



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Studies

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
Katedra veřejného a sociálního zdravotnictví

Diplomová práce

## **Nozokomiální nákazy a jejich příčiny**

Vypracovala: Bc. Lucie Kroupová  
Vedoucí práce: doc. MUDr. Hana Podstatová, DrSc.

České Budějovice 2014

## **Abstrakt**

### **Nozokomiální nákazy a jejich příčiny.**

Má diplomová práce je zaměřena na nozokomiální nákazy a jejich příčiny. V teoretické části shrnuji informace zejména o zdrojích, cestě přenosu a o nejčastějších původcích nákazy. Detailnější pohled je zaměřen na *Clostridium difficile*. Onemocnění vyvolané tímto patogenem způsobuje především komplikace u hospitalizovaných pacientů s předchozí antibiotickou terapií a u imunitně oslabených jedinců. A právě tomuto problému se má práce také věnuje. Práce dále obsahuje rozdělení nozokomiálních nákaz dle klinické manifestace, základní protiepidemická opatření a metody surveillance.

V empirické části jsem se zaměřila na popis výskytu vybraných nozokomiálních nákaz v Nemocnici Strakonice, a.s., zejména na výskyt patogenu *Clostridium difficile* a methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA).

Pro metodické zpracování byl zvolen výzkum, jak kvantitativní, tak i kvalitativní z důvodu získání co nejvíce validních dat. Výzkumný soubor tvořili pacienti, kteří byli v době výzkumu hospitalizováni v uvedené nemocnici. Data jsou získána za období od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2013. Údaje potřebné k provedení výzkumu byly získány z nemocničního informačního systému WinMedicals a z laboratorního programu (VaxNt Janiga Labs), který je používán v daném zdravotnickém zařízení. Byly stanoveny čtyři výzkumné otázky. Výsledky byly přehledně zpracovány do tabulek a grafů. K následnému zhodnocení jsem použila metody studie případů a kontrol.

Na základě získaných informací jsem zjistila celkový počet pacientů pozitivních na *Clostridium difficile*. V roce 2012 celkem 38 pacientů a za rok 2013 zjištěno 43 osob a to převážně žen. Pro posouzení, zda se jedná o vzestupný trend, či nikoliv, nelze momentálně ještě říci z důvodu malého počtu dat. Výzkumné otázky řeší problematiku vysokého věku jako rizikového faktoru. Vysoký věk je určen nad 65 let. Dále souvislost recidivujících infekcí u pacientů v této věkové skupině, spojení antibiotické terapie a

srovnání výskytu s celosvětovým průměrem (1/500 přijetí). Rok 2012 vychází 1,4/500 přijetí a v roce 2013 na 1,7/500 přijetí.

V praktické části je znázorněn také celkový výskyt methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA). MRSA je řazena do celosvětového problému téměř všech nemocnic a dalších zdravotnických a sociálních zařízení, které s touto bakterií neustále bojují, a proto byla také vybrána do výzkumného šetření. Za sledované období bylo zjištěno 91 pacientů s MRSA. Vliv pohlaví na výskyt nebyl významný jako u pacientů s CLDI, kdy se jednalo převážně o ženy. Data byla dále zpracována podle jednotlivých oddělení, věku, měsíců v roce a dle biologického materiálu.

Hlavním záměrem bylo sestavit přehled o výskytu mnou vybraných nákaz a jeho použití do celonemocniční dokumentace.

Mezi hlavní problémy patří malé množství dat a jejich nemožnost srovnávání ve velkém časovém rozestupu ve sledovaném zdravotnickém zařízení. V České republice je celkově vysoká podhlášenost nozokomiálních infekcí a chyby v surveillance. Dokud nebudou známá přesná data o jednotlivých typech NN, o původcích, nelze proti nim účinně bojovat.

## **Abstract**

### **Nosocomial Infections and Their Causes.**

The present thesis focuses on nosocomial infections and their causes. The theoretical part summarizes information on especially the sources of these infections, the way of their transfer and the most frequent infection agents. *Clostridium difficile* is studied in more detail. The illness caused by this pathogen leads to the complications especially with in-patients with a previous antibiotic therapy and immuno-compromised individuals. And this is the problem the present thesis is also concerned with. The thesis also divides nosocomial infections by their clinical manifestations and contains basic anti-epidemic measures and surveillance methods.

Its empirical part focuses on the description of an occurrence of select nosocomial infections in Strakonice Hospital, a.s., especially an occurrence of the *Clostridium difficile* pathogen and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA).

To obtain as much valid data as possible, both quantitative and qualitative research was chosen for methodical processing. The research was done on the patients who were hospitalized in the above hospital at the time of research. Data was obtained in the period from 1 January 2012 to 31 December 2013. The information needed for research was obtained from the hospital information system WinMedicals and the laboratory programme (VaxNt Janiga Labs) used in this healthcare facility. The four research questions were set. The results were processed in well-arranged tables and graphs. The consequent evaluation was done using the case-control study methods.

Based on the acquired information, a total number of *Clostridium difficile* positive patients was ascertained, namely 38 patients in 2012, and a total of 43 individuals, predominantly women, in 2013. Whether it is an upward trend or not cannot be assessed now due to a small amount of data. Research questions deal with the high age issue (above 65 years of age) as a risk factor, as well as the connection of recurrent infections with patients in this age group, linking to the antibiotics therapy as well as the comparison of occurrence with the worldwide average (1 occurrence/500 admissions).

The frequency of occurrence was found to be 1.4/500 admissions in 2012, and 1.7/500 admissions in 2013.

Its practical part also shows the total occurrence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). MRSA belongs to the worldwide problems encountered by nearly all hospitals and other healthcare and social facilities which continue to fight this bacterium, and hence it was also chosen for research investigation. In the monitored period a total number of 91 patients with MRSA were ascertained. The influence of gender on the occurrence was not as important as in case of the CLDI patients with predominance by women. The data was further processed by individual departments, age, months in a year and a biological material.

The main goal was to draft an overview of the selected infection occurrence and its application in the hospital documentation.

The main problem is a low amount of data which, as a result, cannot be compared in the monitored healthcare facility over a prolonged period of time. In the Czech Republic, nosocomial infections are, in general, highly underreported and there are the mistakes made in surveillance. Unless the exact data on individual types of nosocomial infections and their agents is available, these infections cannot be fought efficiently.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala 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

.....

## **Poděkování**

Mé poděkování patří doc. MUDr. Haně Podstatové, DrSc. za odborné vedení práce, cenné rady a informace k práci.

Dále děkuji PharmDr. Evě Šimečkové – primářce Centrálních laboratoří Nemocnice Strakonice, a.s. za možnost získání dat a za všechno ostatní.

## Obsah

1	Současný stav .....	12
1.1	Infekce spojené se zdravotní péčí .....	12
1.2	Zdroj nozokomiálních nákaz .....	13
1.2.1	Pacient zdrojem exogenní NN .....	13
1.2.2	Pacient zdrojem endogenní NN .....	14
1.2.3	Návštěvník jako zdroj NN .....	14
1.2.4	Zdravotník jako zdroj NN .....	14
1.3	Přenos a cesta šíření .....	15
1.3.1	Přímý a nepřímý přenos .....	15
1.4	Původci nozokomiálních nákaz .....	16
1.5	Bakteriální kmeny .....	16
1.5.1	Staphylococcus aureus .....	16
1.5.2	Výskyt MRSA ve zdravotnickém zařízení .....	17
1.5.3	Streptokoky .....	18
1.5.4	Escherichia coli .....	19
1.5.5	Enterokoky .....	19
1.5.6	Pseudomonády .....	20
1.5.7	Klebsiely .....	20
1.5.8	Proteus .....	20
1.5.9	Acinetobacter .....	21
1.5.10	Legionella pneumophila .....	21
1.6	Viry .....	21
1.7	Kvasinky, plísňe a parazité .....	22
1.8	Rod Clostridium .....	22
1.8.1	Clostridium difficile .....	23
1.8.2	Klinický obraz .....	24
1.8.3	Výskyt CLDI .....	24
1.8.4	Základní faktory, které zvyšují riziko vzniku CLDI .....	25
1.8.5	Léčba CLDI .....	26
1.8.6	Další léčebné možnosti .....	27
1.8.7	Laboratorní diagnostika .....	27



