoří do dekontaminačního roztoku a po uplynutí expoziční doby se ošetří pomocí kartáčků. Dále je nutné provést proplach všech částí endoskopu, provést zkoušku těsnosti a otevřít všechny ventily. Na závěr procesu se endoskop oplachuje demineralizovanou vodou, prostříkne se vzduchovou pistolí a utře do sucha. Poté se endoskop zkontroluje na přítomnost nečistot a rzi, prověří se jeho funkčnost a ošetří se parafínovým olejem (Kordulová, 2015, s. 175).

V případě zjištění jakékoli závady se endoskop okamžitě vrací výrobci s popisem problému. Po provedení všech předchozích kroků se endoskopy naskládají do sít a kontejnerů. Optika endoskopu se sterilizuje v originálním obalu tak, aby nedošlo k poškození nebo snižování její životnosti (Kolektiv autorů, 2012, s. 57). Taliánová (2015, s. 58) píše, že při sterilizaci nástrojů s dutinami se do malých sterilizátorů vkládají zátěžové dutinové testy-PCD. Tyto testy podávají informaci o účinnosti proběhlé sterilizace.

Při sterilizaci vlhkým teplem se využívá nasycená pára většinou při teplotě 134 °C. Instrumentarium používané k miniinvazivní chirurgii a rigidní endoskopy většinou lze většinou sterilizovat stejně jako chirurgické instrumentarium. Při parní sterilizaci optických systémů endoskopických nástrojů je vhodné používat spíše kratší programy při teplotě 134 °C než delší programy při teplotě 121 °C tak, aby nedocházelo k dlouhodobému působení tepla (Kolektiv autorů, 2012, s. 57). Přední výrobce endoskopů Olympus® (2017, s. 61) ve svém návodu doporučuje využití programu na 5 minut při teplotě 134 °C s frakcionovaným předsterilizačním vakuem.

U flexibilních endoskopů nelze použít sterilizaci vlhkým vzduchem pro jejich nízkou tepelnou odolnost. U těchto endoskopů lze využít nízkoteplotní sterilizaci jako je sterilizace plazmatem. Při tomto druhu sterilizace je možné flexibilní endoskopy sterilizovat do 60 °C, použitý proces musí být schválený výrobcem. Při sterilizaci plazmou se flexibilní endoskopy vkládají do průhledného obalu (např. Tyvek, Mylar), do kterého se zataví (Kolektiv autorů, 2012, s. 59). Ve zdravotnických zařízeních, která disponují etylenoxidovou sterilizací, se dají flexibilní endoskopy sterilizovat při 37 °C a délce cyklu 330 minut (Kordulová, 2015, s. 176).

Po provedení sterilizace se kontejnery s endoskopy musí řádně uskladnit. V případě uložení kontejnerů v uzavíratelných skříních je materiál sterilní po dobu 12 týdnů. U volně uloženého endoskopu se doba sterility snižuje na pouhých 6 dnů (Kordulová, 2015, s.175).

Dalším způsobem sterilizace endoskopických nástrojů je sterilizace v chemických roztocích. Sterilizace v chemických roztocích se provádí v přístrojích Steris System 1 a Endoscope Reprocessing System (ERS), a to pomocí upravené kyseliny peroctové. Během této sterilizace dochází k čistícímu, dezinfekčnímu a sterilizačnímu účinku, kde výsledkem je sterilní flexibilní endoskop (Taliánová, 2015, s. 82). Pazdiora (2008) uvádí, že výhodou těchto sterilizačních systémů je možnost validace všech postupů, přístup kapalného sterilizačního média pod tlakem do všech dutých prostor a kanálků endoskopů. Také dochází k signalizaci každého neprůchodného kanálku a k okamžitému zastavení procesu až do doby odstranění závady.

Specifické pro sterilizaci v chemických roztocích je transport endoskopu ve speciálním pouzdře, které udržuje aseptické prostředí. Samostatný sterilizační cyklus trvá 10 minut. Expirace endoskopu po proběhlé ERS je 6 hodin. Při použití Endoscope storage system (ESS), který slouží pro sušení a uložení endoskopů, se expirace prodlužuje až na 72 hodin. ERS a ESS systém splňují podmínky sterilizace a uskladnění dle právních předpisů (Zelenková, 2008, s. 25-29)

Stejně jako u dezinfekce flexibilních endoskopů musí i u sterilizace být zaznamenán průběh sterilizace do sterilizačního deníku a musí probíhat pravidelné kontroly sterilizačního procesu (viz kapitola 2.2.5 Kontrola sterilizace) (Kordulová, 2015, s. 175).

2.2 Chirurgické nástroje

Chirurgické nástroje jsou nejdůležitější a nejzákladnější součástí při poskytování zdravotní péče. Při operačních zákrocích je používáno široké spektrum chirurgických nástrojů. Nástroje mají jednoduché a praktické tvary, které usnadňují práci, péči a sterilizaci. Chirurgické instrumentarium je vyráběno z nerezavějící kvalitní oceli a musí splňovat technické požadavky, kterými jsou pevnost, pružnost, tvrdost, ostrost a odolnost vůči opotřebení a rezivění (Ihnát, 2017, s. 25).

Chirurgické instrumentarium se vyrábí i z jiných materiálů, než je nerezavějící ocel. Mezi tyto materiály patří titan, sklo, keramika, a lehké kovy jako je hliník (Wichsová, 2013, s. 77).

Péče o chirurgické instrumentarium se skládá z několika základních kroků: předsterilizační přípravy, dezinfekce a sterilizace. Jednotlivé kroky jsou popsány v následujících kapitolách.

2.2.1 Předsterilizační příprava

Každou sterilizaci předchází soubor činností, který zahrnuje dekontaminaci, mechanickou očistu, kontrolu, ošetření, setování, balení a označování nástrojů.

Tímto se získá suchý, čistý a funkční chirurgický nástroj, který může projít sterilizací. Předsterilizační příprava chirurgických nástrojů se provádí v mycích dezinfekčních zařízeních nebo ručně (Melicherčíková, 2015, s. 59-60).

Během péče o chirurgické nástroje musí personál používat ochranné pracovní pomůcky, jako jsou nesterilní rukavice, čepice, zástěra, brýle/štít, ústenka stejně jako při manipulaci se znečištěnými endoskopickými nástroji (Taliánová, 2015, s. 35).

Znečištěné nástroje se po použití vkládají do myčky nebo se nakládají do dekontaminačních kontejnerů. Dekontaminace se provádí ihned po ukončení výkonu tak, aby nedošlo k zaschnutí biologického materiálu. Nástroje s koagulovanými zbytky, které nelze odstranit ani intenzivním čištěním (např. kartáčem nebo ultrazvukem), musí být vyřazeny, protože není zaručena jejich správná funkce ani sterilita (Melicherčíková, 2015, s. 60; Kolektiv autorů, 2012, s. 35).

Při provádění dekontaminace je nutné se vždy řídit pokyny výrobce dezinfekčního prostředku i výrobce chirurgického nástroje. Dezinfekční prostředek musí obsahovat minimálně virucidní složku. (Jedličková, 2019, s. 136). Dekontaminace se provádí pro ochranu personálu, který se věnuje předsterilizační přípravě, ne pro ošetření chirurgického instrumentaria. Největší a nejčastější chybou, která ve většině případů vede ke zničení nástrojů, je překročení doby expozice dezinfekčního roztoku. (Hammer, 2012, s. 8-9). Po dekontaminaci je nutné chirurgické nástroje opláchnout destilovanou nebo demineralizovanou vodou (Melicherčíková, 2015, s. 62).

Následujícím krokem je mechanická očista chirurgických nástrojů. Při mechanické očištění se nástroje po dekontaminaci myjí ručně nebo strojově. Ruční mytí se používá pro nástroje, které nejdou umýt v myčkách, především z důvodu velkých rozměrů či nevhodného materiálu (hliník, titan). Předpokladem pro bezpečné ruční mytí nástrojů je provedení dostatečné dekontaminace a mytí nástrojů pod vodní hladinou tak, aby nevznikal aerosol, který by ohrožoval ošetřující personál. Při ručním způsobu mechanické očisty se používají detergenty (Cidezyme detergent) nebo enzymatické prostředky (ProCura Instru ZYM). K mytí se používají různé druhy měkkých kartáčků, drátků, hadříků a tlakových profukovacích pistolí. K osušení se pak používají látkové roušky, které nepouštějí vlákna (Taliánová, 2015, s. 39).

V současnosti převládá strojový způsob mytí. Strojové mytí chirurgických nástrojů probíhá v mycích a dezinfekčních zařízeních, a to termickým nebo termochemickým způsobem. Nástroje se skládají do speciálních sít tak, aby proces mytí byl efektivnější. Základem je, aby se nástroje na sítě nepřekrývaly, kloubové nástroje měla ramena otevřená na 120 ° a všechny nástroje byly zcela ponořené (Taliánová, 2015, s. 40). Po ukončení programu by měla být síta okamžitě vyjmuta z myčky, aby nedošlo vlivem vlhkosti ke vzniku koroze na chirurgickém instrumentariu (Kolektiv autorů, 2012, s. 33).

Další způsob čištění nástrojů je pomocí ultrazvukových čističek. Ultrazvukové čističky fungují na principu kavitace. Před použitím ultrazvukové čističky musí být nástroje zbaveny hrubých nečistot v mycích zařízeních. Nástroje se v čističkách pokládají na síta, která nebrání proudění ultrazvukových vln. Ultrazvukové čističky se nejčastěji používají na drobné chirurgické instrumentarium. Mnoho druhů nástrojů se v ultrazvukových čističkách čistit nedá (například endoskopické nástroje s optikou, zubní nástroje a elastické nástroje) (Melicherčíková, 2015, s. 62).

Po ukončení čištění následuje kontrola a ošetření chirurgického instrumentaria. Nástroje musí být zkontrolovány pohledem i pohmatem, zvláště pak oblast rukojeti, kloubů nebo zoubkovaných částí. Pokud pracovník zjistí jakékoli znečištění, nástroje se musí umýt znovu. K dočištění nástrojů se používají kartáčky a houbičky, přičemž je důležité, aby nedošlo k poškození, nesmí se používat kartáčky či houbičky s kovovými štetinami. Správné ošetřování nástrojů je stěžejní pro dlouhověkost nástrojů. Nejrizikovější části jsou klouby a zámky, které jsou náchylné k tvorbě koroze, ta pak může vést až k zadření nástroje. K tomu se používají prostředky obsahující farmakologicky upravený parafinový olej. Aby k tomu nedocházelo, jsou používány prostředky obsahující farmakologicky upravený parafinový olej. Některá pracoviště používají také olej silikonový, ten ovšem není vhodný pro nástroje, které se používají k přímému kontaktu s lidskou tkání. Silikon je špatně odbouratelný lidským tělem a také při dekontaminaci nástrojů (Kolektiv autorů, 2012, s. 48-49; Hammer, 2010, s. 13)

Po ošetření se nástroje spočítají a naskládají do operačních sít a zabalí do vhodných sterilizačních obalů. Obaly se dělí na jednorázové a opakovaně používané. Jednorázové sterilizační obaly jsou papírové, polyamidové a kombinované. Mezi opakovaně použitelné obaly patří sterilizační kontejnery, kazety a dózy. Obaly chrání chirurgické nástroje před mikrobiální kontaminací po proběhlé sterilizaci (Melicherčíková, 2015, s. 71-73).

Důležitým a posledním krokem před samotnou sterilizací je vložení chemických testů. Testy jsou podstatné pro následnou možnost kontroly kvality sterilizačního procesu. Testy se používají chemické, a to buď externí, nebo interní. Externí testy jsou umístěny na obalech v neaktivní zóně a vypovídají o tom, zda je materiál vysterilizovaný či není. Interní testy pak říkají, jestli bylo dosaženo správných parametrů v určitém místě vsázky sterilizátoru. Některé ventilové kontejnery obsahují mechanický systém Thermo-Lock, který tyto chemické testy nahrazuje. Thermo-lock je automatický zámek, který se uzavírá vlivem tepla během sterilizace (Taliánová, 2015, s. 57-58).

Po sterilizaci se obal s vysterilizovaným materiálem označí datem sterilizace a datem expirace sterilizace. Expiraci vysterilizovaného materiálu určuje způsob uložení a typ obalu. Volně uložené nástroje mají expiraci šest dní, v případě skladování ve skříních či v dalším obalu se expirace prodlužuje až na 12 týdnů. Podrobná tabulka expirace dle typu obalu (viz Příloha G) (Melicherčíková, 2015, s. 72).

2.2.2 Dezinfekce

Dezinfekce je neodmyslitelnou součástí fungování zdravotnických zařízení. Ve zdravotnických zařízeních se musejí dezinfikovat veškeré plochy, nástroje, dále pak kůže a sliznice pacientů, a také ruce zdravotnického personálu (Taliánová, 2015, s. 9).

Způsob dezinfekce dělíme na tři způsoby: fyzikální, chemickou a fyzikálně-chemickou dezinfekci. Při fyzikální dezinfekci je využíván například var za atmosférického tlaku po dobu nejméně 30 minut, var v přetlakových nádobách po dobu nejméně 30 minut, mycí a dezinfekční zařízení nebo filtrace, žihání či spalování (Melicherčíková, 2015, s. 92-93).

Při chemické dezinfekci se používá velké množství chemických látek s dezinfekčními účinky (např. aldehydy, alkoholy, chlor atd.). Mezi nejčastější způsoby provádění chemické dezinfekce patří ponoření do dezinfekčního prostředku (např. ponoření chirurgického instrumentaria do dezinfekce např. Stabimed) (Taliánová, 2015, s. 13-15; Melicherčíková, 2015, s. 92-93). Wichsová (2013, s. 24) píše, že chemické metody dezinfekce v praxi převažují nad fyzikálními způsoby dezinfekce.

Třetím způsobem dezinfekce je fyzikálně-chemická dezinfekce. Při tomto druhu dezinfekce se využívá paroformaldehydové komory, která slouží k dezinfekci výrobků z umělých hmot či textilu (např. kapny, polštáře a matrace v nemocnicích). Více využívaným způsobem jsou prací, mycí a čistící stroje při teplotě 60 °C, ve kterém se ošetřují galoše pro operační sály (Taliánová, 2015, s. 22-23).

Kontrola dezinfekce se provádí také u chirurgických nástrojů. Pro doplnění výše uvedených informací v kapitole 2.1.9, také dochází ke kontrole dezinfekční účinnosti biologickými i nebiologickými indikátory. Tato kontrola je zaměřena na mycí a dezinfekční přístroje. Tyto testy kontrolují fyzikální parametry dezinfekčního procesu i kvalitu mytí (Taliánová, 2015, s. 26).

Kontrola kvality mytí dezinfekčních přístrojů se zaměřuje na odstranění zbytků anorganických i organických látek z povrchu chirurgického instrumentaria. Použitím testu HemoCheck S se kontroluje přítomnost krve na povrchu nástrojů. Přítomnost krve na ošetřovaném nástroji změní barvu testu ze žluté na modrou. Test Pyromol-test určuje přítomnost zbytků bílkovin na nástrojích. Pokud dojde ke změně barvy testu na modrou lze konstatovat, že se na nástrojích nachází zbytky bílkovin. V neposlední řadě pomocí testu pH-Check dochází k určení alkalických reziduí na nástrojích. V případě detekce alkalických reziduí změní test barvu ze žluté na červenou. Výše uvedenými testy se kontroluje kvalita mytí mycích a dezinfekčních přístrojů (Taliánová, 2015, s. 26).

Dále je prováděna kontrola termické dezinfekce, a to pomocí testu DES CHECK. Tento test mění barvu ze žluté na modrou, kde modrá barva značí správnou funkčnost termické dezinfekce. Tento test sleduje dvě veličiny, a to teplotu a čas (Taliánová, 2015, s. 28).

V neposlední řadě se zjišťuje mechanická účinnost dezinfekce následujícími testy, například WASH CHECK test, SIMI Check, TOSI testy a STF Load Check (Taliánová, 2015, s. 27-28).

2.2.3 Sterilizace chirurgických nástrojů.

Dalším a posledním krokem péče o chirurgické nástroje je sterilizace. Dle zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů sterilizace je „*proces, který vede k usmrcování všech mikroorganismů schopných rozmnožování včetně spor, k nezvratné inaktivaci virů a usmrcení zdravotně významných červů a jejich vajíček*“ (Česko, 2015).

Sterilizaci dělíme na fyzikální a chemickou. Fyzikální sterilizace se provádí několika způsoby, a to horkým vzduchem, vlhkým teplem, plazmatem a radiační sterilizací. Nejvíce využívaným fyzikální způsobem je sterilizace vlhkým teplem. Sterilizačním médiem je sytá vodní pára. Ve sterilizátorech se sytou vodní párou se sterilizují zdravotnické prostředky z kovu, skla, porcelánu, keramiky, textilu, gumy a plastů při teplotě 121 °C a 134 °C. Sterilizace vlhkým teplem je velmi účinný a ekonomicky výhodný druh sterilizace. Pro tento druh sterilizace se využívají stolní přístroje, které jsou do 54 litrů objemu a využívají se v ambulantním sektoru nebo na operačních sálech.

Větší sterilizační přístroje s objemem větším než 54 litrů jsou pak používány na centrálních sterilizacích a obsahují zapisovací zařízení o průběhu tlaku a teploty, jsou vybaveny zařízením pro provedení vakuového a Bowieho-Dickova testu a tiskárnou (Melicherčíková, 2015, s. 65-66).

