

Metody dekontaminace přístrojové techniky

Bakalářská práce

Studijní program: B5341 – Ošetrovatelství
Studijní obor: 5341R009 – Všeobecná sestra
Autor práce: **Radka Spillerová**
Vedoucí práce: Mgr. Marie Froňková





Methods for decontamination instrumentation

Bachelor thesis

Study programme: B5341 – Nursing

Study branch: 5341R009 – General Nurse

Author: **Radka Spillerová**

Supervisor: Mgr. Marie Froňková



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Radka Spillerová

Osobní číslo: D14000111

Studijní program: B5341 Ošetrovatelství

Studijní obor: Všeobecná sestra

Název tématu: Metody dekontaminace přístrojové techniky

Zadávací katedra: Fakulta zdravotnických studií

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

Cíle práce:

- 1) Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu dekontaminace.
- 2) Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu desinfekce.
- 3) Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách desinfekce
- 4) Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu sterilizace.
- 5) Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách sterilizace určených pro sterilizace přístrojové techniky.

Teoretická východiska (včetně výstupu z kvalifikační práce):

Metody dekontaminace přístrojů a pomůcek pro opakované použití je v současné době důležité, protože přístrojové techniky přibývá nejen na specializovaných odděleních ale i na standardních ošetrovatelských jednotkách a v ambulantních zařízeních. Stále více se využívají přístroje a s nimi přichází i otázka, jak zabránit kontaminaci.

Výstupem z bakalářské práce bude studijní opora pro budoucí absolventy bakalářského studia oborů zaměřených na biomedicínskou techniku

Výzkumné předpoklady (včetně výstupu z kvalifikační práce):

- 1) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku zná pojem dekontaminace.
- 2a) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem mechanická očista.
- 2b) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem dezinfekce.
- 3a) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje fyzikální dezinfekci.
- 3b) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje fyzikálně chemickou dezinfekci.
- 3c) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje dvoustupňovou dezinfekci.
- 3d) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje vyšší stupeň dezinfekce.
- 4) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem sterilizace.
- 5a) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizaci plazmou.
- 5b) Předpokládáme, že 70 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizace ethylenoxidem.

Metoda:

Kvantitativní

Technika práce, vyhodnocení dat:

Metoda dotazníku. Data budou zpracována pomocí tabulek a grafů v programu Microsoft Office Excel 2010. Text bude zpracován textovým editorem Microsoft Office Word 2010.

Místo a čas realizace výzkumu:

Výzkum bude realizován v rámci Technické university v Liberci na Fakultě zdravotnických studií a na Českém vysokém učení technickém v Praze v průběhu listopadu 2016 až března 2017.

Vzorek:

Respondenty budou tvořit budoucí absolventi druhých a třetích ročníků bakalářského studia oborů zaměřených na biomedicínskou techniku.

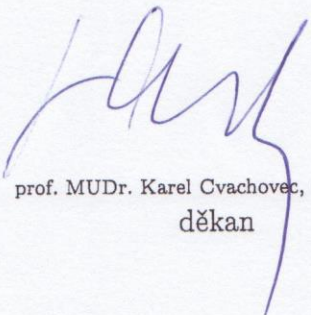
Minimální předpokládaný počet respondentů je 100.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy: 50-70stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury: viz příloha

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Marie Froňková
Fakulta zdravotnických studií

Datum zadání bakalářské práce: 1. srpna 2016
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. června 2017




prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA
děkan

V Liberci dne 30. listopadu 2016

Příloha zadání bakalářské práce

Seznam odborné literatury:

- 1) MELICHERČÍKOVÁ, Věra. Sterilizace a dezinfekce. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-139-1.
- 2) ČESKO. Vyhláška MZ ČR č. 306/2012 o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, p.o., 2012. ISSN 1211-1244.
- 3) KURBARTOVÁ, Klára a Drahomíra FILAUSOVÁ. Dezinfekce a sterilizace ve zdravotnictví. Florence plus [online]. 18.11.2013. [vid. 2016-01-27]. Dostupné z: <http://www.florence.cz/odborne-clanky/florence-plus/dezinfekce-a-sterilizace-ve-zdravotnictvi/>
- 4) ČERVEŇANOVÁ, Eva a Gabriela OPRŠALOVÁ. Ošetrovateľské štandardy v intenzívnej starostlivosti. Bratislava: Osveta, 2012. ISBN 978-80-7063-372-1.
- 5) ŠKUBOVÁ, Jarmila. Dezinfekce, sterilizace. Jak se vyhnout pochybení "právní minimum" pro všechny odbornosti. Florence. 2011, roč. 7, č. 2, s. 43-44. ISSN 1801-464X.
- 6) TUČEK, Milan a kol. Hygiena a epidemiologie. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2025-1.
- 7) MICHÁLKOVÁ, Ladislava. Dezinfekce: studijní opora. Ostrava: Ostravská univerzita, 2014. ISBN 978-80-7464-625-6.
- 8) HOLUBOVÁ, Adéla. Dezinfekce endoskopických přístrojů. Florence. 2016, roč. 7, č. 1-2, s. 16-19. ISSN 1801-464X.
- 9) CHIU, King-Wah a kol. Surveillance cultures of samples obtained from biopsy channels and automated endoscope reprocessors after high-level disinfection of gastrointestinal endoscopes. BMC Gastroenterology. 2012, roč. 12, č. 120. ISSN: 1471-230X. Dostupné též z: <http://www.biomedcentral.com/1471-230X/12/120>
- 10) BOŘECKÁ, Kamila. Dezinfekční řád: atributy - jak na to? Sestra. 2012, roč. 22, č. 4, s. 46-47. ISSN 1210-0404.
- 11) ROŠKOVÁ, Silvie. Význam dezinfekce a sterilizace. Sestra 2012, roč. 22, č. 4, s. 38-40. ISSN 1210-0404.



Studentka
Radka SPILLEROVÁ
D14000111
Čestmírova 25
140 00 Praha 4 - Nusle

Vyřizuje: Alena Tarabová / 485 353 762

V Liberci dne 28. června 2017
Č. j.: 17/8515/026766-02

Vyjádření k žádosti o ponechání tématu a prodloužení termínu odevzdání bakalářské práce

Vážená studentko,

na základě Vaší žádosti ze dne 28. 6. 2017, zaevidované pod č. j.: 17/8515/026766-01, Vám sděluji, že **souhlasím** s ponecháním tématu bakalářské práce „Metody dekontaminace přístrojové techniky“ a prodloužením termínu odevzdání do 31. 7. 2018.

S pozdravem

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA

děkan

Technická univerzita v Liberci
Fakulta zdravotnických studií
Studentská 2, 461 17 Liberec 1



Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Poděkování patří především mé vedoucí bakalářské práce Mgr. Marii Froňkové za odborné vedení. Velice si vážím její trpělivosti, vstřícnosti a cenný rad, které vedly k úspěšnému dokončení práce. Dále děkuji své rodině a přátelům za obrovskou podporu a velikou trpělivost při zpracování práce, zejména svému příteli Jakubu Ponikelskému.

Anotace v českém jazyce

Jméno a příjmení autora: Radka Spillerová
Instituce: Technická universita v Liberci
Název práce: Metody dekontaminace přístrojové techniky
Vedoucí práce: Mgr. Marie Froňková
Počet stran: 82
Počet příloh: 5
Rok obhajoby: 2018
Anotace:

Bakalářská práce byla zaměřena na metody dekontaminace, kterými jsou dekontaminace, dezinfekce a sterilizace. Teoretická část pojednává o metodách dekontaminace a o jejich specifikách v oblasti přístrojové techniky. Ve výzkumné části bylo stanoveno pět cílů a deset výzkumných předpokladů. Ty byly pak následně ověřovány formou strukturovaného dotazníku, který vyplňovali studenti oborů zaměřených na biomedicínskou techniku. Výsledné poznatky byly zpracovány jako studijní opora pro studenty oborů zaměřených na biomedicínskou techniku.

Klíčová slova: metody dekontaminace, dekontaminace, dezinfekce, sterilizace, přístrojová technika

Anotace v anglickém jazyce

Name and surname: Radka Spillerová
Institution: Technical University of Liberec
Title: Methods for decontamination instrumentation
Supervisor: Mgr. Marie Froňková
Pages: 82
Appendix: 5
Year: 2018
Annotation:

The bachelor thesis was focused on decontamination methods, particularly methods such as decontamination, disinfection and sterilization. The theoretical part deals with methods of decontamination and their specifics in the field of instrumentation. In the research part, five objectives and ten research assumptions were set. These were subsequently verified in the form of a structured questionnaire, which was completed by the students of biomedical engineering study field. The research findings were developed as a study support for students of biomedical engineering disciplines.

Keywords: methods of decontamination, decontamination, disinfection, sterilisation, instrumentation

Obsah

| | |
|---|----|
| Seznam použitých zkratek..... | 11 |
| 1 Úvod..... | 12 |
| 2 Teoretická část | 13 |
| 2.1 Přístrojová technika ve zdravotnictví | 13 |
| 2.1.1 Přístrojová technika v diagnostice | 13 |
| 2.1.2 Přístrojová technika v terapii | 14 |
| 2.1.3 Přístrojová technika v klinických oborech..... | 14 |
| 2.2 Historie dekontaminačních metod | 14 |
| 2.3 Dekontaminační metody | 16 |
| 2.3.1 Dekontaminace | 16 |
| 2.3.1.1 Mechanická očista..... | 17 |
| 2.3.2 Dezinfekce | 17 |
| 2.3.2.1 Fyzikální dezinfekce | 18 |
| 2.3.2.2 Fyzikálně-chemická dezinfekce | 19 |
| 2.3.2.3 Chemická dezinfekce | 19 |
| 2.3.3 Sterilizace..... | 20 |
| 2.3.3.1 Předsterilizační příprava | 21 |
| 2.3.3.2 Fyzikální sterilizace | 21 |
| 2.3.3.3 Chemická sterilizace | 22 |
| 2.3.3.4 Uchovávání sterilizovaného materiálu a jeho kontrola..... | 22 |
| 2.4 Metody dekontaminace přístrojové techniky..... | 23 |
| 2.4.1 Dezinfekce přístrojové techniky | 23 |
| 2.4.1.1 Dvoustupňová dezinfekce | 24 |
| 2.4.1.2 Vyšší stupeň dezinfekce..... | 25 |
| 2.4.2 Sterilizace přístrojové techniky | 25 |
| 2.4.2.1 Sterilizace plazmou | 25 |
| 2.4.2.2 Sterilizace ethylenoxidem | 26 |
| 2.4.2.3 Sterilizace formaldehydem | 27 |
| 3 Výzkumná část..... | 28 |
| 3.1 Cíle a výzkumné předpoklady | 28 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1.1 | Cíle práce | 28 |
| 3.1.2 | Výzkumné předpoklady | 28 |
| 3.2 | Metodika výzkumu | 29 |
| 3.3 | Analýza výzkumných dat..... | 31 |
| 3.4 | Analýza výzkumných cílů a předpokladů..... | 56 |
| 4 | Diskuze | 65 |
| 5 | Návrh doporučení pro praxi..... | 71 |
| 6 | Závěr | 72 |
| | Seznam použité literatury..... | 74 |
| | Seznam tabulek | 78 |
| | Seznam grafů..... | 80 |
| | Seznam příloh..... | 82 |

Seznam použitých zkratek

| | |
|--------|---|
| apod | a podobně |
| a kol. | a kolektiv |
| ARO | Anesteziologicko – resuscitační oddělení |
| atd. | a tak dál |
| č. | číslo |
| ed. | edition |
| EDC | Endoskope Drying Cabinet |
| EU | Evropská unie |
| i. | issue |
| ISBN | International Standart Book Number |
| ISSN | International Standart Seriál Number |
| JIP | Jednotka intenzivní péče |
| Mgr. | magistra |
| např . | například |
| ORL | Othorhinolaryngologie |
| r. | ročník |
| REACH | Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals (Registrace, hodnocení a autorizace chemikálií) |
| RTG | Rentgen |
| s. | strana |
| tzv. | tak zvaně |
| v. | value |
| vyd. | vydání |

1 Úvod

Bez přístrojové techniky by v dnešní době nebylo možné poskytovat zdravotní péči takovou, jak ji známe. Přístroje nám pomáhají ve všech oborech zdravotnictví. Jsou důležité pro předcházení vzniku komplikací spojených s léčbou. Tím pádem je nutné dodržování předem daných postupů, které zabraňují kontaminaci a tak snižují riziko ohrožení pacienta na jeho zdraví.

Soubor dekontaminačních metod se používá pro prevenci proniknutí mikroorganismů do pacienta z jeho prostředí. Tyto metody zahrnují vlastní dekontaminaci, poté dezinfekci a nakonec sterilizaci. Byly rozvíjeny spolu s přístrojovou technikou. Do procesu dekontaminace u dekontaminačních metod zahrnujeme zdravotnické prostředky, prostředí, okolí pacienta i zdravotníky samotné. Je nutné dodržování stanovených postupů, aby se předcházelo poškození pacienta. Zároveň je podstatné, aby došlo k co nejmenšímu poškození zdravotnických prostředků při metodách dekontaminace.

Zdravotnická technika ve zdravotnictví je v dnešní době nesmírně důležitá, protože bez ní by nemohlo dojít k diagnostice určitých onemocnění ani k jejímu rozvoji. Omezená by byla i terapie a klinické obory, protože v těchto sférách je podstatné, aby probíhaly co nejbezpečněji. Zároveň je ovšem nezbytné i to, aby zdravotnické prostředky byly používány co nejdéle a docházelo k jejich minimálnímu poškození.

Výstupem z práce bude studijní opora pro studenty oboru Biomedicínská technika. Studenti těchto oborů by dle našeho mínění měli být seznámeni s problematikou dekontaminačních metod přístrojové techniky a myslet na tuto potřebu zdravotníků při vyvíjení techniky nové.

2 Teoretická část

2.1 Přístrojová technika ve zdravotnictví

Ve dvacátých letech minulého století došlo k velkému nárůstu přístrojové techniky a jiných zdravotnických pomůcek. S tímto pokrokem přibyly do zdravotnictví i další profese pro řešení problémů a vůbec další vývoj v této sféře. Vyvinulo se také mnoho servisních firem, které se tímto tématem zabývají a došlo i k zavedení speciálního studia (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2004).

V současnosti je přístrojová technika nezbytná pro lékařskou praxi. Její uplatnění je široké jak v lékařské diagnostice, tak i v terapii a klinických oborech (Rozman, 2006). V diagnostice se pomocí specializované přístrojové techniky zkoumají a vyhodnocují odchylky a nedostatky organismu pacienta. Je plně závislá na počítačové technice, protože díky ní se zobrazují a zaznamenávají výsledky těchto měření. Při terapii je uplatňována pro stimulaci, rehabilitaci a podporu funkce orgánů. V terapii je využívána především v invazivním lékařství. I v klinických oborech je uplatnění přístrojové techniky široké. Uplatňuje se v gastroenterologii, kardiochirurgii až po robotickou chirurgii (Webster, 2009).

2.1.1 Přístrojová technika v diagnostice

Uplatnění přístrojové techniky v diagnostice je dnes, jak v neinvazivních tak i invazivních metodách (Rozman, 2006). Neinvazivní metody jako jsou magnetická rezonance, počítačová tomografie, ultrazvuk a rentgen jsou nepostradatelnými prvky v diagnostikování celého širokého spektra onemocnění a úrazů jak v klidu, tak i při zátěži. Nicméně tyto metody jsou i nezbytné k navigování v těle pacienta při metodách

invazivních (Rosina, 2013). V gastroenterologii se např. používá rigidních a flexibilních endoskopů, které je nutné dezinfikovat ve dvoustupňové dezinfekci nebo vyšším stupni dezinfekce (Podstatová, 2009).

2.1.2 Přístrojová technika v terapii

Přístrojová technika v terapii se dělí na invazivní a neinvazivní terapeutické metody (Rozman 2006). V dnešní době je mnoho součástí přístrojů, které jsou jednorázové. Rozhodně jsou i nástroje a přístroje, které je nutné dekontaminovat dostupnými metodami dekontaminace. Široce jsou využívány flexibilní a rigidní endoskopy, které se ponořují do dvoustupňové dezinfekce nebo do vyššího stupně dezinfekce (Melicherčíková, 2015). Dále se ve větší míře dekontaminují nástroje a přístroje používané v zubním lékařství jako jsou frézy, odsávačky a další ve sterilizačních procesech (Mazánek, 2014).

2.1.3 Přístrojová technika v klinických oborech

Přístrojová technika je používána ve většině známých klinických oborů. Přístroje jako monitory a elektrické tonometry jsou v dnešní době skoro na všech standartních lůžkových a ambulantních pracovištích (Zeman, 2006). V očním a ORL lékařství jsou hojně využívány oftalmoskopy a otoskopy, kdy je důležitá dekontaminace hlavic těchto přístrojů (Herle, 2014). V chirurgii se hojně využívá endoskopických metod, zde se dekontaminují rigidní a flexibilní endoskopy, a v ortopedii i operativě jsou hojně využívány přístroje jako je např. umělá plicní ventilace, kde je nutná pravidelná výměna filtrů a okruhů pro zajištění bezpečnosti pacienta. Nejvíce se využívají na odděleních jako je ARO nebo JIP (Rosina a kol., 2013).

2.2 Historie dekontaminačních metod

První počátky dekontaminačních metod byly spíše empirické. Objevovaly se již ve starověku, v řeckých dílech básníka Homéra nebo filozofa Aristotela a v Bibli

v podobě hygienických předpisů jako bylo např. vykuřování a dezinfekce domů (Porter, 2015). Významným milníkem pro dekontaminaci jako takovou byla polovina 15. století, kdy byl založen Magistrát zdraví v Benátkách, první ve své době, kde docházelo především k preventivním opatřením, jako bylo ničení škůdců a pročišťování vzduchu. V druhé polovině 17. století můžeme za proces dekontaminace označit dekontaminaci vinným octem pro jeho dezinfekční účinky. S tímto objevem přišel Antoni van Leeuwenhoek, který byl rovněž vynálezcem mikroskopu). Opravdový přelom v oblasti dekontaminačních metod ale nastal na konci 18. století s vývojem chemického průmyslu (Škvrček a kol., 2010). S objevem dekontaminačního účinku chlóru a chloranů přišli pánové Carl Wilhem Scheele a Claude Louis Berthollet. Tyto prostředky byly používány v celé škále zařízení. V oblasti zdravotnictví se ovšem nejvíce uplatňovaly látky k vykuřování nemocnic, jako byl bělicí roztok a vápno (Melicherčíková, 2015). Bělicího roztoku pro dezinfekci rukou při gynekologických zákrocích hojně využíval a zaváděl do praxe Ignaz Phillip Semmelwies v roce 1847. V roce 1865 Joseph Lister při chirurgických zákrocích používal nejen rukavice, ale i roztok kyseliny karbolové pro dezinfekci nástrojů, rukou ale i ran (Zeman a kol., 2011). Listera následoval Ernest von Bergman, který podložil, že kyselina karbolová dráždí kůži a hledal cesty k dalším přípravkům (Škvrček a kol., 2010). Další jeho zásluhou je sterilizace nástrojů horkou párou. Na přelomu století 18. a 19. došlo k hojným objevům v oblasti mikrobiologie od Louise Pasteura a Roberta Kocha v oblasti původců nákaz z pobytu v nemocničním prostředí (Porter, 2015). Tím bylo možné zřízení lepších preventivních opatření.

V 19. století vývoj v oblasti dekontaminačních metod doslova vystřelil raketovou rychlostí. Louise Pasteur, který byl inspirován Listerem, v této době rovněž objevil sterilizační efektivitu přehřáté vodní páry, a tím inspiroval Charlese Chamberladna k sestrojení prvního parního autoklávu. Robert Koch rovněž roku 1881 publikoval svou knihu *On Dezinfection*. Vynalezl také tzv. Kochův hrnec, který fungoval na systému sterilizace v proudící páře (Škvrček a kol., 2010). Současně s tímto vývojem přišli pánové A. Downes a T. P. Blunt na antimikrobiální efekt ultrafialového záření (Shejbalová a Bencko, 2008). V devadesátých letech 19. století pánové B. Krönig a T. Paul položili základy chemické dezinfekce. Převedli do praxe tzv. fenol koeficientové metody testování účinných látek (Škvrček a kol., 2010). Vývoj chemické dezinfekce se dále rozvíjel přes formaldehydy, jód, kvartérní amoniové sloučeniny, sloučeniny cínu, kyselinu preoctovou až po glukoprotamin (Melicherčíková, 2015).

Sterilizace a její vývoj je poměrně mladý. Výše již byla zmínka o Kochově hrnci, vývoji autoklávu, sterilizaci v proudící páře a o efektu ultrafialového záření. Vývoj sterilizačních metod ale dále pokračoval (Porter, 2015). V padesátých letech 20. století se ke sterilizaci začal používat horký vzduch. S objevem termolabilních pomůcek byla zavedena sterilizace ethylenoxidovým sterilizátorem. V sedmdesátých letech přišla sterilizace v oleji, která byla používána především v zubním lékařství, ovšem byla neúspěšná pro svojí náročnost na přípravu a použití. V osmdesátých letech přišla další novinka, a tou byla sterilizace ve formaldehydových sterilizátorech. V letech devadesátých byla vyvinuta sterilizace plazmou, která je považována za sterilizaci 21. století (Melicherčíková, 2015).

2.3 Dekontaminační metody

Dekontaminační metody jsou postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne pouze k potlačení růstu (Vokurka a kol., 2015). Do dekontaminačních metod spadá samotná dekontaminace, dále dezinfekce a sterilizace (Podstatová, 2009). Dezinfekce je postup, kterým se ničí všechny choroboplodné zárodky. Antiseptikum je postup, který slouží k co největšímu omezení choroboplodných zárodků v daném prostředí. Dosahuje se ho pomocí dezinfekce. Sterilizace je postup, který ničí zárodky mikroorganismů. Asepsa je absolutní nepřítomnost mikroorganismů a choroboplodných zárodků (Vokurka a kol., 2015). Dosahuje se jí sterilizací. Antiseptikum a asepsa jsou důležité postupy k zajištění bezpečného provádění výkonů (Rutala a Weber, 2013).

2.3.1 Dekontaminace

Dekontaminace je soubor opatření vedoucích k usmrcení nebo odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů (Podstatová, 2009). Dekontaminační metody ve smyslu dekontaminace nástrojů zahrnují mechanickou očistu, dezinfekci a sterilizaci. Dekontaminaci je možné ovlivňovat jak faktory zevního prostředí, jako je vlhkost, tak i faktory vnitřními, např. smáčivost buněčné stěny buňky mikrobu (Rošková, 2012).

2.3.1.1 Mechanická očista

Mechanická očista je soubor opatření, který odstraňuje makroskopické nečistoty a snižuje počet mikrobů (Podstatová, 2009). Provádí se teplou vodou a čisticím prostředkem, např. mýdlem. Mýdlo může obsahovat složku s antimikrobiálním účinkem, čímž se stává přípravkem dezinfekčním. Při kontaminaci nástroje či jakékoli pomůcky biologickým materiálem musí mechanické očištění předcházet důkladná dekontaminace dezinfekčním přípravkem s virucidním účinkem (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Prostředky pro mechanickou očistu se aplikují ručně nebo pomocí speciálních mycích a čistících přístrojů, např. myček. Úklidové pomůcky nebo přístroje, které byly použity při provádění mechanické očisty, se vždy po použití dezinfikují. Přístroje musí být kontrolovány a udržovány v čistotě (Podstatová, 2009).

2.3.2 Dezinfekce

Dezinfekce je soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů (Vokurka a kol., 2015). Dezinfekce rovněž patří k ochranným dekontaminačním metodám, které jsou používány při ochraně zdraví osob, životního a pracovního prostředí před původci a přenašeči infekčních onemocnění apod. (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Dezinfekce se provádí v odůvodněných případech a vždy je respektován mechanismus cesty přenosu. V oblasti zdravotnictví se používají tři způsoby dezinfekce, a to fyzikální, chemická a fyzikálně-chemická. Řízení dezinfekce povrchů a zdravotnických prostředků na pracovištích v nemocničních zařízeních podléhá tzv. dezinfekčnímu řádu (Bořecká, 2012).

Dezinfekční přípravky, které se používají ve zdravotnictví, musejí být schváleny orgány pro ochranu veřejného zdraví. Všichni distributoři, kteří prodávají nebo mají možnost prodávat dezinfekční prostředky do České republiky, musí zažádat orgány pro ochranu zdraví o schválení jejich přípravků (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2015). Nicméně se sjednávají i evropské normy pro státy Evropské unie, na kterých se stále ještě pracuje (Bořecká, 2012). Dokumentace, která je nutná v případě importu zdravotnických prostředků do zdravotnických zařízení v České republice jsou

identifikace zdravotnického prostředku sériovým číslem, datum expirace, množství zdravotnického prostředku a identifikace odběratelů (Havlíček, 2013).

2.3.2.1 Fyzikální dezinfekce

Fyzikální dezinfekce je účinná ekologická metoda založená na působení fyzikálních činitelů, jako jsou teplota a ultrafialové záření. Expoziční čas je doba, po kterou musí být daný zdravotnický prostředek vystaven dezinfekci tak, aby byla co nejúčinnější a trvala co nejkratší dobu (Podastová, 2009).

U teploty rozdělujeme teplo na vlhké a suché. Řadíme sem postupy jako je var v atmosférickém tlaku. Expoziční čas této metody je třicet minut a počítá se od dosažení bodu varu. (Podstatová, 2009). Touto metodou se dezinfikují předměty z kovu a skla. Dalším postupem je var v přetlakových nádobách, kdy expoziční doba je dvacet minut. Tato dezinfekce je určena pro čidla (Kubartová a Filausová, 2013). Dezinfekce v pracích a mycích přístrojích je dalším postupem. Expoziční doba a teplota se liší dle výrobce, ale uvedená literatura zmiňuje teploty více jak 90°C, za expozičního času deseti minut. Do těchto přístrojů se vkládá nádoby, podložní mísy, močové láhve a další pomůcky. Dalším postupem je pasterizace, kdy dochází k zahřátí na 62,5°C po dobu třiceti minut (Podstatová, 2009).

Jiným druhem postupu dezinfekce je dezinfekce ultrafialovým zářením. Během tohoto postupu vzniká peroxid vodíku, ozonu a oxidu dusného, který dezinfikuje pouze povrchy. Tento postup je využíván zejména v aseptických boxech jako dezinfekce ovzduší (Podstatová, 2009).

Posledním druhem postupů fyzikální dezinfekce jsou filtrace, žihání nebo spalování, kdy dochází mechanicky k odstranění živých i mrtvých mikrobů. Používají se převážně v laboratořích nebo na operačních sálech (Melicherčíková, 2015). K těmto postupům dochází přímo v jednotlivých speciálních boxech při kultivacích mikroorganismů nebo jsou přímo zabudovány do ventilačních zařízení (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012).

2.3.2.2 Fyzikálně-chemická dezinfekce

Někdy lze sloučit dohromady fyzikální i chemickou dezinfekci. Výsledně se pak likvidují mikroorganismy za pomoci vysokých teplot a chemické antimikrobiální látky, čímž se výsledek stává dokonalejší a dezinfekce je tím účinnější (Melicherčíková, 2015).