1.8.8	Hlášení výskytu CLDI .....	28
1.9	Rozdělení nozokomiálních nákaz podle klinické manifestace.....	28
1.9.1	Infekce v místě chirurgického výkonu.....	28
1.9.2	Infekce močových cest.....	30
1.9.3	Infekce krevního řečiště.....	31
1.9.4	Pneumonie .....	32
1.10	ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) .....	33
1.11	Národní referenční centrum pro infekce spojené se zdravotní péčí .....	34
1.12	Surveillance infekcí spojených se zdravotní péčí .....	34
1.12.1	Metody surveillance.....	35
1.12.2	Program pro prevenci a kontrolu infekcí .....	37
1.13	Způsob hlášení nozokomiálních nákaz .....	37
1.14	Protiepidemická opatření .....	38
1.14.1	Hygiena rukou.....	39
1.14.2	Přípravky k mytí a dezinfekci rukou.....	40
1.14.3	Manipulace s prádlem.....	41
1.14.4	Úklid a odstraňování nemocničního odpadu .....	41
1.14.5	Zásady bezpečnosti práce v infekčním prostředí.....	42
2	Cíl práce a výzkumné otázky .....	43
2.1	Cíl práce .....	43
2.2	Výzkumné otázky.....	43
3	Metodika.....	44
4	Výsledky.....	45
4.1	Výzkumná otázka č. 1 .....	45
4.2	Výzkumná otázka č. 2: .....	45
4.3	Výzkumná otázka č. 3 .....	54
4.4	Výzkumná otázka č. 4 .....	54
5	Diskuse .....	65
6	Závěr.....	70
7	Literatura .....	73
8	Klíčová slova.....	79
9	Přílohy .....	80

## **Seznam použitých zkratk**

HAI - Healthcare-associated infections

NN - Nozokomiální nákaza

MRSA - Methicilin rezistentní Staphylococcus aureus

JIP - Jednotka intenzivní péče

ARO - Anesteziologicko resuscitační oddělení

STAU - Staphylococcus aureus

MSSA - Methicilin senzitivní Staphylococcus aureus

ESCO - Escherichia coli

PSAE - Pseudomonas aeruginosa

PRMI - Proteus mirabilis

PRVU - Proteus vulgaris

CLDI - Clostridium difficile

ECDC - European Centre for Disease Prevention and Control

KHS - Krajská hygienická stanice

SSI - Surgical site infection

UTI – Urinary tract infections

BSI - Blood stream infections

CŽK - Centrální žilní katétr

VAP - Ventilátorová pneumonie

## Úvod

Téma mé diplomové práce jsem si vybrala, protože v současné době je stále více kladen důraz na bezpečí pacienta ve zdravotnickém zařízení. Pacientovo bezpečí mohou ohrozit právě nozokomiální nákazy. Přispívají k morbiditě a mortalitě hospitalizovaných pacientů a pro zdravotnické zařízení přináší další ekonomické náklady, vynaložené na léčbu nemocných. Výskyt těchto nákaz ovlivňuje zvyšující se věk pacientů, přežívání kriticky nemocných pacientů a nedonošených dětí, zvyšující se počet invazivních zákroků a další faktory, které jsou aktuální pro současnou medicínu.

Prevence je jedna z neúčinnějších metod zamezení přenosu patogenů mezi pacienty. Smyslem prevence je pochopení problematiky přenosu a šíření nákazy a hlavně ochota zdravotnických pracovníků se tímto problémem zabývat.

V současné době neznáme skutečnou situaci ve výskytu nozokomiálních nákaz a to z důvodu, že nefunguje přesné hlášení jejich počtu. V posledních letech se jednotlivé nemocnice v ČR začínají více zajímat o tuto problematiku a praktikují vlastní sledování, zejména na pozadí akreditace nemocnic. Pokud nejsou známá přesná data o původcích, jednotlivých typech NN, nelze proti nim účinně bojovat.

Na základě toho zdravotnická zařízení vytváří programy prevence a kontroly infekcí s dostatečným kvalifikovaným personálem, který tvoří Tým pro kontrolu nozokomiálních infekcí. Hlavní náplň práce tvoří vyhledávání počtu případů, hlášení, zpracování a hodnocení výsledků surveillance a vedení dokumentace.

Nulový výskyt těchto infekcí ve zdravotnickém zařízení není reálný, ale validní data získaná sledováním mohou odhalit riziko a přispět k celkovému snížení jejich počtu.

# 1 Současný stav

## 1.1 Infekce spojené se zdravotní péčí

Infekce spojené se zdravotní péčí (healthcare-associated infections, dále jen HAI) je nový a přesný termín pro nozokomiální nákazy, který ještě není oficiálně u nás schválený. Ve své práci budu používat současný název nozokomiální nákazy (dále jen NN). Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v §15 odstavci 1 definuje nemocniční nákazy takto: „*Nemocniční nákazou je nákaza vnitřního (endogenního) nebo vnějšího (exogenního) původu, která vznikla v příčinné souvislosti s pobytem nebo výkony prováděnými v zařízení léčebně preventivní péče nebo ústavu sociální péče v příslušné inkubační době*“ [51] Nákaza, která se projeví až po propuštění do domácího ošetřování nebo po přeložení do jiného zdravotnického zařízení, je také považována za NN. Důležitým aspektem pro klasifikování jako NN je, aby pacient při příchodu do zdravotnického zařízení nebyl v inkubační době dané nemoci. Pokud už v inkubační době je, jedná se o nákazu komunitní. Nákazy zdravotnických pracovníků, které vznikají při výkonu povolání, nazýváme profesionální nákazy.

Zvyšující se věk pacientů, vyšší počet invazivních zákroků, přežívání výrazně nedonošených dětí, polytraumatických a kriticky nemocných pacientů, pokroky v léčbě onkologických onemocnění a ostatní faktory, charakteristické pro současnou medicínu, vedou ke zvýšenému počtu hospitalizovaných rizikových pacientů, u kterých je pravděpodobnost vzniku NN daleko vyšší a její prognóza závažnější. [23]

Výskyt NN je obvykle spojen s prodloužením hospitalizace, zvýšením rezistence mikroorganismů vůči antimikrobiálním přípravkům, významnou dodatečnou finanční zátěží, zvýšením úmrtnosti, zvýšením nákladů zdravotních systémů a také emočním stresem pro pacienty a jejich rodiny.

NN jsou na celém světě významnou příčinou úmrtí a vzniku invalidity a zůstávají skrytou, široce se vyskytující hrozbou, o níž žádná instituce nebo země dosud nemůže prohlásit, že by ji vyřešila.

V rozvinutých zemích postihují 5-15 % hospitalizovaných pacientů a mohou zasáhnout 9-37 % pacientů přijatých na jednotky intenzivní péče. Odhadem dojde ročně v akutní nemocniční péči k výskytu asi 5 milionů případů, které ročně způsobí 135 000 úmrtí, prodlouží pobyt v nemocnici o přibližně 25 milionů dnů a ekonomicky zatíží zdravotnické rozpočty o 13-24 miliard eur. [50]

## **1.2 Zdroj nozokomiálních nákaz**

Zdroj nákazy je důležitým a významným článkem epidemického procesu šíření. Zdrojem může být pacient, zdravotnický personál, návštěvník či jiná osoba.

### **1.2.1 Pacient zdrojem exogenní NN**

Pacient může být zdrojem nákazy buď jako nemocná osoba s klinickými příznaky nebo jako nosič patogenních agens bez známek onemocnění. Pacient při exogenní (specifické i nespecifické) vylučuje patogeny do vnějšího prostředí a ty se mohou přenášet na jinou osobu buď přímým kontaktem, nebo nepřímým (pokud onemocní zdravotnický personál, jedná se o profesionální nákazu). [36]

Zdrojem nespecifické (komunitní) NN se pacient stává například, je-li pacient přijat v inkubační době infekční nemoci a ta propukne až během hospitalizace na oddělení. Její zavlečení do zdravotnického zařízení je jedním z vážných epidemiologických prohřešků.

Zdrojem specifické NN se může pacient stát během hospitalizace, byl-li kolonizován nemocničními kmeny a nákaza u něj propukla. Zavlečením těchto kmenů se stává při příjmu pacienta, který je opakovaně hospitalizován nebo překládán z jiného zdravotnického zařízení.

Pacienti zůstávají mnohdy kolonizováni MRSA (methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus*) několik měsíců i rok po propuštění. Nejčastějším místem kolonizace MRSA je nos.

