



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Ústav ošetřovatelství, porodní asistence a neodkladné péče

Diplomová práce

# **Problematika infekcí spojených se zdravotní péčí u vybraných ošetřovatelských činností**

Vypracoval: Bc. Martin Krause, DiS.

Vedoucí práce: Mgr. František Dolák, Ph.D.

České Budějovice 2016

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá problematikou infekcí spojených se zdravotní péčí u vybraných ošetrovatelských činností. Jedná se o teoretickou práci, která byla zpracována metodou review a syntéza. V diplomové práci byly stanoveny celkem čtyři cíle, a to vytvořit souhrnný přehled o problematice infekcí spojených se zdravotní péčí u vybraných ošetrovatelských činností. Dalšími cíli bylo zmapovat a zanalyzovat klinicky relevantní místa přenosu a možnosti prevence infekcí spojených se zdravotní péčí u vybraných ošetrovatelských činností a navrhnout doporučení v prevenci těchto infekcí.

Diplomová práce je členěna do několika kapitol, které nejprve pojednávají o charakteristice infekcí spojených se zdravotní péčí, zaměřují se na původce, proces vzniku, šíření a jejich prevenci. Dále se zabývá vlastními ošetrovatelskými činnostmi. První zvolenou činností byla péče o zdravotnické prostředky určené pro opakované použití, zejména se zaměřením na provádění jejich dezinfekce. Další činností bylo zvoleno hygienické zabezpečení rukou jako základní faktor ovlivňující přenos infekcí spojených se zdravotní péčí. Tato kapitola pojednává především o hygienické dezinfekci rukou, o jejich indikacích, způsobech provedení a o dezinfekčních přípravcích. Dále se zabývá strategií pro zlepšení hygieny rukou a používání rukavic při poskytování ošetrovatelské péče. Třetí ošetrovatelskou činností byly zvoleny aseptické techniky, které jsou nezbytnou součástí při poskytování ošetrovatelské péče. V diplomové práci jsou popisovány tři konkrétní klinické ošetrovatelské postupy, a to aseptické provedení odběru venózní krve z periferní žíly, příprava a podání léku do zavedeného periferního žilního katétru a převaz nekomplikované (aseptické) rány. Zpracování diplomové práce vychází z celé řady relevantních zdrojů pocházejících nejen z České republiky, ale také ze zahraničí. Rovněž obsahuje nejaktuálnější doporučení národních a mezinárodních institucí. Diplomová práce může sloužit jako podklad pro zefektivnění prevence infekcí spojených se zdravotní péčí v určitých oblastech.

**Klíčová slova:** všeobecná sestra, infekce spojené se zdravotní péčí, přenos, dezinfekce, hygiena rukou, aseptické techniky

## **Abstract**

The diploma thesis deals with problems of healthcare-associated infection in selected nursing activities. The thesis is a theoretical one; it has been processed by means of review and synthesis. In this thesis, four objectives were set, namely to create a comprehensive overview of the problems of healthcare-associated infection in selected nursing activities. Other objectives were to map and analyze clinically relevant sites of transmission and possibilities of prevention of healthcare-associated infection in selected nursing activities and to propose recommendations for the prevention of these infections.

The thesis is divided into several chapters that deal with the characteristics of healthcare-associated infection, focusing on the causative agents, formation, spreading and prevention. It also deals with particular nursing activities. The first chosen activity was the care of medical devices intended for repeated use, with a particular focus on the implementation of their disinfection. Secondly, hand sanitation as a basic factor affecting the transmission of healthcare-associated infection activity was selected. This chapter deals primarily with the hygienic hand disinfection, its indications, methods and implementation of disinfection products. It also deals with strategies for improving hand hygiene and glove use in providing nursing care. As the third nursing activity, aseptic techniques, which are an essential part in providing nursing care, were chosen. The thesis describes three specific clinical nursing procedures: aseptic collection of venous blood from a peripheral vein, preparation and administration of a drug into an existing peripheral venous catheter, and uncomplicated (aseptic) wounds dressing. Processing of the thesis was based on a range of relevant sources from the Czech Republic but also from abroad. It also contains various recommendations of national and international institutions. The thesis can serve as a basis for more effective prevention of healthcare-associated infection in certain areas.

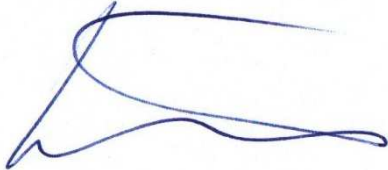
**Keywords:** General Nurse, healthcare-associated infection, transmission, disinfection, hand hygiene, aseptic techniques

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval(a) samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 10. května 2016



.....

Bc. Martin Krause, DiS.



## **Poděkování**

Poděkování zejména patří Mgr. Františkovi Dolákovi, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce. Především za jeho ochotu, odbornou pomoc, spolupráci, poskytnutí cenných rad, připomínek a podnětů. Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří mi pomáhali a podporovali mě při zpracování diplomové práce.

## Obsah

<b>Seznam zkratk</b> .....	<b>9</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>12</b>
<b>Cíl</b> .....	<b>13</b>
<b>Metodika</b> .....	<b>14</b>
<b>1 Charakteristika infekcí spojených se zdravotní péčí</b> .....	<b>16</b>
<b>2 Rozdělení infekcí spojených se zdravotní péčí</b> .....	<b>20</b>
2.1 Rozdělení dle původu infekčního agens .....	20
2.2 Rozdělení podle epidemiologického hlediska.....	21
2.3 Rozdělení dle infikovaného orgánu nebo systému.....	21
2.4 Rozdělení dle původců infekce .....	22
<b>3 Původci infekcí spojených se zdravotní péčí</b> .....	<b>23</b>
3.1 Bakteriální původci .....	23
3.2 Viroví původci .....	28
3.3 Fungi .....	28
3.4 Parazitární a další původci .....	29
<b>4 Proces vzniku a šíření infekcí spojených se zdravotní péčí</b> .....	<b>30</b>
4.1 Zdroj .....	30
4.1.1 Pacient jako zdroj infekcí spojených se zdravotní péčí .....	30
4.1.2 Zdravotnický a ostatní personál jako zdroj infekcí spojených se zdravotní péčí.....	32
4.1.3 Návštěvník jako zdroj infekcí spojených se zdravotní péčí .....	33
4.2 Způsob přenosu .....	34
4.3 Vnímavý jedinec .....	36
<b>5 Prevence infekcí spojených se zdravotní péčí</b> .....	<b>38</b>
5.1 Hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí .....	39
5.2 Sledování výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí.....	40
5.3 Dekontaminace.....	41
5.3.1 Mechanická očista.....	41

5.3.2	Dezinfekce.....	42
5.3.3	Vyšší stupeň dezinfekce .....	45
5.3.4	Dvoustupňová dezinfekce .....	47
5.3.5	Sterilizace .....	47
5.4	Další oblasti prevence infekcí spojených se zdravotní péčí.....	48
<b>6</b>	<b>Péče o zdravotnické prostředky a úloha všeobecné sestry z hlediska přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí.....</b>	<b>49</b>
6.1	Zdravotnické prostředky určené pro jednorázové použití.....	50
6.2	Péče o zdravotnické prostředky určené pro opakované použití .....	52
6.2.1	Dělení dle spektra účinnosti dezinfekčních prostředků .....	56
6.2.2	Dělení dle účinných chemických látek dezinfekčních přípravků .....	57
6.2.3	Požadavky na dezinfekční přípravky .....	61
6.2.4	Zásady provádění chemické dezinfekce.....	62
6.2.5	Kontrola provedení dezinfekce .....	67
6.3	Souhrn péče o zdravotnické prostředky určené pro opakované použití.....	68
<b>7</b>	<b>Hygienické zabezpečení rukou při poskytování ošetrovatelské péče .....</b>	<b>69</b>
7.1	Mikroflóra pokožky rukou .....	73
7.2	Přenos infekcí spojených se zdravotní péčí pomocí kontaminovaných rukou .....	74
7.3	Hygienické mytí rukou a mytí rukou .....	78
7.4	Mytí rukou před chirurgickou dezinfekcí rukou .....	79
7.5	Hygienická dezinfekce rukou.....	80
7.5.1	Indikace hygienické dezinfekce rukou.....	80
7.5.2	Dezinfekční přípravky používané k hygienické dezinfekci rukou.....	87
7.5.3	Způsob provedení hygienické dezinfekce rukou.....	90
7.5.4	Klinicky relevantní oblasti při provádění hygienické dezinfekce rukou .....	91
7.5.5	Péče o pokožku po hygienické dezinfekci rukou .....	92
7.5.6	Kontrola správně provedené hygienické dezinfekce rukou .....	93
7.5.7	Strategie zlepšení hygienické dezinfekce rukou .....	93
7.6	Chirurgická dezinfekce rukou .....	96

7.7	Hygienické zabezpečení rukou a používání rukavic .....	96
7.7.1	Typy používaných rukavic .....	97
7.7.2	Indikace použití rukavic .....	98
7.7.3	Zásady při používání rukavic .....	100
7.7.4	Souhrn hygienického zabezpečení rukou a použití rukavic .....	101
<b>8</b>	<b>Aseptické techniky klinických ošetrovatelských postupů .....</b>	<b>102</b>
8.1	Aseptické provedení odběru venózní krve z periferní žíly .....	106
8.2	Aseptické provedení přípravy a podání léku do zavedeného periferního žilního katétru .....	109
8.3	Aseptické provedení převazu nekomplikované (aseptické) rány .....	113
8.4	Souhrn aseptických technik klinických ošetrovatelských postupů .....	117
<b>9</b>	<b>Doporučení pro praxi a návrh směrů pro další výzkumy .....</b>	<b>118</b>
<b>10</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>121</b>
<b>11</b>	<b>Seznam informačních zdrojů .....</b>	<b>123</b>
<b>12</b>	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>145</b>

## Seznam zkratek

aj.	a jiné
ANTT	Aseptic Non Touch Technique
apod.	a podobně
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
atd.	a tak dále
BJ	bone and joint infection
BMC	BioMed Central
BSI	bloodstream infection
CAI	Community acquired infection
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CE	Communauté Européenne
CFU	Colony Forming Units
cm	centimetr
CNS	central nervous system infection
CRI	catheter-related infection
CVS	cardiovascular system infection
č.	číslo
ČSN	Česká státní norma
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
EENT	eye, ear, nose, throat, or mouth infection
EHS	Evropské hospodářské společenství
EN	Evropská norma
EPIS	Epidemiologic Intelligence Information System
ES	Evropské společenství
ESCAPE	<i>Enterococcus faecium</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Enterobacter species</i>
ESKAPE	<i>Enterococcus faecium</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium difficile</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Enterobacteriaceae</i>

EU	Evropská unie
GI	gastrointestinal system infection
HAI	Hospital acquired infection
HAI-Net	Healthcare Associated Infection Network
HBV	hepatitis B virus
HCAI	Healthcare-associated infections
HDR	hygienická dezinfekce rukou
HICPAC	Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee
HIV	Human Immunodeficiency Virus
HMR	hygienické mytí rukou
CHDR	chirurgická dezinfekce rukou
IFIC	International Federation of Infection Control
IHI	Institute for Healthcare Improvement
ISMP	Institute for Safe Medication Practices
JIP	jednotka intenzivní péče
KAS	kvartérní amoniové sloučeniny
LRI	lower respiratory tract infection, other than pneumonia
m	metr
m <sup>2</sup>	metr čtverečný
ml	mililitr
MRSA	Methicilin resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
MZČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
např.	například
NEO	specific neonatal case definitions
NHMRC	National Health and Medical Research Council
NHS	National Health Service
NHSN	National Healthcare Safety Network
nm	nanometr
obr.	obrázek
OCHRIP	oddělení chronické resuscitace a intenzivní péče

pH	power of hydrogen
PIDAC	Provincial Infectious Diseases Advisory Committee
PN	pneumonia
př. n. l.	před naším letopočtem
REPR	reproductive tract infection
s.	strana
SAK	Spojená akreditační komise
Sb.	sbírka
SCENIHR	Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks
SENIC	Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control
SSI	surgical site infection
SST	skin and soft tissue infection
SYS	systemic infection
tab.	tabulka
TSST	toxic shock syndrome toxin
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaně
USA	United States of America
USD	United States dollar
UTI	urinary tract infection
UV	ultraviolet
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
VRE	Vancomycin resistant <i>Enterococcus</i>
VRSA	Vancomycin resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
WHO	World Health Organization
µm	mikrometr

## Úvod

Infekce spojené se zdravotní péčí stále patří k aktuálním problémům, se kterými se potýká většina zdravotnických zařízení na národní a mezinárodní úrovni i ve 21. století. Do zdravotnických zařízení každodenně přichází či je v nich hospitalizováno mnoho pacientů, u kterých jsou prováděny nejrůznější neinvazivní a invazivní činnosti vyžadující dodržení základních hygienicko-epidemiologických opatření jako prevenci těchto infekcí. Pacienti ve zdravotnických zařízeních jsou vystaveni celé řadě faktorů, které ovlivňují přenos infekcí spojených se zdravotní péčí. Mezi tyto faktory může patřit zdravotnický personál, ale také okolní prostředí, včetně předmětů a ploch, které mohou být kontaminovány patogenními mikroorganismy.

Vznik infekcí spojených se zdravotní péčí výrazně ovlivňuje dodržování jednotlivých zásad nemocniční hygieny při provádění ošetrovatelských činností vykonávaných všeobecnými sestrami. K prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí nelze přistupovat pouze z jednoho úhlu pohledu, ale je nutné ji vnímat komplexně. Přenos původců těchto infekcí se nejčastěji uskutečňuje prostřednictvím kontaminovaných rukou zdravotnického personálu, ale může také nastat vlivem kontaminovaných zdravotnických prostředků určených k opakovanému použití či při nedodržení aseptických postupů během poskytování ošetrovatelské péče. Mezi nezbytná opatření vedoucí k zabránění přenosu původců infekcí spojených se zdravotní péčí právě patří dodržování hygienického zabezpečení rukou, dekontaminace použitých zdravotnických prostředků a dodržování aseptických postupů při poskytování ošetrovatelské péče. Jednotlivá preventivní opatření se neustále vyvíjejí, a proto je nutné vycházet z aktuálních vědeckých poznatků, které jsou ověřeny výzkumy a samotnou praxí. Mnohdy se lze setkat s některými novými publikacemi, které však obsahují neaktuální či nekompletní informace. Touto problematikou se právě z těchto důvodů zabývá tato diplomová práce. Důsledné dodržování základních požadavků nemocniční hygieny a epidemiologie vede k zajištění bezpečnosti pacienta, personálu, ale i dalších osob. Z tohoto důvodu všeobecné sestry zaujímají významnou roli v prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí, která výrazně ovlivňuje bezpečné poskytování ošetrovatelské péče požadované i legislativou.



## Cíl

Diplomová práce má za cíl vytvořit souhrnný přehled o problematice infekcí spojených se zdravotní péčí u vybraných ošetrovatelských činností na základě prostudovaných relevantních zdrojů. Cílem je rovněž zmapovat a zanalyzovat klinicky relevantní oblasti přenosu a možnosti prevence těchto infekcí u vybraných ošetrovatelských činností a navrhnout doporučení v jejich prevenci. Cílem práce není poskytnout veškerá dílčí opatření nezbytná k prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí, ale je zaměřena pouze na vymezené činnosti na základě relevantních zdrojů, výzkumů a vlastních zkušeností. Informace taktéž vycházejí z doporučení mezinárodních organizací a ostatních institucí zabývajících se problematikou infekcí spojených se zdravotní péčí. Výstupem diplomové práce bude vytvoření posteru pro odbornou zdravotnickou veřejnost, studijního materiálu nejen pro studenty studijního programu Ošetrovatelství, studijního oboru Všeobecná sestra, uskutečnění přednášky o této problematice a navržení směrů pro další oblasti výzkumu.

## Metodika

Diplomová práce byla zpracována metodou review a syntéza. Informace byly zpracovány kvalitativním přehledem o problematice infekcí spojených se zdravotní péčí s jejich souvislostmi u vybraných ošetrovatelských činností s následným vyznačením klinicky relevantních míst a z toho vyplývajících doporučení pro praxi s možnými dalšími směry výzkumů v určitých oblastech. Veškeré informace o infekcích spojených se zdravotní péčí u vybraných ošetrovatelských činností byly čerpány z odborných českých a zahraničních relevantních zdrojů. Při zpracování byly použity především tištěné monografie, české a evropské legislativní normy, tištěná a elektronická periodika, dále informace vycházející z českých, evropských, ale také celosvětových doporučení, např. Švýcarska, Švédska, Velké Británie, Spojených států amerických, Austrálie a jiných, zabývajících se touto problematikou. Především se zejména jedná o World Health Organization, European Centre for Disease Prevention and Control, National Health and Medical Research Council, National Health Service atd. Dále bylo čerpáno ze zahraničních periodik, např. American Journal of Infection Control, British Journal of Nursing, Journal of Hospital Infection, Journal of Infection Prevention, Nursing Times, Infection Control and Hospital Epidemiology a The Journal of Infectious Diseases. Při vyhledávání elektronických informačních pramenů byly využity databáze PubMed, ScienceDirect, MEDSCAPE, EBSCOhost, SCOPUS, Cochrane Library a jiné.

V diplomové práci byly vybranými ošetrovatelskými činnostmi zvoleny celkem tři činnosti, které jsou nezbytné pro provedení základních výkonů u pacientů. Jednotlivé ošetrovatelské činnosti byly vybrány na základě platných guidelines a mezinárodních doporučení včetně Standard Precautions in Health Care (WHO, 2007) zmiňované také ve věstníku MZČR (2013). Dále byly vybrány na základě platné legislativy České republiky, a to zejména vyplývajících ze zákona č. 258/2000 Sb. (Česko, 2000), zákona č. 267/2015 Sb. (Česko, 2015a), zákona č. 372/2011 Sb. (Česko, 2011a), vyhlášky č. 306/2012 Sb. (Česko, 2012), vyhlášky č. 55/2011 Sb. (Česko, 2011b) a vyhlášky č. 2/2016 (Česko, 2016). Taktéž byly vybrány z legislativy a doporučení orgánů Evropské unie, zejména z Evropského parlamentu, Rady evropské unie a Evropské komise.

První ošetrovatelskou činností byla zvolena péče o zdravotnické prostředky především určené pro opakované použití, kdy by všeobecná sestra měla dbát zejména na provádění jejich chemické dezinfekce. Další činností bylo zvoleno hygienické zabezpečení rukou, zejména hygienické dezinfekce rukou, včetně používání rukavic při poskytování ošetrovatelské péče, kdy všeobecná sestra tímto opatřením splňuje základní požadavek na bezpečně poskytovanou ošetrovatelskou péči. Třetí činností byly zvoleny aseptické techniky klinických ošetrovatelských postupů. Vybranými aseptickými technikami byly zvoleny aseptické provedení odběru venózní krve z periferní žíly, aseptické provedení přípravy a podání léku do zavedeného periferního žilního katétru a aseptické provedení převazu nekomplikované (aseptické) rány. Důvodem pro zvolení těchto činností je skutečnost, že je všeobecné sestry velmi často vykonávají při poskytování ošetrovatelské péče a mnohdy jsou opomíjeny potřebné zásady.

## 1 Charakteristika infekcí spojených se zdravotní péčí

Infekce spojené se zdravotní péčí jsou definovány různými způsoby. V České republice jsou nejaktuálněji definovány dle článku 1. bodu 55. zákona č. 267/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a dalších souvisejících zákonů, takto: *„Infekcí spojenou se zdravotní péčí se rozumí nemoc nebo patologický stav vzniklý v souvislosti s přítomností původce infekce nebo jeho produktů ve spojitosti s pobytem nebo výkony prováděnými osobou poskytující péči ve zdravotnickém zařízení, v týdenním stacionáři, domově pro osoby se zdravotním postižením, domově pro seniory nebo v domově se zvláštním režimem, v příslušné inkubační době.“* (Česko, 2015a, s. 3264) Tato definice vychází z Doporučení Rady Evropské unie (2009, s. C151/3) o bezpečnosti pacientů, která tyto infekce definuje takto: *„infekcemi spojenými se zdravotní péčí se rozumějí nemoci nebo patologické stavy vzniklé v souvislosti s přítomností původce infekce nebo jeho produktů ve spojitosti s expozicí pobytu ve zdravotnickém zařízení, zdravotnickým procedurám nebo léčbě.“* Obě definice jsou formulovány nejpřesněji, protože přímo uvádějí, že se jedná o jakoukoliv interakci se zdravotní péčí a tím zahrnují i ambulantní péči. Definice však nespécifikují časové rozmezí, od kdy je infekce považována za infekci spojenou se zdravotní péčí. ECDC (2008) však tyto infekce charakterizuje i s upřesněním této doby jako infekce, které se vyskytly u hospitalizovaných pacientů po 48 hodinách nebo déle.

Evropská komise (2012a) vydala závaznou evropskou definici sloužící pro účely surveillance v členských státech Evropské unie, včetně České republiky. Infekce spojené se zdravotní péčí definuje specifitěji, ale zaměřuje se pouze na surveillance infekcí prováděnou v nemocnici. Rozděluje je na infekce spojené se stávajícím pobytem pacienta v nemocnici a na infekce spojené s předchozím pobytem pacienta v nemocnici. Infekcí spojenou se stávajícím pobytem se rozumí infekce, u které se první příznaky objevily třetí a další den hospitalizace nebo v případě, že pacient podstoupil chirurgický zákrok či mu byl zaveden invazivní prostředek první či druhý den a příznaky se objevily před dnem třetím. Infekce spojená s předchozím pobytem se rozumí infekce, která u pacienta

aktuálně přetrvává a se kterou byl opětovně přijat dříve než dva dny po předcházejícím přijetí do akutní nemocniční péče. Další situací je přijetí pacienta s infekcí do nemocnice, která splňuje definici případu infekce v místě chirurgického výkonu (tzn., infekce vznikla třicet dní po operaci) a při které jsou buď přítomny příznaky infekce, nebo pacient absolvuje antimikrobiální léčbu. Poslední situací, definující infekci spojenou s předchozím pobytem, je přijetí pacienta s infekcí *Clostridium difficile* dříve než 28 dnů od předchozího propuštění z akutní nemocniční péče nebo se u pacienta projeví do 2 dnů příznaky tohoto bakteriálního onemocnění. (Evropská komise, 2012a)

Původně byly v České republice infekce spojené se zdravotní péčí definovány dle § 15 odstavce 1 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, ve znění pozdějších předpisů, takto: „*Nemocniční nákazou je nákaza vnitřního (endogenního) nebo vnějšího (exogenního) původu, která vznikla v příčinné souvislosti s pobytem nebo výkony prováděnými ve zdravotnickém zařízení nebo ústavu sociální péče v příslušné inkubační době.*“ (Česko, 2000, s. 3627). Tato definice již v současné době nereaguje na nejnovější poznatky a doporučení národních a nadnárodních institucí. Šrámová et al. (2013) také tvrdí, že pro definování infekcí spojených se zdravotní péčí je důležité místo přenosu, nikoliv místo, kde byla infekce zjištěna. Za infekci spojenou se zdravotní péčí lze také považovat infekci, která se projeví až po propuštění do domácí péče nebo po přeložení pacienta do jiného zdravotnického zařízení.

Ekvivalentem pro označení infekce spojenou se zdravotní péčí může být nozokomiální nákaza (Šrámová et al., 1995), kdy tento pojem původem pochází z řeckých slov nosokomeion – nemocnice, nosos – nemoc a komeo – pečovat. (Klaban, 2011) Dalším, dnes již překonaným, označením jsou nozokomiální infekce (Garner et al., 1988). V zahraniční literatuře se kromě nosocomial infection používá označení hospital acquired infection, tzv. HAI. (Horan, 2008) Avšak tento pojem je nejnověji nahrazen nejpřesnějším termínem healthcare-associated infection, tzv. HCAI, čili infekce spojené se zdravotní péčí, vymezeným CDC (ECDC, 2008) a NHSN. (Horan, 2008)

Mezi infekce spojené se zdravotní péčí se nezařazují mimonemocniční infekce, neboli komunitní infekce, tzv. CAI (community acquired infection). CAI je definována

jako infekce, která vznikla do 48 hodin po příjmu či infekce, která byla zjištěna při příjmu pacienta do nemocnice, tedy v průběhu probíhající inkubační doby infekčního onemocnění. (Šrámová et al., 2013) Inkubační doba původců je různě dlouhá (viz Příloha 1, tab. 1). (Schejbalová, 2012) Z tohoto důvodu se mezi infekce spojené se zdravotní péčí nezařazují infekce, se kterými byl pacient přijat a které se projeví až v průběhu hospitalizace. (Benešová, 2008) Nákazy, které vznikly v souvislosti s výkonem povolání zdravotnických pracovníků, se označují za profesionální nákazy. Tyto nákazy se opět nezařazují do infekcí spojených se zdravotní péčí. (Melicherčíková, 2015)

CDC uvádí, že infekcí spojenou se zdravotní péčí je postiženo v USA přibližně 1,7 miliónů pacientů ročně. Tento počet nemusí být zcela skutečný, jelikož většina nemocnic omezuje hlášení o aktuálním počtu infikovaných pacientů. (Magill et al., 2014) Naopak Evropská komise (2014a) uvádí, že infekcemi spojenými se zdravotní péčí se přibližně každý rok nakazí **4,1 miliónů** pacientů ve zdravotnických zařízeních. Dále se odhaduje, že v důsledku těchto infekcí každý rok zemře **37 000** pacientů v Evropské unii. (Rada Evropské unie, 2009) Prováděný výzkum prokázal, že každý den vznikne infekce spojená se zdravotní péčí v USA přibližně u 1 pacienta z 25. (Magill et al., 2014) Oproti tomu ECDC (2013) uskutečnila rozsáhlou bodovou prevalenční studii, která zmiňuje, že infekcí spojenou se zdravotní péčí získá každý **18. hospitalizovaný pacient**. Prevalenční studií se rozumí průřezové sledování výskytu onemocnění u vybraného vzorku osob v určitém časovém období. (Šejda et al., 2005) Výskyt těchto infekcí se v evropských zemích pohybuje od 2,3 % do 10,8 %. Nejvyšší výskyt infekcí je spojen s pobytem na jednotkách intenzivní péče (19,5 %). (ECDC, 2013)

V České republice výskyt infekcí spojených se zdravotní péčí není přesně stanoven, protože v současné době nebyla provedena žádná rozsáhlá prevalenční studie, která by měla reprezentativní výsledky. (Jindrák, 2014a) První celonárodní studie v Československu byla provedena v roce 1984, kdy celková prevalence byla 6,1 %. Zjistilo se, že prevalence infekcí byla vyšší na chirurgických odděleních a nejčastější typy infekcí byly zjištěny infekce močových cest (25,0 %), operačních ran (15,0 %) a horních cest dýchacích (13,0 %). (Šrámová et al., 1988) Další studie byly provedeny v roce 1987, 1988, 1989 a 1990. (Schreinerová et al., 2011) V České republice

se v roce 2009 uskutečnila první prevalenční studie zaměřená pouze na JIP a ARO u pacientů s invazivní umělou plicní ventilací. Tato studie vycházela z doporučení Rady Evropské unie o bezpečnosti pacientů. (Šrámová et al., 2009) Bylo zjištěno, že u 1615 hospitalizovaných pacientů vznikla infekce spojená se zdravotní péčí u 369 (22,8 %) pacientů. Prevalence na odděleních ARO (35,4 %) byla dvojnásobně vyšší, než na odděleních JIP (17,1 %). Celkem bylo zjištěno 493 infekcí spojených se zdravotní péčí, tzn., že u některých pacientů byla více než jedna infekce. Mezi nejčastěji zjištěnými infekcemi byly pneumonie (33,9 %), infekce močové (18,3%), krevního řečiště (14,2 %) a nejvyšší riziko bylo zjištěno u cévních a močových katétrů. Studie též poukazuje na nadužívání protiinfekčních preparátů, které následně přispívají ke zvyšování výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí. (Schreinerová et al., 2011)

Na základě kvalifikovaného odhadu se lze pouze domnívat, že v České republice se výskyt infekcí spojených se zdravotní péčí pohybuje přibližně ve stejné míře jako v evropském průměru. V této souvislosti také chybí zhodnocení mortality, navýšení nákladů a prodloužení délky hospitalizace pacientů. V České republice chybí jednotná funkční databáze shromažďující informace o těchto infekcích. (Jindrák, 2014a)

Důležitým aspektem souvisejícím s léčbou infekcí spojených se zdravotní péčí je také ekonomický dopad na zdravotnický systém. V letech 1986 až 2013 byla prováděna metaanalýza, která odhadovala finanční náklady spojené s léčbou nejvýznamnějších typů infekcí spojených se zdravotní péčí. Byly vytvořeny bodové odhady pro případné náklady na délku pobytu v nemocnicích u pacientů s vybranými infekcemi. Nejnákladnější léčba byla zjištěna u infekcí krevního řečiště (45 814 USD), dále léčba ventilátorových pneumonií (40 144 USD), infekcí v místě chirurgické rány (20 785 USD), infekcí vyvolaných *Clostridium difficile* (11 285 USD) a infekcí močového systému spojených s močovým katétre (896 USD). Celkové náklady na léčbu výše uvedených infekcí byly v průměru 9,8 miliard USD. Nejvíce nákladů tvoří infekce související s operačními výkony (33,7 %), ventilátorové pneumonie (31,6 %), infekce krevního řečiště (18,9 %), infekce vyvolané *Clostridium difficile* (15,4 %), infekce močových cest spojených s katétre (<1 %). (Zimlichman et al., 2013) Ekonomickou nákladnost také zmiňuje Brabcová (2015) společně se zvýšeným rizikem mortality a morbidit pacientů.

## 2 Rozdělení infekcí spojených se zdravotní péčí

Infekce spojené se zdravotní péčí je možné rozdělit, jak uvádí relevantní literatura, podle několika hledisek. Göpfertová et al. (2013) je rozděluje podle původu infekčního agens a epidemiologického hlediska. Beneš (2009) toto rozdělení rozšiřuje o rozdělení podle infikovaného orgánu nebo systému a podle původců infekce.

### 2.1 Rozdělení dle původu infekčního agens

Infekce spojené se zdravotní péčí se podle původu infekčního agens rozdělují na exogenní a endogenní infekce. (Göpfertová et al., 2013) Podstatová (2009) tvrdí, že **exogenními infekcemi** se rozumí infekce, které vznikají proniknutím patogenu z vnějšího prostředí či jak doplňuje Šrámová et al. (2013) z jiného zdroje do vnímavého jedince. Jedná se o nákazy, které jsou typické pouze pro zdravotnická zařízení a vznikají v souvislosti s prováděním zdravotnických činností. Ve zdravotnickém zařízení se mohou šířit různými cestami, (Podstatová, 2009) např. z kontaminovaných předmětů, od jiných pacientů nebo od zdravotnického personálu. (Beneš, 2009).

**Infekce endogenní** jsou infekce, které způsobuje pacientova vlastní mikroflóra. (Göpfertová et al., 2013) Slovo endogenní vychází z řeckých základů endos – vnitřní a gennao – tvořím. (Klaban, 2011) Při změně imunity pacienta nebo při proniknutí infekčního agens do tkání je patogen schopen způsobit infekci spojenou se zdravotní péčí např. prostřednictvím chirurgických výkonů či zaváděním instrumentaria do tělesných dutin, tzn., pacient se stává sám sobě zdrojem infekce. (Podstatová, 2009) Dalším charakteristickým znakem je, že tyto infekce nemají inkubační dobu a proti jejich původci nevzniká imunita. (Šrámová et al., 2013) Endogenní infekce Beneš (2009) dále rozděluje na primární a sekundární. Primární infekce jsou vyvolány mikroorganismy, kterými byl pacient kolonizován již z domova. Sekundární infekce jsou vyvolány mikroorganismy, tzv. nemocničnými kmeny, které pacienta v průběhu hospitalizace kolonizovaly. Obecně také platí, že bakteriální původci a fungus způsobující infekce



spojené se zdravotní péčí jsou více rezistentní na antibiotika než jiné patogeny. Šrámová et al. (2013) zmiňuje, že odlišení endogenních a exogenních infekcí je v praxi velmi často obtížné, ale z praktických důvodů žádoucí, především u endogenních infekcí.

## 2.2 Rozdělení podle epidemiologického hlediska

Infekce spojené se zdravotní péčí se podle epidemiologického hlediska rozdělují na nespecifické a specifické. **Nespecifické (komunitní, zavlečené) infekce** jsou infekce, které se běžně vyskytují i mimo zdravotnické zařízení. (Podstatová, 2009) Nejčastěji zahrnují respirační a alimentární infekce, např. chřipku, průjmová onemocnění a další. (Šrámová et al., 2013) **Specifické infekce** jsou vlastní infekce spojené se zdravotní péčí. Vznikají jako následek diagnosticko-terapeutických výkonů a jsou tedy ve spojitosti s lékařskou a ošetrovatelskou péčí o pacienta. I z tohoto důvodu se používá termín pro označení HCAI. (Göpfertová et al., 2013) Specifické infekce velmi často způsobují nemocniční kmeny bakterií zavlečené do těla pacientů. (Melicherčíková, 2015) Nejčastějším zdrojem specifických infekcí je ošetřující personál či sám pacient, který může být často přeložen z jiného zařízení či oddělení. (Beneš, 2009) Výskyt specifických infekcí lze ovlivnit úrovní poskytování lékařské a ošetrovatelské péče, správně prováděnou sterilizací a dezinfekcí, dodržováním aseptických postupů a hygienicko-epidemiologických zásad, materiálovým vybavením, ale také odborností zdravotnického personálu. (Benešová, 2008)

## 2.3 Rozdělení dle infikovaného orgánu nebo systému

Infekce spojené se zdravotní péčí se rozdělují do několika skupin podle toho, jaký orgán či systém infikují. Při definici případů těchto infekcí se využívá americký definiční systém definovaný CDC nebo evropský definiční systém z něho vyplývající. Oba systémy jsou téměř totožné. (Jindrák, 2014b) Evropský definiční systém byl

stanoven v prováděcím rozhodnutí Komise 2012/506/EU. Infekce spojené se zdravotní péčí se rozdělují na infekce kostí a kloubů (BJ), infekce krevního řečiště (BSI), infekce centrální nervové soustavy (CNS), infekce spojené s cévními katétry (CRI), infekce kardiovaskulárního systému (CVS), infekce oka, ucha, nosu, krku nebo dutiny ústní (EENT), infekce gastrointestinálního systému (GI), infekce dolních cest dýchacích, jiné než pneumonie (LRI), zvláštní případy u novorozenců (NEO), pneumonie (PN), infekce reprodukčních orgánů (REPR), infekce v místě chirurgického výkonu (SSI), infekce kůže a měkkých tkání (SST), systémové infekce (SYS) a na infekce močových cest též zařazující infekce spojené s močovým katétrem (UTI). (Evropská komise, 2012a)

Mezi nejčastější infekce spojené se zdravotní péčí v Evropě jsou pneumonie (19,4 %), společně s infekcemi dolních cest dýchacích (4,1 %), infekce v místě chirurgického výkonu (19,6 %), infekce močového ústrojí (19,0 %) a infekce krevního řečiště (10,7 %). Další typy infekcí jsou zastoupeny již v menší míře, např. infekce gastrointestinálního systému (7,7 % z toho 48 % připadá na infekce vyvolané *Clostridium difficile*), infekce kůže a měkkých tkání (4,0 %) či infekce spojené s cévními katétry (1,6 %) a další. V České republice je situace zcela odlišná, nejčastější infekce jsou infekce močového ústrojí (27,0 %), v místě chirurgického výkonu (22,0 %), dolních cest dýchacích včetně pneumonií (17,0 %), krevního řečiště (12,0 %), gastrointestinálního systému (11,0 %) aj. (ECDC, 2013) Při porovnání publikovaných údajů od Mađara et al. (2006) či Beneše (2009) se výskyt infekcí v průběhu několika let příliš nemění.

## 2.4 Rozdělení dle původců infekce

Podle původců se infekce spojené se zdravotní péčí mohou rozdělit dle klasického taxonomického třídění mikroorganismů na **bakteriální**, **virové**, **mykotické** a **parazitární**. (Beneš, 2009) Šrámová et al. (2013) rozšiřuje původce infekcí o **prvoky** a **kvasinky**. Dále také uvádí, že původcem se může stát každý mikroorganismus, který je schopen vyvolat onemocnění u člověka. O jednotlivých původcích infekcí spojených se zdravotní péčí blíže pojednává kapitola 3.

### 3 Původci infekcí spojených se zdravotní péčí

Charakteristickým znakem pro původce infekcí spojených se zdravotní péčí jsou tzv. **patogenní mikroorganismy**, které jsou schopny proniknout do hostitele obrannými bariérami, pomnožit se a vyvolat funkční a morfologické změny tkání. Dalším znakem těchto původců je jejich nízká invazivita, ale u nemocných či oslabených osob se za změněných podmínek může rozvinout onemocnění. (Podstatová, 2009) Specifikem pro původce infekcí spojených se zdravotní péčí jsou rezistentní až multirezistentní mikroorganismy, které jsou označovány za tzv. **nemocniční kmeny**. Jedná se především o kmeny, které jsou rezistentní na antibiotika, chemoterapeutika či na používané dezinfekční prostředky. Přenos původců infekcí spojených se zdravotní péčí je cesta samotného infekčního agens od zdroje infekce ke vnímavému jedinci, tedy pacientovi. Původce se může přenést prostřednictvím slin, sekretu respiračního traktu, moče, stolice, vaginálního sekretu, hnisu a krve. Samotný způsob přenosu je také závislý na lokalitě probíhajícího infekčního procesu, bráně vstupu u zdroje infekce a bráně vstupu u vnímavého jedince. (Šrámová et al., 2013)

Rice (2008) poukázal, že v rozvojových zemích mezi velmi významné patogenní bakterie, patří *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* a *Enterobacter species*, které se mohou souhrnně označit za ESKAPE. Oproti tomu Peterson (2009) revidoval označení ESKAPE na ESCAPE, kdy za tyto patogenní bakterie považuje *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium difficile*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* a čeleď *Enterobacteriaceae*. V jednotlivých podkapitolách jsou zmíněni především klinicky významní původci těchto infekcí.

#### 3.1 Bakteriální původci

Nejlépe popsánymi původci infekcí spojených se zdravotní péčí jsou bakterie. Göpfertová et al. (2013) uvádí, že bakteriální flóra se během hospitalizace postupně mění.

Během prvního až čtvrtého dne hospitalizace jsou infekce spojené se zdravotní péčí vyvolány nejčastěji endogenními kmeny bakterií, které jsou zavlečeny do zdravotnického zařízení z komunity. Nejčastěji se jedná o bakterie z rodu *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus* a *Haemophilus*. Od pátého dne hospitalizace jsou infekce vyvolány především exogenními kmeny bakterií, především multirezistentními kmeny. Příkladem může být *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Serratia marcescens*, *Clostridium difficile* a další. (Göpfertová et al., 2013)

Nejčastější původce infekcí spojených se zdravotní péčí z rodu *Staphylococcus* je *Staphylococcus aureus*, který zhruba u 1/3 lidí nemusí vyvolávat žádné příznaky. (Šrámová et al., 2013) Poprvé byl izolován z hnisajících operačních ran v roce 1880 chirurgem Alexandrem Ogstonem. (Pharma-Reports, 2012) Hedlová a Jindrák (2014) tvrdí, že fyziologicky osidluje kůži a sliznice horních cest dýchacích, aniž by způsobil onemocnění. U vnímavých jedinců může způsobit kožní infekce (impetigo, furunkl, karbunkl a jiné pyodermie), pneumonie, osteomyelitis, infekce krevního řečiště či endokarditis. Dále může způsobit otitis media, sinusitis, meningitis a empyémy. Šrámová et al. (2013) dodává, že nejčastěji může osidlovat popáleniny, dekubity, bércové vředy, ale také implantáty či další cizí tělesa, jakou jsou endoprotézy, kardiostimulátory, kanyly, katetry a další. Ve Spojených státech amerických se každoročně touto bakterií nakazí přibližně 500 000 pacientů. Některé kmeny *Staphylococcus aureus* mohou produkovat exotoxin, tzv. TSST-1, který je původce závažného syndromu toxického šoku, nebo enterotoxin, který způsobuje gastrointestinální potíže. (Pharma-Reports, 2012) *Staphylococcus aureus* má schopnost tvořit biofilm, který může podmítnout jeho afinitu k cizorodým materiálům, zejména k cévním katétrům či implantátům. *Staphylococcus aureus* je v 80–90 % rezistentní k penicilínovým antibiotikům, jak popisuje Ryan (2010). Hedlová a Jindrák (2014) dále uvádějí, že *Staphylococcus aureus* je nejčastěji rezistentní k oxacilinu a methicilinu, ale Šrámová et al. (2013) upřesňuje, že rezistence k jednomu antibiotiku znamená i rezistenci na antibiotika ostatní, např. beta-laktámová, makrolidová, linkosamidová a aminoglykosidová antibiotika.

Velmi vzácně je popisována rezistence na glykopeptidová antibiotika jako vankomycin a teikoplanin. Dle ECDC (2015) se výskyt MRSA v současné době v Evropě pohybuje v rozmezí 0,9–56,0 %, kdy nejnižší výskyt je v severských zemích (viz Příloha 2, obr. 1).

Dalším zástupcem z rodu *Staphylococcus* je *Staphylococcus epidermidis*, který fyziologicky osidluje pokožku a zevní zvukovod. V souvislosti s implantováním katétrů a protetických pomůcek se stává důležitým původcem infekcí spojených se zdravotní péčí. (Ryan, 2010) U dlouhodobě hospitalizovaných, dialyzovaných a transplantovaných pacientů infekce spojené se zdravotní péčí může způsobit též *Staphylococcus haemolyticus*. (Šrámová et al., 2001)

Mezi původce infekcí spojených se zdravotní péčí z rodu *Streptococcus* patří *Streptococcus agalactiae*, který je fyziologicky přítomen v ženském urogenitálním traktu a rektu. V západním světě je velmi často původcem novorozeneckých bakteriálních septikémií a meningitid. Infekce u novorozenců vyvolané touto bakterií se vyskytují přibližně u jednoho z tisíce porodů. *Streptococcus pneumoniae* způsobuje především infekce respiračního traktu, akutní sinusitis, osteomyelitis, peritonitis, meningitis, sepse a další. (Pharma-Report, 2012) *Streptococcus pyogenes* může způsobit pharyngitis a infekce v místě chirurgického výkonu. (Kalenic, 2011)

Nejčastěji zastoupeným druhem z rodu *Enterococcus* je *Enterococcus faecalis* a *Enterococcus faecium*. Charakteristickým rysem je jejich odolnost vůči podmínkám na okolní prostředí a také k antibiotikům. (Hedlová a Jindrák, 2014) Rezistence enterokoků na vankomycin (VRE) byla poprvé popsána již v roce 1986 v Evropě a o rok později v USA. (Šrámová et al., 2013) Fyziologicky se vyskytují v zažívacím traktu. Většina enterokokových infekcí je způsobena především *Enterococcus faecalis* (80–90 %) než *Enterococcus faecium* (10 %). Tyto původci zapříčiňují vznik infekcí spojených s chirurgickým výkonem, invazivním vstupem do krevního řečiště (Hedlová a Jindrák, 2014) a do močových cest, dále způsobují endokarditidy či nitrobřišní abscesy. (ECDC, 2015)

Významným původcem z rodu *Clostridium* je *Clostridium difficile*, který je původcem pseudomembranózní kolitidy. Většinou se jedná o endogenního původce infekcí spojených se zdravotní péčí. (Kolář, 2008) V současné době představuje velmi

aktuální celosvětový problém. (Krůtová a Nyč, 2014) Zdrojem infekce je pacient vyprazdňující původce průjmovitou stolicí. Přenos probíhá prostřednictvím přímého kontaktu, nejčastěji však prostřednictvím kontaminovaných rukou, ale také z rezervoáru v prostředí, např. zóny pacienta či toalety. (Hedlová a Jindrák, 2014) Nové změny jsou také v přístupu k terapii *Clostridium difficile*, kdy je doporučováno využít metody fekální transplantace, která je více úspěšná než stávající antibiotická léčba. (Krůtová a Nyč, 2014) Vejmelka et al. (2014) k tomuto také zmiňuje, že pro pacienty s rekurentní infekcí *Clostridium difficile* je důležité, aby se i nadále tato metoda rozvíjela.

Mezi patogenní bakterie z čeledi ***Enterobacteriaceae*** jsou zastoupeny níže uvedenými rody. *Escherichia coli* z rodu ***Escherichia*** fyziologicky osidluje tlusté střevo. (Schindler, 2010) Při zavlečení z tlustého střeva je častou příčinou vzniku infekcí krevního řečiště a močových cest, zánětu pobříšnice po chirurgických výkonech, infekcí kůže a měkkých tkání. Společně s dalšími mikroorganismy může způsobit meningitidy u novorozenců. (ECDC, 2015) Dalším rodem je ***Klebsiella***, který zastupuje především *Klebsiella pneumoniae*. Fyziologicky se vyskytuje ve stolici (kolem 75 %) a na kůži (kolem 8 %). (Schindler, 2010) Většina infekcí způsobených *Klebsiella pneumoniae* jsou spojené se zdravotní péčí, ale mohou být také původci CAI. (Schindler, 2010) Velmi často se šíří pomocí kontaminovaných rukou zdravotnického personálu. Tato bakterie způsobuje infekce močových cest, dolního respiračního traktu, infekce krevního řečiště, nitrobřišní infekce či infekce v místě chirurgického výkonu. (ECDC, 2015) V některých případech také způsobují meningitidy u novorozenců a septické stavy. (Schindler, 2010) Dalším nemocničním patogenem je *Enterobacter cloacae*, který je opět fyziologicky přítomen v tlustém střevě. Při jeho zavlečení vyvolává zejména meningitidy u novorozenců a sepse u seniorů. Původcem močových infekcí je méně často než *Klebsiella pneumoniae*. Typickou bakterií způsobující infekce spojené se zdravotní péčí je *Serratia marcescens*. Zapříčiňuje vznik infekcí močových cest a zejména infekcí dýchacího systému u pacientů na umělé plicní ventilaci. (Schindler, 2010) Snadno přežívá v prostředí a je velmi často rezistentní na antibiotika a další antibakteriální látky. (Pharma-Reports, 2012) *Proteus mirabilis* z rodu ***Proteus*** je frekventovaným původcem močových infekcí u dětí a infekcí krevního řečiště či infekcí souvisejících se zavedeným

katétrem. (Schindler, 2010)

Typickým nemocničním patogenem je *Pseudomonas aeruginosa* z rodu *Pseudomonas*. Tato bakterie je relativně rezistentní k fyzikálním a chemickým vlivům. Jak popisuje Schindler (2010), velmi často přežívá v roztocích s nedostatečnou koncentrací dezinfekčních látek a v roztocích s vyšší koncentrací solí. *Pseudomonas aeruginosa* se podílí na systémových a lokálních infekcích. Může být endogenním a exogenním původcem infekce. Velmi často infikuje popálené plochy, bércové vředy, dekubity, jak uvádí Schindler (2010), a dále způsobuje infekce močového a respiračního traktu včetně pacientů na umělé plicní ventilaci. Tato bakterie se dále podílí na vzniku infekcí krevního řečiště a infekcí kůže. Vysoké procento rezistence *Pseudomonas aeruginosa* vůči antibiotikům je ve východní a jihovýchodní Evropě. Přirozeně je rezistentní k některým antibiotikům a další získaná rezistence velmi omezuje terapeutické možnosti pro léčbu vzniklých infekcí. (ECDC, 2015)

Typicky nozokomiálním patogenem je *Acinetobacter baumannii* z rodu *Acinetobacter*. Nejčastěji zapříčiňuje vznik infekcí u oslabených jedinců, především u pacientů, kteří jsou hospitalizováni na pracovištích intenzivní péče. Podílí se na vzniku respiračních, katérových, vzácně i močových infekcí či způsobuje infekce ran a dekubitů. (Hedlová a Jindrák, 2014) Poslední dobou význam této bakterie narůstá jako u MRSA, VRSA, VRE a dalších rezistentních bakterií. Multirezistentní *Acinetobacter baumannii* je problémem zejména v evropských a amerických nemocnicích. (Pharma-Reports, 2012)

Závažný problém představují bakterie, které rostou ve formě biofilmu. Tímto způsobují obtížně eliminovatelné infekce především z důvodu jejich rezistence k antibiotikům. Biofilm se snadno tvoří na dlouhodobě zavedených cévních a močových katétrech, tracheálních cévkách, drénech, shuntech či umělých implantátech zahrnující kardiostimulátory, umělé kloubní náhrady, nitroděložní tělíška a jiné. Nejčastějším izolátem bývá *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* a další. Riziko vzniku biofilmu výrazně ovlivňuje doba zavedených implantátů a samotný způsob zavedení, kdy ke kontaminaci může dojít již při manipulaci s nimi. (Holá a Růžička, 2011)

### 3.2 Viroví původci

Virových původců způsobující infekce spojené se zdravotní péčí je celá řada. Mezi virové původce se řadí adenoviry způsobující nejčastěji konjunktivitidy, faryngitidy, některé typy průjmových onemocnění u novorozenců či pneumonie. (Ryšková, 2007) Respirační infekce způsobují také coronaviry a u dětí především respirační syncytiální viry. Průjmovitá onemocnění způsobují noroviry a rotaviry. (Kalenic, 2011) Pro rotaviry je charakteristická schopnost přežít na předmětech v nemocničním prostředí a odolnost vůči některým dezinfekčním prostředkům. Z těchto důvodů jsou významnými nemocničními virovými původci infekcí spojených se zdravotní péčí. (Boštková a Boštík, 2012) Mezi další virové původce se řadí virus chřipky, coxsackie B viry způsobující kombinovaná infekční onemocnění s hepatitidou, meningitidou a myokarditidou u novorozenců. Herpes simplex viry způsobují různé infekce sliznic a pokožky a varicella zoster virus zapříčiňující vznik planých neštovic. Mezi další virové původce lze také zahrnout rubulavirus způsobující příušnice, rubivirus způsobující zarděnky a morbillivirus způsobující spalničky. K dalším původcům infekcí spojených se zdravotní péčí lze také dle IFIC zařadit cytomegaloviry, virus hepatitidy A, B, C a human immunodeficiency virus způsobující získaný imunodeficitní syndrom. (Kalenic, 2011) Šrámová et al. (2013) však uvádí, že HIV není v problematice infekcí spojených se zdravotní péčí dominující.

### 3.3 Fungi

Dalšími původci infekcí spojených se zdravotní péčí mohou být fungi. Některé fungi tvoří fyziologickou mikroflórou člověka a také mohou tvořit spory, ovšem ty nejsou tak odolné jako bakteriální. Hlavním zástupce infekcí vyvolaných fungi z rodu *Candida* je *Candida albicans*, která se může přenášet přímým i nepřímým kontaktem a bývá původcem endogenních infekcí spojených se zdravotní péčí. Tato houba může způsobovat oportunní infekce, infekce kůže, vaginální mykózy či infekce dutiny ústní.



Výše zmíněná onemocnění mohou způsobovat též *Candida glabrata* či *Candida parapsilosis*. (Kalenic, 2011) Dle Šrámové (2013) jsou kandidy považovány za čtvrtou hlavní příčinu infekcí spojených se zdravotní péčí. Ke kolonizaci prostředí přispívají především kontaminované ruce zdravotnických pracovníků. Dalším velmi významným zástupcem z rodu *Aspergillus* je *Aspergillus fumigatus*, který způsobuje pneumonie především u silně imunokompromitovaných pacientů (Kalenic, 2011) či sinusitidy např. po transplantaci kostní dřeně, u pacientů léčených vysokými dávkami kortikosteroidů či u pacientů s leukémií. (Votava et al., 2010) Zdrojem těchto infekcí může být prach, jak zmiňuje Schindler (2010).