Pro takovouto dezinfekci se používají tři postupy. Dezinfekce dezinfekčními přístroji a dezinfekčními přípravky, dezinfekce v mycích, pracích a čistících strojích a to při teplotě 60°C a jako poslední probíhá dezinfekce v paraformaldehydové dezinfekční komoře (Podstatová, 2009). Tato dezinfekce se používá především při dezinfekci lůžkovin, matrací, kožešin a kožených předmětů a oděvů obecně (Melicherčíková, 2015).

2.3.2.3 Chemická dezinfekce

Chemická dezinfekce je nejčastěji užívanou, neúčinnější a nejběžnější formou, která se ve zdravotnictví používá (Melicherčíková, 2015). Dezinfekční přípravky zasahují do metabolismu buňky, kde účinkují jako jedy (Bořecká, 2012). Každý dezinfekční přípravek má své spektrum účinnosti. **Široké spektrum účinnosti** působí na různé druhy mikroorganismů, **úzké spektrum účinnosti** působí pouze na jeden konkrétní druh mikroorganismu. Jednou z důležitých vlastností přípravků, které jsou určeny pro chemickou dezinfekci, je ireverzibilní ničení mikroorganismů, pro tyto přípravky se používá koncovka **–cidní**. Dále dezinfekční přípravky zastavují růst a rozmnožování mikroorganismů, pro ně používáme koncovku **–statické** (Podstatová, 2010).

Dále se účinky rozdělují **dle mikroorganismů** (Melicherčíková, 2015). Proti bakteriím působí **baktericidně** a **bakteriostaticky**, proti houbám **fungicidně** a **fungistaticky**, proti virům mají **virucidní** účinek, proti sporám působí **sporicidně** a **sporistaticky** a proti mykobakteriím je účinek **mykobaktericidní**. Spektrum účinnosti má jasné značení ABCTMV (Příloha A) (Podstatová, 2010). Dezinfekční přípravky s písmenem **A** usmrcují vegetativní formu bakterií a mikroskopických kvasinkových hub, **B** vede k inaktivaci virů bez obalu, **C** usmrtí bakteriální spory, **T** usmrtí tzv. Kochův bacil, neboli komplex *Mycobacterium tuberculosis*, **M** usmrtí potenciálně patogenní

mykobakterie a **V** se postará o usmrcení mikroskopických vláknitých hub (Podstatová, 2009).

Chemické látky dělíme podle chemické struktury na **hydroxidy a jiné alkálie, kyseliny a některé jejich soli** (kyselina solná), **oxidační prostředky** (peroxid vodíku), **halogeny** (chlor), **sloučeniny těžkých kovů** (stříbro), **alkohly a étery** (methylalkohol), **aldehydy** (formaldehyd), **cyklické sloučeniny** (fenol), **povrchově aktivní látky** (tenzidy) a **kombinované a nové látky** (glukoprotamín) (Podstatová, 2009).

Při manipulaci a ředění dezinfekčních přípravků se musí postupovat dle pokynů výrobce a to bezpodmínečně (Bořecká, 2012). Postupy, které pod tuto dezinfekci spadají, jsou **ponoření**, které se používá pro většinu pomůcek. **Otření**, které se používá zejména na povrchy a větší plochy. **Postřikem** se dezinfikují menší plochy a používá se nejčastěji k dezinfekci kůže. Tyto tři jsou ty nejčastější (Podstatová, 2010). Dalším dezinfekčními postupy jsou **dezinfekční aerosoly, plynování** (fumigace), **odpařování par dezinfekčních prostředků a pěna** (Kubartová a Filausová, 2013).

Při manipulaci s přípravky pro chemickou dezinfekci je nutné dodržovat následující zásady. Ředění přípravků chemické dezinfekce musí provádět proškolený pracovník, který si vezme ochranné pomůcky (Podstatová, 2010). Dezinfekční přípravky se mění maximálně každých dvanáct hodin nebo dle znečištění biologickým materiálem. Ve velkém množství českých nemocnic jsou nainstalovány automatické dávkovače dezinfekce, tzv. směšovače, nicméně pokud stále dochází k ručnímu ředění přípravků, měli by tyto přípravky být skladovány ve speciální místnosti (Melicherčíková, 2015).

Dezinfekce by měla být také dokumentována. Co se týká přístrojů určených na postupy chemické dezinfekce, jsou vedeny kontroly procesu přístrojové dezinfekce neinvazivních i invazivních zdravotnických prostředků a měla by být doložena automatickým výpisem nebo fyzikálním a chemickým indikátorem. Elektronická nebo písemná dokumentace mycích a dezinfekčních prostředků se uchovává a archivuje po dobu minimálně patnácti let (Melicherčíková, 2015). Do chemické dezinfekce spadá dále dvoustupňová dezinfekce a vyšší stupeň dezinfekce.

2.3.3 Sterilizace

Sterilizace je proces, který vede k usmrcení všech forem mikroorganismů včetně spor v určitém prostředí nebo na předmětech. Tím se předchází infekci (Vokurka a kol., 2015).

Je aplikována na nástroje a pomůcky, které se používají k invazivním výkonům (Melicherčíková, 2015). Provádí se fyzikálními a chemickými postupy. Má tři fáze. Každá z těchto fází je nesmírně důležitá. První fází je předsterilizační příprava, další fáze je vlastní sterilizace a nakonec se ukládá a expeduje. Je prováděna ve sterilizačních přístrojích (Kubartová a Filausová, 2013).

2.3.3.1 Předsterilizační příprava

Předsterilizační příprava je první z fází sterilizace, která zahrnuje dezinfekci zdravotnických pomůcek, mechanickou očistu, sušení a nakonec balení pomůcek do obalů. Výsledkem souboru těchto činností je suchý zabalený materiál připravený k vlastní sterilizaci (Kubartová a Filausová, 2013). Provádí se v mycích a dezinfekčních zařízeních nebo ručně. U pomůcek, které přišli do kontaktu s biologickým materiálem, se vždy před zahájením předsterilizačního procesu zasazuje ještě dezinfekce s virucidním účinkem. Minimálně jednou týdně se musí provést kontrola dekontaminace v mycích přístrojích za použití biologických indikátorů nebo chemických testů. Celá tato fáze se eviduje (Melicherčíková, 2015).

2.3.3.2 Fyzikální sterilizace

Fyzikální sterilizace se provádí v přístrojích za pomoci vlhkého tepla (Rosina a kol., 2013), proudícího horkého vzduchu, radiační sterilizace a sterilizace plazmou.

Sterilizace vlhkým teplem, nebo také sytou vodní párou, v parních přístrojích je vhodná pro zdravotnické prostředky z kovu, skla, textilu, gumy, porcelánu a dalších materiálů odolných parametrům sterilizace (Kubartová a Filausová, 2013). K dispozici máme přístroje stolní (do 54 litrů) a přístroje o větším objemu komory (nad 54 litrů). Doba, po kterou musí být zdravotnické nástroje pod vlivem sterilizace se různí, nicméně literatura udává od čtyř do šedesáti minut (Rosina a kol., 2013).

Sterilizace pomocí horkého proudícího vzduchu je určena pro zdravotnické prostředky z kovu, skla, keramiky porcelánu a kameniny. Je vedena v přístrojích s nucenou cirkulací vzduchu (Rošková, 2012). Tyto přístroje se uplatňují především v ambulantních zařízeních (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Délka expoziční

doby se pohybuje od dvaceti do šedesáti minut a je závislá na teplotě v přístrojích (Rosina a kol., 2013).

Radiační sterilizace je používána jako průmyslová sterilizace pro jednorázový zdravotnický materiál a není vhodná k opětovné sterilizaci. Je vhodná pro zdravotnický materiál na jedno použití z materiálů, jako je pryž, umělá hmota, textil apod. (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Radiační sterilizace funguje na podkladu radioizotopu. Jsou přesně určeny dávky, pokud by došlo k opakované sterilizaci, dávka je zvýšena a materiál by byl poničen (Podstatová, 2010).

2.3.3.3 Chemická sterilizace

Chemická sterilizace, tzv. suchá sterilizace, je určena pro materiál, který nelze sterilizovat fyzikálními postupy (Podstatová, 2009). Patří mezi ně sterilizace formaldehydem, sterilizace ethylnoxidem a sterilizační systémy v přístrojích za použití chemických látek (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Sterilizace probíhá za přísných podmínek při teplotě 80°C (Rosina a kol., 2013).

Sterilizace formaldehydem se používá pro sterilizaci kovových ostrých nástrojů, termolabilních materiálů a některých optických přístrojů. Provádí se v podtlaku za teploty 60 až 80°C dle normy stanovené výrobcem. Není doporučena pro textil a papír. Zavzdušnění sterilizační komory na konci cyklu probíhá přes antibakteriální filtr (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Během cyklu musí být zabezpečena těsnost přístroje. Je určena pro průmyslovou sterilizaci (Podstatová, 2010).

Sterilizace ethylenoxidem je určena pro materiály termolabilní, jako jsou plasty, přístroje s optikou, ostré nástroje, papír. Probíhá při teplotě 37 až 55°C při parametrech stanovených výrobcem (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Po této sterilizaci musí být materiál dobře odvětráván ve zvláštních skříních nebo ve speciálním prostoru z důvodu, že materiál na sebe váže ethylenoxid, který je hořlavý (Podstatová, 2010).

2.3.3.4 Uchovávání sterilizovaného materiálu a jeho kontrola

Vysterilizovaný zdravotnický materiál je balen do jednorázových nebo do opakovatelně použitelných sterilizačních obalů. Jednorázové obaly jsou

papírové, polyamidové nebo kombinované, tedy papír a folie. Jsou určeny pro fyzikální metody sterilizace (Podstatová, 2009). Tyto obaly musejí být naplněny maximálně ze 75 % a do některých se vkládají chemické indikátory. Na každém obalu musí být uvedena doba expirace zdravotnického prostředku uvnitř (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Mezi opakovaně používané obaly patří kazety a kontejnery. Slouží k uchování sterilních kovových nástrojů, pomůcek ze skla a porcelánu apod. Sterilní materiál má expirační dobu dle toho, v jakých obalech je uložen. Expirační doba je od dvaceti čtyř hodin do jednoho roku dle typu obalů (Podstatová, 2010).

Kontrola sterilizovaného materiálu se provádí pomocí testů a indikátorů (Podstatová, 2010). Slouží k tomu chemické a biologické indikátory, které kontrolují obalový materiál a fyzikální parametry sterilizace. O každém sterilizačním procesu je veden záznam. Písemná dokumentace je archivována po dobu nejméně patnácti let (Podstatová, 2009).

2.4 Metody dekontaminace přístrojové techniky

2.4.1 Dezinfekce přístrojové techniky

Pro dezinfekci přístrojové techniky a speciálních zdravotnických procesů se užívá metoda chemické dezinfekce, která je jednou z nejužívanějších metod ve zdravotnických zařízeních vůbec (Melicherčíková, 2015). Do této metody zahrnujeme dvouetapový postup, který je důležitý při každé dezinfekci zdravotnických prostředků, dále dvoustupňovou dezinfekci a vyšší stupeň dezinfekce (Holubová, 2016). Dvoustupňová dezinfekce a vyšší stupeň dezinfekce se zaznamenává do speciálního deníku (Fraise, Maillard a Sattar, 2012).

Kontrola prostředků používaných k metodám dekontaminace ve zdravotnictví je nařízením Evropské unie Registration, Evaluation and Authorisation of chemicals (REACH). Registruje, hodnotí, povoluje a omezuje všechny chemické látky ve všech oblastech v Evropské unii a pod ní spadá agentura European Chemicals Agency, která dohlíží, přijímá a hodnotí žádosti společností, které distribuují chemické látky do států Evropské unie (Česko, Nařízení komise EU, 2015).

2.4.1.1 Dvoustupňová dezinfekce

Dvoustupňová dezinfekce je proces, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nelze dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin s přírodní mikrobiální výstelkou. Nejčastěji se využívá na flexibilní a rigidní endoskopy. To jsou nástroje, kde je rovněž obsažena optika (Fraise, Maillard a Sattar, 2012). Provádí se dezinfekčním prostředkem určeným pro dvoustupňovou dezinfekci (Holubová a kol., 2013). O dvoustupňové dezinfekci se vede zápis, musí být uveden datum přípravy pracovního roztoku, koncentrace a expozice.

Před samotnou dezinfekcí musí dojít k dekontaminaci zdravotnického prostředku dezinfekčním prostředkem s virucidním účinkem tak, aby byly naplněny všechny duté části, pokud prostředek přišel do styku s biologickým materiálem. Poté proběhne mechanická očista a opláchnutí vodou. Než dojde k samotné dezinfekci, zdravotnický prostředek musí být dokonale suchý (Holubová, 2016). Provede se dezinfekce dezinfekčním přípravkem o širokém spektru účinnosti (virucidní, fungicidní účinek na mikroskopické vláknité houby a baktericidní účinek), opláchne se čistou vodou, osuší se a ukládá se do skříní pro lepší přístupnost. Při procesu se užívá speciálních pomůcek na čištění. Na čištění kanálku, který dělí u endoskopu odsávací a biooptickou část, se užívá měkkého kartáčku. Nebo se hojně užívají injekční stříkačky na proplach dutých částí, například při proplachu sterilní vodou nebo při sušení. Proplachy nebo sušení za pomoci injekční stříkačky se opakují minimálně pětkrát (Holubová a kol., 2013). Na vlastní dezinfekci se rovněž může využít automatů na to určených, jako jsou např. myčky nástrojů (Fraise, Maillard a Sattar, 2012).

Zdravotnické prostředky, zejména endoskopy, jsou ukládány do skříní nebo kufrů, kdy takto uložené mají expiraci dvanáct hodin a poté je nutné je znovu sterilizovat (Podstatová, 2009). V případě mycích a dezinfekčních zařízení, automatů pro zdravotnické prostředky (zejména endoskopy) je možné je uložit dále do Edoskope drying cabinet (EDC). Je to skříň s vyšší kapacitou, než která je v běžných kufrech, obsahující aseptické klima, které udržuje hygienickou bezpečnost zdravotnických prostředků. Je možno nastavit i alarm a přesný čas, po který může být EDC otevřeno, aby nenastala kontaminace zdravotnických prostředků uvnitř (Holubová, 2016).

2.4.1.2 Vyšší stupeň dezinfekce

Vyšší stupeň dezinfekce je proces, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub a inaktivních virů u zdravotnických prostředků, které se nemohou žádnými dostupnými prostředky sterilizovat. Bohužel nezaručuje usmrcení vajíček hemlitů a cyst prvoků (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Proces je určen především pro flexibilní endoskopy a rigidní diagnostické endoskopy (Podstatová, 2009), které jsou zaváděny do dutin a částí těla, kde není přítomna přirozená mikrobiální výstelka. Mikrobiální výstelka se přirozeně vyskytuje jako ochranná vrstva mikrobů v gastrointestinálním traktu (Vokurka a kol., 2016). Dezinfekce se provádí dezinfekčním prostředkem určeným pro vyšší stupeň dezinfekce (Chiu a kol., 2012). Tento proces je zaměřen především na zdravotnické prostředky s optikou.

Před samotným vyšším stupněm dezinfekce se zdravotnický prostředek ponoří do dezinfekce s virucidním účinkem, a poté se provede mechanická očista. Zdravotnické prostředky se ponoří do roztoku určenému k vyššímu stupni dezinfekce tak, aby byly ponořeny a naplněny všechny duté části. Pracovní roztok určený pro vyšší stupeň dezinfekce musí být uložen ve speciálních uzavřených nádobách nebo kanystrech, aby nedocházelo k jeho znehodnocování (Podstatová, 2009). Vždy musí být kontrolována jeho expirace (Chiu a kol., 2012). Po vyjmutí z dezinfekčního roztoku se zdravotnický prostředek opláchne (Rutala a Weber, 2013) sterilní destilovanou nebo čištěnou vodou z důvodu určitého rezidua dezinfekčního prostředku.

Dezinfekční prostředky po vyšším stupni dezinfekce jsou určeny k okamžitému užití. Dále je možné je skladovat uložené v kazetách, kufrech nebo skříních nebo v EDC (Holubová, 2016).

2.4.2 Sterilizace přístrojové techniky

2.4.2.1 Sterilizace plazmou

Sterilizace plazmou je fyzikální sterilizace, která je jednou z novějších a stále se vyvíjejících metod, jak sterilizovat zdravotnické prostředky (Melicherčíková, 2015). Zmiňujeme ji zde, protože je jako taková velice šetrná k přístrojové technice. Jde

o proces, který využívá plazmatu peroxidu vodíku jako čtvrtého skupenství. Tato plazma pak vzniká ve sterilizační komoře a vytváří vysokofrekvenční vlnění, které ničí mikroorganismy. Sterilizace probíhá při nízké teplotě 50°C v hlubokém vakuu. Sterilizace je určena pro termolabilní zdravotnické prostředky a prostředky s optikou, které se není možno sterilizovat jinými sterilizačními metodami. Jediným odpadovým materiálem je voda a kyslík. Materiál, který je vkládán ke sterilizaci, musí být absolutně suchý a nesmí se dotýkat stěn sterilizátoru. Docházelo by k nedokonalému vytváření plazmatu a tím by byla snížena účinnost sterilizace. Po vyjmutí je zdravotnický prostředek ukládán v kazetách, skříních nebo je určen k okamžitému použití (Tichopánová, 2007).

Kontrola sterilizace je prováděna pomocí monitorace při procesu sterilizace ve sterilizátoru. Je při ní vedena náležitá dokumentace (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Ke každému sterilizačnímu přístroji, který je určen ke sterilizaci plazmatem, je veden deník sterilizace, který obsahuje parametry sterilizace, datum, sterilizovaný materiál, vyhodnocení chemického testu a podpis osoby, která sterilizaci prováděla. Minimální archivace deníku je pět let. (Rozman, 2006).

2.4.2.2 Sterilizace ethylenoxidem

Sterilizace ethylenoxidem je chemická sterilizace, která se používá ke sterilizaci textilního a šicího materiálu, ale i ke sterilizaci nástrojů a částí zdravotnických přístrojů (Melicherčíková, 2015). Ethylenoxid je prchavá kapalina a její páry jsou hořlavé až explozivní. Je rovněž karcinogenní a má velké množství dalších vedlejších účinků (Zeman a kol., 2011). Proto je nutné důkladné odvětrávání po procesu sterilizace (Schneiderová, 2014). Proces sterilizace je prováděn ve speciálních přístrojích při teplotě 55°C dle podmínek výrobce (Ferko, Šubrt a Dědek, 2015). Odvětrávání po tomto procesu se za normálních atmosférických podmínek při teplotě 15°C provádí minimálně po dobu 72h. Pro uchování se používají všechny typy obalových materiálů, na kterých musí být uvedeno datum sterilizace a expirace (Kubartová a Filausová, 2013).

2.4.2.3 Sterilizace formaldehydem

Sterilizace formaldehydem je chemické sterilizace, která se používá ke sterilizaci termolabilních materiálů, kovových ostrých nástrojů a některých optických přístrojů. Formaldehyd nebo také formalín je rovněž vysoce karcinogenní a má podíl především na vzniku leukémií nebo karcinomu nosohltanu (Rosina a kol., 2013). Formaldehyd je ve své plynné směsi s vodní párou zahříván na 60 až 80°C, kdy se v podtlaku sterilizuje povrch sterilizovaného materiálu. Proces sterilizace se provádí ve formaldehydových sterilizátorech dle pokynů výrobce. Sterilizovaný materiál lze použít okamžitě po sterilizačním procesu nebo ho lze uložit do obalových materiálů. Tento způsob sterilizace již není ve zdravotnictví tak častý, upřednostňována je sterilizace ethylenoxidem. Sterilizace formaldehydem je používána v průmyslové výrobě (Podstatová, 2009).

3 Výzkumná část

3.1 Cíle a výzkumné předpoklady

Pro bakalářskou práci bylo stanoveno 5 cílů, na které navazuje 5 výzkumných předpokladů. Předpoklady 2 a 5 byly rozděleny na 2 dílčí výzkumné předpoklady a předpoklad 3 byl rozdělen na 3 dílčí výzkumné předpoklady. Výzkumné předpoklady byly upřesněny na základě předvýzkumu v září roku 2017 ve 2. a 3. ročnících budoucích absolventů oborů zabývajících se biomedicínskou technikou na Fakultě zdravotnických studií na Technické universitě v Liberci a Fakultě biomedicínského inženýrství na Českém vysokém učení technickém v Praze u deseti respondentů.

3.1.1 Cíle práce

1. Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu dekontaminace.
2. Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu dezinfekce.
3. Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách dezinfekce.
4. Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu sterilizace.
5. Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách sterilizace určených pro sterilizaci přístrojové techniky.

3.1.2 Výzkumné předpoklady

1. Předpokládáme, že 60 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku zná pojem dekontaminace.

- 2.a Předpokládáme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem mechanická očišťa.
- 2.b Předpokládáme, že 60 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem dezinfekce.
- 3.a Předpokládáme, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje fyzikální dezinfekci.
- 3.b Předpokládáme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje fyzikálně chemickou dezinfekci.
- 3.c Předpokládáme, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje dvoustupňovou dezinfekci.
- 3.d Předpokládáme, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje vyšší stupeň dezinfekce.
- 4. Předpokládáme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem sterilizace.
- 5.a Předpokládáme, že 65 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizace plazmou.
- 5.b Předpokládáme, že 25 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizace ethylenoxidem.

3.2 Metodika výzkumu

Pro bakalářskou práci ve výzkumné části byla zvolena kvantitativní metoda výzkumu. Technikou výzkumného šetření byla zvolena a využita elektronická forma dotazníkového šetření (viz. Příloha B). Elektronický dotazník byl distribuován přes internetový portál Survio. Výzkum byl realizován na Fakultě zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci a na Fakultě biomedicínského inženýrství na Českém vysokém učení technickém v Praze. Na začátku výzkumného šetření byly zajištěny

souhlasy vedoucích pracovníků jednotlivých fakult (viz. Příloha C, D), dále jim byl zaslán elektronický odkaz, který byl dále distribuován respondentům. Výzkumné šetření probíhalo od září do října 2017.

3.2.1 Metodický postup a metoda zkoumání

Předvýzkum (viz. Příloha E) byl proveden v září roku 2017 technikou elektronického dotazníku. Dotazníkové šetření probíhalo anonymně a dobrovolně u všech respondentů. Anonymita byla zajištěna tím, že dotazníky měly elektronickou formu bez možnosti vpisování slov. Dotazník byl rozeslán deseti náhodně zvoleným respondentům. Všechny otázky plně vyhovovaly pro další použití ve výzkumném šetření.

Dotazník obsahuje celkem 26 otázek, kdy jednotlivé otázky byly vytvořeny na základě získaných informací z literatury. První dvě otázky jsou identifikační, zbývajících 24 otázek se týká samotného výzkumného šetření. Dotazník je tvořen uzavřenými otázkami, kdy všechny jsou polytomické, kdy dotazovaný může uvést pouze jednu správnou odpověď.

3.2.2 Charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek tvoří budoucí absolventi oborů zaměřených na biomedicínskou techniku. Jsou to studenti 2. a 3. ročníků prezenčního studia oboru Biomedicínská technika na Fakultě zdravotnických studií na Technické universitě v Liberci a Biomedicínský technik na Fakultě biomedicínského inženýrství na Českém vysokém učení technické v Praze. Z důvodu rizika ovlivnění výsledků byla při vyplňování dotazníku dodržena naprostá anonymita, kdy byla využita elektronická forma dotazníku. Celkem bylo osloveno 132 studentů. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 100 studentů. Z výzkumného šetření nebyly vyřazeny žádné dotazníky, neboť byly všechny kompletně vyplněny. Návratnost tedy činila 76 %.

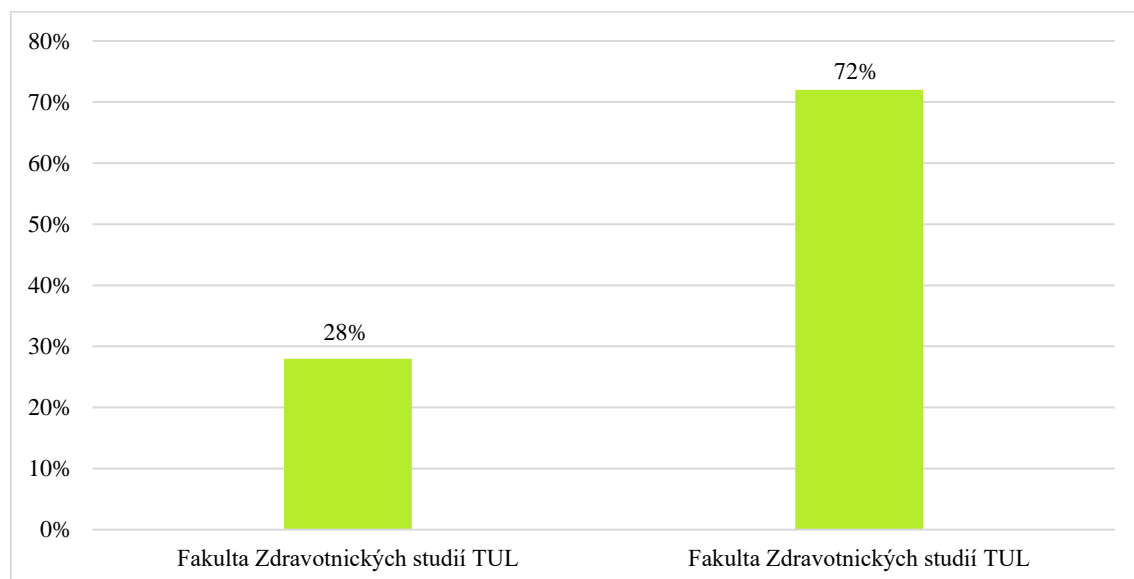
3.3 Analýza výzkumných dat

Data výzkumného šetření této bakalářské práce jsou zpracována a vyhodnocena pomocí tabulek a grafů v programu Microsoft Office Word 2010. Výsledná data jsou naformátována do tabulek a uvedena ve znacích n_i (absolutní četnost), f_i (relativní četnost). Data jsou vyhodnocena pomocí popisné statistiky.