Pracoviště, které se musí bránit zavlečením nemocničních kmenů je JIP (jednotka intenzivní péče) a ARO (anesteziologicko resuscitační oddělení). Každý pacient, který byl před přijetím na JIP hospitalizován jinde déle než 48 hod, je vysoce rizikový. [36]

### **1.2.2 Pacient zdrojem endogenní NN**

Onemocnění označované jako endogenní nozokomiální nákaza vzniká u pacienta působením vlastní mikroflóry běžné i kolonizované. Pacient je rezervoárem a zdrojem sám sobě. Etiologický agens je mikrob kožního, respiračního, urogenitálního a gastrointestinálního systému. Mikrobiální agens se dostává z vlastního do jiného systému například krví, lymfou a tkáněmi. K tomuto zavlečení dochází při instrumentálních zákrocích, při operacích. Etiologické agens, které je součástí běžné mikroflóry může po zavlečení do jiné lokality organismu působit patogenně. [28] V nosní dutině bývá přítomen *Staphylococcus aureus*, který je nebezpečný pro pacienty s chirurgickou ránou a může vést až ke vzniku sepse. Rozlišení endogenních nákaz od exogenních bývá leckdy velice složité. [25]

### **1.2.3 Návštěvník jako zdroj NN**

Návštěvy v nemocnicích a v ústavech sociální péče mohou být také zdrojem NN. Nejčastěji se jedná o respirační nákazu. V době chřipkových epidemií jsou návštěvy na některých odděleních omezeny nebo dokonce zakázány, např. anesteziologicko-resuscitační oddělení, jednotky intenzivní péče. Používání návleků na boty a ochranných pláštíků má význam pouze tehdy, pokud jsou využívány pouze jednou. [28]

### **1.2.4 Zdravotník jako zdroj NN**

Zdravotnický pracovník se může stát zdrojem exogenní NN v případě vlastního onemocnění jako je např. angína, bronchitida, kožní a průjmovitá onemocnění nebo

v případě nosičství. Přenos se uskutečňuje především prostřednictvím kontaminovaných rukou, ale i nepřímou cestou. [36]

## **1.3 Přenos a cesta šíření**

Přenosem nákazy se rozumí přenos infekčního agens ze zdroje nákazy na vnímaného hostitele. Infekční agens pronikne do organismu člověka buď kůží, trávicím, alimentárním a urogenitálním traktem nebo oční spojivkou. Jedná se o tzv. vstupní brány infekce. O vnímavosti jedince rozhoduje řada faktorů, zejména věk v době infekce, povaha a stupeň imunitní odpovědi, genetické faktory, výživový stav, současná jiná onemocnění, osobní návyky, životní styl a psychologické faktory. [8]

### **1.3.1 Přímý a nepřímý přenos**

Pro přímý přenos je charakteristická současná přítomnost zdroje nákazy a vnímaného jedince. Přímý kontakt dotekem kožního nebo slizničního povrchu. Příkladem je situace, kdy si člověk kontaminuje ruce od nemocné osoby a přenesení infekčního agens na sliznici některé z bran vstupu. Dále sem patří také sexuální styk, perinatální přenos atd.. Přenos kapénkami při kýchaní, mluvení, kašláním je také považován za přenos přímý. Kapénky mají dolet asi do 1-2 metrů vzdálenosti a agens v prostředí nepřežívají. Příkladem je přenos akutních respiračních infekcí.

Pro nepřímý přenos dochází nezávisle na současné přítomnosti zdroje a vnímané osoby. Může být zprostředkován předměty, vehikuly, biologickými produkty, vektorem nebo vzduchem. [8]

Citlivé mikroorganismy v prostředí rychle zahynou, zatímco rezistentní původci NN zůstávají a vzniká kontaminovaný prach. Prachové částice se dostanou do dýchací zóny pacienta a vyvolají prašnou infekci. Mezi rezistentní mikroby patří např. kmeny stafylokoků, streptokoků. Další způsob přenosu nákazy se uskutečňuje pomocí kontaminovaného aerosolu. Různé typy zvlhčovačů, přístroje pro umělou plicní ventilaci nebo klimatizace jsou rezervoárem různých bakterií, např. *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Legionella*. [28]

## **1.4 Původci nozokomiálních nákaz**

Původci infekcí spojených se zdravotní péčí jsou bakterie, rickettsie, chlamydie, viry, prvoci, houby. Tito původci se mohou z těla nemocného člověka vylučovat tělními sekrety a exkrety jako například krev, hnis, hlen, likvor, sputum, sliny, žaludeční sekret, žluč, moč, stolice, vaginální sekret, spojivkový sekret. Pomocí tohoto biologického materiálu se infekce přímo či nepřímo šíří. Pro přímý přenos jsou typické kapénky při kýchání a mluvení a přenos nepřímo se děje nejčastěji pomocí kontaminovaného prachu. Cesta vstupu do organismu se děje pomocí kůže, respiračního, alimentárního a urogenitálního traktu a oční spojivkou. Rozhodující je porušení celistvosti povrchu brány vstupu. Původci nozokomiálních a komunitních nákaz se liší zejména v citlivosti na antibiotika (dále jen ATB). Rezistence až multirezistence je jednou z charakteristik mikrobiálních nemocničních kmenů. [36]

## **1.5 Bakteriální kmeny**

### **1.5.1 Staphylococcus aureus**

Je grampozitivní kok seskupený do hloučků. Jedná se o růstově málo náročnou bakterii. Jméno dostal podle oranžově zbarvených kolonií. Přibližně u třetiny lidí se vyskytuje jako komenzál na kůži nebo na sliznicích a nevyvolává žádné potíže. Při oslabení imunitního systému se projeví jako patogen. [45] Kmeny *Staphylococcus aureus* (dále jen STAU) známe jako původce hnisavých onemocnění kůže a podkoží, kostí a mléčné žlázy. Způsobují otitidu, sinusitidu, pneumonii, bakteriální endokarditidu, meningitidu, syndrom toxického šoku a sepsi. Vyvolávají infekci hlavně v traumatizovaných tkáních a v místech, kde je umístěno cizí těleso, např. kanyla, endoprotéza, šicí materiál. Z místa primárního infekčního ložiska mohou stafylokoky diseminovat hematogenní cestou. Vysoký je jejich podíl na NN. [23]

Stafylokoky dlouhodobě přežívají v suchu a prachu, v zaschlém hnisu vydrží i několik týdnů. Většina kmenů produkuje biologicky aktivní toxiny a enzymy, z nichž



hlavní roli v patogenezi má toxický  $\alpha$ -hemolyzin porušující buněčnou membránu. Charakteristickým znakem stafylokoků je tvorba hľenu a tím pádem snížená schopnost a účinnost antibiotik a ostatních přirozených ochranných mechanismů organismu. [23]

Kmen methicilin-rezistentní stafylokok, označovaný jako MRSA (methicilin-rezistentní *Staphylococcus aureus*) byl zjištěn již v roce 1961. Se zvyšujícím výskytem MRSA se zvyšuje i význam včasných preventivních opatření ve zdravotnických zařízeních. Infekce MRSA bývá spojena s prodloužením hospitalizace a s podáváním antibiotik. Finanční prostředky vynaložené na léčbu u pacientů s MRSA bakteriemií jsou až trojnásobně vyšší než u bakteriemiie způsobené kmeny citlivými vůči methicilinu – MSSA (methicilin-senzitivní *Staphylococcus aureus*).

K šíření stafylokoků ve zdravotnickém zařízení významně napomáhají asymptomatictí nosiči. Epidemiologicky nejzávažnější formou je nosní. Další formy jsou kožní, hlavně v případech patologické kožní léze (např. dermatitida, lupénka), perineální, střevní a nosičství ve vlasové části hlavy. Ve zdravotnickém zařízení je na některých odděleních kolonizovaných MRSA víc než 25% pacientů. Nejvíce invazivních infekcí se vyskytuje u osob nad 75 let a u pacientů po chirurgickém zákroku. [23]

Při zjištění kultivačního nálezu MRSA informuje mikrobiolog ošetřujícího lékaře a oddělení nemocniční hygieny. Toto oddělení provede šetření. Šetření je zaměřeno na zajištění hygienických a protiepidemických opatření, event. vyhledání kontaktů. Ošetřující lékař provede zápis do zdravotnické dokumentace nemocného. [34]

### **1.5.2 Výskyt MRSA ve zdravotnickém zařízení**

Ve zdravotnickém zařízení se vyskytuje MRSA sporadicky, epidemicky a endemicky.