### 3.4 Parazitární a další původci

Mezi parazity způsobující infekce spojené se zdravotní péčí lze zařadit *Sarcoptes scabiei*. Jedná se vysoce nakažlivého parazita vyvolávající kožní onemocnění svrab, který se velmi rychle šíří ve zdravotnických a sociálních zařízeních. (Kalenic, 2011) Dle Fabiánové et al. (2014) je výskyt svrabu především v léčebnách dlouhodobě nemocných, psychiatrických léčebnách a ústavech sociální péče. Svrab se přenáší přímým stykem, méně častým zdrojem může být ložní a osobní prádlo a společně používané ručníky. Votava (2010) tvrdí, že svrabem je velmi ohrožen zdravotnický personál, kdy Jungbauer (2015) dále zmiňuje, že svrab se někdy může vyskytovat i asymptomaticky, a tím nastává možnost šíření v celém zdravotnickém zařízení. Jedním z takovýchto případů lze zmínit rozšíření svrabu v zahraniční fakultní nemocnici, kdy pacient byl zdrojem infekce svrabu pro další pacienty a zdravotnický personál, zejména pro všeobecné sestry. Mezi další parazitární původce lze zařadit *Pediculus capitis* způsobující pediculosis. Zdrojem infekce je člověk a k přenosu dochází velmi často i u dětí. Zavšivení se v posledních letech vyskytuje častěji z důvodu vzniku rezistence k používaným přípravkům. (Votava et al., 2010) Prostřednictvím kontaminovaných poševních zrcadel či rukavic může dojít i k přenosu protozoí (Votava a Ondrovčík, 2002), např. *Trichomonas vaginalis* či dalších prvoků. (Schindler, 2010)

## 4 Proces vzniku a šíření infekcí spojených se zdravotní péčí

Infekce spojené se zdravotní péčí vznikají jako klasická infekční onemocnění, při kterých dochází ke střetnutí mikroorganismu a hostitele, avšak tyto infekce mají svá další specifika. (Šrámová et al., 2013) Hlavním specifikem pro původce infekce spojené se zdravotní péčí je způsob jejich přenosu a specifické prostředí zdravotnických zařízení. (Podstatová, 2009) Vznik a proces šíření infekcí spojených se zdravotní péčí se skládá ze tří základních článků, a to ze **zdroje**, způsobu **přenosu** infekce a **vnímavého jedince**, tedy pacienta. (Šrámová et al., 2013)

### 4.1 Zdroj

Prvním významným článkem procesu vzniku a šíření infekcí spojených se zdravotní péčí je zdroj nákazy. Zdrojem nákazy se dle Podstatové (2009) rozumí organismus člověka, ve kterém se patogenní mikroorganismus v průběhu onemocnění zdržuje, množí a vylučuje se do různých složek zevního prostředí. Původci mohou v zevním prostředí různě dlouhou dobu přežívat. Zdrojem infekcí spojených se zdravotní péčí může být dle Šrámové et al. (2013) pacient, zdravotnický a ostatní personál, návštěvník či jiná osoba.

#### 4.1.1 Pacient jako zdroj infekcí spojených se zdravotní péčí

Nejčastějším a nejzávažnějším zdrojem infekcí spojených se zdravotní péčí je **pacient**. V lidském organismu jsou přítomny patogenní mikroorganismy, které se mohou velmi snadno rozšiřovat do okolí především prostřednictvím secernujících ran, hnisu, píštělí, krvácením, průjmy, kašlem, sekrecí sliznic atd. (Podstatová, 2009) Pacient může být zdrojem exogenních a endogenních, nespecifických a specifických infekcí spojených se zdravotní péčí. Pacient jako zdroj **exogenní** infekce při kolonizaci vylučuje původce infekce do vnějšího prostředí. (Šrámová et al., 2013) Schneiderová (2014) uvádí, že exogenního původu jsou 2/3 infekcí spojených se zdravotní péčí. Podstatová (2009)

dále specifikuje, že pacient se stává nejvíce nakažlivým na vrcholu onemocnění a při jeho klinické manifestaci. Mikroorganismy se u pacienta vyskytují na povrchu těla, ve sliznicích, sputu, v krvi, stolici, moči, hnisu a též mohou následkem činnosti zdroje nákazy ulpívat na předmětech, pracovních plochách, podlaze, vyšetřovacích nástrojích, přístrojích, na prádle, v jídle, tekutinách, odpadech a ve vzduchu na jádrech ve formě kapének. Následkem toho se mohou mikroorganismy přímo či nepřímo přenášet na ostatní pacienty, u kterých vznikne exogenní infekce. (Podstatová, 2009)

Pacient jako zdroj **endogenní** infekce se stává sám sobě zdrojem nákazy působením vlastní fyziologické mikroflóry. (Šrámová et al., 2013) Fyziologickou bakteriální mikroflóru zdravého člověka tvoří cca 500 druhů bakterií (viz Příloha 3, tab. 2). (Klaban, 2011) Infekčním agens se rozumí mikroorganismus, který je součástí kožního, respiračního, gastrointestinálního a urogenitálního systému. Infekční agens se dostává z vlastního systému do jiného nebo do serózních dutin, ran a jiných prostřednictvím krve, lymfy či tkání. K tomuto přenosu může dojít při operacích, instrumentálních výkonech, po ozáření nebo imunosupresivní léčbě. Infekční agens vlastní mikroflóry je pro pacienta neškodná, ale při zavlečení do jiné lokality se organismus stává patogenním. (Šrámová et al., 2013)

Pacient se považuje za **nespecifického zdroje** infekce v případě, že byl přijat s chybnou základní diagnózou, v inkubační době nebo v případě, že pacient je **nosičem zdroje** patogenních mikroorganismů. (Šrámová et al., 2013) Například Floret et al. (2009) uvádí, že pacienti mohou být ve 2–10 % nosiči *Pseudomonas aeruginosa*, která zejména způsobuje vznik infekcí spojených se zdravotní péčí během hospitalizace na jednotkách intenzivní péče. Podstatová (2009) uvádí, že ložisko původce může být v dutině ústní, nosní, ve slinných žlázách, žlučových a močových cestách, v plicích apod. Velmi nebezpečná je lokalizace původce nákazy v krvi, např. virus hepatitidy B a C či HIV. V případě, že pacient je nakažen HIV nebo chronickou hepatitidou B a C je dle § 53 odstavce 1 písmena d) zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, povinen informovat lékaře o svém nosičství před vyšetřovacím nebo léčebným výkonem a při přijetí do ústavní péče. (Česko, 2000) Göpfertová et al. (2013) zmiňuje, že z epidemiologického hlediska jsou nosiči více rizikoví než pacienti s manifestní

formou infekce. Z tohoto důvodu musí být aktivně vyhledáváni, izolováni a popřípadě léčeni. Pacient je považován za **specifického zdroje** infekce v případě, že byl kolonizován nemocničními kmeny a současně u něj probíhá vlastní infekce spojená se zdravotní péčí. Kolonizace může nastat při příjmu pacienta nebo v případě, že byl pacient překládán z jiného zdravotnického pracoviště nebo oddělení bez uvedení bakteriologického nálezu ve zdravotnické dokumentaci. (Šrámová et al., 2013)

#### **4.1.2 Zdravotnický a ostatní personál jako zdroj infekcí spojených se zdravotní péčí**

Dalším velmi významným zdrojem infekcí spojených se zdravotní péčí je zdravotnický a ostatní personál. Šrámová et al. (2001) tvrdí, že pacient je ve velice úzkém a oboustranném vztahu se zdravotnickým personálem. I z tohoto důvodu zdravotnický personál může být pro pacienta zdrojem infekce spojené se zdravotní péčí, ale naopak také pacient může být pro zdravotnického pracovníka zdrojem profesního onemocnění. Podstatová (2009) také zmiňuje, že zdravotnický personál může být zdrojem exogenní nákazy, a to v případě vylučování původce infekčního agens do okolí. Zdravotnický personál může podceňovat vlastní respirační, gastrointestinální, kožní onemocnění či jiné infekční onemocnění. U zdravotnických pracovníků je specifické, že u nich velmi často probíhá onemocnění atypicky než s charakteristickými příznaky onemocnění. Značné nebezpečí nastává, pokud personál vylučuje původce nákazy do okolí nebo je nosičem bakterií. (Podstatová, 2009) Holý et al. (2015) uvádí, že nosní nosičství *Staphylococcus aureus* je nejzávažnější formou a je přibližně ve 20 % trvalé a v 60 % intermitentní. V roce 2012–2013 v České republice probíhala prevalenční studie, při které byly prováděny stěry z nosní sliznice u studentů všeobecného lékařství od 1. do 5. ročníků. Bylo zjištěno, že *Staphylococcus aureus* byl izolován z celkového počtu 307 studentů u 101 (32,9 %) studentů, ale kmen MRSA nebyl prokázán v žádném případě. Dále bylo zjištěno, že významný rozdíl mezi prvním a pátým ročníkem nebyl. (Holý et al., 2015)

Zdravotnický pracovník je povinen se podle § 4 vyhlášky č. 306/2012 Sb. podrobit lékařským prohlídkám a vyšetřením v případě, že trpí průjmovým, hnisavým, horečnatým či jiným infekčním onemocněním či v případě, pokud je podezřelý z nákazy, anebo pokud byl v epidemiologicky významném kontaktu s pacientem na pracovišti, v domácnosti nebo v místě jeho pobytu. (Česko, 2012) Potvrzeným rezervoárem nemocniční flóry jsou **kontaminované ruce** zdravotnického personálu. Tímto se řadí k nejrozšířenějšímu a nejrizikovějšímu způsobu přenosu původce infekce. Ruce zdravotnického personálu výrazně ovlivňují proces šíření infekcí spojených se zdravotní péčí přímou a především nepřímou cestou, např. kontaminací předmětů, nástrojů, přístrojů, ploch atd. (Göpfertová et al., 2013) O problematice kontaminovaných rukou pojednává kapitola 7. Zdravotnický pracovník může také zapříčinit vznik infekcí spojených se zdravotní péčí při nedodržení **aseptických činností** při ošetřování pacientů, jak uvádí Jindrák a Hedlová (2014).

#### 4.1.3 Návštěvník jako zdroj infekcí spojených se zdravotní péčí

Do jednotlivých zdravotnických zařízení či ústavů sociální péče přicházejí návštěvy, příbuzní, spolupracovníci, známí či další osoby, kteří jsou potenciálními zdroji infekcí spojených se zdravotní péčí. Návštěvníci také mohou přinášet pacientům různé rizikové potraviny, např. zákusky, lahůdky, či jiné výrobky, které mohou být nevhodně skladovány, a tím může docházet k zmnožení bakterií a toxinů podmiňujících vznik nákazy. V době chřipkových i jiných epidemií jsou návštěvy ve zdravotnickém zařízení dočasně zakázány. (Podstatová, 2009) Nezbytným úkolem je také organizace a regulace návštěv, především dle typu oddělení a aktuální epidemiologické situace. V současné době se frekvence a doba návštěv značně uvolnila, ale riziko zavlečení nespecifické infekce i nadále trvá. Regulace návštěv by měla být součástí režimových opatření daného pracoviště. Režim návštěv pro rodinné příslušníky a známé by se měl lišit dle charakteru oddělení, a to na oddělení se zvýšeným rizikem infekce a na ostatní standardní oddělení. Mezi **oddělení se zvýšeným rizikem** infekce se řadí operační a porodní sály, JIP, ARO, OCHRIP, kardiologické a infekční oddělení. Je popisováno, že na těchto odděleních

je nutné používat empíry, jednorázové návleky na vlastní obuv, a před vstupem k lůžku pacienta provést hygienickou dezinfekci rukou. (Šrámová et al., 2013) Dle několika studií se ovšem použití návleků na obuv nedoporučuje, protože ba naopak může vzrůst výskyt infekcí spojených se zdravotní péčí. Hlavním důvodem je nedostatečné či žádné provedení hygienické dezinfekce rukou. (Zeeshan et al., 2014) V případě nachlazení lze návštěvu zrušit či použít ústní roušku. Dále je doporučován přístup nanejvýš dvěma osobám najednou. K dalším opatřením na pracovištích akutní lůžkové péče intenzivních a operačních oborů je zamezení umístění květin. (Šrámová et al., 2013)

Na **standardních odděleních** je doporučováno, aby se návštěvy konaly v denní místnosti. Před vstupem do pokoje pacienta by návštěvník měl provést hygienickou dezinfekci rukou. I na standardních odděleních může být v některých případech pacient hospitalizován v izolačním režimu. V tomto případě musí rodina též dodržovat veškerá režimová opatření. Na standardních odděleních se doporučuje přístup nanejvýš třem osobám najednou. (Šrámová et al., 2013)

Mezi další osoby považované za zdroje infekcí spojených se zdravotní péčí se mohou zařadit studenti, konzultanti, konziliáři a ostatní návštěvníci, kteří rovněž musí dodržovat režimová opatření. (Šrámová et al., 2013) Návštěvník by se mohl nakazit infekcí, ale nejednalo by se o infekci spojenou se zdravotní péčí, protože nebyla splněna základní podmínka, návštěvník nebyl pacientem a nebyly u něj prováděny zdravotnické výkony. (Podstatová, 2009)

## 4.2 Způsob přenosu

Druhým článkem epidemiologického procesu šíření infekcí spojených se zdravotní péčí je přenos. Infekce se šíří přenosem etiologického agens ze zdroje nákazy na vnímavého jedince. Přenos závisí na přítomnosti vhodného prostředku neboli vehikule, ve kterém původce nákazy přežije, pomnoží se a je přenesen na jiného hostitele. Vehikulu lze rozdělit na specifickou a nespecifickou. (Šrámová et al., 2013)

**Nespecifická** (obecná) **vehikula** označuje infekce, které mohou vzniknout i v jiných

komunitách, než ve zdravotnickém prostředí. (Šrámová et al., 2013) Zahrnuje především ovzduší, vodu, stravu, prádlo, okolní plochy a předměty, odpady a také členovce. Specifická **vehikula** označuje infekce, které jsou typické pouze pro zdravotnické zařízení. Souvisí s diagnosticko-terapeutickými činnostmi a postupy při ošetřování pacientů. (Göpfertová et al., 2013) Charakteristickým znakem pro specifickou vehikulu je umožnění přežití a pomnožení mikroorganismů, které se podílejí na vzniku vlastních infekcí spojených se zdravotní péčí. (Šrámová et al., 2001) Zahrnuje především operace, aplikace injekcí, infuzní terapie, cévní a močovou katetrizaci, lékařské nástroje a prostředky zdravotnické techniky, umělou plicní ventilaci, endoskopické výkony, hemodialýzu, stomatologické výkony, implantace cizích těles a měření nitroočního tlaku. (Šrámová et al., 2013) Unahalekhaka (2011) je dále rozvíjí o tracheostomie a endotracheální intubace, anestezii a aplikaci transfúze a Göpfertová et al. (2013) o injekční, infuzní a léčebné roztoky, biologické produkty a injekční stříkačky a jehly.

Dle Schejbalové (2012) se v procesu přenosu uplatňuje přímý a nepřímý přenos. **Přímý přenos** nastává, pokud je přítomen zdroj nákazy. (Podstatová, 2009) Zahrnuje především kontakt zdroje nákazy s vnímavým jedincem (zejména prostřednictvím rukou zdravotnického personálu), dále přenos kapénkovou infekcí, ale také perinatální přenos. (Schejbalová, 2012) Unahalekhaka (2011) také zmiňuje, že přímý přenos může nastat mezi dvěma pacienty. Přímý přenos nejčastěji způsobují kontaminované ruce zdravotnického personálu při ošetřování a vyšetřování pacientů, manipulaci s prádlem, odpadem, jak tvrdí Podstatová (2009), či s biologickým materiálem, např. stolicí, sputem, močí, mozkomíšním mokem. (Melicherčíková, 2009)

**Nepřímý přenos** nastává, pokud není přítomen zdroj nákazy, ale podmínkou je schopnost infekčního agens po určitou dobu přežít na předmětech, ve vzduchu či ve vodě mimo tělo hostitele. (Schneiderová, 2014) Na nepřímém přenosu se dle Schejbalové (2012) uplatňují různé faktory, u kterých dochází k přenosu infekcí z důvodu **kontaminovaných rukou** při jejich nevhodné manipulaci zdravotnickým personálem. Zejména se jedná o **kontaminované předměty** a různé diagnostické a terapeutické prostředky, kontaminované jehly a stříkačky, biologické produkty, léky a potraviny. Unahalekhaka (2011) dále k tomuto doplňuje kontaminované rukavice, které

zdravotnický personál v některých případech používá opakovaně mezi jednotlivými pacienty, zdravotnické vybavení, obvazy, hračky apod. Tento přenos lze výrazně ovlivnit dodržováním pravidel dekontaminace včetně dezinfekce. (Jindrák a Hedlová, 2014)

Na přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí se často podílí i další formy přenosu. **Kapénkový přenos** nastává především při vylučování kontaminovaných kapének z infikované osoby při vzdálenosti menší jak 1 m při kašli, kýchání či mluvení nebo při některých diagnostických či terapeutických výkonech, jako jsou např. bronchoskopie. Dalším způsobem přenosu může být **přenos vzduchem**, při kterém dochází k šíření buď kapek jader menších jak 5  $\mu\text{m}$  ve vzduchu nebo prachových částic obsahujících infekční agens. Kapénky, prachové částice či kožní šupiny mohou obsahovat mikroorganismy, které jsou přenášeny proudem vzduchu a mohou být inhalovány vnímavými jedinci ve stejné místnosti nebo na delší vzdálenost od zdroje pacienta. Z tohoto důvodu je nutné speciální větrání, především na odděleních se zvýšeným rizikem infekce, sloužící k zabránění přenosu vzduchem. Takto může nastat přenos *Mycobacterium tuberculosis*, rubiviru a varicelly zoster viru. (Unahalekhaka, 2011)

Přenos se může dále uskutečňovat **parenterální cestou**, a to především prostřednictvím nedostatečně dezinfikovaných nebo sterilizovaných katétrů, endoskopů a dalšího instrumentária. Na tomto přenosu se může také uplatnit nevhodný transportní obal nebo může dojít k sekundární kontaminaci se sterilními předměty. Na přenosu se také podílí např. nemocniční stravování, kdy může nastat kontaminace vody a potravin, a tím se jedná o **perorální přenos**. (Podstatová, 2009) Dále se mohou na přenosu podílet **živé vektory** (Schejbalová, 2012), kterými mohou být mouchy, švábi, mravenci, komáři, krysy aj. Tento přenos ovšem patří k druhořadým typům přenosu. (Unahalekhaka, 2011)

### 4.3 Vnímavý jedinec

Posledním článkem epidemiologického procesu šíření těchto infekcí je vnímavý jedinec, v tomto případě pacient. Na vnímavosti pacienta ke vzniku infekce se podílí mnoho faktorů. Jedním z nejdůležitějších faktorů je velikost infekční dávky, patogenita



agens a brána vstupu. Nutné je také zmínit, že infekční agens nemusí vždy způsobit infekci (Göpfertová et al., 2013) Dle Adámkové (2013) riziko vzniku infekce spojené se zdravotní péčí by se mělo vyhodnocovat průběžně v rámci ošetrovatelské péče v kontextu s primárním onemocněním pacienta a prováděných výkonů.

Vnímavost pacienta ovlivňují vnitřní a vnější faktory. Mezi **vnitřní (intrinsic) faktory**, tedy neovlivnitelné, se řadí věk pacienta do 3 let nebo nad 65 let, imunodeficitní a nádorová onemocnění, malnutrice, obezita, oběhové poruchy, diabetes mellitus, popáleniny či polymorbidita s opakovanými hospitalizacemi, též abúzus alkoholu, nikotinismus a narkomanie (Göpfertová et al., 2013) nebo pacient s duševními poruchami. (Melicherčíková, 2015) Mezi **vnější (extrinsic) faktory**, tedy ovlivnitelné, se řadí operace, cévní a močová katetrizace, umělá plicní ventilace, léčba imunosupresivy, antibiotiky, kortikoidy s cytostatiky, dále radioterapie, doba hospitalizace, druh hospitalizačního oddělení a rehospitalizace (Göpfertová et al., 2013). Dále pak celková anestezie, invazivní diagnostické a terapeutické postupy, zanedbání asepse, antisepte a další. Rizikové faktory u jednotlivých infekcí spojených se zdravotní péčí viz Příloha 4, tab. 3. (Schejbalová, 2012)

V roce 2012 v Portugalsku byla prováděna kohortová studie, která se zabývala multirezistentními patogeny infekcí spojených se zdravotní péčí. Studií byly rozšířeny rizikové faktory, které mohou být prospěšné pro včasné stanovení diagnózy a následné terapie. Mezi tyto faktory patří věk pacienta nad 60 let, délka předchozí hospitalizace trvající 4 až 12 měsíců, antibiotická léčba v předchozích 30 dnech před vznikem infekce spojené se zdravotní péčí a spojení s nevhodně zvolenou počáteční antibiotickou léčbou. Dalším rizikovým faktorem je Karnofské skóre menší jak 70 %. V této studii se též poukazuje na objevující se důkazy, že infekce spojené se zdravotní péčí zahrnují jednak samotné tyto infekce, ale také infekce komunitní. (Cardoso et al., 2012)

Vnímavost pacienta ke vzniku infekce spojené se zdravotní péčí lze ovlivnit samotnou ošetrovatelskou péčí. Zejména prostřednictvím polohování, výživy, dostatečného přísunu tekutin, vitamínů, bílkovin, ale také odstraněním bolesti, zajištěním dostatečného spánku a další. (Göpfertová et al., 2013)

## 5 Prevence infekcí spojených se zdravotní péčí

Prevence infekcí spojených se zdravotní péčí je dle Mađara et al. (2006) specifický a komplexní proces vyžadující vědomosti, zdravotnické myšlení, správné provádění výkonů s odpovědností a zájmem. Zdravotnické zařízení by mělo být bezpečným místem jak pro pacienta, tak pro personál i vzhledem k tomu, že pacient dle § 28 odstavce 3 písmena k) zákona č. 372/2011 Sb. má právo na kvalitně a bezpečně poskytované zdravotní služby. (Česko, 2011a) Rovněž Úmluva o lidských právech a biomedicíně (2001a) ve článku 3 deklaruje právo na rovnost a dostupnost zdravotní péče v patřičné kvalitě a v návaznosti ve článku 4 se uvádí, že „*jakýkoliv zákrok v oblasti péče o zdraví, včetně vědeckého výzkumu, je nutno provádět v souladu s příslušnými profesními povinnostmi a standardy*“. (Česko, 2001a, s. 1903)

Rada Evropské unie (2009) ve svém doporučení uvádí, že nedostatečná bezpečnost pacientů představuje značný problém pro veřejné zdraví, ale také finanční zátěž pro samotná zdravotnická zařízení. Většinu nežádoucích událostí lze předcházet, protože jsou především způsobeny systémovými faktory. I z tohoto důvodu by do prevence měli být zapojeni zejména samotní pacienti, zdravotničtí pracovníci, zdravotnická zařízení a státy Evropské unie (viz Příloha 5). Rada Evropské unie (2014) rozšířila doporučení z roku 2009 především o provádění monitorování strategií prevence infekcí spojených se zdravotní péčí, podporu vzdělávání a odbornou přípravu zdravotnického personálu v této oblasti. Rovněž vyzývá členské státy, aby posílily postavení pacientů a jejich rodin k prevenci nežádoucích událostí, posílily programy a plány prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí. Nutnost také spočívá v přijímání doporučení z ECDC a s vypracováním odborných pokynů k uvážlivému užívání antibiotik. Členské státy by také měly monitorovat spotřebu antimikrobiálních látek a zavést sledování antimikrobiální rezistence s posilováním výzkumu v této oblasti. (Evropská unie, 2014)

Jednotlivá protiepidemická opatření proti vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí se zaměřují na přerušování procesu šíření nákazy vyloučením jakéhokoliv článku v procesu šíření nákazy, tedy zdroje, přenosu či vnímavého jedince. Zaměřují se preventivně nebo represivně. Cílem **preventivních** protiepidemických opatření je zabránit vzniku a šíření

nákazy. Cílem **represivních** protiepidemických opatření je odstranit vzniklé ohnisko nákazy a zabránit dalšímu šíření již vzniklé nákazy. (Schejbalová, 2012)

## 5.1 Hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí

Platná legislativa stanovuje, že každé zdravotnické zařízení má povinnost podle § 2 vyhlášky č. 306/2012 Sb. **hlásit infekci spojenou se zdravotní péčí**, dříve ještě označováno jako hlášení nemocničních nákaz. Vyhláška přesně stanovuje, za jakých podmínek se infekce spojená se zdravotní péčí má hlásit. „*Hlášení hromadného výskytu nemocniční nákazy a nemocniční nákazy, která vedla k těžkému poškození zdraví nebo k úmrtí, se podává bezodkladně, a to zpravidla telefonicky, faxem nebo elektronickou poštou místně příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví podle místa hlásícího poskytovatele zdravotních služeb a následně se potvrzuje na tiskopise označeném „Hlášení infekční nemoci“.* Při hlášení nemocničních nákaz se vychází z evidence výskytu těchto nákaz na jednotlivých odděleních, která obsahuje identifikaci osoby s nemocniční nákazou včetně dalších zjištění o diagnóze a průběhu nákaz.“ (Česko, 2012, s. 3955) Dále také uvádí, že hlášení podléhá několika dalším situacím. Hlásit se musí těžké poškození na zdraví v případě, že došlo u dané osoby alespoň k jedné ze situací, a to reoperaci, rehospitalizaci, přeložení na jiné pracoviště akutní lůžkové péče intenzivní nebo při zahájení volumoterapie, antibiotické terapie nebo oběhové podpory. Dále hlášení podléhá hromadný výskyt infekcí spojených se zdravotní péčí, tedy více než jedné infekce, které spolu souvisí časem, místem a stejným infekčním agens anebo při podobných symptomech. Poslední podmínkou je také nutnost hlásit infekci, která vedla k úmrtí pacienta. (Česko, 2012) Hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí příslušnému orgánu také zmiňuje ve svém doporučení Rada Evropská unie. (Rada Evropské unie, 2009) Dle zveřejněných informací z ÚZIS bylo do Národního systému hlášení nežádoucích událostí v České republice hlášeno v roce 2013 10 % infekcí spojených se zdravotní péčí ze všech nežádoucích událostí. Naopak v roce 2014 za třetí čtvrtletí bylo hlášeno z velkých nemocnic 23 %, ze středních nemocnic 17 %, z malých

nemocnic 16 %, dlouhodobé nepsychiatrické péče 16 % a z nepsychiatrických léčen 23 % infekcí spojených se zdravotní péčí. (ÚZIS, 2014)

## 5.2 Sledování výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí

Sledování a studium infekcí spojených se zdravotní péčí probíhá prostřednictvím epidemiologických metod, kdy jejich cílem je zjištění epidemiologických charakteristik se stanovením podkladů pro provádění protiepidemických opatření. **Incidenční studie** slouží ke sledování výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí. Patří k nejpřesnějším a nejspolehlivějším metodám. Zabývají se především frekvencí výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí, ale také dynamikou jejich vzniku. Nevýhodou je jejich ekonomická, časová a personální nákladnost. (Göpfertová et al., 2013) Příkladem může být sledování výskytu infekcí krevního řečiště, pneumonie související s intubací, infekce v místě chirurgického výkonu, močových infekcí a další. (Jindrák, 2014b) Další metodou je **prevalenční studie**, která slouží ke sledování okamžitého průřezového výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí. Hlavní výhodou je jejich rychlost, časová nenáročnost a finanční dostupnost. (Göpfertová et al., 2013)

Jindrák (2014b) tvrdí, že účinnost prevence a kontroly se několikanásobně zvyšuje především, pokud se provádí **surveillance**. Surveillance je definována jako „epidemiologická metoda spočívající v průběžném shromažďování, vyhodnocování, interpretaci a zpětné distribuci všech údajů využitelných pro účinnou prevenci a kontrolu nemocí“. (Jindrák, 2014b, s. 511) Někdy také může být nevhodně vnímána jako pouze hlášení či monitorování případů onemocnění. Hlavním účelem surveillance je včasné získání nejpřesnějších informací pro jejich cílenou a vysoce účinnou prevenci a kontrolu. Surveillance je součástí průběžného hodnocení rizika vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí a má značný význam v zajištění kvality a zvyšování bezpečnosti pacientů na lokální, tedy nemocniční úrovni. Slouží ke zjištění jejich výskytu, upozornění na situace ohrožující pacienty, dále slouží jako základ pro cílená opatření a jejich následná hodnocení, ale také k hodnocení kvality zdravotní péče. Tímto mohou být výsledkové

indikátory kvality, např. přepočtení infekcí krevního řečiště spojených s cévními katétry na 1 000 katéetrových dní při stejné délce zavedení cévních invazí. Surveillance má význam i na národní a mezinárodní úrovni jako referenční data a strategické informace sloužící pro různé instituce, jako je EPIS, ECDC, HAI-Net a jiné. (Jindrák, 2014b)

V letech 1970–1976 byla prováděna velmi významná studie SENIC, která zahrnovala 338 nemocnic ve Spojených státech amerických se zaměřením na účinnost kontroly a prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí. Studii se zjistilo, že výskyt infekcí spojených se zdravotní péčí se snížil o 32 % tam, kde byla zavedena cílená opatření založená na surveillanci. V institucích, kde se prováděla necílená opatření bez surveillance, se výskyt snížil o 6 % a v institucích, kde se praxe nezměnila a nebyla přijata žádná opatření, naopak výskyt vzrostl o 18 %. (Hughes, 1988)

### **5.3 Dekontaminace**

Základním principem protiepidemických opatření zaměřených na zabránění přenosu infekčního agens je dekontaminace. Pojem dekontaminace lze charakterizovat jako proces usmrcení nebo odstranění mikroorganismů z prostředí nebo z předmětů. (Schejbalová, 2012) Dekontaminace zahrnuje dle platné legislativy mechanickou očistu, dezinfekci, vyšší stupeň dezinfekce, dvoustupňovou dezinfekci a sterilizaci. (Česko, 2012) Šrámová et al. (2013) tvrdí, že mechanická očista, dezinfekce a sterilizace mají společný cíl, kterým je snížení přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí při lékařských a ošetrovatelských výkonech. Podstatová a Maďar (2011) také konstatují, že přibližně 1/3 těchto infekcí lze zabránit důkladným dodržováním dezinfekce a sterilizace.

#### **5.3.1 Mechanická očista**

Mechanickou očistu, někdy též označovanou za sanitaci, Schejbalová (2012) charakterizuje jako soubor postupů, které vedou ke snížení a odstranění anorganických

a organických nečistot a biofilmů z ploch a předmětů. Sattar (2011) popisuje, že správně provedená mechanická očista výrazně snižuje počet patogenů a tím patří k základním činnostem před provedením dezinfekce či sterilizace. Rizikem vzniku biofilmu může být nedostatečný oplach dekontaminovaného předmětu nebo plochy, nedostatečně provedená mechanická očista, zaschnutí krve a jiných tělních tekutin, nevhodně zvolený dezinfekční prostředek, porušený povrch nástrojů a další faktory. (Doležalová, 2014) Mechanická očista zahrnuje úklid, mytí a praní. Obvykle se k sanitaci používají čisticí prostředky (detergenty či mýdla), které v některých případech také obsahují chemickou látku s dezinfekčním účinkem. (Podstatová, 2009) Melicherčíková (2015) popisuje, že k mechanické očištění se používají čisticí nebo enzymatické prostředky v doporučených koncentracích od výrobce, které by měly být rozpuštěny v co nejteplejší vodě, či se používají přípravky s dezinfekčním účinkem. Oproti tomu Wilson a Nayak (2013) doporučují teplotu roztoku kolem 35 °C, protože vyšší teploty mohou způsobit bílkovinné usazeniny, a tím vytváří ochranný povlak pro infekční agens. Na odstranění bílkovinných nečistot se používají alkalické nebo enzymatické látky, na odstranění mastných nečistot tenzidy, na minerální nečistoty a povlaky kyselé nebo alkalické prostředky. (Melicherčíková, 2015) Sattar (2011) dále zmiňuje, že mechanická očista se provádí ručně nebo pomocí mycích strojů. Ruční čištění se může provést drhnutím či kartáčováním a po dokončení mechanické očisty je doporučeno opláchnout jednotlivé předměty či plochy vodou a osušit je. Dekontaminované předměty také vyžadují řádné skladování, jakožto prevenci poškození či opětovné kontaminace. Vyhláška č. 306/2012 Sb. také stanovuje, že v případě **kontaminace předmětů a ploch biologickým materiálem** musí být **dezinfekce** zařazena **před mechanickou očištěním**. (Česko, 2012)

### 5.3.2 Dezinfekce

Dezinfekce je podle § 17 odstavce 2 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, ve znění pozdějších předpisů definována jako „*soubor opatření ke zneškodňování mikroorganismů pomocí fyzikálních,*

*chemických nebo kombinovaných postupů, které mají přerušit cestu nákazy od zdroje ke vnímavé fyzické osobě“.* (Česko, 2000, s. 3627) Cílem dezinfekce je tedy z předmětů, ploch a neporušené pokožky odstranění mikroorganismů způsobujících infekční onemocnění. (Schejbalová, 2012) Sattar (2011) podotýká, že většina dezinfekčních postupů má velmi malou aktivitu vůči bakteriálním sporám, které byly dle Klabana (2011) poprvé prokázány v roce 1877. Částečné odstranění spor probíhá především prostřednictvím mechanického působení a proplachování. (Sattar, 2011)

Dezinfekci Melicherčíková (2015) dle epidemiologické situace rozděluje na běžnou a speciální ochrannou dezinfekci. **Běžná ochranná (preventivní či profylaktická) dezinfekce** se provádí jako součást čištění běžných pracovních a technologických postupů s cílem předejít vzniku infekčního onemocnění. Běžná ochranná dezinfekce se provádí v místech s velkou koncentrací osob. (Podstatová, 2009) Melicherčíková (2015) doplňuje, že běžná ochranná dezinfekce se provádí i v případě nevyskytujícího se daného infekčního onemocnění a zahrnuje se do komplexních hygienických opatření.

**Speciální ochranná (represivní či ohnisková) dezinfekce** se využívá při zneškodňování mikroorganismů v ohnisku nákazy, kdy jejím cílem je přerušení dalšího šíření infekce. Tento typ dezinfekce lze dále rozdělit na průběžnou a konečnou (závěrečnou) ohniskovou dezinfekci. **Průběžná dezinfekce** slouží ke zneškodňování infekčního agens, které je vylučované infekčním pacientem či nosičem do okolí. (Melicherčíková, 2015) Zároveň se provádí u kontaminovaných předmětů, se kterými přišel zdroj nákazy do styku, příkladem může být dezinfekce prádla, nádobí, lékařských nástrojů a pomůcek. Hlavním cílem je ochrana osob, které se vyskytují v okolí pacienta. Průběžná dezinfekce se provádí kontinuálně po celou dobu vylučování infekčního agens do okolí. (Podstatová, 2009) Při hospitalizaci pacienta v nemocnici tuto dezinfekci vykonává zdravotnický personál. (Melicherčíková, 2015) **Konečná ohnisková dezinfekce** se provádí jednorázově v případě, že zdroj nákazy (pacient či nosič) již infekční agens nešíří patogenní zárodky do okolí. Příkladem může být uzdravení pacienta, převoz z bytu pacienta do nemocnice nebo při úmrtí pacienta. Tento způsob dezinfekce je komplexnější a vede k definitivní dekontaminaci okolního prostředí. (Podstatová, 2009)

Volba postupu dezinfekce vychází ze znalostí cest a mechanismů přenosu infekce, rovněž z možnosti ovlivnění účinnosti dezinfekce faktory vnějšího prostředí a odolnosti jednotlivých mikroorganismů. Dezinfekce se dle způsobu provedení rozděluje na fyzikální, fyzikálně-chemickou a chemickou. (Česko, 2012)

### 5.3.2.1 Fyzikální dezinfekce

Podstatou fyzikální dezinfekce je účinnost vysokého suchého či vlhkého tepla a ultrafialového záření. (Podstatová, 2009) Hlavní výhodou je především ekologická nenáročnost. Postupy fyzikální dezinfekce jsou následující. Může se jednat o var při atmosférickém tlaku, který trvá minimálně 30 minut, dále var probíhající v přetlakových nádobách, který trvá minimálně 20 minut a dále dezinfekce probíhající v mycích, pracích a parních přístrojích, kdy teplota musí být minimálně 90 °C. Mezi další postupy patří nízkoteplotní dezinfekce v dezinfekčních zařízeních, filtrace, žhání, spalování a pasterizace, která se provádí při teplotě 62,5 °C v délce trvání 30 minut, a ultrafialové záření. (Česko, 2012) Schejbalová (2012) specifikuje, že zdrojem ultrafialového záření o vlnové délce 253,7–264 nm jsou germicidní zářivky. Používá se jako doplňující postup dezinfekce ovzduší v aseptických boxech aj. (Podstatová, 2009)

Melicherčíková (2015) dále upozorňuje, že UV záření působí pouze na očištěné povrchy vystavené přímému záření, neproniká žádnou pevnou hmotou, a i vrstva prachu může negativně ovlivnit jeho účinek. Využití těchto zářičů se především doporučuje v uzavřených místnostech a laboratořích. Nutným opatřením je dodržet optimální počet zářičů v používané místnosti, sledovat životnost zářičů, udržovat jejich čistotu, vést provozní deník a také provádět zkoušku účinnosti zářičů či mikrobiologické testování. Od používání germicidních zářičů se již pomalu upouští především z jejich ekonomické náročnosti na pořízení a vlastní provoz. (Šrámová et al., 2013) Nejcitlivější na toto záření jsou bakterie z rodu *Streptococcus*, *Staphylococcus* či virus chřipky, virus polio naopak sporulující mikroorganismy a virus hepatitidy B, C a HIV jsou k UV záření rezistentní. (Melicherčíková, 2015)



### 5.3.2.2 Fyzikálně-chemická dezinfekce

Podstatou fyzikálně-chemické dezinfekce je odstranění mikroorganismů působením fyzikálních a chemických postupů. (Podstatová, 2009) Vyhláška č. 306/2012 Sb. uvádí, že způsoby fyzikálně-chemické dezinfekce jsou dezinfekce v paroformaldehydové komoře a v mycích, pracích a čistících strojích. (Česko, 2012) Dezinfekce v paroformaldehydové komoře probíhá působením vodní páry při teplotě 45–75 °C s párou formaldehydu. Takto se může dezinfikovat textil, výrobky z umělých hmot, vlna, kůže či kožešiny. (Česko, 2012) Dále může sloužit k dezinfekci použitých matrací, lůžkovin a k hubení obtížného hmyzu, jako jsou zejména vši, blechy a roztoči. (Podstatová, 2009) Druhým způsobem dezinfekce probíhá v pracích, mycích a čistících strojích, kdy se dezinfekce odehrává při působení teplot do 60 °C s přísadou chemických dezinfekčních přípravků. (Česko, 2012) Takto se dezinfikuje nádobí a pere nemocniční prádlo. (Podstatová, 2009)

### 5.3.2.3 Chemická dezinfekce

Podstatou chemické dezinfekce je odstranění mikroorganismů roztokem či aerosolem, působením chemických dezinfekčních prostředků ve stanovené koncentraci a době působení pro dané spektrum účinnosti. (Schejbalová, 2012) K chemické dezinfekci se využívají biocidní přípravky, přípravky registrované jako léčiva s určením použití ve zdravotnictví nebo přípravky deklarované jako zdravotnické prostředky. (Česko, 2012) Vlastním prováděním chemické dezinfekce se dále zabývá kapitola 6.

### 5.3.3 Vyšší stupeň dezinfekce

**Vyšší stupeň dezinfekce** je podle § 17 odstavce 3 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, ve znění pozdějších předpisů definována jako *„postupy, které zaručují usmrcení bakterií, virů,*

*mikroskopických hub a některých bakteriálních spór, nezaručují však usmrcení ostatních mikroorganismů (například vysoce rezistentních spór) a vývojových stadií zdravotně významných červů a jejich vajíček.*“ (Česko, 2000, s. 3627) Vyšší stupeň dezinfekce se používá u zdravotnických prostředků, které nemůžou být dostupnými metodami sterilizovány, tzn. při výkonech a vyšetřování mikrobiálně fyziologicky neosídlených tělních dutin. (Česko, 2012) Těmito zdravotnickými prostředky se rozumí „*operační a vyšetřovací endoskopy jiné než digestivní*“. (Česko, 2012, s. 3966)

Provádění vyššího stupně dezinfekce vyžaduje dodržení několika zásad. Než se přistoupí k vyššímu stupni dezinfekce, musí se u zdravotnických prostředků provést jejich mechanická očista (strojově nebo ručně) s následným očištěním. V případě kontaminace předmětů biologickým materiálem, se musí provést dezinfekce přípravkem minimálně s virucidní účinností. K vyššímu stupni dezinfekce se používají dezinfekční přípravky s širokým spektrem účinnosti, které musí mít vždy sporicidní a tuberkulocidní účinnost. Při přípravě a použití dezinfekčních přípravků určených k vyššímu stupni dezinfekce se řídí dle návodu výrobce. (Česko, 2012) Při provádění vyššího stupně dezinfekce je důležité, aby byly na dezinfikovaných předmětech naplněny jejich jednotlivé duté části. (Ferko et al., 2015) Jednotlivé dezinfekční roztoky používané k vyššímu stupni dezinfekce se ukládají do uzavřených nádob s víkem. Při výměně dezinfekčních roztoků je nutné se řídit dle návodu výrobce. (Podstatová, 2009) Po provedené dezinfekci prostředků je také nutné odstranit rezidua použitých dezinfekčních prostředků prostřednictvím oplachu sterilní vodou. (Schejbalová, 2012) Ferko et al. (2015) zmiňuje, že vyšší stupeň dezinfekce se provádí např. 2% glutaraldehydem. Tímto způsobem vydezinfikované prostředky a předměty mohou být okamžitě použity nebo se mohou 8 hodin skladovat ve sterilní roušce umístěné v kazetách či skříních. Veškerý proces vyššího stupně dezinfekce se musí dokládat deníkem pro každý zdravotnický prostředek, který se archivuje nejméně 5 let. Vyhláška č. 306/2012 Sb. přesně stanovuje, co má být v deníku zaznamenáno, a to datum přípravy dezinfekčního roztoku, jméno a příjmení pacienta, název použité dezinfekce, koncentrace, doba expozice, jméno a podpis osoby provádějící vyšší stupeň dezinfekce a identifikační číslo použitého zdravotnického prostředku. (Česko, 2012)

### 5.3.4 Dvoustupňová dezinfekce

Dvoustupňová dezinfekce se provádí u zdravotnických prostředků, které se používají k výkonům ve fyziologicky mikrobiálně osídlených částech těla digestivními flexibilními nebo rigidními endoskopy, které nelze sterilizovat. Provedení dvoustupňové dezinfekce má také určité zásady, které je nezbytné dodržet. Postup je stejný jako u vyššího stupně dezinfekce, ale používané dezinfekční přípravky musí mít alespoň baktericidní, virucidní a fungicidní účinnost. Po provedené dvoustupňové dezinfekci se provádí oplach pitnou či čištěnou vodou. Uložení zdravotnických prostředků po provedení dvoustupňové dezinfekce je shodné jako u vyššího stupně dezinfekce. U každého dezinfekčního přípravku používaného pro dvoustupňovou dezinfekce se musí vést deník, do kterého se zapisuje datum přípravy roztoku, jméno pracovníka, koncentraci a expozici včetně uvedení identifikačního čísla použitého zdravotnického prostředku. (Česko, 2012) U dvoustupňové dezinfekce a vyššího stupně dezinfekce se v některých případech mohou používat i vícedenní dezinfekční roztoky. Při jejich přípravě a použití se postupuje dle návodu výrobce. (Göpfertová et al., 2013)

### 5.3.5 Sterilizace

**Sterilizace** je podle § 17 odstavce 4 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, ve znění pozdějších předpisů definována jako „*proces, který vede k usmrcování všech mikroorganismů schopných rozmnožování včetně spor, k nezvratné inaktivaci virů a usmrcení zdravotně významných červů a jejich vajíček.*“ (Česko, 2000, s. 3627) Sterilita je od roku 1936 stanovena jako pojem absolutní. Předmět je buď sterilní nebo nesterilní. Z tohoto vyplývá, že předmět nemůže být částečně sterilní. Dnes se spíše definice sterilizace může doplnit o inaktivaci prionů. (Šrámová et al., 2013) Způsoby sterilizace dle vyhlášky č. 306/2012 Sb. jsou sterilizace fyzikální a chemická. Fyzikální sterilizace se provádí vlhkým teplem či sytou vodní parou v parních přístrojích. Takto se sterilizují zdravotnické prostředky ze skla,

porcelánu, keramiky, textilu, gumy, plastů a dalších materiálů. Fyzikální sterilizace též může probíhat cirkulujícím a horkým vzduchem, někdy označována za horkovzdušnou sterilizaci, dále plazmatem nebo radiací. Radiační sterilizace se využívá především v průmyslové výrobě zdravotnických prostředků. Chemická sterilizace se provádí ethylenoxidem nebo formaldehydem. (Česko, 2012)

#### **5.4 Další oblasti prevence infekcí spojených se zdravotní péčí**

Preventivních opatření je celá řada. Mezi další lze zařadit správné operační a bariérové vyšetřovací a ošetrovací techniky, dodržování aseptických opatření při výkonech, správnou dekontaminaci, předoperační a pooperační péči o pacienty, pravidelné provádění osobní hygieny pacientů a personálu, úklidu, zajištění bezpečné manipulace s biologickým materiálem, prádlem, stravou, odpady a farmaky, dodržování hygienických a režimových opatření aj. (Melicherčíková, 2015)

Na prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí se rovněž uplatňují akreditační organizace. V České republice to může být např. Spojená akreditační komise, která v akreditačních standardech zmiňuje problematiku těchto infekcí. Především je vyžadováno dodržování hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí, bariérových ošetrovatelských technik, zásad asepse a antisepse, dekontaminace, používání osobních ochranných prostředků, hygieny rukou, nakládání s odpady a použitým prádlem, dále ukládá zdravotnickým zařízením řídit se dle platné legislativy Česká republiky a další. (SAK, 2013) Na mezinárodní úrovni se prevenci infekcím spojených se zdravotní péčí věnuje např. Joint Commission International (2008), která se i ve svých mezinárodních akreditačních standardech zaměřuje na tuto problematiku.

Rovněž Světová zdravotnická organizace se ve svém programu Zdraví 2020 zabývá infekcemi spojenými se zdravotní péčí, především zmiňuje jejich prevenci a také zabránění výskytu a šíření mikroorganismů včetně rezistentních mikroorganismů na antibiotickou léčbu. (MZČR, 2014) Uvážlivé užívání antimikrobiálních látek zmiňuje též Evropská unie (Rady Evropské unie, 2009)

## 6 Péče o zdravotnické prostředky a úloha všeobecné sestry z hlediska přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí

Při poskytování ošetrovatelské péče všeobecné sestry využívají celou řadu zdravotnických pomůcek a zdravotnických prostředků, které se liší dle druhu poskytované péče. (Šrámová et al., 2013) Jejich nezastupitelnou úlohou tvoří péče o tyto používané zdravotnické prostředky. Jak konstatuje Čiklová (2013), dezinfekce patří k nejzákladnějším hygienicko-epidemiologickým opatřením a také je nutná pro poskytování kvalitní a bezpečné ošetrovatelské péče. Vyhláška č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků v § 3 odstavce 1 písmena b) uvádí, že všeobecná sestra též „*dbá na dodržování hygienicko-epidemiologického režimu v souladu s právními předpisy upravujícími ochranu veřejného zdraví*“ (Česko, 2011b, s. 483–484) a rovněž v § 4 odstavce 1 písmene o) vyhlášky č. 55/2011 Sb., novelizované vyhláškou č. 2/2016 (Česko, 2016), uvádí, že všeobecná sestra může „*přejímat, kontrolovat a ukládat zdravotnické prostředky a prádlo, manipulovat s nimi a zajišťovat jejich dezinfekci a sterilizaci a jejich dostatečnou zásobu*“. (Česko, 2011b, s. 485)

V § 4 odstavce 1 písmene q) je umožněno všeobecným sestřám také „*analyzovat, zajistit a hodnotit kvalitu a bezpečnost poskytované ošetrovatelské péče*“ (Česko, 2016, s. 7) vyplývající ze Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2013/55/EU. Tato směrnice v článku 31, odstavce 7 písmena f) uvádí, že po kvalifikačním studiu všeobecná sestra bude schopná samostatně zajišťovat kvalitu ošetrovatelské péče a její hodnocení a v písmenu h), že všeobecná sestra bude schopná analyzovat kvalitu ošetrovatelské péče s cílem zlepšení své vlastní odborné praxe s odpovědností za poskytnutou všeobecnou péči. (Evropský parlament a Rada evropské unie, 2013)

K tomuto WHO v programu **Standard Precautions in Health Care** uvádí, že po použití zdravotnických prostředků, tedy předmětů a pomůcek určených k opakovanému použití musí být provedeno jejich čištění, dezinfekce nebo sterilizace. (WHO, 2007) Melicherčíková (2015) zmiňuje, že v případě nedostatečně provedené dezinfekce mikroorganismy mohou tuto dezinfekci přežít a také mají velmi dobrou

schopnost během krátké doby zmnohonásobit své počty. Například bakterie se za 3 hodiny a 20 minut rozmnoží na 1 000, za 6 hodin a 40 minut na 1 000 000, za 10 hodin se rozmnoží až na 1 000 000 000 bakterií. Naopak viry se za 1 hodinu rozmnoží na počet 1 000 000 či za 2 hodiny na 1 000 000 000 000.