3.3.1 Analýza výzkumné otázky č. 1: Fakulta, na které respondenti studují

Tabulka č. 1 Fakulta, na které budoucí absolventi studují

| | n_i [-] | f_i [%] |
|--|-----------|-----------|
| Fakulta Zdravotnických studií TUL | 28 | 28% |
| Fakulta Biomedicínského inženýrství ČVUT | 72 | 72% |
| Celkem | 100 | 100% |



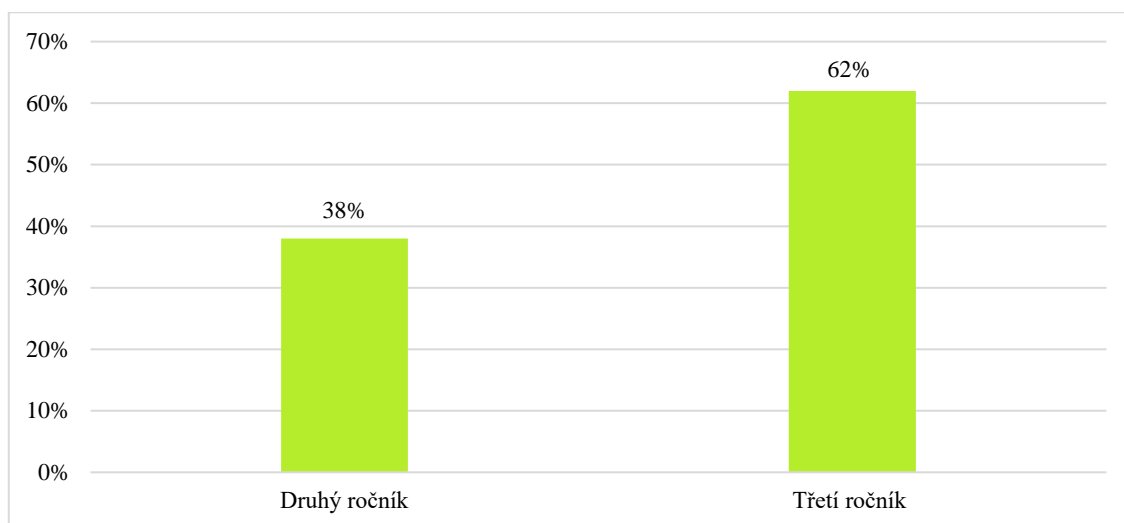
Graf č. 1 Fakulta, na které budoucí absolventi studují

Výzkumného šetření se zúčastnili budoucí absolventi oborů zaměřených na biomedicínskou techniku. Respondenti byli zastoupeni ze dvou fakult a to z Fakulty zdravotnických studií na Technické universitě v Liberci, kde se výzkumného šetření zúčastnilo 28 % respondentů a Fakulty biomedicínského inženýrství na Českém vysokém učení technickém v Praze, kde byla účast celých 72 %.

3.3.2 Analýza výzkumné otázky č. 2: Ročník studia respondentů

Tabulka č. 2 Ročník studia respondentů

| | ni [-] | fi [%] |
|--------------|--------|--------|
| Druhý ročník | 38 | 38% |
| Třetí ročník | 62 | 62% |
| Celkem | 100 | 100% |



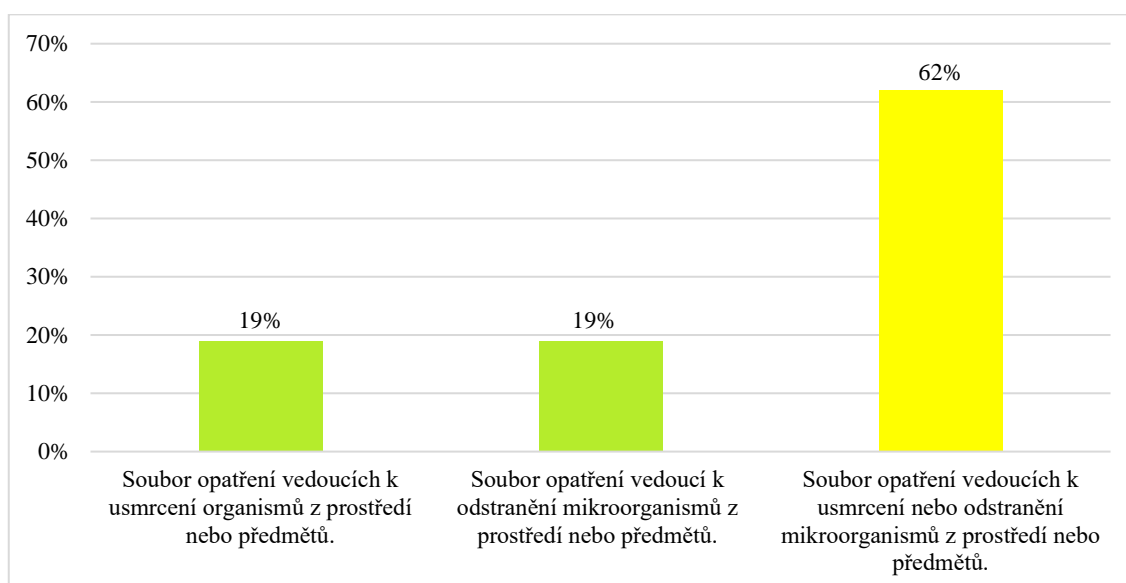
Graf č. 2 Ročník studia respondentů

Výzkumného šetření se zúčastnili budoucí absolventi z druhých a třetích ročníků. Z celkového počtu 100 respondentů uvedlo 38 (38 %) respondentů druhý ročník studia a 62 (62 %) respondentů třetí ročník studia.

3.3.3 Analýza výzkumné otázky č. 3: Pojem dekontaminace

Tabulka č. 3 Pojem dekontaminace

| | ni [-] | fi [%] |
|---|--------|--------|
| Soubor opatření vedoucích k usmrcení organismů z prostředí nebo předmětů | 19 | 19% |
| Soubor opatření vedoucích k odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů | 19 | 19% |
| Soubor opatření vedoucích k usmrcení nebo odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů | 62 | 62% |
| Celkem | 100 | 100% |



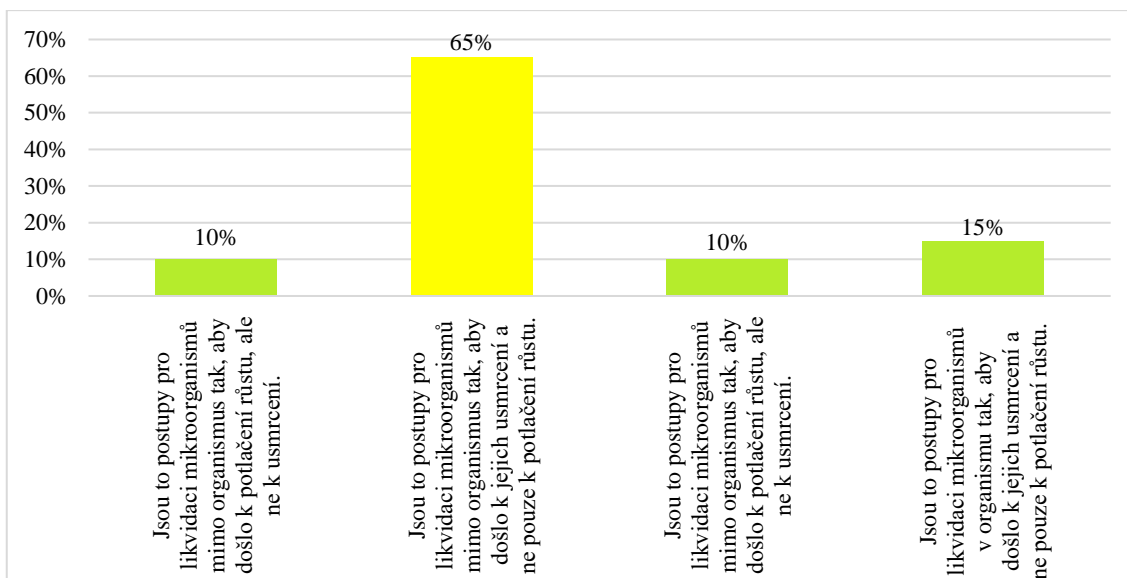
Graf č. 3 Pojem dekontaminace

Dekontaminace je soubor opatření vedoucích k usmrcení nebo odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů. Nesprávnou odpověď, že dekontaminace vede pouze k usmrcení mikroorganismů, uvedlo 19 (19 %) respondentů. Správnou odpověď zvolilo 62 (62 %) respondentů. Poslední odpověď, že dekontaminace vede pouze k odstranění mikroorganismů, uvedlo 19 (19 %) respondentů.

3.3.4 Analýza výzkumné otázky č. 4: Definice dekontaminačních metod

Tabulka č. 4 Definice dekontaminačních metod

| | ni [-] | fi[%] |
|--|--------|-------|
| Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k potlačení růstu, ale ne k usmrcení | 10 | 10% |
| Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne pouze k potlačení růstu | 65 | 65% |
| Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k potlačení růstu, ale ne k usmrcení | 10 | 10% |
| Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů v organismu tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne pouze k potlačení růstu | 15 | 15% |
| Celkem | 100 | 100% |



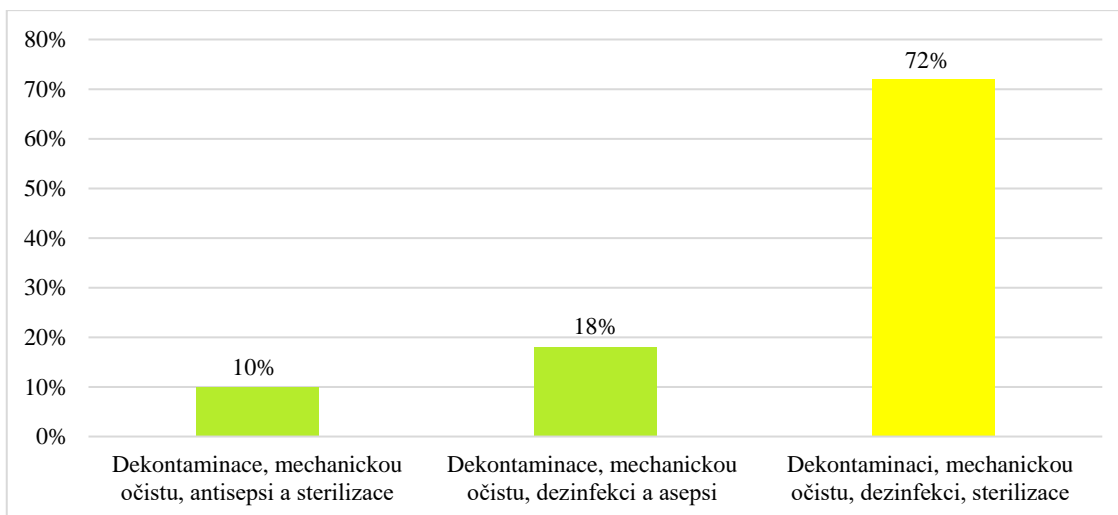
Graf č. 4 Definice dekontaminačních metod

Dekontaminační metody jsou postupy pro likvidaci mikroorganismů tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne jen k potlačení růstu. Nesprávnou odpověď, že dochází k likvidaci mikroorganismů v organismu, uvedlo 15 (15 %) respondentů. Další nesprávnou odpověď, že dekontaminační metody vedou pouze k potlačení růstu mikroorganismů a ne k jejich usmrcení uvedlo 10 (10 %) respondentů. Naopak správnou odpověď uvedlo 65 (65 %) respondentů. Variantu, že dekontaminační metody jsou postupy, kdy dochází pouze k potlačení růstu mikroorganismů mimo organismus, zvolilo 10 (10 %) respondentů.

3.3.5 Analýza výzkumné otázky č. 5: Dekontaminační metody, které uplatňujeme při dekontaminaci přístrojové techniky

Tabulka č. 5 Dekontaminační metody, které uplatňujeme při dekontaminaci přístrojové techniky

| | ni [-] | f _i [%] |
|--|--------|--------------------|
| Dekontaminace, mechanickou očistu, antisepsi a sterilizace | 10 | 10% |
| Dekontaminace, mechanickou očistu, dezinfekci a asepsi | 18 | 18% |
| Dekontaminaci, mechanickou očistu, dezinfekci, sterilizace | 72 | 72% |
| Celkem | 100 | 100% |



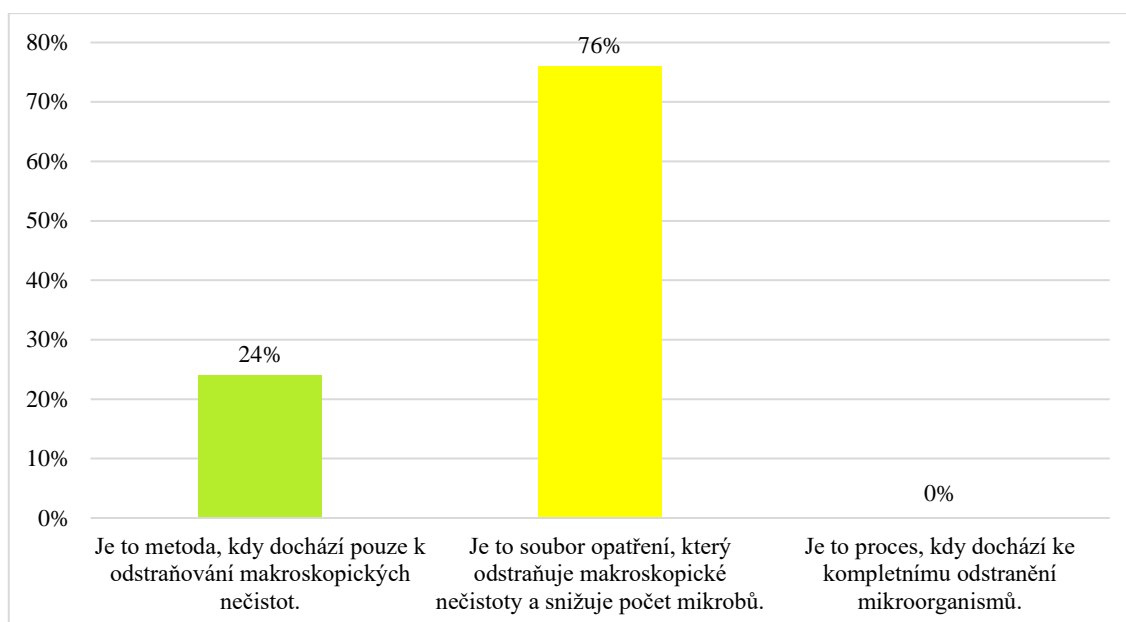
Graf č. 5 Dekontaminační metody, které uplatňujeme při dekontaminaci přístrojové techniky

Dekontaminační metody, které uplatňujeme při dekontaminaci přístrojové techniky, jsou dekontaminace, mechanická očista, dezinfekce a sterilizace. Správnou odpověď uvedlo 72 (72 %) respondentů. Naopak nesprávnou odpověď, že dekontaminační metody, které uplatňujeme, jsou dekontaminace, mechanické očista, dezinfekce a asepsi, zvolilo 18 (18 %) respondentů. A v 10% (10) respondenti uvedli, že dekontaminačními metodami jsou dekontaminace, mechanická očista, antisepsi, sterilizace.

3.3.6 Analýza výzkumné otázky č. 6: Pojem mechanická očista

Tabulka č. 6 Pojem mechanická očista

| | ni [-] | fi [%] |
|---|--------|--------|
| Je to metoda, kdy dochází pouze k odstraňování makroskopických nečistot | 24 | 24% |
| Je to soubor opatření, který odstraňuje makroskopické nečistoty a snižuje počet mikrobů | 76 | 76% |
| Je to proces, kdy dochází ke kompletnímu odstranění mikroorganismů | 0 | 0% |
| Celkem | 100 | 100% |



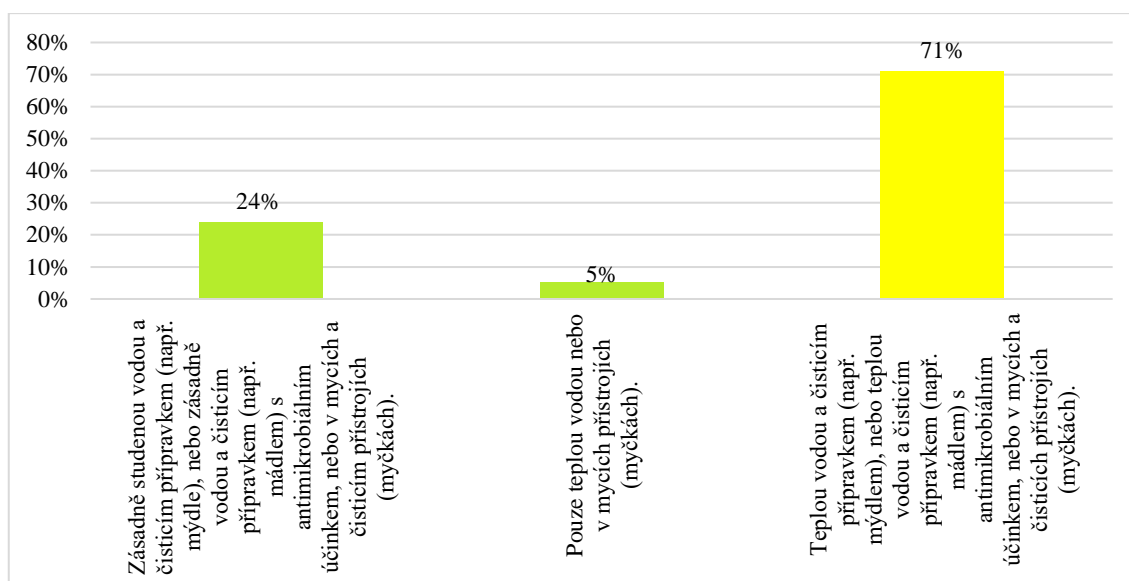
Graf č. 6 Pojem mechanická očista

Mechanická očista je soubor opatření, který odstraňuje makroskopické nečistoty a snižuje počet mikrobů. Odpověď, že je to proces, kdy dochází ke kompletnímu odstranění mikroorganismů, nevedl (0 %) žádný respondent. Správnou odpověď uvedlo 76 (76 %) respondentů. Zbývající odpověď, že je to metoda, kdy dochází pouze k odstraňování makroskopických nečistot, uvedlo 24 (24 %) respondentů.

3.3.7 Analýza výzkumné otázky č. 7: Přípravky, kterými se mechanická očista provádí

Tabulka č. 7 Přípravky, kterými se mechanická očista provádí

| | ni [-] | fi [%] |
|---|--------|--------|
| Zásadně studenou vodou a čisticím prostředkem (např. mýdlo), nebo zásadně vodou a čisticím prostředkem (např. mádlem) s antimikrobiálním účinkem, nebo v mycích a čisticích přístrojích (myčkách) | 24 | 24% |
| Pouze teplou vodou nebo v mycích přístrojích (myčkách) | 5 | 5% |
| Teplou vodou a čisticím prostředkem (např. mýdlem), nebo teplou vodou a čisticím prostředkem (např. mádlem) s antimikrobiálním účinkem, nebo v mycích a čisticích přístrojích (myčkách) | 71 | 71% |
| Celkem | 100 | 100% |



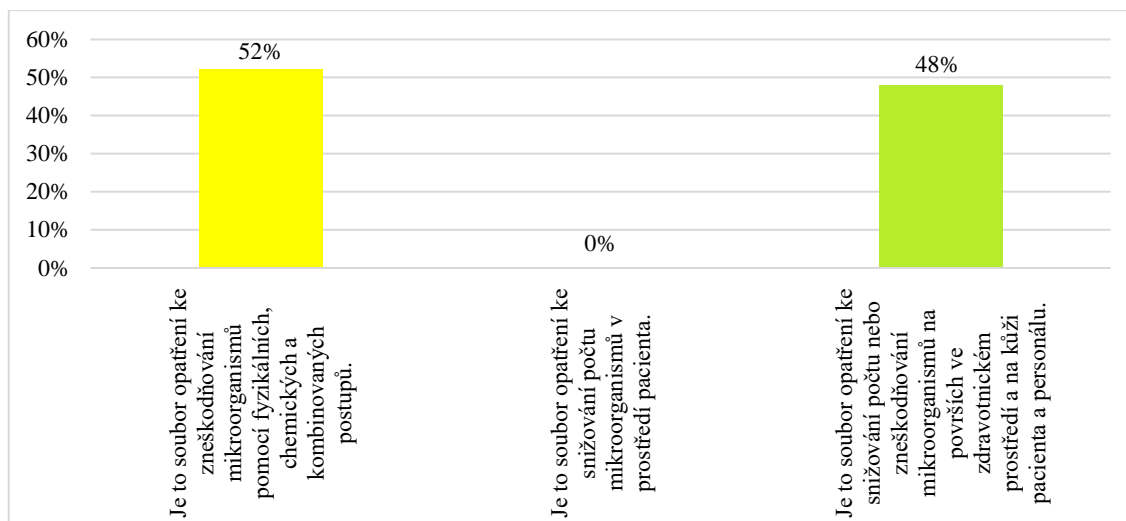
Graf č. 7 Přípravky, kterými se mechanická očista provádí

Přípravky, kterými se mechanická očista provádí, jsou teplá voda a čisticí přípravkem (např. mýdlo) nebo teplou vodou a čisticím přípravkem (např. mýdlem) s dezinfekčním účinkem nebo v mycích a čisticích přístrojích (myčkách). Tuto správnou odpověď zvolilo 71 (71 %) respondentů. Naopak nesprávnou odpověď, že použijeme pouze teplou vodu nebo mycí přístroje (myčky), zvolilo 5 (5 %) respondentů. A poslední nesprávnou odpověď, kdy použijeme zásadně studenou vodu a čisticí přípravek (např. mýdlo) nebo zásadně studenou vodou a čisticím přípravkem (např. mýdlem) s dezinfekčním přípravkem nebo v mycích a čisticích přístrojích zvolilo 24 (24 %) respondentů.

3.3.8 Analýza výzkumné otázky č. 8: Pojem dezinfekce

Tabulka č. 8 Pojem dezinfekce

| | ni [-] | fi [%] |
|--|--------|--------|
| Je to soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických a kombinovaných postupů | 52 | 52% |
| Je to soubor opatření ke snižování počtu mikroorganismů v prostředí pacienta | 0 | 0% |
| Je to soubor opatření ke snižování počtu nebo zneškodňování mikroorganismů na površích ve zdravotnickém prostředí a na kůži pacienta a personálu | 48 | 48% |
| Celkem | 100 | 100% |



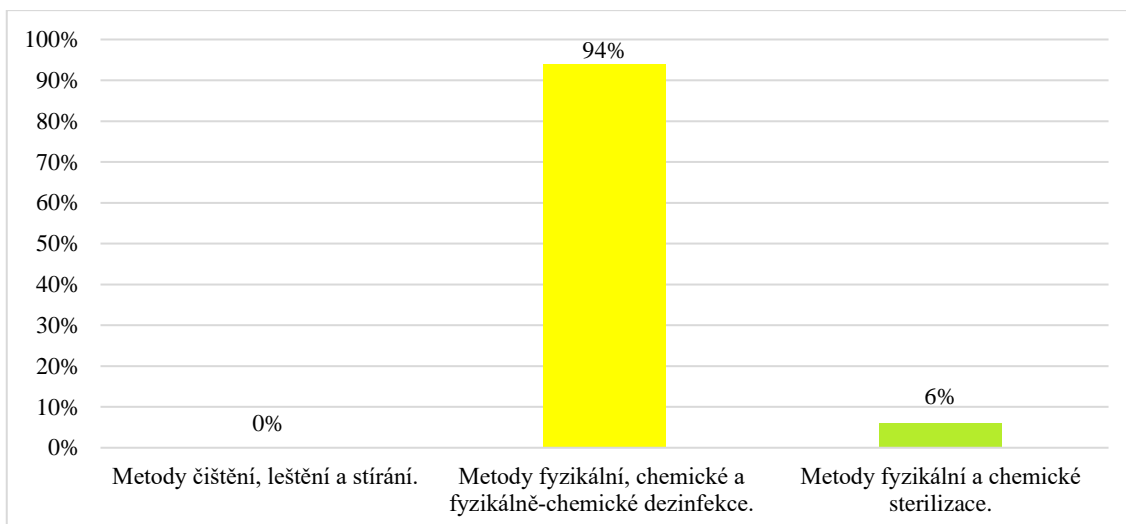
Graf č. 8 Pojem dezinfekce

Dezinfekce je soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických a kombinovaných postupů. Špatnou odpověď, že dezinfekce je soubor opatření ke snižování počtu nebo zneškodňování mikroorganismů na površích a na kůži pacienta a personálu uvedlo 48 (48 %) respondentů. Nikdo (0 %) z respondentů nezvolil odpověď, kde dezinfekce je soubor opatření ke snižování počtu mikroorganismů v prostředí pacienta. Naopak správnou odpověď zvolilo 52 (52 %) respondentů.

3.3.9 Analýza výzkumné otázky č. 9: Metody dezinfekce

Tabulka č. 9 Metody dezinfekce

| | ni [-] | fi [%] |
|---|-----------|------------|
| Metody čištění, leštění a stírání | 0 | 0% |
| Metody fyzikální, chemické a fyzikálně-chemické dezinfekce | 94 | 94% |
| Metody fyzikální a chemické sterilizace | 6 | 6% |
| Celkem | 100 | 100% |



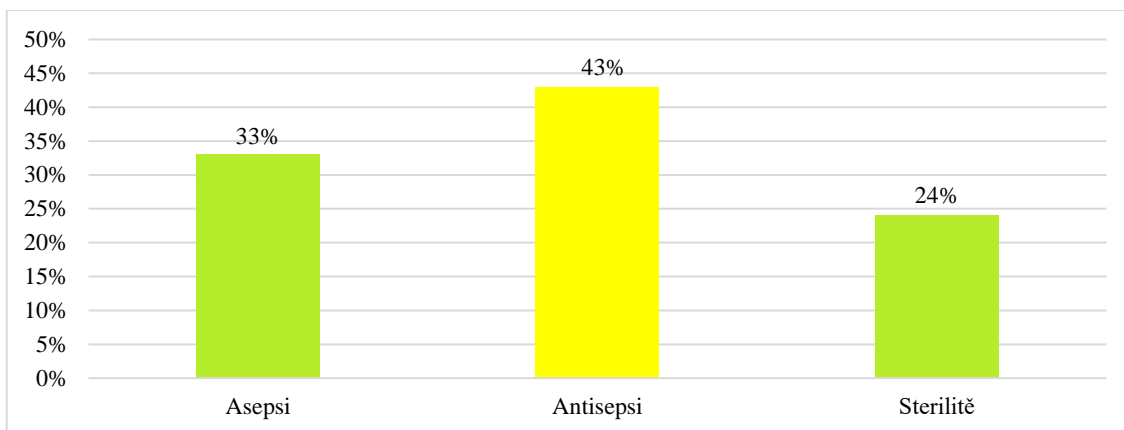
Graf č. 9 Metody dezinfekce

Metody, kterých je využito pro dezinfekci, jsou metody fyzikální, chemické a fyzikálně chemické. Nesprávnou odpověď zvolilo 6 (6 %) respondentů, kdy označili, bylo, že metody dezinfekce jsou metody fyzikální a chemické sterilizace. Správnou odpověď zvolilo 94 (94 %) respondentů. Naopak žádný (0 %) z respondentů nevědlo, že metodami dezinfekce jsou metody čištění, leštění a stírání.