U termostabilních materiálů je nejvhodnější provádět sterilizaci vlhkým teplem. Z hlediska péče o chirurgické nástroje je největším úskalím sterilizace vlhkým teplem používání páry, a tudíž vznik vlhkosti (Kolektiv autorů, 2012, s. 56). Vysoká vlhkost držící se v kontejnerech může způsobovat rezivění chirurgických nástrojů. Nejčastější chybou je pak rozmístění nástrojů v sítěch, přeplnění sterilizační komory a umístování nejtěžších sít do horních částí sterilizátoru. Základem je vyndání nástrojů ze sterilizátoru co nejdříve od skončení programu. Již během předsterilizační přípravy se musí dbát na to, aby se nástroje nepřekrývaly a síta i sterilizátory nepřepřňovaly. Nejvhodnější plnění komory sterilizátoru při sterilizaci vlhkým teplem je od 10 do 75 % jejího objemu (Kolektiv autorů, 2012, s. 56; Taliánová, 2015, s. 49, 71).

Dalším druhem fyzikální sterilizace je sterilizace horkým vzduchem, která je ovšem dnes využívána minimálně. Sterilizace horkým vzduchem se provádí většinou při teplotě 160 °C až 180 °C. V horkovzdušných sterilizátorech se sterilizují prostředky z kovu, skla, porcelánu, keramiky a kameniny. Sterilizačním agens je proudící horký vzduch (Melicherčíková, 2015, s. 67; Taliánová, 2015, s. 67).

Úskalím horkovzdušné sterilizace je vysoká teplota. Při překročení přípustné teploty může dojít k otupení nástroje a ke vzniku koroze. Při teplotách okolo 185 °C tuhne parafinový olej, který se používá při ošetřování a mazání instrumentaria, tím dochází k omezení funkčnosti nástroje. (Kolektiv autorů, 2012, s. 58).

V porovnání s výše uvedenými druhy fyzikální sterilizace, probíhá sterilizace plazmatem při nízké teplotě, a to při teplotě 50-60°C. Jako sterilizační agens se používají páry peroxidu vodíku nebo jiné chemické látky. Tímto druhem sterilizace je možné sterilizovat prostředky vyrobené z kovu, plastů, pryže, optické a endoskopické přístroje. Sterilizace plazmatem je suchý proces, tedy nevzniká vlhkost a chirurgické nástroje nejsou ohroženy vznikem rzi a koroze. Při této sterilizaci se nemusí místnosti odvětrávat, nevznikají žádná toxická rezidua či emise (Melicherčíková, 2015, s. 67).

Posledním druhem fyzikální sterilizace je radiační sterilizace. Tento druh sterilizace je používán při výrobě sterilního jednorázového materiálu. Pro nejistý účinek na viry není radiační sterilizace vhodným způsobem pro resterilizaci použitých zdravotnických prostředků (Melicherčíková, 2015, s. 68).

Chemická sterilizace je vhodná pro termolabilní materiály nástrojů, jako jsou například nástroje s optikou, zdravotnické prostředky z gumy a plastu. Chemická sterilizace se používá dále na nástroje, které nelze sterilizovat fyzikálními způsoby. K chemické sterilizaci se používá jako sterilizační agens formaldehyd nebo etylenoxid při teplotě do 80 °C, kde sterilizačním médiem je pára. Etylenoxidové a formaldehydové sterilizátory se musí stavebně oddělit od prostor s přístroji na fyzikální sterilizaci (Melicherčíková, 2015, s. 69-71).

Při sterilizaci formaldehydem je využívána směs plynného formaldehydu a vodní páry při teplotě 60–80°C. Formaldehyd je štiplavě páchnoucí plyn, který má baktericidní, virucidní, sporicidní i fungicidní účinek (Melicherčíková, 2015, s. 69-71). Formaldehyd je ovšem prokázáný karcinogen pro člověka, který způsobuje například karcinom nasopharyngu (WHO, 2006). Taliánová (2015, s. 78) dále uvádí, že nižší koncentrace formaldehydu způsobují dráždění dýchacích cest, kašel či nauzeu, vyšší koncentrace mohou způsobit poleptání kůže a sliznic, ztrátu zraku až poškození CNS. Z tohoto důvodu se v dnešní době od používání formaldehydu na centrálních sterilizacích opouští (Jedličková, 2019, s. 143).

Výhodou sterilizace formaldehydem je použití vysterilizovaných prostředků krátkou dobu po proběhlé sterilizaci, vysterilizované materiály se nemusejí odvětrávat (Melicherčíková, 2015, s. 70).

Při sterilizaci etylenoxidem se používá ještě nižší teplota a to 37-55 °C a relativní vlhkost v rozmezí od 55-85 %. Sterilizačním agens je ethylenoxid. Sterilizace entylenoxidem je ekonomicky nákladná a časově náročná, také se zdravotnické prostředky vysterilizované v etylenoxidu musí odvětrávat ve speciálních skříních nebo místnostech a to 24 až 72 hodin a výrobky z plastu a gumy pak minimálně 7 dní (Melicherčíková, 2015, s. 70-71; Taliánová, 2015, s. 80).

2.2.4 Kontrola sterilizace

Kontrola sterilizace je nedílnou součástí průběhu sterilizace a provádí se v souladu s Vyhláškou 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. Úspěšnost sterilizace se dokládá zápisem do sterilizačního deníku, který se archivuje minimálně 5 let (Wichsová, 2013, s. 31).

Při kontrole sterilizace se provádí validace, monitorování sterilizačního cyklu, kontrola účinnosti sterilizačních přístrojů a v neposlední řadě kontrola sterility materiálů.

Validace znamená sestavení jednotlivých fází sterilizačního cyklu, jeho dokumentace a potvrzení, že při správné obsluze je zaručena reprodukovatelnost sterilizačního cyklu. Validace sterilizačního přístroje se provádí minimálně 1 x ročně na centrální sterilizaci, sterilizačním centru nebo pracovišti, které sterilizuje pro více subjektů (Česko, 2012).

Kontrola sterilizačního cyklu se provádí každý den při každém spuštění sterilizátoru. Pověřený pracovník sleduje na zabudovaných měřicích přístrojích, zda sterilizační cyklus probíhá podle zvoleného programu. Dále kontroluje hodnoty a vyhodnocuje je po skončení sterilizačního cyklu zápisem do sterilizačního deníku nebo podepsaným výstupem z tiskárny, pokud je sterilizátor tiskárnou vybaven (Česko, 2012).

Při kontrole účinnosti sterilizačních přístrojů se využívají fyzikální, nebiologické a biologické systémy. Mezi fyzikální systémy patří každodenní vakuový test a kontrola ukazovací či zapisovací aparatury sloužící k měření teploty a tlaku nebo elektronické systémy, které jsou externě vkládané do sterilizátoru (Česko, 2012; Taliánová, 2015, s. 85).

Mezi nebiologické systémy patří chemické procesorové testy, chemické testy sterilizace a Bowie-Dick test. Bowie-Dick testem se ověřuje pronikavost páry sterilizátoru každý den na začátku směny. Chemickým procesorovým testem se označuje každý sterilizační obal. Barevná změna testu značí již přítomnost sterilizačního média.

Prostřednictvím testu se rozlišuje materiál, který je připraven ke sterilizaci a který je již vysterilizovaný. Chemické testy sterilizace jsou určeny k průkazu splnění všech parametrů sterilizačního cyklu. Počet testů vložených do sterilizátoru se liší počtem sterilizačních jednotek (STJ) nebo objemem sterilizační komory. Testy se vkládají do míst, kam sterilizační médium proniká nejhůře (Melicherčíková, 2015, s.76-86; Česko, 2012).

U biologického systému kontroly se používají biologické indikátory. Do biologických indikátorů se řadí *Geobacillus stearothermophilus*, *Bacillus artophaeus* a *Bacillus pumilus*. Je mnoho situací, kdy se biologické indikátory používají. Používají se vždy před uvedením nového sterilizátoru do provozu, vždy před uvedením opraveného sterilizátoru opět do provozu, pokaždé když dojde k pochybnostem ohledně sterilizační účinnosti sterilizátoru a vždy jednou za měsíc u všech sterilizátorů používaných na centrální sterilizaci, sterilizačních centrech, operačních sálech a na pracovištích sterilizujících pro jiná pracoviště.

U všech ostatních sterilizátorů, které nejsou starší 10 let ode dne výroby, se biologická kontrola provádí nejpozději po 200 sterilizačních cyklech, nejméně však jedenkrát za rok. U sterilizátorů starších 10 let se biologická kontrola provádí nejpozději po 100 sterilizačních cyklech, nejméně však jedenkrát za půl roku (Melicherčíková, 2015, s.76-86, Taliánová, 2015, s. 86-87; Česko, 2012).

Kontrola sterility materiálu se provádí standardními mikrobiologickými metodami za aseptických podmínek, a to nejčastěji stěrem nebo oplachem. Kontrola sterility se provádí vždy, když dojde ke změně při balení zdravotnického prostředku nebo se změní parametry sterilizace. Kontrolu, zda je vysterilizovaný materiál opravdu sterilní, lze provádět namátkově, např. při podezření na nesprávný průběh sterilizace (Taliánová, 2015, s. 94-95).

3 PRAKTICKÁ ČÁST

Jak již bylo uvedeno, tato diplomová práce je teoreticko-praktická. Před zahájením praktické části byly podrobně prostudovány teoretické znalosti péče o endoskopické a chirurgické nástroje. Následující praktická část práce je pak rozdělena do dvou částí. První část popisuje kvalitativní průzkum, který probíhal na dvou pracovištích provádějící dezinfekci endoskopických nástrojů. Cílem bylo zjistit, jak zdravotnický personál daných zařízení dodržuje zásady správné péče o endoskopické instrumentarium. Za tímto účelem proběhlo kvalitativní šetření formou pozorování personálu na vybraných pracovištích. Druhá část praktické části je zaměřena na testování vybraného chirurgického instrumentaria na operačních sálech v jednom vybraném zdravotnickém zařízení v České republice. Firma poskytující vybrané chirurgické instrumentarium, zároveň provádí i jeho testování v pravidelných intervalech.

3.1 Průzkumné otázky praktické části

Pro kvalitativní průzkum pomocí pozorování byly na základě stanovených cílů formulovány následující průzkumné otázky (PO):

PO 1: Jak dodržuje proškolený zdravotnický personál pracující na endoskopickém pracovišti zásady správné péče o endoskopické instrumentarium?

PO 2: Jaké jsou rozdíly v dodržování obecně platných zásad péče o endoskopické instrumentarium na jednotlivých endoskopických pracovištích?

Pro testování vybraného chirurgického instrumentaria v klinické praxi byla stanovena průzkumná otázka (PO):

PO 3: Jaký vliv má předsterilizační a sterilizační proces na kvalitu testovaného chirurgického instrumentaria?

3.2 Průzkumné šetření na endoskopických pracovištích

Pro výzkumné šetření, jehož cílem bylo zjistit, jak se dodržují zásady správné péče o endoskopické nástroje na endoskopických pracovištích, byla zvolena metoda zúčastněného pozorování. Pro samotné pozorování pak byly použity pro tento účel vytvořené, pozorovací archy, a to samostatné archy pro dvoustupňovou dezinfekci (viz Příloha H) a pro vyšší stupeň dezinfekce (viz Příloha I). Při tvorbě pozorovacích archů se vycházelo z teoretických znalostí, doporučených postupů a auditních listů nemocnic, ve kterých zúčastněné pozorování probíhalo.

3.2.1 Metodika průzkumného šetření

Průzkumné šetření proběhlo formou zúčastněného pozorování, které je jednou z metod kvalitativního výzkumu. Vědecké pozorování je pak systematické sledování předem určeného jevu. Pro úspěšné pozorování je důležitá znalost problematiky o pozorovaném jevu, příprava pomůcek, stanovení strategie a přesné zaznamenávání výsledků pozorování. Při zúčastněném pozorování je pozorovatel součástí zkoumaného prostředí a účastníci pozorování vědí o jeho roli pozorovatele (Kutnohorská, 2009, s. 36-37). Zároveň bylo předem stanoveno, že probíhající průzkumné šetření bude kvalitativního charakteru (kontrolované činnosti a testování instrumentaria), následně pak, z důvodu porovnání jednotlivých pracovišť, byla některá data kvantifikována a porovnávala se tak na základě bodového zisku.

Průzkumné šetření probíhalo v období od září 2020 do února 2021, a to ve dvou předem vybraných nemocnicích, na jejich endoskopických pracovištích provádějících komplexní péči o endoskopické instrumentarium. Zúčastněné pozorování probíhalo na endoskopických pracovištích v nemocnici fakultního typu a nemocnici krajského typu. Jedno endoskopické pracoviště provádělo vyšší stupeň dezinfekce a druhé provádělo dvoustupňovou dezinfekci v péči o endoskopické nástroje. Předem stanoveným kritériem bylo provést 20 pozorování (komplexní péče o 20 endoskopů), a to na každém endoskopickém pracovišti. Zjišťování informací bylo zahájeno na endoskopickém pracovišti zúčastněným pozorováním, které bylo zaznamenáno do vytvořených pozorovacích archů vlastní tvorby.

Pozorovací archy byly vytvořeny zvlášť pro jednotlivé kroky péče o endoskopy, tedy pro dekontaminaci, mechanickou očistu a závěrečnou dezinfekci (druhý stupeň dezinfekce/vyšší stupeň dezinfekce), která je dále rozdělena na provedení v ETD a na provedení ruční. Každý krok péče v pozorovacím archu obsahuje různý počet kontrolovaných činností. Krok dekontaminace obsahuje pět kontrolních činností, krok mechanická očista obsahuje devět kontrolních činností a poslední krok závěrečná dezinfekce obsahuje shodně devět kontrolních činností jak pro provedení v ETD, tak pro ruční provedení závěrečné dezinfekce. Záznamové archy byly nástrojem k monitorování a vyhodnocení kontrolních činností sledovaných během průzkumného šetření. Všechny kontrolované činnosti mají odrážet dodržování platných norem a doporučených postupů v péči o endoskopické nástroje. Kontrolované činnosti byly hodnoceny 2 až 0 body na základě míry shody s obecně platnými předpisy. V případě nemožnosti provedení kontrolní činnosti bylo provedeno hodnocení jako N=nehodnoceno.

Pokud kontrolovaná činnost byla shodná s normou, byla ohodnocena dvěma body. Naopak, při neshodě byla hodnocena nula body, při částečné shodě bodem jedním. Výsledný maximální možný počet získaných bodů za celý proces péče o endoskopické nástroje byl 46 bodů.

Hodnocení „shoda“ znamenalo, že postup byl ve všech případech proveden správně, u hodnocení „částečná shoda“ byl postup v některých případech porušen a u hodnocení „neshoda“ byl postup porušen ve všech případech pozorování.

Výsledné hodnocení každého pozorování může tedy spadat do třech následujících kategorií: výborné 46-41 bodů (100-90 %), dobré 40-35 bodů (89-76 %) a nedostatečné 34-0 bodů (75-0 %). Tato část týkající se vyhodnocování byla zpracována kvantitativně metodou relativní četnosti, aby bylo možné kontrolovaná pracoviště porovnat.

Výše uvedené hodnocení bylo konzultováno s odborem řízení kvality a kontroly v obou zkoumaných nemocnicích. Podle těchto kritérií probíhají veškeré kontrolní a auditní činnosti v rámci obou nemocnic.

Před započítáním průzkumného šetření byly požádány o svolení k průzkumu náměstkyně ošetrovatelské péče a vrchní sestry obou nemocnic. Po udělení souhlasů v září 2020 byla zahájena průzkumná sonda. Podkladem k vytvoření prvotních záznamových archů byla odborná literatura a zpracovaná teoretická část práce. Záznamové archy byly nejprve testovány v jedné z nemocnic a následně pak upraveny pro potřeby tohoto šetření.

Na začátku pozorování na konkrétním endoskopickém pracovišti byla autorka diplomové práce v roli pozorovatele představena zdravotnickému personálu a poté seznámena s pracovištěm. Poté následovalo samotné pozorování, které probíhalo až do dosažení stanovených kritérií. Zdravotnický personál endoskopického pracoviště byl obeznámený svými nadřízenými o průběhu pozorování, ale nebyl informován o konkrétních pozorovaných činnostech. Z uvedeného vyplývá, že výzkumné šetření probíhalo za etických podmínek.

Průzkumný soubor byl složen z různě velkého týmu všeobecných sester, sester se specializací, sester s endoskopickým kurzem a sanitářů. Sanitáři na endoskopických pracovištích pracují pod dohledem zdravotnických pracovníků.

Na základě získaných dat, z pozorování péče o endoskopy, nastudování teoretických informací a z nabytých znalostí při zpracování teoretické části práce a tvorbě záznamových archů pro zúčastněné pozorování, byl vytvořen edukační materiál. Předpokládá se jeho další využití pro vzdělávání personálu pracujícího na endoskopických pracovištích.

V edukační brožuře je popsána správná péče o endoskopy krok za krokem. Obsahuje také popis nejčastějších chyb při péči o endoskopy zjištěných během zúčastněného pozorování. Vytvořený edukační materiál byl nahrán na CD, které je nedílnou součástí této diplomové práce.

3.2.2 Charakteristika průzkumného prostředí

Průzkumné šetření bylo realizováno na dvou endoskopických pracovištích. Obě endoskopická pracoviště provádí úplnou péči o endoskopické nástroje: dekontaminaci, mechanickou očistu, závěrečnou dezinfekci a uskladnění. Obě pozorovaná endoskopická pracoviště používají k závěrečné dezinfekci automatické myčky – endothermo dezinfektory (ETD). Ruční mytí endoskopu využívají jen v případě nefunkčnosti těchto myček. Během zúčastněného pozorování nedošlo k výpadku automatických myček, proto bylo pozorování na obou pracovištích shodně provedeno na péči s použitím dezinfektorů.

Na endoskopickém pracovišti provádějícím vyšší stupeň dezinfekce (A) pracují 4 nelékařští zdravotničtí pracovníci (NLZP) v jednosměnném provozu s pohotovostní příslužbou a jedna sanitářka. Endoskopické pracoviště provádějící dvoustupňovou dezinfekci (B) zaměstnává 4 NLZP pracující taktéž v jednosměnném provozu s příslužbou.