Sporadický výskyt představují ojedinělé případy bez vzájemné souvislosti. MRSA bývá zavlečena z komunity nebo z jiného zdravotnického zařízení. Epidemický výskyt znamená daleko vyšší výskyt, než je obvyklé v daném zařízení. Mezi jednotlivými případy existuje vzájemná souvislost. Endemický výskyt je trvalá přítomnost MRSA

v nemocnici nebo na některém oddělení. Především bývá následkem nezvládnutí epidemické situace nebo opakovaného zavlékání z jiných zařízení či komunity. [4]

### **Obecné zásady při výskytu MRSA**

- Izolace pacienta na samostatném pokoji, který je dohodnutým způsobem označen, v případě výskytu více pacientů s MRSA na jednom oddělení je možné jejich umístění na společném pokoji při zachování všech ostatních zásad bariérového ošetřování.
- Do jiného zdravotnického či sociálního zařízení lze pacienta přeložit pouze tehdy, když bylo toto zařízení informováno o infekci MRSA, vyčlenit co nejmenší počet personálu k ošetřování pacienta, tento personál při odchodu ze služby provede osobní hygienu.
- Při rutinních činnostech, které se provádějí postupně na všech pokojích (vizita, roznášení stravy, podávání léků, úklid, stlaní apod.) chodit na pokoj pacientů s MRSA jako na poslední v pořadí.
- Chorobopis pacienta bude označen červeně a nebude vnášen na pokoj pacienta.
- Nezbytná je individualizace veškerých pomůcek a přístrojů, pokud je to technicky možné (přenosné WC, podložní mísa, umyvadlo, teploměr, tonometr, fonendoskop, apod. Preferovat u pacientů s MRSA dle možností pomůcky na jedno použití.
- U kolonizovaných pacientů se každý týden monitoruje přítomnost MRSA – provádí se stěry z lokalit, kde se MRSA vyskytuje. U negativních kontaktů se provádí kontrolní stěry v odstupu 1 týdne od kontaktu. [22]

### **1.5.3 Streptokoky**

Streptokoky jsou grampozitivní koky, které se mikroskopicky řadí do dvojic až řetízků. Patří mezi ně, jak druhy patogenní, tak příslušníci normální mikroflóry sliznic lidí a zvířat. [45] Šíření streptokokových nákaz se uskutečňuje vzdušnou cestou,

kontaminovanými rukama zdravotnického personálu nebo nepřímou cestou pomocí kontaminovaných předmětů. Rezistence streptokoků umožňuje jejich přežívání v prostředí. [28]

#### **1.5.4 Escherichia coli**

*E. coli* (ESCO) je běžná bakterie, která se vyskytuje v tlustém střevě člověka a savců. Jedná se o nejvýznamnější patogen, který způsobuje infekci močových cest komunitní, tak nozokomiální v souvislosti s permanentním močovým katétrem. U imunodeficitních pacientů způsobuje zánětlivé onemocnění dýchacího a močového ústrojí a také komplikace operačních ran, zejména v dutině břišní. Dlouhodobě přežívají všude ve vlhku, obtížně čistitelných pomůckách, jako jsou např. inhalátory, zvlhčovače a ventilátory a také v různých roztocích. Vyvolávají epidemické průjmy na novorozeneckých odděleních vyvolané kmenem enteropatogenní *E. coli* (např. O111, O119, O126, O55). Nejvíce vnímavé jsou děti, které měly nízkou porodní hmotnost. Enterotoxické *E. coli* vyvolává u starších dětí dyzenteriformní průjmy (bolestivý průjem provázenými tenesmy, stolice obsahuje příměs krve a hlenu). ESCO způsobuje také infekce v místě chirurgického výkonu, komplikující nejčastěji operace v dutině břišní (cholecystitidy, pyelonefritidy, apendicitidy...). Může dojít i k sepsi organismu a druhotným komplikacím v jiných systémech. [7] *Escherichia coli* patří mezi mikroby, které produkují ESBL (širokospektrá b-laktamáza). Tyto enzymy hydrolyzují peniciliny, cefalosporiny všech generací a monobaktamy. Naopak samy jsou inhibovány inhibitory beta-laktamáz (např. kyselinou klavulanovou). [9]

#### **1.5.5 Enterokoky**

Enterokoky jsou považovány za patogeny s nízkou virulencí, avšak u pacientů s poruchou imunity jsou stále častěji příčinou infekce. Odhaduje se, že více než 10 % všech nozokomiálních nákaz je enterokokových, převážně infekcí močového traktu a bakteriémie na JIP. Hlavním důvodem je masivní spotřeba antibiotik, ke kterým jsou enterokoky přirozeně rezistentní. Potlačení přirozeného osídlení a přemnožení enterokoků u nemocných se projevuje vysokou kontaminací pomůcek v okolí pacienta a v prostředí

oddělení. [41] Enterokoky jsou vysoce odolné na vyschnutí na rozdíl od gramnegativních tyček. Většinu infekcí vyvolává *Enterococcus faecalis*, méně je zastoupen *Enterococcus faecium*. [36]

### **1.5.6 Pseudomonády**

Pseudomonády přežívají ve vlhkém prostředí a jsou běžně nalézány ve výlevkách umyvadel a dřezů, na nádobí, kartáčcích, úklidových prostředcích (mopech), přístrojích pro řízenou plicní ventilaci a na zvlhčovačích vzduchu. Obzvláštní význam má *Pseudomonas aeruginosa* (PSAE), známá svou multirezistencí. Pseudomonády vyvolávají hnisavá onemocnění kůže a infekce v místě chirurgického výkonu. Mohou vyvolat i infekce močových cest, vzácně pneumonie s vysokou smrtností nebo meningitidy. Podmínkou vzniku onemocnění bývá imunoprese pacientů, dlouhodobé zavedení cévních nebo močových katétrů, operace, dlouhodobé podávání antibiotik. [7] *Pseudomonas aeruginosa* se udává jako třetí nejčastější izolovaný kmen z nemocničního prostředí. Biologický monitoring nemocničního prostředí je jedním z faktorů prevence NN. [35]

### **1.5.7 Klebsiely**

Podobně jako pseudomonády perzistují všude ve vlhkém prostředí. U člověka se normálně vyskytují ve stolici. Jsou významné dva druhy – *Klebsiella pneumoniae* a *Klebsiella oxytoca*. Klebsiely jsou druhými nejčastějšími původci nozokomiálních močových infekcí, časté jsou ale i v komunitě. Závažné jsou meningitidy novorozenců a sepse. Význam mají také plicní infekce, které jsou většinou aspirační. Důležitá je jejich přirozená rezistence k ampicilinu. Vyskytují se kmeny produkující ESBL (širokospektrá beta-laktamáza) způsobující rezistenci k beta-laktamům 3. generace. [33]

### **1.5.8 Proteus**

Bakterie rodu *Proteus* jsou nalézány v gastrointestinálním traktu lidí. Jako nozokomiální patogen se etiologicky uplatňují u infekcí močových cest, cholecystitis. [7] Nejčastějšími druhy jsou *Proteus mirabilis* (PRMI) a *Proteus vulgaris* (PRVU). PRVU

způsobuje onemocnění méně často. Kolonizuje nebo infikuje bércové vředy, u novorozenců může způsobit průjmy. PRMI je častým původcem nozokomiálních močových infekcí i komunitních. V nemocnicích ztěžuje léčbu při déle zavedeném katétru. [33]

### **1.5.9 Acinetobacter**

Významným agens nozokomiálních nákaz je také Acinetobacter. Jedná se o gramnegativní bakterii. Je poměrně značně rozšířena v zevním prostředí. Může se podílet na vzniku infekcí v souvislosti s invazivními procedurami nebo umělou plicní ventilací. [37]

### **1.5.10 Legionella pneumophila**

Legionella pneumophila je gramnegativní tyčka. Vyskytuje se ve vodě, pitné nebo užitkové, usazená ve rzi nádrží. Bránou infekce je dýchací trakt. Legionely mohou v aerosolu cestovat vzduchem až 2 km od zdroje. Může se vyskytovat ve sprchách hotelů, nemocnic i domácností. Nejčastější onemocnění je pneumonie, ta se přenáší z člověka na člověka a postihuje osoby se sníženou imunitou. Infekce může být nozokomiální. [33]

## **1.6 Viry**

Velkou skupinu v etiologii nemocničních nákaz tvoří především respirační virové nákazy vyvolané virem influenzy, parainfluenzy, dále adenoviry, rotaviry, cytomegaloviry, přenos HIV a virové hepatitidy.

Jako nozokomiální nákaza může být také infekce vyvolaná virem herpes simplex a virem varicella zoster. Rizikovou skupinu tvoří novorozenci a imunosuprimovaní jedinci. U oslabených osob se může objevit herpetická gingivostomatitida.

Adenoviry způsobují infekce respiračních cest, konjunktivitidy a keratokonjunktivitidy, které se šíří na očních odděleních

Na dětském lůžkovém oddělení mohou vznikat enteritidy a gastroenteritidy vyvolané rotaviry. Přenos je fekálně-orální cestou.