Pro prevenci vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí má velký vliv výběr samotných pomůcek používaných při poskytování ošetrovatelské péče. V současné době je snaha v prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí používat zdravotnické prostředky určené pro jednorázové použití. (Sedlářová, 2011)

## **6.1 Zdravotnické prostředky určené pro jednorázové použití**

Před rokem 1980 většina zdravotnických prostředků byla určena pro opakované použití. Jejich opětovné použití především ovlivnil jejich tvar, design, velikost a také větší část z nich byla vyrobena z odolných materiálů, kterými byly sklo, kov či pryž. V této době se objevily důkazy o křížové kontaminaci či přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí mezi pacienty z důvodu používání pomůcek určených k opakovanému použití. Používání jednorázových zdravotnických pomůcek nabylo na významu především z důvodu snížení křížové kontaminace mezi pacienty, a tím zapříčiňující vznik infekcí spojených se zdravotní péčí. (European Commission, 2010)

V roce 1993 byla přijata směrnice č. 93/42/EHS o zdravotnických prostředcích, která vymezuje prostředky určené k opakovanému a jednorázovému použití. Tato směrnice byla přijata především pro ochranu zdraví pacientů, případně i dalších osob, a též vzhledem k tomu, že zdravotnické prostředky mají poskytovat pacientům a dalším osobám vysoký stupeň ochrany. Zároveň tato směrnice uvádí, že zdravotnický prostředek určený k jednorázovému použití musí být označen, že je určen právě pro jednorázové použití. (Rada Evropských společenství, 1993) Tato směrnice byla v roce 2007 novelizována směrnicí č. 2007/47/ES, kde bylo vyjasněno, co se rozumí prostředkem pro jedno použití, tzn. prostředek, který je určen pouze k jednomu použití u jednoho pacienta. (Evropský parlament a Rada Evropské unie, 2007) V legislativě České republiky je jednorázový

prostředek definován stejně s doplněním o určení výrobce. (Česko, 2014) Novotná a Beňo (2011) k tomuto uvádějí, že tyto prostředky se velmi často využívají při poskytování ošetrovatelské péče. Zdravotnické prostředky musí být rovněž označeny značkou CE a musí obsahovat prohlášení o shodě. (Česko, 2015b)

Sedlářová (2011) tvrdí, že jednorázové prostředky snižují riziko vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí a profesionálních nákaz, jsou tedy vhodné pro pacienty a zdravotníky se snížením finančních nákladů na jejich dezinfekci a sterilizaci. Při poskytování ošetrovatelské péče se mohou využívat jednorázové prostředky, kterými mohou být podložky, roušky, emitní misky, komprese, turnikety, sondy, katétrů, kanyly, pinzety, nůžky, jehly a stříkačky či jak dále uvádí Smítková a Stasková (2015) rektální rourky, endotracheální či intravenózní kanyly a další. Mezi jednorázové ochranné osobní pracovní prostředky dle Sedlářové (2011) se používají jednorázové rukavice, empíry, brýle, ústenky, zástěry, respirátory a další. Jednorázové zdravotnické prostředky výrobci označují přeškrtnutým číslem 2 v kroužku či slovním popisem for single use, no autoclavable či no resterilized. V praxi se také lze setkat se zdravotnickými prostředky, které jsou označeny vyšším číslem než 2, tzn., že mají omezený počet opakovaných použití a lze je sterilizovat pouze daným počtem uvedeným v kroužku. Mezi tyto prostředky lze zařadit např. anesteziologické masky či robotické a jiné nástroje. (Francová, 2012)

Vyhláška č. 306/2012 Sb. (2012, s. 3963) uvádí, že „...jednorázové pomůcky se nesmí opakovaně používat ani po jejich sterilizaci...“. Z čehož vyplývá, že se tyto prostředky nesmí také opakovaně dezinfikovat a musí sloužit pouze k jednomu použití. Před použitím je nutné zkontrolovat datum expirace (Sedlářová, 2011) a po použití se pokládají za nebezpečný odpad a likvidují se jako infekční materiál. (Šrámová et al., 2013) Pomůcky s prošlou dobou expirace, či u kterých byl porušen obal dříve nebo které byly připraveny k použití a nebyly následně použity, se nesmí používat. (Francová, 2012) Jednorázové zdravotnické prostředky by měly být uchovávány v původním obalu až do okamžiku jejich použití a měly by být skladovány odděleně, aby nedošlo k jejich záměně. (Wilson a Nayak, 2013)

## 6.2 Péče o zdravotnické prostředky určené pro opakované použití

Kontaminované zdravotnické prostředky určené k opakovanému použití se mohou účastnit na nepřímém přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí. Šrámová et al. (2013) uvádí, že použité nástroje, přístroje a pomůcky určené pro opakované použití jsou velmi rizikové z hlediska přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí či profesionálních onemocnění. I z tohoto důvodu by se s těmito předměty mělo manipulovat co nejméně, protože se po použití považují za kontaminované a za potencionální zdroje viru HBV, HIV a dalších patogenů. Též by se měly co nejdříve po použití dekontaminovat. (Šrámová et al., 2013) Na základě Spauldingovy klasifikace (Spaulding a Emmos, 1958), dodnes aktuální (McDonnell a Burke, 2011), je lze rozlišit na tři základní kategorie. Tato klasifikace slouží ke zhodnocení rizika, které je spojeno s používáním zdravotnických prostředků v návaznosti na její míře invazivity, ovšem bez ohledu na to, zda jsou určeny pro jedno či pro opakované použití. Spauldingova klasifikace rozděluje zdravotnické prostředky podléjící se na **vzniku** infekcí spojených se zdravotní péčí na nekritické, semikritické a kritické. (McDonnell a Burke, 2011). Rozdělení především vyplývá ze stupně rizika vzniku infekce ve vztahu k jejich používání a také slouží k určení, jaký dekontaminační postup by se měl zvolit. (Hedlová, 2014a)

Mezi **nekritické zdravotnické prostředky** se zařazují ty, které se nedotýkají pacienta či dochází pouze ke styku s jeho neporušenou kůží, ale již ne se sliznicemi. (European Commission, 2010) Podle Hedlové (2014a) se mohou rozdělit do dvou skupin a to na nekritické prostředky sloužící k péči o pacienta a nekritické plochy a povrchy nemocničního prostředí. Nekritickými prostředky mohou být berle, manžety tonometrů (Hedlová, 2014a), podložní mísy, fonendoskopy, teploměry a podobně. (European Commission, 2010) Nekritickými plochami a povrchy nemocničního prostředí mohou být zábrany lůžek, nádobí, noční stolky a další nábytek a podlahy, které mohou velmi často přicházet do kontaktu s rukama zdravotnického personálu a pacientů. Tímto může nastat přímý nebo nepřímý přenos infekčních mikroorganismů. Většina těchto pomůcek se může dekontaminovat přímo v **místě použití**. (Hedlová, 2014a) Tyto prostředky by se měly **dezinfikovat**. (European Commission, 2010) Doba expozice pro používané



dezinfekční prostředky při dezinfekci nekritických prostředků je minimálně 1 minuta či dle návodu výrobce. (Rutala a Weber, 2013)

Mezi **semikritické zdravotnické prostředky** se zařazují ty, které přicházejí do styku s neporušenou sliznicí a nepronikají do tkáně. Do této skupiny patří laryngoskopické lžíce, endotracheální kanyly a flexibilní endoskopy. (European Commission, 2010) Dále manometrické jícnové sondy, cystoskopy, anorektální manometrické katétry a další. Semikritické zdravotnické prostředky by měly být bez vegetativních forem mikroorganismů s výjimkou malého množství bakteriálních spor. (Hedlová, 2014a) Jak specifikují Rutala a Weber (2013) měly by být zbaveny bakterií, virů, mykobaktérií a hub. Tyto prostředky by se měly **minimálně dezinfikovat** chemickými dezinfekčními prostředky s vyšším stupněm účinnosti. (European Commission, 2010) V České republice se jedná o dvoustupňovou dezinfekci. Mezi doporučované používané prostředky patří glutaraldehyd, peroxid vodíku, kyselina peroctová a jiné. Doba expozice pro většinu dezinfekčních prostředků je od 8 do 45 minut při teplotě v rozmezí 20 °C až 25 °C. (Rutala a Weber, 2013) Po dezinfekci se tyto prostředky musí důkladně opláchnout sterilní vodou a nechat vysušit především z důvodu eliminace vlhkého prostředí, které je příznivé pro růst bakterií. (Ikram a Satti, 2012)

Mezi **kritické zdravotnické prostředky** se zařazují ty, které se používají pro chirurgicky invazivní lékařské výkony a jsou vysokým rizikem přenosu infekčního agens. (Rutala a Weber, 2013) Do této skupiny patří skalpely, implantáty, jehly a ostatní chirurgické nástroje. (European Commission, 2010) Skupina dále zahrnuje cévní katétry, močové katétry, ultrazvukové sondy používané ve sterilních tělních dutinách, a jiné. Tyto prostředky by se měly **sterilizovat**. V případě, že sterilizace je pro daný zdravotnický prostředek nevhodná, používají se roztoky pro vyšší stupeň dezinfekce. (Hedlová, 2014a) Dle materiálu lze využít sterilizaci parou, plazmou, plyny peroxidu vodíku, ethylenoxidem, ozonem nebo dalších kapalných chemických sterilizačních prostředků. (Rutala a Weber, 2013)

Oproti tomu Langšádl (2011) tvrdí, že existují důvody pro přehodnocení pohledu na zmíněné **nekritické plochy a předměty** podílející se na přenosu infekčního agens. Nemocniční předměty a plochy podílející se na přenosu infekcí spojených se zdravotní

péčí se mohou rozlišit na vysoce, středně a minimálně rizikové.

Mezi **vysoce rizikové předměty a plochy** se zahrnují předměty a plochy v přímém kontaktu s kůží pacienta, příkladem mohou být elektrody EKG, oxymetry, fonendoskopy, teploměry (Langšádl, 2011), či manžety tonometrů atd. (Lewis et al., 2009) Výzkumy ukazují, že velmi častou pomůckou kontaminovanou mikroorganismy je fonendoskop. Z provedených relevantních 28 studií se prokázalo, že míra bakteriální kontaminace průměrně dosahuje 85 % z rozmezí od 47–100 %. Většina izolovaných bakterií byla považována za nepatogenní mikroorganismy a nejčastěji izolovanými bakteriemi byly koaguláza negativní stafylokoky. Mezi patogenní bakterie byly vykultivovány *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Pseudomonas aeruginosa*, vankomycin rezistentní enterokoky (VRE) a *Clostridium difficile*. Také bylo prokázáno, že mikroorganismy se mohou přenášet z kůže na kůži pacienta, z fonendoskopu na fonendoskop a následně na kůži. Nebyla ovšem prokázána souvislost mezi kontaminací a následným vznikem infekcí spojených se zdravotní péčí. Pro dezinfekci je doporučováno použít alkoholové dezinfekční prostředky, jako jsou ethylalkohol či isopropylalkohol. (O'Flaherty a Fenelon, 2015) Toto zjištění také potvrzuje výzkum, který byl zaměřen na kontaminaci používaných pomůcek. Z celkem 32 fonendoskopů bylo kontaminováno 31 a zejména u nich byly detekovány patogenní bakterie *Staphylococcus aureus* (6,3 %), *Klebsiella species*, produkující AmpC (6,3 %) a z 32 manžet tonometru byl nález ve všech případech pozitivní. Mezi patogenními bakteriemi byly zjištěny *Staphylococcus aureus*, MRSA (3,1 %), *Staphylococcus aureus* (9,4 %), *Serratia marcescens*, AmpC (3,1 %), *Klebsiella pneumoniae*, AmpC (3,1 %) a *Enterobacter cloacae* (3,1 %). (Krause, 2014)

Mezi zdravotnické prostředky určené pro opakované použití také patří pulzní oxymetry. V Marylandu byla prováděna studie, která zkoumala účinnost komerčně dostupných dezinfekčních ubrousků používaných pro dezinfekci pulsních oxymetrů. Bylo zjištěno, že 70% isopropanol úspěšně odstraní přibližně 90 % vegetativních bakterií. Také bylo zjištěno, že přítomnost mazu snižuje účinnost provedené dezinfekce, např. u bakterií z rodu *Staphylococcus*, *Burkholderia* a *Yersinia*, avšak nebyla prokázána vyšší účinnost kosmetických ubrousků oproti dezinfekčním ubrouskům na odstranění kožního mazu. (Nandy et al., 2015)

Mezi **středně rizikové předměty a plochy** patří předměty a plochy, které jsou v častém kontaktu s kontaminovanými rukama, příkladem mohou být telefony, ovládače přístrojů, vodovodní baterie, elektrické vypínače, zdravotnická dokumentace (Langšádl, 2011), či klávesnice počítačů, kliky dveří atd. (Lewis et al., 2009) Význam provádění dezinfekce klávesnic počítačů také spočívá v používání počítačů přímo u pacienta v souvislosti s vedením elektronické dokumentace. Význam je kladen na provedení efektivní dezinfekce i vzhledem k tomu, že bakterie mohou přežít na počítačových klávesnicích 1 hodinu až 60 dnů. Při používání klávesnic počítačů se doporučuje používat plastový kryt, protože podklad by měl být nepropustný, hladký a odolný vůči dezinfekčním prostředkům včetně chlornanu a alkoholu. (Wilson et al., 2006) V současné době se doporučuje dezinfekci v běžném nemocničním prostředí provádět každých 24 hodin pomocí 2% chlorhexidinglukonátu, protože jak bylo dříve prokázáno, chlorhexidin má reziduální antimikrobiální účinek na tvrdých povrchích. Ve vysoce rizikových prostředích, jako je jednotka intenzivní péče, je doporučováno provádět dezinfekci 2% chlorhexidinglukonátem v 70% isopropylalkoholu každých 4–6 hodin. (Rhiannon et al., 2015)

Mezi **minimálně rizikové předměty a plochy** patří předměty a plochy, které se minimálně podílejí na přenosu původců infekcí spojených se zdravotní péčí a nebo polyrezistentních kmenů bakterií. (Langšádl, 2011) Příkladem mohou být podlahy, operační obuv atd. (Lewis et al., 2009)

V České republice se zdravotnické prostředky dle zákona č. 268/2014 Sb. rozdělují podle jejich rizikovosti do tříd I, IIa, IIb a III. (Česko, 2014) Jednotlivé rizikové třídy především slouží k určení následného ošetření po jejich opakovaném použití. V evropských zemích a ve světě se tyto zdravotnické prostředky pro jejich dekontaminaci rozdělují, jak již bylo zmíněno, na tři skupiny, a to nekritické, semikritické a kritické s následným rozdělením do skupin A, B a C. Nekritické, semikritické a kritické ze skupiny A odpovídají třídě I a IIa používané v České republice, kritické ze skupiny B a C odpovídají třídě IIb a III. (Pazdziora, 2008) Zdravotnické prostředky z jednotlivých tříd odpovídají různým postupům dekontaminace, viz Příloha 6, tab. 4. (Čiklová, 2013)

Kramer (2006) uvádí, že při neprovedení dekontaminace, mohou mikroorganismy

na neživých plochách a površích různě dlouhou dobu, až několik měsíců, perzistovat, např. *Pseudomonas aeruginosa* 6 hodin až 16 měsíců, *Staphylococcus aureus* včetně MRSA 7 dnů až 7 měsíců (viz Příloha 7, tab. 5). Mikroorganismy dle Podstatové (2009) mohou také přežívat ve vlhkém prostředí, a to především ve výlevkách, vanách, v umyvadlech, sifonech, na mokrých ručnicích a dalších textiliích, na předmětech osobní hygieny, kartáčích apod. Původci infekcí spojených se zdravotní péčí mohou být též obsaženy v inhalačních roztocích, mastech, krémech, ve ventilátorech, inhalátorech, zvlhčovačích, na cévkách, katétrech či ve starých dezinfekčních roztocích. (Podstatová, 2009) Evropská komise také zmiňuje, že při používání pomůcek určených k opakovanému použití musí výrobci poskytnout návod, jakým způsobem by měly být ošetřeny, aby mohly být opakovaně použity. (European Commission, 2010) Někteří výrobci v návodu pro použití fonendoskopů a manžet tonometrů avšak uvádí ne zcela vhodné pokyny pro provedení jejich dekontaminace (viz. Příloha 8, tab. 6, 7).

### 6.2.1 Dělení dle spektra účinnosti dezinfekčních prostředků

Při provádění chemické dezinfekce je nutno, aby všeobecná sestra dodržela několik nezbytných zásad, bez kterých by provedená dezinfekce nebyla efektivní. Jednou z hlavních zásad při provádění dezinfekce je dodržení **spektra účinnosti** dezinfekčních prostředků. Podstatová (2009) tvrdí, že používané prostředky mohou mít účinek -cidní či -statický, např. mikrobicidní či bakteriostatický. Koncovka -cidní znamená ireverzibilní usmrcení mikroorganismů, naopak -statické znamená reverzibilní zastavení růstu a rozmnožování mikroorganismů, přičemž zárodky zůstávají živé. Sedlářová (2011) zmiňuje, že jednotlivé dezinfekční přípravky mají různé spektrum účinnosti označované jako A, B, (B), C, T, M, V, N a jiné (viz Příloha 9, tab. 8). Některé používané dezinfekční prostředky mohou účinkovat pouze na jeden druh mikroorganismu a ty se označují jako dezinfekční prostředky s úzkým spektrem účinnosti. Naopak dezinfekční prostředky, které účinkují na různé druhy mikroorganismů, se označují jako dezinfekční prostředky se širokým spektrem účinnosti. V současné době se na trhu více vyskytují dezinfekční

prostředky se širokým spektrem účinnosti. (Podstatová, 2009) Spektrum účinnosti se také liší dle použité chemické látky (viz Příloha 10, tab. 9, 10).

### 6.2.2 Dělení dle účinných chemických látek dezinfekčních přípravků

Všeobecné sestry vykonávající činnosti bez odborného dohledu by měly mít znalosti o provádění chemické dezinfekce, používaných zdravotnických prostředcích a též o jejich účincích. (Smítková a Stasková, 2015) Dezinfekční účinek může probíhat různými mechanismy. Dezinfekční přípravky nemají univerzální působení, jak říká Melicherčíková (2015), mohou tedy působit na metabolismus mikroorganismů nebo na jejich enzymy. Na mechanismech působení dezinfekčních prostředků se uplatňují nejrůznější chemické reakce. V České republice je velmi rozsáhlý sortiment používaných dezinfekčních přípravků, jak zmiňuje Wendsche et al. (2012). Z tohoto důvodu se kapitola zaměřuje na rozdělení chemických prostředků dle chemické struktury a nejsou zde použity obchodní názvy dezinfekčních přípravků. Podle chemické struktury lze dezinfekční přípravky rozdělit do 11 skupin. (Melicherčíková, 2015)

První skupinu tvoří **hydroxidy a jiné alkálie**. Jejich účinek závisí na hodnotách pH, kdy jsou velmi účinné roztoky, které mají pH vyšší než 12. Tato skupina zahrnuje louh sodný, louh draselný, vápenné mléko a uhličitán sodný. (Melicherčíková, 2015)

Na účinku ve skupině **kyselin a některých jejich solí** se podílí vodíkové ionty, anionty, oxidační schopnosti, povrchová aktivita, dehydratační vlastnosti a jiné. Účinek kyselin je mikrobicidní a některé peroxysloučeniny mají účinek sporicidní. Kyseliny se dále mohou rozdělit na organické (např. kyselina mléčná, mravenčí), anorganické (např. kyselina solná, sírová, boritá), estery kyselin (např. solbory) či organické peroxysloučeniny I. a II. generace. Nutné je však upozornit, že ředění kyselin má své zásady. Do odměřeného množství vody se pomalu přidává kyselina, protože tyto roztoky se reakcí velmi zahřívají. (Melicherčíková, 2015)

Další skupinu tvoří **oxidační prostředky**, které obsahují látky s různou strukturou odštěpující kyslík ve stavu zrodu. Mezi tyto oxidační prostředky se řadí zejména ozon,

peroxid vodíku či manganistan draselný (hypermangan). Peroxid vodíku je korozivní a má baktericidní i virucidní účinnost. Nejčastěji se používá jako antiseptikum v 0,5–3% koncentraci, které při uvolňování kyslíku rovněž mechanicky čistí ránu. (Melicherčíková, 2015) Nevýhodou pro použití peroxidu vodíku je jeho inkompatibilita s olovem, mosazí, mědí, zinkem, stříbrem a jinými kovy. (Rutala a Weber, 2013) Hypermangan působící baktericidně, virucidně a fungicidně se používá ke kloktání a ošetřování ran. (Melicherčíková, 2015) Jako preventivní opatření se při vzniku kontaktně iritativní dermatitidy doporučuje používat formou oplachů či krátkých vlažných koupelí. (Zímová a Zímová, 2015)

**Halogeny** působí prostřednictvím silně oxidačních procesů v mikrobiální buňce účinkem kyslíku ve stavu zrodu, kdy vznikají halogenní sloučeniny toxické pro buňku. Mezi zástupce halogenů se zahrnuje chlor, chlornany, chloraminy, chloridy, organické a anorganické sloučeniny jodu, jodofory, brom či fluor. Chlor a jeho sloučeniny jsou spíše vhodné pro dezinfekci a naopak jodové preparáty se využívají jako antiseptika s mikrobicidní, fungicidní a virucidní účinností. Nevýhodou je jejich korozivní působení, obarvování materiálu a vznik alergických reakcí. Hůře také působí v organicky znečištěném prostředí. (Melicherčíková, 2015) Chlorové preparáty mají také bělicí a deodorační účinky. (Votava et al., 2010)

**Sloučeniny těžkých kovů** působí na koagulaci bílkovin a inaktivaci enzymů. Hlavní účinek je především baktericidní a bakteriostatický, kdy působí lépe na gramnegativní než na grampozitivní bakterie. Mezi tyto sloučeniny patří zejména sloučeniny stříbra, mědi a cínu. Stříbro a jeho sloučeniny mají bakteriostatické, baktericidní a fungicidní účinky, kdy se ve zdravotnictví používají jako antiseptika. (Melicherčíková, 2015) Výzkumy bylo prokázáno, že stříbro je účinné již při nízkých koncentracích, ale dostupné údaje prokazují minimální účinnost na bakteriální endospory. V současné době se stříbro přidává do různých materiálů a využívá se k povrchovým úpravám. (Schneider, 2013)

**Alkoholy a étery** působí na koagulaci cytoplazmy a denaturaci bílkovin. Jejich spektrum účinnosti je baktericidní, fungicidní a částečně virucidní. Nejčastěji se používají k dezinfekci pokožky a malých ploch či povrchů. (Melicherčíková, 2015) Hlavní výhodou je jejich poměrně rychlá dezinfekční účinnost, ale nemají sporicidní účinek.

(Votava et al., 2010) Mezi alkoholy se řadí ethylalkohol, který je součástí přípravků určených k hygienické a chirurgické dezinfekci rukou a dezinfekci pokožky. Pro provádění hygienické a chirurgické dezinfekce rukou se mohou používat směsi s propylalkoholem a izopropanolem, jenž mají lepší účinky a méně vysouší ruce než ethylalkohol. Mezi alkoholy dále patří triethylalkohol a ethylenglykol. Alkoholové dezinfekční prostředky by se neměly používat v blízkosti hořlavých i elektrických přístrojů a nedoporučuje se je používat k velkoplošné dezinfekci. (Melicherčíková, 2015) Alkoholy mají krátkou dobu účinnosti z důvodu jejich odpařování. Jsou účinnější, pokud jsou ředěné vodou, tedy 70% alkoholy jsou účinnější než 90%. (Wendsche et al., 2012)

Významnou skupinou chemických látek jsou **aldehydy**, které inaktivují buněčné enzymy pomocí redukčních a alkalických vlastností. Aldehydy se často kombinují s jinými dezinficiemi a detergenty. Hlavní zástupce aldehydů tvoří formaldehyd a glutaraldehyd. Formaldehyd se zařazuje pro jeho toxicitu k reprodukci mezi karcinogeny a mutageny, je dráždivý pro kůži a leptavě působí na oči. Jeho spektrum účinnosti je baktericidní, fungicidní a virucidní. Dříve se ve formě par využíval k prostorové dezinfekci, ale výzkumy bylo prokázáno, že v prvních hodinách po aplikaci roztoku se mnohonásobně překračují limity pro koncentraci v ovzduší a z tohoto důvodu se tato látka již k velkoplošné dezinfekci nepoužívá. Formaldehyd se dále využíval při dezinfekci nástrojů, ale tyto zdravotnické prostředky bylo nutno po dezinfekci opláchnout vodou. Jeho využití v dnešní době je při formaldehydové sterilizaci. Další chemickou látkou patřící do aldehydů je glutaraldehyd, který se využívá k vyššímu stupni dezinfekce. Glutaraldehyd má baktericidní, virucidní, fungicidní a sporicidní účinky a jeho využití je při dezinfekci endoskopů a nástrojů. Velmi často je součástí dalších dezinfekčních přípravků určených k plošné dezinfekci a dezinfekci nástrojů. (Melicherčíková, 2015) Hlavní předností je jeho snášenlivost k materiálu, ale nevýhodou je jeho relativně pomalá mykobaktericidní aktivita, podráždění dýchacích cest a dráždivý zápach. (Rutala a Weber, 2013) Při přípravě glutaraldehydu se roztoky musí ředit studenou vodou a nástroje, které porušují celistvost kůže a sliznic se musí po provedené dezinfekci řádně opláchnout, u vyššího stupně dezinfekce sterilní vodou a u dvoustupňové dezinfekce pitnou nebo purifikovanou vodou. (Melicherčíková, 2015)

**Cyklické sloučeniny** působí inaktivaci enzymů a koagulaci protoplazmy. Jejich účinek je baktericidní, v některých případech také fungicidní, ovšem virucidní účinek obvykle nemají. Mezi zástupce patří fenol, kresol, hexachlorofen či chlorhexidin. (Melicherčíková, 2015) Vůbec k nejstarším dezinfekčním přípravkům patří fenol, kdy ho poprvé používal Joseph Lister. Dříve byl označován pod názvem kyselina karbolová. (Wendsche et al., 2012) Kresol se v České republice nevyrábí a není uveden v evropské databázi biocidů. Chlorhexidin se používá jako antiseptikum k dezinfekci povrchů či zdravotnických prostředků, jako složka dalších kombinovaných přípravků se používá k dezinfekci pokožky, krytí ran a krytí vstupů centrálních katétrů. (Melicherčíková, 2015)

**Tenzidy** jsou **povrchově aktivní látky**, které porušují propustnost buněčných bílkovin, buněčnou stěnu i protoplazmatickou membránu a inaktivují enzymy. Při dlouhodobém používání může být rizikem vzniku rezistence. Synteticky vyrobené tenzidy lze označit za saponáty. Výhodou pro použití je jejich finanční dostupnost, avšak hlavní nevýhodou je jejich biologická odbouratelnost a omezená dezinfekční účinnost. Do této skupiny se řadí přípravky určené k praní a čištění, které jsou označovány jako **detergenty**. (Melicherčíková, 2015) Mezi ně se zahrnují mýdla a saponáty. (Votava et al., 2010) Detergenty usnadňují mytí předmětů z důvodu snižování povrchového napětí roztoku a z tohoto důvodu usnadňují průnik chemické látky do buňky mikroorganismů. (Šrámová et al., 2013) Tenzidy mají několik schopností, a to prací, detergenční, antiredispoziční účinnost a šamponování. Tenzidy se mohou rozdělovat do několika dílčích skupin. Zahrnují zejména mýdla, kvartérní amoniové sloučeniny a další. Kvartérní amoniové sloučeniny jsou povrchově aktivní sloučeniny, které jsou účinné na grampozitivní bakterie, mikroskopické vláknité houby, spory bakterií, jsou méně účinné na gramnegativní bakterie, např. na *Pseudomonas aeruginosa* či rod *Proteus*. Používají se ve formě tinktur k dezinfekci pokožky a jsou součástí kombinovaných dezinfekčních přípravků sloužících k dezinfekci pokožky i ploch. (Melicherčíková, 2015)

**Kombinované sloučeniny** jsou složeny z různých chemických látek. Obvykle se používají v nižších koncentracích a mají kvalitnější dezinfekční účinek. Kombinované sloučeniny příliš nezatěžují životní prostředí, nepoškozují dezinfikovaný materiál, jsou



finanční dostupné, méně toxické a dráždivé. (Melicherčíková, 2015)

Polední skupinou jsou **nové látky**, ke kterým patří glukoprotamin a octenidindihydrochlorid. Glukoprotamin způsobuje perforaci buněčné membrány mikroorganismů a má široké spektrum účinnosti. Dnes se velmi často využívá k dezinfekci nástrojů z kovu, plastu, skla aj., povrchů a ploch či své uplatnění mají při strojovém mytí. Jeho výhodou je pachová neutralita, široké spektrum dezinfekční účinnosti s čistícím efektem, materiálová snášenlivost a toxikologické vlastnosti. Octenidindihydrochlorid způsobuje rozrušení buněčné stěny bakterií, jeho účinek je baktericidní, virucidní, fungicidní, neovlivňuje biologický materiál (krev či hlen) a hlavní výhodou je jeho široké spektrum účinnosti, tkáňová kompatibilita, rychlé a dlouhodobé působení. (Melicherčíková, 2015)

Dezinfekční přípravky lze dále rozdělit na přípravky účinné na nízké a vysoké úrovni. Mezi dezinfekční přípravky na nízké úrovni patří 70% alkohol, chlorhexidin, jodoform a chlornan sodný. Slouží k odstranění vegetativních bakterií a obalených virů, ovšem neobalené viry, prvoci, mykobakterie a bakteriální endospory jsou odolnější. Mezi dezinfekční přípravky na vysoké úrovni patří aldehydy, peroxid vodíku, chlórdioxid a kyselina peroctová. Těmito přípravky se odstraňují vegetativní bakterie, viry a plísňe. Při dlouhodobém působení mohou odstranit i bakteriální spory. (Wilson a Nayak, 2013)

### **6.2.3 Požadavky na dezinfekční přípravky**

Při výběru dezinfekčních přípravků je nutno splnit několik nezbytných podmínek. Základním kritériem je zvolit správnou citlivost dezinfekčních přípravků na jednotlivé druhy mikroorganismů, protože dezinfekční přípravky mohou mít široké nebo úzké spektrum účinnosti. Dalším rozhodujícím faktorem je volba spektra účinku dezinfekčních přípravků na jednotlivé druhy mikroorganismů, protože některé působí -staticky a některé -cidně. Chemické dezinfekční látky by měly být dobře rozpustné ve vodě, protože jednotlivé chemické látky působí v roztocích. Dezinfekční přípravek by měl působit na celý povrch dezinfikovaného materiálu, neměl by ho poškozovat,

dráždit a měl by být pokud možno bez zápachu. Dezinfekční přípravky by neměly mít selektivní účinek, nesmí alergizovat a mají být ekonomicky dostupné. (Schejbalová, 2012) K tomuto Šrámová et al. (2013) doplňuje, že dezinfekční přípravky nesmí koagulovat bílkoviny jako je krev, sekret aj.

#### 6.2.4 Zásady provádění chemické dezinfekce

Provádění chemické dezinfekce tvoří každodenní práci nejen všeobecných sester. (Novotná a Beňo, 2011) Při používání chemických dezinfekčních přípravků je nutno se řídit se dle návodu výrobce, který musí být uveden v českém jazyce. (Smítková a Stasková, 2015) Informace od výrobce jsou zcela nepodkročitelným minimem pro správné použití dezinfekčního přípravku. Zároveň je nutné dodržet veškeré požadavky dané legislativou České republiky. (Všetečková, 2012a) Dle nařízení vlády č. 495/2001 Sb. v § 5 odstavce 1 též ukládá povinnost, aby zaměstnavatel svým zaměstnancům pro předcházení vzniku a šíření infekčního onemocnění poskytl dezinfekční prostředky. (Česko, 2001b) Zásady provádění chemické dezinfekce vyplývají zejména z vyhlášky č. 306/2012 Sb. (Česko, 2012)

Dezinfekční roztoky se dle legislativy **připravují** pro každou směnu čerstvé, tedy každých 8 nebo 12 hodin. Dřívější výměna je nutná v případě, že dezinfekční roztok je zatížen biologickým materiálem. U vyššího stupně dezinfekce či dvoustupňové dezinfekce se mohou používat vícedenní dezinfekční přípravky, ovšem je nutné řídit se dle návodu výrobce. (Česko, 2012) Výzkumem bylo zjištěno, že pouze 43,5 % respondentů dodržuje výměnu dezinfekčního roztoku. (Krause, 2014) Melicherčíková (2015) doporučuje při provádění dezinfekce dodržovat **dvouetapový postup**, tzn. nejdříve provést mechanickou očistu (sanitaci) a následně vlastní dezinfekci. Tento postup ovšem neplatí, pokud byly kontaminovány předměty a plochy biologickým materiálem. V tomto případě se musí provést okamžitá dekontaminace potřísněného místa překrytím předem navlhčené buničité vaty či papírové jednorázové utěrky dezinfekčním roztokem s virucidní účinností či lze zasažené místo zasypat absorpčními

granulemi s dezinfekčním účinkem. (Česko, 2012) Pokud má dezinfekční přípravek mycí a čistící vlastnosti, lze použít **jednoetapový postup dezinfekce**. (Melicherčíková, 2015)

Dezinfekční roztoky se připravují dle **návodu výrobce v doporučených koncentracích a expozičních**. Příprava dezinfekčních roztoků se provádí přesným odměřením nebo odvážením přípravku a vody. Při **ředění** dezinfekčních roztoků se používají různá dávkovací zařízení a využívá se také různých objemů nádob. K přesnému odměření dezinfekčního přípravku se mohou využívat kalibrované odměrky, uzávěry, pumpičky, nádoby, váhy, skleničky, lžice, lžičky a kýble či jiné nádoby. Samotné ředění vyžaduje dodržení určitého postupu, a to ředit v pořadí nejprve voda či jiné rozpouštědlo a následně přidat dezinfekční přípravek. (Melicherčíková, 2015) Brabcová (2015) uvádí, že většina všeobecných sester tento postup zná. Holubová (2016) zmiňuje, že dezinfekční roztoky se připravují pomocí studené vody z důvodu předejití odpařování chemických látek do ovzduší, pokud výrobce neuvádí jinak.

Příprava dezinfekčních roztoků se řídí dle návodu výrobce. Z důvodu správné přípravy dezinfekčního roztoku lze využít vzorec výpočtu, tzn. (požadované množství v ml x požadovaná koncentrace) / výchozí koncentrace dezinfekčního roztoku. (Holubová, 2016) Platná legislativa také uvádí, že „...*při přípravě dezinfekčních roztoků se vychází z toho, že jejich názvy jsou slovní známky a přípravky se považují za 100%...*“. (Česko, 2012, s. 3965) Z tohoto sdělení jasně vyplývá, že přípravek se považuje za 100% i v případě, že v koncentrátu se nachází 35 % účinné látky. (Sedlářová, 2011) Příkladem může být příprava 8 litrů roztoku s koncentrací 0,5 %, tedy do 7,96 litrů vody se přidá 40 ml dezinfekčního přípravku. (Holubová, 2016) V současné době se také velmi často ve zdravotnických zařízeních mohou používat tabulky k ředění dezinfekčních roztoků urychlující a usnadňující práci nelékařskému zdravotnickému personálu, zejména všeobecným sestřím (viz Příloha 11, tab. 11). (Sedlářová, 2011) Některá zdravotnická zařízení také využívají směšovací zařízení dezinfekčních roztoků, které zajišťují přesnou požadovanou koncentraci. (Holečková a Šilhanová, 2012) V případě použití práškového dezinfekčního přípravku se odměřené množství vsype do vody, kdy její množství tvoří výsledný objem pracovního roztoku. Naředěný roztok lze použít až po jeho úplném rozpuštění. (Sedlářová, 2011) K ředění aldehydových, chlorových přípravků

a peroxysloučenin slouží studená voda. (Svítková et al., 2015)

Ihned po naředění je nutno nádobu s naředěným dezinfekčním roztokem označit štítkem, který obsahuje název dezinfekčního přípravku, koncentraci, datum a hodinu ředění, datum a hodinu expirace a jmenovkou s podpisem osoby, která dezinfekční roztok připravila. (Holubová, 2016) Ředění je nutné věnovat maximální pozornost, protože při použití dezinfekčního roztoku o nízké koncentraci může být dezinfekční účinnost nedostačující a naopak při vysoké koncentraci může dojít k poškození dezinfikovaného materiálu. (Melicherčíková, 2015) Dezinfekční účinnost v některých případech může být snížena i tím, že se nepoužívá roztok s vyšší koncentrací stanovenou výrobcem a předepsanou dobou expozice, jak tvrdí Melicherčíková et al. (2010). Dezinfekční přípravky se rovněž nesmí mezi sebou míchat, pokud výrobce neurčí jinak. (Melicherčíková, 2015) Čiklová (2013) zmiňuje, že jednou z klinicky relevantních oblastí při přípravě dezinfekce je nevhodné naředění používaných pracovních roztoků.

**Vlastní dezinfekce** se může provádět omytím, otřením, ponořením, postříkem, teplým či studeným aerosolem, dezinfekční pěnou, plynováním nebo fumigací. Při ponoření je nutné dezinfikované předměty zcela ponořit na stanovenou dobu bez přítomnosti bublin do dezinfekčních roztoků. (Podstatová, 2010) **Otření** probíhá prostřednictvím hadru, mopu nebo tamponu, kdy je nezbytné dodržet stanovenou dobu expozice nebo nechat působit dezinfekční přípravek do zaschnutí. (Melicherčíková, 2015) **Postřík** se používá zejména v ambulantní praxi, jak uvádí Všetečková (2012a), a doporučuje se provádět u malých ploch. Ovšem často se nedodrží postup stanovený výrobcem a plochy nemusí být bezpečně vydezinfikované. Při provádění postříku musí všeobecná sestra na dezinfikovanou plochu nanést dostatečné množství přípravku, aby plocha byla souvisle smočená. Na 1 m<sup>2</sup> se nanáší 40–50 ml přípravku. Tímto je též dezinfikující osoba vystavena zvýšené expozici chemickým látkám a z tohoto důvodu se doporučuje používat **vlhčené dezinfekční ubrousky**, které mimo jiné také slouží k mechanické očištění. (Všetečková, 2012a) I výzkumy potvrzují, že jsou stále více používány ve zdravotnických zařízeních, avšak mezi klinicky relevantní oblasti používání ubrousků patří dodržení času stírání, tlaku vyvíjeného při utírání, počtu stírání či použití na více plochách, čímž se při nedodržení těchto zásad zvyšuje riziko přenosu

mikroorganismů. (Sattar et al., 2015) Naopak v příručce pro praktické lékaře v Irsku se vůbec nedoporučuje tyto dezinfekční utěrky používat. (Lemass et al., 2013) Vyhláška č. 306/2012 Sb. ovšem použití těchto ubrousků neupravuje, i z důvodu toho, že obsahují vícedenní pracovní roztoky dezinfekčních přípravků, avšak jejich používání se nezakazuje. (Česko, 2012) **Dezinfekční pěny** se aplikují pěnotvorným zařízením, nejčastěji slouží k dezinfekci vodorovných a svislých ploch jako jsou stropy nebo stěny. Výhodou pěn je jejich čistící a odmašťovací vlastnost. (Melicherčíková, 2015)

Pro správně provedenou dezinfekci je také rozhodující doba dodržení **expoziční**. (Holubová, 2016) Toto tvrzení také potvrzuje výzkum, kterým bylo zjištěno, že všeobecné sestry tuto dobu nedodržují, a čímž se stává klinicky relevantní oblastí při provádění dezinfekce. (Krause, 2014) Tuto klinicky relevantní oblast také zmiňuje Čiklová (2013). Způsob použití alkoholových dezinfekčních přípravků sloužících k dezinfekci pokožky a ploch se řídí dle návodu výrobce, nanášejí se na suchou pokožku nebo plochy a nechají se působit minimálně 30 sekund nebo do zaschnutí. Pro označení ošetřené pokožky lze použít barevné dezinfekční přípravky, naopak na plochy bezbarvé. (Melicherčíková, 2015) Vyhláška č. 306/2012 Sb. stanovuje po provedení dezinfekce opláchnout vodou předměty přicházející do styku s potravinami. (Česko, 2012) Frekvence provádění dezinfekce se řídí dle typu zdravotnického zařízení, dezinfekčního režimu a okolních podmínek. (Melicherčíková, 2015) V praxi k tomuto slouží dezinfekční řád, který je rozdělen na několik oblastí, např. na dezinfekci rukou, kůže, sliznic, nástrojů, ploch a povrchů či dalších specifických oblastí. Dezinfekční řád by měl odpovídat na otázky „...Co? Kdy? Jak? Čím?...“. (Všetečková, 2012b, s. 12)

Používané dezinfekční prostředky by se měly pravidelně **střídat**, aby se zabránilo vzniku selekce, až rezistence mikroorganismů k dlouhodobě používaným prostředkům. (Česko, 2012) Za vznikem rezistence mikroorganismů vůči používaným dezinfekčním přípravkům může být biofilm. (Abdallah et al., 2015) Střídáním dezinfekčních prostředků se rozumí střídání přípravků s různými aktivními látkami. (Česko, 2012) Legislativa však přesnou dobu střídání nestanovuje a výrobce tuto dobu obvykle neuvádí ve svých návodech či etiketách. Doporučuje se ovšem dezinfekční přípravky střídat alespoň jednou měsíčně. Problém také nastává, pokud se střídá pouze název přípravku a ne vlastní aktivní

látky. (Všetečková, 2012b) Při výměně jednoho typu dezinfekčního přípravku za jiný se doporučuje, aby se plochy omyly pitnou vodou, eventuálně vodou s detergenty, a tím došlo k odstranění reziduí použitých předchozích dezinfekčních látek. (Melicherčíková, 2015) V případě, že se dezinfekční přípravek v dávkovači spotřebuje, je nutné dávkovač mechanicky omýt, doplnit dezinfekční přípravek a označit datum doplnění, expiraci a název dezinfekčního přípravku, jak ukládá platná legislativa. (Česko, 2012) Dezinfekční přípravky by se měly skladovat dle doporučení výrobce a platné legislativy. Mají být umístěny v místnosti k tomu určené a nesmí přijít do styku s potravinami. Obaly by se měly likvidovat spálením či některé lze po důkladném opláchnutí recyklovat. (Melicherčíková, 2015)

Provádění dezinfekce je rizikovou činností a právě z tohoto důvodu se musí dodržovat zásady ochrany zdraví a bezpečnosti při práci s dezinfekčními přípravky. (Melicherčíková, 2015) Pracovníci provádějící dezinfekci by měli používat osobní ochranné pracovní prostředky, které jsou uvedeny v bezpečnostních listech každého používaného přípravku (Smítková a Stasková, 2015) Jedná se o klinicky relevantní oblast, která se v praxi mnohdy opomíná. (Čiklová, 2013) Používání těchto prostředků upravuje nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kdy se zejména v § 3 uvádí, že musí být při používání účinné proti vyskytujícím se rizikům a měly by odpovídat pracovišti. Pracovníci s používáním ochranných prostředků musí být seznámeni a musí být taktéž poučeni o zásadách první pomoci. Mezi používané ochranné prostředky **pro ochranu hlavy** patří ochranné pokrývky hlavy, **pro ochranu očí a obličeje** ochranné brýle, ochranné obličejové štíty, **pro ochranu dýchacích cest** masky nebo prostředky na ochranu dýchacích orgánů, **pro ochranu rukou a paží** rukavice a ochranné oděvy před chemickými látkami a biologickými činiteli, **pro ochranu nohou** obuv, **pro ochranu trupu a břicha** ochranné zástěry před chemickými a biologickými látkami. (Česko, 2001b) Uvedené osobní ochranné pracovní prostředky by měly být uloženy na místě k tomu určeném a měla by se zajišťovat jejich pravidelná kontrola, čištění a také dezinfekce, pokud jsou určeny k opakovanému použití. (Česko, 2007)

Všeobecné sestry mají klíčovou úlohu při používání dezinfekčních přípravků a provádění vlastní dezinfekce. Tímto je nutné se zaměřit na jejich pravidelné vzdělávání

v této oblasti. Byl prováděn výzkum, který se snažil zhodnotit okamžitý dopad při provedeném efektivním školení všeobecných sester, kdy došlo k výraznému zlepšení dodržování jednotlivých zásad při provádění dezinfekce, např. kategorizace některých běžně používaných zdravotnických prostředků pro stupeň dekontaminace, kdy se úroveň zlepšila u kritických položek ze 77,77 % na 95,71 %, semikritický z 18,05 % na 54,28 % u nekritických pomůcek ze 41,66 % na 72,85 %. Značný význam má v tomto směru celoživotní vzdělávání všeobecných sester se zaměřením na jednotlivé intervence a aspekty používání dezinfekčních přípravků. (Burute et al., 2014)

### 6.2.5 Kontrola provedení dezinfekce

Jednou z důležitých součástí je také nutná kontrola účinnosti samotného provedení dezinfekce. Vyhláška č. 306/2012 Sb. uvádí, že mezi metody sloužící ke kontrole dezinfekce patří chemické a mechanické. Prostřednictvím **chemických metod** se kvalitativně a kvantitativně zjišťují aktivní látky a obsah těchto látek v dezinfekčních roztocích. (Česko, 2012) Kvalitativní stanovení se provádí pomocí chemických stěrů a slouží k určení, zda dezinfekce byla vůbec provedena a jakým přípravkem. Kvantitativní stanovení se provádí pomocí chemické titrační metody, která slouží ke stanovení koncentrace dezinfekčních roztoků. (Melicherčíková, 2015)

Prostřednictvím **mikrobiologických metod** se zjišťuje mikrobicidní účinnost dezinfekčních roztoků či jednotlivá mikrobiální kontaminace dezinfikovaných povrchů. (Melicherčíková, 2007) Melicherčíková (2015) dále tvrdí, že se testování mikrobicidní účinnosti provádí na standardních mikroorganismech. Dále se hodnotí vlastnosti přípravku, způsoby aplikace, dráždivé účinky, poškození dezinfikovaného materiálu a další. Kontrola mikrobiální kontaminace povrchů se provádí z důvodu určení mikrobiální kontaminace po provedení dezinfekce. Mohou se provádět stěry, otisky či oplachy. (Česko, 2012) Stěry se provádí pomocí suchého sterilního tampónu z ploch o velikosti 10 x 10 cm či z celého předmětu. Dále lze využít zvlhčené sterilní tampóny ve fyziologickém roztoku, kdy způsob je stejný jako při použití suchého sterilního

tampónu. Stěry z prostředí se mohou provádět rutinně na vybraných pracovištích či mimořádně při epidemiologických situacích v daném zařízení. (Šrámová et al., 2013)

### **6.3 Souhrn péče o zdravotnické prostředky určené pro opakované použití**

Všeobecná sestra zaujímá významnou roli v péči o zdravotnické prostředky určené pro opakované použití především při provádění jejich dezinfekce a měla by dodržovat předepsaná doporučení a legislativu České republiky. (Česko, 2012 Sb.) Nejprve je důležité určit, o jaký typ zdravotnického prostředku se jedná (nekritický, semikritický či kritický) a následně vybrat vhodný způsob provedení jeho dekontaminace. (European Commission, 2010) Při provádění dezinfekce se postup liší v závislosti na kontaminaci biologickým materiálem, a to v pořadí provedení dezinfekce či mechanické očisty. Vlastní chemická dezinfekce vyžaduje několik dílčích kroků. Nejprve by se měl zvolit vhodný dezinfekční prostředek dle účinných chemických látek s požadovaným spektrem účinnosti (Česko, 2012), přičemž je nutné řídit se dle návodu výrobce a bezpečnostního listu. (Smítková et al., 2015) Dezinfekční roztoky by se měly připravovat pro každou směnu čerstvé a při jejich ředění je nutné dodržet předepsanou koncentraci stanovenou výrobcem. (Melicherčíková, 2015) Dále se vyžaduje správný způsob vlastního provedení dezinfekce, přičemž musí být zcela pokryty dezinfikované předměty či plochy dostatečným množstvím dezinfekce. (Podstatová, 2010) Velmi rizikovou oblastí je dodržení doby expozice. (Holubová, 2016) Dezinfekční prostředky by se měly pravidelně střídat, a to alespoň jednou měsíčně. (Všetečková, 2012b) Při provádění dezinfekce by se měly také dodržovat zásady ochrany zdraví a bezpečnosti při práci s využitím osobních ochranných pracovních prostředků. (Česko, 2001b) Zvýšenou pozornost je nutné věnovat zcela běžně používaným zdravotnickým prostředkům, kterými mohou být fonendoskopy, manžety tonometrů, oxymetry, teploměry a další. (Langšádl, 2011) Při poskytování ošetrovatelské péče je vhodné použít zdravotnické prostředky určené k jednorázovému použití, které snižují riziko přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí. (European Commission, 2010)



## 7 Hygienické zabezpečení rukou při poskytování ošetrovatelské péče

Důležitou činností všeobecných sester v prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí je důkladné provádění hygieny rukou při poskytování ošetrovatelské péče, včetně používání rukavic. Tato činnost vychází z již zmiňovaného § 4 odstavce 1 písmena q) vyhlášky č. 2/2016 Sb., který uvádí, že všeobecná sestra může „*analyzovat, zajistit a hodnotit kvalitu a bezpečnost poskytované ošetrovatelské péče*“ (Česko, 2016, s. 7) Požadavky na dodržování hygieny rukou také vychází ze zákona č. 267/2015 Sb. (Česko, 2015a), vyhlášky č. 306/2012 Sb. (Česko, 2012), zákona č. 372/2011 Sb. (Česko, 2011a) a dalších legislativních dokumentů.

Hedlová (2014a) tvrdí, že nejzákladnějším opatřením k eliminaci rizika přenosu infekčního agens a následného vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí při poskytování ošetrovatelské péče je právě dodržování hygieny rukou. Toto konstatování také potvrzují Ikram a Satti (2012) a jiní. Mathur (2011) zmiňuje, že existuje dostatek vědeckých důkazů, které potvrzují, že v případě řádně provedené dezinfekce rukou se výrazně snižuje riziko přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí ve zdravotnických zařízeních. Kontaminované ruce zdravotnického personálu, včetně všeobecných sester, patří k velmi rozšířeným a nejrizikovějším způsobům přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí. (Šrámová et al., 2013) Melicherčíková (2015) k tomuto zmiňuje, že hygienické zabezpečení rukou slouží také jako preventivní opatření k zabránění přenosu profesionálních onemocnění. V souvislosti s hygienickým zabezpečením rukou se používá termín **compliance hygieny rukou**, který zahrnuje povědomí zdravotnických pracovníků, pacientů a ostatních osob o nutnosti dodržování hygieny rukou, provádění a sledování doporučených postupů o hygieně rukou nejen při poskytování ošetrovatelské péče. (Melicherčíková, 2015)

V historii bylo mytí rukou mýdlem a vodou považováno za základní hledisko osobní hygieny. Od 19. století však tuto situaci zcela nově ovlivnil Ignaz Phillip Semmelweis (viz Příloha 12, obr. 2–5) ve Vídni a Oliver Wendell Holems v Bostonu. (WHO, 2009a). **Ignaz Phillip Semmelweis** (1818–1865) byl lékařem maďarského původu v oboru gynekologie a porodnictví. (Nuland, 2005) Do praxe především zavedl jednotlivé

a efektivní zásady prevence infekcí spojených se zdravotní péčí prostřednictvím dodržování mytí rukou v roztoku chlorového vápna. (Novotná, 2016) Působil především ve Všeobecné vídeňské nemocnici (Allgemeine Krankenhaus) na porodnickém oddělení, kde v období 19. století onemocněla přibližně každá šestá matka horečkou omladnic čili puerperální sepsí. (Nuland, 2005) Puerperální sepse byla známá již od roku 1500 př. n. l. I tehdy byla zmiňována souvislost mezi hygienou a onemocněním, např. porodní asistentky si musely zkracovat své nehty. Výskyt puerperální sepse byl relativně nízký, ale začal stoupat s hospitalizací v nemocnicích a rozvojem operací v porodnictví. Hlášení o puerperální sepsi bylo z Maternité v Paříži, Allmänna Barnbörds huset ve Stockholmu a z Allgemeines Krankenhaus ve Vídni. (Adriaanse et al., 2000)

Ignaz Phillip Semmelweis se zabýval příčinou úmrtí žen na horečku omladnic ve Všeobecné nemocnici ve Vídni na dvou porodnických odděleních. Na obou porodnických odděleních se pohyboval počet porodů v rozmezí od 3 000 do 3 500 za rok, avšak na prvním oddělení zemřelo na puerperální sepsi průměrem 600 až 800 žen za rok a na druhém oddělení zemřelo v průměru pouze 60 žen za rok. Na prvním porodnickém oddělení u porodů byli lékaři a studenti medicíny, kdežto na druhém oddělení se porodů účastnili porodní báby a jejich žáci. Semmelweis došel k závěru, že zdroj puerperální sepse přenášeli na prvním porodnickém oddělení pomocí rukou lékaři a studenti, kteří přicházeli na toto oddělení z pitevny, kde zkoumali těla zemřelých žen na puerperální sepsi. (Nuland, 2005) Semmelweis si všimnul, že lékaři a studenti měli po příchodu z pitevny nepříjemný zápach na rukou, a proto předpokládal, že horečku omladnic přenášejí právě na svých rukou. (WHO, 2009a) Dříve nebylo zvykem umývat si ruce a převlékat se před vstupem na oddělení do čistých šatů. V květnu roku 1847 Semmelweis nařídil, aby byla u vchodu na první porodnické oddělení umístěna nádoba s chlorovým roztokem, kde si přicházející osoby musely omýt ruce dřív, než se dotknou pacientky. K mytí rukou také používaly kartáčky s tvrdými štětinami pro odstranění infekčních zárodků zpod nehtů. Roztok chloru byl později z ekonomických důvodů nahrazen roztokem chlorového vápna. Tímto došlo k výraznému poklesu výskytu puerperální sepse. Po této intervenci v průběhu 7 měsíců na prvním porodnickém oddělení z 1841 hospitalizovaných žen zemřelo pouze 56. (Nuland, 2005) Tzn., úmrtnost

byla obdobná jako na druhém porodnickém oddělení, a to 3 %. (WHO, 2009a) V roce 1848 po celou dobu dodržování opatření byla úmrtnost na prvním porodnickém oddělení 1,2% a na druhém oddělení 1,3%. Semmelweis se snažil své výsledky představit odborné společnosti, ale zpočátku jeho závěry nechtěli ostatní lékaři přijmout, protože nevěřili, že původce puerperální sepse přenášejí sami lékaři prostřednictvím svých rukou. Jeho teorie byla v pozdějších letech doplněna a rozšířena dalšími osobnostmi. (Nuland, 2005)

**Oliver Wendell Holmes** (1809–1894) působil na Harvard Medical School. Kriticky zhodnotil literaturu o puerperální sepsi. (Adriaanse et al., 2000) Nezávisle dospěl k závěru, že puerperální sepse se šíří pomocí nemytých rukou zdravotnického personálu. (Boyce a Pittet, 2002)

Významnou osobností, která se podílela na rozvoji preventivních opatření proti výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí, byla rovněž **Florence Nightingale** (1820–1910). (Novotná, 2016) Nightingale vycházela ze svých zkušeností z vojenských nemocnic během Krymské války. (Forder, 2007) Podle Nightingale okolní prostředí může podpořit vznik infekcí spojených se zdravotní péčí. Z tohoto důvodu bylo nezbytné, aby sestry monitorovaly a staraly se o prostředí obklopující pacienta, jako je světlo, hygiena, přiměřená strava a další. (Pujol a Limón, 2013) Nightingale reorganizovala prádelnu, zlepšila zásobování lůžkovinami a dalším nemocničním vybavením. (Staňková, 2001) Tímto nastala změna při poskytování ošetrovatelské péče. Společně se Semmelweisem jsou považováni za předchůdce prvních epidemiologických programů zaměřených na kontrolu infekcí, kdy jejich připomínky významně vedly k prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí, jak uvádějí Pujol a Limón (2013). Rowley et al. (2010) zmiňuje, že základy pro kontrolu infekcí stanovili Pasteur, Lister a Nightingale. Staňková (2001) konkrétně uvedla, že v nemocničních budovách Nightingale zavedla „*principy sanitární vědy*“. (Staňková, 2001, s. 72) Forder (2007) avšak zmiňuje, že Florence Nightingale po zbytek svého života nesouhlasila s teorií choroboplodných zárodků.