Obě endoskopická pracoviště splňovala podmínky prostorového uspořádání dle platné legislativy. Dekontaminační místnost byla oddělena od čisté a vyšetřovací části. Před vstupem do aseptického prostoru musel zdravotnický personál projít hygienickým filtrem.

3.2.3 Prezentace výsledků průzkumného šetření

Data ze záznamových archů jsou prezentována slovně dle jednotlivých kroků péče o endoskopické přístroje. Získané údaje jsou doplněné tabulkami a grafy z programu Excel Microsoft 365 a Word Microsoft 365.

Tato část průzkumného šetření se vztahuje k první průzkumné otázce. Pro přehlednější interpretaci je prezentace výsledků členěna na jednotlivé kroky péče, tedy dekontaminaci, mechanickou očistu a závěrečnou dezinfekci. V každém kroku péče jsou hodnoceny a zároveň porovnány obě pracoviště. Z hlediska anonymity jsou endoskopická pracoviště označena písmeny A a B. Endoskopické pracoviště A provádí vyšší stupeň dezinfekce a je fakulního typu, endoskopické pracoviště B provádí dvoustupňovou dezinfekci a je krajského typu.

3.2.3.1 Zúčastněné pozorování dekontaminace endoskopů

Kontrolní činnosti během dekontaminace jsou zaměřeny na používání ochranných pracovních pomůcek a na péči o endoskopy, která se provádí bezprostředně po skončení vyšetření pacienta.

Na každém pracovišti bylo provedeno pozorování dekontaminace u 20 endoskopů. V Tabulce 1 jsou přehledně shrnutá data ze záznamových archů endoskopických pracovišť A, B.

Tabulka 1 Shrnutí pozorování dekontaminace endoskopů

A. DEKONTAMINACE		
Endoskopické pracoviště A	Endoskopické pracoviště B	Komentář
1. Jsou používány odpovídající osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)?		
shoda	částečná shoda	částečná shoda: nepoužívání brýlí/štíků a zástěr/plášťů
2. Je provedena pravidelná výměna OOPP?		
shoda	částečná shoda	částečná shoda: nedošlo k výměně rukavic po vyšetření pacienta
3. Je odstraněn biologický materiál z endoskopu mulem s virucidním prostředkem?		
částečná shoda	shoda	částečná shoda: v některých případech tento krok vynechán
4. Je proveden proplach kanálků endoskopu?		
shoda	shoda	
5. Je nasazena krytka na endoskop?		
shoda	shoda	poznámka: opětovná kontrola těsnosti krytky před ponořením pod hladinu

Kontrolní činnost č. 1: Jsou používány odpovídající osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)?

V souladu s platnou legislativou a doporučenými postupy se k dekontaminaci a k manipulaci s dezinfekčními prostředky používají odpovídající OOPP. Mezi tyto ochranné pomůcky patří nesterilní rukavice, plášť/zástěra, ochranný štít/brýle, ústenka. Na **endoskopickém pracovišti A** personál použil všechny ochranné pomůcky. Na **endoskopickém pracovišti B** v některých případech byly použity pouze rukavice a ústenka, zástěra a brýle byly vynechány.

Kontrolní činnost č. 2: Je provedena pravidelná výměna OOPP?

Podle doporučených postupů by si měl personál po vyšetření pacienta a před zahájením dekontaminace vyměnit nesterilní rukavice. Na **endoskopickém pracovišti A** všechny sestry provedly výměnu OOPP. Na **endoskopickém pracovišti B** se v několika případech výměna rukavic před zahájením dekontaminace neprovedla.

Kontrolní činnost č. 3: Je odstraněn biologický materiál z endoskopu mulem s virucidním prostředkem?

Otření biologického materiálu z endoskopu po vyšetření pacienta je důležitým krokem k eliminaci přenosu infekce na ošetřující personál. Na **endoskopickém pracovišti A** bylo shledáno, že některé sestry tento krok vynechaly. V druhém případě, na **endoskopickém pracovišti B**, bylo otření endoskopu provedeno vždy a pečlivě.

Kontrolní činnost č. 4: Je proveden proplach kanálků endoskopu?

Propláchnutí kanálků endoskopu bezprostředně po ukončení vyšetření je podstatné pro předčištění dutých částí endoskopu a efektivnější pro následnou dekontaminaci a dezinfekci endoskopu. Na **endoskopickém pracovišti A** u všech endoskopů byl tento krok proveden. **Endoskopické pracoviště B** provedlo proplach kanálků také u všech pozorovaných endoskopů.

Kontrolní činnost č. 5: Je nasazena krytka na endoskop?

Nasazení krytky na endoskop je důležité pro ochranu endoskopu i personálu. V případě nenasazení krytky na napájecí konec může po ponoření endoskopu do dezinfekčního roztoku dojít ke zkratu a tím ke zničení endoskopu a poranění personálu.

Všechny sestry na obou endoskopických pracovištích krytku nasadily. Na **endoskopickém pracovišti A** ještě sestry před ponořením pod hladinu kontrolovaly její správné nasazení a těsnění.

3.2.3.2 Zúčastněné pozorování mechanické očisty endoskopů

Pozorované činnosti během mechanické očisty endoskopů jsou zaměřeny na důkladnou péči o endoskop. Sleduje se, zda dochází ke správnému a dostatečnému čištění endoskopu, správné péči o použité pomůcky k čištění a k dodržování zásad ohledně manipulace s dezinfekčním roztokem.

Na každém pracovišti bylo provedeno pozorování mechanické očisty u 20 endoskopů. V Tabulce 2 jsou přehledně shrnutá data ze záznamových archů endoskopických pracovišť A, B.

Tabulka 2 Shrnutí pozorování mechanické očisty endoskopů

B. MECHANICKÁ OČISTA		
Endoskopické pracoviště A	Endoskopické pracoviště B	Komentář
6. Jsou používány odpovídající osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)?		
shoda	částečná shoda	částečná shoda: nepoužívání brýlí/štíků a zástěr/plášťů
7. Je provedena zkouška těsnosti?		
shoda	shoda	
8. Je ponořen endoskop pod hladinu dezinfekčního roztoku?		
shoda	částečná shoda	částečná shoda: neúplné ponoření endoskopu pod hladinu
9. Je dodržena expoziční doba dezinfekčního roztoku?		
částečná shoda	neshoda	částečné shoda/neshoda: nedodržení expoziční doby
10. Jsou odstraněny/otevřeny všechny ventily endoskopu?		
shoda	shoda	
11. Jsou použity kartáčky k dočištění kanálků endoskopu dle návodu výrobce?		
shoda	shoda	
12. Jsou použity houbičky/hadříky k dočištění celého endoskopu?		
částečná shoda	částečná shoda	částečná shoda: nepoužití pomůcek k dočištění endoskopu
13. Je provedena péče o kartáčky a houbičky?		
částečná shoda	částečná shoda	částečná shoda: neprovedení péče po každém použití
14. Je proveden oplach endoskopu pitnou vodou?		
shoda	shoda	poznámka: porucha dodávky vody

Kontrolní činnost č. 6: Jsou používány odpovídající osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)?

Během mechanické očisty musí personál používat stejné ochranné osobní pomůcky jako při výše zmíněné dekontaminaci. Z důvodu občasné výměny personálu během péče o endoskopy, byla tato kontrolní činnost zařazena i do tohoto kroku péče. Personál na **endoskopickém pracovišti A** OOPP použil všechny a správně. Na **endoskopickém pracovišti B** v některých případech personál nepoužíval ochrannou zástěru a brýle.

Kontrolní činnost č. 7: Je provedena zkouška těsnosti?

Provedení zkoušky těsnosti je jedním z nejdůležitějších kroků mechanické očisty a všeobecně péče o endoskopy. Při neprovedení zkoušky může dojít k poškození až zničení celého endoskopu. Na obou sledovaných endoskopických pracovištích si personál tuto skutečnost uvědomoval a kladl na tento krok velký důraz. Ve všech sledovaných případech tento krok personál provedl správně a dostatečně.

Kontrolní činnost č. 8: Je ponořen endoskop pod hladinu dezinfekčního roztoku?

Pro dostatečnou očistu endoskopu je důležité, aby došlo k ponoření celého endoskopu pod hladinu dezinfekčního roztoku a naplnění dutých částí. Tento krok personál správně provedl ve všech případech při ošetření na **endoskopickém pracovišti A**. Na **endoskopickém pracovišti B** byly endoskopy řádně ponořeny pod vodní hladinu v minimálním počtu případů.

Kontrolní činnost č. 9: Je dodržena expoziční doba dezinfekčního roztoku?

Dodržení expoziční doby dezinfekčního roztoku dle návodu výrobce je podstatné pro dostatečnou dezinfekci endoskopu, a tedy pro zamezení přenosu infekce na personál a pacienty. I přesto, že si tuto skutečnost personál uvědomoval, nebyl schopen, zejména z časových důvodů, tento krok provést správně. Na obou pracovištích byl používán stejný dezinfekční prostředek, a to Gigazyme®, který má dle návodu výrobce expoziční dobu 15 minut. Na **endoskopickém pracovišti A** došlo k dodržení expoziční doby jen u několika případů sledovaných endoskopů. Endoskopy byly vytaženy z roztoku po 5-10 minutách. Dále bylo pozorováno, že některé sestry ke správnému dodržení expoziční doby použily budík. Na **druhém endoskopickém pracovišti B** se nedodržela expoziční doba ani v jednom případě u sledovaných endoskopů. Důvodem byl obrovský nápor vyšetření a nedostatek endoskopů, který znemožnil dodržení 15minutové expoziční doby.

Personál se snažil urychlit proces mechanické očisty tak, aby nedošlo k prodlení mezi vyšetřeními. Endoskopy byly taktéž z dezinfekčního roztoku vytahovány po 5-10 minutách.

Kontrolní činnost č. 10: Jsou odstraněny/otevřeny všechny ventily endoskopu?

Po naložení endoskopu pod vodní hladinu musí dojít k odstranění nebo otevření všech ventilů, aby došlo k naplnění i dutých částí endoskopu. Na **endoskopickém pracovišti A i B** tuto činnost sestry provedly správně, a to u všech pozorovaných endoskopů.

Kontrolní činnost č. 11: Jsou použity kartáčky k dočištění kanálků endoskopu dle návodu výrobce?

Použití kartáčků je určeno k dočištění vnitřních částí endoskopu. Kartáčky se musí používat dle návodu výrobce, nesmějí obsahovat kovové štětiny a musí být většího průměru než kanálky endoskopu. Personál **obou endoskopických pracovišť A i B** kartáčky k dočištění použil ve všech sledovaných případech.

Kontrolní činnost č. 12: Jsou použity houbičky/hadříky k dočištění celého endoskopu?

Během péče o endoskopy není důležité jen čištění dutých částí, ale také čištění povrchu endoskopu, protože se vnější povrch endoskopu také dostává do kontaktu se sliznicemi pacienta a je potřeba ho manuálně dočistit. K tomuto účelu se používají houbičky nebo hadříky schválené výrobcem endoskopu.

Na **endoskopickém pracovišti A** některé ze sledovaných sester nepoužily houbičky nebo hadříky k dočištění endoskopu. Zbylý ošetřující personál očistil vnější povrch endoskopu důkladně. Na **endoskopickém pracovišti B** pomůcky k dočištění vnějšího povrchu endoskopu nebyly použity v polovině případů u sledovaných endoskopů.

Kontrolní činnost č. 13: Je provedena péče o kartáčky a houbičky?

Všechny pomůcky používané k manuálnímu dočištění endoskopu se musí také nakládat do detergentu a dezinfikovat. Na obou pracovištích ve většině případů k nakládání pomůcek docházelo až na konci pracovní směny po ukončení všech vyšetření. Dle doporučení by se ovšem měly pomůcky k čištění nakládat do detergentu po každém použití.

Personál sice věděl, že se kartáčky mají nakládat do detergentu po každém použití, ale na **endoskopickém pracovišti A** tuto činnost správně provedl jen v některých případech, ostatní personál naložení pomůcek provedl až na konci směny a mezi jednotlivými vyšetřeními pomůcky nijak neošetřoval.

Na **endoskopickém pracovišti B** došlo k naložení pomůcek do dezinfekce až na konci směny jen v několika případech, ve většině případů došlo ke správnému naložení kartáčků a houbiček po každém použití.

Kontrolní činnost č. 14: Je proveden oplach endoskopu pitnou vodou?

Po provedení mechanické očisty a dezinfekce je dalším krokem oplach pitnou vodou, tak, aby došlo k odstranění reziduí dezinfekce i biologického znečištění.

První pozorovací den na **endoskopickém pracovišti A** došlo k odstávce vody z důvodu rekonstrukce vedlejší budovy. Z tohoto důvodu bylo prvních 8 endoskopů opláchnuto donesenou pitnou vodou z jiných částí kliniky. Oplach nebyl tedy proveden tekoucí pitnou vodou, ale proveden vodou donesenou v nádobě. Při dalších pozorováních již voda tekla a oplach byl proveden řádně tekoucí vodou jako při běžném provozu. **Endoskopické pracoviště B** provedlo oplach pitnou vodou pokaždé, tedy u všech pozorovaných endoskopů.

3.2.3.3 Zúčastněné pozorování závěrečné dezinfekce endoskopů

Jak je uvedeno výše v teoretické části práce, dá se závěrečná dezinfekce provádět ručně nebo strojově v ETD. V záznamovém archu jsou pak uvedeny obě možnosti. V rámci pozorování nedošlo k ručnímu mytí, byla tedy využita jen část pro strojové mytí. Během pozorování bylo sledováno, jak personál obsluhuje ETD, jak manipuluje s endoskopem po ukončení programu a zda skladuje endoskop dle platné legislativy. Na každém z pracovišť bylo provedeno pozorování závěrečné dezinfekce u 20 endoskopů. V Tabulce 3 jsou přehledně shrnuta data ze záznamových archů **endoskopických pracovišť A, B**.

Tabulka 3 Shrnutí pozorování závěrečné dezinfekce endoskopů

C. ZÁVĚREČNÁ DEZINFEKCE		
Endoskopické pracoviště A	Endoskopické pracoviště B	Komentář
15. Jsou používány odpovídající osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)?		
shoda	částečná shoda	částečná shoda: nepoužití brýlí/štítu, zástěry/pláštěů
16. Je ETD používán dle návodu výrobce?		
shoda	shoda	
17. Je endoskop připojen k oplachovým hadičkám/zkoušce těsnosti?		
shoda	shoda	
18. Je proveden zápis dat endoskopu a personálu do ETD?		
shoda	shoda	poznámka: porucha tiskárny ETD
19. Jsou nasazeny rukavice po ukončení programu ETD?		
shoda	částečná shoda	částečná shoda: pouze dezinfekce rukou
20. Je endoskop odpojen od hadiček?		
shoda	shoda	
21. Je při ukončení programu dodržován princip asepse?		
shoda	shoda	
22. Je proveden zápis do deníku pro závěrečnou dezinfekci?		
shoda	shoda	
23. Je endoskop skladován dle návodu výrobce?		
shoda	shoda	

Kontrolní činnost č. 15: Jsou používány odpovídající osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)?

Během závěrečné dezinfekce a při obsluze ETD musí personál používat stejné ochranné osobní pomůcky jako při výše uvedených krocích péče. Z důvodu občasné výměny personálu během péče o endoskopy, byla tato kontrolní činnost zařazena i do tohoto kroku péče. Personál na **endoskopickém pracovišti A** osobní ochranné pracovní pomůcky použil ve všech případech všechny a správně.

Na **endoskopickém pracovišti B** opět v některých případech nebyla nepoužita zástěra a brýle, ale pouze rukavice a ústenka.

Kontrolní činnost č. 16: Je ETD používán dle návodu výrobce?

Personál pracující na endoskopických pracovištích musí používat ETD podle návodu výrobce tak, aby došlo ke správné a dokonalé dezinfekci a nedošlo ke zničení endoskopu. Ošetřující personál **obou pozorovaných endoskopických pracovišť** používal ETD dle návodu výrobce, a to u všech pozorovaných případů jeho použití.

Kontrolní činnost č. 17: Je endoskop připojen k oplachovým hadičkám/zkoušce těsnosti?

Před spuštěním programu v ETD se endoskop musí připojit k oplachovým hadičkám a je třeba provést zkoušku těsnosti. Bez připojení na tyto hadičky se program ETD nespustí. Personál pracující na **endoskopickém pracovišti A i B** tento krok ve všech sledovaných případech prováděl správně a zcela automaticky.

Kontrolní činnost č. 18: Je proveden zápis dat endoskopu a personálu do ETD?

Před zapnutím ETD musí personál zadat data do systému ETD. Zapisuje se typ endoskopu a identifikační číslo ošetřujícího personálu. Personál na **endoskopickém pracovišti A** zápis dat do ETD provedl vždy, řádně a komplexně, dle předpisů. **Endoskopické pracoviště B** zápis dat provádělo také správně. Při jednom z pozorovacích dní došlo k poruše čtečky a tiskárny ETD. Personál všechna data zapisoval ručně do dezinfekčního deníku.

Kontrolní činnost č. 19: Jsou nasazeny rukavice po ukončení programu ETD?

Během probíhajícího dezinfekčního cyklu v ETD si personál odstrojí všechny **OOPP**. Po ukončení programu ETD si personál musí nasadit nové rukavice. **Endoskopické pracoviště A** provádí vyšší stupeň dezinfekce, personál si tedy musí nasadit sterilní rukavice. Ve všech sledovaných případech byl tento krok splněn.

Na **endoskopickém pracovišti B** se provádí dvoustupňová dezinfekce, personál si tedy musí nasadit nové nesterilní rukavice. V jednom případě před manipulací s umytým endoskopem došlo pouze k dezinfekci rukou a rukavice nebyly použity. V ostatních případech pracující personál rukavice použil.