Infekce cytomegalovirem je velmi častá, ale k symptomatickému onemocnění dochází zřídka. Nemocniční nákazy mohou postihnout především novorozence a kojence. Těžký průběh vzniká u pacientů s popáleninami, onkologicky nemocných pacientů s maligními krevními chorobami a také u jedinců s deficitem imunity a s imunosupresí.

Virové hepatitidy patří také mezi původce NN. Ve skupině nemocničních nákaz zaujímá přední místo virový zánět jater typu B (Virová hepatitida typu B, VHB), který patří mezi závažné onemocnění s primárním postižením jaterní tkáně. Výskyt infekce má typický nemocniční i profesionální charakter. Onemocnění může mít lehký průběh nebo může dojít k těžkému stavu s jaterním selháním. Nákaza má tendenci ke chronicitě, vzniku jaterní cirhózy a byla prokázána i souvislost s jaterním karcinomem. [28]

## **1.7 Kvasinky, plísně a parazité**

U pacientů s poruchou imunity nebo po dlouhodobé léčbě imunosupresivou a antibiotiky se může objevit mykotická infekce. Predisponující faktory jsou diabetes mellitus, obezita, nádorové onemocnění a jiné choroby vyvolávající celkové oslabení organismu. Onemocnění kandidózou probíhá pod různými klinickými obrazy podle místa lokalizace. Původcem infekce je *Candida albicans*. Zdrojem je nemocný člověk nebo zdravý nosič, nákaza může být i endogenní. Způsob přenosu je přímým stykem s nemocným, méně často vzdušnou cestou. V nemocnicích se nejčastěji vyskytuje endogenní infekce.

Další nozokomiální nákazu může vyvolat roztoč – zákožka svrabová. Svrab se přenáší přímým kontaktem s nemocným člověkem, může se uskutečnit i kontaminovanými předměty, především osobním i ložním prádlem. Roztoč mimo svého hostitele přežívá maximálně 2 – 3 dny. [28]

## **1.8 Rod Clostridium**

Clostridia jsou grampozitivní anaerobní sporující tyčky. Nacházejí se ve stolici zvířat, lidí a také v půdě. Jako půdní mikroorganismy produkují exoenzymy. Pokud se dostanou do tkáně, způsobují ranné infekce, zvláště anaerobní myonekrózy. Mezi

nejvýznamnější patří: Clostridium tetani, Clostridium botulinum, Clostridium perfringens a Clostridium difficile. [33]

Clostridium difficile představuje v současné době problém ve většině zdravotnických zařízení.

### **1.8.1 Clostridium difficile**

Clostridium difficile (dále jen CLDI) je náročná anaerobní grampozitivní tyčinková bakterie rodu Clostridia. Kmeny produkující toxin, způsobují infekci tlustého střeva a v současné době patří mezi hlavní příčinu vzniku průjmu v Evropě. CLDI vzniká obvykle v souvislosti s nadužíváním antibiotik. Ve většině případů se objevuje u pacientů v pokročilém věku a v některých případech může způsobit vážné střevní potíže, které jsou život ohrožující. Infekce spojené se zdravotní péčí jsou hlavní prioritou péče o zdraví a jsou hlavním zaměřením současných evropských strategií pro zlepšení bezpečnosti pacientů. Pro zdravotní systém znamenají značné finanční náklady. CLDI je jedno z důležitých NN a musí být bráno v potaz a vynaložit úsilí pro jeho kontrolu a prevenci. Nicméně v mnoha zemích zůstává bez povšimnutí odborníkům v ochraně veřejného zdraví a veřejnosti. [1]

CLDI obsahuje spory, které mohou v prostředí přežít měsíce a být přeneseny na pacienty prostřednictvím kontaminovaných rukou zdravotnických pracovníků. Pokud se dostanou do střevního traktu pacientů, změní se na aktivní bakterie ve střevech. Tyto bakterie se mohou rozmnožit a kolonizovat střevo, obzvláště pokud bakterie normálně žijící ve střevech (které chrání před střevními infekcemi) jsou zničeny používáním antibiotik. Ne u každého, kdo byl osídlen bakteriemi CLDI se rozvinou symptomy onemocnění. Význam mají kmeny, které produkují 2 termolabilní toxiny – A a B. Toxin A zodpovídá za poškození buněk střevního epitelu a rozvoj vodnatých někdy hemoragických průjmů. Toxin B působí jako nekrotizující cytotoxin. Oba toxiny lze prokázat ze stolice chromatograficky nebo Real Time PCR. Kmeny, které neprodukují toxiny, se nepovažují za patogenní.[1]

## 1.8.2 Klinický obraz

Kolitida způsobená CLDI u mladších osob většinou vzniká jako důsledek předchozí antibiotické léčby a projevuje se jako akutní průjemové onemocnění, které může být provázeno horečkami a zvracením. Stolice bývají četné, někdy páchnoucí, ale ne objemné. U pacientů upoutaných na lůžko může tento stav imponovat inkontinence stolice. U závažnějších forem se vyskytují bolesti břicha, meteorismus, dochází k postupnému oslabování střevní peristaltiky až k rozvoji ileu. U starších a polymorbidních pacientů může být tento stav provázen apatií a kvantitativní poruchou vědomí. Horečka může, ale nemusí být přítomna. Laboratorně bývá často zjišťována leukocytóza a málo zvýšené CRP. [2]

Toxický megakolon je nejtěžší formou klostridiové kolitidy. Je charakterizovaný rozvojem paralytického ileu a dilatací kliček tlustého i tenkého střeva. Smrtnost činí 30-50%.

Rekurence mohou mít lehčí, ale i těžší průběh než předchozí onemocnění. Obvykle k nim dochází do 2 měsíců od předchozí infekce. Pravděpodobnost rekurence po prvním onemocnění se pohybuje v rozmezí 15-25%. Objevila-li se druhá ataka, dosahuje pravděpodobnost další rekurence 40-50%. Nemocný s opakovanými atakami klostridiové kolitidy je ohrožený dehydratací, minerálovým rozvratem, malnutricí a celkovým vyčerpáním organismu. [2]

## 1.8.3 Výskyt CLDI

*Clostridium difficile* je poměrně častý patogen v nemocnicích po celé Evropě. CLDI tvoří 60% potíží gastrointestinálního traktu, což celkově tvoří 9% všech HAI. V současné době je 2-4krát běžnější než MRSA (methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus*). MRSA byla a neustále je hlavním zdravotním problémem. Nahlášená incidence CLDI velmi kolísá, což může způsobovat různorodost, jak je diagnostikováno, zaznamenáváno a hlášeno. Jako první v popsání tohoto problému bylo ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). ECDC vydalo rozsáhlou mezinárodní evropskou studii (ECDIS) v roce 2008. Celkově byl odhadnut výskyt CLDI na 1 případ z 500



hospitalizovaných pacientů. Použitím alternativního měření je odhad výskytu této bakterie asi u 4 pacientů na každých 10000 patient/days pro každou nemocnici.

Počet případů CLDI v Evropě může být zhruba odhadnut pomocí dat z Anglie, kde nemocnice mají povinnost nahlásit všechny případy CLDI. V roce 2011-2012 národní program v Anglii pro snížení CLDI zaznamenal 18005 případů u pacientů od 2 let a více. Toto číslo reprezentuje 0,035 % populace Velké Británie. Pokud toto číslo vztáhneme k Evropě, znamená to přibližně 172000 případů, které se mohou objevit ve 27 zemích Evropské unie. Tyto výsledky na základě měření v Anglii nemusí být stejné napříč Evropou. CLDI může být více běžný v zemích, kde neprobíhají národní kampaně proti tomuto patogenu.

Incidence CLDI stoupá dle hlášení v některých evropských zemích i v Americe. V posledních letech byla zaznamenána ohniska těžkých případů se zvýšenou mortalitou. Je důležité se nezaměřovat na konkrétní typy, ale na CLDI jako celek. Platí pravidlo, že čím více je testovaných lidí, tím je i vyšší výskyt.