Skutečné porozumění infekcí spojených se zdravotní péčí následovalo po objevech v bakteriologické éře spojených se jmény Pasteur, Koch a Lister. **Louis Pasteur** (1822–1895) především s rozvojem mikrobiologie a epidemiologie a **Robert Koch** (1843–1910), který postupně vysvětlil etiologii, mechanismy a faktory infekčních

onemocnění. Také vypracoval několik základních účinných preventivních opatření. Další významnou osobností byl **Joseph Lister** (1827–1912), označovaný jako představitel sterilní chirurgie. Snažil se zavést antiseptický přístup chirurgické praxe především tak, že vyzýval lékaře, aby používali čisté rukavice a myli si ruce před a po operaci pomocí roztoku kyseliny karbolové. (Schejbalová a Bencko, 2008) V roce 1888 byl Fürbringerem k dezinfekci rukou doporučen 70% alkohol. Následně v roce 1895 byla prokázána baktericidní účinnost alkoholu. (Melicherčíková, 2011)

Samotný vývoj konceptů zabývajících se hygienou rukou ve zdravotnictví se pojí s rokem 1980, kdy první koncept národní hygieny rukou byl zveřejněn v tomto roce. Následně bylo také doporučováno, aby se v nemocnicích používalo ruční mytí mýdlem a mytí antibakteriálním mýdlem bylo doporučováno pouze u invazivních výkonů nebo u pacientů s vysokým rizikem vzniku infekce. (Garner a Favero, 1986) V roce 1995 a 1996 CDC zveřejnilo koncept HICPAC, kde bylo doporučeno, aby se při ošetřování pacientů používalo antimikrobiální mýdlo nebo antiseptikum pro hygienu rukou. (Garner, 1996) V roce 2002 byly revidovány pokyny HICPAC, aby se při hygieně rukou používaly dezinfekční přípravky na bázi alkoholu a mytí rukou se používalo pouze u konkrétních situací mezi každým kontaktem s pacientem. (Boyce a Pittet, 2002)

Následně v dalších letech nové důkazy naznačovaly, aby se ve všech klinických oborech při veškerých činnostech souvisejících s poskytováním zdravotní péče, zvláště na pracovištích intenzivní péče, používal k dezinfekci rukou alkohol. Pro odstranění hrubých nečistot by se mělo používat mýdlo s následným provedením dezinfekce rukou alkoholovým přípravkem. (Pellowe et al., 2005) V roce 2004 WHO založila Světovou alianci pro bezpečnost pacientů (World Alliance for Patient Safety), protože infekce spojené se zdravotní péčí byly identifikovány jako základní pracovní priorita WHO. (Allegranzia et al., 2007) Aliance první výzvu zaměřila na téma „*Clean Care is Safer Care*“ (Pittet a Donaldson, 2008, s. 476), tedy **Čistá péče je bezpečnější péče**. Tato globální výzva byla vyhlášena v roce 2005, kdy jejím cílem je zlepšení podmínek k dodržování hygieny rukou. (Pittet a Donaldson, 2008) V roce 2009 WHO na tento program navázala globální výzvou „*Save Lives: Clean Your Hands*“ (Kilpatrick, 2009, s. 261), tedy **Chraňme životy čistýma rukama**, která platí až do roku 2020. Tímto jsou

členské státy vyzývány k provádění hygieny rukou v místě poskytování péče, kdy by měly zajistit trvalé zlepšování podmínek k jejich provádění. (Kilpatrick, 2009)

Zásadní guidelines k hygieně rukou ve zdravotnictví při poskytování zdravotní péče jsou vydány WHO (2009a). Vypracované pokyny jsou založené na důkazech, kdy výzkumy byly také prováděny v jednotlivých zařízeních a multikulturních prostředích. (Allegranzi et al., 2011) V České republice guidelines WHO přeložilo MZČR v roce 2011. (MZČR, 2011b) Česká republika tato doporučení zaimplementovala do svých národních dokumentů a legislativy. Zejména se jedná o věstník MZČR částky 5/2012 zabývající se hygienickým zabezpečením rukou (MZČR, 2012), který nahradil věstník MZČR částky 9/2005 (MZČR, 2005). Dále věstník částky 16/2015 (MZČR, 2015a), který uvádí aktualizované rezortní bezpečnostní cíle, kdy pátý cíl se zaměřuje na zavedení vhodných postupů provádění hygieny rukou během poskytování zdravotní péče v zařízeních lůžkové a jednodenní péče, ambulantní péče a zdravotnické záchranné služby. (MZČR, 2015a) Dalším významným legislativním dokumentem je vyhláška č. 306/2012 Sb. aj. (Česko, 2012)

Světová zdravotnická organizace dále v tomto programu z roku 2009 pokračuje a rozšiřuje jej. V roce 2012 WHO rozšířila pokyny o provádění hygieny rukou v ambulantní péči, domácí péči a v zařízeních dlouhodobé péče i přesto, že riziko vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí je v ambulantní péči považováno za poměrně nízké oproti nemocničním zařízením. (WHO, 2012) Hlavním důvodem dodržování hygienické dezinfekce rukou v mimonemocničních zařízeních je fakt, že v praxi compliance hygieny rukou např. v ordinaci zubního lékaře je nízká. (Jurásková a Matoušková, 2014) Každý rok **5. května WHO vyhláší Světový den hygieny rukou.** V roce 2016 na téma **Bezpečná chirurgická péče zachraňuje životy čistýma rukama.** (WHO, 2016)

## **7.1 Mikroflóra pokožky rukou**

Kůže rukou se skládá ze tří vrstev, a to epidermis, dermis a tela subcutanea. Ochrannou bariéru tvoří stratum corneum obsahující korneocyty, kdy její hlavní funkcí

je snížení ztráty vody a poskytování ochrany kůže proti mikroorganismům. Roku 1938 bylo zjištěno, že bakterie kontaminující ruce se mohou rozdělit do dvou kategorií, a to na rezidentní (stálou) a tranzientní (přechodnou) mikroflóru. (WHO, 2009a)

**Rezidentní mikroflóra** tvoří mikroorganismy, které jsou stále přítomny na povrchu kůže, příkladem může být *Staphylococcus epidermidis* či *Staphylococcus hominis* (WHO, 2009a) či *Propionbacterium acnes*, *Corynebacterium pseudodiphthericum*, nehemolyzující streptokoky, mikrokoky a další. (Šrámová et al., 2013) Mezi houby se může zařadit *Pityrosporum species*. (WHO, 2009a) Šrámová et al. (2013) dále konstatuje, že rezidentní mikroflóru stále častěji tvoří *Staphylococcus aureus*, bakterie z čeledi *Enterobacteriaceae* či viry. Hlavní význam rezidentní mikroflóry je zabezpečení ochranné mikrobiální bariéry kůže, jak zmiňuje Melicherčíková (2015). Rezidentní mikroflóra se minimálně podílí na vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí, ale může způsobit infekce sterilních tělních dutin, očí či porušené kůže. (Šrámová et al., 2013)

**Tranzientní mikroflóru** tvoří mikroorganismy, které kolonizují povrchové vrstvy kůže. (WHO, 2009a) Tyto mikroorganismy kontaminují kůži náhodně z okolního prostředí a mohou na ní ulpívat a perzistovat různě dlouhou dobu. Tvoří ji podmíněně patogenní a patogenní mikroorganismy. (Šrámová et al., 2013) Příkladem může být z bakterií *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus viridans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, z kvasinek *Candida albicans* či z virů hepatitida typu A. (Štefkovičová et al., 2007) Lze ji dobře odstranit provedením hygienické dezinfekce rukou a redukovat pomocí mechanického mytí rukou pod tekoucí vodou mýdlem. (Šrámová et al., 2013) Původci, kteří tvoří tranzientní mikroflóru, nejčastěji způsobují právě infekce spojené se zdravotní péčí. (WHO, 2009a)

## **7.2 Přenos infekcí spojených se zdravotní péčí pomocí kontaminovaných rukou**

Infekční agens způsobující infekce spojené se zdravotní péčí jsou přítomny na kůži pacienta, sliznicích, v tělních tekutinách, ale také na površích předmětů a ploch v bezprostředním okolí pacienta. Přenos infekcí spojených se zdravotní péčí může

probíhat přímým či nepřímým kontaktem. (Hedlová, 2014b) **Nepřímý přenos** pomocí kontaminovaných rukou zdravotnického personálu je velmi častý z důvodu opomíjení dezinfekce rukou nebo jejího nedostatečného provedení. (Ikram a Satti, 2012) Tento způsob přenosu dle Šrámové et al. (2013) ovlivňuje délka schopnosti mikroorganismů perzistovat mimo tělo hostitele a existence vhodného prostředku či vehikuly. Dále tvrdí, že nejvyšší bakteriální kontaminace rukou byla zjištěna u všeobecných sester. Přenos patogenů pomocí kontaminovaných rukou může být také zapříčiněn kontaminací zdravotnické dokumentace pacienta. (Chen, 2014) **Přímý přenos** infekcí spojených se zdravotní péčí nastává prostřednictvím kontaktu či dotyku rukou personálu s kůží či sliznicemi pacienta. (Šrámová et al., 2013) Přímý přenos se může odehrávat i mezi pacienty. (Ikram a Satti, 2012) Přenos pomocí kontaminovaných rukou při přenosu infekčního agens z jednoho pacienta na druhého se uskutečňuje v pěti krocích. (Pittet et al., 2006)

**První krok** zahrnuje mikroorganismy, které mohou být přítomny na kůži pacienta a plochách předmětů v okolí pacienta (viz Příloha 13, obr. 6). Jedná se především o *Staphylococcus aureus*, *Preoteus mirabilis*, *Klebsiella species* či *Acinetobacter species*. Pacientovo bezprostřední okolí může být kontaminováno mikroflórou pacienta, a to zejména ložní prádlo pacienta, nábytek či další předměty. Kontaminace tohoto prostředí závisí především na době perzistence mikroorganismů. (Pittet et al., 2006) K tomuto WHO (2009a) uvádí, že se denně fyziologicky z kůže pacienta odloučí přibližně 1 000 000 kožních šupin, které obsahují životaschopné mikroorganismy a tímto může nastat kontaminace jeho bezprostředního okolí, včetně oblečení, nočního stolku a dalších předmětů a ploch. Tuto kontaminaci mohou velmi často tvořit bakterie z rodu *Staphylococcus*, *Enterococcus* či bakterie *Clostridium difficile*, která je odolnější k vysychání. (WHO, 2009a)

**Druhý krok** zahrnuje kontaminaci rukou ošetřujícího personálu způsobenou přímým nebo nepřímým kontaktem (viz Příloha 13, obr. 7). Bylo prokázáno, že sestry by mohly mít kontaminované ruce 100–1 000 CFU *Klebsiella species* během provádění tzv. čistých aktivit, např. polohování pacientů, měření pulsu, krevního tlaku (WHO, 2009a) či prostřednictvím kontaktu s rukama, rameny a třísky pacientů. (Pittet et al., 2006) Také

bylo zjištěno, že použití rukavic zcela nechrání ruce od bakteriální kontaminace. Kontaminace rukou při použití rukavic po kontaktu s pacientem je téměř stejně vysoká jako kontaminace rukou bez jejich použití. (WHO, 2009a) Pittet et al. (2006) dále zmiňuje, že 15 % všeobecných sester má kontaminované ruce v průměru 10 000 CFU *Staphylococcus aureus*, kdy ve všeobecných nemocnicích je má kontaminováno 29 % všeobecných sester touto bakterií a 17–30 % má kontaminované ruce gramnegativními tyčkami. (Pittet et al., 2006) Řada dalších studií uvádí, že při přímém kontaktu s pacientem a péčí o respirační trakt může nastat kontaminace konečků prstů, přičemž doba přežití mikroorganismů závisí na intenzitě kontaminace. Zdravotničtí pracovníci si nemusí kontaminovat ruce pouze při provádění čistých výkonů, ale také při kontaktu s intaktní pokožkou pacienta. Podobná kontaminace též může nastat při kontaktu s předměty na nemocničním pokoji. (Hedlová, 2014b) Z tohoto důvodu je doporučováno, aby měli zdravotničtí pracovníci při poskytování zdravotní péče a manipulaci s biologickým materiálem přirozené, krátké, upravené, čisté nehty a nenosili na svých rukou šperky či jiné doplňky. (Hedlová, 2014b) Toto omezení je také opatřeno v legislativě České republiky, které jasně uvádí, že se nesmí nosit žádné šperky a v operačních prostorách ani hodinky. Nehty nesmí především ohrožovat pacienta, mají být upravené, krátké a čisté. (Česko, 2012)

Šrámová et al. (2013) poukazuje na problematiku nehtů, kdy se dlouhé či umělé nehty nedoporučují, protože nejvíc mikroorganismů se nachází zvláště pod nehty a v jejich okolí. Dlouhé a umělé nehty nejsou doporučovány i z důvodu jejich možného zapříčinění perforace rukavic, způsobují problémy s vlastním provedením hygienické dezinfekce rukou a s navlékáním rukavic. K tomuto Kelčíková (2012) konstatuje, že prostor pod nehty, porušený lak, umělé nehty a pokožka pod šperky či hodinkami prokazuje zvýšenou bakteriální kontaminaci na rukou. Studie poukazují, že mikroorganismy se nacházejí právě v okolí nehtů, za nehty, v místech mezi vlastními a umělými nehty, které nelze odstranit. Rovněž vlhké, teplé a uzavřené prostředí přispívá k růstu mikroorganismů, např. při použití rukavic. Pod doplňky nošenými na rukou mohou zůstat zbytky mýdla, dezinfekčních přípravků či samotné mikroorganismy. (Kelčíková et al., 2009) Další studie také prokázaly, že porušený lak na nehtech či lak, který je na nehtech více



jak 4 dny, může obsahovat mikroorganismy. (Public Health Ontario, 2014) Bylo zjištěno, že 40 % všeobecných sester má pod prsteny *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella species*, *Acinetobacter species* a další bakterie. Zbytky mýdel a dezinfekčních přípravků mohou následně pokožku dráždit. (Kelčíková, 2012)

S touto problematikou také souvisí používání plášťů s dlouhým rukávem, hodinek a šperků, kdy se doporučuje dodržovat zásadu tzv. **holého předloktí**, tzn. nepoužívat tyto doplňky. Kontaminaci mikroorganismů také mohou vykazovat kravaty. (Bearman et al., 2014) Například National Health Service ve Velké Británii stanovil, že pravidlo holého předloktí se musí dodržovat včetně nepoužívání oblečení s dlouhými rukávy při poskytování ošetrovatelské péče, vyjma operačních sálů. (NHS, 2015a) Naopak v USA je používání plášťů s dlouhým rukávem povoleno, především zmiňují, že není dostatečně prokázán aktivní přenos bakterií z těchto plášťů na pacienty. (Munoz-Price, 2012) Někteří zdravotničtí pracovníci si nemusí uvědomovat riziko přenosu prostřednictvím kontaminovaných rukou, např. pouze 60 % všeobecných sester správně uvedlo, že cestou přenosu MRSA jsou právě ruce. (Ježková a Michálková, 2016)

**Třetí krok** zahrnuje mikroorganismy vyskytující se na rukách zdravotnických pracovníků, které zde mohou přežívat a množit se (viz Příloha 13, obr. 8). (Pittet et al., 2006) Toto také potvrzuje Hedlová (2014b), která tvrdí, že mikroorganismy přežívají a množí se při nedostatečně provedené hygienické dezinfekci rukou. Po kontaktu s pacientem či kontaminovanými plochami a předměty mohou mikroorganismy perzistovat různě dlouhou dobu (od 2 do 60 minut). Kontaminace rukou se zvyšuje při délce neprovedení hygienické dezinfekce rukou. (Pittet et al., 2006) Bořecká (2012) uvádí, že v případě jednoho kontaminovaného místa se z něj může kontaminovat dalších 16 osob, které se ho dotknou.

**Čtvrtý krok** zahrnuje nedostatečné provedení hygienické dezinfekce rukou, kdy ruce zůstanou nadále kontaminované (viz Příloha 13, obr. 9). Nedostatky mohou být v používání malého množství přípravku či nedodržení délky prováděné dezinfekce. Dezinfekce pomocí alkoholových dezinfekčních přípravků je efektivnější než umytí vodou a mýdlem, protože transientní mikroflóra je stále přítomna. (Pittet et al., 2006)

**Pátý krok** zahrnuje přenos mikroorganismů mezi jednotlivými pacienty pomocí

kontaminovaných rukou zdravotnického personálu (viz Příloha 13, obr. 10, 11). Rovněž manipulace kontaminovanými rukama s invazivními prostředky jsou rozhodující pro přenos infekcí spojených se zdravotní péčí. (Pittet et al., 2006) Souhrn pěti kroků přenosu mikroorganismů prostřednictvím rukou viz Příloha 13, obr. 12.

### 7.3 Hygienické mytí rukou a mytí rukou

Hygiena rukou je základní součástí bezpečně poskytované ošetrovatelské péče, kdy jedním z postupů je hygienické mytí rukou, někdy označováno jako HMR, které je definováno jako „*odstranění nečistoty a snížení množství tranzientní/přechodné mikroflóry bez nutné účinnosti na rezidentní/stálou mikroflóru pokožky, mycími přípravky*“. (MZČR, 2012, s. 16) Provádí se při každém viditelném znečištění a rovněž po použití toalety (MZČR, 2012) či jak tvrdí Šrámová et al. (2013) před jídlem, po kouření nebo po sejmutí rukavic především pudrovaných. (Melicherčíková, 2015) WHO (2009a) k tomuto doplňuje, že se také provádí při viditelném potřísnění krví nebo jiným biologickým materiálem. Je nutné si však uvědomit, že tento způsob mytí je jediným způsobem dekontaminace při podezření či výskytu potencionálních sporulujících patogenů, včetně infekcí vyvolaných *Clostridium difficile*. V ostatních klinických situacích je indikováno provedení hygienické dezinfekce rukou. (WHO, 2009a) Kelčíková (2012) konstatuje, že provádění hygienického mytí rukou a zároveň hygienické dezinfekce rukou je nesprávné.

Mytí rukou se provádí pod tekoucí a teplou vodou s použitím tekutých mycích přípravků či tekutých mýdel v dávkovačích apod. (MZČR, 2012) Použití tuhého mýdla se nedoporučuje z důvodu možného osídlení patogenními mikroorganismy. (Wendsche et al., 2012) Šrámová et al. (2013) doporučuje používat bezdotykové dávkovače. V případě doplnění mýdla do dávkovače se musí dávkovač dezinfikovat rovněž s provedením dezinfekce hadiček a dalších spojek. Při nedostatečném provedení dezinfekce dávkovače mohou být často kontaminovány *Pseudomonas aeruginosa* či *Serratia marcescens*. (Šrámová et al., 2013) Hygienické mytí rukou by se nemělo

provádět horkou vodou, protože hrozí zvýšení poškození pokožky. (MZČR, 2012)

Postup provedení se řídí dle ČSN EN 1499, kdy nejprve je nutné navlhčit ruce vodou, následně aplikovat dostatek mýdla s jeho důkladným rozetřením a napěněním. Po dobu minimálně **30 sekund** se musí provádět vlastní mytí, navazuje oplach pod tekoucí vodou s následným osušením ručníkem určeným k jednomu použití, uloženým v krytém zásobníku. (MZČR, 2012) Doporučená délka trvání hygienického mytí rukou se liší. WHO (2009a) doporučuje hygienické mytí rukou provádět **40–60 sekund**. Ve studiích z roku 1974–1997 zdravotničtí pracovníci prováděli mytí rukou v rozmezí 5,2–24 sekund s průměrem 13,3 sekundy. Naopak CDC doporučuje provedení energické ruční masáže po dobu **15 sekund** s použitím vody a mýdla za stálého tření rukou o sebe. (Petty, 2013) WHO (2009a) dále zmiňuje, že adekvátní mytí rukou se nedodrží a zdravotničtí pracovníci v běžné praxi mytí rukou provádí méně jak 10 sekund. K osušení rukou není doporučováno používat společné ručníky či vysoušeče rukou, kdy se při turbulenci vzduchu mohou šířit patogenní mikroorganismy. (Wendsche et al., 2012) Alharbi (2016) konstatuje, že patogenní bakterie vlivem turbulence vzduchu mohou být následně vdechnuty a šířeny do okolního prostředí. Z tohoto důvodu je nutno použití vysoušečů důkladně zvážit, a to zejména ve zdravotnických a stravovacích zařízeních.

#### **7.4 Mytí rukou před chirurgickou dezinfekcí rukou**

Tento způsob mytí rukou je velmi podobný s provedením hygienického mytí rukou a provádí se před chirurgickou dezinfekcí rukou. (Hedlová, 2014b) Specifikem je použití vodovodní baterie bez přímého kontaktu s prsty rukou. Metodický pokyn MZČR také uvádí, že při viditelném znečištění se používá jednorázový kartáček sloužící pouze k umytí nehtů, nehtových rýh a konečků prstů. (MZČR, 2012) WHO avšak kartáček nedoporučuje používat pro chirurgické mytí rukou. (WHO, 2009a) Postup provedení je také shodný, ale provádí se minimálně **1 minutu**, kdy se současně také myje předloktí. (MZČR, 2012) WHO naopak doporučuje, aby se mytí rukou provádělo **2–5 minut** ještě

před chirurgickou dezinfekcí rukou, přičemž delší doba není nutná. (MZČR, 2011b)

## 7.5 Hygienická dezinfekce rukou

Hygienická dezinfekce rukou, někdy označována jako HDR, je definována jako „*redukce množství tranzientní/přechodné mikroflóry z pokožky rukou bez nutné účinnosti na rezidentní/stálou mikroflóru pokožky, s cílem přerušení cesty přenosu mikroorganismů*“. (MZČR, 2012, s. 16) Šrámová et al. (2013) uvádí, že hygienická dezinfekce rukou je účinnější než hygienické mytí rukou a je menší zátěží pro pokožku dezinfikovaných rukou. Rovněž v případě správně provedené hygienické dezinfekce rukou se jedná o nejekonomičtější, nejjednodušší a nejdostupnější opatření proti infekcím spojeným se zdravotní péčí. (Melicherčíková, 2011)

### 7.5.1 Indikace hygienické dezinfekce rukou

Hygienická dezinfekce rukou by se měla provádět přímo v **místě poskytování zdravotní péče**. Místem poskytování péče se rozumí oblast, kde se vyskytují tři články, mezi které patří **pacient, zdravotnický pracovník a činnost**, která zahrnuje kontakt s pacientem. (Hedlová, 2014b) Tyto články také zmiňuje v doporučených postupech hygieny rukou PIDAC v Torontu. (Public Health Ontario, 2014) Z tohoto důvodu WHO (2009a) rozdělila nemocniční prostředí do dvou virtuálních zón, a to na **zónu pacienta** a **oblast nemocničního prostředí** (viz Příloha 14, obr. 13, 14). Rozdělení do jednotlivých zón slouží především k vizualizaci pěti základních indikací či momentů k provedení hygienické dezinfekce rukou. (WHO, 2009a)

Do **zóny pacienta** patří sám pacient a jeho bezprostřední okolí, tedy neporušená kůže pacienta, všechny neživé povrchy a plochy, kterých se pacient mohl dotknout, či jsou v přímém kontaktu s pacientem. Příkladem mohou být zábrany k lůžku, noční stolek, ložní prádlo, infuzní sety, ovládací tlačítka, monitory a další plochy či lékařské přístroje.

Koncept zóny pacienta předpokládá, že mikrobiální flóra pacienta může kontaminovat jeho celý prostor. Nutné je také zmínit, že tento model není pouze u pacientů ležících na lůžku, ale zahrnuje rovněž pacienty, kteří sedí apod. Také se předpokládá, že při vlastním vstupu a výstupu ze zóny pacienta do oblastí nemocničního prostředí je prováděna hygienická dezinfekce rukou. Uvnitř virtuální zóny pacienta jsou dále umístěna **kritická místa** se zvýšeným rizikem přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí, kterými mohou být lokality pacienta nebo zdravotnické prostředky. Příkladem kritických míst mohou být oči či ústa, dále rány, dekubity anebo jsou spojeny s péčí o cévní katétry, drenážní či sběrné nádoby, sáčky apod. Do virtuální **oblasti nemocničního prostředí** patří všechny plochy a povrchy zdravotnického zařízení mimo vlastní zónu pacienta. (WHO, 2009a) Zahrnuje také další pacienty, včetně jejich zón, a veškeré další nemocniční prostředí. Je zde charakteristická přítomnost různých, včetně rezistentních, mikroorganismů. (MZČR, 2012)

WHO stanovila **pět základních indikací či momentů k provedení hygienické dezinfekce rukou** (viz Příloha 15, obr. 15, 16). Hygienická dezinfekce rukou by se měla provádět před kontaktem s pacientem, před započítáním činnosti vyžadující asepsi, po expozici tělesným tekutinám pacienta, po kontaktu s pacientem a po kontaktu s okolím pacienta. Postup je očíslován podle pracovního postupu běžné péče. (WHO, 2009a) Naopak MZČR (2012) stanovilo, že hygienická dezinfekce rukou se provádí *„před kontaktem a po kontaktu s pacientem; před manipulací s invazivními pomůckami, bez ohledu na to, zda se používají rukavice či nikoli; po náhodném kontaktu s tělesnými tekutinami, exkrety, sliznicemi, porušenou pokožkou nebo obvazy; v případě ošetřování kontaminované části těla a následném přechodu na jinou část těla v průběhu péče o jednoho pacienta; po kontaktu s neživými povrchy a předměty (včetně zdravotnického vybavení) nacházejícími se v bezprostředním okolí pacienta; po sejmutí sterilních nebo nesterilních rukavic; při bariérové ošetrovatelské technice“*. (MZČR, 2012, s. 17) Avšak výčet těchto indikací nemusí být přehledný, jak z WHO (2009a). Využití pěti momentů k provedení hygienické dezinfekce rukou je návrhem pro jednotnou vizi dodržování hygieny rukou, aby se především minimalizovaly individuální rozdíly v provedení. (Allegranzi, 2011) Naopak v Kanadě používají pouze čtyři momenty provedení

hygienické dezinfekce rukou, kdy čtvrtý a pátý moment je spojen do jednoho. (British Columbia Ministry of Health, 2012) Indikace k provedení hygienické dezinfekce rukou v ambulantních zařízeních, domácí péči a v zařízeních dlouhodobé péče jsou velmi podobné, jako v nemocničních zařízeních. Jednotlivá zobrazení indikací k provedení hygieny rukou aplikované v ambulantní péči a jiných zařízeních jsou zobrazeny v příloze (viz Příloha 16, obr. 17–21). (WHO, 2012) Provádět hygienickou dezinfekci rukou v pěti momentech také vyžadují národní guidelines ve Velké Británii. (Loveday et al., 2014)

#### **7.5.1.1 Před kontaktem s pacientem**

První moment zahrnuje situaci, než se zdravotnický pracovník, včetně všeobecné sestry, dotkne pacienta. Tedy při vstupu z oblasti nemocničního prostředí do zóny pacienta (WHO, 2009a). Nemocničním prostředím se rozumí např. pracovna sester. (Public Health Ontario, 2014) Hygienická dezinfekce rukou v tomto okamžiku slouží dle WHO (2009a) především k zabránění přenosu mikroorganismů z nemocničního prostředí k pacientovi, kde mikroorganismy jsou přenášeny na ruku zdravotnických pracovníků. (MZČR, 2011a) Příkladem může být situace, kdy se všeobecná sestra dotkne kliky dveří při vstupu do pokoje pacienta a musí si tedy před kontaktem s pacientem provést hygienickou dezinfekci rukou. (WHO, 2009a) Dalším momentem provedení hygienické dezinfekce rukou je situace před podáním rukou, pohlazením, dopomocí při pohybu, polohováním, mytím, použitím kyslíkové masky, měřením krevního tlaku a pulsu, poslechem, pohmatem, před vyhotovením EKG záznamu a další. (WHO, 2010a)

#### **7.5.1.2 Před započítím činnosti vyžadující asepsi**

Druhý moment zahrnuje situaci provedení hygienické dezinfekce rukou před aseptickými činnostmi prováděnými v zóně pacienta. Dezinfekce rukou by se měla provést před kontaktem s neporušenou kůží pacienta (WHO, 2009a), před přímým

či nepřímým stykem se sliznicemi pacienta nebo před stykem s invazivními zdravotnickými prostředky. (WHO, 2012) Dále se provádí před stykem s oblečením či s jinými předměty podílejícími se na přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí používaných při aseptických výkonech. (WHO, 2009a) Příkladem může být situace před čištěním zubů pacienta, aplikací očních kapek, péčí o kožní léze, použitím obvazového materiálu, aplikací injekcí, zaváděním periferního žilního katétru, manipulací s invazivními vstupy a drenážními systémy, přípravou stravy, léků, farmaceutických přípravků a sterilního materiálu a další. (WHO, 2010a) Hygienická dezinfekce rukou se provádí po posledním kontaktu s povrchem či plochou uvnitř zóny pacienta a bezprostředně před kritickým místem spojeným s přenosem infekcí spojených se zdravotní péčí. (WHO, 2009a)

V případě, že některá činnost vyžaduje použití rukavic, mělo by se opět postupovat dle doporučení WHO (2012). Nutno je vzít v úvahu, že použití rukavic nemusí zcela zabránit kontaminaci patogenními mikroorganismy. (WHO, 2009a) Rukavice by měly být navléknout po provedení hygienické dezinfekce rukou bezprostředně před provedením vlastního výkonu. (WHO, 2012) Příkladem výkonu vyžadujícího použití rukavic může být např. lumbální punkce, chirurgické výkony či odsávání sekretu z dýchacích cest. (WHO, 2009a) Hygienická dezinfekce rukou v tomto druhém momentě slouží především k ochraně pacienta před patogenními mikroorganismy, včetně jeho vlastních, které mohou vniknout do jeho těla. (MZČR, 2011a)

### **7.5.1.3 Po expozici tělesným tekutinám pacienta**

Třetí moment zahrnuje situaci provedení hygienické dezinfekce rukou v bezprostředním okamžiku, kdy vzniklo riziko vystavení se tělesným tekutinám pacienta i po odstranění rukavic. (MZČR, 2011a) Příkladem může být provedení hygienické dezinfekce rukou po vstupu do kritického místa s možností vystavení se tělesným tekutinám, kdy se hygienická dezinfekce rukou musí provést ihned. Dále se musí provést před dalším kontaktem rukou s povrchem okolního prostředí i přesto, že se jedná o zónu

pacienta. (WHO, 2009a) Dále se také provádí po kontaktu s povrchy a předměty, i když kontaminace nemusí být vždy viditelná, a po kontaktu s pacientem a jeho prostředím. (WHO, 2012) Tento moment má dva významy, kdy nejdůležitější je snížení rizika kolonizace původců infekcí spojených se zdravotní péčí i bez viditelných nečistot. Druhým významem, proč se provádí hygienická dezinfekce rukou v tomto momentě, je snížení přenosu mikroorganismů z kolonizovaného místa na čisté místo na těle stejného pacienta. Rukavice používané při těchto činnostech jsou určeny pouze pro zabránění expozice rukou s tělesnými tekutinami a nejsou dostatečnou ochranou rukou. (WHO, 2009a) Hygienická dezinfekce rukou v tomto třetím momentě slouží především k ochraně zdravotnického personálu i ochrany zdravotnického prostředí před nebezpečnými mikroorganismy pacienta. (MZČR, 2011a) Toto také platí pro čtvrtý a pátý moment provedení hygienické dezinfekce rukou. (WHO, 2009a) Příkladem provedení hygienické dezinfekce rukou v tomto momentě může být situace po čištění zubů pacienta, aplikaci očních kapek, ošetření kožních lézí, použití obvazového materiálu, aplikaci injekcí, manipulaci s tělesnými tekutinami a biologickým materiálem (moči, stolicí, zvratky), otevření drenážních systémů, odstranění endotracheální kanyly, manipulaci s kontaminovaným materiálem nebo plochami (ložní prádlo, podložní mísy, nástroje) a další. (WHO, 2010a) V případě, že se při některých výkonech vyžaduje použití rukavic, měly by být odstraněny ihned po použití a zároveň by měla být provedena hygienická dezinfekce rukou. (WHO, 2012)

#### **7.5.1.4 Po kontaktu s pacientem**

Čtvrtý moment zahrnuje situaci provedení hygienické dezinfekce rukou po přestupu ze zóny pacienta do oblasti nemocničního prostředí (WHO, 2009a), tedy před opouštěním pacienta (MZČR, 2011a). Důsledně provedená hygienická dezinfekce rukou v tomto okamžiku výrazně snižuje riziko šíření infekcí spojených se zdravotní péčí v nemocničním prostředí. Slouží k ochraně jednak dalších pacientů, ale také zdravotnických pracovníků. (WHO, 2009a) Příkladem může být situace po podání rukou,



pohlazení, dopomoci pacientovi s pohybem, mytí, použití kyslíkové masky, měření krevního tlaku a pulsu, poslechu, pohmatu, vyhotovení EKG záznamu atd. (WHO, 2010a)

#### **7.5.1.5 Po kontaktu s okolím pacienta**

Poslední moment zahrnuje situaci provedení hygienické dezinfekce rukou po kontaktu rukou s bezprostředním okolím pacienta v zóně pacienta při jeho opouštění, i když nedošlo k samotnému dotyku s pacientem. Tato situace se také vztahuje na předměty a plochy kontaminované mikrobiální flórou pacienta. (WHO, 2009a) Indikace k provedení se též týká zdravotnického vybavení, včetně lékařských přístrojů. (Mathur, 2011) Někdy se tento moment provedení hygienické dezinfekce rukou může spojit, a to obvykle při přechodu od pacienta k pacientovi, aniž by nastal kontakt rukou s jakýmkoliv předmětem a povrchem mimo příslušné zóny pacienta. Hygienická dezinfekce rukou tedy v tomto případě spojí první a čtvrtý moment. Dalším příkladem může být přímý přístup k perifernímu žilnímu katéttru v zóně pacienta, kdy se spojí první a druhý moment. (WHO, 2009a) K provedení hygienické dezinfekce rukou může být dále situace po výměně ložního prádla při nepřítomnosti pacienta na lůžku, nastavení rychlosti infuze, kontaktu s lůžkem pacienta, nočním stolkem, jeho úklidu a další. (WHO, 2010a) V ambulantních zařízeních, kde je pacient umístěn pouze určitou dobu, ve vyhrazeném prostoru s vybavením, může dojít ke kontaminaci povrchů a předmětů v okolí pacienta. Tudíž je nutné po opuštění daného místa pacientem provést dekontaminaci v souladu s mezinárodními doporučeními. V ambulantní péči nelze čtvrtou a pátou indikaci spojit, protože pátý moment vylučuje kontakt s pacientem a čtvrtý moment se týká pouze po kontaktu s pacientem. (WHO, 2012)

#### **7.5.1.6 Rozšíření druhé a třetí indikace u vybraných činností**

V roce 2014 WHO specifikovala druhý a třetí moment k provedení hygienické

dezinfekce rukou u pacienta s **močovým katétre**m. Druhý moment zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou bezprostředně před jakoukoliv manipulací s močovým katétre

či drenážním systémem, kterým by mohla nastat kontaminace sterilní moče. Indikace k provedení hygienické dezinfekce rukou je před zavedením nebo použitím zavedeného močového katétru bezprostředně před navléknutím sterilních rukavic, dále před přístupem do drenážního systému k odběru moči nebo k vyprázdnění močového sáčku. Slouží především k ochraně pacienta před zavlečením patogenních zárodků mikroorganismů, včetně jeho vlastních. Třetí moment zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou ihned po jakékoliv manipulaci s močovým katétre

či drenážním systémem, který by mohl vést k expozici moči, jako například při odběru vzorku moči, vyprázdnění močového sáčku a při odstranění močového katétru. Tímto se především chrání sama všeobecná sestra a okolní prostředí před původci infekcí spojených se zdravotní péčí. (WHO, 2014)

V roce 2015 WHO specifikovala druhý a třetí moment k provedení hygienické dezinfekce rukou u pacienta s endotracheální kanylou (WHO, 2015a), periferním žilním katétre

(WHO, 2015b) a centrálním žilním katétre

(WHO, 2015c). U pacienta s **endotracheální kanylou** druhý moment zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou bezprostředně před jakoukoliv manipulací a jakoukoliv péčí o dýchací cesty, zejména s prováděním péče o nos, stomatologické péče nebo péče o endotracheální či tracheostomickou kanylu před navléknutím nesterilních rukavic. Dále se provádí před navléknutím sterilních rukavic při endotracheální aspiraci či odběru vzorků z dýchacích cest pomocí bronchoalveolární laváže. Třetí moment zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou bezprostředně po jakékoliv činnosti, kde mohla nastat expozice biologickým materiálem, jako je po provedení péče o nos, stomatologické péče, péče o endotracheální či tracheostomickou kanylu. Dále by se hygienická dezinfekce rukou měla provést po endotracheální aspiraci, odběru vzorků z dýchacích cest či po jakémkoliv jiném kontaktu se sliznicí respiračního traktu i sekrety či předměty kontaminovanými těmito sekrety. Provedení se též vyžaduje po intubaci či extubaci pacienta. (WHO, 2015a)

U pacienta s **periferním žilním katétre**m druhý moment zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou bezprostředně před jakoukoliv manipulací s periferním

žilním katétrem a související aplikací léků určených k intravenóznímu podání, jako je například zavedení nebo odstranění periferního žilního katétru před navléknutím nesterilních rukavic, před odběrem krve či před přípravou dalších pomůcek pro tyto činnosti. Dále by se hygienická dezinfekce rukou měla provést před přípravou a použitím infuzního setu a také před přípravou léků určených k infuzní terapii. Třetí moment zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou bezprostředně po jakémkoliv výkonu, při kterém by mohla nastat expozice biologickým materiálem pacienta, jako je zavedení a odstranění periferního žilního katétru a dále po odběru krve. (WHO, 2015b)

U pacienta s **centrálním žilním katétrem** druhý moment zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou bezprostředně před jakoukoliv manipulací s centrálním žilním katétrem a související aplikací léků určených k intravenóznímu podání, jako je například zavedení centrálního žilního katétru před navléknutím sterilních rukavic, odstranění centrálního žilního katétru před navléknutím nesterilních rukavic. Další indikace k provedení hygienické dezinfekce rukou v tomto momentě jsou shodné s periferním žilním katétrem. Třetí moment zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou bezprostředně po jakémkoliv výkonu, při kterém by mohla nastat expozice biologickým materiálem pacienta, jako je zavedení a odstranění centrálního žilního katétru a dále po odběru krve z tohoto typu katétru. (WHO, 2015c)

Momenty k provedení hygienické dezinfekce rukou u těchto činností jsou specifikovány pouze ve druhém a třetím momentu, ostatní jsou shodné.

### **7.5.2 Dezinfekční přípravky používané k hygienické dezinfekci rukou**

Dezinfekčních přípravků používaných k hygienické dezinfekci rukou je celá řada. Věstník MZČR (2012) pouze stanovuje, že k hygienické dezinfekci rukou se používají alkoholové dezinfekční přípravky, které musí splňovat ČSN EN 1500. Hedlová (2014b) dále tvrdí, že se nejčastěji používají přípravky s isopropanolem, ethanolem, n-propanolem či jejich kombinace. Alkoholové roztoky jsou nejúčinnější, pokud obsahují 60–90 % alkoholu. Některé přípravky určené k hygienické dezinfekci rukou obsahují

další přídavné látky sloužící k prodloužení účinku a k péči o pokožku. Příkladem může být chlorhexidin, kvartérní amoniové sloučeniny a další. Dezinfekční přípravky mají spektrum účinnosti na grampozitivní a gramnegativní bakterie, *Mycobacterium tuberculosis*, obalené viry, kvasinky a plísně. (Hedlová, 2014b) Maximální spektrum účinnosti, včetně virucidní, bylo prokázáno u alkoholových dezinfekčních přípravků. Lze také říci, že ethanol má vyšší účinnost proti virům než isopropanol. (Allegranzi, 2011) Některé přípravky také mohou být účinné na malé neobalené viry. Nutné je si však uvědomit, že spektrum účinnosti není sporicidní. (Hedlová, 2014b) Pro výběr dezinfekčních přípravků je rozhodující jeho účinnost, měly by být tolerovány pro použití na kůži a neměly by způsobovat kožní reakce, dále je rozhodující minimální doba zaschnutí dezinfekčního přípravku, snadnost použití, vůně a barva. (Allegranzi, 2011)

S dodržáním pěti momentů provedení hygienické dezinfekce rukou s používáním dezinfekčních přípravků se také pojí používání **dávkovacích zařízení** a určitých aplikačních pomůcek. Dávkovače dezinfekce jsou většinou umístěny v blízkosti umyvadel, ale tímto se příliš nezvyšuje compliance hygieny rukou. Dezinfekční přípravky by měly být používány v místě poskytování péče, tedy umístění by mělo být přímo u lůžka pacienta. (Schillerová, 2010) Hedlová (2010) zmiňuje, že dezinfekční přípravky by měly být dostupné optimálně v dosahu paže. Dezinfekční přípravky by měly být umístěny tak, aby se nemusela opustit zóna pacienta. (Hedlová, 2014b) K tomuto The Royal College of Nursing uvádí, že strávená doba chůze všeobecných sester od místa umístění např. umyvadla zpět k pacientovi může trvat 2–3 minuty, což je nevýhodné. Také bylo prokázáno, že v případě umístění dávkovače přímo na lůžku pacienta či používání kapesních dávkovačů vede ke zvýšení compliance hygieny rukou. (Petty, 2013) V Kanadě se doporučuje umístění dávkovačů k hygienické dezinfekci rukou podobně jako v evropských nemocnicích, a to do všech oblastí, kde je pacientovi poskytována péče vyjma míst, které by mohly ohrožovat pacienta. (Public Health Ontario, 2014) Variant dávkovačů na dezinfekční přípravky je v současné době velké množství, doporučuje se jejich používání v různých kombinacích. (Schillerová, 2010)

**Nástěnné mechanické dávkovače**, tedy dávkovače pevně připevněné na stěnu by měly být zejména u každého umyvadla, v pokojích či před vstupem do pokojů

a na vyšetřovnách. Nutné je zmínit zvolení správného umístění, zejména pokud hrozí požití těchto přípravků především u dezorientovaných a psychiatrických pacientů, dětí či u pacientů se závislostí na alkoholu. Lze také používat dávkovače, které lze pevně připevnit na transportní vozíky, (Schillerová, 2010) který lze přivést do místa poskytování ošetrovatelské péče. (Hedlová, 2010) Nevýhodou těchto dávkovačů je jejich možné odkapávání dezinfekčních přípravků na podlahu či na místo, kde je dávkovač umístěn. Tímto se může poškodit povrch předmětů či ploch anebo může nastat pád pacienta i zdravotnického personálu. Dezinfekční přípravek by se měl umístit tak, aby osoba používající dávkovač viděla jeho etiketu. Dávkování dezinfekce by mělo být bezdotykové, aby byla snížena možnost dotýkat se dávkovače kontaminovanými rukama. (Schillerová, 2010)

Další možností je použití držáků pro **dezinfekční přípravky s pumpičkou** či **stolních dávkovačů**, kdy jejich hlavní výhodou je ekonomická dostupnost, snadné umístění, přenosnost a variabilnost. (Schillerová, 2010) Hedlová (2010) tvrdí, že dezinfekční přípravky s pumpičkou lze umístit i na převazový vozík, který lze převést do místa poskytování péče. Pomocí držáků lze umístit dezinfekční přípravek přímo na rám nemocničního lůžka. Nevýhodou těchto dávkovacích systémů jsou především nemožnost bezdotykového použití, riziko požití, možnost ztracení či přemístění. **Kapesní dávkovače** se především volí v místech, kde nelze umístit nástěnné dávkovače či držáky. I z tohoto vyplývá výhoda jejich dostupnosti v jakékoliv situaci. Některé výzkumy ukazují, že použití kapesních dávkovačů nepřináší jednoznačný přínos. Jejich nevýhodou může být nedostatečné množství dezinfekce a poměrně vysoké ekonomické náklady na jejich používání. Obal dezinfekce se musí následně ihned likvidovat, protože jsou většinou určeny pro jednorázové použití. (Schillerová, 2010) Naopak další výzkumy uvádějí, že použití kapesních dávkovačů je výhodné a dodržování hygienické dezinfekce rukou všeobecnými sestrami je snazší a efektivnější. Lepších výsledků se dosahuje při kombinaci kapesních a mechanických dávkovačů. Také byl prováděn výzkum, který se zabýval používáním dávkovačů s umístěním přímo na opasku kalhot, kdy bylo prokázáno snížení křížové kontaminace infekcí spojených se zdravotní péčí pomocí prokázání snížení rozsahu bakteriální kontaminace v prostředí. (Petty, 2013)

Další alternativou je možné používání **automatických nástěnných dávkovačů**, které při umístění rukou pod dávkovač následně sami aplikují potřebnou dávku dezinfekce. Nevýhodou jejich použití je ekonomická náročnost na provoz, časová prodleva mezi jednotlivými dávkami a nepoužitelnost při poruše. (Schillerová, 2010)

### 7.5.3 Způsob provedení hygienické dezinfekce rukou

Postup provedení hygienické dezinfekce rukou se řídí dle ČSN EN 1500. Provádí se alkoholovým dezinfekčním přípravkem, který je vtírán v množství cca **3 ml** na suchou pokožku rukou nejméně **20 sekund**, popřípadě déle dle národního předpisu (MZČR, 2012) Množství dezinfekce bylo stanovenou řadou studií, například Goroncy-Bermes et al. (2010) při studii zjistil, že k provedení dezinfekce stačí **2,5–3 ml** dezinfekčního přípravku, ale společným konsensem se usneslo na použití **minimálně 3 ml**. Obecně lze říci, že dodržení množství dezinfekčního přípravku je nezbytné pro pokrytí pokožky obou rukou po celou dobu provádění hygienické dezinfekce rukou. K tomuto Schillerová (2010) uvádí, že obvyklá dávka při stlačení dávkovací pumpičky je cca 1,5 ml, z tohoto lze konstatovat, že pro nanesení správného množství přípravku se musí dávkovací pumpička minimálně dvakrát stisknout. Kohoutová (2012) uvádí, že hygienická dezinfekce rukou by se měla provádět po dobu stanovenou výrobcem daného přípravku. Naopak WHO (2009a) tvrdí, že hygienická dezinfekce rukou by se měla provádět po dobu **20–30 sekund**. Při srovnání hygienického mytí rukou a hygienické dezinfekce rukou je o mnoho účinnější hygienická dezinfekce rukou. Při provádění hygienické dezinfekce rukou se po 15–30 sekundách výrazně snižuje bakteriální kontaminace. (WHO, 2009a) Mathur (2011) také uvádí, že přechod z hygienického mytí rukou na hygienickou dezinfekci rukou výrazně snižuje časovou náročnost, a to o 1,3 hodinu nebo o 17 % z celkového času při ošetřování pacientů. Provádění hygienické dezinfekce rukou je naprostým standardem ve všech indikacích provedení hygieny rukou. Po celou dobu provádění hygienické dezinfekce rukou by měly být ruce dostatečně vlhké. Důležitou zásadou je také dodržení aplikace dezinfekčního přípravku na suchou pokožku a nechat

zaschnout. Ruce by se neměly oplachovat ani utírat. (WHO, 2009a)

Vlastní postup provedení hygienické dezinfekce rukou je následující. Do sevřené dlaně by se mělo aplikovat dostatečné množství dezinfekčního přípravku, aby povrch rukou mohl být zcela pokryt. Následuje tření rukou dlaní o dlaň, dále tření levou dlaní o pravý hřbet ruky s propletenými prsty a naopak, dále tření dlaní o dlaň opět s propletenými prsty. Následuje tření hřbetu prstů o protější dlaň s propletenými prsty. Nutná je také dezinfekce palce, která se provádí krouživým pohybem pravého palce sevřeným v levé dlani a naopak, a dezinfekce konečků prstů, která se provádí krouživými pohyby pomocí sevřených prstů pravé ruky třením o levou dlaň a naopak. Zobrazení postupu viz Příloha 17, obr. 22. (MZČR, 2011b)

#### **7.5.4 Klinicky relevantní oblasti při provádění hygienické dezinfekce rukou**

Mezi klinicky relevantní aspekty provedení hygienické dezinfekce rukou patří **dodržení času** potřebného pro provedení vlastní dezinfekce (WHO, 2009a). Dále je nutné dodržet **pět indikací** k provedení hygienické dezinfekce rukou, kdy v praxi před vyhotovením EKG záznamu hygienickou dezinfekcí rukou provádí pouze 60,9 % všeobecných sester. (Krause, 2014) Po celé Austrálii probíhala studie, která se u 638 všeobecných sester zaměřila na dodržování pěti momentů definovaných v doporučení WHO. Bylo zjištěno, že první moment před kontaktem s pacientem dodržuje 41,0 %, druhý moment před započítáním činnosti vyžadující asepsi 72,3 %, třetí moment po expozici tělesným tekutinám pacienta dodržuje 82,3%, čtvrtý moment po kontaktu s okolím pacienta 54,7 % a pátý moment po kontaktu s okolím pacienta pouze 23,9 % všeobecných sester. Dále také bylo zjištěno, že značný význam má provádění pravidelných školení s prohloubením dosavadních znalostí souvisejících s podporou vytváření kultury bezpečnosti pacientů. Sestry, které se účastní pravidelných školících akcí, vykazují lepší výsledky při dodržování hygieny rukou. (Jimmieson et al., 2016) Při technice hygienické dezinfekce rukou je nutné klást hlavní důraz na dostatečné provedení dezinfekce **konečků prstů a palců ruky**, které jsou často

opomíjeny. (Kohoutová, 2012)

Další studie prováděná v Saudské Arábii měla za cíl identifikovat faktory, které pomáhají předvídat dodržování hygieny rukou v praxi u studentů ošetrovatelství. Mezi pět stanovených faktorů, které mohou předpovědět dodržování hygienické dezinfekce rukou je kladný postoj k hygieně rukou, mužské pohlaví, vědomá účinnost při prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí, účast na seminářích a pravidelných školeních ohledně hygieny rukou a také vzdělávání na akademické úrovni v oboru ošetrovatelství. Jednotlivé semináře a školení by se měly provádět na posílení znalostí a ke vštípení pozitivního postoje k hygieně rukou. (Cruz a Bashtawi, 2015)

Wendsche et al. (2012) uvádí faktory vedoucí k nízké complianci hygieny rukou, a to nedisciplinovanost zdravotnických pracovníků, nedodržování hygienicko-epidemiologických opatření stanovených na pracovišti, nedostatečně prováděné kontroly zodpovědných osob a nedostatečně věnovaný prostor školícím akcím. Tyto důvody také potvrzuje výzkum, kterým se zjistilo, že mezi důvody vedoucí k nedodržování základních pokynů pro hygienu rukou patří nedostatečné znalosti o infekcích spojených se zdravotní péčí společně s nedostatečnými znalostmi hygieny rukou. Někdy nedodržení hygieny rukou může nastat při mimořádných, tedy neobvyklých situacích. K dalším faktorům patří nedostatečné vybavení pracoviště, především nedostatek dezinfekčních přípravků při poskytování zdravotní péče, včetně ošetrovatelské. Někdy též situaci ovlivňuje pracovní vytížení a vnímání nedostatku času pro efektivní hygienu rukou. Hygiena rukou se může porušovat rutinně, na které se především podílí kulturní klima pracoviště s nedostatečnou podporou vedoucích daného pracoviště. (Gluyas, 2015)

#### **7.5.5 Péče o pokožku po hygienické dezinfekci rukou**

Součástí hygienické dezinfekce rukou je také regenerační péče o dezinfikované ruce pomocí ošetření regeneračním krémem. (Hedlová, 2010) Ochranné a regenerační přípravky mohou být ve formě krémů a emulzí. Hlavními výhodami jejich použití



je zabránění vysušování pokožky z důvodu používání alkoholových dezinfekčních přípravků. Při použití se také podporuje přirozená ochranná bariéra pokožky. (Kohoutová, 2012) Hlavním důvodem péče o ruce po provedení hygienické dezinfekce rukou je prevence vzniku kontaktní iritační dermatitidy spojené s dezinfikováním a mytím rukou a dalších možných poškození pokožky rukou. V případě, že zdravotnický pracovník má alergii na nějaký dezinfekční přípravek, měl by volit jiné alternativní dezinfekční přípravky. Nedoporučuje se též používat současně antibakteriální mýdlo a alkoholový dezinfekční přípravek, v případě, že ve zdravotnickém zařízení je dostupný. (MZČR, 2011b)

#### **7.5.6 Kontrola správně provedené hygienické dezinfekce rukou**

Kontrola účinnosti provedení hygienické dezinfekce rukou lze provést pomocí otiskové metody, kdy se ruce otisknou na kultivační půdu. Při kontrole lze dále využít oplachovou metodu, kdy konečky prstů se oplachují 0,5 ml živného roztoku. (Šrámová et al., 2013) Další možnou kontrolou je využití UV lampy umístěné v boxu, kdy se do dezinfekčního přípravku určeného k hygienické dezinfekci rukou aplikuje fluorescenční látka, která pod UV světlem zviditelní místa, která byla dostatečně dezinfikována. Tímto se také zobrazí, kde v technice provedení hygienické dezinfekce rukou došlo k zanedbání (viz Příloha 18, obr. 23, 24). (Kolmos, 2012)

#### **7.5.7 Strategie zlepšení hygienické dezinfekce rukou**

Hygienická dezinfekce rukou s sebou přináší řadu problémových oblastí, které je stále nutné zlepšovat. Pro zlepšení hygieny rukou v praxi je v některých případech nutná **systemová změna**, která má za cíl, aby hygienická dezinfekce rukou byla prováděna v místě poskytování péče. Zároveň by alkoholové dezinfekční přípravky měly být umístěny v místě poskytování péče a měly by být bezpečné. (Allegranzi, 2011)

S tímto se také pojí motivace zdravotnických pracovníků, včetně všeobecných sester, k provádění hygieny rukou. Kromě toho by nemocnice měly mít zřízen tým pro kontrolu infekcí, který by měl mít dostatečný počet pracovníků a měl by zajistit dohled nad prevencí infekcí spojených se zdravotní péčí. (Mathur, 2011)

Další oblastí pro zlepšení hygieny rukou je **trénink a edukace**. Zdravotnické zařízení by mělo pravidelně provádět školení se zaměřením na prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí. Především se zaměřením na hygienické zabezpečení rukou a dodržování pěti momentů k provedení hygieny rukou. (Allegranzi, 2011) Trénink a další vzdělávání v této oblasti by se mělo provádět i z toho důvodu, že všeobecné sestry se domnívají, že přenos prostřednictvím rukou je zanedbatelný. (Brabcová, 2015) Dále se zaměřením na rizikové faktory ovlivňující hygienu rukou, techniky vlastního provedení a péči o pokožku rukou. (Public Health Ontario, 2014) Vhodné je také využití e-learningových modulů, plakátů, diskuzí, focus group, sebevzdělávacích aktivit, praktických ukázek, zpětné vazby či kombinovat tyto výše uvedené body. (Allegranzi, 2011) Některé studie také prokázaly, že interaktivní programy a dostupnost alkoholových dezinfekčních přípravků v místě poskytování péče výrazně zvyšují compliance hygieny rukou. (Mathur, 2011) Vhodné je také na pracoviště do nácviku hygienické dezinfekce rukou zapojit zkušeného pracovníka, který bude vzorem pro ostatní členy zdravotnického týmu. (Public Health Ontario, 2014) V Irsku také uvádějí, že vzdělávání v oblasti hygieny rukou by mělo být součástí vzdělávacího kurikula studentů před vstupem na klinické pracoviště. (Royal College of Physicians of Ireland, 2015)

Využití **evaluace a zpětné vazby** je nezbytné především při pozorování prováděné hygienické dezinfekce rukou u samotných zdravotnických pracovníků, včetně všeobecných sester. Lze také vyhodnocovat spotřebu alkoholových dezinfekčních prostředků. (Allegranzi, 2011) Pozorování provádění hygieny rukou by mělo probíhat vyškolenými osobami především pro poskytnutí okamžité zpětné vazby při dodržování pěti momentů hygieny rukou. Vhodné je také provádět pozorování standardizovaně, aby mohlo být dodržování hygieny rukou kontrolováno v časovém úseku. (WHO, 2009a) Na hodnocení provedení hygienické dezinfekce rukou se může používat i vlastní sebehodnocení. WHO k tomuto vytvořila jednotný dotazník, který lze využívat v praxi.