Kontrolní činnost: č. 20: Je endoskop odpojen od hadiček?

Po nasazení příslušných rukavic se endoskop odpojí z oplachových hadiček a zkoušky těsnosti. Personál na obou pracovištích hadičky odpojil dle návodu výrobce. Personál na **endoskopickém pracovišti B** byl při odpojování rychlejší a obratnější. Důvodem může být, že na **endoskopickém pracovišti A**, provádějícím vyšší stupeň dezinfekce, musí být personál opatrnější, neboť endoskop je sterilní a sterilní musí po manipulaci také zůstat.

Kontrolní činnost č. 21: Je při ukončení programu dodržován princip asepse?

Při manipulaci s endoskopem po ukončení dezinfekčního programu se musí postupovat asepticky. Při manipulaci s endoskopy po provedeném vyšším stupni dezinfekce je to ještě důležitější než při dvoustupňové dezinfekci, neboť po VSD je endoskop sterilní. **Endoskopická pracoviště A i B** princip asepse dodržovala správně a dostatečně.

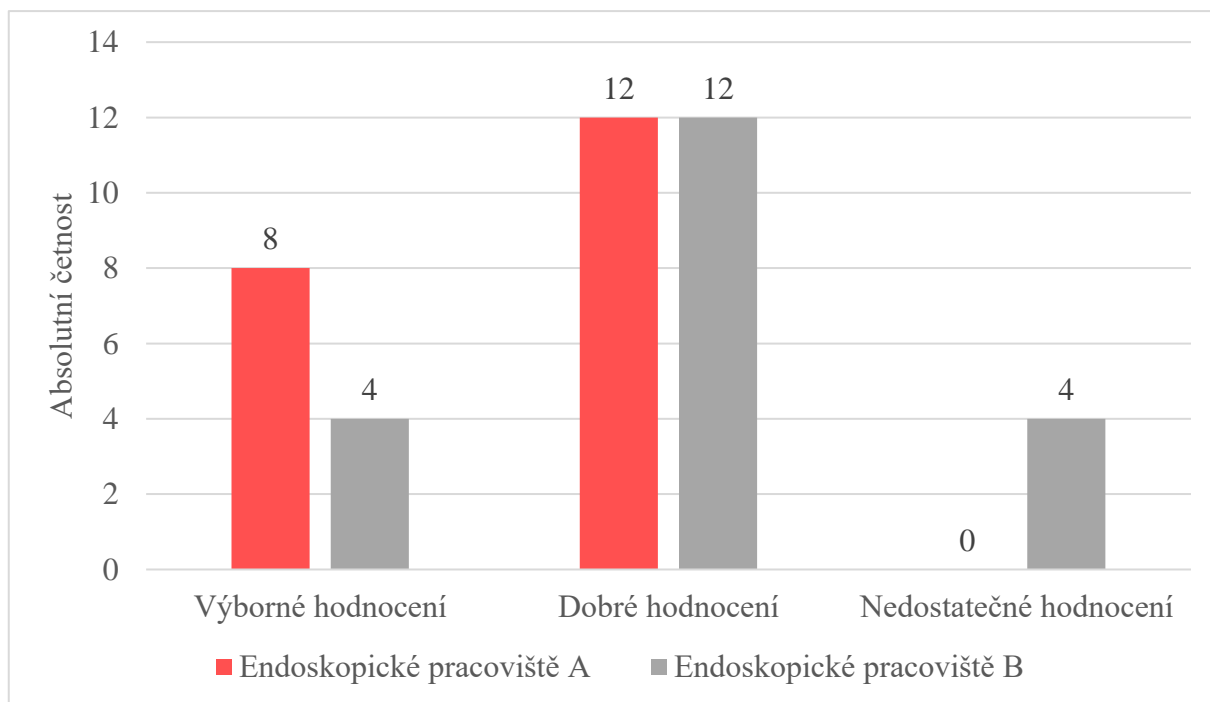
Kontrolní činnost č. 22: Je proveden zápis do deníku pro závěrečnou dezinfekci?

Po ukončení programu ETD vytiskne záznam o proběhlém dezinfekčním cyklu a informace o personálu a endoskopu, které tam jsou vloženy ještě před zahájením programu. Tento záznam a identifikační štítek pacienta se zakládá do dezinfekčního deníku pro možnost kontroly. Personál na **endoskopických pracovištích A i B** tento krok provedl správně. Jak je uvedeno výše, **endoskopické pracoviště B** při jednom z pozorování mělo nefunkční tiskárnu, a tak všechny informace personál zapisoval ručně. I přesto byl zápis celistvý a plnohodnotný.

Kontrolní činnost č. 23: Je endoskop skladován dle návodu výrobce?

Dle doporučeného postupu, který vydala Česká společnost nemocniční epidemiologie a hygieny v roce 2014 a jak je uvedeno výše v teoretické části, se endoskopy dají používat ihned pro proběhlé dezinfekci nebo skladovat na 8 až 72 hodin. **Endoskopické pracoviště A** disponuje velkým množstvím a různými druhy endoskopů. Během pozorování byl každý endoskop po usušení ve sterilní roušce přesunut do speciálních skříní s HEPA filtry na 72 hodin. Personál pracující na tomto pracovišti poslední kontrolní činnost splnil podle platné legislativy. **Endoskopické pracoviště B** nevlastní takový počet endoskopů jako pracoviště A, takže byly všechny endoskopy po vytažení z ETD a usušení tlakovou pistolí, ihned použity na další vyšetření. Na konci pracovní směny byly poslední endoskopy také uskladněny do skříní s HEPA filtry na 72 hodin. Toto pracoviště poslední krok v péči o endoskopy také splnilo bez závad.

Na Obrázku 1 lze sledovat výsledky pozorování na obou endoskopických pracovištích. K porovnání obou endoskopických pracovišť je stanovena druhá průzkumná otázka. Na Obrázku 1 je vidět porovnání obou pracovišť v rámci celé péče o endoskopické nástroje. Po zhodnocení výsledků zúčastněného pozorování bylo vyhodnoceno jako více vyhovující všem stanoveným požadavkům **endoskopické pracoviště A**, které provádí vyšší stupeň dezinfekce. **Endoskopické pracoviště A** získalo při pozorování v 8 případech (40 %) hodnocení výborné, ve 12 případech pozorování hodnocení dobré (60 %), ani jedno pozorování nedostalo hodnocení nedostatečné (0 %). **Endoskopické pracoviště B** poskytující dvoustupňovou dezinfekci, vyhovělo stanoveným požadavkům méně. Výborné hodnocení u pozorovaných případů získalo pouze ve 4 případech (20 %), dobré hodnocení ovšem získalo ve 12 případech, tedy stejně jako pracoviště A (60 %). Na rozdíl od pracoviště A získalo pracoviště B při pozorování také ve 4 případech nedostatečné hodnocení (20 %).



Obrázek 1 Porovnání výsledků pozorování péče o endoskopické nástroje

3.3 Testování chirurgického instrumentaria

Následující kapitola se zaměřuje na testování chirurgického instrumentaria v praxi. Firma, která chirurgické nástroje vyrábí, provádí zároveň i jeho testování. Tímto způsobem je možné zjistit, jaký vliv má předsterilizační příprava, sterilizace a konečné skladování na vybrané testované chirurgické instrumentarium.

3.3.1 Charakteristika testovaného instrumentaria

Firma od roku 2020 nově poskytuje k testování celkem 15 chirurgických nástrojů (viz Příloha J). Soubor testovaných nástrojů byl rozšířen o další dva Bozemmanovy jehelce 20 cm a 25 cm, o nůžky chirurgické 15 cm a o pinzetu jemnou 20 cm oproti dvanácté testovací fázi. Chirurgické nástroje jsou rozděleny do abdominálního a laparoskopického síta na gynekologickém operačním sále v nemocnici krajského typu. Do abdominálního síta jsou uloženy čtyři jehelce Bozemanny různé délky, jedna Kelly svorka na cévy, jedny preparační tupé nůžky Metzenbaum, dvoje chirurgické nůžky zahnuté hrotnaté, jedny chirurgické nůžky zahnuté hrotnatotupé, jedny chirurgické nůžky rovné hrotnatotupé, tři anatomické pinzety různé délky a jedna chirurgická pinzeta 1x2 zuby. Do laparoskopického síta jsou pak uloženy Kepak kleště na cervix.

Anatomické pinzety jsou vyrobeny z austenitické nerezové nekalitelné oceli. Ostatní testované instrumentarium je vyrobeno z martenzitické nerezové kalitelné oceli (Lalovová, 2020, s. 58). Soubor chirurgických nástrojů byl použit jak pro třináctou a čtrnáctou fázi testování. Nástroje jsou přehledně zapsány v Tabulce 4

Tabulka 4 Souhrn testovaného instrumentaria

Druh nástroje	Rok vložení do síta	Druh síta
Bozemann jehelec hloubkový prohnutý 20 cm	2020	Abdominální síto
Bozemann jehelec hloubkový prohnutý 20 cm	2014	
Bozemann jehelec hloubkový prohnutý 25 cm	2020	
Bozemann jehelec hloubkový prohnutý 25 cm	2009	
Kelly svorka na cévy zahnutá jemná 22,5 cm	2012	
Metzenbaum-delicate nůžky preparační tupé zahnuté 23 cm	2011	
Nůžky chirurgické zahnuté hrotnaté 15 cm	2014	
Nůžky chirurgické zahnuté hrotnaté 15 cm	2020	
Nůžky chirurgické zahnuté hrotnatotupé 22 cm	2013	
Nůžky chirurgické rovné hrotnatotupé 13 cm	2013	
Pinzeta anatomická jemná 20 cm	2014	
Pinzeta anatomická jemná 20 cm	2020	
Pinzeta anatomická rovná jemná matovaná 14,5 cm	2014	
Pinzeta chirurgická 1x2 zuby jemná 16 cm	2013	
Kepak kleště na cervix 26 cm	2013	Laparoskopické síto

3.3.2 Metodika testování chirurgického instrumentaria

Pro zápis dat testovaného instrumentaria byl vytvořen záznamový arch (Příloha K), do kterého byl zaznamenán způsob mytí, koncentrace a teplota pracovního dezinfekčního roztoku, doba expozice, provedení funkční kontroly a ošetření nástrojů, způsob balení do sterilizačního obalu, způsob sterilizace včetně jejich parametrů a následného skladování vysterilizovaného materiálu. Záznamový arch byl vytvořen v roce 2014 pro první fázi testování.

Firma, která nástroje zapůjčila, provedla funkční a technickou kontrolu všech parametrů nástrojů. Po každé technické revizi provedené firmou, která se zabývá výrobou chirurgického instrumentaria, byl dodán výstupní list. Tento dokument obsahoval podrobný popis hodnocení stavu nástrojů s kontrolovanými parametry: funkčnost, korozní odolnost, mechanické poškození, laserové značení.

Praktická část práce se zabývá třináctou a čtrnáctou fází testování chirurgického instrumentaria. Výsledky předchozích testování od první do dvanácté fáze testování, jsou zveřejněné v diplomových pracích od Novákové (2015), Kašparové (2015), Tkáčové (2016), Rubešové (2016), Hrkřové (2017), Průchové (2018), Chvátalové (2019) a Lalovové (2020).

Úplně první testování zahájily Nováková (2015) a Kašparová (2015) v září 2014, druhá fáze testování pak nastala v dubnu 2015. Celé výzkumné šetření probíhalo od dubna 2014 do března 2015 ve dvou cyklech. Třetím a čtvrtým výzkumným šetřením pokračovaly Tkáčová (2016) s Rubešovou (2016), které provedly testování ve dvou cyklech od dubna 2015 do dubna 2016. Hodnocení výrobcem třetího cyklu testování proběhlo v listopadu 2015 a čtvrtý cyklus testování v dubnu 2016.

Dalším šetřením navazovala Hrkřová (2017), která provedla pátou a šestou fází testování od dubna 2016 do března 2017. Dále pokračovala Průchová (2018) ve dvou cyklech testování od dubna 2017 do dubna 2018, kdy nastalo sedmé testování nástrojů v říjnu 2017 a osmé v dubnu 2018. Chvátalová (2019) ve své diplomové práci popsala testování nástrojů, které probíhalo od května 2018 do března 2019 ve dvou cyklech, přičemž nástroje byly zkontrolovány výrobcem v prosinci 2018 a v dubnu 2019. Jednalo se o deváté a desáté testování výrobcem. Poslední testování provedla Lalovová (2020), to probíhalo od dubna 2019 do března 2020. Testování výrobcem opět proběhlo ve dvou cyklech. Jedenácté pozorování bylo vyhodnoceno po technické stránce v říjnu 2019 a dvanácté v březnu 2020.

Třinácté a čtrnácté výzkumné šetření chirurgického instrumentaria, které je popsáno v této diplomové práci probíhalo od září 2020 do dubna 2021. Testované instrumentarium bylo klinicky používáno na gynekologických sálech v nemocnici krajského typu. Testování probíhalo opět ve dvou cyklech.

Chirurgické instrumentarium bylo zařazeno do oběhu od dubna 2020 do září 2020. Poté bylo chirurgické instrumentarium odesláno výrobci k technické kontrole, která proběhla 21. 10. 2020, jednalo se o třinácté testování. Poté následovala čtrnáctá fáze testování od listopadu 2020 do dubna 2021 s technickou kontrolou dne 8. 4. 2021.

3.3.3 Analýza dat

Způsoby provedení předsterilizační péče, sterilizace a skladování vysterilizovaného materiálu byly zaznamenány do záznamových archů. Firma prováděla technickou kontrolu obnášející zkoušku tvrdosti, zhodnocení funkčnosti dle návodu výrobce a zhodnocení povrchu chirurgického instrumentaria z hlediska korozních změn, mechanického poškození a laserového značení.

Tvrdot materiálu byla měřena pomocí přístroje tvrdoměru. Povrchové změny byly kontrolovány pohledem, a také pomocí lupy s 12násobným zvětšením. Laserové značení bylo kontrolováno taktéž pod lupou nebo za pomoci verifikátoru. Po každé technické revizi byl dodán výstupní list, který obsahoval podrobný popis hodnocení stavu.

3.3.4 Prezentace výsledků testování instrumentaria

Získaná data byla zpracována a vyhodnocena pomocí programu Excel MS 365. K interpretaci dat je použita absolutní četnost, relativní četnost, průměr, medián, modus, minimum a maximum. V následujících podkapitolách je rozebrána třináctá a čtrnáctá fáze testování instrumentaria z hlediska předsterilizační přípravy, sterilizace a vyhodnocení funkční a technické kontroly chirurgického instrumentaria. Tato část šetření se vztahuje ke třetí průzkumné otázce.

3.3.5 Prezentace výsledků předsterilizační přípravy

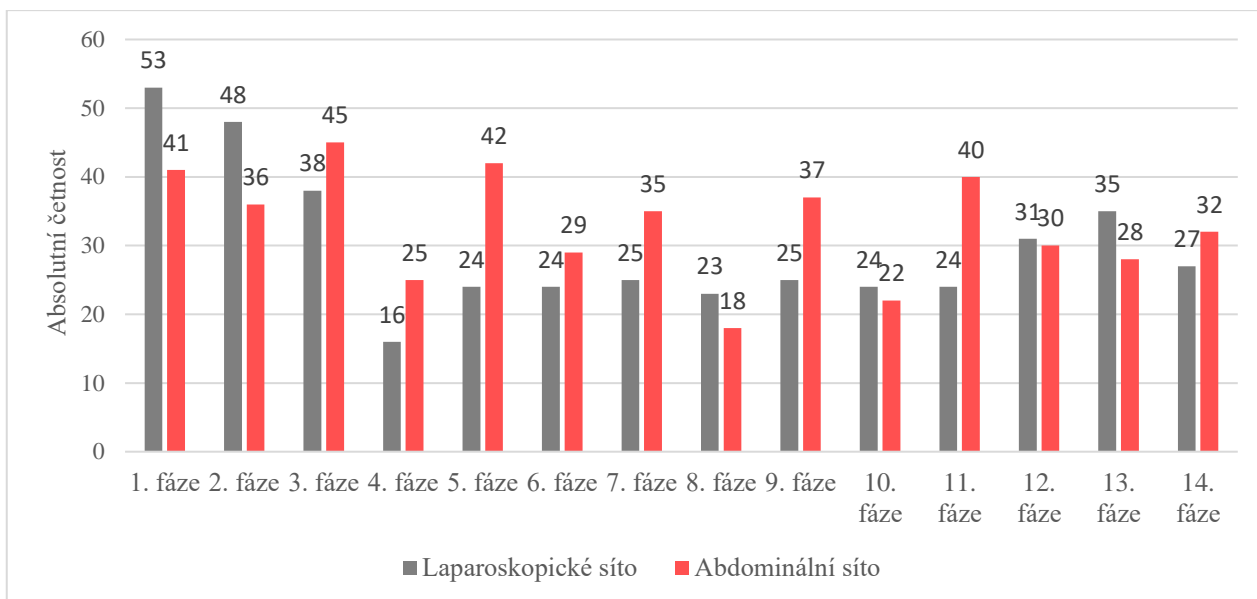
Předchozí sledování probíhala následovně. Během první a druhé testovací fáze bylo provedeno 101 mycích a sterilizačních cyklů u laparoskopického síta. Oproti tomu abdominální síto prošlo celkem 77 cykly. U třetí a čtvrté testovací fáze tomu bylo naopak, více mycích a sterilizačních cyklů podstoupilo abdominální síto a to 70 cyklů. Laparoskopické síto bylo myto

a sterilizováno celkem 54krát. V páté a šesté fázi testování proběhlo více cyklů u abdominálního síta s počtem 72 cyklů.