Prevalence je vzrůstající v komunitě a v ústavech sociální péče. V těchto případech není dostatek dat. [1]

#### **1.8.4 Základní faktory, které zvyšují riziko vzniku CLDI**

- Uživatelé antibiotik – pacienti jsou vystaveni 7-10 krát vyššímu riziku vzniku CLDI během terapie a první měsíc po použití ATB.
- Starší lidé (nad 65 let) – skoro 2/3 pacientů v ECDIS studii bylo starších 65 let.
- Chronické a současné onemocnění – rizikové pacienti jsou například s onemocněním ledvin, s nádorovým onemocněním, imunosuprimovaní pacienti, HIV pacienti atd.
- Současná hospitalizace – je důležitá, protože přináší několik rizikových faktorů najednou (léčba ATB, výskyt CLDI sporů v nemocničním prostředí, imunosuprimovaná a stará populace. Pobyt v domově sociálních služeb může mít také vliv na riziko nakažení CLDI.
- Hospitalizace na stejném pokoji po předchozím pacientovi infikovaným CLDI.

Mnoho pacientů nespadá do rizikových skupin (obzvláště v komunitě, a proto každý výskyt neprokázaného průjmu by měl být spojován s CLDI. Infekce se navzdory úspěšné léčbě opakuje až u ¼ pacientů a tím pádem přispívá k dodatečným nákladům zdravotnického zařízení. [1]

### **1.8.5 Léčba CLDI**

Volba léčby závisí na rozsahu onemocnění, na věku pacienta a na dalších přidružených onemocněních. Mezi obecná terapeutická doporučení patří okamžité ukončení léčby antibiotikem, které vedlo ke vzniku CLDI. Dalším bodem je rehydratace, kolitická dieta (tj. nenadýmavá) a u těžších případů parenterální výživa. Tato obecná doporučení mohou být dostatečná pro zvládnutí lehké formy (< 4 stolice denně, absence známek těžké kolitidy). V případě středně těžké a těžké formy je nutná medikamentózní léčba, jejíž volba závisí na rozsahu onemocnění, ale i na tom, zda jde o první ataku nebo o rekurenci. Při kauzální léčbě tvoří základ metronidazol a vankomycin. [2]

Důležitou součástí je také izolace nemocného a zabránění šíření infekce mezi pacienty. V optimálním případě by měl být hospitalizován na samostatném pokoji s vlastním hygienickým zázemím. Ošetřující personál musí používat jednorázové osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP), doporučen je pravidelný úklid pokoje 3krát denně vhodnými dezinfekčními prostředky. Mechanická očista rukou vodou a mýdlem je důležitější než samotná dezinfekce (extrémní odolnost a životnost spor). [52]

#### **1.8.5.1 Metronidazol**

Výhodou tohoto léku je možnost podání. Můžeme podat buď perorálně, nebo intravenózně. Dále nižší cena. Nevýhodou pak systémové nežádoucí účinky jako kovová pachuť v ústech či periferní neuropatie. [52]

#### **1.8.5.2 Vankomycin**

Vankomycin se při perorálním podání nevstřebává, jeho účinek zůstává omezen na lumen střeva a je lékem volby u pacientů s těžkou formou infekce, při alergii na metronidazol, v těhotenství, u dětí mladších 10 let nebo při selhávání léčby metronidazolem. [52]

### 1.8.6 Další léčebné možnosti

**Probiotika** se často užívají v primární (snížení rizika vzniku CLDI při antibiotické terapii) a sekundární (snížení rizika rekurence) profylaxi. Efekt probiotik v této indikaci nebyl spolehlivě prokázán. Přínos této léčby byl zjištěn při podávání přípravku obsahující živé kvasinky *Saccharomyces boulardii*, na druhé straně zase při použití u imunosuprimovaných pacientů byl popsán rozvoj systémové mykotické infekce. [2]

**Fekální transplantace** je založena na faktu, že stolice zdravého jedince je až z 80 % tvořena intestinální mikroflórou. Poprvé byla popsána již v roce 1958. Před transplantací stolice jsou pacienti léčeni perorálním vankomycinem. Homogenizovaná stolice zdravého příbuzného dárce je potom podána nasojejunální sondou, čímž je snížen negativní vliv kyselých žaludečních šťáv v žaludku. Tato metoda je vhodná u opakujících infekcí CLDI. Úspěšnost léčby je udávána až 80 %. [2]

### 1.8.7 Laboratorní diagnostika

Mikrobiologické vyšetření na průkaz *Clostridium difficile* je indikováno u pacientů s klinickým podezřením na tuto bakterii. Toto vyšetření se neprovádí u dětí do dvou let věku a ani u jedinců s formovanou stolicí. [2]

Vyšetření se provádí ze stolice odebrané do sterilní nádobky. Do dvou hodin po odběru by měla být stolice zpracována, aby nedošlo ke snížení aktivity toxinů. Pokud to není možné, je třeba ji uchovávat po dobu nezbytně nutnou při teplotě 5°C. Opožděné vyšetření může způsobit falešnou negativitu výsledku. [26]

Základní metodou je průkaz toxinů, optimálně A i B. Toxiny je možno detekovat ELISA testem nebo imunochromatograficky. Druhý test je rychlejší a jednodušší, ale zase méně citlivý. Vzhledem k tomu, že citlivost komerčními testy není absolutní, je třeba, zejména u klinicky těžkých případů vyšetření opakovat. Průkaz glutamát dehydrogenáza (GDH), lze považovat za orientační test. Pozitivní nález je nutné doplnit průkazem toxinů, kultivací nebo případně PCR. Smyslem doplňujících metod je získání co nejspolehlivějšího výsledku. [26]

Kultivace by měla být prováděna vždy nebo alespoň u pozitivních vzorků na toxin, u vzorků s pozitivním testem GDH nebo u pacientů s těžkými projevy střevní infekce. Vzorek určený ke kultivaci je třeba inkubovat 96% etanolem nebo 70% metylalkoholem, asi hodinu před naočkováním. Alkohol stimuluje klíčení spor, a proto tento postup zvyšuje citlivost. K vlastní kultivaci se můžou použít různé typy základních i selektivních médií. [2]

PCR se používá zejména u těžkých forem CLDI a u nejasných výsledků jiných testů. K dispozici je realtime PCR k průkazu genů pro tvorbu toxinu B, případně k detekci delecí pro některé epidemické PCR ribotypy. [2]

### **1.8.8 Hlášení výskytu CLDI**

Klostridiová kolitida není zahrnuta ve vyhlášce č. 473/2008 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekce. Nicméně v souladu se zněním § 62 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění, jsou poskytovatelé léčebné péče povinni její výskyt hlásit příslušným protiepidemickým oddělením Krajské hygienické stanice (dále jen KHS). [2]

## **1.9 Rozdělení nozokomiálních nákaz podle klinické manifestace**

### **1.9.1 Infekce v místě chirurgického výkonu**

Dříve nazývány pooperační ranné infekce. Značí se zkratkou SSI (surgical site infection). Z celé skupiny nozokomiálních nákaz jsou na prvním místě v surveillance. Z celkového výskytu NN tvoří 14-20 % a řadí se na třetí místo z hlediska četnosti. Již v roce 1980 bylo prokázáno, že SSI prodlužují pobyt ve zdravotnickém zařízení a zvyšují náklady na léčbu pacienta. [47] Vznik je ovlivněn druhem operace. Nesrovnatelně jiné prostředí je na operačním sále, kde se provádí ortopedická operace než na sále, kde je tkáň kontaminována hlínou, prachem nebo cizím tělesem. Režim provozu operačních sálů je podřízen prevenci infekcí, záleží na pořadí operace během dne, délce výkonů, velikosti operační rány, druhu dezinfekce a antiseptiky, aplikaci antibiotik. Záleží také na

zdravotním stavu operujícího týmu a na imunitním stavu a věku pacienta. Zvláštním případem jsou popáleniny, i když nejsou kontaminovány, záhy se mohou infikovat různými mikroby. [30]

Infekce v místě chirurgického výkonu se rozdělují:

- V místě povrchového řezu
- V místě hlubokého řezu
- Infekce orgánu/prostoru

Pokud dojde k infekci do 30 dnů po operaci a infekce zasahuje pouze kůži a podkožní tkáň jedná se o SSI v místě povrchového řezu. Mezi příznaky patří hnisavý výtok, který nemusí být laboratorně potvrzený, bolest, otok, zarudnutí nebo zvýšená teplota postižené oblasti. SSI v místě hlubokého řezu a orgánu/prostoru dochází také k infekci do 30 dnů po operaci, pokud je na místě implantát, tak do jednoho roku. [42]

Chirurgické rány můžeme dělit také na čisté, čisté kontaminované, kontaminované a znečištěné. [23]

#### 1. Třída – čistá rána

Neinfikovaná operační rána, ve které nedošlo k infekci nebo zánětu. Při operaci nedochází k otevření respiračního, alimentárního, genitálního nebo močového systému. Původce nákazy pochází z exogenního prostředí operačního sálu nebo z kůže pacienta.