Tento dotazník slouží především pro odborníky, kteří postupně zavádějí strategii ke zlepšování hygieny rukou v daném zdravotnickém zařízení. (MZČR, 2011c)

Vhodné je na pracovištích umístit **informační materiály** informující o dodržování hygieny rukou. (Allegranzi, 2011) V roce 2013 byl prováděn výzkum, kterým se prokázalo, že při použití informačních materiálů (plakátů) a používání dezinfekčních gelů se výrazně zvýšilo provádění hygieny rukou v ambulantních zařízeních. (KuKanich et al., 2013) K rozvoji nástrojů usnadňujících hygienu rukou a dalších souvisejících aspektů také vytvářejí WHO (2016b), CDC (2016), IHI (2016) a další organizace propracované vzdělávací moduly různých aspektů péče o pacienty. Na prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí se podílejí i některé podniky zabývající se hygienickou dezinfekcí rukou. Nabízí např. e-learningové portály k výuce pěti momentů dodržování hygienické dezinfekce rukou u konkrétních ošetrovatelských činností aj. (BODE, 2016)

V jednotlivých institucích by se také mělo vytvářet **bezpečnostní klima**, které zvyšuje povědomí o bezpečnosti pacientů. Nezbytnými prvky programu, na které by se měla zaměřit strategie zlepšení hygieny rukou, jsou sami **pacienti, jejich rodina a ostatní návštěvníci**. (Public Health Ontario, 2014) Především aby se zvýšilo povědomí, že hygienická dezinfekce rukou výrazně snižuje infekce spojené se zdravotní péčí a riziko křížové kontaminace potencionálních patogenů. (Allegranzi, 2011) Podpora těchto osob byla prokázána jako vysoce efektivní. (Public Health Ontario, 2014) Toto také doporučuje Evropská komise pro členské státy, ovšem zmiňuje pouze zapojení pacientů. Těm by měly být poskytovány informace nejen o nezbytnosti hygieny rukou, ale také ohledně prevence a kontrole infekcí spojených se zdravotní péčí. Pacienti by se do této prevence měli především zapojit z důvodu posílení práv pacientů, zlepšení jejich bezpečnosti a pomoci zabráněním těchto infekcí. (Evropská komise, 2012b) Zapojení pacientů do prevence infekcí spojených se zdravotní péčí také nejnověji zmiňuje ve svém doporučení Evropská komise (2014b). Royal College of Physicians (2015) zmiňuje, že pacientům by se mělo umožnit provedení hygieny rukou především před jídlem, po použití toalety a dále dle potřeby. MZČR (2015b) vydalo publikaci určenou pro pacienty, prostřednictvím níž informuje o nutnosti a momentech provádění hygienické dezinfekce rukou. Zapojení pacientů do prevence potvrzuje i Brabcová (2015).

## 7.6 Chirurgická dezinfekce rukou

Chirurgická dezinfekce rukou, někdy označována jako CHDR, je definována jako „*redukce množství přechodné/tranzientní i stále/rezidentní mikroflóry na pokožce rukou a předloktí*“. (MZČR, 2012, s. 16) Provádí se v operačních provozech před začátkem operačního výkonu, rovněž v případě porušení celistvosti či výměně rukavic při operaci. Dezinfekční přípravek se volí nejčastěji alkoholový či takový, který je určen k provedení chirurgické dezinfekce rukou. Postup provedení chirurgické dezinfekce rukou se řídí dle ČSN EN 12791, kdy cca 10 ml dezinfekčního přípravku se vtírá po dobu určenou výrobcem do suché pokožky a předloktí či se nechá působit do zaschnutí. (MZČR, 2012) Zpravidla postačuje doba **2–5 minut**, kdy delší doba není nutná. (WHO, 2009a) Provádí se od konečků prstů až k loktům, dále od konečků prstů do poloviny předloktí a od konečků prstů po zápěstí. Po provedení chirurgické dezinfekce rukou se ruce nesmí oplachovat ani utírat. (MZČR, 2012) Takto vydezinfikované ruce se drží nad úroveň loktů do jejich zaschnutí a poté se na ruce navlékají sterilní rukavice. (Šrámová et al., 2013)

## 7.7 Hygienické zabezpečení rukou a používání rukavic

Rukavice patří mezi základní osobní ochranné pracovní prostředky všeobecné sestry při poskytování ošetrovatelské péče. Rukavice používané ve zdravotnictví poskytují ochranu především před chemickými látkami a biologickými činiteli. (Česko, 2001b) Dle Věstníku MZČR částky 5/2012 rukavice zajišťují mechanickou bariéru s cílem snížit potencionální riziko přenosu původců infekcí spojených se zdravotní péčí ve zdravotnickém prostředí a zabránit přenosu původců infekcí zdravotnickým personálem na pacienty a naopak z pacientů na zdravotnický personál. Dále snižují riziko kontaminace rukou zdravotnického personálu biologickým materiálem. (MZČR, 2012) Schneiderová (2011) konkrétně doplňuje, že rukavice také chrání pokožku rukou před účinky dezinfekčních přípravků. Nutné je zdravotnické pracovníky upozornit, že rukavice nemusí poskytovat úplnou ochranu před kontaminací rukou mikroorganismy.

Patogeny mohou pomocí malých defektů na rukavicích přestoupit na kůži rukou či může dojít ke kontaminaci rukou při jejich odstraňování, jak tvrdí WHO (2009c). Toto také potvrzuje Allegranzi et al. (2011). Wendsche et al. (2012) uvádí, že dle studií defekt na rukavicích může být u 3 z 80 či dle jiné studie u 4 ze 120. Oliveira a Gama (2014) k tomuto zmiňují, že rukavice slouží jako ochranná bariéra proti přechodu mikroorganismů, ale neodstraňují je. Při nedostatečně provedené hygienické dezinfekci rukou a použití rukavic se ve vlhkém prostředí mohou množit mikroorganismy, které při perforaci, a již prostřednictvím zmíněných drobných defektů, mohou zapříčinit přenos patogenů způsobujících infekce spojené se zdravotní péčí. I z tohoto vyplývá důležitost provádění hygienické dezinfekce rukou. (WHO, 2009a) Kohutová (2012) zmiňuje, že někteří zdravotničtí pracovníci se stále domnívají, že při používání rukavic určených k jednorázovému použití se nemusí provádět hygienická dezinfekce rukou, kdy opak je pravdou. Některé studie potvrdily vztah mezi nesprávným používáním rukavic a nízkou úrovní dodržování hygienické dezinfekce rukou. Naopak další studie prokázaly, že zdravotničtí pracovníci, kteří používají rukavice, tak také provádějí hygienickou dezinfekci rukou po jejich použití. (Allegranzi et al., 2011)

### 7.7.1 Typy používaných rukavic

Schneiderová (2011) v praxi používané rukavice rozděluje na několik typů.

**Latexové rukavice** obsahující z 95 % čistý přírodní latex mohou být sterilní a nesterilní. Jsou vhodné pro běžné používání a všichni výrobci je vyrábí v přírodní barvě. (Malinská, 2012) Podle Pokorné a Komínkové (2013) tyto rukavice poskytují nejlepší ochranou pro styk s biologickým materiálem. Sedlářová (2011) doplňuje, že jsou vhodné pro bariérovou ošetrovatelskou péči, jelikož jsou pevné, pružné, pohodlné a je u nich prokázána bariérová ochrana. Wendsche et al. (2012) ovšem uvádí, že někdy při používání rukavic může vzniknout alergie, jedná se však o ojedinělou situaci. Velmi nízké riziko vzniku alergie mají rukavice právě z přírodního latexu. Při alergiích na latex lze použít rukavice z polyisoprenu či neoprenu. (Pokorná a Komínková, 2013)

**Vinylové rukavice** jsou také vhodné pro použití v případě alergie na latex. Mohou být opět sterilní a nesterilní. (Schneiderová, 2011) Malinská (2012) však specifikuje, že se používají k činnosti, kde nedochází ke kontaktu s biologickým materiálem. Příkladem může být stlaní lůžka, příprava léků či stravy a jiné. Rovněž je všichni výrobci vyrábějí jako průsvitné. (Schneiderová, 2011) Naopak Pokorná a Komínková (2013) uvádějí, že použití vinylových rukavic není vůbec vhodné pro použití ve zdravotnictví. Sedlářová (2011) zmiňuje, že tyto rukavice jsou přibližně v 60 % propustné pro viry.

**Nitrilové rukavice** jsou opět vhodné při alergiích na latex a mohou být sterilní a nesterilní. (Schneiderová, 2011) Jsou pevnější oproti latexovým rukavicím, obvykle splňují všechny požadavky na jejich používání včetně požadavků ekonomických. Poskytují velmi kvalitní ochranu proti biologickým materiálům. (Malinská, 2012)

Mezi další používané rukavice patří **chemoprotektivní rukavice** sloužící k ochraně rukou proti chemickým látkám, **polyetylenové** sloužící především pro krátkodobý styk s potravinami a dále **bavlněné**, **antiradiační** z pryže a **gumové pracovní rukavice**. (Schneiderová, 2011)

Při použití rukavic je také rozhodující barva, např. vyšetřovací rukavice mají mít světlou barvu, aby byly vidět známky biologického materiálu. Některé rukavice mohou mít vnitřní povrch rukavic pokryt pudrem z absorpčního kukuřičného škrobu či vícevrstevně potažené syntetickým materiálem usnadňujícím jejich navlékání. (Schneiderová, 2011) Wendsche et al. (2012) doporučuje, aby na pracovišti byla dostupnost více typů rukavic. Rukavice dle způsobu použití MZČR (2012) rozděluje na **vyšetřovací** (sterilní a nesterilní), **chirurgické sterilní rukavice** a **rukavice určené pro práci v nebiologickém riziku**, kterým se rozumí práce s cytostatiky a radioaktivními látkami, dále **rukavice při práci s pomůckami**, které jsou znečištěny veškerým biologickým materiálem. Rozdělení vyplývá i z doporučení WHO (2009c).

### 7.7.2 Indikace použití rukavic

WHO vytvořila pyramidu pro použití rukavic, kdy základnu tvoří situace

nevyžadující použití rukavic. Druhé patro pyramidy tvoří indikace pro použití vyšetřovacích rukavic a poslední část pyramidy tvoří situace vyžadující použití sterilních rukavic. Jednotlivé indikace pro použití rukavic rovněž nenahrazují postupy pro provedení hygienické dezinfekce rukou. WHO je rozděluje dle způsobu použití na sterilní a vyšetřovací rukavice. (WHO, 2009c)

**Sterilní chirurgické rukavice** se používají při jakémkoliv chirurgickém výkonu, např. vaginálním porodu, invazivním radiologickém výkonu, zavádění centrálního cévního vstupu jako např. centrálního žilního katétru, dále jsou indikovány pro přípravu parenterální výživy a cytostatik. (WHO, 2009c)

**Vyšetřovací rukavice** se při poskytování nejen ošetrovatelské péče dle jednotlivých typů používají při potencionálním kontaktu s krví, tělními tekutinami, exkrementy a předměty, které jsou viditelně znečištěné biologickým materiálem. **Při kontaktu s pacientem** se používají při styku s krví, sliznicemi a neporušenou pokožkou. Dále se používají při potencionální přítomnosti vysoce nakažlivých a nebezpečných patogenů, epidemiích či urgentně řešených situacích, zavádění či odstraňování žilních katétrů, vaginálním vyšetření, odsávání pomocí endotracheální cévky aj. (WHO, 2009c) Dle MZČR (2012) jsou vyšetřovací rukavice používány při vyšetřování fyziologicky nesterilních dutin, odběru biologického materiálu včetně krve, provádění hygienické péče na lůžku a při dalších činnostech. **Při kontaktu s prostředím pacienta** se používá při vyprazdňování emitních misek, manipulaci a čištění nástrojů, nakládání s odpady či při čištění rozlitých krevních tekutin. (WHO, 2009c) Dále jak uvádí MZČR (2012) při výměně lůžkovin a jiných činnostech.

**Použití rukavic není indikováno pro použití**, kdy není předpoklad pro expozici s krví a jinými tělními tekutinami či kontaminovanými předměty v okolí pacienta kromě rizika přenosu pomocí kontaktu. **Při kontaktu s pacientem** použití rukavic není indikováno při měření krevního tlaku, pulsu, teploty, aplikaci subkutánních a intramuskulárních injekcí, koupání a oblékání pacienta, převozu pacienta, péči o oči a uši bez sekretu, jakékoliv manipulaci s infuzními sety bez úniku krve. **Při kontaktu s prostředím pacienta** použití rukavic není indikováno při používání telefonu, zápisu informací do dokumentace pacienta, perorálním podáváním léků, při podávání a sběru

stravy, např. při manipulaci s tabletovým systémem, výměně a úpravě lůžka, při podávání oxygenoterapie či přemísťování nábytku. (WHO, 2009c) Naopak vyhláška č. 306/2012 Sb. uvádí, že rukavice se při manipulaci s prádlem u lůžka pacienta musí používat.

### 7.7.3 Zásady při používání rukavic

Používání rukavic vyžaduje dodržování několika důležitých zásad. Použití rukavic především nenahrazuje provedení hygienické dezinfekce rukou. Jednotlivé rukavice by se měly používat tam, kdy lze předpokládat kontakt s krví či jiným biologickým materiálem. (WHO, 2009c)

Rukavice by se měly **navlékat** před prováděním aseptických činností, a to v případě, že se předpokládá kontakt s biologickým materiálem. Dále by se měly navlékat před kontaktem s pacientem, u kterého jsou prokázány vysoce nakažlivé a nebezpečné patogeny, včetně MRSA, a jeho bezprostředním okolí. (WHO, 2009c) Navlečení rukavic by se mělo provádět pouze v indikovaných případech, jinak mohou zapříčinit přenos infekcí spojených se zdravotní péčí, a to až po zaschnutí dezinfekčního přípravku. (MZČR, 2012) Postup při navlékání rukavic viz Příloha 19, obr. 25. Před situací, která vyžaduje provedení hygienické dezinfekce rukou a také použití rukavic, se hygienická dezinfekce rukou provádí bezprostředně před jejich navléknutím. (WHO, 2009c) V případě, že se zároveň používají rukavice a empír, tak se rukavice navlékají přes okraj rukávů empíru. (Sedlářová, 2011)

Rukavice by se měly **svlékat** ihned po péči o pacienta a následně by se měla provést hygienická dezinfekce rukou. (WHO, 2009c) MZČR (2012) avšak také umožňuje provést hygienické mytí rukou. Jeden pár rukavic se smí používat pouze při poskytování ošetrovatelské péče u jednoho pacienta. Dále by se měly odstranit při jejich poškození, při péči o pacienty, kdy nastává přechod z kontaminovaného místa na neporušenou pokožku, či před kontaktem se zdravotnickým prostředkem. (WHO, 2009c) Postup svlékání rukavic viz Příloha 19, obr. 26. Rukavice by měly být likvidovány jako nebezpečný odpad. (Mazánek et al., 2014) Nezbytné je vhodné místo umístění rukavic,



kdy se doporučuje, aby byly umístěny v boxech, např. na stěnách a na odděleních by měl být dostatek rukavic vyrobených z různých materiálů. (Malinská, 2012) S problematikou umístění rukavic se také pojí jejich vlastní balení. Výzkumem bylo zjištěno, že dlouhodobě otevřená balení rukavic mohou vykazovat jejich bakteriální kontaminaci. Výzkum byl dále zaměřen na bakteriální kontaminaci rukavic z nově otevřených balení. Ze všech 3 000 vyšetřovaných rukavic byla zjištěna na jedné rukavici přítomnost obligátně patogenní bakterie *Staphylococcus aureus*, ale oportunně patogenních organismů již bylo zjištěno 29 %. Zejména se jednalo o bakterie *Micrococcus species*, *Streptococcus species*, sporuláty, saprofytické plísně a další. (Telekesová a Dzan, 2013)

#### **7.7.4 Souhrn hygienického zabezpečení rukou a použití rukavic**

Základním opatřením v přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí je provádění hygienické dezinfekce rukou. (Hedlová, 2014b) Hygienické mytí rukou by se mělo provádět pouze v omezených indikacích. (MZČR, 2012) Dle doporučení WHO (2009a) a MZČR (2012) by se hygienická dezinfekce rukou měla provádět v místě poskytování ošetrovatelské péče. Při provedení by se mělo dodržet pět základních momentů, včetně situace po odstranění rukavic. (Loveday et al., 2014) Indikace jsou postupně revidovány a specifikovány pro konkrétní činnosti. K vlastnímu provedení hygienické dezinfekce rukou by se měly používat alkoholové dezinfekční přípravky či jiné látky, které jsou vtírány do suché pokožky rukou po dobu minimálně 20 sekund v množství minimálně 3 ml. Vlastní postup by se měl řídit dle ČSN EN 1500. (MZČR, 2012) Nezbytné je dodržet dobu expozice dezinfekce. Zvýšenou pozornost je nutné věnovat konečkům prstů a palců ruky. (Kohoutová, 2012) Potřebné je zdržet se nošení jakýchkoliv doplňků na rukou (Česko, 2012), včetně umělých nehtů. (Kelčíková, 2012). Používání rukavic má přesné indikace. Z tohoto důvodu by se měly všeobecné sestry řídit dle pyramidy stanovené WHO. Rukavice by se měly používat pouze na jedno použití, vždy při riziku kontaktu rukou s biologickým materiálem a kontaminovanými pomůckami a předměty. Rukavice by se měly mezi pacienty vyměňovat. (WHO, 2009c)

## 8 Aseptické techniky klinických ošetrovatelských postupů

Významnou příčinou vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí je nedodržení aseptických postupů, jak uvádí Rowley a Clare (2011). Rowley (2001) publikoval v Nursing Times článek o nové aseptické technice, která se nazývá Aseptic Non-Touch Technique (ANTT), tzn. aseptické bezdotykové techniky, kdy tyto techniky byly vytvořeny v roce 1993. (Rowley et al., 2010) Tento způsob je především zaměřen na ochranu pacientů prostřednictvím zavedení aseptických postupů při poskytování nejen ošetrovatelské péče z důvodu zamezení přenosu původců infekcí spojených se zdravotní péčí. (NHMRC, 2010) Kolář (2008) zmiňuje, že správně prováděné ošetrovatelské postupy jsou základním pilířem prevence infekcí spojených se zdravotní péčí. Metoda ANTT pochází z Velké Británie a byla implementována do několika guidelines zdravotnických zařízení na území Velké Británie i mimo ní, včetně Austrálie. Jedná se o první standardizovanou techniku aseptických postupů. Dle výzkumů bylo potvrzeno, že při používání ANTT výrazně došlo ke snížení infekcí spojených se zdravotní péčí. (Rowley a Clare, 2009)

Asepsi lze definovat jako „*soubor preventivních opatření a postupů, která mají zabránit mikrobiální kontaminaci sterilního prostředí (tkání, materiálů, nástrojů apod.)*“ (Göpfertová et al., 2013, s. 14) či dle další definice jako „*soubor preventivních opatření a postupů, které zabraňují přítomnosti mikroorganismů v prostředí a na předmětech*“. (Podstatová, 2009, s. 44) Podstatová (2009) dále k této definici doplňuje, že aseptickým postupem se rozumí např. příprava léků a aseptickým prostředím se rozumí např. operační sál. NHMRC (2010) zmiňuje, že hlavním cílem asepsy je zabránění přenosu patogenních mikroorganismů prostřednictvím kontaminovaných rukou, předmětů a ploch, a tím zabránění vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí při zavlečení patogenních mikroorganismů na pacienta. (Rowley et al., 2010) Z těchto důvodů se ANTT používá k zabránění kontaminace mikroorganismy způsobujícími infekce spojené se zdravotní péčí. Aseptické techniky lze využít jak v nemocničních zařízeních, tak i v komunitní péči. (NHMRC, 2010) Rowley a Clare (2009) uvádí, že aseptické bezdotykové techniky se používají zejména u převazu ran, zavádění periferního a centrálního žilního katétru,

odběru krve, cévkování, ošetření ran apod. Nutné je také vzdělávat personál, včetně všeobecných sester, v oblasti hodnocení rizik, které jsou klíčové pro přenos infekcí spojených se zdravotní péčí. K tomu se využívají jednotlivá grafická znázornění postupů ANTT s cílem snadnějšího pochopení prováděných činností. (Rowley a Clare, 2009)

Aseptická bezdotyková technika především zahrnuje dodržení hygienického zabezpečení rukou, dezinfekci používaných ploch a předmětů potřebných k provedení výkonu a bezdotykové techniky sloužící nejen k zabránění přímého kontaktu rukou s rizikovými oblastmi u daných výkonů. Hygienická dezinfekce rukou a používání pomůcek nemusí být vždy provedeno dostatečně a právě z tohoto důvodu je bezdotyková technika důležitou složkou zajišťující asepsi provedení jednotlivých činností. (NHMRC, 2010) Tyto oblasti zahrnuje také doporučení WHO (2007) Standard Precautions in Health Care, které je uveřejněno ve věstníku MZČR (2013). K tomuto Loveday et al. (2014) zmiňuje, že aseptická technika by se měla dodržovat při jakémkoliv postupu spojeným s porušením přirozené obranyschopnosti organismu, zejména při zavádění a ošetřování invazivních prostředků, podávání infuze, sterilních léků a péči o rány.

Provádění aseptické bezdotykové techniky se skládá z několika oblastí, a to klíčových částí a klíčových míst, hygienické dezinfekce rukou, používání rukavic, aseptického pole, kontroly prostředí a vlastního pořadí postupu. (NHMRC, 2010)

**Klíčová část** je charakterizována jako část zdravotnického prostředku, která přichází do přímého kontaktu s pacientem nebo přichází do kontaktu např. s infuzní lahví. (NHMRC, 2010) V případě kontaminace klíčové části může nastat přímý či nepřímý přenos patogenů infekcí spojených se zdravotní péčí na tělo nebo do těla pacientů. (Rowley et al., 2010) Příkladem klíčové části může být injekční jehla, injekční stříkačka, periferní žilní katétr, hrdlo ampule či obvaz. Klíčové části by měly být po dobu, než budou použity, zabezpečeny proti jejich kontaminaci a mohou přijít do styku pouze s jinými klíčovými aseptickými částmi. (NHMRC, 2010)

**Klíčové místo** je charakterizováno jako místo samotného vstupu klíčové části, kdy místem může být např. samotný vstup periferního žilního katétru do těla pacienta (NHMRC, 2010) či rána, jak uvádí Rowley et al. (2010). Konkrétním příkladem jednotlivých označení může být injekční jehla (klíčová část), která se používá k aplikaci

injekce do svalu (klíčové místo) či v případě, že se pomocí injekční jehly vpraví lék přes vydezinfikovanou gumovou zátku do infuzní lahve (klíčová část).

Hlavní součástí ANTT je **hygienická dezinfekce rukou** by se měla provádět dle směrnic stanovených WHO (2009a) včetně situace po svléknutí rukavic. Blíže viz kapitola 7.5. Další součástí zahrnuje používání **rukavic**, kdy jejich použití by mělo opět respektovat doporučení WHO. (NHMRC, 2010) Blíže viz kapitola 7.7.

**Aseptické pole** je charakterizováno jako pracovní prostor, který slouží k zajištění asepsy během provádění výkonů, protože okolní prostředí může vykazovat kontaminaci patogenními mikroorganismy. Příkladem aseptického pole může být použití pracovního podnosu, který by měl být hlubší a měl by poskytovat dostatečně velký pracovní prostor. ANTT vymezuje dva základní typy aseptických oblastí, a to kritické aseptické pole a obecné aseptické pole. (NHMRC, 2010) **Kritické aseptické pole** zajišťuje asepsi během provádění výkonu a používá se pro klíčové části či klíčová místa, když nemohou být snadno chráněny před kontaminací během provádění výkonu. Příkladem kritického aseptického pole může být připravený sterilní stůl k výkonu, na kterém jsou umístěny pouze sterilní pomůcky, a to např. chirurgické nástroje atd. Do tohoto pole lze pouze vstoupit s použitím sterilních rukavic a popřípadě sterilního oděvu. Toto pole dále zahrnuje **mikrokritické aseptické pole**, které je menší verzí kritického aseptického pole a užívá se pouze k ochraně jednotlivých částí pomůcek. Příkladem může být vnitřní strana sterilního obalu, ve kterém jsou vloženy injekční stříkačky a jehly, jednorázové uzávěry pro infuze či jehly a další. (Rowley a Clare, 2009) **Obecné aseptické pole** je místo, které podporuje asepsi během provádění běžných výkonů a obsahuje k nim potřebné pomůcky. Příkladem může být vydezinfikovaný pracovní podnos, na kterém jsou umístěny injekční stříkačky částečně ve sterilním obalu, kdy kónus jehly je označován jako mikrokritické aseptické pole. Dalším příkladem může být používání uzávěru na jehly určeného k jednorázovému použití. (NHMRC, 2010) Ilustrace viz Příloha 20, obr. 27-30.

Zdravotnický pracovník provádějící danou činnost by měl nejprve zajistit vhodné **okolní prostředí**. Před prováděním aseptického výkonu by si měl zkontrolovat, zda neprobíhá výměna lůžkovin u pacienta, zda nejsou otevřená okna apod., jako opatření před vzdušným přenosem infekcí spojených se zdravotní péčí. Po zhodnocení a omezení

rizik může všeobecná sestra pokračovat v dané činnosti. (NHMRC, 2010)

Poslední částí ANTT je dodržení správného **postupu prováděné činnosti**, který by měl být logický a účinný. (NHMRC, 2010) Zahrnuje též provedení dezinfekce ploch a předmětů. (Rowley et al., 2010) Postup vždy záleží na vykonávané činnosti. Vlastní postup lze rozdělit na jednotlivé virtuální zóny jako u provádění hygienické dezinfekce rukou, a to na přípravnou zónu, zónu pacienta a dekontaminační zónu. (NHS, 2015b) Postup by měl být následující.

V **přípravné zóně** by všeobecná sestra měla nejprve provést hygienická dezinfekce rukou, která slouží v tomto momentě ke snížení kontaminace klíčových částí či míst. Dalším krokem v této zóně je příprava obecného aseptického pole, např. čistého podnosu pomocí dezinfekce, na kterém se budou připravovat pomůcky. (NHMRC, 2010) Melicherčíková (2015) uvádí, že k tomuto lze využít alkoholový dezinfekční přípravek. Následuje příprava pomůcek, které budou použity k výkonu s následným provedením hygienické dezinfekce rukou. Dle indikace by se měly navléknout rukavice. Sterilní rukavice se používají především při dotyku s klíčovými částmi. Dalším krokem v přípravě pomůcek je otevření zdravotnických prostředků, jako např. injekční stříkačky, sterilních čtverců apod., bezdotykovou technikou. (NHMRC, 2010) K používání jehel a injekčních stříkaček vyhláška č. 306/2012 Sb. uvádí, že musí být pro každého pacienta používány nové. (Česko, 2012) Jednotlivé pomůcky se otevřou, jak uvádí Vytejková (2015), tzv. systémem **peel-pouch**, kdy Pokorná et al. (2014) upřesňuje, že se obal netrhá a nestříhá. Obal lze otevřít pouze přes šev či roh. Svár obalu by se měl otevřít z vnější strany obalu, aby nedošlo ke kontaktu s vnitřní částí. V případě, že se jedná o nástroj, tak se vyjímá z obalu na straně jeho úchopové části. (Vytejková, 2015)

Dalším krokem již v **zóně pacienta** je provedení samotného výkonu, při kterém se musí dbát na správné aseptické provedení, aby nedošlo ke kontaminaci mikroorganismy. Dalším krokem v zóně pacienta je likvidace použitých zdravotnických prostředků s následným odstraněním rukavic a provedení hygienické dezinfekce ruku.

Poslední zónou je **dekontaminační zóna**, kdy se provede dekontaminace obecného aseptického pole a jednotlivých pomůcek s následným definitivním provedením hygienické dezinfekce rukou. (NHMRC, 2010) I vyhláška č. 306/2012 Sb. ukládá,

že veškeré použité pomůcky určené k opakovanému použití a pracovní plochy musí být dekontaminovány. Jednorázové stříkačky a jehly se po jejich použití likvidují bez ručního oddělování. Pro jejich oddělení je možné použít pouze speciální pomůcku či přístroje. (Česko, 2012) Použité jehly se likvidují do pevnostěnného kontejneru, který především slouží k prevenci poranění zdravotnických pracovníků. (WHO, 2010b) Pevné nádoby musí odolat mechanickému poškození a měly by být uzavíratelné. Po jejich naplnění by mělo dojít k pevnému uzavření. (Sedlářová, 2011) Jednorázové pomůcky se též musí po jejich použití vždy likvidovat, nelze je dezinfikovat či sterilizovat. (Česko, 2012) Použitý materiál kontaminovaný biologickým materiálem by se měl likvidovat jako infekční odpad. Rizikovou oblastí v této zóně může být např. nedostatečně provedená dekontaminace pracovního podnosu. (Šrámová et al., 2013) Nově se nabízí možnost využít nanomateriály nanesené na plochy či předměty. Velkou výhodou nanomateriálů jsou jejich antimikrobiální a baktericidní vlastnosti. Mohou se aplikovat na různé typy povrchů a materiálů používaných ve zdravotnických zařízeních, především na rizikových pracovištích. (Šlamborová et al., 2013)

### **8.1 Aseptické provedení odběru venózní krve z periferní žíly**

Základní intervencí všeobecné sestry dle vyhlášky č. 55/2011 Sb. je odběr biologického materiálu (Česko, 2011b). Pokorná a Komínková (2013) k tomuto uvádějí, že všeobecná sestra je přímo zodpovědná za způsob provedení odběru biologického materiálu. Samotný odběr venózní krve patří mezi nejčastěji odebíraný biologický materiál. Při odběru krve z periferní žíly je nutné dodržet aseptický postup, aby se předešlo vzniku infekce v místě provedeného odběru. (WHO, 2010b) Dle Šrámové et al. (2013) při odběru biologického materiálu mohou konkrétně vzniknout bolestivé infiltráty, hematomy a tromboflebitidy, především pokud nedojde k úplnému zaschnutí dezinfekčního přípravku. Všeobecná sestra provádějící odběr biologického materiálu má vzhledem k možné přítomnosti infekčního agens povinnost dle § 62 odstavce 3 písmene a) zákona č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů při „vyšetření

*postupovat podle hygienických požadavků upravených prováděcím právním předpisem“ a dle odstavce 3 písmene zajistit, „aby se s biologickým materiálem při odběru, transportu, laboratorním zpracování, dekontaminaci a likvidaci zacházelo tak, aby nebylo ohroženo zdraví fyzických osob přicházejících s ním do přímého styku“.* (Česko, 2000, s. 3638-3639) Odběr biologického materiálu „*musí být proveden lege artis a za aseptických podmínek*“, jak uvádí Podstatová (2010, s. 79)

**Přípravná zóna** zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou dle doporučení WHO. (WHO, 2009a) Následuje příprava obecného aseptického pole s provedením jeho dezinfekce a následnou přípravou pomůcek používaných k odběru krve. (NHMRC, 2010) Pro odběr krve je doporučováno použít uzavřený vakuový systém, protože výrazně snižuje pravděpodobnost kontaminace. (WHO, 2010b) Naopak použití otevřeného systému je spojeno s velkým rizikem přenosu původců infekcí. (Pokorná a Komínková, 2013) Mezi připravované pomůcky patří sterilní odběrová jehla, držák jehly, sterilní odběrová vakuová zkumavka, turniket, dezinfekce na kůži, čtverečky z gázy, jednorázové rukavice, sterilní tampony, náplast, emitní miska, kontejner na ostrý odpad a buničitá vata či podložka určená k jednorázovému použití pro ochranu pacientova oblečení. (Pokorná a Komínková, 2013) Zdravotnické prostředky používané k odběru biologického materiálu musí být sterilní. (Česko, 2012) K tomuto Šrámová et al. (2013) zmiňuje, že příprava by se měla provádět v čisté části oddělení na čistých a vyčleněných pracovních plochách. Při manipulaci s pomůckami by se všeobecná sestra neměla již dotýkat klíčových částí, aby nenastala kontaminace mikroorganismy. (NHS, 2015b)

**Zóna pacienta** zahrnuje provedení vlastního odběru, kdy Šrámová et al. (2013) opět tvrdí, že vlastní odběry by se měly provádět ve vyčleněných částech oddělení či ordinace. Při odběru krve se nejprve provede hygienická dezinfekce rukou s vyhledáním místa vpichu s eventuálním nasazením turniketu. (WHO, 2010b) Použití turniketu však může ovlivnit kvalitu odebíraného vzorku a neměl by být nasazen déle jak jednu minutu. Doporučuje se také před vyhledáním místa vpichu podložit pacientovi ruku ochrannou podložkou. (Pokorná a Komínková, 2013)

Dále se opět provede hygienická dezinfekce rukou a navléknou se nesterilní rukavice. (WHO, 2010b) Použití rukavic také vyplývá z vyhlášky č. 306/2012 Sb. (Česko, 2012)

NHS (2015b) však uvádí, hygienická dezinfekce rukou se nevyžaduje provést před vyhledáním místa vpichu. Dále se provede dezinfekce místa vpichu, která je zaměřena na tranzientní a rezidentní mikroflóru pokožky. K dezinfekci pokožky se používají pouze dezinfekce k tomu určené, které mohou být barevné či bezbarvé. (Podstatová, 2010) Dezinfekce pokožky se má provádět pomocí tampónu s 2% chlorhexidinem v 70% isopropanolu po dobu 30 sekund do zaschnutí. (WHO, 2010b) Vždy by se měla dodržet doba expozice dle návodu výrobce. V případě, že dezinfekční prostředek zaschne dříve, měl by se nanést znovu, aby pokožka byla po celou dobu expozice vlhká. (Podstatová, 2010) K dezinfekci se mohou používat i lihové roztoky, jodové tinktury a aerosolové přípravky. U pacientů s alergií na jód by se měl používat 70–80% alkohol či alkoholéter. (Pokorná a Komínková, 2013) Toto také potvrzuje Hepnar et al. (2012). Naopak WHO (2010b) uvádí, že k dezinfekci by se neměl používat povidon jodid, protože krev kontaminovaná tímto prostředkem může falešně zvyšovat hladinu draslíku, fosforu či kyseliny močové. Na dezinfekci místa vpichu byla prováděna studie a bylo jí zjištěno, že provedení dezinfekce alkoholovým přípravkem odstraňuje pouze 47 % bakterií v místě vpichu. (Khawaja et al., 2013) Šrámová et al. (2013) k tomuto uvádí, že žádnými přípravky nelze odstranit všechny mikroorganismy. Při dezinfekci se nedoporučuje používat buničité čtverečky, protože mohou být kontaminovány bakteriemi již při jejich přípravě a mohou se na nich v průběhu času množit. (WHO, 2010b)

Směr provádění dezinfekce je od středu vpichu směrem dolů a nahoru, aby se dostatečně pokryla plocha přibližně 2 cm. (WHO, 2010b) Pokorná a Komínková (2013) uvádějí, že dezinfekční přípravek lze nanést nebo nastříkat na místo vpichu a nechá se zaschnout. V případě, že dezinfekce není po expoziční době zaschlá, lze ji setřít sterilním tampónem třemi tahy či krouživým pohybem od středu místa vpichu směrem ven. Dezinfikovaná kůže by měla být vždy dezinfekčním prostředkem dokonale pokryta. (Podstatová, 2010) Robert Koch Institut (2011) uvádí, že není proveden dostatek studií, které by potvrzovaly, který ze způsobů dezinfekce (otření či postřík) je vhodnější. Vydezinfikované místo vpichu se již nesmí palpat. V případě dotknutí se, se musí dezinfekce opakovat. (WHO, 2010b) Následuje provedení vlastního odběru



bezdotykovou technikou, při které musí být ochráněny klíčové části a klíčová místa, tzn. nedotýkat se místa vpichu a odběrové jehly. (NHS, 2015b) Po provedeném odběru se povolí turniket, odstraní jehla a na místo vpichu se přikládá sterilní tampón, který by si měl pacient držet alespoň 1 minutu a neměl by ohýbat ruku v paži. Poté se místo přelepí náplastí přibližně na 15 minut. (Pokorná a Komínková, 2013) Pokud došlo ke kontaminaci předmětů a ploch biologickým materiálem, musí se ihned provést jejich dekontaminace. (Podstatová, 2010)

**Dekontaminační zóna** zahrnuje odstranění použité odběrové jehly do pevnostěnného kontejneru. (NHS, 2015b) Jednorázové jehly se likvidují vcelku a nikdy se nesmí vracet kryty na použité jehly. (Podstatová, 2010) Toto také zmiňuje MZČR (2013). Dále se likviduje ostatní použitý materiál. (NHS, 2015b) Dle WHO (2009a) následuje odstranění rukavic a provedení hygienické dezinfekce rukou. Poté se provede dekontaminace obecného aseptického pole a prostředků použitých k odběru. (NHS, 2015b) Nutné je neopomenout dezinfekci použitého turniketu, protože přišel do styku s pacientovou pokožkou. Z ekonomických důvodů vynaložených na následnou léčbu infekcí spojených se zdravotní péčí je vhodnější používat jednorázové turnikety, protože turnikety určené k opakovanému použití nemusí být dostatečně dekontaminovány. (Kim et al., 2014) Posledním krokem v dekontaminační zóně je svléknutí rukavic a provedení hygienické dezinfekce rukou. (NHS, 2015b) Blíže o dekontaminaci viz kapitola 6 a o hygienickém zabezpečení rukou viz kapitola 7.

## **8.2 Aseptické provedení přípravy a podání léku do zavedeného periferního žilního katétru**

Mezi další velmi častou činností všeobecných sester patří podávání léků do periferního žilního katétru. Rovněž je tato činnost stanovena podle § 4 odstavce 3 písmena a) vyhlášky č. 55/2011 Sb., který uvádí, že všeobecná sestra může „*podávat léčivé přípravky s výjimkou nitrožilních injekcí nebo infuzí u novorozenců a dětí do 3 let a s výjimkou radiofarmak*“. (Česko, 2011b, s. 485) Při nedodržení aseptického postupu

mohou vzniknout infekce spojené s cévními katétry, kdy zdrojem kontaminace může být samotný katétr, dále místo vstupu infuzní linky, kůže v místě vpichu, eventuálně také kontaminovaný infuzní roztok. Hlavním rizikem vzniku kontaminace je nedodržení aseptických postupů při ošetřování katétru. (Hedlová a Jindrák, 2014)

Při nedodržení aseptických zásad může nastat místní či celková infekce. Nejčastější příčinou vzniku infekce může být manipulace s infuzním setem rukama vykazujícími kontaminaci, ale též může být kontaminován i samotný periferní žilní katétr před nebo během aplikace. (Šrámová et al., 2013) Mortalita u pacientů na infekce spojené s cévním katétretem se pohybuje v rozmezí 10–20%. (Göpfertová et al., 2013) Aseptické techniky jsou základním faktorem pro bezpečné podávání nitrožilních léků a infuzních roztoků. Studie také potvrzují, že infekce spojené s cévními katétry způsobují velmi často kontaminované ruce všeobecných sester. Infuzní sety vykazovaly kontaminaci stejných mikroorganismů, které se vyskytují na rukou a v ústech. (Nakataki et al., 2013) Rovněž se ve Velké Británii vyžaduje použití aseptické techniky také při intravenózním podávání léků. (Loveday et al., 2014)

**Přípravná zóna** zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou dle doporučení WHO. (WHO, 2009a) Hygienickou dezinfekci rukou v tomto momentě provádí 60,45 % všeobecných sester, jak uvádí Pokorná a Dvořáková (2012). Následuje příprava obecného aseptického pole s přípravou pomůcek používaných k podávání léků. Dále je nezbytné provedení hygienické dezinfekce rukou a navléknutí rukavic. (NHS, 2015b) Rukavice také doporučuje použít Sedlářová (2015) především z důvodu ochrany před působením léků.

Dalším krokem je samotná příprava injekčních či infuzních léků s použitím prostředků k ochraně klíčových částí, např. jednorázovým uzávěrem. Příprava probíhá v aseptickém poli, tedy odezinfikovaném pracovním podnosu. (NHS, 2015b) Šrámová et al. (2013) k tomuto uvádí, že infuze by se měly připravovat v čisté části oddělení na předem odezinfikovaných pracovních plochách z důvodu zabránění přenosu původců infekcí spojených se zdravotní péčí. Z výzkumného šetření vyplývá, že pouze 45,2 % všeobecných sester před přípravou dezinfikuje pracovní pult s oddělenými plochami určenými pro přípravu injekční a infuzní terapie. Rovněž byla prokázána

bakteriální kontaminace tohoto pultu v 25,0 % patogenními bakteriemi, kdy převládajícím druhem převažovala kontaminace *Staphylococcus aureus* včetně MRSA, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, AmpC a *Enterobacter cloacae*. (Krause, 2014)

Při přípravě léků určených k podání pomocí infuze je z pohledu asepse též nutné dodržovat bezdotykovou techniku. (NHS, 2015b) Před přípravou léků se provede hygienická dezinfekce rukou. Lék se v ampuli sklepe, mechanickým otřením pomocí tamponu se odezinfikuje hrdlo ampule pomocí 70% alkoholu (isopropanolu nebo ethanolu). (WHO, 2010c) Jak již bylo zmíněno, použití buničitých čtverečků se nedoporučuje. (WHO, 2010b) Dále již nesmí nastat kontakt rukou po jeho dezinfekci. Toto také potvrzuje Pokorná et al. (2013) či Šrámová et al. (2013), ale naopak Sedláková (2015) tvrdí, že hrdlo ampule se dezinfikovat nemusí. Odůvodňuje to tím, že hrdlo bylo dříve nutné odezinfikovat z důvodu jejich napilování. Po odstranění hrdla ampule se bezdotykovou technikou spojí injekční jehla s injekční stříkačkou. (WHO, 2010c) Obaly injekčních stříkaček a jehel se otvírají systémem tzv. peel-pouch. Toto slouží především, aby nenastal kontakt rukou s kónusem jehly. (Sedlářová, 2015) Tzn., nesmí nastat kontakt rukou s kónusem jehly a kónusem injekční stříkačky, tedy s klíčovými částmi. Následně je nasán lék z ampule do injekční stříkačky. (Pokorná et al., 2014)

V případě, že se lék nasává z tlustostěnné lahvičky, tak se dezinfikuje gumová zátká pomocí postříku nebo otření. (Sedlářová, 2015) ISMP (2015) k tomuto uvádí, že některé lahvičky mohou mít kryty, ale ty se nepovažují za sterilní a slouží spíše jako protiprachové kryty. Z tohoto důvodu se musí vždy provést dezinfekce membrány lahvičky. Vhodné je proto použít jednorázový dezinfekční polštářek. Další postup je z pohledu asepse shodný jako při natahování léku z ampule. (Sedlářová, 2015)

Na takto připravenou injekční stříkačku s lékem se může vložit jednorázový uzávěr. (NHS, 2015b) Uzávěr na jednorázové použití se sundává bezprostředně před vlastní aplikací. V případě, že se podává lék s infuzním roztokem, je nutné nejprve vydezinfikovat vstup do infuzního roztoku (Pokorná et al., 2014) Vstup do infuzní lahve se dezinfikuje především u přípravků, které nemají sterilní kryt. (Sedlářová, 2015) Následně se do ní po expozici dezinfekčního přípravku aplikuje lék opět s dodržáním

non-touch techniky. (Pokorná et al., 2014) Byl uskutečněn výzkum, který se také zaměřoval na provádění dezinfekce krytu infuzní lahve. Bylo zjištěno, že většina všeobecných sester dezinfekci krytu provádí, avšak nejvíce ji opomíjí sestry pracující na onkologii. Dalším zjištěním bylo, že délka praxe nemá vliv na provádění dezinfekce spojovacích částí infuzí. (Pokorná a Dvořáková, 2012) Následuje napojení převodové infuzní soupravy do infuzní lahve či vaku. (Pokorná et al., 2014) Hlavní zásadou při přípravě infuzní terapie z pohledu dodržení asepse je připravovat infuzi pouze na vydezinfikovaných plochách a v čistém prostředí, aby se zabránilo kontaminaci, jak zmiňuje Šrámová et al. (2013). Dále zmiňuje, že se za žádných okolností nesmí ponechat jehla v pryžových zátkách infuzního roztoku či léků. Mezi další zásady patří dbát na to, aby se jehla apod. již nedotkla kontaminované plochy, nepoužívat opakovaně injekční stříkačky, i když se změní jehla, nevstupovat se stejnou stříkačkou a jehlou do několika lahviček. (WHO, 2010c)

**Zóna pacienta** zahrnuje nejprve provedení hygienické dezinfekce rukou s navléknutím nesterilních rukavic. (NHS, 2015b) Pokorná et al. (2014) zdůrazňuje, že při napojení infuzní soupravy se musí vždy používat rukavice, aby se všeobecná sestra i pacient chránili před rizikem přenosu infekce. Při napojování infuzní soupravy pouze 56,78 % všeobecných sester používá rukavice. (Pokorná a Dvořáková, 2012) Dále se provede očištění klíčových částí, jak uvádí NHS (2015b), tzn. bezjehlových konektorů, které by se měly dezinfikovat pomocí mechanického tření před každým přístupem do katétru. (Moureau a Flynn, 2015) Doba expozice dezinfekčního přípravku by měla být minimálně 15 sekund při použití 2% chlorhexidinu v 70% alkoholovém antiseptickém prostředku za použití tampónu. (NHS, 2015b) Toto také potvrzují národní guidelines ve Velké Británii, kdy navíc uvádějí, že použití bezjehlových konektorů je výhodnější než použití standardních jednorázových uzávěrů. (Loveday et al., 2014)

Hošťálková (2011) uvádí, že nejlepším řešením pro zajištění maximálně bezpečného vstupu je použití bezjehlových konektorů, ovšem v případě, pokud je správně prováděná dezinfekce. Zároveň při použití bezjehlového konektoru se snižuje ekonomická náročnost. Vhodné je používat dezinfekční čtverečky s dezinfekčním přípravkem na jedno použití. (NHS, 2015b) Dezinfekce by se měla provádět od středu pryžové zátky

s následným zaschnutím. Rovněž se doporučuje provádět dezinfekci stran bezjehlových konektorů. (NHMRC, 2010) Dle Šrámové et al. (2013) by se pryžová zátka měla dezinfikovat tampónem s dezinfekčním přípravkem. Po uplynutí doby expozice dezinfekce se provádí vlastní napojení infuzní soupravy. V případě nedostatečného zaschnutí dezinfekčního přípravku je možné riziko vpravení dezinfekce do pacienta. (NHS, 2015b) K této problematice Moureau a Flynn (2015) uvádějí, že kolonizace bezjehlových konektorů je příčinou až 50 % infekcí spojených s cévními katétry. Z tohoto důvodu patří dodržování aseptických technik k velmi důležitým faktorům. Důvodem při nedodržování aseptických technik by mohlo být nedostatečné vzdělávání zdravotnických pracovníků. Rovněž výrobci by měli pro každý výrobek v návodu použití uvádět, jakým způsobem a přípravkem dezinfekci provádět. (Moureau a Flynn, 2015)

Jako poslední v tomto kroku se provádí likvidace použitých pomůcek, a to ještě u pacienta, aby se předešlo možnému poranění, včetně odstranění použitých injekčních jehel a stříkaček do pevnostěnného kontejneru, dále odstranění rukavic s provedením hygienické dezinfekce rukou. (NHMRC, 2010) Po ukončení aplikace se infuzní souprava odstraní a uzavře se jednorázovým uzávěrem nebo se odstraní infuzní set při použití bezjehlového systému. (Pokorná et al., 2014)

**Dekontaminační zóna** zahrnuje očištění obecného aseptického pole z důvodu zabránění křížového přenosu původců infekcí spojených se zdravotní péčí, likvidaci použitého materiálu a odstranění rukavic s provedením hygienické dezinfekce rukou. (NHS, 2015b) Blíže o dekontaminaci viz kapitola 6 a o hygienickém zabezpečení rukou viz kapitola 7.