Laparoskopické síto podstoupilo 48 mycích a sterilizačních cyklů. Během sedmé fáze testování bylo provedeno 35 mycích a sterilizačních cyklů u síta abdominálního oproti laparoskopickému sítu s 25 proběhlými cykly. Během osmé fáze testování převažovalo laparoskopické síto, které bylo umyto a sterilizováno 23krát. Abdominální síto prošlo v této fázi 18 cykly. Devátá fáze testování prošla 37 mycími a sterilizačními cykly u abdominálního síta a 25 cykly u laparoskopického síta. Desátá fáze testování byla velice vyrovnaná. Abdominální síto prošlo mytím a sterilizací 22krát a laparoskopické síto 24krát. Během jedenácté fáze abdominální síto podstoupilo 40 cyklů a laparoskopické síto 24 cyklů. Dvanáctá fáze testování byla opět velice vyrovnaná, a to s rozdílem jednoho mycího a sterilizačního cyklu. Laparoskopické síto prošlo 30 cykly a abdominální 31 cykly. (Lalovová, 2020, s. 60).

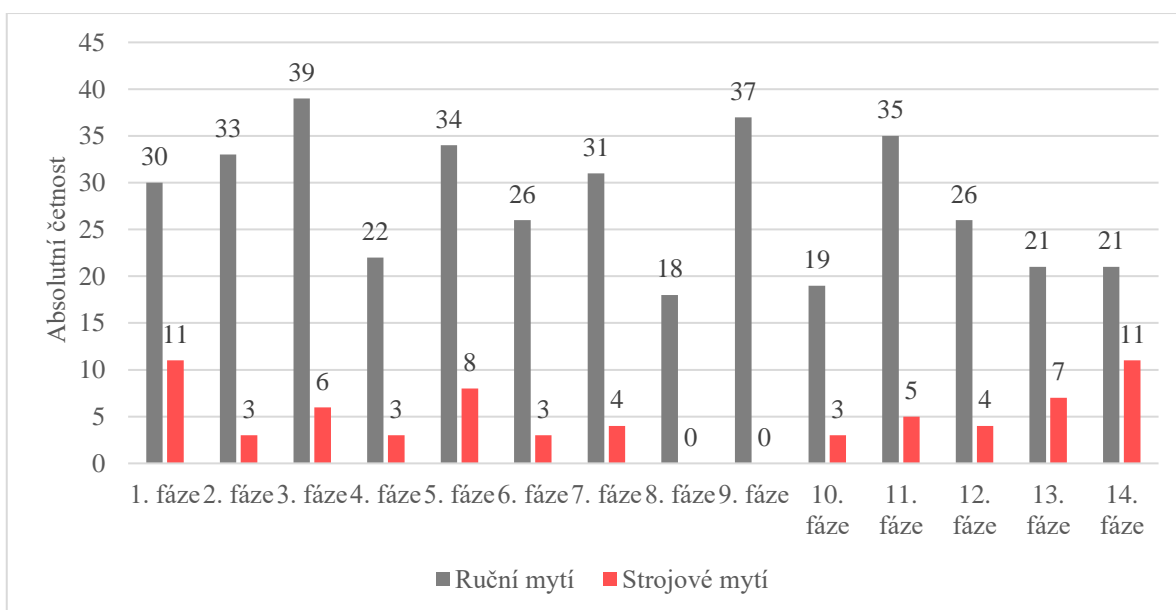
Během **třinácté** fáze testování bylo provedeno celkem 63 mycích a sterilizačních cyklů. Chirurgické instrumentarium uloženo v laparoskopické síti prošlo mycími a sterilizačními cykly 35krát. Testované instrumentarium v abdominálním sítu podstoupilo 28 mycích a sterilizačních cyklů.

Během **čtrnácté** fáze testování bylo provedeno celkem 59 mycích a sterilizačních cyklů. Konkrétně abdominální síto prošlo 32 mycími a sterilizačními cykly a laparoskopické síto podstoupilo mycí a sterilizační cyklus 27krát. Na následujícím Obrázku 2 je vidět počet proběhlých mycích a sterilizačních cyklů u laparoskopických a abdominálních sít od první do čtrnácté fáze testování. Během všech čtrnácti fází testování proběhlo celkem už 877 mycích a sterilizačních cyklů.



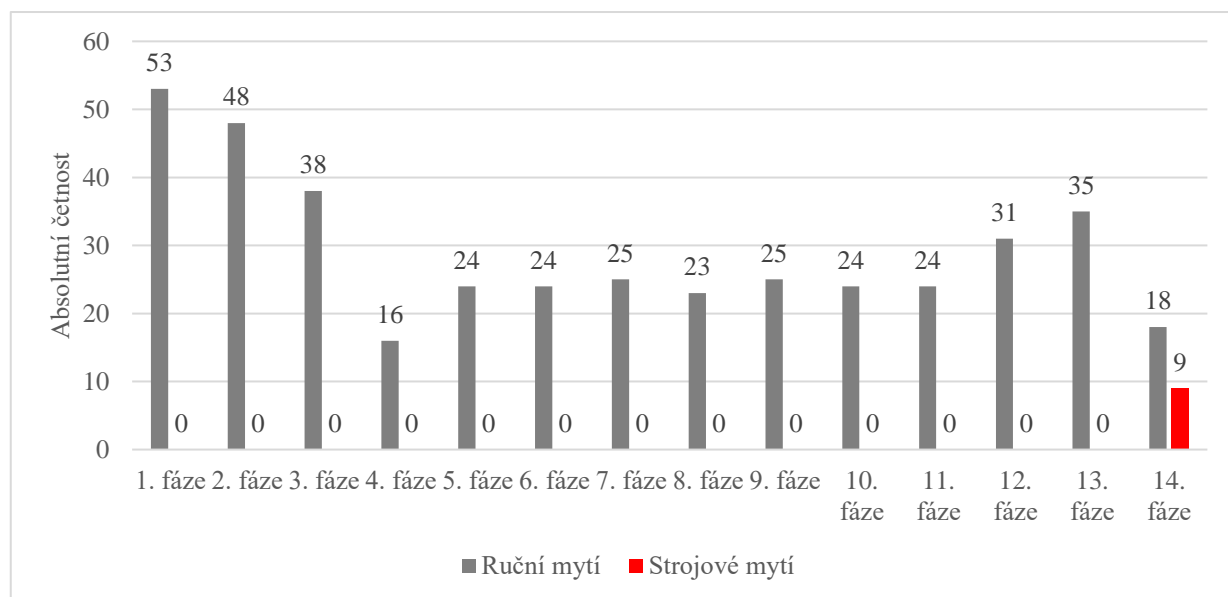
Obrázek 2 Shrnutí mycích a sterilizačních cyklů od 1. fáze do 14. fáze

Na Obrázku 3 lze dále sledovat způsob mytí chirurgických nástrojů uložených v abdominálním sítu. V průběhu celého testování, tedy od první fáze, abdominální sito podstoupilo 460 mycích cyklů. Během sledované třinácté fáze abdominální sito prošlo 28 mycími cykly a během čtrnácté pak 32 mycími cykly. V průběhu celého testování vždy převažuje ruční mytí. V posledních dvou fázích se lehce zvýšil počet strojového mytí oproti minulým fázím.



Obrázek 3 Způsob mytí chirurgického instrumentaria na abdominálním sítu

Chirurgické instrumentarium na laparoskopickém sítu bylo pokaždé myto ručním způsobem, a to od první do třinácté fáze testování. Jak je vidět z Obrázku 4, tak laparoskopické síto prošlo 417 mycími cykly od první do čtrnácté fáze testování, z toho 35krát byly nástroje umyty ve třinácté fázi testování a 27krát ve čtrnácté fázi. Během čtrnácté fáze testování došlo k 9 mycím cyklům, které proběhly strojově, zbylých 18 mycích cyklů proběhlo opět ručním způsobem mytí.



Obrázek 4 Způsob mytí chirurgického instrumentaria na laparoskopickém sítu

Pracovní dezinfekční roztok pro ruční mytí byl připravovaný pro každý mycí cyklus vždy čerstvý. Při ručním způsobu mytí chirurgického instrumentaria se používal dezinfekční prostředek Stabimed Fresh 1 % ředěný s vodou o teplotě 20 °C dle pokynu výrobce. Chirurgické instrumentarium bylo naloženo v připraveném dezinfekčním roztoku po dobu 30 minut. Při strojovém způsobu mytí chirurgického instrumentaria byla použita termická dezinfekce po dobu 45 minut. Všechny parametry byly během třinácté i čtrnácté fáze testování vždy dodrženy.

Po mycím cyklu byla provedena funkční kontrola odpovědným pracovníkem. Následovala vždy, a to jak po ručním, tak i po strojovém mytí chirurgického instrumentaria každého cyklu. Ošetření zámeků a kloubů chirurgického instrumentaria probíhalo pokaždé parafinovým olejem, důvodem je jeho biologická nezávadnost. Chirurgické instrumentarium zařazené do obou sít bylo baleno do kontejneru společně s netkanou textilií. Takto zabalené instrumentarium bylo připraveno ke sterilizaci.

3.3.6 Prezentace výsledků sterilizace

Během **třinácté fáze** testování proběhlo 63 sterilizačních cyklů, abdominální síto prošlo 28 cykly a laparoskopické síto 35 cykly. Pro sterilizaci abdominálního síta byl vždy použit program P3 s nejčastější dobou sterilizace 49 minut. Přičemž, minimální doba sterilizace trvala 46 minut a maximální 53 minut. Průměrná doba sterilizace tedy trvala 49 minut. Při sterilizaci laparoskopického síta byl použit program P4, který je vhodný ke sterilizaci gumy. Minimální doba sterilizace trvala 44 minut, naopak maximální 53 minut.

Modus neboli nejčastější doba sterilizace laparoskopického síta činil 46 minut. Průměrná doba sterilizace tedy trvala 47 minut. V Tabulce 5 lze sledovat, za pomoci popisné statistiky, sterilizaci u abdominálního a laparoskopického síta, použité hledisko – čas, resp. doba trvání sterilizace.

Tabulka 5 Délka sterilizace u ABD a LSK síta ve 13. fázi testování

Typ síta	Čas sterilizace v minutách (13. fáze testování)				
	Počet	Průměr	Modus	Minimum	Maximum
Abdominální síto	28	49	49	46	53
Laparoskopické síto	35	47	46	44	53

V průběhu sterilizace byla posuzována také teplota. Stejně jako u doby sterilizace se teplota sterilizace hodnotila u abdominálního síta ve 28 proběhlých cyklech, kdy byla naměřená průměrná teplota 135,8 °C. Nejvyšší teplota byla 135,9 °C a nejnižší 135,7 °C. Nejčastěji bylo abdominální síto sterilizováno při teplotě 135,8 °C. U laparoskopického síta se také hodnotila teplota, a to u 35 proběhlých cyklů. Modus a průměrná teplota byly shodné a to 122,8 °C. Minimální naměřená teplota byla 121,6 °C a maximální 123 °C. V následující Tabulce 6 jsou znázorněné teploty při sterilizacích u abdominálního a laparoskopického síta ve 13. fázi testování.

Tabulka 6 Teplota sterilizace u ABD a LSK síta ve 13. fázi testování

Typ síta	Teplota sterilizace ve °C (13. fáze testování)				
	Počet	Průměr	Modus	Minimum	Maximum
Abdominální síto	28	135,8	135,8	135,7	135,9
Laparoskopické síto	35	122,8	122,8	121,6	123

Vysterilizované kontejnery jsou následně uloženy volně ve skladu při teplotách v rozmezí 20-23 °C.

Během **čtrnácté fáze** testování proběhlo 59 sterilizačních cyklů, abdominální síto prošlo 32 cykly a laparoskopické síto 27 cykly. Pro sterilizaci abdominálního síta byl vždy použit program P3 s nejčastější dobou sterilizace 50 minut. Minimální doba sterilizace trvala 46 minut a maximální 56 minut. Průměrná doba sterilizace tedy byla 50 minut. Při sterilizaci laparoskopického síta byl použit program P4, který je vhodný pro sterilizaci gumy. Minimální doba sterilizace trvala 45 minut, naopak maximální byla 54 minut. Modus sterilizace laparoskopického síta činil 48 minut. Průměrná doba sterilizace byla stejně dlouhá jako modus, tedy 48 minut. V Tabulce 7 lze opět sledovat, za pomoci popisné statistiky, sterilizaci u abdominálního a laparoskopického síta, a to z hlediska času, resp. doby trvání sterilizace.

Tabulka 7 Délka sterilizace u ABD a LSK síta ve 14. fázi testování

Typ síta	Čas sterilizace v minutách (14. fáze testování)				
	Počet	Průměr	Modus	Minimum	Maximum
Abdominální síto	32	50	50	46	56
Laparoskopické síto	27	48	48	45	54

Při sterilizaci byla posuzována také teplota. Stejně jako u doby sterilizace se teplota sterilizace hodnotila u abdominálního síta ve 32 proběhlých cyklech, kdy byla naměřena průměrná teplota 135,8 °C. Nejvyšší teplota dosahovala hodnoty 135,9 °C a nejnižší 135,8 °C. Nejčastěji tedy bylo abdominální síto sterilizováno při teplotě 135,8 °C.

U laparoskopického síta byla hodnocena teplota u 27 proběhlých cyklů. Modus teploty byl 122,9 °C a průměrná teplota 122,8 °C. Minimální naměřená teplota byla 121,3 °C a maximální 123 °C. V následující Tabulce 8 jsou znázorněny teploty při sterilizacích u abdominálního a laparoskopického síta ve 14. fázi testování.

Tabulka 8 Teplota sterilizace u ABD a LSK síta ve 14. fázi testování

Typ síta	Teplota sterilizace ve °C (14. fáze testování)				
	Počet	Průměr	Modus	Minimum	Maximum
Abdominální síto	32	135,8	135,8	135,8	135,9
Laparoskopické síto	27	122,8	122,9	121,3	123

Vysterilizované kontejnery jsou uloženy volně ve skladu při teplotách v rozmezí 19-21 °C.

3.3.7 Technická kontrola chirurgického instrumentaria

Během 13. fáze došlo k technické revizi od výrobce 21. 10. 2020. Parametry, které při technické kontrole byly hodnoceny, jsou **tvrdost materiálu, laserové značení (2D kódy), korozní změny, mechanické poškození a funkčnost chirurgického instrumentaria.**

Při čtrnácté technické revizi, která se konala dne 8. 4. 2021, byly hodnoceny stejné parametry.

Při třinácté technické kontrole byla měřena tvrdost podle Rockwella (viz Příloha L), a to téměř u všech testovaných chirurgických nástrojů.

Tvrdost se neměřila u pinzety anatomické 20 cm a pinzety anatomické 14, 5 cm. Ve třináctém testování byl naměřen rozdíl mezi skutečnou a naměřenou tvrdostí nejvíce o 5,5 HRc. Testované instrumentarium splňovalo předepsanou tvrdost až na tři výjimky. Nůžky chirurgické zahnuté hrotnatopé 22,0 cm nespĺňují předepsanou tvrdost dle výrobce, která se pohybuje v rozmezí 50-54 HRc. Naměřená hodnota byla pouhých 49 HRc. Metzenbaum nůžky 23 cm mají předepsanou tvrdost 48-54 HRc, přitom naměřená tvrdost byla pouhých 47 HRc. Třetím nástrojem jsou Kepak kleště na cervix 26 cm u kterých se předepsaná tvrdost pohybuje od 44 do 48 HRc, přitom naměřená hodnota byla 52 HRc.

V níže uvedené Tabulce 9 jsou zapsány jednotlivé naměřené hodnoty tvrdosti během 13. fáze testování.

Tabulka 9 Naměřená tvrdost instrumentaria během 13. testování

Chirurgické nástroje	Skutečná tvrdost v HRc	Naměřená tvrdost v HRc	Předepsaná tvrdost v HRc
Bozemann jehelec 25 cm	45	45	43-47
Bozemann jehelec 25 cm	46,5	45	42-49
Bozemann jehelec 20 cm	43	42	43-47
Bozemann jehelec 20 cm	46,2	45	42-49
Kelly svorka 22,5 cm	47	45	44-48
Kepak kleště na cervix 26 cm	46,5	52	44-48
Metzenbaum nůžky 23 cm	49	47	48-54
Nůžky chirurgické 15 cm	51,5	52	50-54
Nůžky chirurgické 15 cm	50	49	48-54
Nůžky chirurgické 22 cm	53	49	50-54
Nůžky chirurgické 13 cm	52	52	50-54
Pinzeta jemná 20 cm	48	47	42-49
Pinzeta chirurgická 16 cm	46,5	47	44-48

Během čtrnáctého testování byly opět měřeny tvrdosti chirurgických nástrojů. V této fázi testování došlo ke změření tvrdosti u všech 15 nástrojů. Výrobce nástrojů, který poskytuje i informace o jejich měření, v této fázi testování uvádí předepsanou tvrdost nástrojů na rozdíl od 13. fáze testování, kde uváděl skutečnou tvrdost nástrojů. U všech nástrojů naměřená tvrdost odpovídá předepsané tvrdosti nástroje. Pouze u Metzenbaum nůžek 23 cm byla naměřená tvrdost nižší než předepsaná. Naměřená tvrdost byla konkrétně 46-47 HRc, přičemž předepsaná tvrdost daná výrobcem se pohybuje od 48 do 54 HRc.

V tabulce 10 jsou zapsány naměřené hodnoty tvrdosti během 14. fáze testování.