#### 2. Třída – čistá kontaminovaná rána

Respirační, alimentární, genitální nebo močový trakt je již při operaci zasažen. Zahrnujeme sem operace apendixu, vagíny, žlučníku atd.

#### 3. Třída – kontaminovaná rána

Patří sem operace s větším selháním sterilní techniky nebo velké vylití z gastrointestinálního traktu.

#### 4. Třída – kontaminovaná a znečištěná rána

Starší traumatická poranění, která obsahují existující infekci. Mikroorganismy jsou přítomny v operačním poli před operací. Výskyt SSI u znečištěných, kontaminovaných ran je největší a pohybuje se v rozmezí 25-40 %. [23]

### **1.9.1.1 Preventivní opatření**

Mezi preventivní předoperační opatření patří co možná nejkratší hospitalizace před operací. Pokud jde o plánovaný výkon, je nutno před ním léčit všechny ostatní infekce pacienta. Ochlupení se odstraňuje s použitím nůžek, stříhacího strojku (nikdy ne žiletkou), aby nedošlo ke vzniku mikrooděrek. Účinná je také u plánovaných zákroků předoperační antiseptická sprcha, která výrazně sníží množství kožních mikroorganismů. Důležitá je také správná hygiena rukou, sterilní materiál a pomůcky, sterilní rukavice, minimální počet zdravotnických pracovníků při operaci atd. [31]

## **1.9.2 Infekce močových cest**

Jedná se o velmi častou nemocniční nákazu, která vzniká především v souvislosti s permanentním močovým katétrem nebo s urologicko-endoskopickým zákrokem. Významným rizikovým faktorem je doba trvání katetrizace. [30] Uvádí se pravidlo, že jedna hodina permanentního močového katétru znamená přibližně jedno procento infekce. V nemocnicích je běžné, že pacient je cévkován několik dní a vznik nějaké formy infekce v močových cestách je skoro jistá. Tato infekce se může projevit až po týdnech a tím pádem se už nedává do souvislosti s pobytem v nemocnici. [27] Infekce močových cest (UTI) představuje více než 30 % všech hlášených NN pacientů akutní i dlouhodobé péče. Usuzuje se, že mnohým infekcím lze zabránit vhodnými opatřeními zvláště u dlouhodobých katetrizací. UTI spojené s katetrizací jsou způsobovány nejčastěji *Escherichia coli* (21,4%), *Enterococcus sp.* (14,9 %), *Klebsiella pneumoniae* (7,7 %), *Enterobacter sp.* (4,1 %), *Pseudomonas aerogenes* (10 %), *Proteus*, *Serratia*, *Candida* (21 %). Mnoho těchto patogenů patří k endogenní vnitřní flóře, ale některé jsou získané přenosem od kontaminovaných rukou personálu a pomůcek. [17]

### **1.9.2.1 Preventivní opatření**

Katétr by měl být zaváděn pouze v nutných případech a pouze na nezbytně dlouhou dobu. Nikdy nesmí být indikován pro usnadnění práce ošetřujícího personálu. Katetrizaci mohou provádět pouze osoby, které ovládají antiseptickou techniku zavádění a ošetřování katétru. Zásady správné hygieny rukou musí být dodrženy vždy před a po jakékoliv manipulaci s katétre. [17]

### **1.9.3 Infekce krevního řečiště**

Infekce krevního řečiště (BSI - Blood stream infections) se rozdělují podle zdroje na BSI související s katétre nebo BSI sekundární k jiné infekci (plicní infekce, infekce močových cest, trávicího ústrojí, infekce v místě chirurgického výkonu, infekce kůže a měkkých tkání, jiné). IKŘ nejsou tak časté, ale vedou s vysokou pravděpodobností k rozvoji sepse a multiorgánového selhání s vysokou mortalitou a jsou spojené s významnými náklady na zdravotní péči. Katéetrové infekce krevního řečiště jsou významnou komplikací v intenzivní péči s celosvětovou prevalencí kolem pěti případů na 1000 katéetrových dnů. Nejvyšší riziko katéetrové IKŘ je u krátkodobě zaváděných netunelizovaných centrálních žilních katétrů (CŽK) bez antimikrobiální povrchové úpravy. Na vzniku se podílejí i další faktory jako způsob a místo zavedení, kvalita péče o vstupy a faktory na straně pacienta. Způsob zavedení katétru a péče o vstup jsou ovlivnitelné působením na lidský faktor. Tato jednoduchá opatření mohou vést ke snížení výskytu katéetrových IKŘ. [10]

Laboratorně potvrzená IKŘ je chápána jako jedna pozitivní hemokultura pro rozpoznání antigen nebo dvě pozitivní hemokultury pro běžnou kožní kontaminantu. Pacient vykazuje nejméně jednu z následujících příznaků a to: horečka nad 38°C, zimnice, hypotenze. [42]

#### **1.9.3.1 Rizikové faktory**

Nejrizikovějším faktorem pro vznik BSI související s CŽK je typ zaváděného katétru. Uvádí se, že CŽK představují jen 2 % všech zavedených katétrů, ale způsobují 97 % všech infekčních komplikací. Nejvíce používané jsou periferní žilní katétrů. Druh

materiálu má také vztah k riziku infekce. Podávání úplné parenterální výživy, často spojené s bezjehelnou infuzí je dalším významným faktorem. S tímto rizikem jsou spojovány původci Stafylokoků a Candidy. Důležitá je také délka trvání zavedení katétru. Incidence u krátce zavedených je nízká, s přibývajícím časem se riziko zvyšuje. Ohroženi jsou více diabetici a významnou rizikovou část tvoří místo zavedení, zkušenosti lékaře, použité antiseptikum a způsob ošetřování místa zavedení. [18] Kriticky nemocní chirurgičtí pacienti mají také zvýšené riziko vzniku život ohrožujících komplikací souvisejících s centrálním/periferním žilním katétrem než ostatní pacienti. [40]

### **Místo zavedení**

Nejnižší riziko představuje zavedení CŽK do podklíčkové žíly, vyšší do jugulární žíly a nejvyšší do žíly femorální. [18]

## **1.9.4 Pneumonie**

Nozokomiální pneumonie (NP) se vyskytují asi u 1 % hospitalizovaných pacientů. Po uroinfekcích jsou druhou nejčastější skupinou ze všech NN a mají nejvyšší úmrtnost. Nozokomiální pneumonie tvoří 10-20 % všech NN, jejich incidence v intenzivní péči však může dosahovat až 65 % s letalitou přesahující 25 %. [23] Výskyt se uvádí také na 4,4-5,1 případů na 1000 ventilátorových dní. [16] Pneumonie prodlužují dobu hospitalizace a zvyšují náklady na léčbu. Intubace a mechanická ventilace značně zvyšují riziko vzniku NP. Mezi nejčastější patogeny způsobující časnou NP (infekce se objevuje během prvních tří dnů pobytu v nemocnici) patří *Streptococcus pneumoniae* (SPPN), *Haemophilus influenzae* (HEIN), *Branhamella catarrhalis*. Pozdní NP (objevuje se až po třech dnech hospitalizace ve zdravotnickém zařízení) je obvykle polymikrobiálního původu a většinou je způsobena patogeny *Staphylococcus aureus* (STAU), *Pseudomonas aeruginosa* (PSAE), *Enterobacter cloacae* (ENCL), *Klebsiella pneumoniae* (KLPN), *Serratia marcescens*. [48]

K důležitým faktorům, které vedou ke vzniku NP patří: pokročilý věk, polymorbidita a chronické základní onemocnění. Riziko zvyšuje také špatná hygiena rukou, nesprávná dezinfekce respiračních zařízení, resuscitačních pomůcek, spirometrů, bronchoskopů,



používání antibiotik, které zvyšují kolonizaci multirezistentními kmeny. Také léky, které zvyšují gastrické pH a používání invazivních zařízení. [49]

#### **1.9.4.1 Ventilátorová pneumonie**

Ventilátorovou pneumonií rozdělujeme na časnou a pozdní. Časná vzniká do 4 dnů od zavedení mechanické ventilace. Je způsobena většinou komunitními mikroorganismy. Má mírnější průběh a lepší prognózu než pozdní ventilátorová pneumonie. Ta vzniká za dobu delší než 5 dní od zavedení ventilace. Způsobují ji častěji nemocniční kmeny s různou mírou rezistence. Riziko VAP (ventilátorová pneumonie) se zvyšuje každý den intubace o 1-3 %. Mortalita se odhaduje na 24-50% a u rizikových patogenů až na 76 %. [21]

## **1.10 ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control)**

ECDC (Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí) bylo založeno v roce 2005. Je to agentura Evropské unie (EU) sloužící k posílení obrany proti infekčním nemocem. ECDC sídlí ve Stockholmu ve Švédsku.