### **8.3 Aseptické provedení převazu nekomplikované (aseptické) rány**

Další často prováděnou činností všeobecných sester je převaz rány. Podle § 4 odstavce 3 písmena d) vyhlášky č. 55/2011 Sb., všeobecná sestra může „*provádět ošetření akutních a operačních ran, včetně ošetření drénů*“ (Česko, 2011, s. 485) S tímto se také pojí dodržování zásad asepse při poskytování ošetrovatelské péče.

**Přípravná zóna** zahrnuje provedení hygienické dezinfekce rukou dle doporučení WHO. (WHO, 2009a) Následuje příprava instrumentačního vozíku s přípravou aseptického pole, tedy odstranění mikroorganismů prostřednictvím provedení dezinfekce ploch. (NHMRC, 2010) Při provádění převazu se také mohou využívat převazové vozíky (Pokorná, 2012), ale v tomto případě bude popisována situace s použitím instrumentačního vozíku. Pokorná et al. (2014) uvádí, že dezinfekce ploch se může provádět postřikovou dezinfekcí k tomu určenou. Na vydezinfikovaný povrch se po uplynutí doby expozice dezinfekčního přípravku připraví veškeré pomůcky, které jsou ještě nerozbaleny a budou potřebné k provedení převazu. (NHMRC, 2010) Pomůcky se připravují na spodní část instrumentačního vozíku. (NHS, 2015b) Mezi přípravou jednotlivých pomůcek se vyžaduje provedení hygienické dezinfekce rukou, protože pomůcky mohou být uloženy v různých prostorách a může nastat jejich kontaminace. (NHMRC, 2010) K nejčastěji připravovaným zdravotnickým prostředkům patří převazové nůžky, sterilní chirurgické nástroje, sterilní rouška, převazový materiál, ochranné prostředky, emitní miska, empír a další podle potřeby. (Pokorná et al., 2014)

**Zóna pacienta** zahrnuje oblečení ochranného jednorázového oděvu a ústní roušky. (NHMRC, 2010) Vlastní převaz by měl nejlépe probíhat v převazové místnosti nebo na vyšetřovně, ale také se může provádět za použití instrumentačního vozíku na pokojích pacientů. (Vytečková, 2015) Pokorná et al. (2014) specifikuje, že ochranný jednorázový oděv se používá při rozsáhlých převazech a secernujících ranách a ústní rouška se používá pouze v odůvodněných případech.

Následuje provedení hygienické dezinfekce rukou s následným připravením pomůcek potřebných k převazu na sterilní roušku do horní části instrumentačního vozíku. Tento okamžik je jedním z kritických oblastí provedení převazu rány. (NHMRC, 2010) Na očištěnou a odezinfikovanou horní plochu instrumentačního vozíku se nejprve vloží jednorázová sterilní rouška, a to směrem odzadu dopředu. Jednou možností, jak vyndat sterilní roušku z obalu, je využití podávkových kleští. (Pokorná et al., 2014) Při používání podávkových kleští je nutné dodržet několik zásad. Především by nemělo dojít při manipulaci s nimi k jejich znesterilnění, používají se pouze nezbytně nutnou dobu a následně se ukládají do toulců. (Vytečková, 2015) Podávkové kleště se v toulcích

ukládají do konzervačního dezinfekčního roztoku, který se pravidelně maximálně jednou za 24 hodin vyměňuje. (Česko, 2012) NHMRC (2010) uvádí, že je možné také využít převazový balíček obsahující sterilní roušku a další materiál, který se otevře bezdotykovou technikou. K tomuto Vytejková (2015) uvádí, že se spíše v současné době využívá tento systém a nemusí se používat podávkové kleště a toulec. Na takto připravený stolek se připraví veškeré sterilní pomůcky potřebné k provedení převazu, a to za podmínek, aby se všeobecná sestra nedotkla při přípravě aseptického pole. Aseptickým polem se v tomto momentě rozumí sterilní rouška. Pomocí podávkových kleští či sterilních rukavic se rozmístí jednotlivé potřebné pomůcky. V případě, že výkon nebude proveden okamžitě, stolek a pomůcky se překryjí další sterilní rouškou, a to směrem od sebe. Pokud je nutné instrumentační stolek přemístit, všeobecná sestra se dotýká pouze spodní části vozíku. (Pokorná et al., 2014) Na vozík se také může připevnit igelitový sáček na odpad.

Následně se u pacienta pod převazovanou oblast umístí rouška, která podporuje asepsi a zabraňuje kontaktu s kontaminovaným okolím. Následuje použití rukavic s provedením odstranění původního obvazu. Odstraněný obvazový materiál se likviduje přímo do igelitového sáčku na odpad (NHMRC, 2010) či do emitní misky (Vytejková, 2015). Toto také zmiňuje Maďar et al. (2006) Takto provedená likvidace je důležitá z důvodu zabránění další kontaminace prostředí. Po odstranění obvazu se provede odstranění rukavic a hygienická dezinfekce rukou. Dále se navléknou rukavice nové. V případě, že se vyžaduje kontakt rukou přímo s ránou, použijí se rukavice sterilní. (NHMRC, 2010) Naopak Pokorná et al. (2014) zmiňuje, že pokud se jedná o ránu hojící se per primam, tak se rukavice dále používat nemusí. Vytejková (2015) k této problematice zmiňuje, že výměna rukavic se nemusí provádět u převazů, které jsou kryty rychloobvazem. Oproti tomu NHS (2015b) výměnu rukavic doporučuje. Při provádění převazu je nutné, aby všeobecné sestry pomocí kontaminovaných rukou či rukavic nesahaly na čisté pomůcky či vozík. (Vytejková, 2015) Při použití rukavic se doporučuje řídit dle indikace WHO (2009c).

Dalším krokem je vlastní převaz rány, který by se měl provádět bezdotykovou technikou jako prevence přenosu infekčního agens. (NHS, 2015b) Toto také potvrzuje

Pokorná et al. (2014) a dodává, že při využití non-touch techniky se používají ochranné pomůcky a s krycím materiálem potřebným k převazu se manipuluje např. pomocí sterilních pinzet. Dále se při ošetření rány pokračuje v dezinfekci samotné rány a jejího okolí pomocí antiseptického roztoku. Ošetření probíhá pomocí pinzety a sterilního tamponu smočeného v dezinfekčním roztoku cca 10 cm nad např. emitní miskou. (Pokorná et al., 2014) Vytejšková (2015) také zmiňuje, že ránu lze odezinfikovat i postříkem. Aseptická rána se nejprve dezinfikuje od středu do okrajů, kdy je nutno používat na každý okraj nové sterilní tampóny s dezinfekcí. Dezinfekce okolí rány se provádí kruhovými pohyby, kdy se začíná od rány směrem ven. (Pokorná et al., 2014) V případě, že se jedná o ránu punkční, tak se dezinfekce provádí kruhově od středu vně. Jednotlivé tampóny se dle Vytejškové (2015) pravidelně odstraňují do emitní misky či jak dále uvádí NHMRC (2010) do igelitového sáčku.

Následuje přiložení obvazového materiálu, který se do rány vkládá za využití sterilních pinzet či s použitím sterilních rukavic a měl by přesahovat 2–5 cm. Následně se provede jeho fixace. (Pokorná et al., 2014) Po převazu následuje likvidace použitého materiálu, dekontaminace nástrojů a odstranění rukavic s provedením hygienické dezinfekce rukou. (NHS, 2015b) Nejvhodnější je po převazu celou roušku z instrumentačního vozíku zabalit a odstranit. Tím se ochraňuje okolní prostředí před možnou kontaminací původců infekcí spojených se zdravotní péčí. (NHMRC, 2010)

**Dekontaminační zóna** zahrnuje provedení dekontaminace pomůcek a povrchu instrumentačního vozíku prostřednictvím provedení dezinfekce. (NHS, 2015b) Vytejšková (2015) však zmiňuje, že vozík by se měl dezinfikovat minimálně jednou za 24 hodin, také doporučuje provedení dezinfekce po dokončení převazů např. po vizitě a dále při každém viditelném znečištění či jeho kontaminaci. Ovšem je nutné si uvědomit, že v případě nedostatečného provedení dezinfekce převazového vozíku či používaných pomůcek je možné zapříčinit přenos infekcí spojených se zdravotní péčí. Např. dezinfekci převazových nůžek správně provádí pouze 61,7 % všeobecných sester a dle výzkumu bylo zjištěno, že převazové nůžky byly kontaminovány v 9,4 % *Staphylococcus aureus*. (Krause, 2014) Poslední částí je provedení hygienické dezinfekce rukou. (NHS, 2015b) Blíže o dekontaminaci viz kapitola 6 a o hygienickém zabezpečení rukou viz kapitola 7.



## 8.4 Souhrn aseptických technik klinických ošetrovatelských postupů

Poskytování ošetrovatelské péče vyžaduje dodržet veškeré zásady z pohledu asepsy z důvodu zabránění přenosu původců infekcí spojených se zdravotní péčí především prostřednictvím kontaminovaných rukou, předmětů a ploch. K tomuto slouží metoda ANTT, která se využívá ve Velké Británii, Austrálii a jiných zemích. (NHMRC, 2010) Prostředí dle metody ANTT lze rozdělit do virtuálních zón, a to na přípravnou zónu, zónu pacienta a dekontaminační zónu. Metoda zahrnuje dodržení hygienické dezinfekce rukou, používání rukavic, používání dekontaminovaných předmětů a ploch, zdravotnických prostředků určených pro jednorázové použití a využití bezdotykové techniky s dodržáním postupu. (NHS, 2015b) Níže jsou popsány klinicky relevantní místa u zmíněných výkonů.

Klinicky relevantní oblastí při provádění **odběru venózní krve** z periferní žíly je dodržení bezdotykové techniky při přípravě pomůcek k odběru v aseptickém poli, provedení správné dezinfekce místa vpichu pomocí 2% chlorhexidinu v 70% isopropanolu po dobu 30 sekund do zaschnutí. Doba expozice je nutné dodržet. (NHS, 2015b) Dle WHO (2010b) by se neměly používat buničité čtverečky, ale sterilní tampóny s dodržáním bezdotykové techniky při vlastním odběru krve, jak uvádí Pokorná a Komínková (2013). Nutná je také dekontaminace či likvidace použitého turniketu.

Klinicky relevantní oblastí při **přípravě a podání léku** do zavedeného periferního žilního katétru je dodržení základních pravidel ANTT se zaměřením na přípravu pomůcek v aseptickém poli a dodržení dezinfekce hrdla ampule. (WHO, 2010c) Nezbytné je také vyjmout zdravotnické prostředky systémem peel-pouch a využívat bezdotykovou techniku včetně vydezinfikování bezjehlového konektoru s nezbytným dodržáním doby expozice. (Pokorná et al., 2014)

Klinicky relevantní oblastí **převazu aseptické rány** je příprava pomůcek v aseptickém poli s dodržení bezdotykových technik a pomocí těchto technik také ošetřit vlastní ránu. (NHS, 2015b) Nezbytnou součástí je též správně provést dezinfekci rány, a to od středu do okrajů, a okolí rány dezinfikovat kruhovými pohyby od středu rány směrem ven. (Pokorná et al., 2014) Při veškerých činnostech je nutné dodržet pravidla hygieny rukou s použitím rukavic dle vymezených indikací WHO (2009c).

## 9 Doporučení pro praxi a návrh směrů pro další výzkumy

Diplomová práce nabízí několik potřebných doporučení pro praxi. Především je nutné se dále zabývat **vzděláváním všeobecných sester** v rámci kvalifikačního, specializačního a obzvláště celoživotního vzdělávání, protože jednotlivé postupy prevence infekcí spojených se zdravotní péčí se kontinuálně a cyklicky vyvíjí. Všeobecné sestry by měly být erudovány především v oblasti dodržování dezinfekčních zásad, compliance hygieny rukou včetně používání osobních ochranných pracovních prostředků a dodržování aseptických technik pro přerušování řetězce přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí. Při vzdělávání sester je též vhodné využít interaktivní programy. Dále je vhodné se zaměřit na monitorování klinické praxe vedoucí k zajištění těchto nutných opatření včetně poskytnutí zpětné vazby zainteresovaným osobám. Ve výzkumných šetřeních se lze v této oblasti zaměřit na zjištění, zda všeobecné sestry pracují na svém vlastním zlepšení odborné praxe.

Mezi další doporučení se nabízí zapojení **pacientů** do prevence infekcí spojených se zdravotní péčí, kdy se v současné době na tuto problematiku klade čím dál větší důraz, jak v národním, tak světovém měřítku. Do dodržování základních hygienicko-epidemiologických opatření, zejména hygienické dezinfekce rukou, je žádoucí zapojit pacienty a jejich návštěvy, protože pacienti by měli představovat aktivní roli v prevenci těchto infekcí. Měli by jim být poskytovány srozumitelné a objektivní informace o riziku přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí i s doporučením vlastního zapojení se do prevence těchto infekcí. I z těchto důvodů lze doporučit výzkumné šetření v této oblasti, nejen se zaměřením na hygienickou dezinfekci rukou, ale také na aktivní zapojení pacientů do prevence infekcí spojených se zdravotní péčí a na jejich informovanost o riziku přenosu těchto infekcí.

**Pro vzdělávací a výzkumné instituce** lze doporučit několik návrhů pro další směry výzkumu. V oblasti **hygienického zabezpečení rukou** se lze zaměřit na dodržování hygienické dezinfekce rukou v pěti momentech stanovených WHO, dostupnosti dezinfekčních přípravků v místě poskytování péče i se zaměřením na interaktivní programy v dodržování hygieny rukou. Dále by bylo žádoucí se zaměřit na problematiku

hygieny rukou v ambulantních zařízeních, domácí péči a zařízeních dlouhodobé péče. Nutné je též zabývat se důvody, které vedou k nedodržování hygienické dezinfekce rukou, popřípadě k tomuto provést časový snímek. V oblasti používání **osobních ochranných pracovních prostředků**, především používání rukavic, se lze zaměřit na výběr vhodných rukavic při poskytování ošetrovatelské péče včetně orientace na dodržování používání rukavic dle indikací a pyramidy stanovené WHO. Výzkumná šetření lze dále orientovat na dodržování zásad při používání rukavic včetně respektování zásad při používání ochranného oděvu při péči o pacienta, ústní roušky a dalších. V oblasti používání **zdravotnických prostředků určených pro opakované použití** se lze zaměřit na dodržování jednotlivých zásad při provádění chemické dezinfekce, vyššího stupně dezinfekce a dvoustupňové dezinfekce. Vhodné by bylo uskutečnit výzkum na efektivní školení v oblasti dezinfekce a jeho dopad v praxi. V oblasti **používání zdravotnických prostředků určených pro jednorázové použití** lze doporučit výzkumné šetření, které by zjišťovalo, zda se tyto zdravotnické prostředky skutečně používají pouze jednou a zda se s nimi manipuluje předepsaným způsobem. V současné době je nutné výzkum také orientovat na nové způsoby prevence infekcí spojených se zdravotní péčí, například s využitím nanotechnologií a nanomateriálů nanášených na povrchy předmětů a ploch. V oblasti **aseptických technik** je vhodné se zaměřit na jejich správné provedení, především na dodržování jednotlivých kroků postupu včetně provádění hygienické dezinfekce rukou, používání rukavic, ochrany kritických částí a míst, používání dekontaminovaných zdravotnických prostředků či prostředků určených pro jednorázové použití. Ve výzkumných šetřeních je žádoucí se zaměřit i na důvody, proč nejsou aseptické techniky dodržovány. Dále je v rámci výzkumu vhodné orientovat se na konkrétní dodržování aseptických technik při zavádění periferního a centrálního žilního katétru, včetně péče o ně, jako prevenci vzniku infekce spojené s cévními katétry. Dále na problematiku ostatních invazivních vstupů, včetně močového katétru, manipulaci s lůžkovinami, perorálním a injekčním podáváním léků, dodržování izolačních opatření a další. Rovněž se lze zaměřit na problematiku implementace postupů aseptických technik z mezinárodních doporučení do klinické praxe. Výzkumy lze také nasměrovat na vyhledávání a následnou eliminaci rizikových

faktorů přispívajících ke vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí.

Pro **pracovníky v oblasti managementu** zdravotnických zařízení lze doporučit, aby postupně uplatnili nové způsoby prevence infekcí spojených se zdravotní péčí, například při implementování některých mezinárodních doporučení do svých standardů. Příkladem může být zavedení jednotných postupů při provádění ošetrovatelských výkonů z pohledu dodržování aseptických technik. Zdravotnická zařízení by rovněž svým pracovníkům měla poskytnout dostatek zdravotnických, ochranných pracovních a dezinfekčních prostředků, ale také zdravotnických prostředků určených pro jednorázové použití. V praxi by též měly pravidelně probíhat účelné a pravidelné kontroly s hodnocením a zaměřením na dodržování nezbytných hygienicko-epidemiologických zásad. Důležitou složku tvoří programy pravidelného školení v této problematice se zaměřením na všeobecné sestry, lékaře a další zdravotnický personál. Pravidelná školení by měla být zaměřená nejen na významné změny v prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí a měla by být realizována v rámci vstupních, pravidelných a konkrétních cílených školení. Nezbytnou úlohu zde zaujímá i tým pro prevenci a kontrolu infekcí v jednotlivých zdravotnických zařízeních. Ve zdravotnickém zařízení je také vhodné umístit informační materiály, které by měly zdravotnickým pracovníkům, včetně všeobecných sester, v rámci informační kampaně připomínat dodržování nezbytných opatření compliance hygieny rukou, jednotlivých dekontaminačních postupů a aseptických technik. Poskytovatelé zdravotních služeb by rovněž měli dbát na dodržení hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí příslušným orgánům.

**Výrobci zdravotnických prostředků** by měli nabízet konkrétní informace o způsobech manipulace a především dekontaminace jednotlivých zdravotnických prostředků. Způsoby dekontaminace by měly být konkrétní a efektivní.

**Výstupem diplomové práce** je zejména zpracování souhrnné problematiky infekcí spojených se zdravotní péčí u vybraných ošetrovatelských činností, dále informování odborné zdravotnické veřejnosti formou přednášky na konferenci (viz Příloha 21, obr. 31-34), vytvoření studijního materiálu nejen pro studenty studijního oboru Všeobecná sestra (viz Příloha 22, obr. 35-37) a vytvoření posteru pro odbornou zdravotnickou veřejnost (viz Příloha 23, obr. 38 a Příloha CD).

## 10 Závěr

Diplomová práce se zabývá aktuální problematikou infekcí spojených se zdravotní péčí u vybraných ošetrovatelských činností, mezi které patří dodržování zásad péče o používané zdravotnické prostředky určené k opakovanému použití se zaměřením na jejich dezinfekci. Dále se zabývá dodržováním hygienického zabezpečení rukou s možným použitím rukavic a aseptickými technikami u vybraných ošetrovatelských postupů. Nejprve pojednává o infekcích spojených se zdravotní péčí v obecné rovině, jejich charakteristikou, původci, procesem vzniku, šířením a jejich možnostmi prevence. V další části se zaměřuje již na konkrétní ošetrovatelské činnosti. Cílem diplomové práce bylo vytvořit souhrnný přehled o problematice infekcí spojených se zdravotní péčí u vybraných ošetrovatelských činností se zaměřením na klinicky relevantní místa přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí, zmapování a zanalyzování možnosti prevence a navrhnout doporučení v jejich prevenci. Jednotlivé zmíněné oblasti se ve své problematice prolínají. Při zpracování bylo nutné prostudovat velké množství aktuálních relevantních českých a zahraničních zdrojů, doporučení mezinárodních organizací a dalších institucí. V rámci zpracování diplomové práce byla také navázána spolupráce s organizací z Velké Británie zabývající se aseptickými bezdotykovými technikami, která poskytla a umožnila překlad jejich materiálů popisující aseptické techniky u vybraných ošetrovatelských činností.

Významné články pro přenos infekcí spojených se zdravotní péčí představují samostatní nelékařští zdravotničtí pracovníci, především všeobecné sestry. Platná legislativa České republiky a orgány Evropské unie ukládají všeobecným sestřím při poskytování ošetrovatelské péče povinnost minimalizovat faktory podílející se na vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí. Z tohoto důvodu je nezbytné dodržovat veškerá hygienicko-epidemiologická opatření. Základním požadavkem kladeným na všeobecné sestry je mít správně vydezinfikované ruce s možným použitím rukavic při určitých činnostech, jako základních osobních pracovních prostředků, nejen k zabránění vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí. Nezbytnou součástí při poskytování ošetrovatelské péče je používání zdravotnických prostředků určených

pro opakované použití. Z toho vyplývá dodržovat péči o ně, zejména provádět jejich dezinfekci. Jednotlivé kroky je nutné využít při klinických ošetrovatelských postupech a především je nutné se v každé oblasti zaměřit na dodržování aseptických technik a věnovat maximální pozornost klinicky relevantním místům. V případě nedodržení kteréhokoliv kroku může znamenat pro pacienta vznik infekcí spojených se zdravotní péčí a pro všeobecné sestry vznik profesionálních onemocnění.

Velmi často se každodenní činnosti provádějí zcela automaticky a mnohdy bez uvědomění si možných rizik s tím souvisejících. I z tohoto důvodu by poskytovaná ošetrovatelská péče pacientům měla být založena na důkazech, včetně využití Evidence-Based Nursing, se zaměřením na kvalitu a obzvláště jejich bezpečnost. Praxe založená na důkazech vede ke snížení incidence infekcí spojených se zdravotní péčí, ale také ke snížení morbidit a mortality pacientů. Nezbytnou součástí dodržování jednotlivých zásad prevence infekcí spojených se zdravotní péčí je celoživotní vzdělávání s využitím efektivních programů a realizování nových výzkumů zabývajících se především vyhledáváním nových rizikových oblastí, dodržováním stávajících opatření a implementací nových informací do praxe. Při poskytování ošetrovatelské péče je vhodné respektovat mezinárodní doporučení organizací a dalších institucí, jako např. World Health Organization, European Centre for Disease Prevention and Control a dalších. Nové metody a postupy v prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí se neustále vyvíjejí a cílem by mělo být neustálé snižování výskytu těchto infekcí. Bezpečnost pacienta by měla být při poskytování ošetrovatelské péči vždy na prvním místě. I tato problematika je skryta v citátu „*Primum non nocere*“ (Ptáček, 2011, s. 19)

## 11 Seznam informačních zdrojů

ABDALLAH, Marwan et al., 2015. Impact of Growth Temperature and Surface Type on The Resistance of *Pseudomonas Aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* Biofilms to Disinfectants. *International Journal of Food Microbiology*. **214**(2), 38-47. ISSN 0168-1605.

ADÁMKOVÁ, Václava, 2013. Nozokomiální infekce – infekce spojené s poskytovanou zdravotní péčí. *Rozhledy v chirurgii*. **92**(4), 222-232. ISSN 0035-9351.

ADRIAANSE, A., PEL, M. a O. BLEKER, 2000. Semmelweis: the Combat Against Puerperal Fever. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. **90**(2), 153-158. ISSN 0301-2115.

ALHARBIA, Sulaiman et al., 2016. Assessment of the Bacterial Contamination of Hand Air Dryer in Washrooms. *Saudi Journal of Biological Sciences*. **23**(2), 268-271. ISSN 1319-562X.

ALLEGIANZI, B., KILPATRICK, C. a D. PITTET, 2011. Chapter 10: Hand Hygiene. In. FRIEDMAN, Candace a William NEWSON (eds.). *IFIC Basic Concepts of Infection Control*. 2. issue. Portadown: IFIC. ISBN 978-0-9555861-0-1.

ALLEGRIANZIA, Benedetta et al., 2007. The First Global Patient Safety Challenge “Clean Care is Safer Care”: From Launch to Current Progress and Achievements. *Journal of Hospital Infection*. **65**(2), 115-123. ISSN 0195-6701.

BEARMAN, Gonzolo et al., 2014. Healthcare Personnel Attire in Non-Operating-Room Settings. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. **35**(2), 107-121. ISSN 0899-823X.

BENEŠ, Jiří, 2009. Nozokomiální nákazy. In: BENEŠ, Jiří et al. *Infekční lékařství*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-644-1.

BENEŠOVÁ, Vilma, 2008. Infekční nemoci. In: NAVRÁTIL, Leoš et al. *Vnitřní lékařství: pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2319-8.

BODE, 2016. 5 momentů: snadná výuka hygieny rukou. *bode-science-center.com* [online]. ©2016 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://1url.cz/z0Ps>

BOŘECKÁ, Kamila, 2012. Je mytí taková věda? *Florence*. **8(6)**, 17-18. ISSN 1801-464X.

BOŠTIKOVÁ, Vanda a Pavel BOŠTÍK, 2012. Rotavirové infekce – patogeneze a očkování. *Remedia*. **22(1)**, 77-81. ISSN 0862-8947.

BOYCE, John a Didier PITTET, 2002. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *American Journal of Infection Control*. **30(8)**, S1-S46. ISSN 0196-6553.

BRABCOVÁ, Iva, 2015. Infekce spojené se zdravotní péčí (nozokomiální infekce). In: BRABCOVÁ, Iva et al. *Management v ošetrovatelské praxi*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny. ISBN 978-80-7422-402-7.

BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF HEALTH, 2012. *Best Practices for Hand Hygiene: In All Healthcare Settings and Programs*. 2. issue. Toronto: British Columbia Ministry of Health. ISBN 978-1-4249-5767-5.

BURUTE, Shreyas et al., 2014. Immediate Impact of an Educational Intervention on Knowledge of Use of Disinfectants in Nurses. *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*. **3(3)**, 507-511. ISSN 2319-2003.

CARDOSO, Teresa et al., 2012. Additional Risk Factors for Infection by Multidrug-Resistant Pathogens in Healthcare-Associated Infection: A Large Cohort Study. *BMC Infectious Diseases* [online]. **12(375)** [cit. 2015-10-24]. DOI 10.1186/1471-2334-12-375. Dostupné z: <http://1url.cz/PtKMr>

CDC, 2016. Healthcare-Associated Infections. *cdc.gov* [online]. ©2016 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://1url.cz/ptzTF>

CRUZ, Jonas a Meshrif BASHTAWI, 2015. Predictors of Hand Hygiene Practice Among Saudi Nursing Students: A Cross-Sectional Self-Reported Study. *Journal of Infection*



*and Public Health.* (2015) [cit. 2016-01-06]. DOI 10,1016 /j.jiph.2015.11.010. Dostupné z: <http://1url.cz/QtrYU>

ČESKO, 2000. Zákon č. 258 ze dne 14. července 2000 o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 74, s. 3622-3662. ISSN 1211-1244.

ČESKO, 2001a. Sdělení ministerstva zahraničních věcí č. 96 ze dne 2. října 2001 o přijetí Úmluvy na ochranu lidských práv a důstojnosti lidské bytosti v souvislosti s aplikací biologie a medicíny: Úmluva o lidských právech a biomedicíně. In: *Sbírka mezinárodních smluv České republiky*. Částka 44, s. 1897-1919. ISSN 1801-0393.

ČESKO, 2001b. Nařízení vlády č. 495 ze dne 14. listopadu 2001, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 178, s. 11033-11041. ISSN 1211-1244.

ČESKO, 2011a. Zákon č. 372 ze dne 6. listopadu 2011 o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 131, s. 4730-4801. ISSN 1211-1244.

ČESKO, 2011b. Vyhláška č. 55 ze dne 14. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 20, s. 482-544. ISSN 1211-1244.

ČESKO, 2012. Vyhláška č. 306 ze dne 24. září 2012 o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 109, s. 3954-3984. ISSN 1211-1244.

ČESKO, 2014. Zákon č. 268 ze dne 22. října 2014 o zdravotnických prostředcích a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 110, s. 3146-3192. ISSN 1211-1244.

ČESKO, 2015a. Zákon č. 267 ze dne 16. září 2015, kterým se mění zákon č. 258/2000

Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 108, s. 3260-3303. ISSN 1211-1244.

ČESKO, 2015b. Nařízení vlády č. 54 ze dne 25. března 2015 o technických požadavcích na zdravotnické prostředky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 27, s. 690-738. ISSN 1211-1244.

ČESKO, 2016. Vyhláška č. 2 ze dne 21. prosince 2015, kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 1, s. 7. ISSN 1211-1244.

ČIKLOVÁ, Lada, 2013. Zaostrěno na dezinfekci. *Urologie pro praxi*. **14**(4), 189-191. ISSN 1213-1768.

DOLEŽALOVÁ, Halina, 2014. Předsterilizační příprava a sterilizace – bezpečí pro pacienta i personál. *Diagnóza v ošetrovatelství*. **10**(1), 10-11. ISSN 1801-1349.

ECDC, 2008. *Annual Epidemiological Report on Communicable Diseases in Europe 2008*. Stockholm: ECDC. ISBN 978-92-9193-137-8.

ECDC, 2013. *Surveillance Report: Point Prevalence Survey of Healthcare Associated Infections and Antimicrobial Use in European Acute Care Hospitals 2011–2012*. Stockholm: ECDC. ISBN 978-92-9193-485-0.

ECDC, 2015. *Surveillance Report: Antimicrobial Resistance Surveillance in Europe 2014*. Stockholm: ECDC. ISBN 978-92-9193-729-5.

EUROPEAN COMMISSION, 2010. *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks: SCENIHR*. Brusel: European Commission. ISBN 978-92-79-12729-8.

EVROPSKÁ KOMISE, 2012a. Úřední věstník L 262 Evropské unie ze dne 27. září 2012, kterým se mění rozhodnutí 2002/253/ES, kterým se stanoví definice případů pro hlášení přenosných nemocí do sítě Společenství podle rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 2119/98/ES. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Svazek 55, s. L 262/1-L 262/57.

ISSN 1977-0626.

EVROPSKÁ KOMISE, 2012b. *Pracovní dokument útvarů komise podrobná analýza zpráv z jednotlivých zemí o realizaci doporučení Rady (2009/C 151/01) o bezpečnosti pacientů včetně prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí* [online doc]. [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://1url.cz/qtzs4>

EVROPSKÁ KOMISE, 2014a. *Politiky Evropské unie: Veřejné zdraví*. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie. ISBN 978-92-79-42332-1.

EVROPSKÁ KOMISE, 2014b. *Zpráva komise radě: druhá zpráva Komise Radě o provádění doporučení Rady 2009/C 151/01 o bezpečnosti pacientů včetně prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí* [online pdf]. [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://1url.cz/htzsS>

EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EVROPSKÉ UNIE, 2007. Úřední věstník L 247 Evropského parlamentu a Rady Evropské unie ze dne 5. září 2007, kterou se mění směrnice Rady 90/385/EHS o sblížení právních předpisů členských států týkajících se aktivních implantabilních zdravotnických prostředků, směrnice Rady 93/42/EHS o zdravotnických prostředcích a směrnice 98/8/ES o uvádění biocidních přípravků na trh. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Svazek 54, s. L 247/21-L 247/55.

EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EVROPSKÉ UNIE, 2013. Úřední věstník L354 Úřední věstník Evropské unie ze dne 20. listopadu 2013 kterou se mění směrnice 2005/36/ES o uznávání odborných kvalifikací a nařízení (EU) č. 1024/2012 o správní spolupráci prostřednictvím systému pro výměnu informací o vnitřním trhu. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Svazek 354, s. L 132—L 170.

FABIÁNOVÁ, K., R., KRÁLOVÁ a Č. BENEŠ, 2014. Svrab a současná epidemiologická situace ve výskytu svrabu v České republice. *Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie*. **23**(1), 16-20. ISSN 1804-8668.

FERKO, Alexandr et al., 2015. *Chirurgie v kostce*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1005-1.

FLORET, Nathalie et al., 2009. Infections nosocomiales à *Pseudomonas aeruginosa*: origine exogène ou endogène de la bactérie responsable? *Pathologie Biologie*. **57**(1), 9-12. ISSN 0369-8114.

FORDER, Arderne, 2007. A Brief History of Infection Control – Past and Present. *South African Medical Journal*. **97**(11), 1161-1164. ISSN 2078-5135.

FRANCOVÁ, Monika, 2012. Jednorázové pomůcky ve zdravotnictví. *Sestra*. **22**(4), 41. ISSN 1210-0404.

GARNER, Julia a Martin FAVERO, 1986. Guideline for Handwashing and Hospital Environmental Control, 1985 Supersedes Guideline for Hospital Environmental Control Published in 1981. *American Journal of Infection Control*. **14**(3), 110-126. ISSN 0196-6553.

GARNER, Julia et al., 1988. CDC Definitions for Nosocomial Infection, 1988. *American Journal of Infection Control*. **16**(3), 128-140. ISSN 0196-6553.

GARNER, Julia, 1996. Guideline for Isolation Precautions in Hospitals Part I. Evolution of Isolation Practices. *American Journal of Infection Control*. **24**(1), 24-31. ISSN 0196-6553.

GLUYAS, Heather, 2015. Understanding Non-Compliance With Hand Hygiene Practices. *Nursing Standard*. **29**(35), 40-46. ISSN 0029-6570.

GÖPFERTO VÁ, D., P. PAZDIORA a J. DÁŇOVÁ, 2013. *Epidemiologie: Obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí*. 2. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2223-1.

GORONCY-BERMESA, P., KOBURGERB, T. a B. MEYERC, 2010. Impact of the Amount of Hand Rub Applied in Hygienic Hand Disinfection on the Reduction of Microbial Counts on Hands. *Journal of Hospital Infection*. **74**(3), 212-218. ISSN 0195-6701.

HEDLOVÁ, Dana a Vlastimil JINDRÁK, 2014. Postupy cílené, klinicky orientované prevence a kontroly infekcí. In: JINDRÁK, Vlastimil et al. *Antibiotická politika*

*a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.

HEDLOVÁ, Dana, 2010. Jak správně provádět hygienu rukou? *Interní medicína pro praxi*. **12**(6), 334-335. ISSN 1212-7299.

HEDLOVÁ, Dana, 2014a. Základní hygienické požadavky na provoz nemocnice a provozní řád. In: JINDRÁK, Vlastimil et al. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.

HEDLOVÁ, Dana, 2014b. Omezování přenosu infekčních agens při poskytování zdravotní péče. In: JINDRÁK, Vlastimil et al. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.

HEPNAR, D., PODROUŽKOVÁ, J. a E. KAŠUBOVÁ, 2012. Doporučené postupy k odběrům krve – prevence preanalytické variability. *Florence*. **8**(7-8), 5-11. ISSN 1801-464X.

HOLÁ, Veronika a Filip RŮŽIČKA, 2011. Význam biofilmu v medicíně. In: RULÍK, Martin et al. *Mikrobiální biofilmy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2747-8.

HOLEČKOVÁ, Zuzana a Marie ŠILHANOVÁ, 2012. Centrální sterilizace ve Fakultní nemocnici Hradec Králové. *Florence*. **8**(11), 27-28. ISSN 1801-464X.

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

HOLÝ, Ondřej et al., 2015. Prevalence výskytu nosního nosičství kmenů *Staphylococcus aureus* a meticilin rezistentních kmenů *S. aureus* (MRSA) u studentů všeobecného lékařství LF UP v Olomouci. *Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie*. **64**(2), 98-101. ISSN 1210-7913.

HORAN, T., ANDRUS, M. a A. DUDECK, 2008. CDC/NHSN Surveillance Definition of Health Care–Associated Infection and Criteria for Specific Types of Infections in The Acute Care Setting. *American Journal of Infection Control*. **36**(5), 309-332. ISSN 0196-6553.

HOŠŤÁLKOVÁ, Monika, 2011. Ošetrování uzavřeného infuzního systému. *Florence*. 7(7-8), 19-21. ISSN 1801-464X.

HUGHES, James, 1988. Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC Project): Results and Implications for the Future. *Chemotherapy*. 34(6), 553-562. ISSN 0009-3157.

CHEN, K., CHEN, L. a Y. WANG, 2014. Contamination of Medical Charts: An Important Source of Potential Infection in Hospitals. *PLoS ONE* [online]. 9(2) [cit. 2015-10-24]. DOI 10.1371/journal.pone.0078512. Dostupné z: <http://1url.cz/itKSI>

IHI, 2016. About IHI. *ihi.org* [online]. ©2016 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://1url.cz/OtzFp>

IKRAM, Aamer a Luqman SATTI, 2012. Healthcare Associated Infections: Nuisance in the Modern Medical Epoch. In: SUDHAKAR, Christopher (ed.). *Infection Control – Updates*. Rijeka: InTech. ISBN 978-953-51-0055-3.

ISMP, 2015. *Safe Practice Guidelines for Adult IV Push Medications* [online pdf]. [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://1url.cz/dtKED>

JEŽKOVÁ, Jana a Helena MICHÁLKOVÁ, 2016. Specifika perioperační péče o pacienty s methicilin rezistentním *Staphylococcus aureus*. *Florence*. 12(1-2), 12-14. ISSN 1801-464x.

JIMMIESON, Nerina et al., 2016. The Role of Time Pressure and Different Psychological Safety Climate Referents in the Prediction of Nurses' Hand Hygiene Compliance. *Safety Science*. 82(2), 29-43. ISSN 0925-7535.

JINDRÁK, Vlastimil a Dana HEDLOVÁ, 2014. Charakteristika původců infekcí spojených se zdravotní péčí. In: JINDRÁK, Vlastimil et al. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.

JINDRÁK, Vlastimil, 2014a. Infekce spojené se zdravotní péčí a antibiotická rezistence jako priority ochrany zdraví. In: JINDRÁK, Vlastimil et al. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.

JINDRÁK, Vlastimil, 2014b. Surveillance infekcí spojených se zdravotní péčí. In: JINDRÁK, Vlastimil et al. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.

JOINT COMMISSION INTERNATIONAL, 2008. *Mezinárodní akreditační standardy pro nemocnice: překlad 3. vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2436-2.

JUNGBAUER, Frank et al., 2015. Management of Nosocomial Scabies, an Outbreak of Occupational Disease. *American Journal of Industrial Medicine*. **58**(5), 577-582. ISSN 1097-0274.

JURÁSKOVÁ, Eva a Ivanka MATOUŠKOVÁ, 2014. Aktuální situace v dodržování hygieny rukou v ordinaci zubního lékaře. *Hygiena*. **59**(2), 71-73. ISSN 1210-7840.

KALENIC, Smilja, 2011. The Role of the Microbiology Laboratory. In: FRIEDMAN, Candace a William NEWSOM (eds.). *IFIC Basic Concepts of Infection Control*. Portadown: IFIC. ISBN 978-0-9555861-0-1.

KELČÍKOVÁ, Simona et al., 2009. Profesionálna hygiena rúk pri vzniku kožných ochorení v zdravotníckych povolaniach. *Nozokomiálne nákazy*. **8**(2), 33-42. ISSN 1336-3859.

KELČÍKOVÁ, Simona, 2012. *Hygienické zabezpečenie rúk v zdravotníckej starostlivosti: metodické usmernenie*. Martin: JLF UK. ISBN 978-80-89544-30-1.

KHAWAJA, Rajab et al., 2013. Routine Skin Preparation with 70% Isopropyl Alcohol Swab: Is it Necessary before an Injection? Quasi Study. *Journal of Liaquat University of Medical & Health Sciences*. **12**(2), 109-114. ISSN 1729-0341.

KILPATRICK, Claire, 2009. Save Lives: Clean Your Hands. A global call for action at the point of care. *American Journal of Infection Control*. **37**(4), 261-262. ISSN 0196-6553.

KIM, Yeon et al., 2014. Anesthesiologist's Hand Hygiene and Disinfection of Reusable Rubber Tourniquet with Alcohol Swabs before Intravascular Cannulation. *Korean Journal of Anesthesiology* [online]. **67**(Supp) [cit. 2015-04-04].

DOI:10.4097/kjae.2014.67.S.S9. Dostupné z: <http://1url.cz/itKZ5>

KLABAN, Vladimír, 2011. *Ekologie mikroorganismů: Ilustrovaný lexikon biologie, ekologie a patogenity mikroorganismů*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-770-7.

KOHOUTOVÁ, Jarmila, 2012. Trendy v hygieně rukou. *Medicína pro praxi*. **9**(6-7), 308-310. ISSN 1214-8687.

KOLÁŘ, Michal, 2008. *Infekce u kriticky nemocných*. Praha: Grada. ISBN 978-80-7262-488-1.

KOLMOS, Hans, 2012. Health Care Associated Infections: Sources and Routes of Transmission. In: SUDHAKAR, Christopher (ed.). *Infection Control – Updates*. Rijeka: InTech. ISBN 978-953-51-0055-3.

KRAMER, A., SCHWEBKE, I. a G. KAMPF, 2006. How Long Do Nosocomial Pathogens Persist on Inanimate Surfaces? A Systematic Review. *BMC Infectious Diseases* [online]. **6**(130) [cit. 2015-10-24]. DOI 10.1186/1471-2334-6-13. Dostupné z: <http://1url.cz/etKM1>

KRAUSE, Martin, 2014. *Problematika nozokomiálních nákaz z hlediska dodržování dezinfekčních opatření*. Liberec. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Ústav zdravotnických studií.

KRŮTOVÁ, Marcela a Otakar NYČ, 2014. ECCMID 2014 – Co nového ve světě *Clostridium difficile*. *Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie*. **23**(6), 224-225. ISSN 1804-8668.

KUKANICH, Kate et al., 2013. Original Research: Evaluation of a Hand Hygiene Campaign in Outpatient Health Care Clinics. *American Journal of Nursing*. **113**(3), 36-42. ISSN 0002-936X.

LANGŠÁDL, Leon, 2011. Niekoľko poznámok k problematike sledovania nemocničného prostredia. *Nozokomiálne nákazy*. **10**(1), 10 – 12. ISSN 1336-3859.

LEMAS, Helen et al., 2013. *Infection Prevention and Control for Primary Care*



*in Ireland: A Guide for General Practice* [online pdf]. [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <http://1url.cz/8tLaW>

LEWIS, Thomas et al., 2009. Sterilisation, Disinfection and Cleaning of Theatre Equipment: Do We Need to Extend the Spaulding Classification? *Journal of Hospital Infection*. **72**(4), 361-363. ISSN 0195-6701.

LOVEDAY, Heather et al., 2014. EPIC3: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. *Journal of Hospital Infection*. **86**(1), 1-70. ISSN 0195-6701.

MAĎAR, R., PODSTATOVÁ, R. a J. ŘEHOŘOVÁ, 2006. *Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1673-9.

MAGILL, Shelley et al., 2014. Multistate Point-Prevalence Survey of Health Care –Associated Infections. *The New England Journal of Medicine*. **370**(13), 1198-1208. ISSN 0028-4793.

MALINSKÁ, Martina, 2012. Vhodný výběr rukavic – vinyl, latex nebo nitril? *Florence*. **8**(6), 10-11. ISSN 1801-464X.

MATHUR, Purva, 2011. Hand Hygiene: Back to the Basics of Infection Control. *Indian Journal of Medical Research*. **134**(4), 611-620. ISSN 0971-5916.

MAZÁNEK, Jiří et al., 2014. *Zubní lékařství: propedeutika*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3534-4.

McDONNELL, Gerald a Peter BURKE, 2011. Disinfection: Is It Time to Reconsider Spaulding? *Journal of Hospital Infection*. **78**(3), 163–170. ISSN 0195-6701.

MELICHERČÍKOVÁ, V., Z. LÁNSKÁ a P. PETRÁŠ, 2010. Mikrobicidní účinnost vybraných dezinfekčních přípravků na nemocniční kmeny *Staphylococcus aureus*. *Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie*. **19**(5), 148-149. ISSN 1804-8668.

MELICHERČÍKOVÁ, Věra, 2007. *Sterilizace a dezinfekce v prevenci nozokomiálních nákaz*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-768-3.

MELICHERČÍKOVÁ, Věra, 2011. Dezinfekce pokožky. *Diagnóza v ošetrovatelství*. 7(3), 5-8. ISSN 1801-1349.

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

MOUREAU, Nancy a Julie FLYNN, 2015. Disinfection of Needleless Connector Hubs: Clinical Evidence Systematic Review. *Nursing Research and Practice* [online]. 2015(2015), 1-20 [cit. 2016-04-04]. DOI 10.1155/2015/796762. Dostupné z: <http://1url.cz/qtKqY>

MUNOZ-PRICE, Silvia et al., 2012. Associations Between Bacterial Contamination of Health Care Workers' Hands and Contamination Of White Coats and Scrubs. *American Journal of Infection Control*. 40(9), 245-248. ISSN 0196-6553.

MZČR, 2005. Věstník částky 9 ze září 2005 Hygienické zabezpečení rukou ve zdravotní péči. In: *Věstník MZČR*. Částka 9, s. 13-19.

MZČR, 2011a. *Pět základních situací pro hygienu rukou* [online pdf]. [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://1url.cz/TtzNj>

MZČR, 2011b. *Souhrn: Směrnice SZO Hygiena rukou ve zdravotnictví: První globální výzva ke zvýšení bezpečnosti pacientů Čistá péče je bezpečnější* [online pdf]. [cit. 2016-02-08]. Dostupné z: <http://1url.cz/7tMjp>

MZČR, 2011c. *Osnova pro sebehodnocení v oblasti hygieny rukou 2010* [online pdf]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://1url.cz/7tzDj>

MZČR, 2011d. *Postup pro dezinfekci rukou* [online pdf]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://1url.cz/ntzDA>

MZČR, 2012. Věstník částky 5 ze dne 29. června 2012 Metodický návod – hygiena rukou při poskytování zdravotní péče. In: *Věstník MZČR*. Částka 5, s. 8-24.

MZČR, 2013. Věstník částky 2 ze dne 4. dubna 2013. Metodický návod – Program prevence a kontroly infekcí ve zdravotnických zařízeních poskytovatelů akutní lůžkové

péče. In: *Věstník MZČR*. Částka 2, s. 65-72.

MZČR, 2014. *Zdraví 2020 – Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí*. Praha: MZČR. ISBN 978-80-85047-47-9.

MZČR, 2015a. Věstník částky 16 ze dne 26. října 2015 Minimální požadavky pro zavedení interního systému hodnocení kvality a bezpečí poskytovaných zdravotních služeb. In: *Věstník MZČR*. Částka 16, s. 2-14.

MZČR, 2015b. *Rádce pacienta: příručka ke zlepšení bezpečí pacienta* [online pdf]. [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://1url.cz/gtzTR>

NAKATAKI, Emiko et al., 2013. Incidence of bacterial contamination in infusion set needles. *American Journal of Infection Control*. **41**(3), 273-274. ISSN 0196-6553.

NANDY, Poulomi et al., 2015. Efficacy of Commercially Available Wipes for Disinfection of Pulse Oximeter Sensors. *American Journal of Infection Control*. **44**(3), 304-310. ISSN 0196-6553.

NHMRC, 2010. *Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare*. Canberra: Australian Government. ISBN 978-1-86496-528-5.

NHS, 2015a. *Standards of Dress, Uniform and Personal Appearance Policy* [online pdf]. [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://1url.cz/CtzqN>

NHS, 2015b. *Aseptic Non Touch Technique (ANTT): Posters* [online pdf]. [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://1url.cz/3tKW1>

NOVOTNÁ, Jana a Pavol BEŇO, 2011. Nozokomiální nákazy IV: Prevence nozokomiálních nákaz. *Diagnóza v ošetrovatelství*. **7**(6), 23-24. ISSN 1801-1349.

NOVOTNÁ, Jana, 2016. Historie nozokomiálních nákaz. *Florence*. **12**(3), 44-45. ISSN 1801-464X.

NULAND, Sherwin, 2005. *Špinavé ruce: Mikrobi, horečka omladnic a podivuhodný příběh Ignáce Semmelweise*. Praha: Argo. ISBN 80-7363-002-8.

O'FLAHERTY, Niamh a Lynda FENELON, 2015. The Stethoscope and Healthcare

-Associated Infection: A Snake in the Grass or Innocent Bystander? *Journal of Hospital Infection*. **49**(1), 1-7. ISSN 0195-6701.

OLIVEIRA, Adriana a Camila GAMA, 2014. Evaluation of Surgical Glove Integrity During Surgery in a Brazilian Teaching Hospital. *American Journal of Infection Control*. **42**(10), 1093-1096. ISSN 0196-6553.

PAZDZIORA, Erich, 2008. Cesty ke snížení rizika přenosu infekcí zdravotnickými prostředky. *Sestra (Tematický sešit)*. **18**(6), 37-39. ISSN 1210-0404.

PELLOWE, Carol et al., 2005. The EPIC Project: Updating the Evidence Base for National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. A Report with Recommendations. *Journal of Hospital Infection*. **59**(4), 373-374. ISSN 0195-6701.

PETERSON, Lance, 2009. Bad Bugs, No Drugs: No ESCAPE Revisited. *Clinical Infectious Diseases*. **49**(6), 992-993. ISSN 1537-6591.

PETTY, William, 2013. Closing the Hand Hygiene Gap in the Postanesthesia Care Unit: A Body-Worn Alcohol-Based Dispenser. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. **28**(2), 87-97. ISSN 1089-9472.

PHARMA-REPORTS, 2012. *Klinicky významné bakterie*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-588-6.

PITTET, Didier a Liam DONALDSON, 2008. Clean Care is Safer Care: The first Global Challenge of the WHO World Alliance for Patient Safety. *American Journal of Infection Control*. **33**(8), 476-479. ISSN 0196-6553.

PITTET, Didier et al., 2006. Evidence-Based Model for Hand Transmission During Patient Care and the Role of Improved Practices. *The Lancet Infectious Diseases*. **6**(10), 641-652. ISSN 1473-3099.

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

PODSTATOVÁ, Renata a Rastislav MAĎAR, 2011. Dezinfekce, sterilizace. Nozokomiální nákazy. Recenzovaný článek. *Florence*. 7(2), 39-41. ISSN 1801-464X.

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

POKORNÁ, Andrea a Alena KOMÍNKOVÁ, 2013. *Ošetrovatelské postupy založené na důkazech*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6331-0.

POKORNÁ, Andrea a Kateřina DVOŘÁKOVÁ, 2012. Prevence kontaminace během infuzní terapie. *Ošetrovatel'stvo*. 2(1), 11-19. ISSN 1338-6263.

POKORNÁ, A., KOMÍNKOVÁ, A. a N. SIKOROVÁ, 2014. *Ošetrovatelské postupy založené na důkazech: 2. díl*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-7415-6.

POKORNÁ, Andrea, 2012. *Úvod do wound managementu: příručka pro hojení chronických ran pro studenty nelékařských oborů*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6048-7.

PTÁČEK, Radek et al., 2011. *Etika a komunikace v medicíně*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3976-2.

PUBLIC HEALTH ONTARIO, 2014. *Best Practices for Hand Hygiene: In All Health Care Settings*. 4. issue. Toronto: Public Health Ontario. ISBN 978-1-4606-3947-4.

PUJOL, Miquel a Enric LIMÓN, 2013. Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 31(2), 108-113. ISSN 0213-005X.

RADA EVROPSKÉ UNIE, 2009. Úřední věstník C 151 Rady Evropské unie ze dne 9. června 2009, o bezpečnosti pacientů včetně prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Svazek 52, s. C 151/1-C 151/6. ISSN 1725-5163.

RADA EVROPSKÉ UNIE, 2014. Úřední věstník C 438 Rady Evropské unie ze dne 6. prosince 2014, o bezpečnosti pacientů a kvalitě péče, včetně prevence a kontroly

infekcí spojených se zdravotní péčí a antimikrobiální rezistencí. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Svazek 57, s. C 438/7-C 438/11.

RADA EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, 1993. Směrnice rady 93/42/EHS ze dne 14. června 1993 o zdravotnických prostředcích. In: *Úřední věstník evropských společenství*. Svazek 12, s. 82-124.

RHIANNON, Jones et al., 2015. Keyboard Cleanliness: A Controlled Study of the Residual Effect of Chlorhexidine Gluconate. *American Journal of Infection Control*. **43**(3), 289-291. ISSN 0196-6553.

RICE, Louis, 2008. Federal Funding for the Study of Antimicrobial Resistance in Nosocomial Pathogens: No ESKAPE. *The Journal of Infectious Diseases*. **197**(8), 1079-1081. ISSN 0022-1899.

ROBERT KOCH INSTITUT, 2011. Anforderungen an die Hygiene bei Punktionen und Injektionen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). *Krankenhaus-Hygiene + Infektionsverhütung*. **34**(1), 26-45. ISSN 0720-3373.

ROWLEY, Stephan a Simon CLARE, 2009. Improving Standards of Aseptic Practice Through an ANTT Trust-Wide Implementation Process: A Matter of Prioritisation and Care. *Journal of Infection Prevention*. **10**(1), 18-23. ISSN 1757-1774.

ROWLEY, Stephen a Simon CLARE, 2011. Aseptic Non Touch Technique (ANTT): Reducing Healthcare Associated Infections (HCAI) by Standardising Aseptic Technique with ANTT across Large Clinical Workforces. *American Journal of Infection Control*. **39**(5), 90. ISSN 0196-6553.