Tabulka 10 Naměřená tvrdost instrumentaria během 14. testování

Chirurgické nástroje	Předepsaná tvrdost v HRc	Naměřená tvrdost v HRc
Bozemann jehelec 20 cm	42-49	39-40
Bozemann jehelec 20 cm	42-49	39-40
Bozemann jehelec 25 cm	42-49	42-44
Bozemann jehelec 25 cm	42-49	42-44
Kelly svorka 22,5 cm	42-49	42-43
Kepak kleště na cervix 26 cm	42-49	43-45
Metzenbaum nůžky 23 cm	48-54	46-47
Nůžky chirurgické 15 cm	48-54	52
Nůžky chirurgické 15 cm	48-54	52
Nůžky chirurgické 22 cm	48-54	53
Nůžky chirurgické 13 cm	48-54	52
Pinzeta jemná 20 cm	42-49	46
Pinzeta jemná 20 cm	42-49	42
Pinzeta anatomická 14,5 cm	42-49	42
Pinzeta chirurgická 16 cm	42-49	47-48

3.3.7.1 Hodnocení laserového značení instrumentaria (2D kódy)

Během technické kontroly probíhalo hodnocení 2D kódu (viz Příloha M). Během předchozí dvanácté fáze hodnocení 24. 3. 2020 byl 2D kód označen jen u některých nástrojů, a to jen u Kelly svorky, Metzenbaum nůžek 23 cm, nůžek chirurgických 15 cm, nůžek chirurgických 13 cm, pinzety anatomické rovné jemné matované 14,5 cm a pinzety chirurgické 16 cm. U většiny z těchto nástrojů 2D kód nebyl čitelný. U zbylých nástrojů 2D kód nebyl označen, a tedy nehodnocen (Lalovová, 2020, s. 66).

Během měsíce dubna 2020 nástroje prošly rozsáhlou renovací. U všech testovaných nástrojů byla provedena kompletní oprava povrchů, seřízení chodu a funkce. Současně se testované nástroje rozšířily o nový materiál.

V průběhu těchto oprav u všech nástrojů došlo k opravě 2D kódu, ke zvýšení kvality laserového popisu, a u nástrojů, které tento kód neobsahovaly, byl dodělán. Dle slov výrobce nástrojů, do budoucna zvažují zavedení laserového značení 2D kódu na nástroje jako standard (Mrkos, 2021).

Z výše uvedeného vyplývá, že všechny nově opravené a označené nástroje byly v oběhu od dubna do září 2020. Za tuto dobu prošly několika desítkami mycích a sterilizačních cyklů. Konkrétně instrumentarium prošlo 63 cykly. U většiny nástrojů značení 2D kódu zůstalo velmi kvalitní a čitelné a mohlo dojít k načtení údajů o nástrojích.

U čtyř nástrojů došlo k mírnému zhoršení kvality 2D kódu, a to u Bozemannova jehelce 20 cm, u Kepak kleští, Metzenbaum nůžek 23 cm a u chirurgických nůžek 22 cm. U Bozemannova jehelce 25 cm byl 2D kód mechanicky znehodnocen a nešel načíst.

Během 14. fáze testování bylo zjištěno, že kvalita 2D kódu je u všech nástrojů opět kvalitní. Pouze u čtyř nástrojů nešel 2D kód načíst. Stejně jako u předchozího testování nedošlo k načtení kódu u Bozemannova jehelce 25 cm. Dále 2D kód nešel načíst u Kepak kleští, u pinzety anatomické 14,5 cm a u Metzenbaum nůžek 23 cm. Výrobce uvádí, že 2D kód u Bozemannova jehelce 25 cm a Kepak kleští je chybně označen a z tohoto důvodu ho nelze načíst. U zbylých dvou nástrojů nedošlo k načtení dat z 2D kódu z důvodu jeho opotřebení během péče.

3.3.7.2 Hodnocení povrchu instrumentaria

Během kontroly výrobcem nástrojů dochází také ke kontrole povrchu nástrojů. Jak je uvedené výše, nástroje byly v dubnu minulého roku opraveny. Většina nástrojů má tedy povrch bez poškození. Během třináctého testování došlo u dvou Bozemannových jehelců 20 cm a 25 cm k opotřebení povrchu, ale bez korozních stop, povrch Kepak kleští byl lehce zažloutlý a na háčku, dle zjištění, vzniká bodová koroze. Na povrchu pinzety anatomické 14,5 cm byly zjištěny na patce stopy krve, jinak je nástroj bez korozních stop. Na pinzetě chirurgické 16 cm byly na povrchu shledány zaschlé mycí prostředky a stopy krve, na hraně patky vzniklo malé ložisko bodové koroze.

Po 14. fázi testování výrobce udává, že povrch všech nástrojů je bez větších změn, pouze u Bozemmanova jehelce 20 cm a u Kepak kleští došlo k prodření zlacení.

3.3.7.3 Hodnocení funkce instrumentaria

Ve třinácté fázi testování výrobce uznal všechny chirurgické nástroje jako funkční. Všechny druhy nůžek mají dobrý chod a stříh mají přijatelný. U Bozemannova jehelce 20 cm byla zjištěna omezená funkce, z toho důvodu je konstatována nutnost výměny plátků, která bude provedena při následující kontrole.

Během čtrnácté fáze testování výrobce také většinu nástrojů popsal jako plně funkční. U chirurgických nůžek 22 cm je nutná oprava jejich stříhu. U dvou Bozemannových jehelců 20 cm a 25 cm byla zjištěna omezená funkce a nutnost výměny plátků. K výměně došlo během této kontroly výrobcem nástrojů.

4 DISKUZE

Základem pro diskuzi jsou data získaná ze záznamových archů a data získaná od výrobce testovaných nástrojů. Zúčastněné pozorování probíhalo na dvou endoskopických pracovištích v nemocnici krajského a fakultního typu. Testované instrumentarium bylo zařazeno do operačních sítí ve vybraném zdravotnickém zařízení v nemocnici krajského typu a poté bylo testováno firmou, která je současně výrobcem instrumentaria.

Průzkumná otázka č. 1: Jak dodržuje proškolený zdravotnický personál pracující na endoskopickém pracovišti zásady správné péče o endoskopické instrumentarium?

Zásady správné péče týkající se dvoustupňové a vyššího stupně dezinfekce jsou dány Vyhláškou č. 306/2012 Sb. o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče, dále pak doporučeným postupem, který vydala Česká společnost nemocniční epidemiologie a hygieny v roce 2014.

První výzkumná otázka byla stanovena pro zjištění, zda proškolený zdravotnický personál správně pečuje o endoskopické nástroje na endoskopických pracovištích. Pro průzkumné šetření byly vytvořeny záznamové archy, ve kterých byl zaznamenán počet získaných bodů, vč. celkového vyhodnocení. Pozorované činnosti v záznamovém archu byly rozděleny do tří okruhů, a to na dekontaminaci, mechanickou očistu a závěrečnou dezinfekci. Hodnocení vždy probíhalo v rámci všech kroků péče o endoskop.

Celkem bylo na endoskopickém pracovišti A i B provedeno 40 pozorování. Pozorování byla poté vyhodnocena s tímto výsledkem: 12krát (30 %) výborně, 24krát (60 %) dostatečně a 4krát (10 %) nedostatečně. Ze získaných dat je patrné, že postupy prováděné v praxi na obou pracovištích z 90 % odpovídají obecně platným postupům.

Jak uvedla Kukačková (2016, s. 21) ve své bakalářské práci, mezi nejčastější chyby při péči o flexibilní endoskopy patří nedostatečné ponoření a nedodržení času expozice endoskopu v enzymatickém roztoku detergentu. Tyto chyby provedl personál i během zúčastněného pozorování popsaného v této diplomové práci. Na **endoskopickém pracovišti A** došlo k nedodržení expoziční doby dezinfekčního prostředku v polovině sledovaných endoskopů a na **endoskopickém pracovišti B** pak nedošlo k dodržení ani v jednom případě.

V případě ponoření celého endoskopu pod vodní hladinu personál **na endoskopickém pracovišti A** provedl úkon u všech endoskopů správně **na endoskopickém pracovišti B** došlo k dostatečnému ponoření pod vodní hladinu jen u poloviny sledovaných endoskopů.

Zelenková (2010) uvádí, že nedodržení expozice při dezinfekci zdravotnických prostředků má za následek mikrobiální neúčinnost z důvodu krátké expozice. Jak uvedl Hammer (2012) ve svém článku, nedodržení doby expozice lze částečně odstranit vybavením místnosti pro dekontaminaci časovým měřičem s akustickým signálem. **Na endoskopickém pracovišti A** disponují budíkem, který ovšem používá jen část personálu. **Na endoskopickém pracovišti B** budík, ani jiný časový měřič, v dekontaminační místnosti nevyužívají. Jedním z důvodů, proč **endoskopické pracoviště B** nedodrželo expoziční dobu, mohla být také obrovská přetíženost vyšetřeními, jak je uvedeno výše v kapitole 3. 2. 5.

Dalším častým pochybením bylo nedostatečné používání ochranných osobních pracovních pomůcek během dezinfekce endoskopů. Urbanová (2017) ve své bakalářské práci prováděla skryté pozorování v gastroenterologické ambulanci. Pozorovala práci sester jak při vyšetření, tak i během péče o endoskopy. V práci uvádí, že všechny sestry během dezinfekce použily rukavice, ale ostatní ochranné pomůcky nejsou zmíněny. Personál během zúčastněného pozorování provedeného v rámci této diplomové práce také pokaždé použil ochranné rukavice během dezinfekce. Dle doporučeného postupu od České společnosti nemocniční epidemiologie (2014) ošetřující personál musí používat jako ochranné pomůcky zástěru, štít, ústenku a rukavice. **Na endoskopickém pracovišti A** personál použil vždy všechny ochranné pomůcky, ovšem **na endoskopickém pracovišti B** v některých případech personál nepoužil ani ochrannou zástěru ani brýle. Návod výrobce flexibilních endoskopů Olympus® (2017) uvádí, že při dekontaminaci, mechanické očištění, proplachu, oplachu i sušení dochází k situacím, kdy se kontaminovaný dezinfekční roztok nebo voda mohou rozstříknout a zasáhnout oči, sliznice, kůži nebo oblečení ošetřujícího personálu. Z těchto důvodů je důležité nevynechávat používání ochranných brýlí/štítů a zástěr/pláštů.

V neposlední řadě také docházelo k neshodě během péče o pomůcky používané k dočištění endoskopů, jako jsou kartáčky, drátky, houbičky a hadříky. Všechny tyto pomůcky musí být dezinfikovány po každém použití (Keil, 2005). Urbanová (2017, s. 43) ve své práci vyzorovala, že dvě sestry z pěti sledovaných pomůcky odezinfikovaly správně, tedy po každém použití, jedna sestra pomůcky odezinfikovala postřikem a dvě sestry pomůcky nijak neodezinfikovaly.

V této diplomové práci bylo zjištěno, že **na endoskopickém pracovišti A** tuto činnost správně provedla jen část personálu, zbylý personál pomůcky nakládal do dezinfekce až na konci směny. Na **endoskopickém pracovišti B** pomůcky naložila do dezinfekce až na konci směny jen minimální část personálu, větší část personálu správně naložila do dezinfekce kartáčky a houbičky po každém použití.

Na základě těchto výsledků byla vytvořena edukační brožura pro personál pracující na endoskopických pracovištích, která je nahrána na CD a je součástí této diplomové práce.

Průzkumná otázka č.2: Jaké jsou rozdíly v dodržování obecně platných zásad péče o endoskopické instrumentarium na jednotlivých endoskopických pracovištích?

Výsledky zúčastněného pozorování byly hodnoceny dohromady za všechny části péče. Výsledky jsou zpracovány kvantitativně. **Endoskopické pracoviště A** mělo v závěrečném hodnocení lepší výsledky než **endoskopické pracoviště B**. **Endoskopické pracoviště A** během pozorování očistilo 20 endoskopů (100 %) a získalo 8krát výborné hodnocení (40 %), 12krát dobré hodnocení (60 %), a ani jednou neprovedlo péči nedostatečně (0 %). Pracoviště B také během pozorování pečovalo o 20 endoskopů (100 %), přičemž získalo 4krát hodnocení výborné (20 %), 12krát hodnocení dobré (60 %), ovšem 4krát hodnocení nedostatečné (20 %). **Endoskopické pracoviště B**, v celkovém hodnocení, mělo horší výsledky než **endoskopické pracoviště A**. Endoskopické pracoviště A provádí vyšší stupeň dezinfekce a pečuje především o bronchoskopické endoskopy. Endoskopické pracoviště B provádí dvoustupňovou dezinfekci a pečuje o gastroskopy a kolonoskopy. Důvodem proč **endoskopické pracoviště A** v hodnocení dopadlo lépe, může být dodržování sterility zejména u bronchoskopů, kde personál během péče dbá na správné provedení dezinfekce. Dalším důvodem může být, že toto pracoviště vlastní velké množství endoskopů a personál nemusí péči urychlovat tak, aby stihl provést všechna vyšetření. Na rozdíl od endoskopického pracoviště A, **endoskopické pracoviště B** nemusí na sterilitu endoskopů dbát tak, jako endoskopické pracoviště A, důsledkem toho může docházet k urychlení péče nebo přeskočení některých kroků dezinfekce. Jak je uvedeno výše toto pracoviště čelí obrovskému náporu na vyšetření a personál tak nezvládá dodržovat všechny zásady péče o endoskopy ve správném časovém rozmezí.

Průzkumná otázka č. 3: Jaký vliv má předsterilizační a sterilizační proces na kvalitu testovaného chirurgického instrumentaria?

Chirurgické instrumentarium, na kterém byl prováděn výzkum v této diplomové práci, prošlo třináctou a čtrnáctou fází testování. Toto testování navázalo na předchozí testování popsané v diplomových pracích od Kašparové (2015) a Novákové (2015), Tkáčové (2016) a Rubešové (2016), Hrkčové (2017), Průchové (2018), Chvátalové (2019) a Lalovové (2020).

Pomocí záznamového archu schváleného od výrobce chirurgického instrumentaria se zaznamenávala data předsterilizační přípravy a sterilizace. Během předsterilizační přípravy se znamenával způsob mytí, doba a teplota mytí, použití pracovního roztoku, provedení funkční kontroly, ošetření, balení nástroje a skladování. Během sterilizace se pak zaznamenávala teplota a čas. Vyhodnocená data odpovídala doporučeným postupům.

Provedená předsterilizační příprava během třináctého a čtrnáctého testování odpovídala doporučeným postupům od výrobce. Správně byl zvolen dezinfekční prostředek i jeho koncentrace. Byla dodržena teplota vody i časová expozice. Pracovníci pečující o testované nástroje preferovali ruční způsob mytí, který dle vyhlášky č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče vyhovuje. Nástroje na laparoskopické síti byly myty výhradně ručně. Během čtrnácté fáze došlo u laparoskopického síta k devíti mycím cyklům, které byly provedeny strojově. Tato situace byla konzultována se staniční sestrou příslušného operačního sálu, z jakého důvodu bylo provedeno tolik strojových mycích cyklů oproti všem předchozím fázím, kde ke strojovému mytí nedošlo ani při jednom sledování. Odpovědí bylo, že důvodem může být snížený počet operací a menší nátlak na péči o laparoskopická síta a dále pak, že se strojové mytí využívá vždy po operaci infekčního pacienta. U abdominálního síta převažovalo také mytí ruční nad strojovým. Podle údajů v předchozích diplomových pracích od Lalovové (2020), Chvátalové (2019), Průchové (2018) taktéž převažoval ruční způsob mytí z důvodu úspory času. Nevýhodou ručního mytí je nemožnost validace manuálních pracovních postupů. Tedy z důvodu možnosti validace mycího a dezinfekčního procesu by bylo lepší využívat strojový způsob mytí nástrojů (Taliánová, 2015, s. 39). Ošetření nástrojů bylo provedeno vždy po mycím a dezinfekčním procesu parafínovým olejem, jak je doporučeno od výrobce.

První větší servisní kontrola a oprava deseti nástrojů proběhla po šesté fázi testování. Důvodem bylo opotřebení nástrojů (Hrklová, 2017). Během následující sedmé a osmé fáze testování nebyly shledány významné mechanické a funkční změny na nástrojích (Průchová, 2018). Jak uvádí Lalovová (2020) ve své práci po dvanáctém testování byly chirurgické nástroje poškozené na povrchu škrábanci, zbytky zaschlé krve, stopy po kontaktu s ostatními nástroji a stopy koroze. Střih nůžek také nebyl přijatelný.

Z tohoto důvodu po dvanácté fázi testování došlo k druhé velké servisní opravě nástrojů, došlo k doplnění čtyř dalších nástrojů, a také došlo k označení všech nástrojů 2D kódem. Během třinácté a čtrnácté fáze došlo k minimálnímu opotřebení nástrojů.

5 ZÁVĚR

Diplomová práce s názvem Péče o endoskopické a chirurgické instrumentarium se zaměřila na komplexní péči o endoskopické a chirurgické nástroje. Diplomová práce je teoreticko-praktická.

Správná péče o nástroje je nezbytnou součástí správně fungujícího zdravotnického zařízení. V posledních letech stoupá počet miniinvazivních výkonů, operací a přístupů. Endoskopie, endoskopické operace a zákroky jsou čím dál častěji prováděné výkony, a proto je zcela zásadní, aby zdravotnický personál uměl správně o endoskopické nástroje pečovat.

Endoskopy jsou specifické nástroje obsahující optiku, tudíž se nedají sterilizovat běžnou cestou jako jiné chirurgické nástroje. O to více je důležité správné provedení péče a to tak, aby nedocházelo ke zničení drahých nástrojů, či ohrožení pacientů.

V teoretické části diplomové práce byla nejprve podrobně charakterizována péče o endoskopické nástroje se zvláštním zřetelem na dekontaminaci, mechanickou očistu a dezinfekci, zejména na vyšší stupeň dezinfekce a dvoustupňovou dezinfekci, v neposlední řadě pak také na sterilizaci. V následujících kapitolách pak byla popsána péče o chirurgické instrumentarium, a to od péče o předsterilizační přípravu, dezinfekci až po sterilizaci. Tyto kapitoly byly uvedeny z důvodu prováděného průzkumu péče o chirurgické instrumentarium v klinické praxi.