3.3.10 Analýza výzkumné otázky č. 10: Důsledek dezinfekce

Tabulka č. 10 Důsledek dezinfekce

| | ni [-] | f _i [%] |
|-----------|--------|--------------------|
| Asepsi | 33 | 33% |
| Antisepsi | 43 | 43% |
| Sterilitě | 24 | 24% |
| Celkem | 100 | 100% |



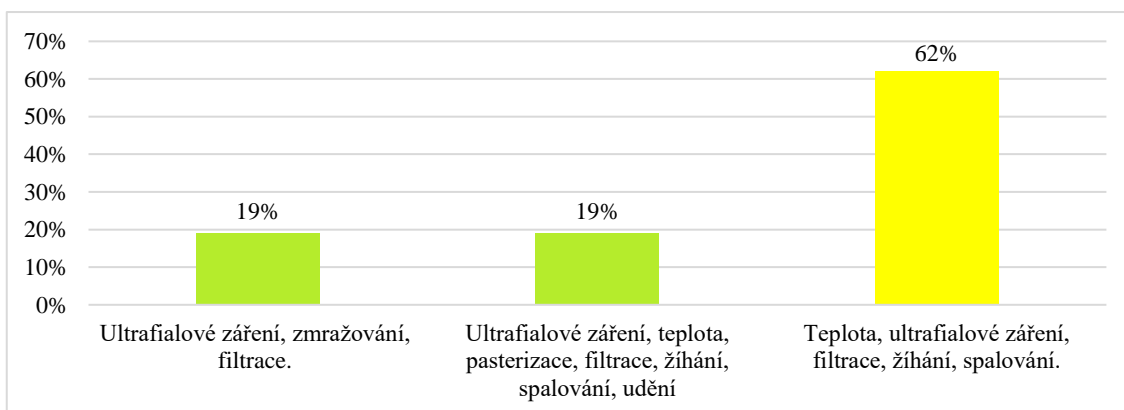
Graf č. 10 Důsledek dezinfekce

Dezinfekce vede k antisepsi. Nesprávnou odpověď, že dezinfekce vede ke sterilitě, zvolilo 24 (24 %) respondentů. Správnou odpověď zvolilo 43 (43 %) respondentů. A poslední nesprávnou odpověď, kdy dezinfekce měla podle respondentů vést k asepsi, zvolilo 33 (33 %) respondent.

3.3.11 Analýza výzkumné otázky č. 11: Činitelé působící při postupech fyzikální dezinfekce

Tabulka č. 11 Činitelé působící při postupech fyzikální dezinfekce

| | ni [-] | fi [%] |
|---|-----------|------------|
| Ultrafialové záření, zmrazování, filtrace | 19 | 19% |
| Ultrafialové záření, teplota, pasterizace, filtrace, žihání, spalování, udění | 19 | 19% |
| Teplota, ultrafialové záření, filtrace, žihání, spalování | 62 | 62% |
| Celkem | 100 | 100% |



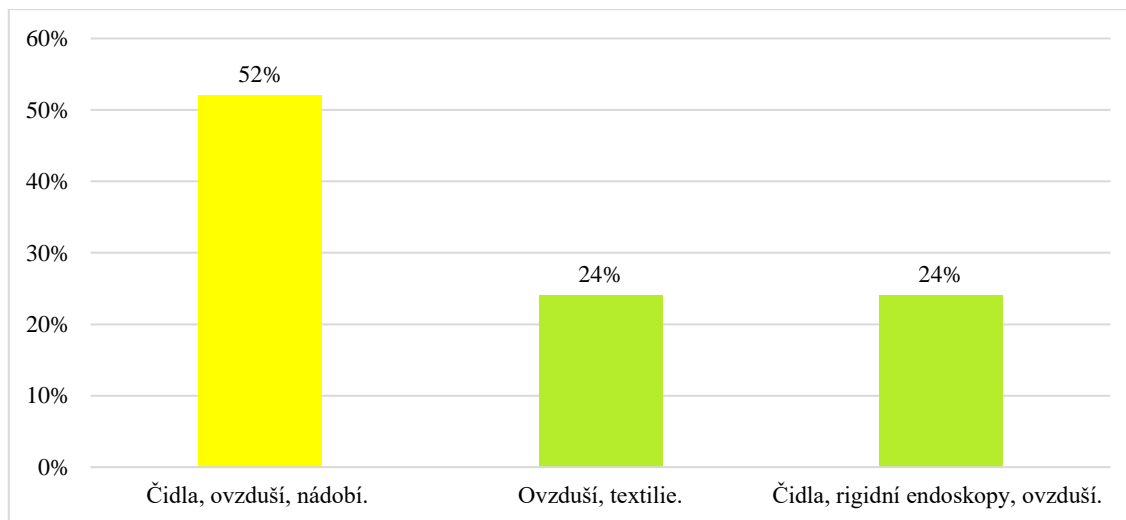
Graf č. 11 Činitelé působící při postupech fyzikální dezinfekce

Činiteli, kteří působí při postupech fyzikální dezinfekce, jsou teplota, ultrafialové záření, filtrace, žihání a spalování. Tuto správnou odpověď zvolilo 62 (62 %) respondentů. Nesprávnou odpověď, kdy činiteli jsou ultrafialové záření, teplota, pasterizace, filtrace, žihání, spalování, udění, uvedlo 19 (19 %) respondentů. Stejně procento 19 % (19) respondentů uvedlo, že metodami jsou ultrafialové záření, zmrazování a filtrace.

3.3.12 Analýza výzkumné otázky č. 12: Zdravotnické prostředky, která lze dezinfikovat fyzikální dezinfekcí

Tabulka č. 12 Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikální dezinfekcí

| | ni [-] | fi [%] |
|-----------------------------------|--------|--------|
| Čidla, ovzduší, nádobí | 52 | 52% |
| Ovzduší, textilie | 24 | 24% |
| Čidla, rigidní endoskopy, ovzduší | 24 | 24% |
| Celkem | 100 | 100% |



Graf č. 12 Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikální dezinfekcí

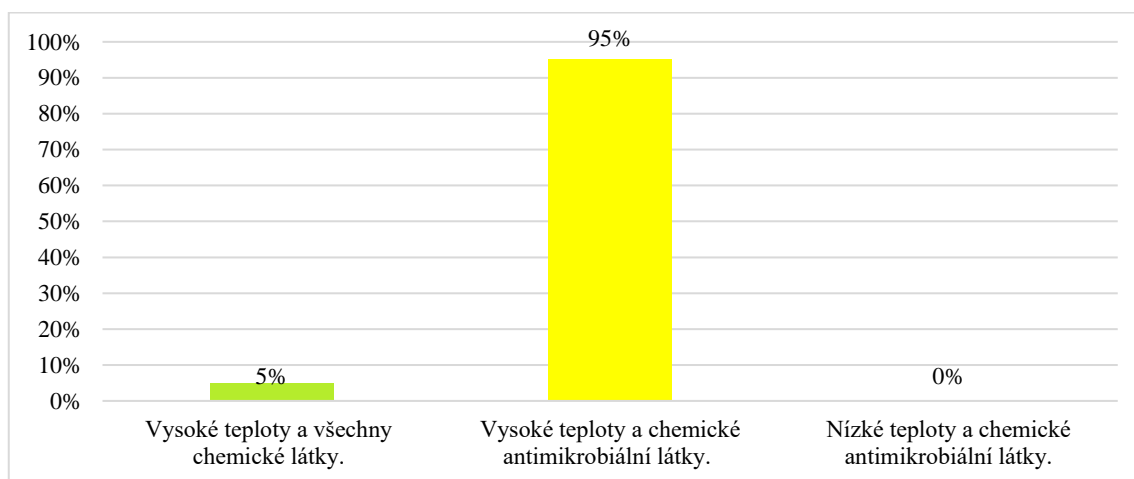
Fyzikální dezinfekcí je možné dezinfikovat čidla, ovzduší a nádobí. Nesprávnou odpověď uvedlo 24 (24 %) respondentů, kdy zvolili, že lze dezinfikovat čidla, rigidní endoskopy a ovzduší. Ve stejném počtu 24 (24 %) respondenti uvedli, že lze fyzikální

dezinfekci dezinfikovat ovzduší a textilie. Správnou odpověď uvedlo 52 (52 %) respondentů.

3.3.13 Analýza výzkumné otázky č. 13: Činitelé působící při fyzikálně-chemické dezinfekci

Tabulka č. 13 Činitelé působící při fyzikálně-chemické dezinfekci

| | ni [-] | fi [%] |
|---|--------|--------|
| Vysoké teploty a všechny chemické látky | 5 | 5% |
| Vysoké teploty a chemické antimikrobiální látky | 95 | 95% |
| Nízké teploty a chemické antimikrobiální látky | 0 | 0% |
| Celkem | 100 | 100% |



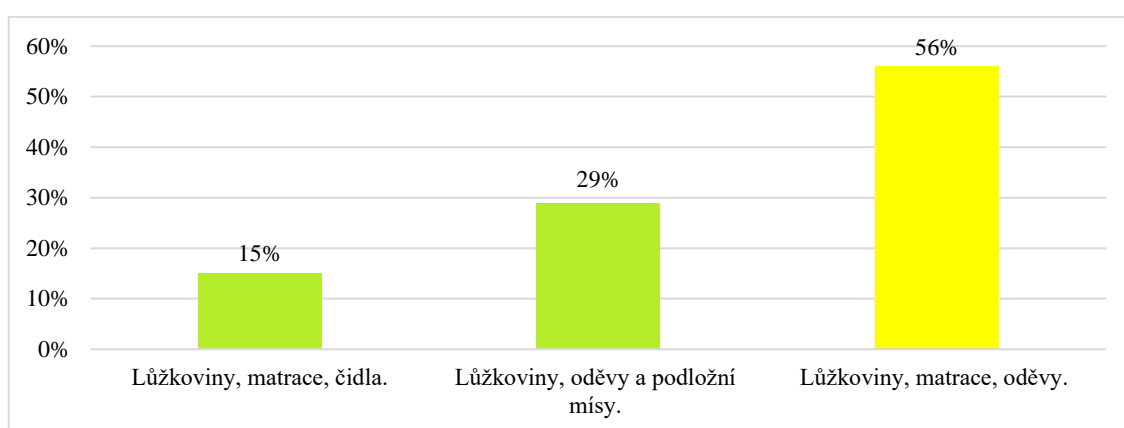
Graf č. 13 Činitelé působící při fyzikálně-chemické dezinfekci

Činiteli působícími při fyzikálně-chemické dezinfekci jsou vysoké teploty a antimikrobiální látky. Nesprávnou odpověď, že činiteli jsou nízké teploty a chemické antimikrobiální látky uvedlo 0 (0 %) respondentů. Správnou odpověď uvedlo 95 (95 %) respondentů. Poslední nesprávnou odpověď, že činiteli jsou vysoké teploty a všechny chemické látky, uvedlo 5 (5 %) respondentů.

3.3.14 Analýza výzkumné otázky č. 14: Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikálně-chemickou dezinfekcí

Tabulka č. 14 Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikálně-chemickou dezinfekcí

| | ni [-] | fi [%] |
|----------------------------------|--------|--------|
| Lůžkoviny, matrace, čidla | 15 | 15% |
| Lůžkoviny, oděvy a podložní mísy | 29 | 29% |
| Lůžkoviny, matrace, oděvy | 56 | 56% |
| Celkem | 100 | 100% |



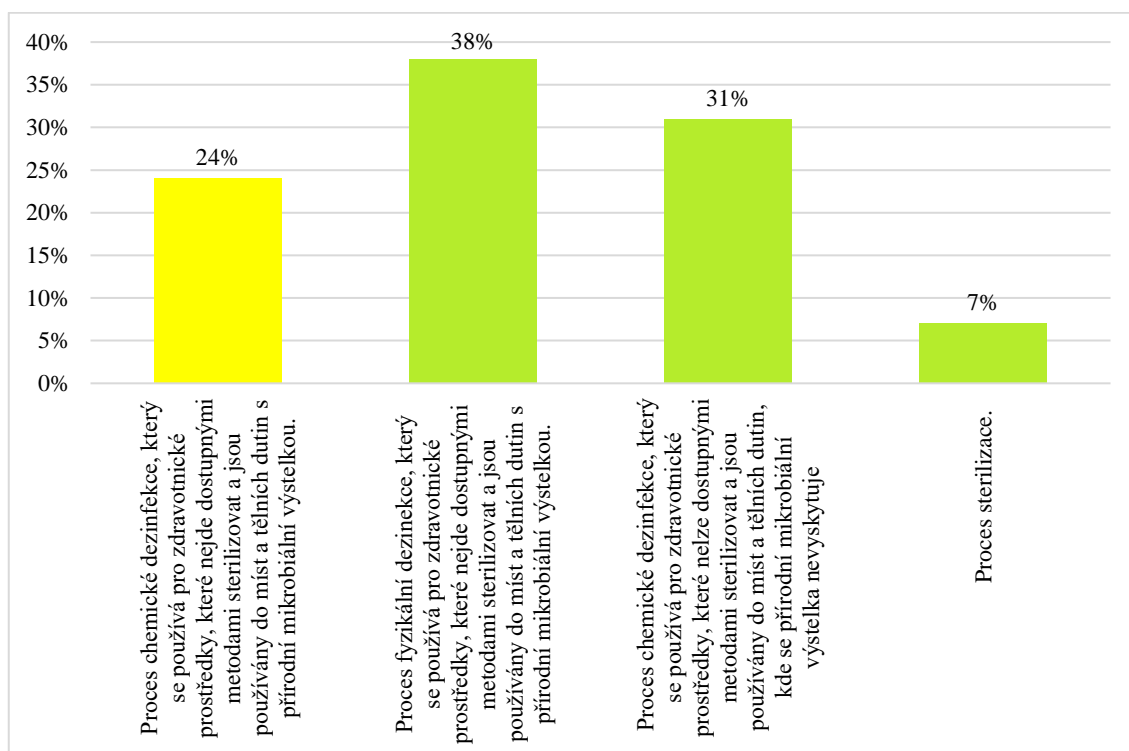
Graf č. 14 Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikálně-chemickou dezinfekcí

Fyzikálně – chemickou dezinfekcí lze dezinfikovat lůžkoviny, matrace a oděvy. Správnou odpověď v této otázce zvolilo 56 (56 %) respondentů. Nesprávnou odpověď, že touto metodou dezinfekce lze dezinfikovat lůžkoviny, oděvy a podložní mísy, odpovědělo 29 (29 %) respondentů. Poslední nesprávnou odpověď, již je, že fyzikálně-chemickou dezinfekcí lze dezinfikovat lůžkoviny, matrace a čidla, zvolilo 15 (15 %) respondentů.

3.3.15 Analýza výzkumné otázky č. 15: Definice dvoustupňové dezinfekce

Tabulka č. 15 Definice dvoustupňové dezinfekce

| | ni [-] | fi [%] |
|---|------------|-------------|
| Proces chemické dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nejde dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin s přírodní mikrobiální výstelkou | 24 | 24% |
| Proces fyzikální dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nejde dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin s přírodní mikrobiální výstelkou | 38 | 38% |
| Proces chemické dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nelze dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin, kde se přírodní mikrobiální výstelka nevyskytuje | 31 | 31% |
| Proces sterilizace | 7 | 7% |
| Celkem | 100 | 100% |



Graf č. 15 Definice dvoustupňové dezinfekce

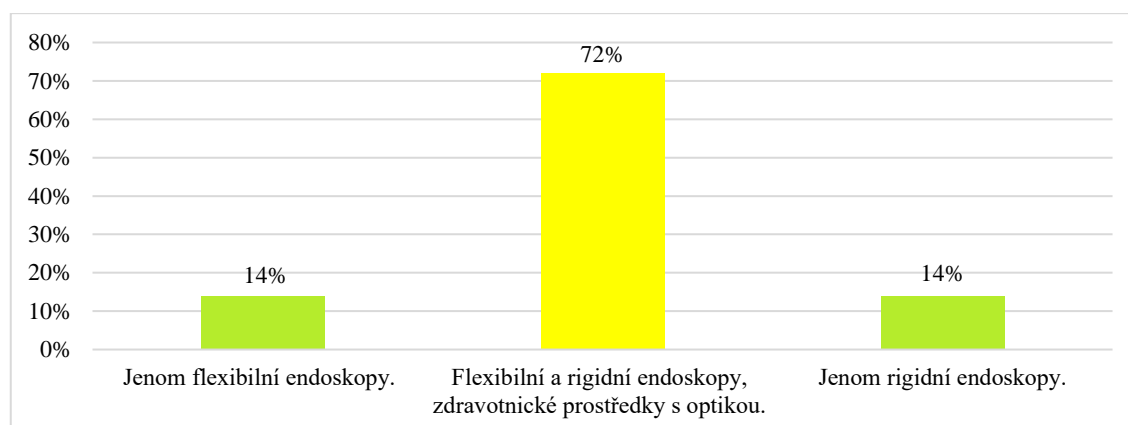
Dvoustupňová dezinfekce je proces chemické dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nelze dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin s přírodní mikrobiální výstelkou. Nesprávnou odpověď, že je tato metoda procesem sterilizace zvolilo 7 (7 %) respondentů. Další nesprávnou

odpověď, že tato metoda je procesem chemické dezinfekce, nicméně že se používá do míst a tělních dutin, kde se přírodní mikrobiální výstelka nevyskytuje, zvolilo 31 (31 %) respondentů. Poslední nesprávnou odpověď, že je to proces fyzikální dezinfekce, zvolilo 38 (38 %) respondentů. Správná odpověď byla zastoupena pouze u 24 (24 %) respondentů.

3.3.16 Analýza výzkumné otázky č. 16: Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat dvoustupňovou dezinfekcí

Tabulka č. 16 Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat dvoustupňovou dezinfekcí

| | ni [-] | fi [%] |
|---|--------|--------|
| Jenom flexibilní endoskopy | 14 | 14% |
| Flexibilní a rigidní endoskopy, zdravotnické prostředky s optikou | 72 | 72% |
| Jenom rigidní endoskopy | 14 | 14% |
| Celkem | 100 | 100% |



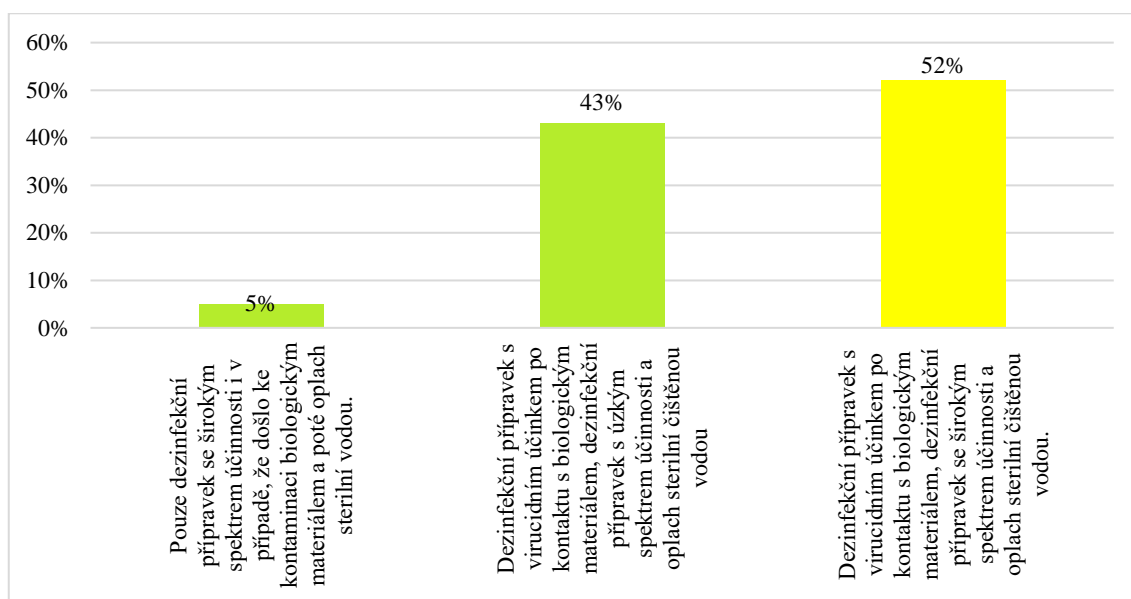
Graf č. 16 Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat dvoustupňovou dezinfekcí

Dvoustupňová dezinfekce se využívá pro flexibilní a rigidní endoskopy a zdravotnické prostředky s optikou. Nesprávnou odpověď, že se používá jenom pro rigidní endoskopy, zvolilo 14 (14 %) respondentů. Naopak respondenti odpověděli správně v 72 (72 %). Poslední odpověď, která byla nesprávná, byla, že v tato metoda se využívá pro pouze flexibilní endoskopy, takt o odpověděli respondenti v 14 % (14).

3.3.17 Analýza výzkumné otázky č. 17: Dezinfekční přípravky využívané při procesu dvoustupňové dezinfekce

Tabulka č. 17 Dezinfekční přípravky využívané v procesu dvoustupňové dezinfekce

| | ni [-] | fi [%] |
|---|------------|-------------|
| Pouze dezinfekční přípravek se širokým spektrem účinnosti i v případě, že došlo ke kontaminaci biologickým materiálem a poté oplach sterilní vodou | 5 | 5% |
| Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek s úzkým spektrem účinnosti a oplach sterilní čištěnou vodou | 43 | 43% |
| Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek se širokým spektrem účinnosti a oplach sterilní čištěnou vodou | 52 | 52% |
| Celkem | 100 | 100% |



Graf č. 17 Dezinfekční přípravky využívané v procesu dvoustupňové dezinfekce

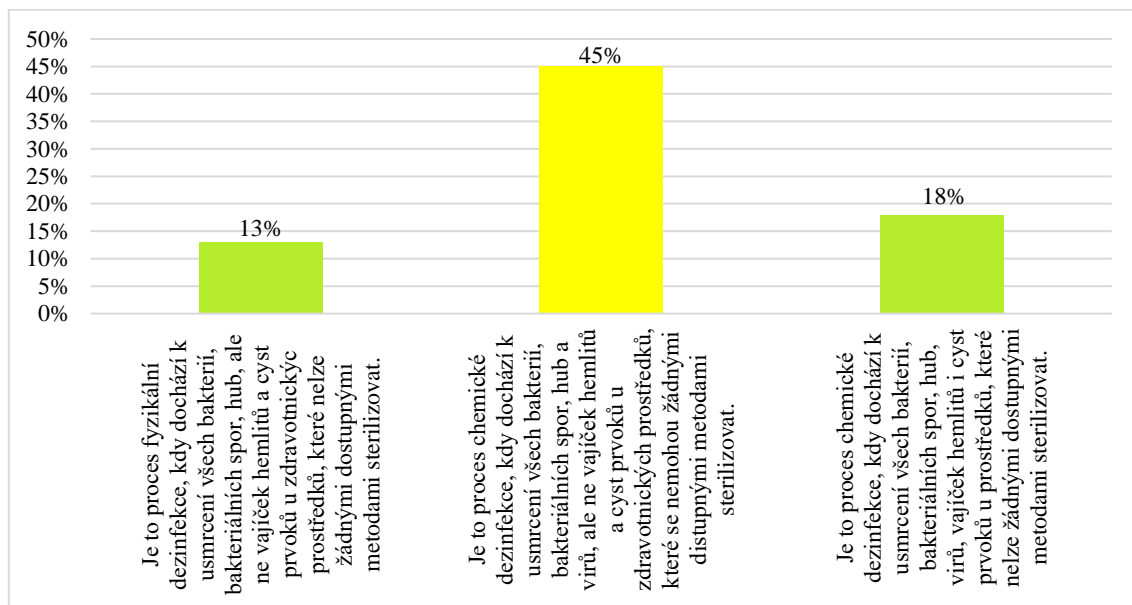
Dezinfekčními přípravky, které se využívají v procesu dvoustupňové dezinfekce, jsou dezinfekční přípravek s virucidním účinkem, pokud dojde ke kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek se širokým spektrem účinnosti a oplach sterilní čištěnou vodou. Takto správně odpovědělo 52 (52 %) respondentů. Naopak nesprávnou odpověď, kdy se v tomto procesu využívá dezinfekční přípravek s úzkým spektrem účinnosti, odpovědělo 43 (43 %) respondentů. Poslední odpovědi, rovněž nesprávnou bylo, že nedochází k dezinfekci dezinfekčním přípravkem s virucidním

účinkem i přes kontakt zdravotnického prostředku s biologickým materiálem. Takto zareagovalo pouze 5 (5 %) respondentů.