ROWLEY, Stephen, 2001. Aseptic-Non-Touch-Technique. *Nursing Times*. **97**(7), S6-8. ISSN 0954-7762.

ROWLEY, Stephen et al., 2010. ANTT v2: An Updated Practice Framework for Aseptic Technique. *British Journal of Nursing*. **19**(5), 5-11. ISSN 0966-0461.

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS OF IRELAND, 2015. *Guidelines for Hand*

*Hygiene in Irish Healthcare Settings: Update of 2005 Guidelines*. Dublin: Royal College of Physicians of Ireland. ISBN 978-1-906218-97-3.

RUTALA, William a David WEBER, 2013. Disinfection and Sterilization: An Overview. *American Journal of Infection Control*. **41**(5), S2-S5. ISSN 0196-6553.

RYAN, Kenneth et al., 2010. *Sherris: Medical Microbiology*. 5. issue. New York: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-160402-4.

RYŠKOVÁ, Olga, 2007. *Základy lékařské mikrobiologie a imunologie: učební texty pro bakalářské studium*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-0135-9.

SAK, 2013. *Akreditační standardy pro nemocnice*. Praha: Tigris. ISBN 978-80-87323-04-05.

SATTAR, Syed, 2011. Cleaning, Disinfection, and Sterilisation. In: FRIEDMAN, Candace a William NEWSOM (eds.). *IFIC Basic Concepts of Infection Control*. Portadown: IFIC. ISBN 978-0-9555861-0-1.

SATTAR, Syed et al., 2015. Disinfectant Wipes Are Appropriate to Control Microbial Bioburden from Surfaces: Use of a New ASTM Standard Test Protocol to Demonstrate Efficacy. *Journal of Hospital Infection*. **91**(4), 319–325. ISSN 0195-6701.

SEDLÁŘOVÁ, Petra, 2011. Nozokomiální infekce a jejich prevence. In: VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I: obecná část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3419-4.

SEDLÁŘOVÁ, Petra, 2015. Parenterální aplikace léků. In: VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3421-7.

SCHEJBALOVÁ, Miriam a Vladimír BENCKO, 2008. Historie, současné problémy a šance v prevenci nozokomiálních nákaz. *Praktický lékař*. **88**(5), 293-295. ISSN 0032-6739.

SCHEJBALOVÁ, Miriam, 2012. Epidemiologie infekčních onemocnění. In: TUČEK,

- Milan et al. *Hygiena a epidemiologie*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2025-1.
- SCHILLEROVÁ, Zuzana, 2010. Problematika dávkovacích zařízení a aplikačních pomůcek u dezinfekce. *Nozokomiálne nákazy*. **9**(1), 24 – 25. ISSN 1336-3859.
- SCHINDLER, Jiří, 2010. *Mikrobiologie: Pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3170-4.
- SCHNEIDER, Philip, 2013. New Technologies and Trends in Sterilization and Disinfection. *American Journal of Infection Control*. **41**(5), 81-86. ISSN 0196-6553.
- SCHNEIDEROVÁ, Michaela, 2011. Hygiena rukou. In: KRŠKA, Zdeněk et al. *Techniky a technologie v chirurgických oborech*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3815-4.
- SCHNEIDEROVÁ, Michaela, 2014. *Perioperační péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4414-8.
- SCHREINEROVÁ, Miroslava et al., 2011. Prevalenční studie nozokomiálních infekcí v České republice v r. 2009 na odděleních ARO a JIP s invazivní umělou plicní ventilací. *Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie*. **20**(8), 280-290. ISSN 1804-8668.
- SMÍTKOVÁ, Šárka a Věra STASKOVÁ, 2015. Dekontaminace pomůcek v ošetrovatelské praxi. *Florence*. **11**(10), 16-18. ISSN 1801-464X.
- SPAULDING, Earle a Ellen EMMOS, 1958. Chemical Disinfection. *The American Journal of Nursing*. **58**(9), 1238-1242. ISSN 0002-936X.
- STAŇKOVÁ, Marta, 2001. *Galerie historických osobností: České ošetrovatelství 7*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. ISBN 90-7013-329-5.
- ŠEJDA, J., ŠMERHOVSKÝ, Z. a D. GÖPFERTO VÁ, 2005. *Výkladový slovník epidemiologické terminologie*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1068-4.
- ŠLAMBOROVÁ, Irena et al., 2013. New Type of Protective Hybrid and Nanocomposite Hybrid Coatings Containing Silver and Copper with an Excellent Antibacterial Effect Especially Against MRSA. *Materials Science and Engineering: C*. **33**(1), 265-273. ISSN 0928-4931.



ŠRÁMOVÁ, Helena et al., 1988. National Prevalence Survey of Hospital-Acquired Infections in Czechoslovakia. *Journal of Hospital Infection*. **11**(4), 328-334. ISSN 0195-6701.

ŠRÁMOVÁ, Helena et al., 1995. *Nozokomiální nákazy*. Praha: Maxdorf. ISBN 80-85912-00-7.

ŠRÁMOVÁ, Helena et al., 2001. *Nozokomiální nákazy II*. Praha: Maxdorf. ISBN 80-85912-25-2.

ŠRÁMOVÁ, Helena et al., 2013. *Nozokomiální nákazy*. 3. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-286-5.

ŠRÁMOVÁ, Helena, 2009. Prevalenční studie nozokomiálních infekcí v ČR na odděleních ARO a JIP s invazivní umělou plicní ventilací. *Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie*. **18**(12), 365-366. ISSN 1804-8668.

ŠTEFKOVIČOVÁ, Mária et al., 2007. *Dezinfekcia a sterilizácia: teória a prax II*. Žilina: Vrana. ISBN 978-80968248-3-0.

TELEKESOVÁ, Petra a Ladislav DZAN, 2013. Problematika výskytu mikroorganismů na nesterilních vyšetřovacích rukavicích. *Hygiena*. **58**(2), 75-78. ISSN 1802-6281.

UNAHALEKHAKA, Akeau, 2011. Epidemiology of Health Care-Associated Infections. In: FRIEDMAN, Candace a William NEWSOM (eds.). *IFIC Basic Concepts of Infection Control*. Portadown: IFIC. ISBN 978-0-9555861-0-1.

ÚZIS, 2014. *Odborné setkání – NSHNU 3. 12. 2014* [online pdf]. [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://1url.cz/qtKi5>

VEJMELKA, Jiří et al., 2014. Fekální bakterioterapie a nové cesty v léčbě klostridiové střevní infekce. *Praktický lékař*. **94**(4), 195-200. ISSN 0032-6739.

VOTAVA, Miroslav a Petr ONDROVČÍK, 2002. *Vybrané kapitoly z klinické mikrobiologie*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-1805-4.

VOTAVA, Miroslav et al., 2010. *Lékařská mikrobiologie vyšetřovací metody*. Brno:

Neptun. ISBN 978-80-86850-04-8.

VŠETEČKOVÁ, Pavla, 2012a. Dezinfekce v ambulantní praxi. *Florence*. 8(7-8), 12-13. ISSN 1801-464X.

VŠETEČKOVÁ, Pavla, 2012b. Čím se řídit při sestavování dezinfekčního řádu? *Florence*. 8(11), 12-14. ISSN 1801-464X.

VYTEJČKOVÁ, Renata, 2015. Péče o rány. In: VYTEJČKOVÁ, Renata et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3421-7.

WENDSCHE, P., POKORNÁ, A. a I. ŠTEFKOVÁ, 2012. *Perioperační ošetrovatelská péče*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-894-0.

WHO, 2007. *Standard Precautions in Health Care* [online pdf]. [cit. 2016-10-02]. Dostupné z <http://1url.cz/Ettgp>

WHO, 2009a. *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care*. Geneva: World Health Organization. ISBN 978-92-4-159790-6.

WHO, 2009b. *Your 5 Moments for Hand Hygiene* [online pdf]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://1url.cz/AtzD7>

WHO, 2009c. *Glove Use Information Leaflet* [online pdf]. [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://1url.cz/Gtz5q>

WHO, 2010a. *Education Session for Trainers, Observers and Health-Care Workers* [online pdf]. [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://1url.cz/ntz2o>

WHO, 2010b. *WHO Guidelines on Drawing Blood: Best Practices in Phlebotomy*. Geneva: WHO. ISBN 978-92-4-159922-1.

WHO, 2010c. *WHO Best Practices for Injections and Related Procedures Toolkit*. Geneva: WHO. ISBN 978-92-4-159925-2.

WHO, 2012. *Hand Hygiene in Outpatient and Home-based Care and Long-term Care*

*Facilities: Guide to the Application of the WHO Multimodal Hand Hygiene Improvement Strategy and the “My Five Moments for Hand Hygiene” Approach.* Geneva: WHO. ISBN 978-92-4-150337-2.

WHO, 2014. *My 5 Moments for Hand Hygiene: Focus on Caring for a Patient with a Urinary Catheter* [online pdf]. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://1url.cz/xtzGG>

WHO, 2015a. *My 5 Moments for Hand Hygiene: Focus on Caring for a Patient with an Endotracheal Tube* [online pdf]. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://1url.cz/qtzG3>

WHO, 2015b. *My 5 Moments for Hand Hygiene: Focus on Caring for a Patient with a Peripheral Venous Catheter* [online pdf]. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://1url.cz/VtzGV>

WHO, 2015c. *My 5 Moments for Hand Hygiene: Focus on Caring for a Patient with a Central Venous Catheter* [online pdf]. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://1url.cz/mtzGk>

WHO, 2016a. *WHO Save Lives: Clean Your Hands SL: CYH Newsletter Our Call to Action to Health Workers 8 February 2016* [online pdf]. [cit. 2016-02-28]. Dostupné z: <http://1url.cz/UtMd9>

WHO, 2016b. Clean Care is Safer Care. *who.int* [online]. ©2016 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://1url.cz/TtzFB>

WILSON, Anthony a Sandeep NAYAK, 2013. Disinfection, Sterilization and Disposables. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*. **14**(10), 423-427. ISSN 1472-0299.

WILSON, Peter et al., 2006. Computer Keyboards and the Spread of MRSA. *Journal of Hospital Infection*. **62**(3), 390-392. ISSN 0195-6701.

ZEESHAN, A., QADEER, A. a A. AKHTAR, 2014. To Determine the Effect of Wearing Shoe Covers by Medical Staff and Visitors on Infection Rates, Mortality and Length of Stay in Intensive Care Unit. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. **30**(2), 272–275. ISSN 1682-024X.

ZIMLICHMAN, Eyal et al., 2013. Health Care–Associated Infections: A Meta-analysis of Costs and Financial Impact on the US Health Care System. *JAMA Internal Medicine*. **173**(22), 2039-2046. ISSN 2168-6106.

ZÍMOVÁ, Jana a Pavlína ZÍMOVÁ, 2015. Péče o kůži při inkontinence moči a stolice. *Urologie pro praxi*. **16**(1), 16-20. ISSN 1213-1768.

## 12 Seznam příloh

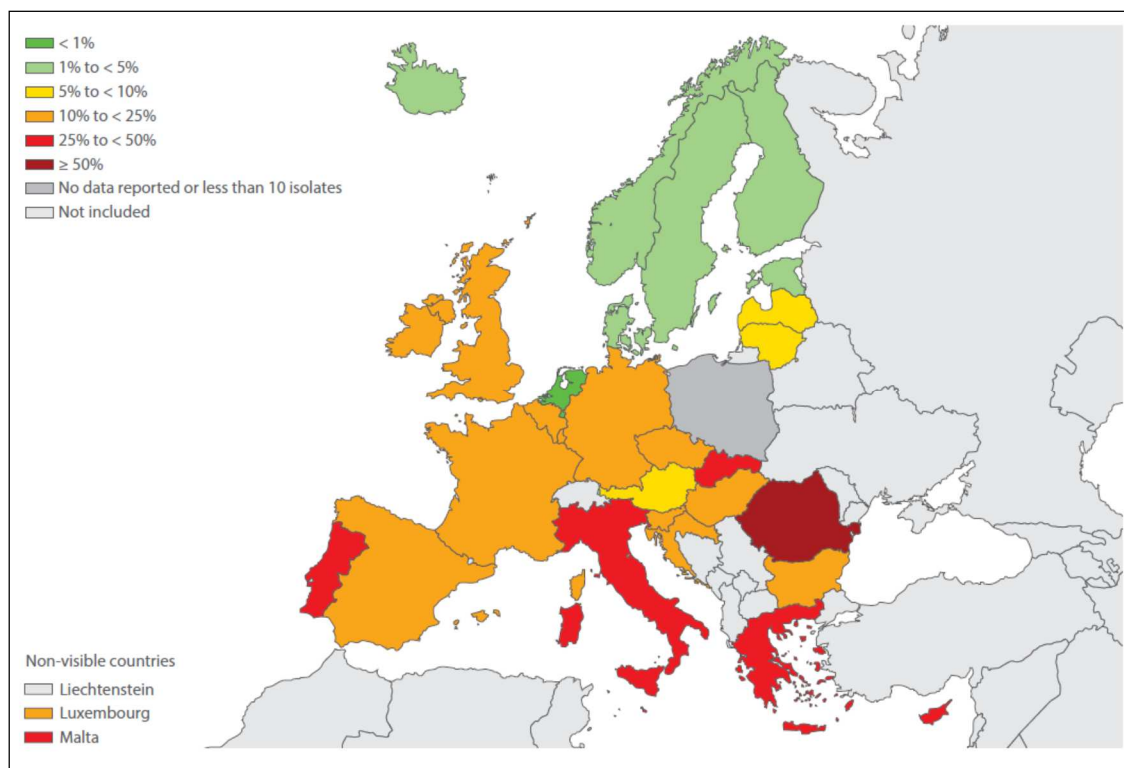
- Příloha 1 Inkubační doba u vybraných původců
- Příloha 2 Výskyt MRSA v Evropě
- Příloha 3 Vlastní mikroflóra pacienta
- Příloha 4 Faktory ovlivňující vznik infekcí spojených se zdravotní péčí
- Příloha 5 Závěry Rady Evropské unie o bezpečnosti pacientů a kvalitě péče
- Příloha 6 Reprocessing zdravotnických prostředků
- Příloha 7 Perzistence klinicky významných mikroorganismů
- Příloha 8 Dekontaminace tonometrů a fonendoskopů dle návodu výrobce
- Příloha 9 Spektrum účinnosti dezinfekčních přípravků
- Příloha 10 Spektrum dezinfekční účinnosti u vybraných chemických látek
- Příloha 11 Dávkovací tabulka pro přípravu dezinfekčních roztoků
- Příloha 12 Ignaz Phillip Semmelweis
- Příloha 13 Přenos pomocí kontaminovaných rukou
- Příloha 14 Zóna pacienta a oblast nemocničního prostředí
- Příloha 15 Pět momentů provedení hygienické dezinfekce rukou
- Příloha 16 Pět momentů provedení hygienické dezinfekce rukou v jiných zařízeních
- Příloha 17 Zobrazení postupu provádění hygienické dezinfekce rukou
- Příloha 18 Hygienická dezinfekce rukou a UV lampa
- Příloha 19 Navléknutí a svléknutí rukavic při poskytování ošetrovatelské péče
- Příloha 20 Zobrazení zásad aseptických technik
- Příloha 21 Příspěvek do sborníku konference
- Příloha 22 Aseptické techniky u vybraných ošetrovatelských činností
- Příloha 23 Poster pro odbornou zdravotnickou veřejnost

## Příloha 1 Inkubační doba u vybraných původců

<b>Inkubační doba u vybraných zástupců bakterií</b>	
<i>Escherichia coli</i> enteropatogenní	9–12 hodin
enteroinvazivní	10–18 hodin
enterotoxigenní	10–12 hodin
enterohemoragická	3–8 dní
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	2–10 týdnů
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1–7 dní
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1–3 dny
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1–3 dny, alimentární infekce několik hodin
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1–3 dny
<b>Inkubační doba u vybraných zástupců virů</b>	
Astroviry	3–4 dny
HIV	3 týdny–3 měsíce
Noroviry	12–48 hodin
Rotaviry	24–72 hodin
Virová hepatitis A	14–50 dní, průměrně 30 dní
Virová hepatitis B	50–180 dní, průměrně 90 dní
Virová hepatitis C	14–180 dní, průměrně 6–9 týdnů
<b>Inkubační doba u vybraného zástupce parazitů</b>	
<i>Sarcoptes scabiei</i>	2–6 týdnů

**Tabulka 1** Příklad inkubační doby u vybraných původců infekcí spojených se zdravotní péčí (Göpfertová et al., 2013)

## Příloha 2 Výskyt MRSA v Evropě



Obrázek 1 Výskyt Meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* v roce 2015 (ECDC, 2015)

### Příloha 3 Vlastní mikroflóra pacienta

Lokalizace	Bakteriální osídlení
Nos	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> koryneformní tyčky
Dutina ústní	ústní streptokoky <i>Streptococcus pneumoniae</i> nesporulující anaeroby (koky, Actinomyces)
Zuby	<i>Streptococcus mutans</i> <i>Streptococcus sanguis</i> nesporulující anaeroby
Tonzily	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Corynebacterium pseudodiphtheriticum</i> nesporulující anaeroby
Kůže	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Staphylococcus hominis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Propionibacterium acnes</i> <i>Candida species</i> Torulopsis Pityrosporum
Uretra	<i>Staphylococcus epidermidis</i> koryneformní bakterie
Žaludek	laktobacily
Tenké střevo	laktobacily streptokoky
Ileum	<i>Enterobacteriaceae</i> <i>Bacteroides</i>
Tlusté střevo	nesporulující anaeroby ( <i>Bacteroides</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Eubacterium</i> , <i>Bifidobacterium</i> ) <i>Clostridium</i> <i>Enterobacteriaceae</i> ( <i>Escherichia</i> ) enterokoky

Tabulka 2 Fyziologická mikroflóra (Šrámová et al., 2013)



#### Příloha 4 Faktory ovlivňující vznik infekcí spojených se zdravotní péčí

	<b>Faktory vnímavého jedince/pacienta</b>	<b>Iatrogenní faktory</b>
<b>Infekce močových cest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diabetes mellitus</li> <li>• infekce v jiném místě</li> <li>• renální insuficience</li> <li>• uretrální stent</li> <li>• ženské pohlaví</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doba trvání katetrizace</li> <li>• permanentní močový katétr</li> <li>• retrográdní návrat moči ze sběrného systému</li> </ul>
<b>Infekce v místě chirurgického výkonu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASA skóre</li> <li>• hematom</li> <li>• hyperglykemie</li> <li>• hypotermie</li> <li>• hypovolemie</li> <li>• hypoxie</li> <li>• klasifikace rány</li> <li>• kouření</li> <li>• nekrotická tkáň</li> <li>• obezita</li> <li>• preexistující infekce</li> <li>• stav výživy</li> <li>• špatná perfuze tkáně</li> <li>• užívání steroidů, imunosupresiv</li> <li>• v místě rány</li> <li>• věk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• antibiotická profylaxe</li> <li>• cizí těleso (drény, sutury)</li> <li>• délka pobytu v nemocnici</li> <li>• délka trvání operace</li> <li>• hypotermie během operace</li> <li>• kožní anestezie</li> <li>• krevní transfuze</li> <li>• peroperační kontaminace</li> </ul>
<b>Ventilátorová pneumonie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• horní břišní nebo hrudní chirurgie</li> <li>• chronické plicní onemocnění</li> <li>• kraniální trauma</li> <li>• tíže probíhajícího onemocnění</li> <li>• věk</li> <li>• zvýšené pH žaludku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aspirace žaludečního obsahu</li> <li>• délka trvání</li> <li>• mechanická ventilace</li> <li>• nazogastrická sonda</li> <li>• reintubace</li> <li>• supinační postavení hlavy</li> </ul>
<b>Infekce krevního řečiště</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chirurgická rána</li> <li>• imunosuprese</li> <li>• popáleniny</li> <li>• stav výživy</li> <li>• tíže onemocnění</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• délka</li> <li>• kontaminace kanyly</li> <li>• lokalizace zavedené kanyly (v. jugularis, v. femoralis)</li> <li>• trvání kanylce</li> <li>• typ infuzního roztoku</li> <li>• úplná parenterální výživa</li> <li>• významná kolonizace kůže v místě zavedení kanyly</li> </ul>

<b>Clostridium difficile- asociovaný průjem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• délka hospitalizace</li> <li>• GIT chirurgie</li> <li>• imobilizace</li> <li>• imunosuprese</li> <li>• tíže probíhajícího onemocnění</li> <li>• věk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazogastrická sonda</li> <li>• užívání ATB</li> </ul>
---	---	--

**Tabulka 3 Rizikové faktory vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí (Adámková, 2013)**

## **Příloha 5 Závěry Rady Evropské unie o bezpečnosti pacientů a kvalitě péče**

Do prevence infekcí spojených se zdravotní péčí by měli být zapojeni **pacienti** v oblasti své bezpečnosti, tedy by měli být ochráněni před zbytečnou nebo potencionální újmou v souvislosti se zdravotní péčí. Pacienti by měli být informováni o riziko vzniku a prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí a také jak mohou v zabránění těchto infekcí pomáhat. I na úrovni **zdravotnických zařízení** by měla být dlouhodobou strategií prevence a kontrola infekcí spojených se zdravotní péčí. Dále by měly být dostatečně monitorována epidemiologie původců infekcí spojených se zdravotní péčí. Dále by měly probíhat pravidelná školení o základních zásadách hygieny a prevence a kontroly infekcí pro všechny zdravotnické pracovníky. Naopak u **zdravotnických pracovníků** by mělo být podporováno jejich vzdělávání v oblasti bezpečnosti pacientů prostřednictvím např., zařazení této problematiky bezpečnosti pacientů do kvalifikačního, specializačního a celoživotního vzdělávání se zavedením specializovaných školení o kontrole infekcí či vzdělávacích programů pro pracovníky kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí. Na úrovni **států Evropské unie** zajistit společné definice a terminologie, zavést účinné programy, vzájemně spolupracovat s evropskými a mezinárodními subjekty v těchto oblastí. Nezbytné je také podpora **výzkumu** v epidemiologii, nanotechnologií a nanomateriálů, preventivních a léčebných technologií, ekonomiky a kontroly infekcí. (Rada Evropské unie, 2009)

## Příloha 6 Reprocessing zdravotnických prostředků

Úroveň dekontaminace	Kategorie zdravotnických prostředků	Charakteristika a příklad zdravotnického prostředku
<b>Dezinfekce</b>	neinvazivní zdravotnické prostředky třídy I a IIa	<p>Neinvazivní zdravotnické prostředky přicházející do kontaktu s neporušenou kůží pacienta.</p> <p>Příkladem může být povrch vyšetřovacích lůžek, fonendoskop, emitní miska, teploměr a povrchová dezinfekce všech tříd zdravotnických přístrojů.</p>
<b>Dvoustupňová dezinfekce</b>	invazivní zdravotnické prostředky třídy I, IIa, IIb	<p>Zdravotnické prostředky používající se k výkonům ve fyziologicky mikrobiálních osídlených částech těla, které nelze sterilizovat.</p> <p>Příkladem může být digestivní flexibilní endoskop, rigidní endoskop, laryngoskop.</p>
<b>Vyšší stupeň dezinfekce</b>	invazivní prostředky třídy IIa, IIb	<p>Zdravotnické prostředky používající se k výkonům a vyšetřování mikrobiálně fyziologicky neosídlených tělních dutin, které nelze sterilizovat.</p> <p>Příkladem může být vyšetřovací endoskop, bronchoskop.</p>
<b>Sterilizace</b>	invazivní prostředky třídy I, IIa, IIb, III	<p>Zdravotnické prostředky určené výrobcem k opakované sterilizaci.</p> <p>Příkladem může být chirurgický nástroj, implantabilní prostředek, rigidní endoskop vstupující do sterilních dutin (např. artroskop), cystoskop, laparoskop.</p>

Tabulka 4 Dekontaminace zdravotnických prostředků dle jejich kategorie (Čiklová, 2013)

## Příloha 7 Perzistence klinicky významných mikroorganismů

Klinicky významné bakterie	Doba perzistence
<i>Acinetobacter species</i>	3 dny–5 měsíců
<i>Bordetella pertussis</i>	3–5 dnů
<i>Campylobacter jejuni</i>	až 6 dnů
<i>Clostridium difficile</i> (spory)	5 měsíců
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	7 dnů–6 měsíců
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	1–8 dnů
<i>Enterococcus species</i> , včetně VRE a VSE	5 dnů–4 měsíce
<i>Escherichia coli</i>	1,5 hodiny–16 měsíců
<i>Haemophilus influenzae</i>	12 dnů
<i>Helicobacter pylori</i>	≤ 90 minut
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	≤ 30 hodin
<i>Chlamydia psittaci</i>	15 dnů
<i>Chlamydia trachomatis</i>	≤ 30 hodin
<i>Klebsiella species</i>	2 hodiny až ≥ 30 měsíců
<i>Listeria species</i>	1 den až několik měsíců
<i>Mycobacterium bovis</i>	≥ 2 měsíce
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1 den–4 měsíce
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	1–3 dny
<i>Proteus vulgaris</i>	1–2 dny
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 hodin–16 měsíců, na suché podlaze 5 týdnů
<i>Salmonella species</i>	1 den
<i>Salmonella typhi</i>	6 hodin–4 týdny
<i>Salmonella typhimurium</i>	10 dnů–4,2 roků
<i>Serratia marcescens</i>	3 dny–2 měsíce, na suché podlaze 5 týdnů
<i>Shigella species</i>	2 dny–5 měsíců
<i>Staphylococcus aureus</i> , včetně MRSA	7 dnů–7 měsíců
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1–20 dnů
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3 dny–6,5 měsíců
<i>Vibrio cholerae</i>	1–7 dnů
Klinicky významné viry	doba perzistence
Adenovirus	7 dnů–3 měsíce
Astrovirus	7–90 dnů
Coronavirus	3 hodiny
Coronavirus – SARS	72–96 hodin
Coxsackie virus	≥ 2 týdny
Cytomegalovirus	8 hodin
Echovirus	7 dnů
Virus hepatitidy A (HAV)	2 hodiny–60 dnů

Virus hepatitidy B (HBV)	≥ 7 dnů
Virus lidské imunitní nedostatečnosti (HIV)	≥ 7 dnů
Herpes simplex virus, typ 1 a 2	4,5 hodiny–8 týdnů
Influenza virus	1–2 dny
Norovirus a calicivirus (FCV)	8 hodin–7 dnů
Papillomavirus typ 16	≥ 7 dnů
Papovavirus	8 dnů
Parvovirus	≥ 1 rok
Poliovirus typu 1	4 hodiny až ≤ 8 dnů
Poliovirus typu 2	1 den–8 týdnů
Pseudorabies virus	≥ 7 dnů
Lidský respirační syncytiální virus (RSV)	až 6 hodin
Rhinovirus	2 hodiny–7 dnů
Rotavirus	6–60 dnů
Vakciniavirus	3 týdny až ≤ 20 týdnů
<b>Klinicky významné kvasinky</b>	<b>doba perzistence</b>
<i>Candida albicans</i>	1–120 dnů
<i>Candida parapsilosis</i>	14 dnů
<i>Torulopsis glabrata</i>	102–150 dnů

Tabulka 5 Perzistence klinicky významných bakterií, virů a kvasinek na suchém povrchu neživých objektů (Kramer, 2006)

## Příloha 8 Dekontaminace tonometrů a fonendoskopů dle návodů výrobce

Způsoby dekontaminace tonometrů a fonendoskopů se dle návodu výrobců velmi liší. Níže jsou zcela náhodně a nezáměrně vybrány jednotlivé návody k použití tonometrů a fonendoskopů používaných ve zdravotnických zařízeních.

Číslo	Název tonometru	Způsob dekontaminace
1)	<b>Boso Roid II</b>	<b>přístroj:</b> čistit pouze měkkým suchým hadříkem <b>manžeta:</b> před čištěním vyjmout gumové části; látkový potah lze ručně vyprat do teploty 30°C
	Boso: návod k použití. <i>mediprax.cz</i> [online]. neuváděno. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/GtrsO">http://1url.cz/GtrsO</a>	
2)	<b>Metric 802 STANDARD: model BP-1209</b>	<b>přístroj:</b> čistit jemnou látkou, lehce otírat jemným čisticím prostředkem, špínu odstraňovat navlhčeným hadříkem <b>manžeta:</b> čistit jemným hadříkem s navlhčením malého množství lihu, k otírání používat hadřík navlhčený vodou, po čištění nechat oschnout, nepoužívat benzín, ředidlo a jiná rozpouštědla
	Metric 802 STANDARD: model BP-1209. <i>cemioklub.cz</i> [online]. 2012. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/vtrTL">http://1url.cz/vtrTL</a>	
3)	<b>Tonometr bezrtuťový: model UM-101</b>	<b>přístroj:</b> k čištění nepoužívat ředidla <b>manžeta:</b> k čištění nepoužívat ředidla
	AND návod k použití: tonometr bezrtuťový. <i>biotterpharma.cz</i> [online]. 2014. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/mtrTz">http://1url.cz/mtrTz</a>	
4)	<b>Tensoval comfort</b>	<b>přístroj:</b> čistit měkkým a lehce navlhčeným hadříkem, nepoužívat žádné čisticí prostředky či roztoky <b>manžeta:</b> opatrně omývat navlhčeným hadříkem a jemným pH-neutrálním mýdlem, manžetu neponořovat do vody
	Tensoval comfort: návod k použití. <i>lamimed.cz</i> [online]. neuváděno. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/ZtrTK">http://1url.cz/ZtrTK</a>	
5)	<b>Microlife BP AG1 -20</b>	<b>přístroj:</b> čistit měkkým suchým hadříkem, nepoužívat benzín, ředidla a jiná rozpouštědla <b>manžeta:</b> čistit vlhkým hadříkem a mýdlovým roztokem, manžeta se nesmí prát

	Tonometr Microlife BP AG1-20 Aneroid. <i>boneco-cr.cz</i> [online]. neuvédno. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/AtrTr">http://1url.cz/AtrTr</a>	
6)	<b>BOSO MERCURIUS E</b>	<b>přístroj:</b> čistit suchým a měkkým hadříkem <b>manžeta:</b> neuvédno
	BOSO MERCURIUS E: návod k obsluze. <i>asker.cz</i> [online]. neuvédno. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/vtrTQ">http://1url.cz/vtrTQ</a>	
7)	<b>Tonometr Riester</b>	<b>přístroj:</b> suchý měkký hadřík <b>manžeta:</b> vyjmout gumovou duši, povrch manžety prát v ruce při teplotě do 30°C
	Návod k použití pro aneroidní tonometry fy Riester. <i>asker.cz</i> [online]. neuvédno. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/JtrTW">http://1url.cz/JtrTW</a>	
8)	<b>Manžeta tonometru LD BOSO</b>	<b>přístroj:</b> měkká a suchá textilie <b>manžeta:</b> dezinfekční prostředek s alkoholem
	Návod k použití digitálního boso tlakoměru. <i>boso.de</i> [online]. neuvédno. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/YtrTw">http://1url.cz/YtrTw</a>	

Tabulka 6 Dekontaminace tonometrů dle návodů výrobců

Číslo	Název fonendoskopu	Způsob dekontaminace
1)	<b>Stetoskop 3M™ Littmann® Model Master Classic II</b>	otřít alkoholem nebo mýdlovou vodou
	Stetoskop 3M™ Littmann® Model Master Classic II. <i>emedik.cz</i> [online]. neuvédno. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/4trTo">http://1url.cz/4trTo</a>	
2)	<b>Stetoskopu 3M™ Littmann® Classic III™</b>	očistit po každém pacientovi utěrkou se 70% isopropylalkoholem či utěrkou na jedno použití s mýdlem a vodou
	Classic Stethoscopes: Littmann® Classic III™ Stethoscopes. <i>emedik.cz</i> [online]. neuvédno. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/gtrT2">http://1url.cz/gtrT2</a>	
3)	<b>Elektronický stetoskop 3M™ Littmann® Model 3200</b>	očistit před a po každém použití, čištění membrány alkoholovým dezinfekčním prostředkem, neponořovat do žádného roztoku, čištění ušních olivek, hadičky apod. otřít alkoholovým dezinfekčním prostředkem, nevystavovat sterilizaci
	Elektronický stetoskop 3M™ Littmann® Model 3200: s redukcí okolního hluku. <i>solutions.3mcesko.cz</i> [online]. neuvédno. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/htrTB">http://1url.cz/htrTB</a>	
4)	<b>Stethoskope KaWe</b>	povrchové nečistoty očistit papírovou utěrkou, skladovat v ochranném obalu, lze čistit alkoholem či slabým mýdlovým roztokem, alkoholové dezinfekční přípravky použít dle návodu výrobce, není určen ke sterilizaci
	Stethoskope. <i>kawemed.de</i> [online]. 2015. [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <a href="http://1url.cz/PtrDI">http://1url.cz/PtrDI</a>	

Tabulka 7 Dekontaminace fonendoskopů dle návodů výrobce



## Příloha 9 Spektrum účinnosti dezinfekčních přípravků

Označení	Účinnost	Charakteristika
A	baktericidní	ireverzibilní usmrcení bakterií
B	virucidní	účinnost na široké spektrum virů, včetně neobalených virů (adenoviry, papovaviry, picornaviry, parvoviry, reoviry)
(B)	omezená virucidní účinnost	
C	sporucidní	inaktivace bakteriálních spor
T	tuberkulocidní	usmrcení mykobaktérií – např. <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
M	mykobaktericidní	usmrcení potencionálně patogenních mykobaktérií
V	fungicidní	usmrcení mikroskopických vláknitých hub (plísň)
N	účinnost nebyla testovaná Státním zdravotním ústavem	
bez označení	oocidní	usmrcení vajíček helmintů
bez označení	protozoocidní	usmrcení prvoků
bez označení	prioncidní	usmrcení priónů

Tabulka 8 Spektrum účinnosti dezinfekčních přípravků (Sedlářová, 2011; Podstatová, 2009; Melicherčíková, 2015)

## Příloha 10 Spektrum dezinfekční účinnosti u vybraných chemických látek

Chemická látka	A		B		C	T	M	V	H	P
	G+	G-	O+	O-						
Kyselina peroctová	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	-
Halogeny	+	+	+	+	-	+/-	+	+	-	-
Alkoholy	+	+	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+	-	-
Formaldehyd	+	+	+	+	+/-	+	+	+	-	-
Glyoxal	+	+	+/-	-	-	+/-	+/-	-	-	-
Glutaraldehyd	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Deriváty fenolu	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-
KAS	+	+/-	+/-	-	-	-	-	+/-	-	-

Tabulka 9 Dezinfekční účinnost u vybraných chemických látek (Melicherčíková, 2015)

+	účinná dezinfekční látka
-	neúčinná dezinfekční látka
+/-	účinnost sporná
A	usmrcení vegetativních forem bakterií a mikroskopických kvasinkových hub G+ grampozitivní bakterie G- gramnegativní bakterie
B	účinnost virucidní O+ inaktivace virů s obaly O- inaktivace virů bez obalu
C	usmrcení bakteriálních spor
T	usmrcení mykobakterií komplexu <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
M	usmrcení patogenních mykobakterií
V	usmrcení mikroskopických vláknitých hub
H	usmrcení vývojových stádií helmintů
P	usmrcení vývojových stádií protozoí

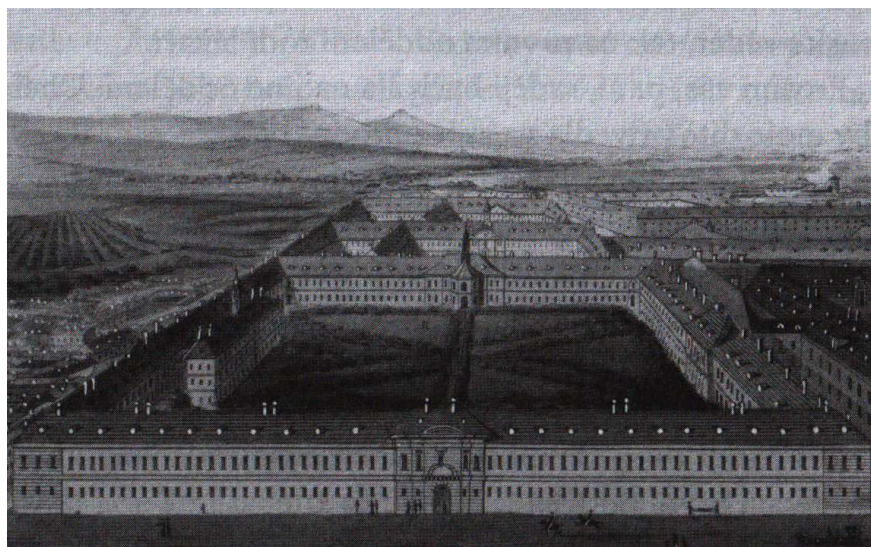
Tabulka 10 Vysvětlivky (Melicherčíková, 2015)

### Příloha 11 Dávkovací tabulka pro přípravu dezinfekčních roztoků

Množství roztoku	Požadovaná koncentrace				
	0,5%	1%	2%	4%	5%
1 litr	5	10	20	40	50
2 litry	10	20	40	80	100
5 litrů	25	50	100	200	250
8 litrů	40	80	160	320	400
10 litrů	50	100	200	400	500

Tabulka 11 Příklad dávkovací tabulky pro přípravu dezinfekčních roztoků (Melicherčíková, 2015)

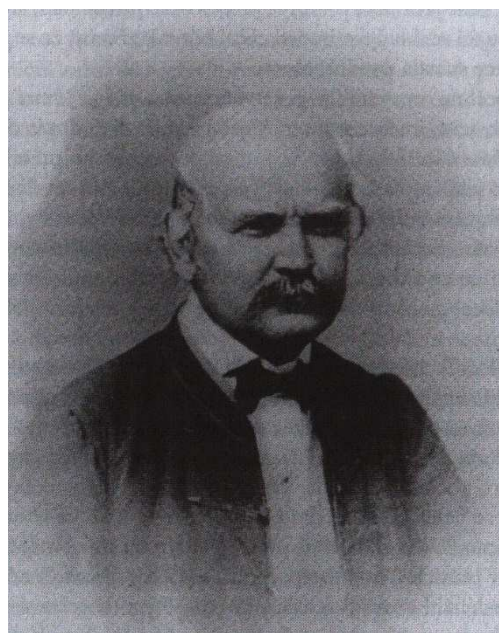
**Příloha 12 Ignaz Phillip Semmelweis**



**Obrázek 2 Allgemeines Krankenhaus (Viedeňská Všeobecná nemocnice, 1825) (Nuland, 2005)**

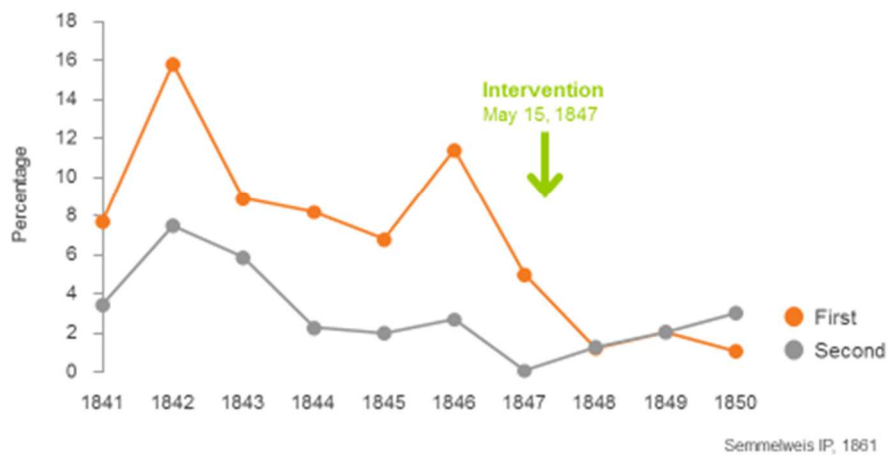


**Obrázek 3 Ignaz Phillip Semmelweis, 1857 (Nuland, 2005)**



**Obrázek 4 Ignaz Phillip Semmelweis, 1861 (Nuland, 2005)**

## Maternal mortality rates, first and second obstetrics clinics, General Hospital of Vienna



Semmelweis IP, 1851



World Health  
Organization

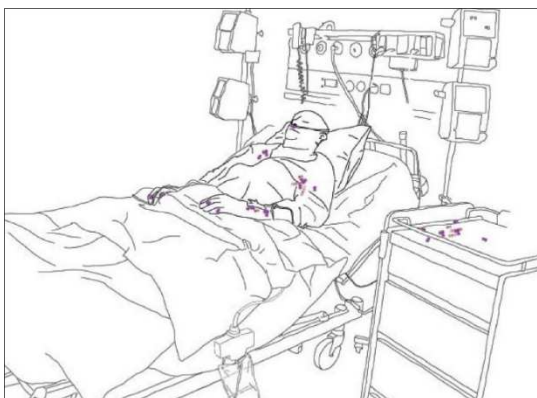
Patient Safety  
A World Alliance for Safer Health Care

SAVE LIVES  
Clean Your Hands

Obrázek 5 Ignaz Phillip Semmelweis a jeho intervence v roce 1847 (WHO, 2010a)

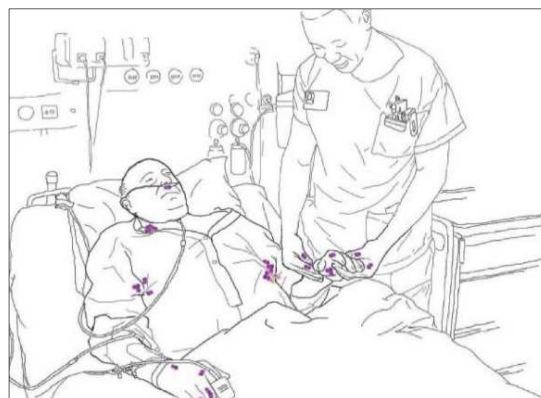
## Příloha 13 Přenos pomocí kontaminovaných rukou

### První krok přenosu pomocí kontaminovaných rukou



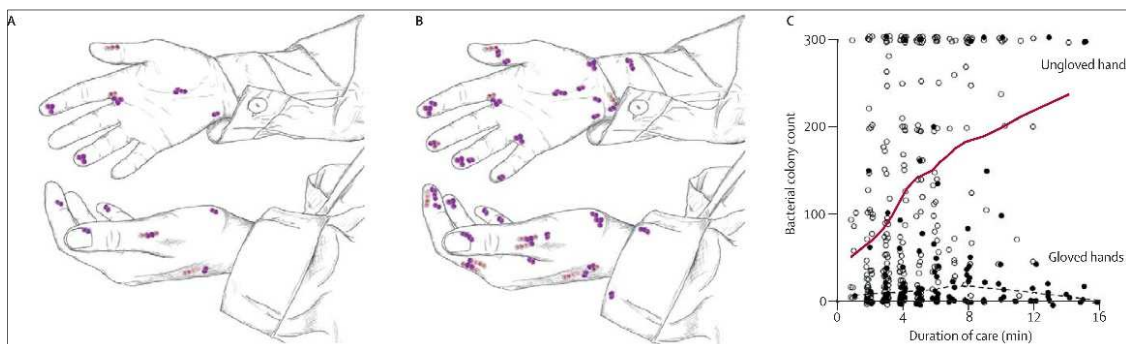
Obrázek 6 Mikroorganismy přítomné na kůži pacienta nebo v jeho bezprostředním okolí (Pittet et al., 2006)

### Druhý krok přenosu pomocí kontaminovaných rukou



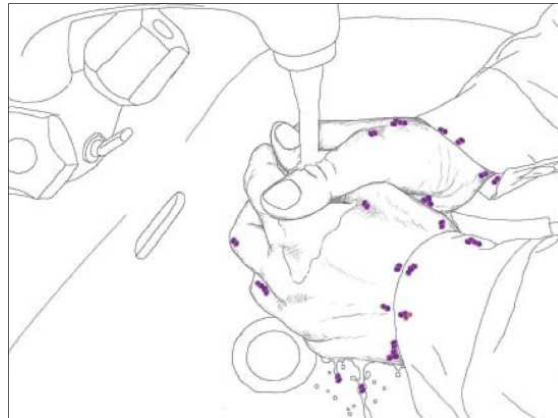
Obrázek 7 Mikroorganismy pacienta a přenos do rukou zdravotnického pracovníka (Pittet et al., 2006)

### Třetí krok přenosu pomocí kontaminovaných rukou



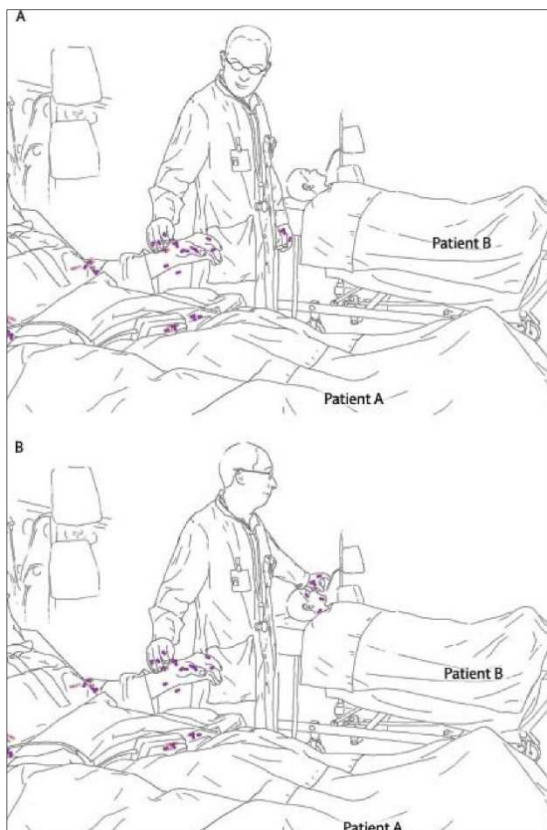
Obrázek 8 Perzistence mikroorganismů na rukou zdravotnických pracovníků (Pittet et al., 2006)

### Čtvrtý krok přenosu pomocí kontaminovaných rukou



Obrázek 9 Nedostatečná provedená hygiena rukou (Pittet et al., 2006)

### Pátý krok přenosu pomocí kontaminovaných rukou



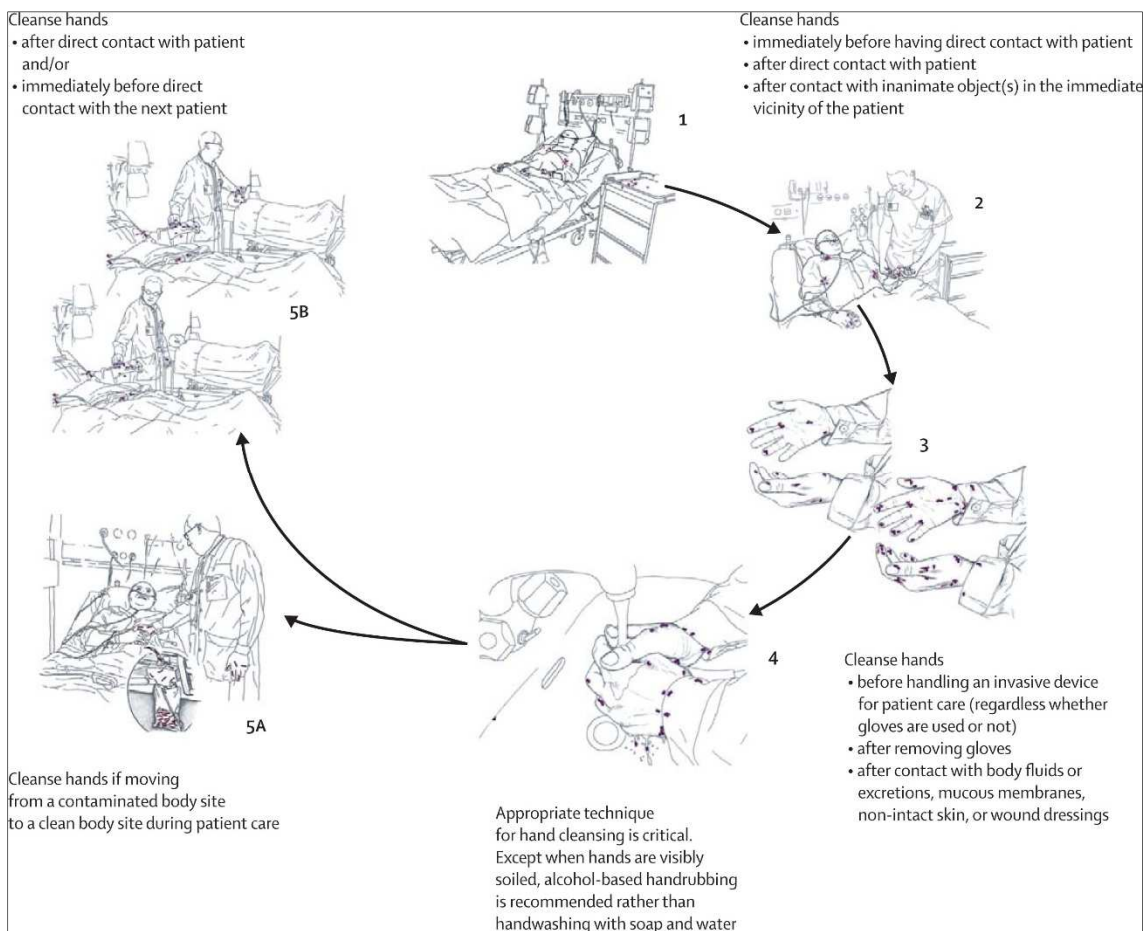
Obrázek 10 Přenos mikroorganismů z pacienta A na pacienta B (Pittet et al., 2006)



Obrázek 11 Manipulace kontaminovanými rukama s invazivními prostředky s následnou kontaminací rukou (Pittet et al., 2006)



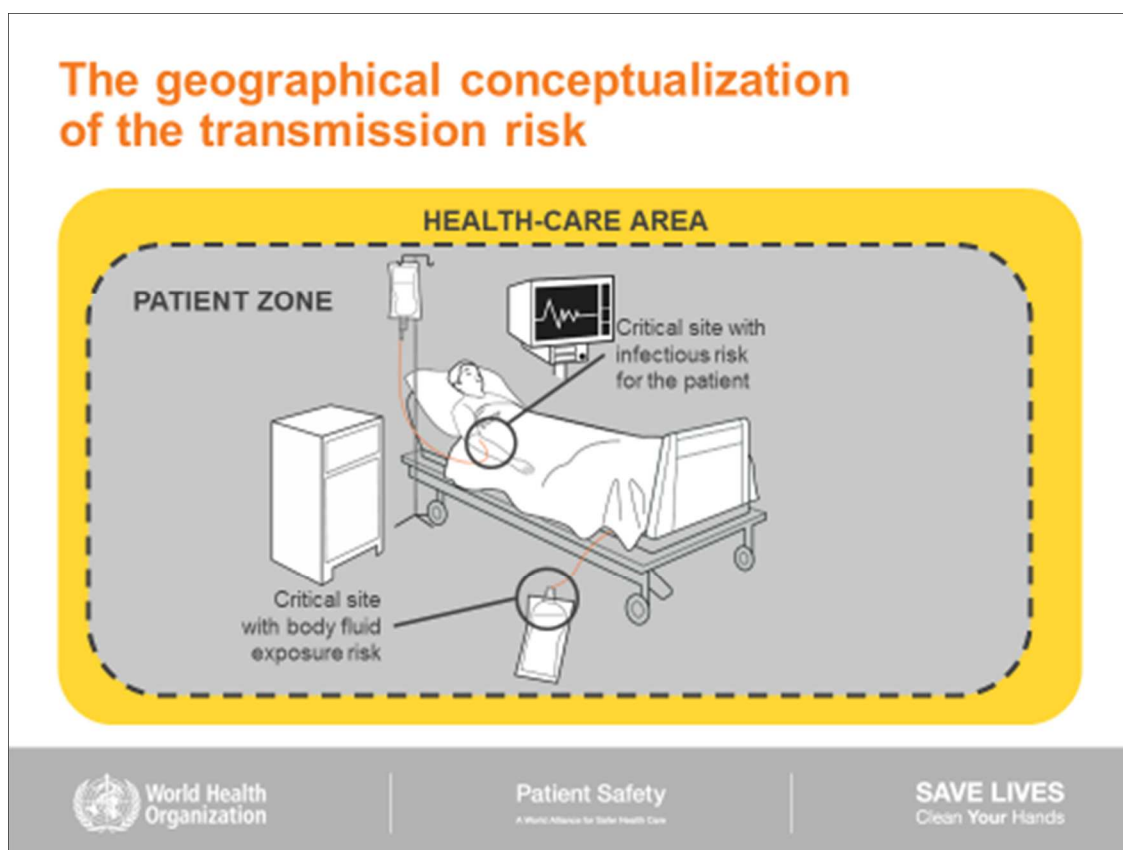
## Celkový souhrn přenosu pomocí kontaminovaných rukou