Výzkumná část diplomové práce je rozdělena na dvě části. V první části jsou prezentovány výsledky z kvalitativního šetření. Sběr dat byl proveden formou zúčastněného pozorování na dvou endoskopických pracovištích v nemocnici krajského typu a v nemocnici fakulturního typu. Za účelem zápisu pozorování, byly vytvořeny záznamové archy pro vyšší stupeň dezinfekce a pro dvoustupňovou dezinfekci. Data byla následně analyzována a vyhodnocena. Druhá část výzkumného šetření se zaměřila na prezentaci výsledků třinácté a čtrnácté fáze testování chirurgického instrumentaria v klinické praxi. Testované nástroje byly zařazeny do operačních sítí v jedné z nemocnic krajského typu. Testování provádí firma zároveň poskytující toto chirurgické instrumentarium.

Prvním dílčím cílem praktické části práce bylo zjistit, jak zdravotnický personál pracující na endoskopických pracovištích dodržuje zásady správné péče o endoskopické nástroje. Ze získaných dat je zřejmé, že postupy prováděné v praxi na obou pracovištích ne zcela odpovídají obecně platným postupům.

Největším úskalím se ukázalo provádění mechanické očisty, kde bylo zjištěno poměrně časté nedodržování expoziční doby dezinfekčního prostředku, dále pak byla v několika případech zjištěna nedostatečná manipulace s endoskopem při ponoření endoskopu pod vodní hladinu. Poměrně často také docházelo k neshodě v péči o dočišťovací pomůcky endoskopů. K dezinfekci těchto pomůcek docházelo, dle předpisů nesprávně, často až na konci směny, přičemž by se tyto pomůcky měly dezinfikovat po každém použití. Z uvedených zjištění také vyplynulo, že personál ne vždy dbal na dostatečné používání osobních ochranných pomůcek, konkrétně na nošení zástěr a ochranných brýlí.

Druhý dílčí cíl se zaměřil na porovnání rozdílů v dodržování obecně platných zásad péče o chirurgické instrumentarium mezi jednotlivými centrálními sterilizacemi. Lepší výsledky vykazalo sledované endoskopické pracoviště A, které poskytuje vyšší stupeň dezinfekce. Endoskopické pracoviště B provádí dvoustupňovou dezinfekci a v porovnání s pracovištěm A vykazalo výsledky horší.

Cílem části zaměřené na testování chirurgického instrumentaria bylo zjistit, jaký mají vliv předsterilizační a sterilizační procesy na vybrané chirurgické instrumentarium.

Testování probíhalo u patnácti chirurgických nástrojů. Pro záznam dat o předsterilizační přípravě a následné sterilizaci sloužily záznamové archy. Data byla získávána z dezinfekčních a sterilizačních deníků, přičemž veškeré parametry byly shodné s doporučením od výrobce.

Práce se zaměřila na třináctou a čtrnáctou fázi testování, navázala tak na dřívější práce, zde uvedené. Dále je třeba uvést, že před třináctou fází testování došlo k opravě a seřízení všech nástrojů. Dále také došlo k doplnění čtyř nástrojů, které v předchozí dvanácté fázi nebyly zařazeny. Nově byly všechny nástroje označeny 2D kódem pro celistvé informace o nástrojích. Na nástrojích po provedené opravě byly shledány mírné povrchové vady, především z důvodu kontaktu s ostatními nástroji na sítech či nešetrné péče o nástroje během předsterilizační přípravy. Ve sledovaném vzorku instrumentaria byly na některých nástrojích zjištěny stopy zaschlé krve a stopy koroze. Většina nástrojů je po 14. fázi testování v kvalitním stavu a po provedené opravě nepotřebují větší seřízení či broušení.

5.1 Doporučení pro praxi

Z výsledků průzkumného šetření byla vytvořena edukační brožura. Cílem vytvořené edukační brožury je přispět ke zlepšení stavu pozorovaných nedostatků, snahou je zejména poskytnout personálu ucelené informace o péči o endoskopy krok za krokem, a zároveň mu ulehčit orientaci během prováděné péče.

Vytvořené záznamové archy pro zúčastněné pozorování na endoskopických pracovištích by mohly sloužit jako podklad pro vypracování auditního listu. Kontrolní činnosti jsou navrženy tak, aby došlo ke komplexnímu zhodnocení péče během všech kroků dezinfekce endoskopů.

5.2 Limity diplomové práce

Tato diplomová práce si původně stanovila za cíl provést zúčastněné pozorování na čtyřech endoskopických pracovištích v rámci třech nemocnic. Na dvou pracovištích s vyšším stupněm dezinfekce a na dvou pracovištích s dvoustupňovou dezinfekcí. Dohromady tak mělo být provedeno 80 pozorování, aby mohlo dojít k odhalení případného zkreslení z jednoho pozorování. Vzhledem k probíhající epidemiologické situaci na celém území ČR, a k nucenému rušení plánovaných výkonů, na dvou pracovištích nebylo povoleno provedení zúčastněného pozorování. Jsem si vědoma, že v případě provedení pozorování v původně plánovaném rozsahu by byly zjištěné výsledky přesnější a měly by větší vypovídací hodnotu. I přes všechna tato nečekaná omezení jsem se snažila získané výsledky důkladně zpracovat a vytěžit z nich co nejvíce informací.

6 POUŽITÁ LITERATURA

CONNER, Ramona ed., 2016. *Guidelines for perioperative practice*: 2016 edition, Denver, CO: AORN.

ČESKO. Zákon č. 267 ze dne 16. září 2015, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, 97 a další související zákony. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2015, částka 108, s. 3260-3303. Dostupný také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>.

ČESKO. 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. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2012, částka 109, s. 3954-3980. Dostupná také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>.

ČESKO. Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2004, částka 35, s. 946-976. Dostupné také z: <file:///C:/Users/test/Downloads/sb0035-2018.pdf>.

Český lékopis 2017: Pharmacopoea Bohemica MMXVII (Ph.B. MMXVII). 1. díl., Evropská část. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0500-7.

ČESKÁ SPOLEČNOST NEMOCNIČNÍ EPIDEMIOLOGIE A HYGIENY. Zásady ošetřování endoskopů. *SNEH* [online]. 2014 [cit. 2020-06-15]. Dostupné z: https://www.sneh.cz/_soubor_y/_clanky/112.pdf.

FALT, P., URBAN, O., VÍTEK, P., 2015. *Koloskopie*, 1. vydání. Praha: Grada Publishing. 320 s. ISBN 978-80-247-5284-6.

HAMMER, Jiří. Jak zničit chirurgické nástroje, aniž by byly použity. Část II. - Mytí, nástrojů, setování, sterilizace, skladování. *Braunoviny* [online]. 2010, 5, [cit. 2020-11-01]. Dostupné z: <https://www.braunoviny.cz/sites/default/files/braunoviny-05-2010-nahled-.pdf>. ISSN 1801-0342.

HAMMER, Jiří. Dekontaminace: začátek konce chirurgických nástrojů. *Braunoviny* [online]. 2012, 5, [cit. 2020-11-01]. Dostupné z: <https://www.braunoviny.cz/sites/default/files/braunoviny-5-2012-nahled.pdf>. ISSN: 1801-0342.

HAVRÁNKOVÁ, Johana, Xenie ŠEJVLOVÁ, Pavla DVORSKÁ. Předsterilizační příprava a péče o flexibilní endoskopy v urologické ambulanci. *Urologie pro praxi* [online]. 2019; 20(1): 42-45 [cit. 2020-06-11]. Dostupné z: <https://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2019/01/09.pdf>. ISSN 1803-5299.

HOLUBOVÁ, Adéla. Dezinfekce endoskopických přístrojů. *Florence: odborný časopis pro ošetřovatelství a ostatní zdravotnické profese* [online]. 2016, 1(2), 16-19 [cit. 2021-03-11]. Dostupné z: <https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2016/1/dezinfekce-endoskopickyh-pristroju/>. ISSN 1801-464X

HRKLIOVÁ, Markéta. *Péče o instrumentárium v perioperační péči*. 2017. 96 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce Mgr. Markéta Moravcová, Ph.D.

CHVÁTALOVÁ, Eva. *Bezpečná péče o chirurgické instrumentarium*. 2019. 116 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.

IHNÁT, Peter. *Základní chirurgické techniky a dovednosti*. Praha: Grada Publishing, 2017. s. 25. ISBN 978-80-271-0334-8.

JEDLIČKOVÁ, Jaroslava. *Ošetrovatelská perioperační péče*. 2. rozšířené vydání. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2019. ISBN 978-80-7013-598-3.

KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0130-6.

KAŠPAROVÁ, Ilona. *Specifika péče o nástroje a pomůcky v perioperačním prostředí*. Pardubice, 2015. 96 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.

KEIL, Radan. Doporučený postup čištění a dezinfekce flexibilních endoskopů. *Gastroenterologie a hepatologie* [online]. 2005, roč. 59, č. 2, s. 78-79 [cit. 2020-06-18]. Dostupné z: <http://www.csgh.info/cs/clanek/doporuceny-postup-cistení-a-dezinfekce-flexibilních-endoskopu-19>. ISSN 1804-803X.

KOLEKTIV AUTORŮ. *Péče o nástroje: šetrná péče o nástroje*. 10. vyd. Morfelden-Walldorf: Arbeitskreis Instrumenten-Aufbereitung; 2012.

KORDULOVÁ, Pavla. Dezinfekce a sterilizace endourologického instrumentária. *Urologie pro praxi* [online]. 2015, 16 (4): 174-177 [cit. 2020-09-20]. Dostupné z: <https://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2015/04/12.pdf>. ISSN 1803-5299.

KUKAČKOVÁ, Vanda. *Návrh koncepce řešení dezinfekce a sterilizace digestivní endoskopické techniky*. 2016. 61 s. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství. Vedoucí práce doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.

KUTNOHORSKÁ, Jana. *Výzkum v ošetrovatelství*. Praha: Grada, 2009. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-2713-4.

LALOVOVÁ, Kristýna. *Péče o chirurgické instrumentarium v klinické praxi*. 2020. 89 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.

MARTINCOVÁ, Kamila. Dvoustupňová dezinfekce v praxi. *Dvoustupňová dezinfekce na našem pracovišti* [online]. Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.: Krajská zdravotní, a.s., 2013, (20) [cit. 2020-06-19]. Dostupné z: https://www.sneh.cz/_soubory/_clanky/93.pdf.

McDONNELL, G., P., BURKE. Disinfection: is it time to reconsider Spaulding? *J Hosp Infect* [online]. 2011; 78:163-170 [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7134755/#bib22>

MEDICAL TRIBUNE CZ. *Komplexní péče o endoskopy*. 302 Found [online]. Copyright © 2000 [cit. 01.10.2020]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/15064-komplexni-pece-o-endoskopy>

MELICHERČÍKOVÁ, Věra. *Sterilizace a dezinfekce*. Druhé, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-139-1.

MELICHERČÍKOVÁ, Věra. *Sterilizace a dezinfekce v prevenci nozokomiálních nákaz*. Praha: Galén, c2007. Care. ISBN 978-80-7262-468-3.

MRKOS, Richard. *Testované instrumentárium Pardubice* [elektronická pošta]. Message to: urbanova96@seznam.cz. 16. 3. 2021 7:05 [cit. 2021-17-03]. Osobní komunikace.

NOVÁKOVÁ, Kateřina. *Vliv sterilizace na kvalitu instrumentaria*. Pardubice, 2015. 112 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.

OLYMPUS ®. *Průvodce systémem endoskopie. Návod k použití systému* [online]. 2017. [cit. 2020-10-31]. Dostupné z: https://www.olympus-oste.eu/media/contact_and_support/download/system_guides/W7052_811.pdf

PAZDZIORA, Erich. *Nové směry při ošetřování ZP s dutinami*. *Zdravotnictví a medicína* [online]. 2008 [cit. 2020-09-03]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/nove-smery-pri-osetrovani-zp-s-dutinami-353942>.

PRŮCHOVÁ, Kateřina. *Specifika péče o instrumentárium na operačním sále*. 2018. 103 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.

RUTALA WA a WEBER DJ. *Disinfection and Sterilization in Health Care Facilities: An Overview and Current Issues*. *Infect Dis Clin North Am*. 2016;30(3):609-637 [cit. 2021-03-20]. doi:10.1016/j.idc.2016.04.002. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7134755/>

RUBEŠOVÁ, Tereza. *Problematika sterilizace v perioperační péči*. 2016. 129 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce Mgr. Zuzana Škorníčková, Ph.D.

SCHNEIDEROVÁ, Michaela. *Perioperační péče*. Praha: Grada, 2014. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4414-8.

SZÉKYOVÁ, Marta, FERSTL, Karol, NOVÝ, Richard. *Větrání a klimatizace*. 1. vyd. Bratislava: JAGA GROUP, s.r.o., 2006. 360 s. ISBN 80-8076-037-3.

ŠPIČÁK, Julius a Ondřej URBAN. *Novinky v digestivní endoskopii*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5283-9.

TALIÁNOVÁ, Magda. *Základy dezinfekce a sterilizace ve zdravotnictví*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. ISBN 978-80-7395-954-8.

TKÁČOVÁ, Jana. *Péče o chirurgické instrumentárium*. 2016. 106 s. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce Mgr. Markéta Moravcová, Ph.D.

URBANOVÁ, Radka. *Úloha sestry při endoskopických vyšetřeních*. 2017. 64 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Vedoucí práce Mgr. Ivana Chloubová.

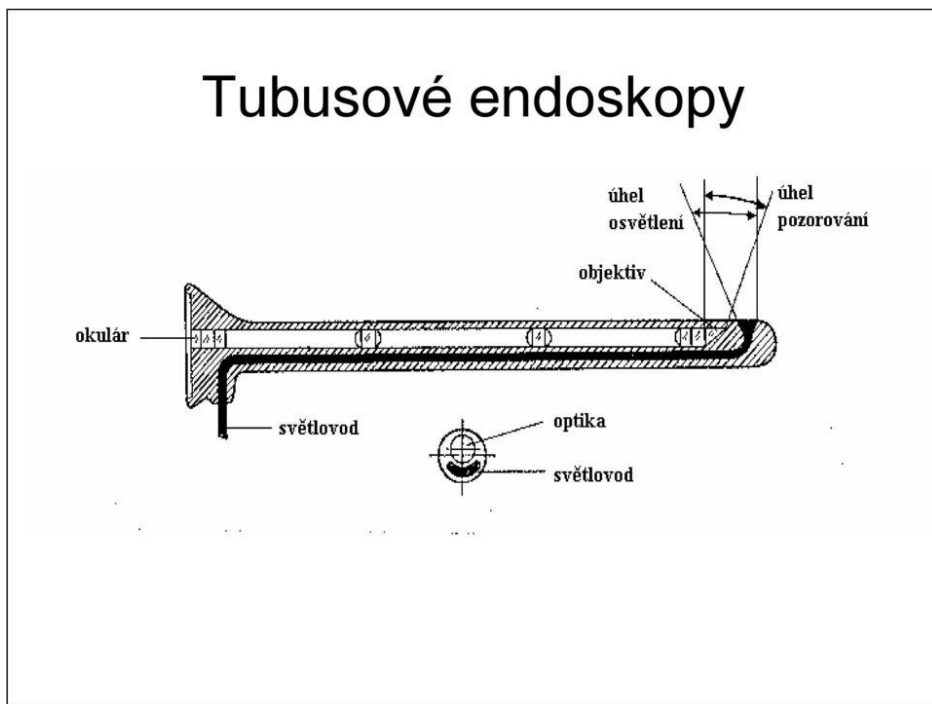
WICHISOVÁ, Jana. *Sestra a perioperační péče*. Praha: Grada, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3754-6.

ZELENKOVÁ, Jaroslava. ERS-sterilizační systém. *Nové vademecum sterilizace* [online]. 2008; 2: 25-29 [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <https://www.steril.cz/css/files/cas0802.pdf>. ISSN 1802-0542.

ZELENKOVÁ, Jaroslava. Dezinfekce a sterilizace – neznalost nebo nedbalost. *Zdravotnictví a medicína* [online]. 2010 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/dezinfekce-a-sterilizace-neznalost-nebo-nedbalost-455789>. ISSN 2336-2987.