3.3.18 Analýza výzkumné otázky č. 18: Definice vyššího stupně dezinfekce

Tabulka č. 18 Definice vyššího stupně dezinfekce

| | ni [-] | fi [%] |
|--|--------|--------|
| Je to proces fyzikální dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub, ale ne vajíček hemlitů a cyst prvoků u zdravotnických prostředků, které nelze žádnými dostupnými metodami sterilizovat | 13 | 13% |
| Je to proces chemické dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub a virů, ale ne vajíček hemlitů a cyst prvoků u zdravotnických prostředků, které se nemohou žádnými dostupnými metodami sterilizovat | 45 | 45% |
| Je to proces chemické dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub, virů, vajíček hemlitů i cyst prvoků u prostředků, které nelze žádnými dostupnými metodami sterilizovat | 18 | 18% |
| Je to proces sterilizace | 24 | 24% |
| Celkem | 100 | 100% |



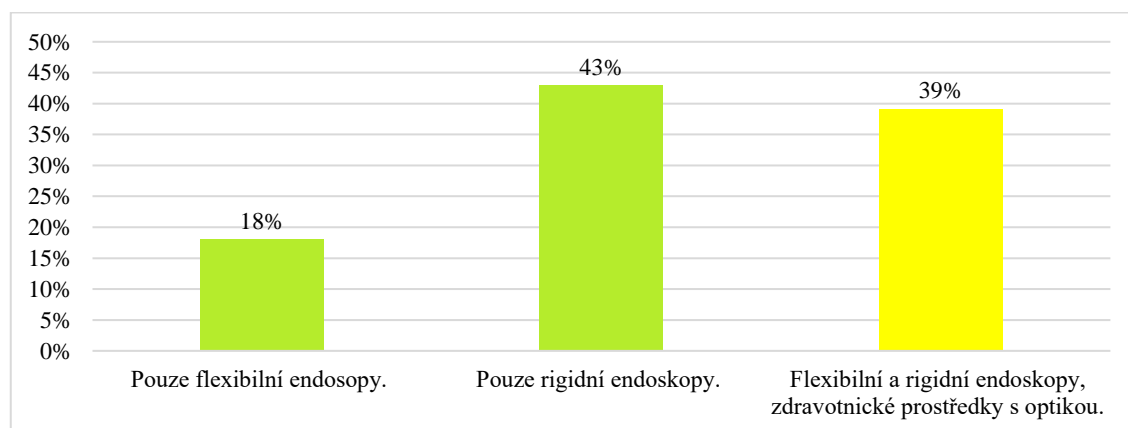
Graf č. 18 Definice vyššího stupně dezinfekce

Vyšší stupeň dezinfekce je proces chemické dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub a virů, nikoli však vajíček hemlitů a cyst prvoků u zdravotnických prostředků, které se nemohou žádnými dostupnými metodami sterilizovat. Nesprávnou odpověď, kdy respondenti v 18 % (18) odpovídali, že dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub a virů, ale i vajíček hemlitů a cyst prvoků. Naopak správnou odpověď zvolilo 45 (45 %) respondentů. A poslední nesprávnou odpovědí byla odpověď, kdy vyšší stupeň dezinfekce je procesem fyzikální dezinfekce. Takto respondenti odpovídali ve 13 % (13)

3.3.19 Analýza výzkumné otázky č. 19: Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat vyšším stupněm dezinfekce

Tabulka č. 19 Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat vyšším stupněm dezinfekce

| | ni [-] | fi [%] |
|---|--------|--------|
| Pouze flexibilní endoskopy | 18 | 18% |
| Pouze rigidní endoskopy | 43 | 43% |
| Flexibilní a rigidní endoskopy, zdravotnické prostředky s optikou | 39 | 39% |
| Celkem | 100 | 100% |



Graf č. 19 Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat vyšším stupněm dezinfekce

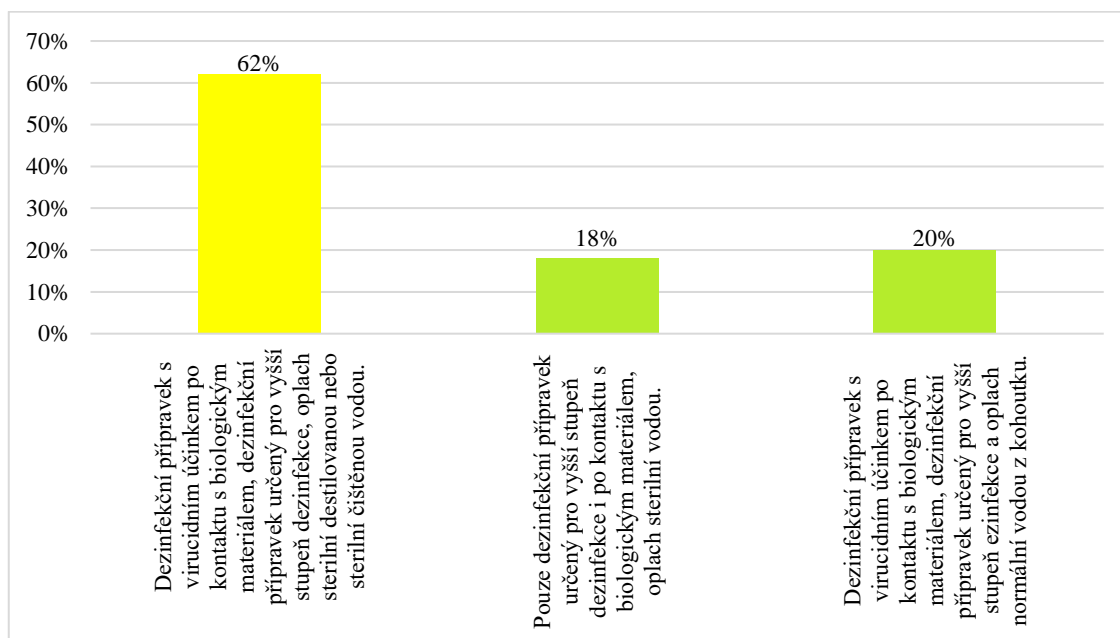
Zdravotnickými prostředky, které lze dezinfikovat vyšším stupněm dezinfekce jsou flexibilní rigidní endoskopy a zdravotnické prostředky s optikou. Tuto správnou odpověď zvolilo 39 (39 %) respondentů. Nesprávnou odpověď, že touto metodou dezinfekce lze dezinfikovat pouze rigidní endoskopy, odpovědělo 43 (43 %) respondentů. A poslední

odpovědí, rovněž nesprávnou, že vyšším stupněm dezinfekce lze dezinfikovat pouze flexibilní endoskopy, zvolilo 18 (18 %) respondentů.

3.3.20 Analýza výzkumné otázky č. 20: Dezinfekční přípravky, které se používají při procesu vyššího stupně dezinfekce

Tabulka č. 20 Dezinfekční přípravky, které se používají při procesu vyššího stupně dezinfekce

| | ni [-] | fi [%] |
|--|--------|--------|
| Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce, oplach sterilní destilovanou nebo sterilní čištěnou vodou | 62 | 62% |
| Pouze dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce i po kontaktu s biologickým materiálem, oplach sterilní vodou | 18 | 18% |
| Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce a oplach normální vodou z kohoutku | 20 | 20% |
| Celkem | 100 | 100% |



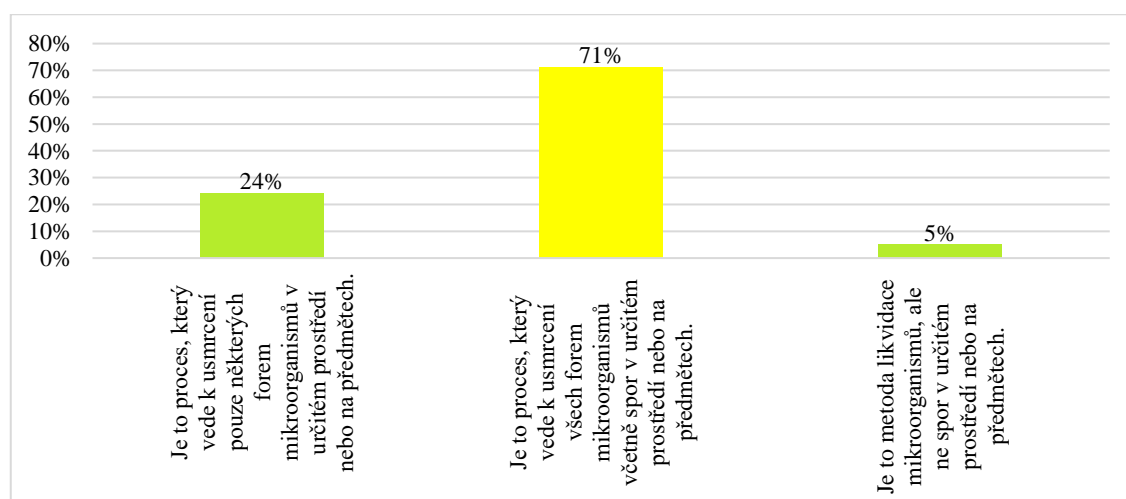
Graf č. 20 Dezinfekční přípravky, které se používají při procesu vyššího stupně dezinfekce

Dezinfekční přípravky, které se používají v procesu vyššího stupně dezinfekce, jsou dezinfekční přípravky s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce a oplach sterilní destilovanou nebo sterilní čistou vodou. 20 (20 %) respondentů nesprávně uvedlo, že oplach se provádí obyčejnou vodou z kohoutku. Další nesprávnou odpovědí bylo, že bude použit pouze dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce i přes to, že došlo ke kontaktu s biologickým materiálem. Tuto odpověď zvolilo 18 (18 %) respondentů. Správnou odpověď uvedlo 62 (62 %) respondentů.

3.3.21 Analýza výzkumné otázky č. 21: Pojem sterilizace

Tabulka č. 21 Pojem sterilizace

| | ni [-] | fi [%] |
|---|--------|--------|
| Je to proces, který vede k usmrcení pouze některých forem mikroorganismů v určitém prostředí nebo na předmětech | 24 | 24% |
| Je to proces, který vede k usmrcení všech forem mikroorganismů včetně spor v určitém prostředí nebo na předmětech | 71 | 71% |
| Je to metoda likvidace mikroorganismů, ale ne spor v určitém prostředí nebo na předmětech | 5 | 5% |
| Celkem | 100 | 100% |



Graf č. 21 Pojem sterilizace

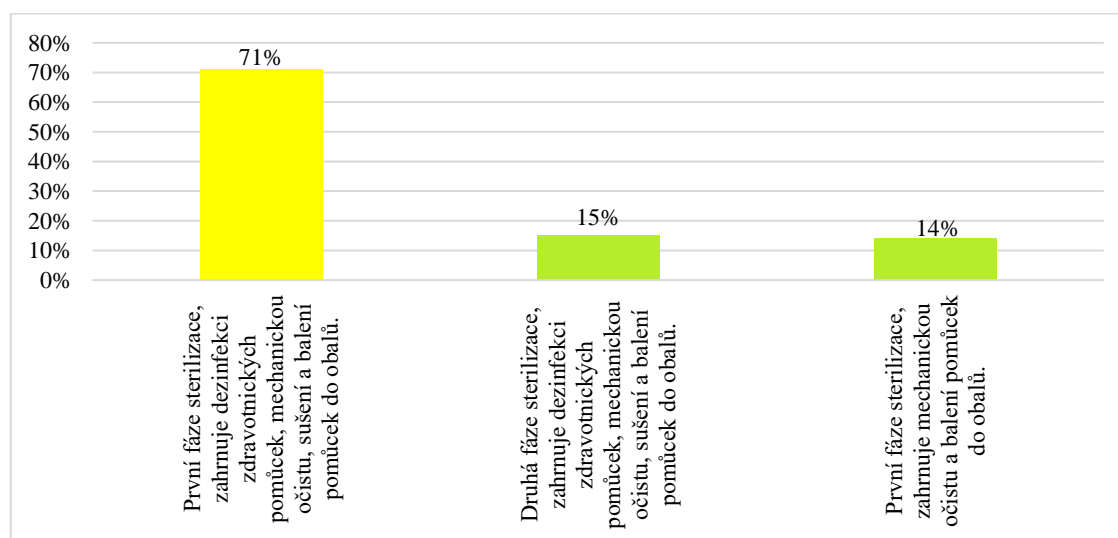
Sterilizace je proces, který vede k usmrcení všech forem mikroorganismů včetně spor v určitém prostředí nebo na předmětech. 5 (5 %) respondentů nesprávně uvedlo,

že sterilizace je metoda, likvidace mikroorganismů, ale ne spor v určitém prostředí nebo na předmětech. Naopak správnou odpověď uvedlo 71 (71 %) respondentů. Poslední nesprávnou odpověď, že sterilizace je proces, který vede k usmrcení pouze některých forem mikroorganismů, označilo 24 (24 %) respondentů.

3.3.22 Analýza výzkumné otázky č. 22: Předsterilizační příprava

Tabulka č. 22 Předsterilizační příprava

| | ni [-] | f _i [%] |
|--|--------|--------------------|
| První fáze sterilizace, zahrnuje dezinfekci zdravotnických pomůcek, mechanickou očistu, sušení a balení pomůcek do obalů | 71 | 71% |
| Druhá fáze sterilizace, zahrnuje dezinfekci zdravotnických pomůcek, mechanickou očistu, sušení a balení pomůcek do obalů | 15 | 15% |
| První fáze sterilizace, zahrnuje mechanickou očistu a balení pomůcek do obalů | 14 | 14% |
| Celkem | 100 | 100% |



Graf č. 22 Předsterilizační příprava

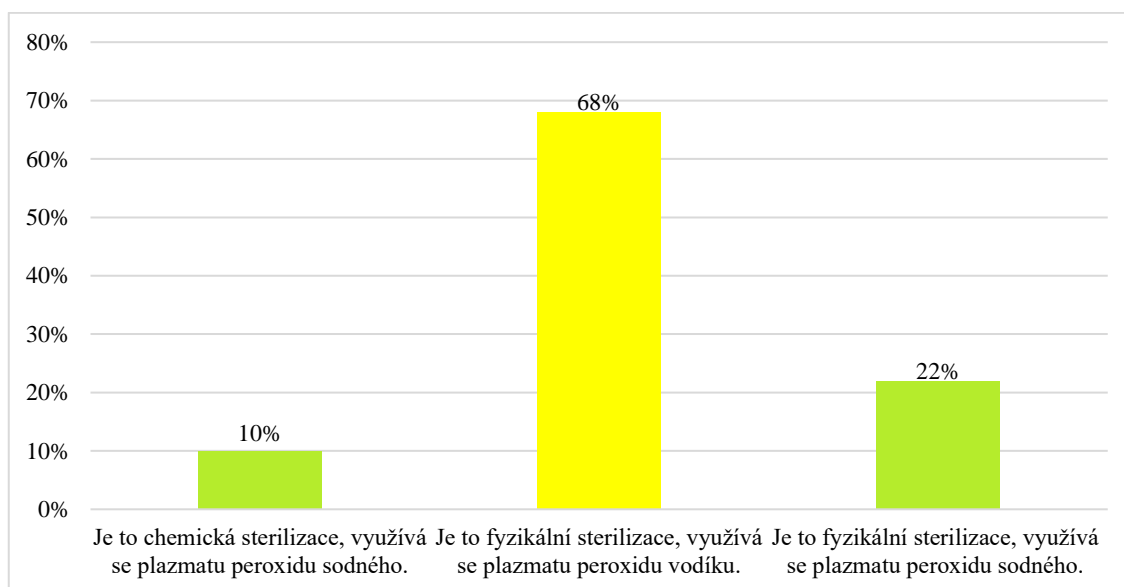
Předsterilizační příprava je první fáze sterilizace, která zahrnuje dezinfekci zdravotnických pomůcek, mechanickou očistu, sušení a balení pomůcek do obalů. Nesprávně na tuto otázku odpovědělo 14 (14 %) respondentů, kteří zvolili odpověď, že předsterilizační příprava je první fází sterilizace, nicméně zde nedochází k dezinfekci zdravotnických pomůcek, které projdou mechanickou očištěnou a rovnou se balí do obalů.

Další odpovědí bylo, že přesterilizační příprava je druhou fází sterilizačního procesu. Takto odpovědělo 15 (15 %) respondentů. Správnou odpověď zvolilo 71 (71 %) respondentů.

3.3.23 Analýza výzkumné otázky č. 23: Pojem sterilizace plazmou

Tabulka č. 23 Pojem sterilizace plazmou

| | ni [-] | fi [%] |
|---|--------|--------|
| Je to chemická sterilizace, využívá se plazmatu peroxidu sodného | 10 | 10% |
| Je to fyzikální sterilizace, využívá se plazmatu peroxidu vodíku | 68 | 68% |
| Je to fyzikální sterilizace, využívá se plazmatu peroxidu sodného | 22 | 22% |
| Celkem | 100 | 100% |



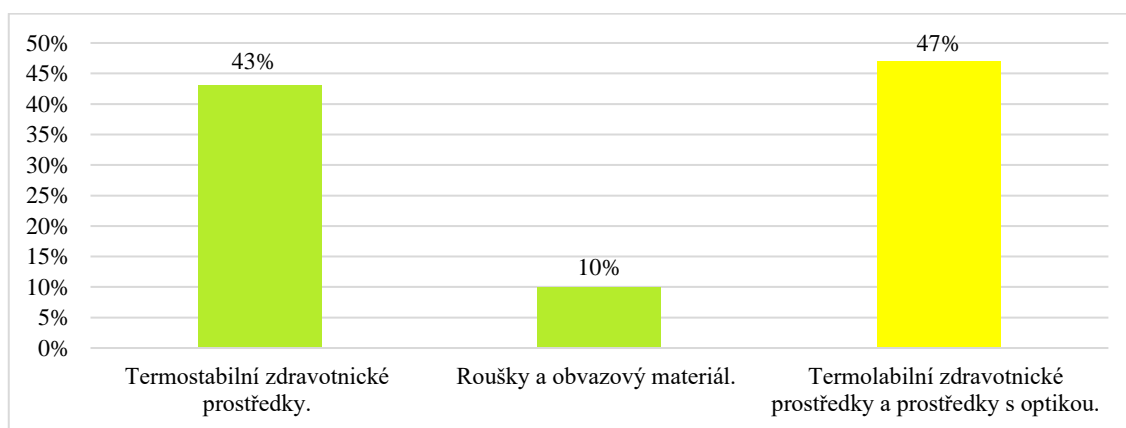
Graf č. 23 Pojem sterilizace plazmou

Sterilizace plazmou je fyzikální sterilizace, která využívá peroxidu vodíku. Nesprávnou odpověď, že se využívá plazmatu peroxidu sodného, zvolilo 22 (22 %) respondentů. Správnou odpověď zvolilo 68 (68 %) respondentů. Poslední odpovědí bylo, že je to chemická sterilizace, která byla nesprávná. Takto odpovědělo 10 (10 %) dotazovaných.

3.3.24 Analýza výzkumné otázky č. 24: Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací plazmou.

Tabulka č. 24 Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací plazmou

| | ni [-] | fi [%] |
|---|--------|--------|
| Termostabilní zdravotnické prostředky | 43 | 43% |
| Roušky a obvazový materiál | 10 | 10% |
| Termolabilní zdravotnické prostředky a prostředky s optikou | 47 | 47% |
| Celkem | 100 | 100% |



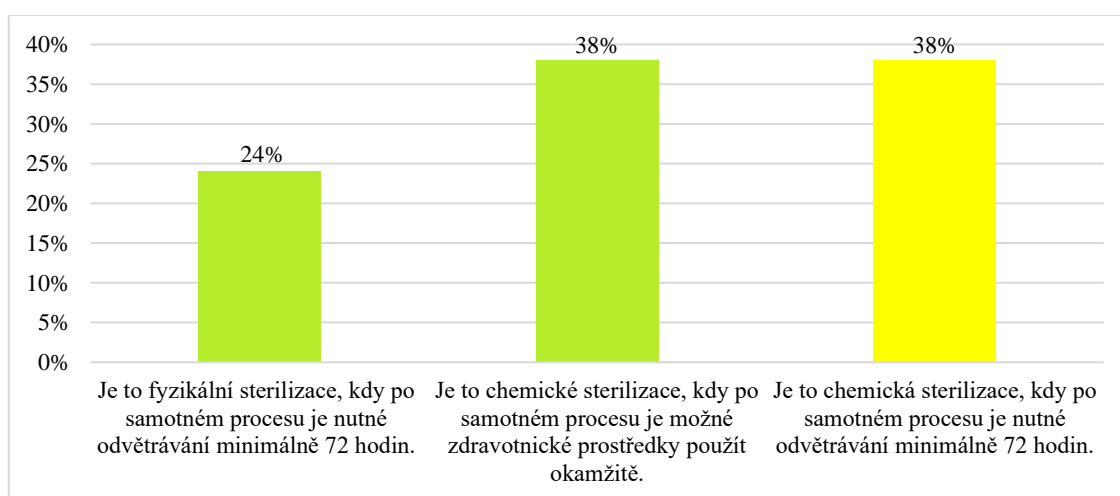
Graf č. 24 Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací plazmou

Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací plazmou je termolabilní zdravotnické prostředky a prostředky s optikou. Tuto správnou odpověď zvolilo 47 (47 %) dotazovaných. Naopak nesprávnou odpověď, že se touto metodou sterilizují roušky a obvazový materiál, zvolilo 10 (10 %) respondentů. Poslední odpovědí, která byla rovněž nesprávná, bylo, že se touto metodou sterilizace sterilizují termostabilní zdravotnické prostředky. Takto odpověděli dotazovaní v 43 % (43).

3.3.25 Analýza výzkumné otázky č. 25: Pojem sterilizace ethylenoxidem

Tabulka č. 25 Pojem sterilizace ethylenoxidem

| | ni [-] | fi [%] |
|--|--------|--------|
| Je to fyzikální sterilizace, kdy po samotném procesu je nutné odvětrávání minimálně 72 hodin | 24 | 24% |
| Je to chemická sterilizace, kdy po samotném procesu je možné zdravotnické prostředky použít okamžitě | 38 | 38% |
| Je to chemická sterilizace, kdy po samotném procesu je nutné odvětrávání minimálně 72 hodin | 38 | 38% |
| Celkem | 100 | 100% |



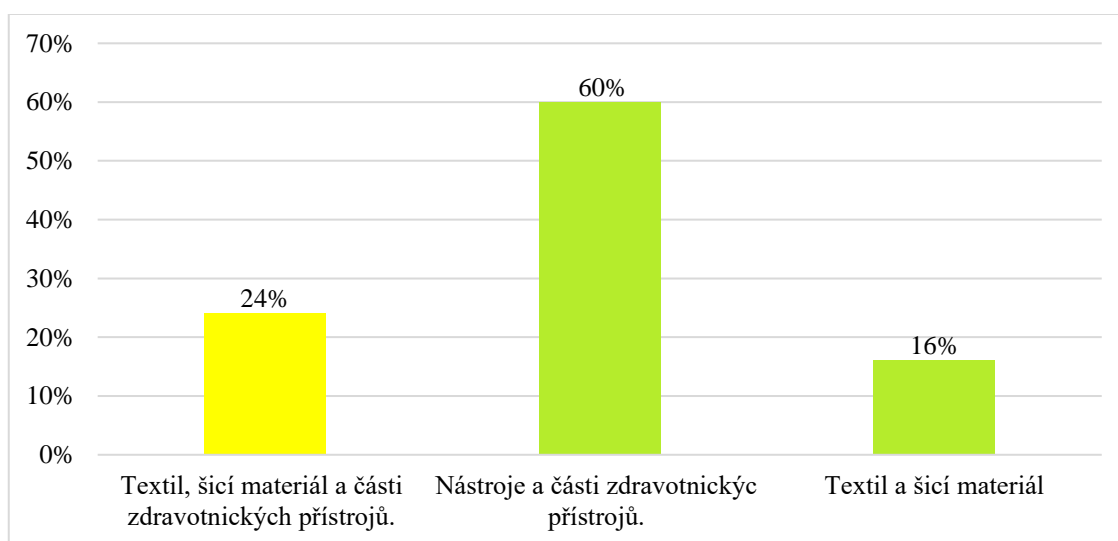
Graf č. 25 Pojem sterilizace ethylenoxidem

Sterilizace ethylenoxidem je chemická sterilizace, kdy po samotném procesu je nutné odvětrávání minimálně 72 hodin. Tuto správnou odpověď zvolilo 38 (38 %) dotazovaných. Nesprávnou odpověď, kterou zodpověděl stejný počet respondentů 38 (38 %) bylo, že po procesu sterilizace ethylenoxidem je možné použít zdravotnické prostředky okamžitě. Poslední odpovědi v této otázce, kdy jsme se dotazovali co je sterilizace ethylenoxidem, nesprávně odpovědělo 24 (24 %) respondentů, že je to fyzikální sterilizace.

3.3.26 Analýza výzkumné otázky č. 26: Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací ethylnoxidem

Tabulka č. 26 Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací ethylenoxidem

| | ni [-] | fi [%] |
|--|--------|--------|
| Textil, šicí materiál a části zdravotnických přístrojů | 24 | 24% |
| Nástroje a části zdravotnických přístrojů | 60 | 60% |
| Textil a šicí materiál | 16 | 16% |
| Celkem | 100 | 100% |



Graf č. 26 Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací ethylenoxidem

Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací ethylenoxidem jsou textil, šicí materiál a části zdravotnických přístrojů. Nesprávně na tuto otázku odpovědělo 16 (16 %) dotazovaných, kteří zvolili odpověď, že lze sterilizovat textil a šicí materiál. Další nesprávnou odpovědí hojně zastoupenou, byla odpověď, kdy se sterilizují nástroje a části zdravotnických přístrojů. Takto odpověděli respondenti v 60 % (60). Správnou odpověď zvolilo pouhých 24 (24 %) dotazovaných.

3.4 Analýza výzkumných cílů a předpokladů

Analýza výzkumných cílů a předpokladů byla provedena na základě dat získaných pomocí elektronického dotazníkového šetření. Výzkumné předpoklady byly zpracovány pomocí popisné statistiky a matematických metod v programu Microsoft Office Excel 2016. Výzkumné předpoklady byly upřesněny na základě vyhodnocení předvýzkumu.

3.4.1 Analýza výzkumného cíle č. 1 a výzkumného předpokladu č. 1

Výzkumný cíl č. 1: Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu dekontaminace.

Výzkumný předpoklad č. 1: 1. Předpokládáme, že 60 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku zná pojem dekontaminace.

Stanovený předpoklad byl ověřován pomocí otázek č. 3, 4 a 5. V otázce č. 3 odpovědělo 62 % procent respondentů, že dekontaminace je soubor opatření vedoucí k usmrcení nebo odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů. Na otázku č. 4 odpovědělo 65 % dotazovaných, že dekontaminační metody jsou postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne pouze k potlačení růstu. Na tuto otázku odpovědělo správně 65 % respondentů. Na dotaz v otázce č. 5, jaké dekontaminační metody uplatňujeme dekontaminaci přístrojové techniky, odpovědělo nejvíce respondentů. 72 % zvolilo odpověď dekontaminaci, mechanickou očistu, dezinfekci a sterilizace.

Předpokládali jsme, že 60 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku zná pojem dekontaminace. Z celkového počtu respondentů umí 66,3 % budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definovat pojem dekontaminace. **Výzkumný předpoklad č. 1 je v souladu s výzkumným šetřením.**

Tabulka č. 27 Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 1

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 3 | 62% | 38% | 100% |
| Otázka č. 4 | 65% | 35% | 100% |
| Otázka č. 5 | 72% | 28% | 100% |
| Aritmetický průměr | 66% | 34% | 100% |

3.4.2 Analýza výzkumného předpokladu cíle č. 2 a výzkumného předpoklad 2a

Výzkumný cíl č. 2: Zjistí znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu dezinfekce.

Výzkumný předpoklad č. 2a: Předpokládáme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem mechanická očista.

Stanovený předpoklad byl ověřován pomocí otázek č. 6 a 7. V otázce č. 6 uvedlo správnou odpověď na otázku, co znamená pojem mechanická očista 76 % respondentů. Na otázku č. 7 odpovědělo správně 71 % dotazovaných. Ptali jsme se, jakými přípravky se mechanická očista provádí, kdy správnou odpovědí bylo teplou vodou a čisticím přípravkem (např. mádlem), nebo teplou vodou a čisticím přípravkem (např. mýdlem) s antimikrobiálním účinkem, nebo v mycích a čisticích přístrojích (např. myčkách).

Předpokládali jsme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem mechanická očista. Z celkového počtu respondentů zná 74 % dotázaných jak definici mechanické očisty, tak i přípravky, kterými je prováděna. **Výzkumný předpoklad č. 2a není v souladu s výzkumným šetřením.**

Tabulka č. 28 Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 2a

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 6 | 76% | 24% | 100% |
| Otázka č. 7 | 71% | 29% | 100% |
| Aritmetický průměr | 74% | 27% | 100% |

3.4.3 Analýza výzkumného cíle č. 2 a výzkumného předpokladu č. 2b

Výzkumný cíl č. 2: Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu dezinfekce.

Výzkumný předpoklad č. 2b: Předpokládáme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem mechanická očista.

Stanovený předpoklad byl ověřován pomocí otázek č. 8, 9 a 10. Na otázku č. 8, jak byste definovali pojem dezinfekce, odpovědělo 52 % dotazovaných správně. Odpověď byla, že je to soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických a kombinovaných postupů. V otázce č. 9 jsme se ptali, jakých metod je využito při dezinfekci. Zde respondenti většinou, v 94 %, odpověděli správně, tudíž že jsou to metody fyzikální, chemické a fyzikálně – chemické. V Otázce č. 10 jsme se ptali, k čemu dezinfekce vede. V 43 % respondenti odpověděli správně, ž k antisepi.

Předpokládali jsme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem mechanická očista. Z celkového počtu dokáže celých 63 % studentů definovat, popsat metody dezinfekce nebo ví, k čemu dezinfekce vede. **Výzkumný předpoklad č. 2b není v souladu s výzkumným šetřením.**

Tabulka č. 29 Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 2b

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 8 | 52% | 48% | 100% |
| Otázka č. 9 | 94% | 6% | 100% |
| Otázka č. 10 | 43% | 57% | 100% |
| Aritmetický průměr | 63% | 37% | 100% |

3.4.4 Analýza výzkumného cíle č. 3 a výzkumného předpokladu 3a

Výzkumný cíl č. 3: Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách dezinfekce.