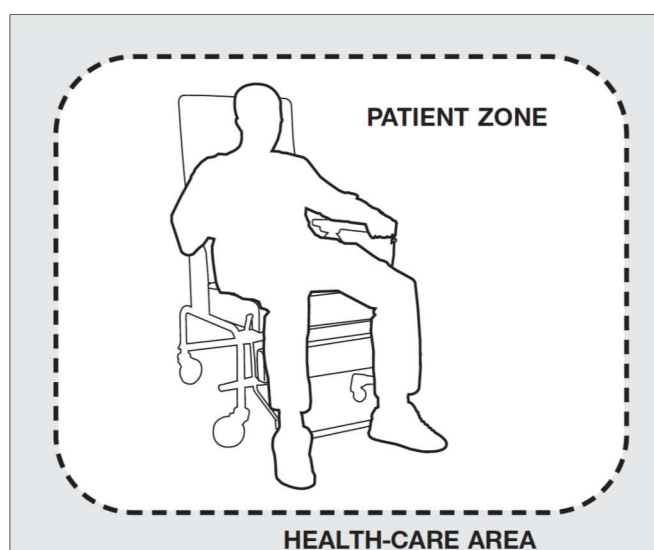
**Obrázek 12** Souhrn přenosu mikroorganismů prostřednictvím rukou a indikace pro hygienu rukou při poskytování zdravotní péče (Pittet et al., 2006)



## Příloha 14 Zóna pacienta a oblast nemocničního prostředí

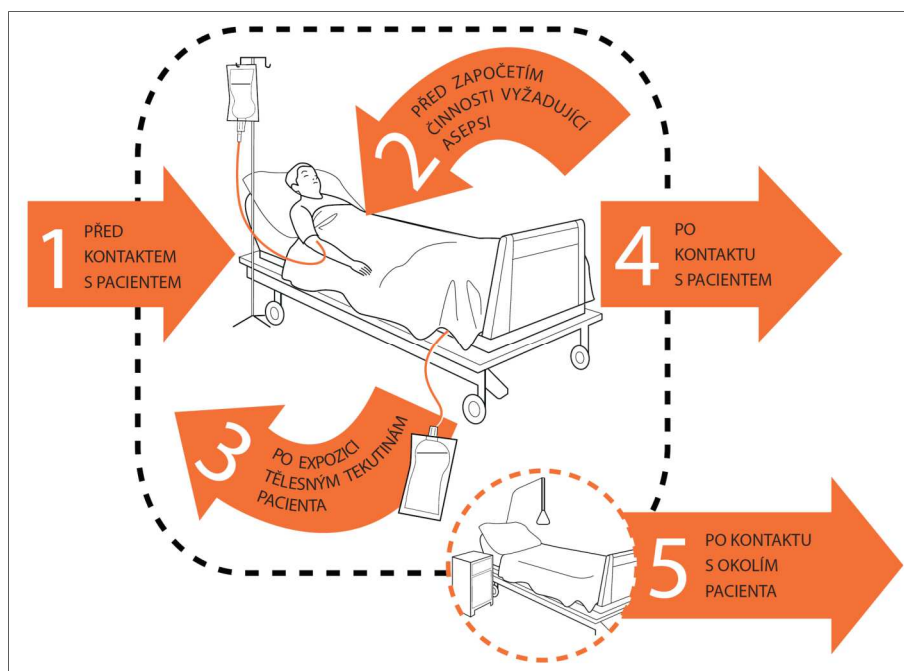


Obrázek 13 Virtuální zóny provádění hygieny rukou u pacienta v lůžku (WHO, 2010a)



Obrázek 14 Virtuální zóny provádění hygieny rukou u sedícího pacienta (WHO, 2012)

## Příloha 15 Pět momentů provedení hygienické dezinfekce rukou



Obrázek 15 Pět situací pro provedení hygienické dezinfekce rukou (MZČR, 2011a)

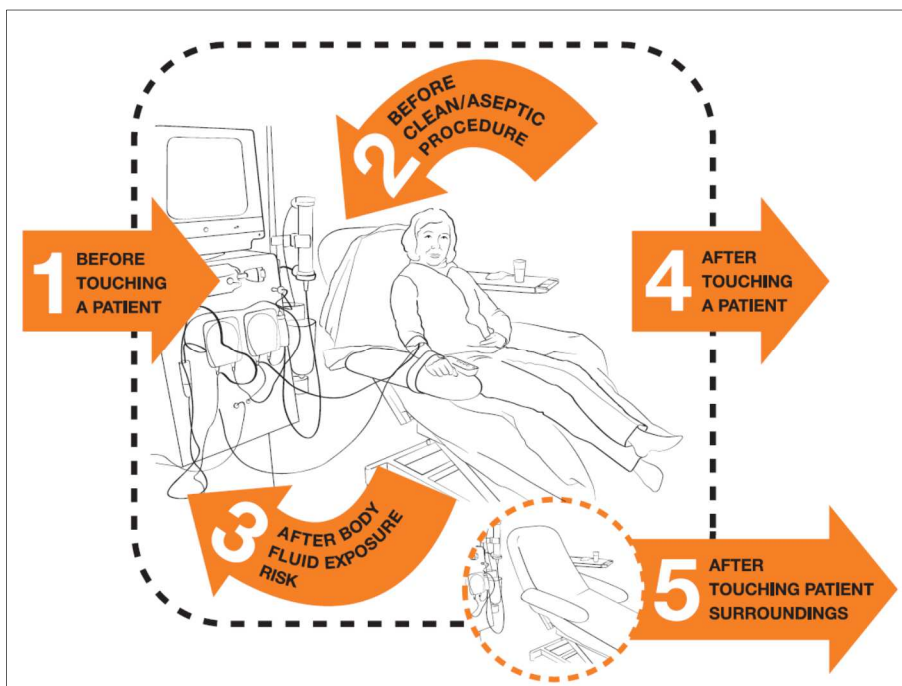


Obrázek 16 Pět situací pro provedení hygienické dezinfekce rukou (WHO, 2009b)

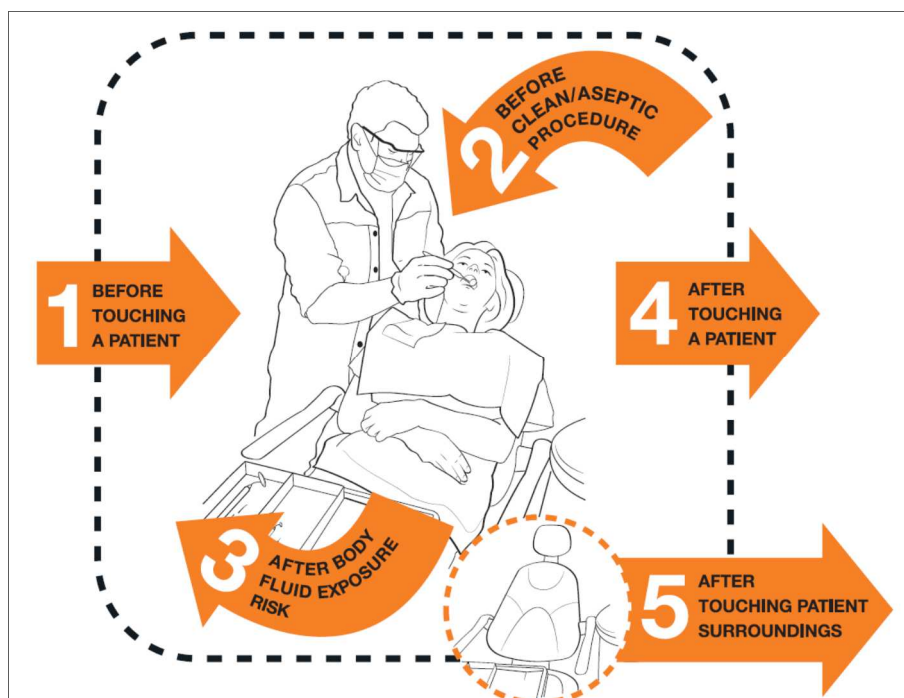
**Příloha 16 Pět momentů provedení hygienické dezinfekce rukou v jiných zařízeních**



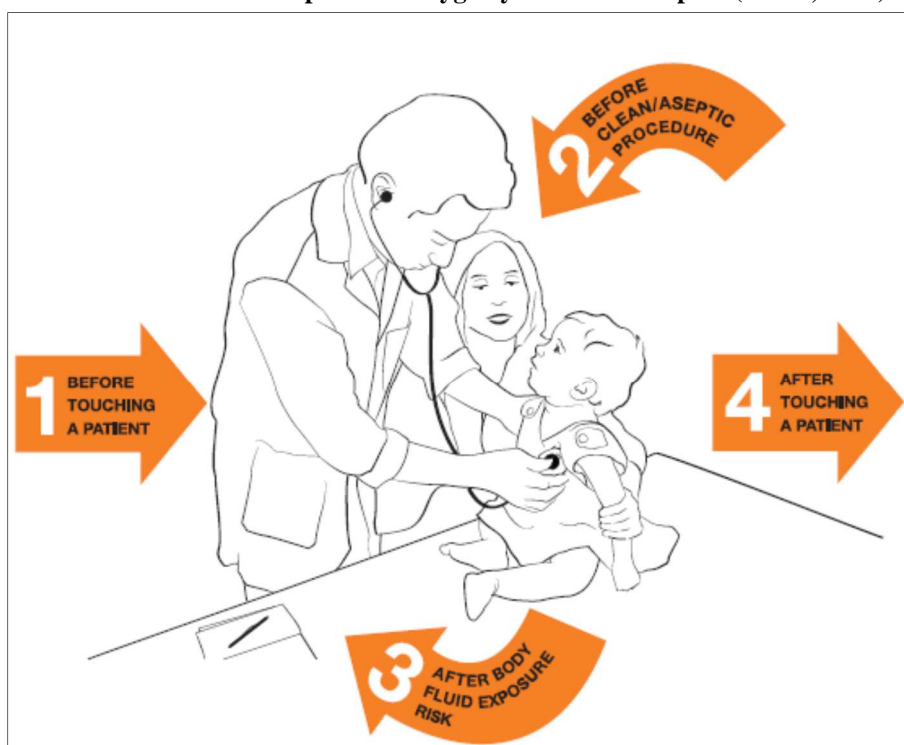
**Obrázek 17 Pět situací provedení hygieny rukou: očkovací kampaň (WHO, 2012)**



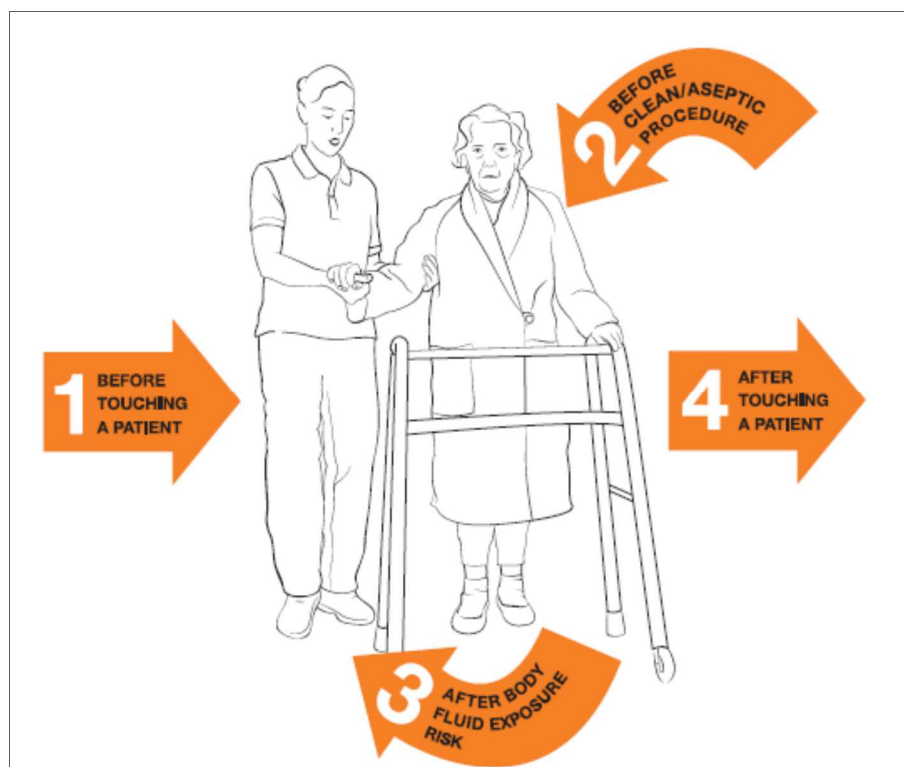
**Obrázek 18 Pět situací provedení hygieny rukou: hemodialýza v ambulantní péči (WHO, 2012)**



Obrázek 19 Pět situací provedení hygieny rukou: zubní péče (WHO, 2012)



Obrázek 20 Pět situací provedení hygieny rukou: pediatriká prohlídka (WHO, 2012)



Obrázek 21 Pět situací provedení hygieny rukou: dům s pečovatelskou službou (WHO, 2012)

## Příloha 17 Zobrazení postupu provádění hygienické dezinfekce rukou

# Postup pro dezinfekci rukou

HYGIENY RUKOU DOSÁHNETE DEZINFEKČÍ! PŘI VIDITELNÉM ZNEČIŠTĚNÍ SI RUCI MYJTE.

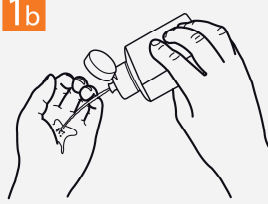
 Doba trvání celé procedury: 20–30 vteřin

1a

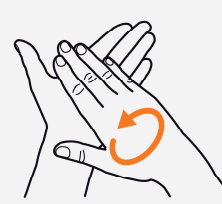


Do sevřené dlaně aplikujte dostatek přípravku na pokrytí celého povrchu rukou.

1b

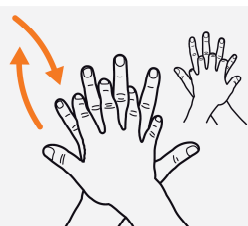


2



Třete ruce dlaní o dlaň.

3



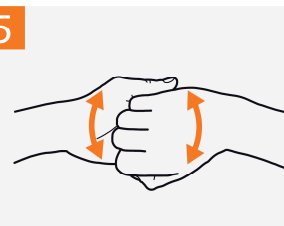
Třete pravou dlaní o levý hřbet ruky se zaklesnutými prsty a naopak.

4



Třete dlaní o dlaň se zaklesnutými prsty.

5



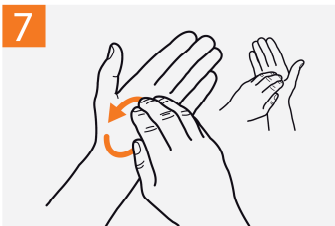
Třete hřbety prstů o druhou dlaň se zaklesnutými prsty.

6



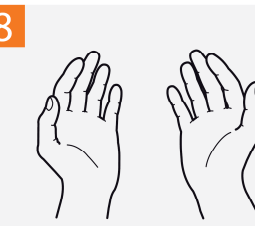
Krouživým pohybem třete levý palec v sevřené pravé dlaní a naopak.

7



Obousměrnými krouživými pohyby třete sevřenými prsty pravé ruky levou dlaň a naopak.

8



Po oschnutí jsou Vaše ruce dezinfikovány

Obrázek 22 Postup pro provedení hygienické dezinfekce rukou (MZČR, 2011)

## Příloha 18 Hygienická dezinfekce rukou a UV lampa



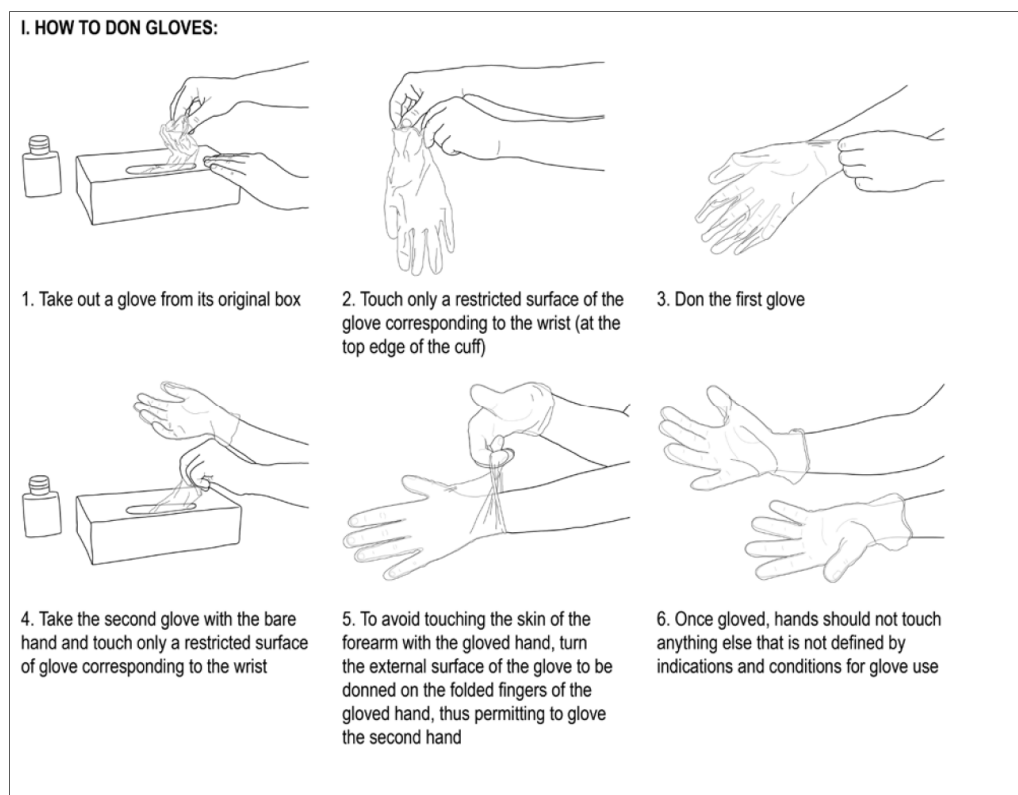
**Obrázek 23** Nedostatečně provedená hygienická dezinfekce rukou pod UV světlem (Zdroj: autor)



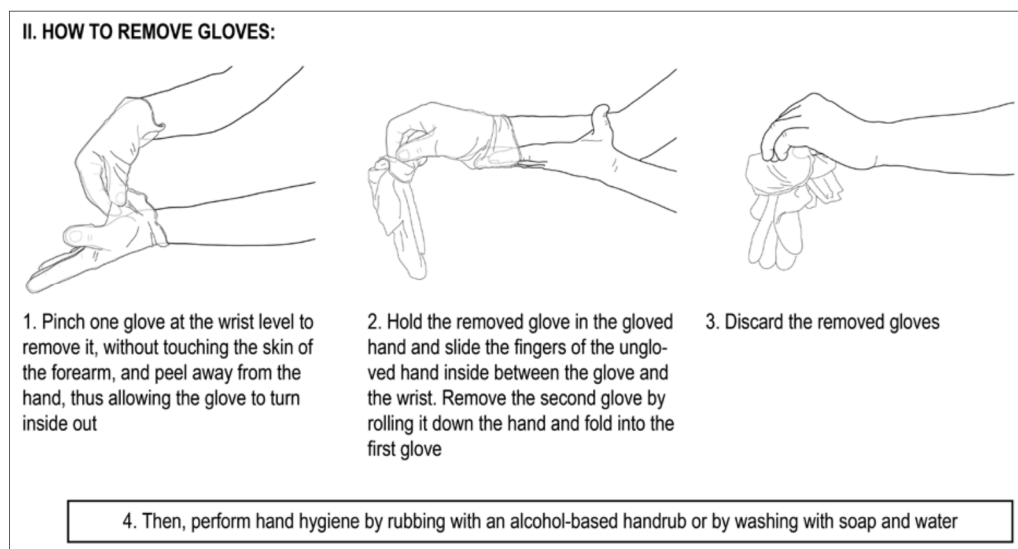
**Obrázek 24** Nedostatečně provedená hygienická dezinfekce rukou pod UV světlem 2 (Zdroj: autor)



## Příloha 19 Navléknutí a svléknutí rukavic při poskytování ošetrovatelské péče



**Obrázek 25** Postup při navléknutí rukavic (WHO, 2009c)



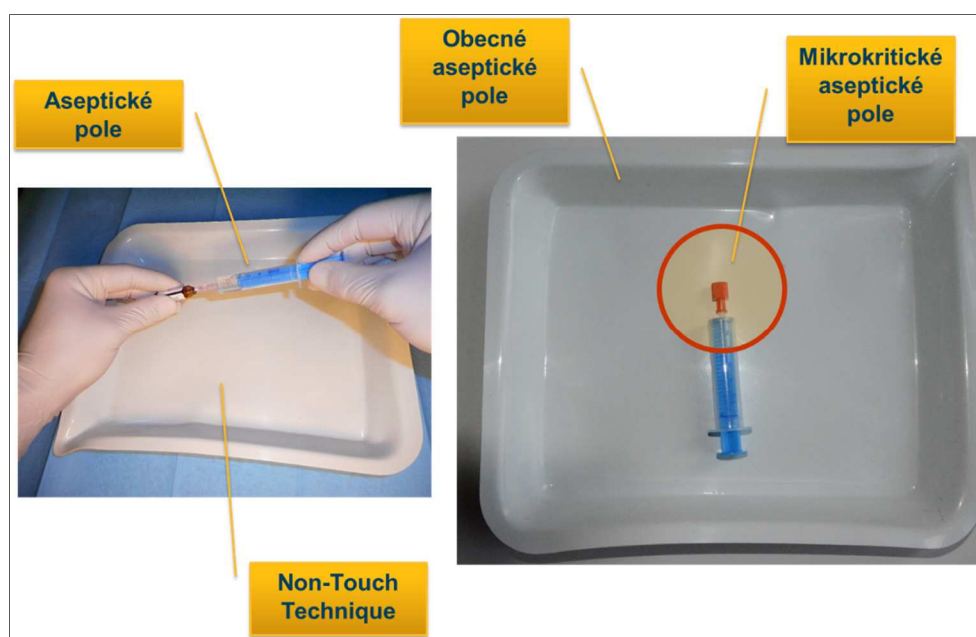
**Obrázek 26** Postup při svléknutí rukavic (WHO, 2009c)



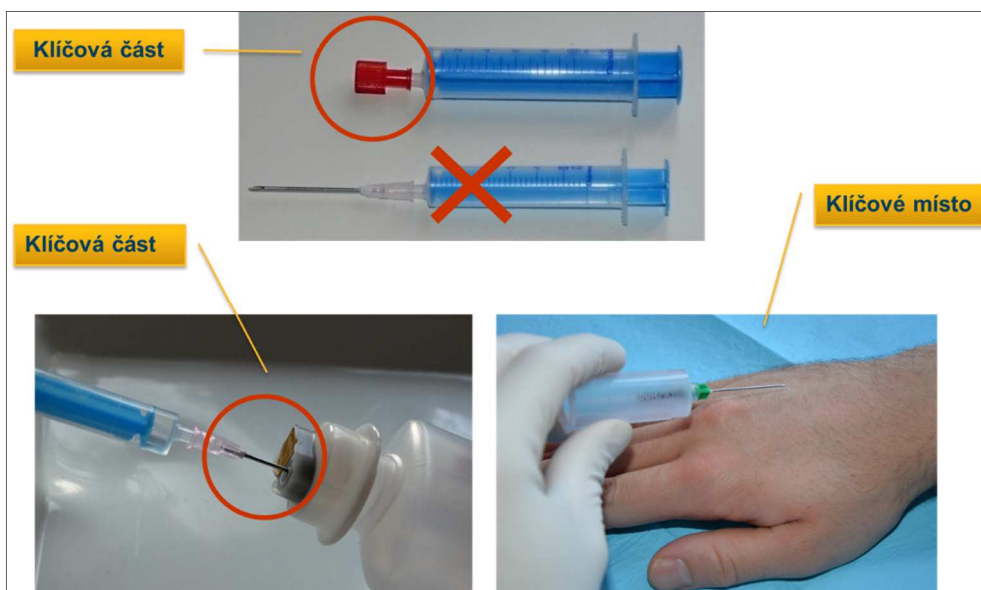
## Příloha 20 Zobrazení zásad aseptických technik



Obrázek 27 Obecné aseptické pole (Zdroj: autor)



Obrázek 28 Obecné aseptické pole a mikrokritické aseptické pole (Zdroj: autor)



Obrázek 29 Klíčová část a klíčové místo (Zdroj: autor)



Obrázek 30 Peel-pouch (Zdroj: autor)

## Příloha 21 Příspěvek do sborníku konference

### **Infekce spojené se zdravotní péčí u vybraných ošetrovatelských činností nejen v paliativní péči**

*Martin Krause*

Definice infekcí spojených se zdravotní péčí vychází nejnověji ze článku 1 bodu 55 zákona č. 267/2015 Sb., takto: „*Infekcí spojenou se zdravotní péčí se rozumí nemoc nebo patologický stav vzniklý v souvislosti s přítomností původce infekce nebo jeho produktů ve spojitosti s pobytem nebo výkony prováděnými osobou poskytující péči ve zdravotnickém zařízení, v týdenním stacionáři, domově pro osoby se zdravotním postižením, domově pro seniory nebo v domově se zvláštním režimem, v příslušné inkubační době.*“ (Česko, 2015, s. 3264) V cizojazyčné literatuře se lze setkat s označením HCAI (Healthcare-Associated Infection). (ECDC, 2008) Evropská komise z roku 2014 uvádí, že infekcí spojenou se zdravotní péčí se přibližně každý rok nakazí 4,1 miliónů pacientů. (Evropská komise, 2014) Rovněž se odhaduje, že na tyto infekce ročně zemře 37 000 pacientů. (Rada Evropské unie, 2009) Původci infekcí spojených se zdravotní péčí jsou nejčastěji přenášeni prostřednictvím kontaminovaných rukou, ale také mohou být přenášeni zdravotnickými prostředky určenými k opakovanému použití. Imunokompromitováni pacienti v onkologii a paliativní péči jsou velmi rizikovou skupinou, která je ohrožena těmito infekcemi. (Jindrák et al., 2014)

#### **Úloha všeobecné sestry v prevenci infekcí spojených se zdravotní péčí**

Platná legislativa České republiky uvádí, že všeobecná sestra „*dbá na dodržování hygienicko-epidemiologického režimu v souladu s právními předpisy upravujícími ochranu veřejného zdraví.*“ (Česko, 2011, s. 483-484) Rovněž v novelizované vyhlášce č. 2/2016 Sb. všeobecná sestra může „*analyzovat, zajistit a hodnotit kvalitu a bezpečnost poskytované ošetrovatelské péče.*“ (Česko, 2016, s. 7) Stěžejní legislativou v této oblasti je též vyhláška č. 306/2012 Sb. (Česko, 2012) Nezbytným opatřením proti přenosu infekcí spojených se zdravotní péčí je dodržování hygieny rukou, péče o zdravotnické prostředky určené k opakovanému použití a dodržování aseptických technik.

#### **Hygienická dezinfekce rukou (HDR)**

Dle doporučení World Health Organization (dále jen WHO) a Věstníku Ministerstva zdravotnictví České republiky, částky 5/2012, by se HDR měla provádět v místě poskytování ošetrovatelské péče. WHO z tohoto důvodu rozdělila nemocniční prostředí na dvě virtuální zóny, a to na zónu pacienta a oblast nemocničního prostředí. Dále stanovila **pět základních momentů** k provedení HDR. Měla by se provádět před kontaktem s pacientem, před započítím činnosti vyžadující aseptiku, po expozici tělesnými tekutinami pacienta, po kontaktu s pacientem a po kontaktu s okolím pacienta. (WHO, 2009) V roce 2014 došlo k rozšíření druhého a třetího momentu k provedení HDR u pacientů s močovým katétretem a v roce 2015 u pacientů s endotracheální kanylou, periferním a centrálním žilním katétretem. (WHO, 2016) K HDR by se měly používat alkoholové dezinfekční přípravky, které jsou vtírány do suché pokožky rukou po dobu minimálně **20 sekund** v množství cca **3 ml**. (MZČR, 2012)

#### **Používání rukavic**

Základním ochranným pracovním prostředkem jsou rukavice. Nutné je zmínit, že samotné používání rukavic nemusí poskytovat úplnou ochranu před mikroorganismy. WHO stanovila pyramidu pro používání rukavic. Základnu tvoří situace, kdy se rukavice používat nemusí. Mezi takové činnosti patří měření krevního tlaku, pulsu, aplikaci subkutánních a intramuskulárních injekcí, oblékání pacienta či při perorálním podávání léků atd. Druhé patro tvoří situace, kdy se používají vyšetřovací rukavice. K těmto činnostem patří provádění odběru biologického materiálu, zavádění či odstraňování periferních žilních katétrů, odsávání apod. Tzn. všude tam, kdy může dojít k potenciálnímu styku s biologickým materiálem. Poslední patro tvoří sterilní rukavice, které se vyžadují použít při jakémkoliv chirurgickém zákroku, při přípravě parenterální výživy, atd. (WHO, 2009) Toto také potvrzuje Jindrák et al. (2014).

#### **Dekontaminace použitých zdravotnických prostředků určených k opakovanému použití**

Všeobecné sestry při poskytování ošetrovatelské péče používají celou řadu zdravotnických prostředků určených k opakovanému použití. Jednou z činností všeobecných sester je právě péče o tyto pomůcky, tedy jejich dezinfekce. Pro správně provedenou dezinfekci je nezbytné zvolit vhodný dezinfekční prostředek s dodržением koncentrace a spektra účinnosti. Při vlastním provedení by se neměla opomenout žádná část dezinfikované plochy, předmětu či zdravotnického prostředku. Nutné je také dodržet dobu expozice a řídit se dle návodu výrobce a bezpečnostního listu včetně použití osobních ochranných pracovních prostředků. (Melicherčíková, 2015; Česko, 2012)

#### **Aseptické techniky klinických ošetrovatelských postupů**

Při poskytování ošetrovatelské péče je nutné dodržet veškeré zásady z pohledu dodržování aseptických technik. Ve Velké Británii k tomuto byla vytvořena metoda ANTT (**Aseptic Non-Touch Technique**), která je využívána ve Velké Británii, Austrálii a jiných zemích. Hlavním cílem při využívání této metody je zabránění přenosu původců infekcí spojených se zdravotní péčí zejména prostřednictvím kontaminovaných rukou, předmětů a ploch. Mezi zásady používané při ANTT je dodržení právě HDR, používání rukavic, dekontaminace předmětů a ploch, správného postupu i s využitím bezdotykové techniky. Metoda ANTT opět rozděluje prostředí do několika virtuálních zón, a to na přípravnou zónu, zónu pacienta a dekontaminační zónu. (NHMRC, 2010)

#### **Aseptický postup provedení odběru venózní krve z periferní žíly**

- 1) **Přípravná zóna:** dodržení HDR dle indikací WHO s následnou přípravou aseptického pole (pracovního podnosu), na kterém budou připravovány pomůcky k odběru, příprava pomůcek bezdotykovou technikou,
- 2) **Zóna pacienta:** HDR, vyhledání místa vpichu s eventuálním použitím turniketu, provedení HDR, použití nesterilních rukavic, dezinfekce místa vpichu (2% chlorhexidin, 70% alkohol, dobou expozice 30 sekund, vhodnost použít dezinfekčních čtverečků na jedno použití), cave: nepoužívat buničité čtverečky, ale sterilní tampón, směr dezinfekce od středu dolů a nahoru, nepalpat místo vpichu,

provedení vlastního odběru bezdotykovou technikou, odstranění turniketu, přiložení sterilního tampónu,

- 3) **Dekontaminační zóna:** odstranění použité jehly do pevnostného kontejneru, dekontaminace aseptického pole a turniketu, likvidace použitého materiálu a HDR. (NHMRC, 2010; NHS, 2015; WHO, 2009; Pokorná a Komínková, 2013)

#### **Aseptický postup provedení přípravy a podání léku do zavedeného periferního žilního katétru**

- 1) **Přípravná zóna:** HDR, příprava aseptického pole, HDR, navléknutí rukavic, příprava pomůcek a léků bezdotykovou technikou,
- a) **příprava léku z ampule:** dezinfekce hrdla ampule 70% alkoholem, peel-pouch při vyjmutí zdravotnických prostředků, v případě použití ampule s gumovou zátkou, rovněž její dezinfekce, nasátí léku, použití jednorázového uzávěru na injekční stříkačku,
- b) **příprava infuzního roztoku:** postup stejný do předposledního kroku přípravy léku z ampule, dále dezinfekce krytu infuzní lahve bez sterilního krytu, napojení infuzního setu, vše připravovat v aseptickém poli non-touch technikou,
- 2) **Zóna pacienta:** HDR, použití rukavic, dezinfikovat bezjehlový konektor (2% chlorhexidin v 70% alkoholu, dezinfekce od středu pryžové zátky, dodržení doby expozice), vlastní napojení a aplikace léků, likvidace použitých pomůcek, sejmutí rukavic, HDR,
- 3) **Dekontaminační zóna:** očista aseptického pole, odstranění rukavic s následným provedením HDR. (NHMRC, 2010; NHS, 2015; WHO, 2009; Pokorná et al., 2014)

#### **Aseptický postup provedení převazu nekomplikované (aseptické) rány**

- 1) **Přípravná zóna:** HDR, příprava aseptického pole (instrumentační vozík), příprava pomůcek na dolní část instrumentačního vozíku, mezi přípravou pomůcek vhodnost provedení HDR,
- 2) **Zóna pacienta:**
  - a) **příprava k převazu:** jednorázový ochranný oděv, ústní rouška, HDR, jednorázová sterilní rouška non-touch technikou, příprava pomůcek na sterilní plochu opět non-touch technikou, pod převazovanou oblast umístění roušky, rukavice pro odstranění původního obvazu s jeho přímou likvidací, sejmutí rukavic, HDR, navléknutí rukavic (při přímém kontaktu s ránou použití sterilních rukavic),
  - b) **vlastní převaz rány:** bezdotyková technika (manipulace s převazovým materiálem pomocí sterilních pinzet), dezinfekce rány pomocí sterilního tampónu a sterilní pinzety, dezinfekce od středu rány k jejím okrajům (každý okraj rány nový sterilní tampón), dezinfekce okolí rány pomocí kruhových pohybů (začíná se od rány směrem ven), ihned odstranění použitého materiálu, přiložení nového sterilního materiálu prostřednictvím non-touch technikou, fixace, likvidace použitého materiálu, odstranění rukavic, HDR,
- 3) **Dekontaminační zóna:** dekontaminace pomůcek a instrumentačního vozíku, HDR. (NHMRC, 2010; NHS, 2015; WHO, 2009; Pokorná et al., 2014)

**Obrázek 33 Příspěvek ve sborníku 3 (Krause, 2016)**

#### Použitá literatura

- 1) ČESKO, 2011. Vyhláška č. 55 ze dne 14. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: Sbirka zákonů České republiky. Částka 20, s. 482-544. ISSN 1211-1244.
- 2) ČESKO, 2012. Vyhláška č. 306 ze dne 24. září 2012 o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče. In: Sbirka zákonů České republiky. Částka 109, s. 3954-3984. ISSN 1211-1244.
- 3) ČESKO, 2015. Zákon č. 267 ze dne 16. září 2015, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: Sbirka zákonů České republiky. Částka 108, s. 3260-3303. ISSN 1211-1244.
- 4) ČESKO, 2016. Vyhláška č. 2 ze dne 21. prosince 2015, kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: Sbirka zákonů České republiky. Částka 1, s. 7. ISSN 1211-1244.
- 5) ECDC, 2008. *Annual Epidemiological Report on Communicable Diseases in Europe 2008*. Stockholm: ECDC. ISBN 978-92-9193-137-8.
- 6) EVROPSKÁ KOMISE, 2014. *Politiky Evropské unie: Veřejné zdraví*. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie. ISBN 978-92-79-42332-1.
- 7) JINDRÁK, Vlastimil et al., 2014. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.
- 8) MFIICHERČÍKOVÁ, Věra, 2015. *Sterilizace a dezinfekce. 2. přeprac. vyd.* Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-139-1.
- 9) MZČR, 2012. Věstník částky 5 ze dne 29. června 2012 Metodický návod – hygiena rukou při poskytování zdravotní péče.
- 10) NHMRC, 2010. *Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare*. Canberra: Australian Government. ISBN 1864965282.
- 11) NHS, 2015. *Aseptic Non Touch Technique (ANTT): Posters*. [online pdf]. [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://1url.cz/3tKW1>
- 12) POKORNÁ, Andrea a Alena KOMÍNKOVÁ, 2013. *Ošetrovatelské postupy založené na důkazech*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6331-0.
- 13) POKORNÁ, Andrea et al., 2014. *Ošetrovatelské postupy založené na důkazech: 2. díl*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-7415-6.
- 14) RADA EVROPSKÉ UNIE, 2009. Úřední věstník C 151 Rady Evropské unie ze dne 9. června 2009, o bezpečnosti pacientů včetně prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí. In: *Úřední věstník Evropské unie*. Svazek 52, s. C 151/1-C 151/6. ISSN 1725-5163.
- 15) WHO, 2009. *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care*. Geneva: World Health Organization. ISBN 978-92-4-159790-6.
- 16) WHO, 2016. SAVE LIVES: Clean Your Hands – WHO's global annual call to action for health workers. *who.int* [online]. ©2016 [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://1url.cz/KtK49>

#### Obrázek 34 Příspěvek ve sborníku 4 (Krause, 2016)

Příspěvek zveřejněn ve sborníku: KRAUSE, Martin, 2016. Infekce spojené se zdravotní péčí nejen u vybraných ošetrovatelských činností nejen v paliativní péči. In: PELCOVÁ, Alena a Martin KRAUSE, eds. *Aspekty v onkologii a paliativě: Sborník přednášek VIII. Liberecká konference nelékařských oborů a IX. Studentská vědecká konference, 4. 5. 2016*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, s. 35-38. ISBN 978-80-7494-273-0.



## Příloha 22 Aseptické techniky u vybraných ošetrovatelských činností

V3.2  
Principy ANTT praktik viz [www.antt.org](http://www.antt.org)

**ANTT**  
Aseptic Non-Touch Technique

**Periferní venepunkce / odběr krve**

**1** Čištění rukou  
hygienická dezinfekce  
rukou

**2** Čištění podnosu  
např. alkoholový  
dezinfekční prostředek

**3** Příprava všech  
potřebných  
pomůcek

**4** Příprava pomůcek  
ochrana klíčových částí  
pomocí non-touch techniky  
(NTT)

**5** Použití turniketu  
na jednořázkové použití  
& palpace žíly

**6** Čištění rukou  
hygienická dezinfekce  
rukou

**7** Navléknutí  
neste-řilních  
rukavic

**8** Čištění kůže  
2% chlorhexidin v 70% alkoholu,  
tahy tam a zpět, zleva doprava,  
30 sekund. Nechá se zaschnout.

**9** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**10** Odstranění  
ostrých předmětů  
& použitých pomůcek

**11** Čištění podnosu  
např. alkoholový  
dezinfekční prostředek

**12** Likvidace rukavic  
a následně...

**13** Čištění rukou  
hygienická dezinfekce  
rukou

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kroku 3

**5** Pokud je odběr krve  
neúspěšný, vraťte  
se ke kroku 5

**3** Pokud jdete  
ihned k jinému  
pacientovi,  
pokračujte  
od kro

www.antt.org

**ANTT**  
Aseptic Non Touch Technique

Podání léku do zavedeného periferního žilního katétru (Standard-ANTT)

1 Přípravu pacienta se zavedeným i.v. katétre  
2 Kontrola léků

3 Čištění rukou hygienickou dezinfekcí rukou

4 Příprava pomůcek umístění okolo pracovního podnosu

5 Čištění podnosu např. alkoholový dezinfekční prostředek – příprava obecného pole, zatím co zasychá...

6 Navléknutí nesterilních rukavic

7 Otevíření pomůcek, příprava i.v. injekce, chráně klíčové části při použití non-touch techniky (NTT)

8 Podání léku použitím NTT

9 Odstranění ostrých předmětů & použitých pomůcek

10 Čištění podnosu např. alkoholový dezinfekční prostředek.

11 Čištění rukou hygienickou dezinfekcí rukou

12 Likvidace rukavic a následně...

13 Očištění konektoru – použití 2% chlorhexidinu v 70% alkoholu, dezinfekci účinnosky otevíření ukrovasku, seřízení za použití NTT – dezinfikovat pomocí mechanického tření po dobu 15 sekund – poté dezinfikovat od středu zátky – před použitím nechat zaschnout

Pokud je i.v. katétr připraven a rukavice **NEJSOU** kontaminovány

Pokud i.v. katétr není připraven nebo rukavice jsou kontaminovány – HDR, převléknutí rukavic

Zona pacienta

Dekontaminovaná zóna

Martin Krause  
Použito se souhlasem ANTT.

Obrázek 36 Aseptické provedení přípravy a podání léku do zavedeného periferního žilního katétru (ANTT, 2015)

Překlad se souhlasem ANTT z originálu: ANTT, 2015. *Peripheral intravenous medication administration*. [doc]: ANTT, ©2015.



**ANTT**  
Aseptic Non-Touch Technique

**Převaz nekomplikované (aseptické) rány**

Principy ANTT praktik viz [www.antt.org](http://www.antt.org) V2.2

**1** Čištění rukou hygienická dezinfekce rukou

**2** Čištění vozíku např. alkoholový dezinfekční prostředek

**3** Příprava pomůcek spodní část vozíku

**4** Obléknout jednorázový oděv (dezinfekce rukou dle potřeby)

**5** Otevření převazového balíčku & umístění igelitového sáčku na odpad

**6** Otevření pomůcek umístění na kritické aseptické pole za použití non-touch techniky (NTT)

**7** Navléknutí nesterilních rukavic

**8** Umístit jednorázovou sterilní roušku pod ránu

**9** Odstranění obvazu, použit NTT & likvidace do sáčku na odpad

**10** Likvidace rukavic

**11** Čištění rukou hygienická dezinfekce rukou

**12** Navléknutí sterilních či nesterilních rukavic\* & příprava pomůcek za použití NTT

**13** Čištění rány použít NTT

**14** Krytí rány použít NTT

**15** Likvidace pomůcek, odpadu & poté rukavic

**16** Čištění rukou hygienická dezinfekce rukou

**17** Čištění vozíku např. alkoholový dezinfekční prostředek

**18** Čištění rukou hygienická dezinfekce rukou

Dekontaminací zóna

Marin Krause  
Použito se souhlasem ANTT.

\* (12) V závislosti na vyhodnocení rizika určujícího standardní nebo chirurgickou ANTT.

Obrázek 37 Aseptické provedení převazu nekomplikované (aseptické) rány (ANTT, 2015)

Překlad se souhlasem ANTT z originálu: ANTT, 2015. *Wound Care (uncomplicated)*.

[doc]: ANTT, ©2015

## Příloha 23 Poster pro odbornou zdravotnickou veřejnost

# PROBLEMATIKA INFEKČÍ SPOJENÝCH SE ZDRAVOTNÍ PÉČÍ U VYBRANÝCH OŠETŘOVATELSKÝCH ČINNOSTÍ

Poster k diplomové práci  
 Autor: Bc. Martin Krause, DiS.  
 Vedoucí práce: Mgr. František Dolák, Ph.D.

**„Infekcí spojenou se zdravotní péčí se rozumí nemoc nebo patologický stav vzniklý v souvislosti s přítomností původce infekce nebo jeho produktů ve spojitosti s pobytem nebo výkonem prováděnými osobou poskytující péči ve zdravotnickém zařízení, v týdenním stacionáři, domově pro osoby se zdravotním postižením, domově pro seniory nebo v domově se zvláštním režimem, v příslušné inkubační době.“** (Česko, 2015, s. 3264)

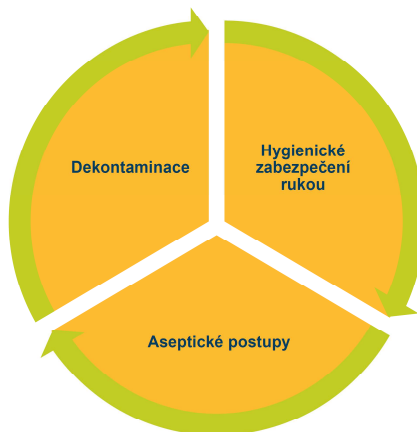
### Dezinfekce zdravotnických prostředků určených pro opakované použití

Provedení dezinfekce vyžaduje dodržení několika zásad. Nejprve je nutné zvolit o jakých typ zdravotnického prostředku se jedná (**nekritický, semikritický** nebo **kritický**) a dle toho se zvolí vhodný způsob dekontaminace. V případě, že je zdravotnický prostředek kontaminován biologickým materiálem, provede se nejprve dekontaminace a poté mechanická očista. Dále je nutné zvolit vhodný dezinfekční prostředek s přesným dodržení **koncentrace, doby expozice** a požadovaným **spektrům účinnosti**. Vždy je nutné postupovat podle návodu výrobce a bezpečnostního listu. Dezinfekční roztoky by se měly pravidelně střídát a je nutné je připravovat čerstvé. Další součástí je výběr způsobu provedení dezinfekce (otření, postřik, ...) s použitím osobních ochranných pracovních prostředků. Všechny dezinfikované předměty a plochy musí být zcela pokryty dostatečným množstvím dezinfekce. Klinicky relevantním místem je dodržení doby expozice a provádění dezinfekce běžně používaných zdravotnických prostředků, jako jsou fonendoskopy, manžety tonometrů, oxymetry a další. Vhodné je též používat zdravotnické prostředky určené pro jednorázové použití. (Česko, 2012; European Commission, 2010; Langšád, 2011; Melicherčíková, 2015; Smítková a Stasková, 2015)



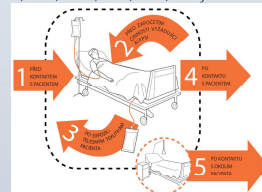
Obrázek 2 Dekontaminace pracovního podnosu (Zdroj: autor)

Infekci spojenou se zdravotní péčí získá dle Centers for Disease Control and Prevention **1,7 miliónů** pacientů ročně, dle Evropské komise až **4,1 miliónů** pacientů. Rada Evropské unie uvádí, že každoročně na ni zemře až **37.000** pacientů. European Centre for Disease Prevention and Control poukazuje, že infekci spojenou se zdravotní péčí získá každý **18. hospitalizovaný pacient** (ECDC, 2013; Evropská komise, 2014; Magill et al., 2014; Rada Evropské unie, 2009)



### Hygienická dezinfekce rukou

Hygienická dezinfekce rukou by se měla provádět v **místě poskytování ošetrovatelské péče**. K provedení hygienické dezinfekce rukou je nezbytné dodržet **pět základních momentů** dle World Health Organization (dále WHO). Hygienická dezinfekce rukou se provádí vtíráním **alkoholového dezinfekčního přípravku** do suché pokožky rukou po dobu minimálně **20 sekund** v množství cca **3 ml**. Zároveň je nezbytné dodržet techniku ČSN EN 1500 se zaměřením na klinicky relevantní místa, kterými jsou konečky prstů a palce. (Jindrák et al., 2014; MZČR, 2012; WHO, 2009)



Obrázek 1 Pět momentů hygienické dezinfekce rukou (MZČR, 2011)

### Použití rukavic

Použití rukavic **nemusí poskytovat úplnou ochranu** před mikroorganismy a **nenahrazuje** provedení **hygienické dezinfekce rukou**. Při používání rukavic je vhodné postupovat podle pyramidy stanovené WHO. Nezbytné je také provést hygienickou dezinfekci rukou před jejich navléknutím a po jejich sejmutí. (WHO, 2009)

- Sterilní rukavice**
  - jakýchkoli chirurgický zákrok
  - příprava parenterální výživy, atd.
- Nesterilní rukavice**
  - provádění ošetření biologického materiálu, odsávání
  - zavádění či ošetřování perforovaných žilních katétrů
  - rizika kontaktu s biologickými materiály
- Nevyžaduje se použití rukavic**
  - měření krevního tlaku, pulsu
  - aplikace subkutánních a intramuskulárních injekcí
  - oblékání pacienta, při perorálním podávání léků atd.

Obrázek 3 Pyramida použití rukavic (WHO, 2009)



Obrázek 4 Dezinfekce bezjehlového konektoru (Zdroj: autor)



Obrázek 6 Nopování infuzního setu (Zdroj: autor)

### Aseptické techniky klinických ošetrovatelských postupů

V zahraničí byla vytvořena metoda ANTT (Aseptic Non-Touch Technique), která je využívána ve Velké Británii, Austrálii a jiných zemích. Dodržování aseptických technik tvoří nezbytnou součást zabránění přenosu původců mikroorganismů podmiňujících vznik infekcí spojených se zdravotní péčí. Provádění aseptické bezdotykové techniky se skládá z několika důležitých částí, které nelze při poskytování ošetrovatelské péče opomíjet. (NHMRC, 2010; NHS, 2015; Rowley a Clare, 2011)



Obrázek 5 Klíčová část (Zdroj: autor)



Obrázek 7 Příprava injekční terapie v aseptické péči (Zdroj: autor)

### Seznam literatury

ČESKO, 2012. Vyhodnocení z 106 ze dne 24. úří 2012 o podnětích 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. 3954-3984. ISSN 1211-1244.  
 ČESKO, 2015. Zákon č. 267 ze dne 16. září 2015, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: *Sbírka zákonů České republiky*, Částka 108, s. 3260-3303. ISSN 1211-1244.  
 ECDC, 2013. *Surveillance Report: Point Prevalence Survey of Healthcare Associated Infections and Antimicrobial Use in European Acute Care Hospitals 2011-2012*. Stockholm: ECDC. ISBN 978-92-9193-883-0.  
 EUROPEAN COMMISSION, 2010. *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks: SCENIHR*. Brussels: European Commission. ISBN 978-92-79-12729-8.  
 EVROPSKÁ KOMISE, 2014. *Politiky Evropské unie: Veřejné zdraví*. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie. ISBN 978-92-79-27371-1.  
 JINDRÁK, Vlastimil et al., 2014. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.  
 LANGŠÁDL, Leon, 2011. *Několiko poznámek k problematice sledování nemocničního prostředí. Neekonomické náklady*. 10(1), 10 - 12. ISSN 1336-8809.

MAGILL, Shelley et al., 2014. *Multistate Point-Prevalence Survey of Health Care-Associated Infections*. *The New England Journal of Medicine*. 370(13), 1198-1208. ISSN 0028-4793.  
 MELICHERČIKOVÁ, Věra, 2015. *Sterilizace a dezinfekce*. 2. přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-139-1.  
 MZČR, 2011. *Pět základních momentů pro hygienu rukou*. [online pdf], 2011 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://iurl.cz/TzN>  
 MZČR, 2012. *Věstník Čáský 5 ze dne 29. června 2012 Metodický návod - hygiena rukou při poskytování zdravotní péče*. In: *Věstník MZČR*. Částka 5, s. 824.  
 NHMRC, 2010. *Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare*. Canberra: Australian Government. ISBN 978-1-909496-528-5.  
 NHS, 2015. *Standards of Dress, Uniform and Personal Appearance Policy*. [online pdf], [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://iurl.cz/CzqN>  
 PÁDA, EVROPSKÉ UNIE, 2009. *Účinné věstatik C 151*. Řady Evropské unie ze dne 9. června 2009, o bezpečnosti pracovních věstatiků a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí. In: *Úřední věstatik Evropské unie*. Svazek 52, s. 151/1-151/6. ISSN 1725-5163.  
 ROWLEY, Stephen a Simon CLARE, 2011. *Aseptic Non Touch Technical (ANTT): Reducing Healthcare Associated Infections (HCAI) by Standardising Aseptic Technique with ANTT across Large Clinical Workforces*. *American Journal of Infection Control*. 39(5), 50. ISSN 0196-6553.  
 SMÍTKOVÁ, Šárka a Věra STASKOVÁ, 2015. *Dekontaminace pomůcek v ošetrovatelské praxi*. Florence. 41(10), 16-18. ISSN 1801-464X.  
 WHO, 2009. *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care*. Geneva: World Health Organisation. ISBN 978-92-4-159790-6.

Obrázek 38 Poster k diplomové práci (Zdroj: autor)