7 PŘÍLOHY

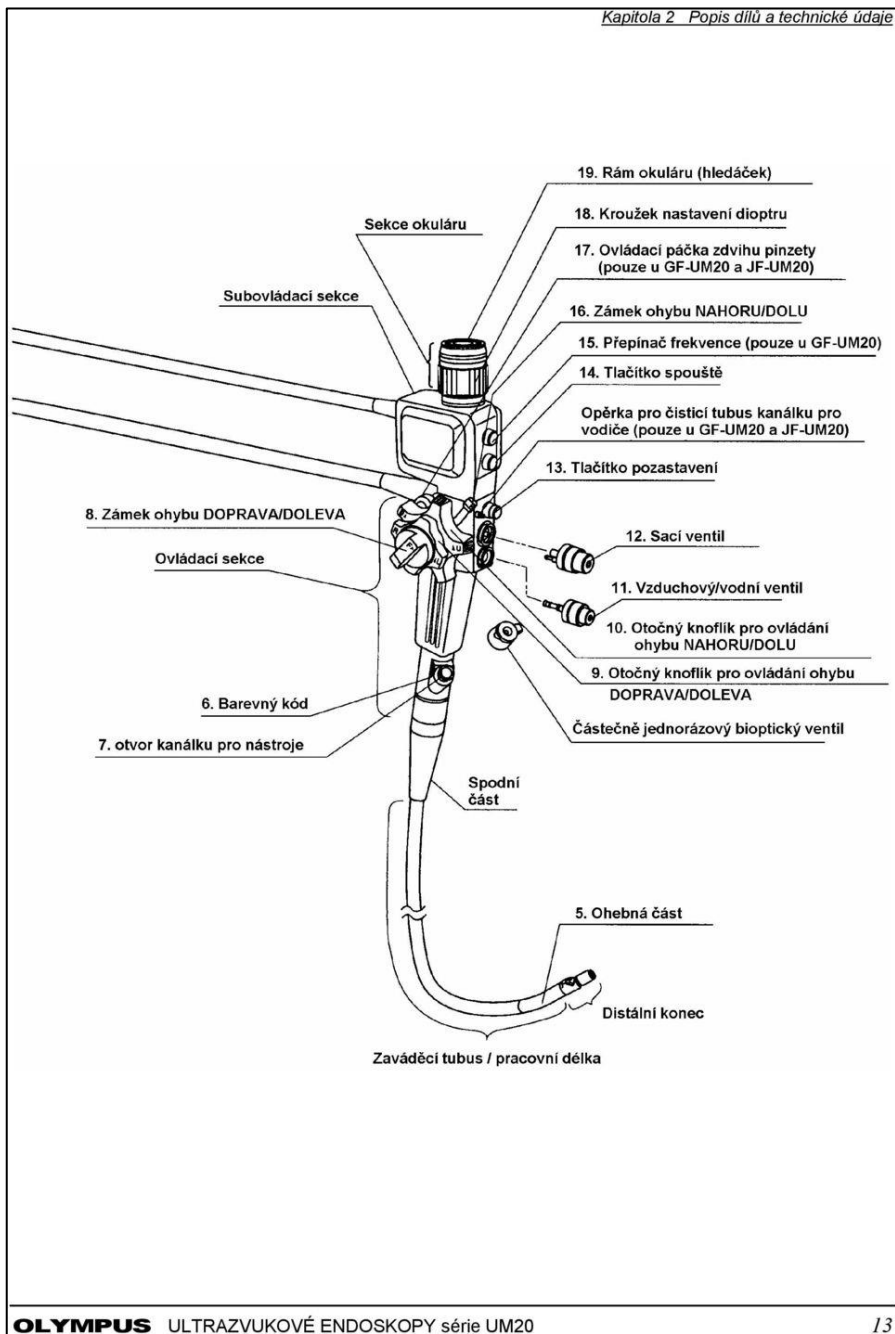
Příloha A Složení rigidního endoskopu	75
Příloha B Složení flexibilního endoskopu	76
Příloha C Uspořádání dekontaminační místnosti	77
Příloha D Zkoušečky těsnosti	77
Příloha E Rozdíly v postupu DD a VSD	78
Příloha F Endothermo dezinfektor	78
Příloha G Doba expirace dle obalu	79
Příloha H Záznamový arch pro DD	80
Příloha I Záznamový arch pro VSD	82
Příloha J Testované chirurgické instrumentárium	84
Příloha K Záznamový arch pro sledování chirurgického instrumentária	84
Příloha L Měření tvrdosti dle Rockwella	85
Příloha M Verifikátor sloužící k ověření kvality laserového značení 2D kódu	85



Obrázek 5 Složení rigidního endoskopu

Dostupné z: <https://docplayer.cz/13673450-Prednasky-z-lekarske-pristrojove-techniky.html>.

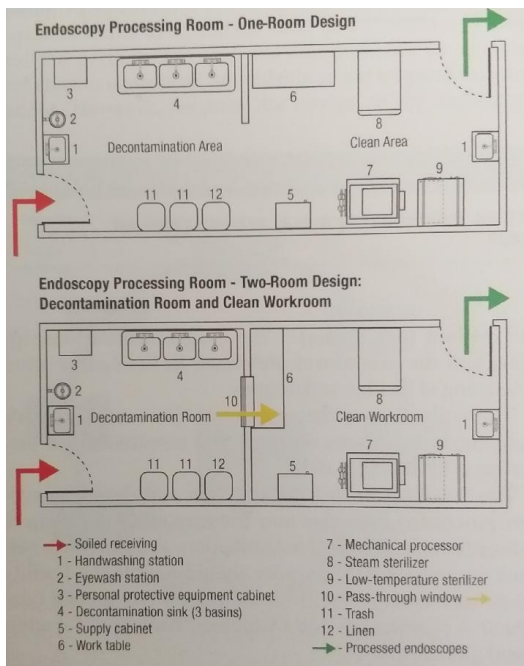
Příloha B Složení flexibilního endoskopu



Obrázek 6 Složení flexibilního endoskopu

Dostupné z: <https://docplayer.cz/4977394-Olympus-gf-typ-um20-olympus-jf-typ-um20-7-5-12-olympus-cf-typ-um20-7-5-12.html>.

Příloha C Uspořádání dekontaminační místnosti



Obrázek 7 Uspořádání dekontaminační místnosti

Dostupné z: CONNER, Ramona ed., 2016. *Guidelines for perioperative practice*: 2016 edition, Denver, CO: AOR

Příloha D Zkoušečky těsnosti



Obrázek 8 Zkoušečky těsnosti

Dostupné z: Vlastní archiv

Příloha E Rozdíly v postupu DD a VSD

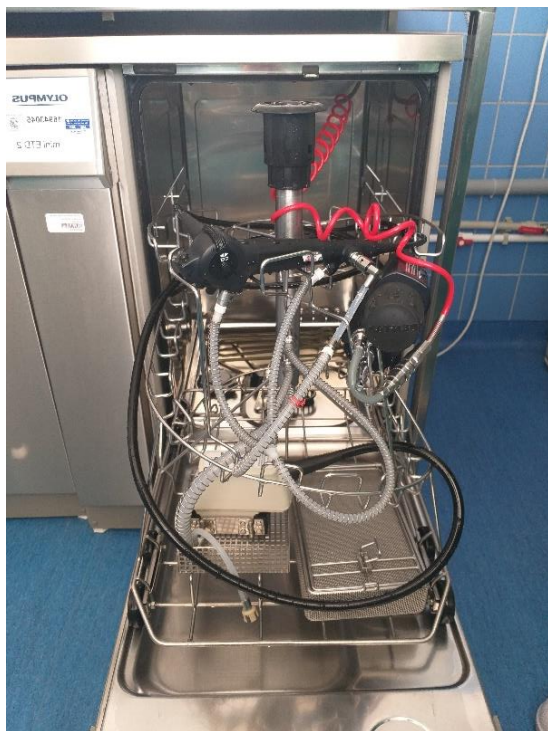
Rozdíly v postupu:

	Oblast použití	Požadované spektrum účinnosti roztoku č. 2	Požadavky na závěrečný oplach
Dvoustupňová dezinfekce	Digestivní endoskopy (flexibilní i rigidní)	baktericidní, virucidní, fungicidní	1. Čištěná voda Aqua purificata - (doporučujeme) 2. Pitná voda 2x ročně kontrolovaná v místě odběru dle vyhl. č. 252/2004 Sb.
Vyšší stupeň dezinfekce	Operační (flexibilní i rigidní) a vyšetřovací endoskopy	baktericidní, virucidní, fungicidní, tuberculocidní, sporicidní	Sterilní voda (Aqua sterilisata)

Obrázek 9 Rozdíly v postupy DD a VSD

Dostupné z: https://www.sneh.cz/_soubory/_clanky/112.pdf

Příloha F Endothermo dezinfektor



Obrázek 10 Endothermo dezinfektor

Dostupné z: Vlastní archiv

Příloha G Doba expirace dle obalu

Obaly pro jednotlivé způsoby sterilizace a jim odpovídající expirace

Druh obalu	Způsob sterilizace					Expirace pro materiál	
	PS 1)	HS 2)	PLS 3)	FS 4)	ES 5)	Volně uložený	Chráněný
Kazeta	-	+	-	-	-	24 hod.	48 hod.
Kontejner	+	+*	+**	-	-	6 dnů	12 týdnů
Papír/přířez #	+	-	-	-	-	6 dnů	12 týdnů
Papír-fólie	+	-	-	+	+	6 dnů	12 týdnů
Polyamid	-	+	-	-	-	6 dnů	12 týdnů
Polypropylen	-	+	+	-	-	6 dnů	12 týdnů
Tyvek	-	-	+	+	+	6 dnů	12 týdnů
Netkaná textilie	+	-	-	***	***	6 dnů	12 týdnů
Dvojitý obal ##						12 týdnů	6 měsíců
Dvojitý obal a skladovací obal						1 rok	1 rok

Poznámky:

* kontejner s filtrem z termostabilního materiálu

** speciální kontejner podle doporučení výrobce sterilizátorů

*** dle doporučení výrobce

vždy dvojitě balení do přířezů

uzavřít svárem či lepením obě vrstvy

Vysvětlivky:

1) = sterilizace vlhkým teplem

2) = sterilizace proudícím horkým vzduchem

3) = sterilizace plazmatem

4) = sterilizace formaldehydem

5) = sterilizace ethylenoxidem

Obrázek 11 Doba expirace dle obalu

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-306>

Příloha H Záznamový arch pro DD

ZÁZNAMOVÝ ARCH: DVOUSTUPŇOVÁ DEZINFEKCE ENDOSKOPICKÝCH NÁSTROJŮ			
Hodnocení: 0 bodů – neshoda, 1 bod – částečná shoda, 2 body – shoda, N – nehodnoceno			
Hodnoticí metoda: P – pozorování, D – dotazem			
Hodnoticí kritéria	Hodnoticí metoda	Body	Komentář
A. DEKONTAMINACE			
1. Jsou používány odpovídajících OOPP*?			
2. Je provedena pravidelná výměna OOPP**?			
3. Je odstraněn biologický materiál mulem s virucidním prostředkem?			
4. Je proveden proplach kanálků endoskopu?			
5. Je nasazena krytka na endoskop?			
B. MECHANICKÁ OČISTA			
6. Jsou používány odpovídajících OOPP*?			
7. Je provedena zkouška těsnosti endoskopu?			
8. Je ponořen endoskop pod hladinu dezinfekčního prostředku (A, B účinek)?			
9. Je dodržena expoziční doba dle výrobce dezinfekce?			
10. Jsou odstraněny/otevřeny všechny ventily endoskopu?			
11. Jsou použity kartáčky na dočištění kanálků a ventilů dle návodu výrobce endoskopu?			
12. Jsou použity houbičky k dočištění celého endoskopu?			
13. Je provedena péče o kartáčky a houbičky k dočištění endoskopu?			
14. Je proveden oplach endoskopu pitnou vodou?			

Hodnocení: 0 bodů – neshoda, 1 bod – částečná shoda, 2 body – shoda, N – nehodnoceno			
Hodnoticí metoda: P – pozorování, D – dotazem			
Hodnoticí kritéria	Hodnoticí metoda	Body	Komentář
C. DRUHÝ STUPEŇ DEZINFEKCE			
1. C ETD – ENDOTERMODEZINFektor			
15. Jsou používány odpovídajících OOPP*?			
16. Je ETD používán dle návodu výrobce?			
17. Je endoskop připojen k oplachovým hadičkám?			
18. Je proveden zápis dat endoskopu a personálu do ETD?			
19. Jsou nasazeny nesterilní rukavice?			
20. Je endoskop odpojen od hadiček?			
21. Je při ukončení programu dodržován princip asepse?			
22. Je proveden zápis do deníku pro dvoustupňovou dezinfekci?			
23. Je endoskop skladován dle návodu výrobce?			

Hodnocení: 0 bodů – neshoda, 1bod – částečná shoda, 2 body – shoda, N – nehodnoceno			
Hodnoticí metoda: P – pozorování, D – dotazem			
Hodnoticí kritéria	Hodnoticí metoda	Body	Komentář
2. C RUCNÍ PROVEDENÍ DRUHÉHO STUPNĚ DEZINFEKCE			
24. Jsou používány odpovídajících OOPP*?			
25. Je proveden oplach endoskopu a propláchnutí kanálků pitnou vodou?			
26. Je celý endoskop ponořen pod hladinu dezinfekčního prostředku (virucidní, baktericidní a fungicidní účinek)?			
27. Je dodržena doba expozice dle výrobce dezinfekce?			
28. Je provedena výměna OOPP**?			
29. Je proveden závěrečný oplach a propláchnutí kanálků endoskopu čistou vodou (aqua purificata)?			
30. Je při ukončení dezinfekce dodržován princip asepse?			
31. Je proveden zápis do deníku pro dvoustupňovou dezinfekci?			
32. Je endoskop skladován dle návodu výrobce?			

Poznámka:

- * rukavice, ústenka, plášť/zástěra (ochranné plastické brýle/štit)
- ** nasazení nových rukavic

Maximální počet bodů: 46	<i>Počet dosažených bodů: maximální počet bodů x 100</i>	VÝBORNĚ (46-41 bodů) 100-90 %	DOBŘE (40-35 bodů) 89-76 %	NEDOSTATEČNĚ (34-0 bodů) 75-0 %
Celkový počet dosažených bodů:				
Celkové hodnocení v %:				

Obrázek 12 Záznamový arch pro DD

Příloha I Záznamový arch pro VSD

ZÁZNAMOVÝ ARCH: VYŠŠÍ STUPEŇ DEZINFEKCE			
Hodnocení: 0 bodů – neshoda, 1 bod – částečná shoda, 2 body – shoda, N – nehodnoceno			
Hodnoticí metoda: P – pozorování, D – dotazem			
Hodnoticí kritéria	Hodnoticí metoda	Body	Komentář
A. DEKONTAMINACE			
1. Jsou používány odpovídající OOPP*?			
2. Je provedena pravidelná výměna OOPP**?			
3. Je odstraněn biologický materiál mulem s virucidním prostředkem?			
4. Je proveden proplach kanálků endoskopu?			
5. Je nasazena krytka na endoskop?			
B. MECHANICKÁ OČISTA			
6. Jsou používány odpovídající OOPP*?			
7. Je provedena zkouška těsnosti endoskopu?			
8. Je endoskop ponořen pod hladinu dezinfekčního prostředku (A, B účinek)?			
9. Je dodržena expoziční doba dle výrobce dezinfekce?			
10. Jsou odstraněny/otevřeny všechny ventily endoskopu?			
11. Jsou použity kartáčky na dočištění kanálků a ventilů dle návodu výrobce endoskopu?			
12. Jsou použity houbičky k dočištění celého endoskopu?			
13. Je provedena péče o kartáčky a houbičky k dočištění endoskopu?			
14. Je proveden oplach endoskopu pitnou vodou?			

Hodnocení: 0 bodů – neshoda, 1 bod – částečná shoda, 2 body – shoda, N – nehodnoceno			
Hodnoticí metoda: P – pozorování, D – dotazem			
Hodnoticí kritéria	Hodnoticí metoda	Body	Komentář
C. VYŠŠÍ STUPEŇ DEZINFEKCE			
1. C ETD - ENDOTERMODEZINFektor			
15. Jsou používány odpovídající OOPP*?			
16. Je ETD používán dle návodu výrobce?			
17. Je připojen endoskop k oplachovým hadičkám?			
18. Je proveden zápis dat endoskopu a personálu do ETD?			
19. Jsou nasazeny sterilní rukavice?			
20. Je endoskop odpojen od hadiček?			
21. Je při ukončení programu dodržován princip asepse?			
22. Je proveden zápis do deníku pro vyšší stupeň dezinfekce?			
23. Je endoskop skladován dle návodu výrobce?			

Hodnocení: 0 bodů – neshoda, 1 bod – částečná shoda, 2 body – shoda, N – nehodnoceno			
Hodnoticí metoda: P – pozorování, D – dotazem			
Hodnoticí kritéria	Hodnoticí metoda	Body	Komentář
2. C RUČNÍ PROVEDENÍ VYŠŠÍHO STUPNĚ DEZINFEKCE			
24. Jsou používány odpovídající OOPP*?			
25. Je proveden oplach endoskopu a propláchnutí kanálků pitnou vodou?			
26. Je ponořen celý endoskop pod hladinu dezinfekčního prostředku (virucidní, baktericidní, fungicidní, tuberkulocidní a sporicidní účinek)?			
27. Je dodržena doba expozice dle výrobce dezinfekce?			
28. Je provedena výměna OOPP***?			
29. Je proveden závěrečný oplach a propláchnutí kanálků endoskopu sterilní vodou ve sterilní nádobě?			
30. Je při ukončení dezinfekce dodržován princip asepse?			
31. Je proveden zápis do deníku pro vyšší stupeň dezinfekce?			
32. Je endoskop skladován dle návodu výrobce?			

Poznámka:

- * rukavice, ústenka, plášť/zástěra (ochranné plastické brýle/štíť)
- ** nasazení nových rukavic
- ***sterilní rukavice

Maximální počet bodů: 46	<i>Počet dosažených bodů: maximální počet bodů x 100</i>	VÝBORNÉ (46-41 bodů) 100-90 %	DOBŘE (40-35 bodů) 89-76 %	NEDOSTATEČNÉ (34-0 bodů) 75-0 %
Celkový počet dosažených bodů:				
Celkové hodnocení v %:				

Obrázek 13 Záznamový arch pro VSD

Příloha J Testované chirurgické instrumentárium



Obrázek 14 Testované chirurgické instrumentárium

Dostupné z: vlastní archiv

Příloha K Záznamový arch pro sledování chirurgického instrumentária

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	

Obrázek 15 Záznamový arch pro sledování chirurgického instrumentária

Dostupná z: výrobce testovaného instrumentária

Příloha L *Měření tvrdosti dle Rockwella*



Obrázek 16 Měření tvrdosti dle Rockwella

Dostupné z: výrobce instrumentária

Příloha M *Verifikátor sloužící k ověření kvality laserového značení 2D kódu*



Obrázek 17 Verifikátor sloužící k ověření kvality laserového značení 2D kódu

Dostupné z: výrobce instrumentária