Výzkumný předpoklad č. 3a: Předpokládáme, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku zná fyzikální dezinfekci.

Stanovený předpoklad byl ověřován pomocí otázek č. 11 a 12. V otázce č. 12 jsme se ptali, jací činitelé působí při postupech fyzikální dezinfekce. Správně odpovědělo 62% respondentů, kteří zvolili jako správnou odpověď teplotu, ultrafialové záření, filtraci, žíhání a spalování. Otázka č. 14 byla zaměřena na zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikální dezinfekcí. Zde správně odpovědělo 52 % dotázaných. Zvolili odpověď čidla, ovzduší a nádobí.

Předpokládali jsme, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku zná fyzikální dezinfekci. Z celkového počtu respondentů zná celých 57 % dotazovaných, fyzikální dezinfekci. **Výzkumný předpoklad č. 3a je v souladu s výzkumným šetřením.**

Tabulka č. 30 Vyhodnocení výzkumného předpokladu 3a

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 11 | 62% | 38% | 100% |
| Otázka č. 12 | 52% | 48% | 100% |
| Aritmetický průměr | 57% | 43% | 100% |

3.4.5 Analýza výzkumného cíle č. 3b

Výzkumný cíl č. 3: Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách dezinfekce.

Výzkumný předpoklad č. 3b: Předpokládáme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje fyzikálně chemickou dezinfekci.

Stanovený předpoklad byl ověřován pomocí otázek č. 13 a 14. V otázce č. 13 jsme se ptali respondentů, jací činitelé působí při fyzikálně – chemické dezinfekci. Dotazování v téměř v celé většině 95 % odpověděli správně. Odpovědí bylo Vysoké teploty a chemické antimikrobiální látky. V otázce č. 14 jsme se ptali, Jaké zdravotnické prostředky lze dezinfikovat fyzikálně – chemickou dezinfekcí. Zde byla správná odpověď lůžkoviny, matrace a oděvy, odpovědělo tak 56 % respondentů.

Předpokládali jsme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje fyzikálně – chemickou dezinfekci. Z celkového

počtu respondentů zná 76 % fyzikálně – chemickou dezinfekci. **Výzkumný předpoklad č. 3b tedy není v souladu s výzkumným šetření.**

Tabulka č. 31 Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 3b

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 13 | 95% | 5% | 100% |
| Otázka č. 14 | 56% | 44% | 100% |
| Aritmetický průměr | 76% | 25% | 100% |

3.4.6 Analýza výzkumného cíle č. 3 a výzkumného předpokladu č. 3c

Výzkumný cíl č. 3: Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách dezinfekce.

Výzkumný předpoklad č. 3c: Předpokládáme, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje dvoustupňovou dezinfekci.

Stanovený předpoklad byl ověřován pomocí otázek č. 15, 16 a 17. V otázce č. 15 jsme se ptali, jak by respondenti definovali dvoustupňovou dezinfekci. Správnou odpověď zvolilo pouze 24 % dotazovaných. Bylo jí, že je to proces chemické dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nelze dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin s přírodní mikrobiální výstelkou. V otázce č. 16 jsme se ptali respondentů, pro jaké zdravotnické prostředky se dvoustupňová dezinfekce využívá. Správnou odpovědí bylo, pro flexibilní a rigidní endoskopy, zdravotnické prostředky s optikou. Tuto možnost zvolilo celých 72 % respondentů. V otázce č. 17 jsme se ptali, jaké dezinfekční přípravky se užívají v procesu dvoustupňové dezinfekce. Správnou odpovědí, bylo dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek se širokým spektrem účinnosti a oplach sterilní čištěnou vodou. Tuto odpověď zvolilo pouhých 52 % dotazovaných.

Předpokládali jsme, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje dvoustupňovou dezinfekci. Z celkového počtu

respondentů definuje dvoustupňovou dezinfekci 49 % dotázaných. **Výzkumný předpoklad č. 3c tedy není v souladu s výzkumným šetřením.**

Tabulka č. 32 Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 3c

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 15 | 24% | 76% | 100% |
| Otázka č. 16 | 72% | 28% | 100% |
| Otázka č. 17 | 52% | 48% | 100% |
| Aritmetický průměr | 49% | 51% | 100% |

3.4.7 Analýza výzkumného cíle č. 3 a výzkumného předpoklad č. 3d

Výzkumný cíl č. 3: Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách dezinfekce.

Výzkumný předpoklad č. 3d: Předpokládáme, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje vyšší stupeň dezinfekce.

Stanovený předpoklad byl ověřován pomocí otázek č. 18, 19 a 20. Na otázku č. 18 odpovědělo správně 45 (45 %) respondentů. Ptali jsme se na definici vyššího stupně dezinfekce, kdy správnou odpovědí bylo, že je to proces chemické dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, hub a virů, ale ne vajíček hemlitů a cyst prvoků u zdravotnických prostředků, které nelze dostupnými metodami sterilizovat. Bohužel na otázku č. 19 odpovědělo správně pouhých 39 (39 %) respondentů. Ptali jsme se, jaké zdravotnické prostředky lze dezinfikovat pomocí vyššího stupně dezinfekce. Odpovědi byly flexibilní a rigidní endoskopy a zdravotnické prostředky s optikou. Oproti tomu na otázku č. 20, kdy jsme se ptali na dezinfekční přípravky, odpovědělo správně 62 (62 %) respondentů. Odpovědí bylo dezinfekční přípravek s virucidním účinkem, pokud došlo ke kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce a oplach sterilní destilovanou nebo sterilní čištěnou vodou.

Předpokládali jsme, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje vyšší stupeň dezinfekce. Z celkového počtu definuje pouhých 49 % dotázaných vyšší stupeň dezinfekce. **Výzkumný předpoklad č. 3d tedy není v souladu s výzkumným šetřením.**

Tabulka č. 33 Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 3d

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 18 | 45% | 55% | 100% |
| Otázka č. 19 | 39% | 61% | 100% |
| Otázka č. 20 | 62% | 38% | 100% |
| Aritmetický průměr | 49% | 51% | 100% |

3.4.8 Analýza výzkumného cíle č. 4 a výzkumného předpokladu č. 4

Výzkumný cíl č. 4: Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu sterilizace.

Výzkumný předpoklad č. 4: Předpokládáme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem sterilizace.

Stanovený předpoklad jsme ověřovali pomocí otázek č. 21 a 22. Na otázku č. 21 odpovědělo správně 71 (71 %) respondentů. Ptali jsme se na definice pojmu sterilizace, kdy správnou odpovědí bylo, že jde o proces, který vede k usmrcení všech forem mikroorganismů včetně spor v určitém prostředí nebo na předmětech. V otázce č. 22 jsme se ptali, co je předsterilizační příprava. Správnou odpovědí bylo, že je to první fáze sterilizace, která zahrnuje mechanickou očistu, sušení a balení pomůcek do obalů. Takto odpovědělo 71 (71 %) respondentů.

Předpokládali jsme, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem sterilizace. Z celkového počtu respondentů dokáže pouhých 71 (71 %) definovat pojem sterilizace. **Výzkumný předpoklad č. 4 není v souladu s výzkumným šetřením.**

Tabulka č. 34 Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 4

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 21 | 71% | 29% | 100% |
| Otázka č. 22 | 71% | 29% | 100% |
| Aritmetický průměr | 71% | 29% | 100% |

3.4.9 Analýza výzkumného cíle č. 5 a výzkumného předpokladu č. 5a

Výzkumný cíl č. 5: Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách sterilizace určených pro sterilizaci přístrojové techniky.

Výzkumný předpoklad č. 5a: Předpokládáme, že 65 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizace plazmou.

Stanovený předpoklad byl ověřován pomocí otázek č. 23 a 24. Na otázku č. 23 odpovědělo dle stanovených kritérií 68 % respondentů. Oproti tomu na otázku č. 24 odpovědělo pouhých 47 % respondentů.

Předpokládali jsme, že 65 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizaci plazmou. Z celkového počtu definuje sterilizaci plazmou 58 % dotázaných. **Výzkumný předpoklad č. 5a není v souladu s výzkumným šetřením.**

Tabulka č. 35 Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 5a

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 23 | 68% | 32% | 100% |
| Otázka č. 24 | 47% | 53% | 100% |
| Aritmetický průměr | 58% | 43% | 100% |

3.4.10 Analýza výzkumného cíle č. 5 a výzkumného předpokladu č. 5b

Výzkumný cíl č. 5: Zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách sterilizace určených pro sterilizaci přístrojové techniky.

Výzkumný předpoklad č. 5b: Předpokládáme, že 25 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizaci ethylenoxidem.

Stanovený předpoklad byl ověřován za pomoci otázek č. 25 a 26. Na otázku č. 25 odpovědělo dle stanovených kritérií 38 % respondentů. A na otázku č. 26 odpovědělo správně 24 % respondentů.

Předpokládali jsme, že 25 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizaci ethylenoxidem. Z celkového počtu respondentů dokáže 31 % definovat sterilizaci ethylenoxidem. **Výzkumný předpoklad č. 5b je v souladu s výzkumným šetřením.**

Tabulka č. 36 Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 5b

| | Splněná kritéria | Nesplněná kritéria | Celkem |
|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Otázka č. 25 | 38% | 62% | 100% |
| Otázka č. 26 | 24% | 76% | 100% |
| Aritmetický průměr | 31% | 69% | 100% |

4 Diskuze

Výzkumné šetření bakalářské práce bylo zaměřeno na znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o metodách dekontaminace přístrojové techniky. Toto téma je velice rozsáhlé, protože zahrnuje dekontaminace, dezinfekci a sterilizaci. Výzkumné šetření ukázalo, že budoucím absolventům chybí některé znalosti obzvláště v oblasti sterilizace ethylenoxidem, dále v oblasti dvoustupňové dezinfekce a vyššího stupně dezinfekce. Myslíme si, že v rámci kompetencí, které mají budoucí absolventi biomedicínských oborů jako budoucí Biomedicínští technici mít, jsou tyto znalosti nedostačující.

Prvním výzkumným cílem bylo zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu dekontaminace. Podle výzkumného předpokladu se očekávalo, že 60 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku zná pojem dekontaminace. Tento výzkumný předpoklad byl v souladu s výsledky výzkumného šetření. U otázky č. 3 bylo nejčastější odpovědí, že pojem dekontaminace je soubor opatření vedoucích k usmrcení nebo odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů, kterou uvedlo 62 (62 %) dotazovaných. S tímto souhlasí i Podstatová (2009). Méně respondentů 19 (19 %) uvedlo, že dekontaminace je soubor opatření, který vede k odstranění mikroorganismů z prostředí nebo z předmětů a stejný počet uvedl, že je to soubor opatření vedoucích k u usmrcení organismů z prostředí nebo předmětů. Tyto odpovědi vyvrací také Rošková (2012). Domníváme se, že k této nesprávné odpovědi vedlo, že budoucí absolventi nemají dostatečnou představu o tom, co všechno dekontaminace je. V další otázce jsme se ptali, na definici dekontaminačních metod. Pouhých 10 (10 %) respondentů zvolilo odpověď, že jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k potlačení růstu, ale ne k usmrcení. Toto tvrzení naprosto vyvrací

Vokurka (Vokurka a kol., 2015), který říká, že dekontaminační metody jsou postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne pouze k potlačení růstu. Tuto definici, kterou byla jedna z odpovědí, zvolilo 65 (65 %) respondentů. Poslední otázka u tohoto cíle byla, jaké dekontaminační metody uplatňujeme na dekontaminace přístrojové techniky. Správnou odpověď zvolilo 72 (72 %) respondentů. Tento příznivý výsledek byl podle nás díky znalosti těchto metod,

kterými jsou dekontaminace, mechanická očista, dezinfekce a sterilizace, jak popisuje Melichečiková (2015).

Druhý výzkumný cíl byl zaměřen na znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu dezinfekce. Tento výzkumný cíl byl specifikován do dvou výzkumných předpokladů, které byly odznačeny písmeny a a b. Podle výzkumného předpokladu 2a se předpokládalo, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje pojem mechanická očista. Tento výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výzkumným šetřením. Domníváme se, že důvodem bylo, že mechanická očista se již provádí téměř ve všech zařízeních automaticky. V první otázce k tomuto výzkumnému předpokladu jsme se ptali, co znamená pojem mechanická očista. Překvapivě odpovědělo 76 (76 %) dotazovaných správně, že je to soubor opatření, který odstraňuje makroskopické nečistoty a snižuje počet mikrobů. Toto potvrzuje i Podstatová (2009). Naopak pouhých 24 (24 %) dotázaných zvolilo odpověď, kdy mechanická očista je metoda, kdy dochází pouze k odstraňování makroskopických nečistot. Dokládá to i Podstatová (2010). V druhé otázce jsme se ptali, jakými prostředky se tato mechanická očista provádí. Pouhých 5 (5 %) dotázaných odpovědělo, že se provádí pouze teplou vodou nebo v mycích přístrojích (myčkách). Toto tvrzení vyvrací Ministerstvo zdravotnictví (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Naopak příjemným zjištěním bylo, kdy 71 (71 %) respondentů odpovědělo správně. Domníváme se, že tomu předcházela znalost a rozumné uvažování respondentů.

Dle výzkumného předpokladu 2b mělo 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definovat pojem dezinfekce. Tento výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výzkumným šetřením. Domníváme se, že důvodem je nedostatečná interakce budoucích absolventů s dezinfekcí jako takovou. U první otázky tohoto výzkumného předpokladu odpověděla necelá polovina 48 (48 %) dotazovaných nesprávně. Naopak 52 (52 %) odpovědělo, že dezinfekce je soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických a kombinovaných postupů. Toto tvrzení potvrzuje i Vokurka a kol. (2015). Naopak velice přívětivým zjištěním bylo, kdy 94 (94 %) dotázaných odpovědělo, že metodami dezinfekce jsou metody fyzikální, chemické a fyzikálně-chemické dezinfekce. Toto potvrzuje i Podstatová (2010). Ne tak úplně pozitivním bylo zjištění, kdy 33 (33 %) dotázaných uvedlo, že dezinfekce vede k asepse. Zcela to vyvrací Bořecká (2012). Domníváme se, že je to způsobeno nedostatečnými znalostmi definic asepse a antiseptiky. K ještě

nepříznivějšímu zjištění vedlo, kdy 24 (24 %) respondentů odpovědělo na stejnou otázku odpovědí sterilita, vyvrací to Vokurka (Vokurka a kol., 2015). Správnou odpověď, antisepsi, zvolilo pouhých 43 (43 %) dotázaných.

Třetí výzkumný cíl byl zaměřen na znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách dezinfekce. Tento cíl byl rozdělen do 4 výzkumných předpokladů, které byly označeny písmeny a – d. Podle výzkumného předpokladu 3a se předpokládalo, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje fyzikální dezinfekci. Tento výzkumný předpoklad byl v souladu s výzkumným šetřením. U první otázky tohoto výzkumného šetření odpovědělo 62 (62 %) respondentů správně, že činiteli, kteří působí při postupech fyzikální dezinfekce, jsou teplota, ultrafialové záření, filtrace, žihání a spalování. Potvrzuje to i Podstatová (2009). Domníváme se, že k tomu vedli znalosti budoucích absolventů. Na další otázku odpovědělo správně 52 (52 %) respondentů. Dezinfekce je určena pro čidla, ovzduší a nádoby, s tím souhlasí i Kubartová s Filausovou (2012).

Ve výzkumném předpokladu č. 3b jsme předpokládali, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje fyzikálně-chemickou dezinfekci. Tento výzkumný předpoklad nebyl splněn. U první otázky překvapivě odpovědělo 95 (95 %) respondentů správně. Naopak 5 (5 %) respondentů se domnívalo, že činiteli, kteří působí při fyzikálně-chemické dezinfekci, jsou vysoké teploty a všechny chemické látky. Toto tvrzení popírá Melicherčíková (2015). Ve druhé otázce tohoto výzkumného předpokladu bohužel výsledky však příznivé nebyli. 29 (29 %) respondentů se domnívalo, že fyzikálně-chemickou dezinfekcí lze dezinfikovat lůžkoviny, matrace, ale i podložní mísy. Vyvrací to Podstatová (2009). Naopak správně odpovědělo 56 (56 %) respondentů.

Dle výzkumného předpokladu 3c mělo 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje dvoustupňovou dezinfekci. Tento výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výzkumným šetřením. Domníváme se, že je to způsobeno nedostatečnými znalostmi a malou interakcí s touto metodou dekontaminace. V první otázce u tohoto výzkumného předpokladu jsme se ptali na definici dvoustupňové dezinfekce. Překvapivých 38 (38 %) dotázaných odpovědělo, že se jedná o proces fyzikální dezinfekce. Toto tvrzení vyvrací Holubová (Holubová a kol., 2013). 31 (31 %) dotázaných zvolilo odpověď, která říkala, že je to proces chemické dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nelze dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin, kde se

nevyskytuje přírodní mikrobiální výstelka. Toto tvrzení ovšem vyvracují Fraise, Maillard a Sattar (2012). Znepokojivě nízkou četností odpovědí 24 (24 %) byla odpověď správná. Domníváme se, že se respondenti nedostatečně setkali s touto problematikou. V další otázce byla četnost správných odpovědí uspokojivá. Dle kritérií odpovědělo 72 (72 %) respondentů. V poslední otázce u tohoto výzkumného předpokladu odpovědělo na otázku, jaké dezinfekční přípravky se užívají v procesu dvoustupňové dezinfekce 43 (43 %) respondentů odpovědí dezinfekční přípravek s virucidním účinem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek s úzkým spektrem účinnosti a oplach sterilní čištěnou vodou. Toto tvrzení vyvrací Holubová (Holubová a kol., 2016), která tvrdí, že se užívá dezinfekčního přípravku se širokým spektrem účinnosti. Takto odpovědělo pouhých 52 (52 %) dotazovaných.

Posledním výzkumným předpoklad o tohoto výzkumného cíle jsme předpokládali, že 55 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje vyšší stupeň dezinfekce. Tento výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výzkumným šetřením. Domníváme se, že tomu bylo tak opět z důvodu nedostačujících znalostí a nízké interakce s problematikou. U první otázky tohoto výzkumného předpoklad jsme se ptali na definici vyššího stupně dezinfekce. Překvapivých 24 (24 %) respondentů zvolilo odpověď, že se jedná o proces sterilizace, což vyvrací Ministerstvo zdravotnictví (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Naopak 45 (45 %) respondentů odpovědělo dle kritérií. Správnou odpovědí bylo, že jde o proces chemické dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub a virů, ale ne vajíček hemlitů a cyst prvoků u zdravotnických prostředků, které se nemohou žádnými dostupnými metodami sterilizovat. Potvrzuje to Podstatová (2009). Nepřívětivým překvapením byly výsledky u otázky č. 19, která byla zaměřena na zdravotnické prostředky, které lze vyšším stupněm dezinfekce dezinfikovat. Nesprávnou odpověď uvedlo 43 (43 %) respondentů, kteří zvolili pouze rigidní endoskopy. 18 (18 %) respondentů zvolilo pouze flexibilní endoskopy. Obě tato tvrzení vyvrací Podstatová (2009). Domníváme se, že takto respondenti odpovídali z důvodu nedostatku znalostí. Dle kritérií odpovědělo pouhých 39 (39 %) dotázaných. Nepříznivějším výsledkem u tohoto výzkumného předpokladu byly odpovědi na otázku č. 20. Kdy dle kritérií odpovědělo 62 (62 %) dotázaných.

Výzkumný cíl č. 4 byl zaměřen na znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu sterilizace. Výzkumný předpoklad, kdy jsme předpokládali, že 80 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených

na biomedicínskou techniku definuje pojem sterilizace. Tento výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výzkumným šetřením. U první otázky odpovědělo dle kritérií 71 (71 %) respondentů. Ptali jsme se na definici pojmu sterilizace. Naopak nesprávně se respondenti domnívali, že je to proces, který vede k usmrcení pouze některých forem mikroorganismů v určitém prostředí nebo na předmětech a to v celých 24 % (24). Vyvrací to Kurbanová a Filausová (2013) Domníváme se, že znalosti jsou v této části na lepší úrovni. Ve druhé otázce jsme se ptali, co je přesterilizační příprava. 71 (71 %) respondentů odpovědělo dle kritérií. Nesprávně odpovědělo 15 (15 %) respondentů, kteří se domnívali, že sterilizační příprava je až druhou fází sterilizace. Toto tvrzení zcela vyvrací Melicherčíková (2015).

Výzkumný cíl č. 5 byl zaměřen na znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách určených pro sterilizaci přístrojové techniky. Tento cíl byl rozdělen do 2 předpokladů označených písmeny a a b. Podle výzkumného předpokladu 5a jsme předpokládali, že 65 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizaci plazmou. Tento výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výzkumným šetřením. U první otázky překvapivě odpovědělo dle kritérií 68 (68 %) respondentů. Domníváme se, že tomu tak bylo kvůli dobré informovanosti o této metodě. Otázkou bylo, jak byste definovali sterilizaci plazmou, tuto odpověď podporuje Melicherčíková (2015). Naopak velké překvapení bylo u otázky č. 24, kdy respondenti na otázku jaké zdravotnické prostředky lze sterilizovat pomocí sterilizace plazmou. 43 (43 %) respondentů zvolilo odpověď termostabilní zdravotnické prostředky, kterou vyvrací opět Tichopánová (2007). Správně zvolená odpověď byla u 47 (47 %) respondentů. Potvrzuje to i Ministerstvo zdravotnictví (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012). Domníváme se, že budoucí absolventi sice vědí, co sterilizace plazmou je, nicméně jim unikají další podrobnosti. Dle nás je tomu tak kvůli nedostatečným znalostem a interakci s touto metodou.

Podle výzkumného předpokladu č. 5b předpokládáme, že 25 % a více budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku definuje sterilizaci ethylenoxidem. Tento výzkumný předpoklad byl splněn. U otázky č. 25, která se zaměřuje na definici sterilizace ethylenoxidem, odpovědělo 24 (24 %) respondentů nesprávně. Odpovědí bylo, že je to fyzikální sterilizace, kdy po samotném procesu je nutné odvětrávání minimálně 72 hodin. Vyvrací to Melicherčíková (2015). Další nesprávnou odpovědí, kterou zvolilo 38 (38 %) respondentů bylo, že je to chemická sterilizace, nicméně se po samotném procesu neodvětrává. Schneiderová (2014) s tímto

tvrzení naprosto nesouhlasí a říká, že ethylenoxid je vysoce karcinogenní. Dle kritérií tedy odpovědělo 38 (38 %) respondentů. Potvrzuje to Zeman (Zeman a kol., 2011).

5 Návrh doporučení pro praxi

Bakalářská práce byla zaměřena na znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o metodách dekontaminace přístrojové techniky. Výzkumného šetření se zúčastnili studenti 2. a 3. ročníků oboru Biomedicínský technik Fakulty zdravotnických studií technické university v Liberci a Fakulty biomedicínského inženýrství Českého vysokého učení technického v Praze. Výsledky výzkumného šetření ukázaly, že znalosti respondentů jsou v některých oblastech dostačující, např. v oblasti fyzikální dezinfekce. Avšak v jiných okruzích byly neuspokojivé, zejména v oblasti vyššího stupně dezinfekce a sterilizaci ethylenoxidem. Myslíme si, že právě v těchto oblastech, který patří do kompetence biomedicínských techniků, by měli mít budoucí absolventi jasné a ucelené znalosti, které by následně mohli využít v praxi. Při studiu v oblasti metod dekontaminace chyběl ucelený učební materiál, který by se věnoval komplexně a jasně metodám dekontaminace. Z tohoto důvodu byla v rámci bakalářské práce vytvořena **studijní opora** (viz Příloha E), která by mohla budoucím absolventům oborů zaměřených na biomedicínskou techniku sloužit po schválení jako studijní materiál.

6 Závěr

Bakalářská práce se zabývá tématem znalostí budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o metodách dekontaminace biomedicínské techniky. Práce se skládá ze dvou částí, teoretické a výzkumné. Teoretická část se v první kapitole zabývá přístrojovou technikou ve zdravotnictví. Rozebírá přístrojovou techniku v diagnostice, terapii a klinických oborech. Druhá kapitola se zabývá historií dekontaminačních metod od starověku až po současnost. Třetí kapitola pojednává o obecných dekontaminačních metodách. Je zde zmínka o dekontaminace, dezinfekci a všech jejích metodách. Dále se zabývá sterilizací, kde je zmíněna předsterilizační příprava a metodách sterilizace a uchovávání vysterilizovaného materiálu. Třetí kapitola se zabývá metodami dekontaminace přístrojové techniky. Zaměřuje se především na dvoustupňovou dezinfekci a vyšší stupeň dezinfekce a dále na sterilizaci plazmou a sterilizaci ethylenoxidem.

Na teoretickou část navazuje část výzkumná, ve které bylo stanoveno 5 výzkumných cílů. Prvním cíle bylo zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pomu dekontaminace. Dle výzkumného šetření respondenti v 66 % umí definovat pojem dekontaminace. Tento cíl byl splněn s výzkumným předpokladem č. 1 a je v souladu s výzkumem. Druhým cílem práce bylo zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu dezinfekce. K tomuto cíli byly zvoleny 2 výzkumné předpoklady. Výsledky výzkumného šetření ukázaly, že v 74 % znají mechanickou očistu. Výzkumný předpoklad č. 2a není tedy v souladu s výzkumným šetřením. Dále výzkumné šetření ukázalo, že respondenti z 63 % definují pojem dezinfekce. Zde výzkumný předpoklad 2b nebyl v souladu s výzkumným šetřením a druhý cíl nebyl splněn. Třetím cílem práce bylo zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách dezinfekce. K tomuto cíli byly zvoleny 4 výzkumné předpoklady. Z výzkumného šetření vyplynulo, že respondenti z 57 % definují fyzikální dezinfekci. Výzkumný předpoklad 3a je tedy v souladu s výzkumným šetřením. Dále výzkumné šetření ukázalo, že respondenti v 76 % definují fyzikálně – chemickou dezinfekci. V tomto případě výzkumný předpoklad 3b není v souladu s výzkumným šetřením. Ve výzkumném šetření byla také zjišťována znalost respondentů v definici dvoustupňové dezinfekce, kdy v 49 % respondentů byla odpověď správná. Výzkumný

předpoklad 3c tedy není v souladu s výzkumným šetřením. Jako posledním výzkumným předpokladem u tohoto cíle bylo zjistit kolik procent respondentů dokáže definovat vyšší stupeň dezinfekce, kdy v 49 % byla odpověď správná. Výzkumný předpoklad 3d tedy není v souladu s výzkumným šetřením. Ani třetí cíl práce nebyl splněn. Čtvrtým cílem práce bylo zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o pojmu sterilizace. Dle výsledků výzkumného šetření budoucí absolventi v 71 % umí definovat pojem sterilizace. Tento cíl nebyl splněn a není v souladu s výzkumným šetřením. A nakonec pátým cílem práce bylo zjistit znalosti budoucích absolventů oborů zaměřených na biomedicínskou techniku o jednotlivých metodách sterilizace určených pro sterilizaci přístrojové techniky. Tento cíl má dva výzkumné předpoklady. Prvním výzkumný předpoklad definoval sterilizaci plazmou, kdy v 58 % odpověděli respondenti správně. Tím výzkumný předpoklad 5a nebyl v souladu s výzkumným šetřením. Nakonec výzkumné šetření ukázalo, že v 31 % respondenti definují sterilizaci ethylenoxidem. Výzkumný předpoklad 5b tedy byl v souladu s výzkumným šetřením. A poslední pátý cíl nebyl splněn.

Výsledky výzkumného šetření ukázaly, že znalosti budoucích absolventů jsou v některých oblastech nedostatečné. Ke zlepšení svých znalostí mohou budoucí absolventi využít studijní oporu, která je výstupem této práce. Stanovené cíle práce byly splněny.

Seznam použité literatury

BOŘECKÁ, Kamila. 2012. Dezinfekční řád – atributy – jak na to?. *Sestra*. r. 22, č. 4, s.46-47. ISSN 1210-0404.

ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2012. Vyhláška č. 306 ze dne 12. září 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*. Částka 109, s. 3954-3980. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-306>

ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2015. Vyhláška č. 62 ze dne 31. března o provedení některých ustanovení zákona o zdravotnických prostředcích. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 30, s. 860 – 869. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-62#p15>

ČESKO. NAŘÍZENÍ KOMISE (EU). 2015. Č. 830 ze dne 28. května 2015, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolávání a omezování chemických látek. In: *Úřední věstník Evropské unie*. L 138, s. 8-43, 31.5. 2010. ISSN 1021-1675. Dostupné také z: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:133:0001:0043:CS:PDF>

ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2004. Zákon č. 96 o podmínkách získávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o zdravotnických povoláních). In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 30, s. 1452 – 1479. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=4334>

FERKO, A., Z. ŠUBRT a T. DĚDEK, eds. 2015. *Chirurgie v kostce*. Vyd. 2. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1005-1.

FRAISE, A. P., J.-Y. MAILLARD a S. SATTAR, eds. 2012. *Russell, Hugo and Ayliffe's Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization*. 5th ed. Chichester: John Wiley. ISBN 978-1-4443-3325-1.

HAVLÍČEK, Petr. 2013. Není dezinfekce jako dezinfekce. *Florence*. r. 9, č. 3, s. 8. ISSN 1801-464X.

HOLUBOVÁ, Adéla. 2016. Dezinfekce endoskopických přístrojů. *Florence*. r. 12, č. 1-2, s. 16-19. ISSN 1801-464X.

HOLUBOVÁ, Adéla a kol. 2013. *Ošetrovatelská péče v gastroenterologii a hepatologii*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2806-6.

CHIU, King-Wah a kol. 2012. Surveillance cultures of samples obtained from biopsy channels and automated endoscope reprocessors after high-level disinfection of gastrointestinal endoscopes. *BMC Gastroenterology*. 12(120). ISSN 1471-230X. DOI 10.1186/1471-230X-12-120. Dostupné také z:
<https://bmcgastroenterol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-230X-12-120>

KUBARTOVÁ, Klára a Drahomíra FILAUSOVÁ. 2013. Dezinfekce a sterilizace ve zdravotnictví. *Florence Plus*. Aktualit. 2013-11-18. ISSN 2570-4915. Dostupné také z: <http://www.florence.cz/odborne-clanky/florence-plus/dezinfekce-a-sterilizace-ve-zdravotnictvi/>

HERLE, Petr a kol. 2016. *Diferenciální diagnostika v ORL a infekční medicíně*. Praha: Raabe. ISBN 978-80-7496-210-3.

MAZÁNEK, Jiří. 2014. *Zubní lékařství: Propedeutika*. Praha: Grada. ISBN 978-80-2473-534-4.

MELICHERČÍKOVÁ, Věra. 2015. *Sterilizace a dezinfekce*. Vyd. 2. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-139-1.

PODSTATOVÁ, Hana. 2009. *Základy epidemiologie a hygieny*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-597-0.

PODSTATOVÁ, Renata. 2010. *Hygiena a epidemiologie pro ambulantní praxi*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-212-4.

PORTER, Roy. 2015. *Dějiny medicíny: od starověku po současnost*. Vyd. 3. Praha: Obzor (Prostor). ISBN 978-80-7260-324-4.

ROSINA, Jozef a kol. 2013. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4237-3.

ROŠKOVÁ, Silvia. 2012. Význam dezinfekce a sterilizace. *Sestra*. r. 13, č. 4, s. 38-40. ISSN 1210-0404.

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

RUTALA, William A. a David J. WEBER. 2013. Current principles and practices; new research; and new technologies in disinfection, sterilization, and antisepsis. *American Journal Of Infection Control*. r. 41, č. 5, s. 1. ISSN 0196-6553. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655313000035/pdf?md5=7286ccf61bce04b33a71ea26eca5db92&pid=1-s2.0-S0196655313000035-main.pdf>

SHEJBALOVÁ, Miriam a BENCKO Vladimír. 2008. Historie, současné problémy a šance v prevenci nozokomiálních nákaz. *Praktický lékař*. r. 88, č. 5, s. 293-295. ISSN 1803-6597.

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

ŠVRČEK, Jiří a kol. 2010. Dekontaminační technologie využívající páry peroxidu vodíku. *Chemické listy*. r. 104, č. 7, s. 662-670. ISSN 1213-7103.

TICHOPÁNOVÁ, Dagmar. 2007. Plazmová sterilizace. *Sestra*. r. 17, č. Mimořádná příloha 2, s. 6. ISSN 1210-0404.

VOKURKA, Martin a kol. 2015. *Velký lékařský slovník*. Vyd. 10. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-456-2.

VOKURKA, Samuel a kol. 2016. *Postižení dutiny ústní a trávicího traktu onkologických pacientů*. Praha: Current media, s.r.o. ISBN 978-80-8812-913-4.

WEBSTER, John G. ed. 2009. *Medical Instrumentation: Application And Desin*. 3rd ed New Delhi: Wiley India. ISBN 978-81-265-1106-8.

ZEMAN, Miroslav a kol. 2011. *Chirurgická propedeutika*. Vyd. 3. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3770-6.

Seznam tabulek

| | |
|---------------|--|
| Tabulka č. 1 | Fakulta, na které budoucí absolventi studují |
| Tabulka č. 2 | Ročník studia respondentů |
| Tabulka č. 3 | Pojem dekontaminace |
| Tabulka č. 4 | Definice dekontaminačních metod |
| Tabulka č. 5 | Dekontaminační metody, které uplatňujeme při dekontaminaci přístrojové techniky |
| Tabulka č. 6 | Pojem mechanická očista |
| Tabulka č. 7 | Prostředky, kterými se mechanická očista provádí |
| Tabulka č. 8 | Pojem dezinfekce |
| Tabulka č. 9 | Metody dezinfekce |
| Tabulka č. 10 | Důsledek dezinfekce |
| Tabulka č. 11 | Činitelé působící při postupech fyzikální dezinfekce |
| Tabulka č. 12 | Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikální dezinfekcí |
| Tabulka č. 13 | Činitelé působící při fyzikálně – chemické dezinfekci |
| Tabulka č. 14 | Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikálně – chemickou dezinfekcí |
| Tabulka č. 15 | Dezinfekce dvoustupňové dezinfekce |
| Tabulka č. 16 | Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat dvoustupňovou dezinfekcí |
| Tabulka č. 17 | Dezinfekční přípravky využívané v procesu dvoustupňové dezinfekce |
| Tabulka č. 18 | Definice vyššího stupně dezinfekce |
| Tabulka č. 19 | Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat vyšším stupněm dezinfekce |
| Tabulka č. 20 | Dezinfekční prostředky, které se používají při procesu vyššího stupně dezinfekce |
| Tabulka č. 21 | Pojem sterilizace |
| Tabulka č. 22 | Předsterilizační příprava |
| Tabulka č. 23 | Pojem sterilizace plazmou |

| | |
|---------------|---|
| Tabulka č. 24 | Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací plazmou |
| Tabulka č. 25 | Pojem sterilizace ethylenoxidem |
| Tabulka č. 26 | Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací ethylenoxidem |
| Tabulka č. 27 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 1 |
| Tabulka č. 28 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 2a |
| Tabulka č. 29 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 2b |
| Tabulka č. 30 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 3a |
| Tabulka č. 31 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 3b |
| Tabulka č. 32 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 3c |
| Tabulka č. 33 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 3d |
| Tabulka č. 34 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 4 |
| Tabulka č. 35 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 5a |
| Tabulka č. 36 | Vyhodnocení výzkumného předpokladu č. 5b |

Seznam grafů

| | |
|------------|---|
| Graf č. 1 | Fakulta, na které budoucí absolventi studují |
| Graf č. 2 | Ročník studia respondentů |
| Graf č. 3 | Pojem dekontaminace |
| Graf č. 4 | Definice dekontaminačních metod |
| Graf č. 5 | Dekontaminační metody, které uplatňujeme při dekontaminaci přístrojové techniky |
| Graf č. 6 | Pojem mechanická očista |
| Graf č. 7 | Prostředky, kterými se mechanická očista provádí |
| Graf č. 8 | Pojem dezinfekce |
| Graf č. 9 | Metody dezinfekce |
| Graf č. 10 | K čemu vede dezinfekce |
| Graf č. 11 | Činitelé působící při postupech fyzikální dezinfekce |
| Graf č. 12 | Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikální dezinfekcí |
| Graf č. 13 | Činitelé působící při fyzikálně – chemické dezinfekci |
| Graf č. 14 | Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat fyzikálně – chemickou dezinfekcí |
| Graf č. 15 | Dezinfekce dvoustupňové dezinfekce |
| Graf č. 16 | Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat dvoustupňovou dezinfekcí |
| Graf č. 17 | Dezinfekční přípravky využívané v procesu dvoustupňové dezinfekce |
| Graf č. 18 | Definice vyššího stupně dezinfekce |
| Graf č. 19 | Zdravotnické prostředky, které lze dezinfikovat vyšším stupněm dezinfekce |
| Graf č. 20 | Dezinfekční prostředky, které se používají při procesu vyššího stupně dezinfekce |
| Graf č. 21 | Pojem sterilizace |
| Graf č. 22 | Předsterilizační příprava |
| Graf č. 23 | Pojem sterilizace plazmou |
| Graf č. 24 | Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací plazmou |

- Graf č. 25 Pojem sterilizace ethylenoxidem
- Graf č. 26 Zdravotnické prostředky, které lze sterilizovat sterilizací ethylenoxidem

Seznam příloh

| | |
|-----------|---|
| Příloha A | Antimikrobiální účinek chemických látek |
| Příloha B | Dotazník |
| Příloha C | Protokol o provádění výzkumu (Liberec) |
| Příloha D | Protokol o provádění výzkumu (Praha) |
| Příloha E | Studijní opora |

Příloha A Antimikrobiální účinek chemických látek

Tab. 3.2. Antimikrobiální účinek chemických látek

| Chemická látka | A | | B | | C | T | V | H | P |
|-----------------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| | G+ | G- | O+ | O- | | | | | |
| Kys. peroctová | + | + | + | + | + | + | + | + | - |
| Halogeny | + | + | + | + | - | + | + | + | - |
| Alkoholy | + | + | ± | ± | - | ± | + | - | - |
| Formaldehyd | + | + | + | + | ± | + | + | - | - |
| Glyoxal | + | + | ± | - | - | ± | ± | - | - |
| Glutaraldehyd | + | + | + | + | + | + | + | - | - |
| Deriváty fenolu | + | + | + | - | - | - | + | + | - |
| KAS | + | ± | ± | - | - | - | ± | - | - |

Vysvětlivky :

+ látka je účinná

- látka je neúčinná

± sporný účinek

KAS kvartérní amoniové sloučeniny

A usmrcení vegetativních forem bakterií a mikroskopických kvasinkovitých hub

G+ grampozitivní bakterie

G- gramnegativní bakterie

B inaktivace širokého spektra virů

O+ viry obalené

O- viry bez obalu

C usmrcení některých bakteriálních spór

T usmrcení mykobakterií komplexu *Mycobacterium tuberculosis*

V usmrcení mikroskopických vláknitých hub

H usmrcení vývojových stadií helmintů

P usmrcení vývojových stadií protozoí

(Podstatová, 2010)

Příloha B Dotazník

Dobrý den,

mé jméno je Radka Spillerová, studuji obor Všeobecná sestra na Fakultě zdravotnických studií na Technické universitě v Liberci. Dovoluji si Vás požádat o vyplnění tohoto dotazníku k vypracování své bakalářské práce na téma: **Matody dekontaminace přístrojové techniky**. Dotazníkové šetření je zcela anonymní a veškeré informace slouží pouze k vypracování bakalářské práce. Vždy zvolte pouze **jednu odpověď**, **není-li uvedeno jinak**. Tímto bych Vás chtěla požádat o pravdivé vyplnění odpovědí.

Děkuji Vám za spolupráci a Váš čas.

1. Na jaké fakultě studujete?

- a) Fakulta Zdravotnických studií TUL
- b) Fakulta Biomedicínského inženýrství ČVUT

2. Ve kterém ročníku studujete?

- a) Druhý ročník
- b) Třetí ročník

3. Co znamená pojem dekontaminace?

- a) Soubor opatření vedoucích k usmrcení organismů z prostředí nebo předmětů.
- b) Soubor opatření vedoucí k odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů.
- c) Soubor opatření vedoucích k usmrcení nebo odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů.

4. Prosím definujte dekontaminační metody:

- a) Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k potlačení růstu, ale ne k usmrcení.
- b) Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne pouze k potlačení růstu.
- c) Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k potlačení růstu, ale ne k usmrcení.
- d) Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů v organismu tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne pouze k potlačení růstu.

5. Jaké dekontaminační metody uplatňujeme na dekontaminaci přístrojové techniky?

- a) Dekontaminace, mechanickou očistu, antisepi a sterilizace.
- b) Dekontaminace, mechanickou očistu, dezinfekci a asepsi.
- c) Dekontaminaci, mechanickou očistu, dezinfekci, sterilizace.

6. Co znamená pojem mechanická očista?

- a) Je to metoda, kdy dochází pouze k odstraňování makroskopických nečistot.
- b) Je to soubor opatření, který odstraňuje makroskopické nečistoty a snižuje počet mikrobů.
- c) Je to proces, kdy dochází ke kompletnímu odstranění mikroorganismů.

7. Jakými prostředky se mechanická očista provádí?

- a) Zásadně studenou vodou a čisticím prostředkem (např. mýdlem), nebo zásadně vodou a čisticím prostředkem (např. mádlem) s antimikrobiálním účinkem, nebo v mycích a čisticích přístrojích (myčkách).
- b) Pouze teplou vodou nebo v mycích přístrojích (myčkách).
- c) Teplou vodou a čisticím prostředkem (např. mýdlem), nebo teplou vodou a čisticím prostředkem (např. mádlem) s antimikrobiálním účinkem, nebo v mycích a čisticích přístrojích (myčkách).

8. Jak byste definovali pojem dezinfekce?

- a) Je to soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických a kombinovaných postupů.
- b) Je to soubor opatření ke snižování počtu mikroorganismů v prostředí pacienta.
- c) Je to soubor opatření ke snižování počtu nebo zneškodňování mikroorganismů na površích ve zdravotnickém prostředí a na kůži pacienta a personálu.

9. Jakých metod je využito při dezinfekci?

- a) Metody čištění, leštění a stírání.
- b) Metody fyzikální, chemické a fyzikálně-chemické dezinfekce.
- c) Metody fyzikální a chemické sterilizace.

10. Dezinfekce vede k:

- a) Asepsi
- b) Antisepi
- c) Sterilitě

11. Jací činitelé působí při postupech fyzikální dezinfekce?

- a) Ultrafialové záření, zmrazování, filtrace.
- b) Ultrafialové záření, teplota, pasterizace, filtrace, žihání, spalování, udění.
- c) Teplota, ultrafialové záření, filtrace, žihání, spalování.

12. Co lze dezinfikovat fyzikální dezinfekcí?

- a) Čidla, ovzduší, nádobí.
- b) Ovzduší, textilie.
- c) Čidla, rigidní endoskopy, ovzduší.

13. Jací činitelé působí při fyzikálně - chemické dezinfekci?

- a) Vysoké teploty a všechny chemické látky.
- b) Vysoké teploty a chemické antimikrobiální látky.
- c) Nízké teploty a chemické antimikrobiální látky.

14. Co lze dezinfikovat fyzikálně - chemickou dezinfekcí?

- a) Lůžkoviny, matrace, čidla.
- b) Lůžkoviny, oděvy a podložní mísy.
- c) Lůžkoviny, matrace, oděvy.

15. Jak byste definovali dvoustupňovou dezinfekci?

- a) Proces chemické dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nejde dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin s přírodní mikrobiální výstelkou.
- b) Proces fyzikální dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nejde dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin s přírodní mikrobiální výstelkou.
- c) Proces chemické dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nelze dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin, kde se přírodní mikrobiální výstelka nevyskytuje.
- d) Proces sterilizace.

16. Pro jaké zdravotnické prostředky byste využili dvoustupňovou dezinfekci?

- a) Jenom flexibilní endoskopy.
- b) Flexibilní a rigidní endoskopy, zdravotnické prostředky s optikou.
- c) Jenom rigidní endoskopy.

17. Jaké dezinfekční přípravky se užívají v procesu dvoustupňové dezinfekce?

- a) Pouze dezinfekční přípravek se širokým spektrem účinnosti i v případě, že došlo ke kontaminaci biologickým materiálem a poté oplach sterilní vodou.
- b) Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek s úzkým spektrem účinnosti a oplach sterilní čištěnou vodou.

- c) Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek s úzkým spektrem účinnosti a oplach sterilní čištěnou vodou.

18. Prosím zvolte definici vyššího stupně dezinfekce:

- a) Je to proces fyzikální dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub, ale ne vajíček hemlitů a cyst prvoků u zdravotnických prostředků, které nelze žádnými dostupnými metodami sterilizovat.
- b) Je to proces chemické dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub a virů, ale ne vajíček hemlitů a cyst prvoků u zdravotnických prostředků, které se nemohou žádnými dostupnými metodami sterilizovat.
- c) Je to proces chemické dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub, virů, vajíček hemlitů i cyst prvoků u prostředků, které nelze žádnými dostupnými metodami sterilizovat.
- d) Je to proces sterilizace.

19. Pro jaké zdravotnické prostředky se využívá vyšší stupeň dezinfekce?

- a) Pouze flexibilní endoskopy.
- b) Pouze rigidní endoskopy.
- c) Flexibilní a rigidní endoskopy, zdravotnické prostředky s optikou.

20. Jaké dezinfekční přípravky se užívají v procesu vyššího stupně dezinfekce?

- a) Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce, oplach sterilní destilovanou nebo sterilní čištěnou vodou.
- b) Pouze dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce i po kontaktu s biologickým materiálem, oplach sterilní vodou.
- c) Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce a oplach normální vodou z kohoutku.

21. Jak byste definovali pojem sterilizace?

- a) Je to proces, který vede k usmrcení pouze některých forem mikroorganismů v určitém prostředí nebo na předmětech.
- b) Je to proces, který vede k usmrcení všech forem mikroorganismů včetně spor v určitém prostředí nebo na předmětech.

- c) Je to metoda likvidace mikroorganismů, ale ne spor v určitém prostředí nebo na předmětech.

22. Prosím zvolte, co je předsterilizační příprava:

- a) První fáze sterilizace, zahrnuje dezinfekci zdravotnických pomůcek, mechanickou očistu, sušení a balení pomůcek do obalů.
b) Druhá fáze sterilizace, zahrnuje dezinfekci zdravotnických pomůcek, mechanickou očistu, sušení a balení pomůcek do obalů.
c) První fáze sterilizace, zahrnuje mechanickou očistu a balení pomůcek do obalů.

23. Jak byste definovali sterilizaci plazmou?

- a) Je to chemická sterilizace, využívá se plazmatu peroxidu sodného.
b) Je to fyzikální sterilizace, využívá se plazmatu peroxidu vodíku.
c) Je to fyzikální sterilizace, využívá se plazmatu peroxidu sodného.

24. Jaké prostředky lze sterilizovat pomocí sterilizace plazmou?

- a) Termostabilní zdravotnické prostředky.
b) Roušky a obvazový materiál.
c) Termolabilní zdravotnické prostředky a prostředky s optikou.

25. Co je sterilizace ethylenoxidem?

- a) Je to fyzikální sterilizace, kdy po samotném procesu je nutné odvětrávání minimálně 72 hodin.
b) Je to chemická sterilizace, kdy po samotném procesu je možné zdravotnické prostředky použít okamžitě.
c) Je to chemická sterilizace, kdy po samotném procesu je nutné odvětrávání minimálně 72 hodin.

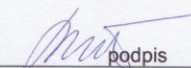
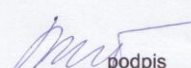
26. Jaké zdravotnické prostředky lze sterilizovat pomocí sterilizace ethylenoxidem?

- a) Textil, šicí materiál a části zdravotnických přístrojů.
b) Nástroje a části zdravotnických přístrojů.
c) Textil a šicí materiál.

(autor)

Příloha C Protokol o provádění výzkumu (Liberec)

PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ VÝZKUMU

| | | |
|--|---|---|
| Příjmení a jméno studenta | Radka Spillerová | |
| Studijní program/obor Ošetrovatelství/ Všeobecná sestra | Osobní číslo studenta D14000111 | Ročník 4. |
| Téma práce | Metody dekontaminace přístrojové techniky | |
| Název pracoviště, kde bude výzkum realizován | Fakulta Zdravotnických studií TUL | |
| Jméno vedoucího práce | Mgr. Marie Froňková | |
| Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu | Výzkum <input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště <input checked="" type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště | |
| Souhlas vedoucího práce | <input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím |  podpis |
| Souhlas vedoucího pracovníka odborného zařízení | <input type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím |  podpis |
| Souhlas vedoucího pracoviště, kde bude výzkum realizován | <input type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím | podpis |
| Datum zahájení výzkumu | | |
| Datum ukončení výzkumu | | |
| Počet oslovených respondentů (personálu) | | |
| Počet oslovených respondentů (klientů) | | |
| Příloha: kopie plného znění dotazníku (rozhovoru), který bude respondentům rozdáván (který bude s respondenty veden) | | |

V ...Liberci dne ...4.9. 2017.....

.....
podpis studenta

Příloha E Předvýzkum

| 1 Na jaké fakultě studujete? | | |
|--|--------|--------|
| | ni [-] | fi [%] |
| Fakulta Zdravotnických studií TUL | 3 | 30% |
| Fakulta Biomedicínského inženýrství ČVUT | 7 | 70% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 2 Ve kterém ročníku studujete? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Druhý ročník | 5 | 50% |
| Třetí ročník | 5 | 50% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 3 Co znamená pojem dekontaminace? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Soubor opatření vedoucích k usmrcení organismů z prostředí nebo předmětů | 3 | 30% |
| Soubor opatření vedoucí k odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů | 1 | 10% |
| Soubor opatření vedoucích k usmrcení nebo odstranění mikroorganismů z prostředí nebo předmětů | 6 | 60% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 4 Prosím definujte dekontaminační metody | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k potlačení růstu, ale ne k usmrcení | 1 | 10% |
| Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne pouze k potlačení růstu | 5 | 50% |
| Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů mimo organismus tak, aby došlo k potlačení růstu, ale ne k usmrcení | 1 | 10% |
| Jsou to postupy pro likvidaci mikroorganismů v organismu tak, aby došlo k jejich usmrcení a ne pouze k potlačení růstu | 3 | 30% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 5 Jaké dekontaminační metody uplatňujeme na dekontaminaci přístrojové techniky? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Dekontaminace, mechanickou očistu, antisepsi a sterilizace | 0 | 0% |
| Dekontaminace, mechanickou očistu, dezinfekci a asepsi | 2 | 20% |
| Dekontaminaci, mechanickou očistu, dezinfekci, sterilizace | 8 | 80% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 6 Co znamená pojem mechanická očista? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Je to metoda, kdy dochází pouze k odstraňování makroskopických nečistot | 2 | 20% |
| Je to soubor opatření, který odstraňuje makroskopické nečistoty a snižuje počet mikrobů | 8 | 80% |

| | | |
|---|--------|--------|
| Je to proces, kdy dochází ke kompletnímu odstranění mikroorganismů | 0 | 0% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 7 Jakými prostředky se mechanická očista provádí? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Zásadně studenou vodou a čisticím prostředkem (např. mýdlo), nebo zásadně vodou a čisticím prostředkem (např. mádlem) s antimikrobiálním účinkem, nebo v mycích a čisticích přístrojích (myčkách) | 2 | 20% |
| Pouze teplou vodou nebo v mycích přístrojích (myčkách) | 0 | 0% |
| Teplou vodou a čisticím prostředkem (např. mýdlem), nebo teplou vodou a čisticím prostředkem (např. mádlem) s antimikrobiálním účinkem, nebo v mycích a čisticích přístrojích (myčkách) | 8 | 80% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 8 Jak byste definovali pojem dezinfekce? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Je to soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických a kombinovaných postupů | 4 | 40% |
| Je to soubor opatření ke snižování počtu mikroorganismů v prostředí pacienta | 0 | 0% |
| Je to soubor opatření ke snižování počtu nebo zneškodňování mikroorganismů na površích ve zdravotnickém prostředí a na kůži pacienta a personálu | 6 | 60% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 9 Jakých metod je využito při dezinfekci? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Metody čištění, leštění a stírání | 0 | 0% |
| Metody fyzikální, chemické a fyzikálně-chemické dezinfekce | 10 | 100% |
| Metody fyzikální a chemické sterilizace | 0 | 0% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 10 Dezinfekce vede k: | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Asepsi | 2 | 20% |
| Antisepsi | 4 | 40% |
| Sterilitě | 3 | 30% |
| Celkem | 100% | 100% |
| 11 Jací činitelé působí při postupech fyzikální dezinfekce? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Ultrafialové záření, zmrazování, filtrace | 1 | 10% |
| Ultrafialové záření, teplota, pasterizace, filtrace, žihání, spalování, udění | 2 | 20% |
| Teplota, ultrafialové záření, filtrace, žihání, spalování | 7 | 70% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 12 Co lze dezinfikovat fyzikální dezinfekcí? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Čidla, ovzduší, nádobí | 4 | 40% |

| | | |
|---|--------|--------|
| Ovzduší, textilie | 3 | 30% |
| Čidla, rigidní endoskopy, ovzduší | 3 | 30% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 13 Jací činitelé působí při fyzikálně - chemické dezinfekci? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Vysoké teploty a všechny chemické látky | 1 | 10% |
| Vysoké teploty a chemické antimikrobiální látky | 9 | 90% |
| Nízké teploty a chemické antimikrobiální látky | 0 | 0% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 14 Co lze dezinfikovat fyzikálně - chemickou dezinfekcí? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Lůžkoviny, matrace, čidla | 1 | 10% |
| Lůžkoviny, oděvy a podložní mísy | 2 | 20% |
| Lůžkoviny, matrace, oděvy | 7 | 70% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 15 Jak byste definovali dvoustupňovou dezinfekci? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Proces chemické dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nejde dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin s přírodní mikrobiální výstelkou | 3 | 30% |
| Proces fyzikální dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nejde dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin s přírodní mikrobiální výstelkou | 5 | 50% |
| Proces chemické dezinfekce, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nelze dostupnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin, kde se přírodní mikrobiální výstelka nevyskytuje | 2 | 20% |
| Proces sterilizace | 0 | 0% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 16 Pro jaké zdravotnické prostředky byste využili dvoustupňovou dezinfekci? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Jenom flexibilní endoskopy | 1 | 10% |
| Flexibilní a rigidní endoskopy, zdravotnické prostředky s optikou | 8 | 80% |
| Jenom rigidní endoskopy | 1 | 10% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 17 Jaké dezinfekční přípravky se užívají v procesu dvoustupňové dezinfekce? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Pouze dezinfekční přípravek se širokým spektrem účinnosti i v případě, že došlo ke kontaminaci biologickým materiálem a poté oplach sterilní vodou | 1 | 10% |
| Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek s úzkým spektrem účinnosti a oplach sterilní čistou vodou | 4 | 40% |
| Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek s úzkým spektrem účinnosti a oplach sterilní čistou vodou | 6 | 60% |

| | | |
|--|--------|--------|
| Celkem | 10 | 100% |
| 18 Prosím zvolte definici vyššího stupně dezinfekce: | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Je to proces fyzikální dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub, ale ne vajíček hemlitů a cyst prvoků u zdravotnických prostředků, které nelze žádnými dostupnými metodami sterilizovat | 1 | 10% |
| Je to proces chemické dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub a virů, ale ne vajíček hemlitů a cyst prvoků u zdravotnických prostředků, které se nemohou žádnými dostupnými metodami sterilizovat | 4 | 40% |
| Je to proces chemické dezinfekce, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub, virů, vajíček hemlitů i cyst prvoků u prostředků, které nelze žádnými dostupnými metodami sterilizovat | 3 | 30% |
| Je to proces sterilizace | 2 | 20% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 19 Pro jaké zdravotnické prostředky se využívá vyšší stupeň dezinfekce? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Pouze flexibilní endoskopy | 2 | 20% |
| Pouze rigidní endoskopy | 3 | 30% |
| Flexibilní a rigidní endoskopy, zdravotnické prostředky s optikou | 5 | 50% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 20 Jaké dezinfekční přípravky se užívají v procesu vyššího stupně dezinfekce? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce, oplach sterilní destilovanou nebo sterilní čištěnou vodou | 8 | 80% |
| Pouze dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce i po kontaktu s biologickým materiálem, oplach sterilní vodou | 1 | 20% |
| Dezinfekční přípravek s virucidním účinkem po kontaktu s biologickým materiálem, dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce a oplach normální vodou z kohoutku | 1 | 10% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 21 Jak byste definovali pojem sterilizace? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Je to proces, který vede k usmrcení pouze některých forem mikroorganismů v určitém prostředí nebo na předmětech | 2 | 20% |
| Je to proces, který vede k usmrcení všech forem mikroorganismů včetně spor v určitém prostředí nebo na předmětech | 8 | 80% |
| Je to metoda likvidace mikroorganismů, ale ne spor v určitém prostředí nebo na předmětech | 0 | 0% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 22 Prosím zvolte, co je předsterilizační příprava: | | |
| | ni [-] | fi [%] |

| | | |
|--|--------|--------|
| První fáze sterilizace, zahrnuje dezinfekci zdravotnických pomůcek, mechanickou očistu, sušení a balení pomůcek do obalů | 8 | 80% |
| Druhá fáze sterilizace, zahrnuje dezinfekci zdravotnických pomůcek, mechanickou očistu, sušení a balení pomůcek do obalů | 1 | 10% |
| První fáze sterilizace, zahrnuje mechanickou očistu a balení pomůcek do obalů | 1 | 10% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 23 Jak byste definovali sterilizaci plazmou? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Je to chemická sterilizace, využívá se plazmatu peroxidu sodného | 1 | 10% |
| Je to fyzikální sterilizace, využívá se plazmatu peroxidu vodíku | 8 | 80% |
| Je to fyzikální sterilizace, využívá se plazmatu peroxidu sodného | 1 | 10% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 24 Jaké prostředky lze sterilizovat pomocí sterilizace plazmou? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Termostabilní zdravotnické prostředky | 4 | 40% |
| Roušky a obvazový materiál | 1 | 1% |
| Termolabilní zdravotnické prostředky a prostředky s optikou | 5 | 50% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 25 Co je sterilizace ethylenoxidem? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Je to fyzikální sterilizace, kdy po samotném procesu je nutné odvětrávání minimálně 72 hodin | 2 | 20% |
| Je to chemické sterilizace, kdy po samotném procesu je možné zdravotnické prostředky použít okamžitě | 4 | 40% |
| Je to chemická sterilizace, kdy po samotném procesu je nutné odvětrávání minimálně 72 hodin | 4 | 40% |
| Celkem | 10 | 100% |
| 26 Jaké zdravotnické prostředky lze sterilizovat pomocí sterilizace ethylenoxidem? | | |
| | ni [-] | fi [%] |
| Textil, šicí materiál a části zdravotnických přístrojů | 1 | 10% |
| Nástroje a části zdravotnických přístrojů | 8 | 80% |
| Textil a šicí materiál | 1 | 10% |
| Celkem | 10 | 100% |

(autor)

Metody dekontaminace přístrojové techniky

Studijní opora
Radka Spillerová

Liberec 2017



Obsah

| | |
|--|----|
| Seznam zkratk | 3 |
| 1 Úvod | 4 |
| 2 Dezinfekce | 5 |
| 2.1 Mechanická očista | 6 |
| 2.2 Dezinfekce | 6 |
| 2.2.1 Fyzikální dezinfekce | 7 |
| 2.2.2 Fyzikálně – chemická dezinfekce | 7 |
| 2.2.3 Chemická dezinfekce | 8 |
| 2.2.4 Dvoustupňová dezinfekce | 9 |
| 2.2.5 Vyšší stupeň dezinfekce | 10 |
| 3 Sterilizace | 12 |
| 3.1 Sterilizace | 13 |
| 3.2 Předsterilizační příprava | 13 |
| 3.3 Fyzikální sterilizace | 13 |
| 3.3.1 Sterilizace plazmou | 14 |
| 3.4 Chemická sterilizace | 15 |
| 3.4.1 Sterilizace ethylenoxidem | 15 |
| 3.5 Uchovávání vysterilizovaného materiálu a jeho kontrola | 16 |
| Seznam použité literatury | 17 |



Seznam zkratk

| | |
|-----------|------------------------------------|
| a kol. | a kolektiv |
| aktualit. | aktualizováno |
| apod. | a podobně |
| °C | stupeň Celsia |
| č. | číslo |
| ed. | edition |
| EDC | Endoskope Dying Cabinet |
| ISBN | International Standart Book Number |
| např. | například |
| obr. | obrázek |
| r. | ročník |
| s. | strana |







1 Úvod

Studijní opora pro budoucí absolventy biomedicínské techniky se zabývá mechanickou očištěnou, dezinfekcí, dvoustupňovou dezinfekcí, vyšším stupněm dezinfekce, sterilizací plazmou a sterilizací ethylenoxidem. Cílem této studijní opory je poskytnout budoucím absolventům stručný a ucelený text o metodách dekontaminace přístrojové techniky a tím jim rozšířit znalost dané problematiky. Po přečtení této studijní opory by měli budoucí absolventi znát mechanickou očištění, metody dezinfekce a metody sterilizace.

Studijní opora je určena zejména pro studenty bakalářského studijního programu Biomedicínská technika, studijního oboru Biomedicínská technika. Předpokládáme, že tato studijní opora bude studentům nápomocná při rozvoji jejich dalších vědomostí a jejich uplatnění v praxi.

Seznam symbolů a jejich význam

| | |
|---|-----------------------|
|  | cíl |
|  | doba studia |
|  | obsah |
|  | charakteristika pojmů |
|  | studijní text |
|  | kontrolní otázky |
|  | poznámky |



2 Dezinfekce

🕒 **Po prostudování této kapitoly a doporučené literatury dokážete:**

- definovat mechanickou očistu
- rozdělit a popsat dezinfekci
- popsat dvoustupňovou dezinfekci
- popsat vyšší stupeň dezinfekce

🕒 3 hodiny

- 📁
- Postup při mechanické očištění
 - Dezinfekce fyzikální
 - Dezinfekce fyzikálně – chemická
 - Dezinfekce chemická
 - Dvoustupňová dezinfekce
 - Vyšší stupeň dezinfekce

! Charakterizujte níže uvedené pojmy, popřípadě využijte doporučenou literaturu:

Mechanická očista a její postup:

Fyzikální dezinfekce a k čemu se používá:

Fyzikálně – chemická dezinfekce a k čemu se používá:

Chemická dezinfekce a k čemu se používá:

Dvoustupňová dezinfekce a k čemu se používá:

Vyšší stupeň dezinfekce a k čemu se používá:





2.1 Mechanická očista

Mechanická očista je soubor opatření, který odstraňuje makroskopické nečistoty a snižuje počet mikrobů. Provádí se teplou vodou a čisticím prostředkem, např. mýdlem, které může mít i antimikrobiální účinek a tím pádem být dezinfekční, nebo v mycích přístrojích, myčkách (Podstatová, 2009). Při kontaminaci zdravotnického prostředku biologickým materiálem musí být prostředek naložen do dezinfekce s virucidním účinkem (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012).

Postup:

- Použití dezinfekčního přípravku s virucidním účinkem – pokud došlo ke kontaktu zdravotnického prostředku s biologickým materiálem.
- Mechanické očištění nejčastěji kartáčkem a mýdlem pod tekoucí teplou vodou.
- Důkladné oschnutí (Podstatová, 2010).

2.2 Dezinfekce

Je to soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů (Vokurka a kol., 2015). Dělí se na fyzikální, chemickou a fyzikálně chemickou. **Expoziční čas** je doba, po kterou musí být daný zdravotnický prostředek vystaven dezinfekci tak, aby byla co nejučinnější a trvala co nejkratší dobu (Podstatová, 2009).





2.1 Mechanická očista

Mechanická očista je soubor opatření, který odstraňuje makroskopické nečistoty a snižuje počet mikrobů. Provádí se teplou vodou a čisticím prostředkem, např. mýdlem, které může mít i antimikrobiální účinek a tím pádem být dezinfekční, nebo v mycích přístrojích, myčkách (Podstatová, 2009). Při kontaminaci zdravotnického prostředku biologickým materiálem musí být prostředek naložen do dezinfekce s virucidním účinkem (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012).

Postup:

- Použití dezinfekčního přípravku s virucidním účinkem – pokud došlo ke kontaktu zdravotnického prostředku s biologickým materiálem.
- Mechanické očištění nejčastěji kartáčkem a mýdlem pod tekoucí teplou vodou.
- Důkladné oschnutí (Podstatová, 2010).

2.2 Dezinfekce

Je to soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů (Vokurka a kol., 2015). Dělí se na fyzikální, chemickou a fyzikálně chemickou. **Expoziční čas** je doba, po kterou musí být daný zdravotnický prostředek vystaven dezinfekci tak, aby byla co nejučinnější a trvala co nejkratší dobu (Podstatová, 2009).



2.2.1 Fyzikální dezinfekce

Působí zde **teplota a ultrafialové záření**:

- **Teplota – teplo vlhké a suché.**
 - **Var v atmosférickém tlaku** – expoziční čas 30 minut od dosažení bodu varu, dezinfikují se předměty z kovu a skla (Podstatová, 2009).
 - **Var v přetlakových nádobách** – expoziční čas 20 minut, dezinfikují se čidla (Kubartová a Filausová, 2013).
 - **Dezinfekce v pracích a mycích přístrojích** – expoziční doba a teplota dle výrobce. Dle literatury (Podstatová, 2009) je expoziční doba 10 minut při teplotě nad 90°C. Dezinfikuje se nádobí, močové lahve, podložní misky a další pomůcky.

- **Ultrafialové záření**
 - Vzniká zde peroxid vodíku, ozon a oxid dusný.
 - Pouze povrchy.
 - V aseptických boxech jako dezinfekce ovzduší (Podstatová, 2009).

- **Filtrace, žihání, spalování**
 - Mechanické odstraňování živých i mrtvých mikrobů.
 - Převážně v laboratorních boxech nebo ve ventilačních zařízeních (Melicherčíková, 2015).

2.2.2 Fyzikálně – chemická dezinfekce

Jde o sloučení fyzikální a chemické dezinfekce, kdy se likvidují mikroorganismy za pomoci vysokých teplot a chemické antimikrobiální látky. Tyto postupy se používají pro dezinfekci lůžkovin, matrací, kožešin a kožených předmětů a oděvů obecně.

Zahrnuje dezinfekci:

- Dezinfekčními přístroji a dezinfekčními přípravky.



- Dezinfekce v mycích, pracích a čisticích přístrojích.
- Dezinfekce v paraformaldehydové komoře (Melicherčíková, 2015).

2.2.3 Chemická dezinfekce

Jde o nejčastěji užívanou dezinfekci, která je zároveň nejběžnější a neúčinnější formou dezinfekce. Každý dezinfekční přípravek má své spektrum účinnosti. **Široké spektrum účinnosti** působí na různé druhy mikroorganismů, **úzké spektrum účinnosti** působí pouze na jeden konkrétní druh mikroorganismu.

Dělení dezinfekčních přípravků dle účinnosti:

- **-cidní** – ireverzibilní ničení mikroorganismů.
- **-statický** – zastavují rozmnožování mikroorganismů.

Dělení dezinfekčních přípravků dle mikroorganismů:

- **Baktericidní** a **bakteriostatický** – proti bakteriím.
- **Fungicidní** a **fungistatický** – proti houbám.
- **Virucidní** – proti virům.
- **Sporicidní** a **sporystatický** – proti sporám.
- **Mykobaktericidní** – proti mikobakteriím (Podstatová, 2010).

Základní spektrum účinnosti se značí:

- **A** – vegetativní forma bakterií a makroskopických kvasinkových hub.
- **B** – inaktivace virů bez obalu.
- **C** – bakteriální spory.
- **T** – komplex *Mycobacterium tuberculosis*.
- **M** – mykobakterie.
- **V** – mikroskopické vláknité houby (Podstatová, 2009).



Tab. 3.2. Antimikrobiální účinek chemických látek

| Chemická látka | A | | B | | C | T | V | H | P |
|-----------------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| | G+ | G- | O+ | O- | | | | | |
| Kys. peroctová | + | + | + | + | + | + | + | + | - |
| Halogeny | + | + | + | + | - | + | + | + | - |
| Alkoholy | + | + | ± | ± | - | ± | + | - | - |
| Formaldehyd | + | + | + | + | ± | + | + | - | - |
| Glyoxal | + | + | ± | - | - | ± | ± | - | - |
| Glutaraldehyd | + | + | + | + | + | + | + | - | - |
| Deriváty fenolu | + | + | + | - | - | - | + | + | - |
| KAS | + | ± | ± | - | - | - | ± | - | - |

Vysvětlivky:

+ látka je účinná

- látka je neúčinná

± sporný účinek

KAS kvartérní amoniové sloučeniny

A usmrcení vegetativních forem bakterií a mikroskopických kvasinkovitých hub

G+ grampozitivní bakterie

G- gramnegativní bakterie

B inaktivace širokého spektra virů

O+ viry obalené

O- viry bez obalu

C usmrcení některých bakteriálních spor

T usmrcení mykobakterií komplexu *Mycobacterium tuberculosis*

V usmrcení mikroskopických vláknitých hub

H usmrcení vývojových stadií helmintů

P usmrcení vývojových stadií protozoí

Obr. 1 Spektrum účinnosti chemických dezinfekčních přípravků (Podstatová, 2009).

Metody použití chemické dezinfekce jsou:

- **Ponoření** – dezinfekce zdravotnických pomůcek.
- **Otření a postřik** – dezinfekce ploch a kůže (Melicherčíková, 2015).

2.2.4 Dvoustupňová dezinfekce

Je to proces, který se používá pro zdravotnické prostředky, které nelze běžnými metodami sterilizovat a jsou používány do míst a tělních dutin **s přírodní mikrobakteriální výstelkou**. Nejčastěji se používá pro flexibilní a rigidní endoskopy, kde je rovněž obsažena optika (Fraise, Mailard a Sattar, 2012).

Postup:

- Mechanický:
 - Dezinfekce prostředkem s virucidním účinkem – pokud došlo ke kontaminaci s biologickým materiálem – musí být naplněny všechny duté části.
 - Mechanická očista, oplach vodou a dokonalé usušení.



- Dezinfekce dezinfekčním prostředkem s širokým spektrem účinnosti – zdravotnické prostředky musí být ponořeny tak, aby byly zaplněny všechny duté části.
- Oplach čištěnou vodou a osušení.
- Uložení zdravotnických prostředků do skříní pro lepší přístupnost, kde jejich expirační doba je 12 hodin.
- Dezinfekce zdravotnických prostředků ve speciálních automatech.

Zdravotnické prostředky, zejména endoskopy je také možné uložit do **kufřů** a **skříní** nebo do **EDC** (Edoskope drying cabinet), kde je pro zdravotnické prostředky vytvořeno septické klima, které udržuje hygienickou bezpečnost zdravotnických prostředků (Holubová, 2016).

2.2.5 Vyšší stupeň dezinfekce

Je to proces, kdy dochází k usmrcení všech bakterií, bakteriálních spor, hub a intaktních virů, ale nedochází k usmrcení vajíček hemlitů a cyst prvoků. Provádí se pro dezinfekci zdravotnických prostředků, které nelze dostupnými metodami sterilizovat a to především u flexibilních endoskopů, rigidních diagnostických endoskopů a zdravotnických prostředků s optikou, které přicházejí do míst a tělních dutin, kde **není přírodní mikrobiální výstelka** (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012).

Postup:

- Dezinfekce přípravkem s virucidním účinkem – pokud došlo ke kontaktu s biologickým materiálem.
- Mechanická očista, oplach teplou vodou a dokonalé osušení.
- Dezinfekční přípravek určený pro vyšší stupeň dezinfekce – zdravotnické prostředky se do roztoku ponoří tak, aby byly naplněny všechny duté části.
- Oplach sterilní destilovanou vodou nebo sterilní čištěnou vodou.
- Uložení do kazet, kufřů, skříní nebo EDC (Rutala a Weber, 2013).



 **Poznámky**



3 Sterilizace

🕒 **Po prostudování této kapitoly a doporučené literatury dokážete:**

- Definovat předsterilizační přípravu
- Definovat sterilizaci
- Rozdělit sterilizaci
- Definovat sterilizaci plazmou
- Definovat sterilizaci ethylenoxidem

🕒 3 hodiny

📁 Postup při předsterilizační přípravě

Sterilizace fyzikální

Sterilizace chemická

Sterilizace plazmou

Sterilizace ethylenoxidem

Uchovávání sterilizovaného materiálu a jeho kontrola

! Charakterizujte níže uvedené pojmy, popřípadě využijte doporučenou literaturu:

Předsterilizační příprava a její postup:

Fyzikální sterilizace:

Chemická sterilizace:

Sterilizace plazmou:

Sterilizace ethylenoxidem:

Obaly vysterilizovaného materiálu:





3.1 Sterilizace

Sterilizace je proces, který vede k usmrcení **všech forem mikroorganismů** včetně spor v určitém prostředí nebo na předmětech. Je aplikována na nástroje a pomůcky, které se používají k invazivním výkonům. Je prováděna ve sterilizačních přístrojích (Vokurka a kol., 2015.)

3.2 Předsterilizační příprava

Je to první fáze sterilizace, která zahrnuje dezinfekci zdravotnických prostředků, mechanickou očistu, sušení a balení zdravotnických prostředků do obalů. Provádí se v mycích a dezinfekčních zařízeních nebo ručně (Kurbanová a Filausová, 2013).

Postup:

- Dezinfekce přípravkem s virucidním účinkem ponořením – pokud došlo ke styku s biologickým materiálem.
- Mechanická očista – omytí teplou vodou a mýdlem s/bez dezinfekční složky.
- Důkladné oschnutí zdravotnických prostředků.
- Balení do obalů.

Materiál by měl být po tomto postupu připravený k vlastní sterilizaci. Ke kontrole procesu se používá biologických indikátorů, kdy je poté vedena dokumentace (Melicherčíková, 2015).

3.3 Fyzikální sterilizace

Fyzikální sterilizace se provádí v přístrojích za pomoci vlhkého tepla, proudícího horkého vzduchu, radiační sterilizace a sterilizace plazmou (Rosina a kol., 2013).



- **Vlhké teplo, sytá vodní pára** – zdravotnické prostředky z kovu, skla, textilu, gumy, porcelánu a materiálů odolných parametrům sterilizace (Kubartová a Filausová, 2013).
 - Sterilizátory stolní (do 54 litrů) a sterilizátory o větším objemu komory (nad 54 litrů).
 - Expoziční doba se liší, literatura udává 4 – 60 minut (Rosina a kol., 2013).
- **Horký proudící vzduch** – zdravotnické prostředky z kovu, skla, keramiky, porcelánu a kameniny.
 - **Vedena v přístrojích s nucenou cirkulací vzduchu** – především ambulance (Rošková, 2012).
 - Expoziční čas je mezi 20 – 50 minutami a závisí na teplotě během sterilizace (Rosina a kol., 2013).
- **Radiační sterilizace** – jako průmyslová sterilizace pro jednorázový zdravotnický materiál.
 - Pryž, umělá hmota, textil.
 - Funguje na podkladu radioizotopu, **nesmí se opakovat** (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012).

3.3.1 Sterilizace plazmou

Jde o proces, který využívá plazmatu peroxidu vodíku jako čtvrtého skupenství, kdy je vytvářeno vysokofrekvenční vlnění, které ničí mikroorganismy. Probíhá při **teplotě 50°C v hlubokém vakuu** a tím pádem je velice šetná k přístrojové technice (Tichopánová, 2007).

- Pro termolabilní zdravotnické prostředky a prostředky s optikou, které není možné sterilizovat dalšími metodami sterilizace.
- Zdravotnické prostředky vkládané do sterilizačního přístroje musí být **dokonale suché a nesmí se dotýkat stěn sterilizátoru.**



- Kontrola sterilizace je prováděna pomocí monitorace při procesu sterilizace a je k ní vedena náležitá dokumentace (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012).

3.4 Chemická sterilizace

Je to tzv. suchá sterilizace a je určena pro materiál, který nelze sterilizovat metodami fyzikální sterilizace. Sterilizace probíhá za přísných podmínek při teplotě 80°C (Rosina a kol., 2013).

- **Sterilizace formaldehydem** – kovové ostré nástroje, termolabilní materiály a některé optické přístroje.
 - Probíhá v podtlaku za teploty 60 – 80°C dle normy stanovené výrobcem.
 - Není doporučena pro textil a papír.
 - Je určena pro průmyslovou sterilizaci (Podstatová, 2010).

3.4.1 Sterilizace ethylenoxidem

Jde o proces, kdy se využívá ethylenoxidu. Ethylenoxid je prchavá kapalina, jejíž páry jsou hořlavé až explozivní (Zeman a kol., 2011).

- Je určena pro termolabilní materiály (plasty), přístroje s optikou, ostré nástroje, papír, textilní a šicí materiál.
- Probíhá při teplotě 37 – 55°C při parametrech stanovených výrobcem (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012).
- Nutností je odvětrávání po ukončení procesu sterilizace a to po dobu minimálně 72 hodin za teploty 15°C (Schneiderová, 2014).



3.5 Uchovávání vysterilizovaného materiálu a jeho kontrola

Vysterilizovaný materiál je balen a ukládán buď do jednorázových obalů, nebo do opakovaně použitelných obalů.

- **Jednorázové obaly** – fyzikální metody sterilizace
 - Papírové, polyamidové nebo kombinované (Podstatová, 2009).
 - Na obalu musí být uvedeno datum expirace zdravotnického prostředku uvnitř.
 - Každý obal musí být naplněn maximálně 75 % (Česko, Ministerstvo zdravotnictví, 2012).

- **Opakovaně používanými obaly** – kazety a kontejnery
 - K uchovávání sterilních kovových nástrojů, pomůcek ze skla a porcelánu apod.
 - Sterilita materiálu vydrží dle typu obalu, ve kterém je uložen.
 - Expirační doba je od 24 hodin do 1 roku (Podstatová, 2010).

3.5.1 Kontrola sterilizovaného materiálu

Provádí se pomocí testů a indikátorů. Slouží k tomu biologické indikátory, které kontrolují obalový materiál a fyzikální parametry sterilizace (Podstatová, 2009).

 Poznámky:



Seznam použité literatury

ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2012. Vyhláška č. 306 ze dne 12. září 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*. Částka 109, s. 3954-3980. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-306>

FRAISE, A. P., J.-Y. MAILLARD a S. SATTAR, eds. 2012. *Russell, Hugo and Ayliffe's Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization*. 5th ed. Chichester: John Wiley. ISBN 978-1-4443-3325-1.

HOLUBOVÁ, Adéla. 2016. Dezinfekce endoskopických přístrojů. *Florence*. r. 12, č. 1-2, s. 16-19. ISSN 1801-464X.

KUBARTOVÁ, Klára a Drahomíra FILAUSOVÁ. 2013. Dezinfekce a sterilizace ve zdravotnictví. *Florence Plus*. Aktualit. 2013-11-18. ISSN 2570-4915. Dostupné také z: <http://www.florence.cz/odborne-clanky/florence-plus/dezinfekce-a-sterilizace-ve-zdravotnictvi/>

MELICHERČÍKOVÁ, Věra. 2015. *Sterilizace a dezinfekce*. Vyd. 2. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-139-1.

PODSTATOVÁ, Hana. 2009. *Základy epidemiologie a hygieny*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-597-0.

PODSTATOVÁ, Renata. 2010. *Hygiena a epidemiologie pro ambulantní praxi*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-212-4.

ROSINA, Jozef a kol. 2013. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4237-3.



ROŠKOVÁ, Silvia. 2012. Význam dezinfekce a sterilizace. *Sestra*. r. 13, č. 4, s. 38-40. ISSN 1210-0404.

RUTALA, William A. a David J. WEBER. 2013. Current principles and practices; new research; and new technologies in disinfection, sterilization, and antisepsis. *American Journal Of Infection Control*. r. 41, č. 5, s. 1. ISSN 0196-6553. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655313000035/pdf?md5=7286ccf61bce04b33a71ea26eca5db92&pid=1-s2.0-S0196655313000035-main.pdf>

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

TICHOPÁNOVÁ, Dagmar. 2007. Plazmová sterilizace. *Sestra*. r. 17, č. Mimořádná příloha 2, s. 6. ISSN 1210-0404.

VOKURKA, Martin a kol. 2015. *Velký lékařský slovník*. Vyd. 10. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-456-2.

ZEMAN, Miroslav a kol. 2011. *Chirurgická propedeutika*. Vyd. 3. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3770-6.

Koncept studijní opory byl převzat z PODRAZILOVÁ, Petra a kol. 2016. *Teorie ošetrovatelství: skripta pro bakalářské studijní obory*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2016. ISBN 978-80-7494-297-6.