Cílem ECDC je identifikovat, posuzovat a oznamovat stávající a vznikající ohrožení lidského zdraví před infekčními nemocemi. K dosažení tohoto poslání ECDC spolupracuje s národními zdravotnickými institucemi zabývajícími se ochranou veřejného zdraví.

ECDC má následující úkoly:

1. vyhledávat, shromažďovat, hodnotit a šířit relevantní vědecké a technické údaje
2. poskytovat vědecká stanoviska, vědeckou a technickou pomoc včetně školení
3. včasné poskytovat informace komisi EU, členským státům a organizacím působící v oblasti veřejného zdravotnictví
4. koordinovat síť evropských organizací spadajících pod ECDC
5. výměna informací, zkušeností, osvědčených postupů a vývoj a zavádění společných akcí.

V České republice je kompetentní orgán pro spolupráci s ECDC Státní zdravotní ústav (SZÚ) v Praze. [5]

### **1.11 Národní referenční centrum pro infekce spojené se zdravotní péčí**

Toto centrum bylo zřízeno na základě rozhodnutí ministerstva zdravotnictví ve Státním zdravotním ústavu v Praze. Na činnosti Národního referenčního centra se podílí také: Nemocnice Na Homolce v Praze, Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice v Praze, Krajská hygienická stanice v Liberci. Úkolem je zajištění metodické podpory a organizace systému surveillance infekcí spojených se zdravotní péčí na lokální a národní úrovni, v návaznosti na aktivity organizované Evropským centrem pro prevenci a kontrolu nemocí. Zajišťuje odbornou a metodickou podporu v programu prevence a kontroly infekcí ve zdravotnickém zařízení. Poskytuje také pomoc při řešení epidemiologicky závažných situací a pořádá další vzdělávání pracovníků, a to zejména lékařů, sester, asistentů ochrany veřejného zdraví na prevenci a kontrolu nemocí ve zdravotnickém zařízení. [12]

### **1.12 Surveillance infekcí spojených se zdravotní péčí**

Surveillance je epidemiologická metoda, která je založena na systematickém získávání, interpretaci a zpětném rozšiřování všech podkladů o výskytu a povaze NN, které jsou využitelné pro jejich účinnou eliminaci. [24] Těžištěm je sledování výskytu klinických a mikrobiologických případů infekcí. Každé zdravotnické zařízení si stanoví hlavní skupiny infekcí, které se na jejich odděleních vyskytují a podle takto stanovených priorit volí metody surveillance. [13]

Kvalitní systém lokální surveillance poskytuje věrohodná data o výskytu infekcí (podle oddělení, typu péče, typu invazivních výkonů atd.). Účinnost systému cílené kontroly infekcí je několikanásobně vyšší ve srovnání se systémem plošným. [14]

Veškerý zdravotnický personál má být pravidelně školen v prevenci a kontrole infekcí, a to formou vstupního a periodických školení. Cílené školení má být uskutečněno vždy, pokud dojde k epidemiologicky závažné situaci, nebo se vyskytne klinicky závažný případ infekční komplikace. [14]

Výsledky surveillance jsou pravidelně a srozumitelně předávány všem osobám, které je mohou využít pro účinné omezování výskytu infekcí spojených se zdravotní péčí. Obecně jsou využívány v režimu časného varování a v režimu dlouhodobého sledování. [15]

Falešné vykazování nízkého počtu NN je časovanou bombou, která se nemusí vyplatit a jejich hlášení umožní včas odhalit problém způsobující epidemii, ohrožení pacientů a vysokých finančních investic. [6]

### **1.12.1 Metody surveillance**

Nejlepší je metoda charakterizovaná jako aktivní, plošná, celonemocniční, incidenční, prospektivní a kontinuální surveillance. Tato metoda se neprovádí pro značnou ekonomickou, personální a technickou náročnost. Každá nemocnice si musí určit postupy, které bude používat a vhodným způsobem je kombinovat. [13]

#### **1.12.1.1 Aktivní a pasivní sledování**

Jednotlivé případy infekcí vyhledává speciálně školený personál (ve světě nejčastěji sestry kontroly infekcí, v ČR asistent ochrany veřejného zdraví). Metoda má vysokou výtěžnost, ale je náročná na čas a kvalifikované lidské zdroje. Pasivní sledování je založeno na hlášení případů kterýmkoliv zdravotnickým pracovníkem. Tato metoda je zatížena velkou chybovostí. Hlášení může být pouze doplňkem aktivního sledování. [13]

#### **1.12.1.2 Incidenční a prevalenční sledování**

Incidenční sledování je založeno na vyhledávání nově vzniklých případů v určitém časovém intervalu. Metoda vhodná pro včasnou identifikaci epidemiologických epizod. Prevalenční hodnocení je založeno na vyhledávání všech existujících případů. Výhodou je relativně snadná proveditelnost. [13]

### **1.12.1.3 Prospektivní a retrospektivní sledování**

Prospektivní je optimální pro průběžné poskytování podkladů pro cílenou prevenci a kontrolu infekcí. Retrospektivní má význam pro vyhodnocování dlouhodobých trendů v delších časových úsecích. [13]

### **1.12.1.4 Plošná a cílená surveillance**

Plošná zahrnuje sledování výskytu všech infekcí spojených se zdravotní péčí v celém zdravotnickém zařízení. Nevýhodou je obtížná praktická realizace. Provádí se maximálně ve formě jednodenní či krátkodobé prevalenční studie. Cílená surveillance je zaměřená na určitou skupinu infekcí (např. infekce krevního řečiště), nebo na klinická pracoviště (pracoviště intenzivní péče), případně také na diagnostické a terapeutické metody (umělá plicní ventilace, katetrizace). [13]

**Kontinuální surveillance** umožňuje průběžně sledovat epidemiologie infekcí. Její výhodou je minimální riziko vynechání některých případů nebo dokonce epidemických epizod. Nevýhodou je časová, ekonomická a personální náročnost. Používá se pro méně časté, ale velmi závažné infekce např. infekce krevního řečiště. [13]

**Časově limitovaná surveillance** je dostupná pro všechna zdravotnická zařízení. Její nevýhodou je vysoká pravděpodobnost zkreslení výsledků, které je způsobeno volbou nevhodného období. [13]

**Surveillance podle priority** je prakticky dosažitelný kompromis. Zaměřuje se na prioritní skupiny infekcí. Sledují se případy, které nejvíce ovlivňují morbiditu, mortalitu, délku hospitalizace a náklady. Méně významné infekce se sledují pomocí cílené surveillance. [13]

**Surveillance po propuštění z nemocnice.** Infekce se může projevit až následně doma, a tím může dojít ke ztrátě informace o jejím vzniku. Nejčastěji se to týká infekcí v místě chirurgického výkonu. Dohledání případů může být velice náročné, obvykle se řeší aktivním telefonickým kontaktováním pacienta, jeho praktického lékaře, případně dotazníkovým šetřením. [13]

### **1.12.2 Program pro prevenci a kontrolu infekcí**

Ve zdravotnickém zařízení poskytujícím akutní lůžkovou péči má být ustanoven program prevence a kontroly infekcí. Zdravotnické zařízení si určí prioritní oblasti, které bude sledovat. A to podle spektra ošetřovaných pacientů, povahy jejich onemocnění, podle rizikovosti používaných zdravotnických technologií a podle prováděných diagnostických a léčebných procedur.

Pro svoji optimální činnost je zřízen Tým pro prevenci a kontrolu infekcí.

Tým pro prevenci a kontrolu infekcí je výkonnou organizační složkou programu. Personál týmu tvoří lékař – specialista v prevenci a kontrole infekcí (specializace v oborech epidemiologie, lékařská mikrobiologie nebo infekční lékařství), sestra kontroly infekcí, nemocniční hygienik, případně asistent ochrany veřejného zdraví. Dalšími členy týmu jsou klinický mikrobiolog, zástupce antibiotického střediska, zástupci klinických oborů (chirurg, internista), případně zástupce úseku zodpovědného za kvalitu zdravotní péče. [44]

Program je začleněn do systému kvality a bezpečnosti zdravotnického zařízení, zejména v rámci akreditačních aktivit, pokud jsou v daném zdravotnickém zařízení zavedeny.

V rámci programu se účinně spolupracuje s orgány ochrany veřejného zdraví v rozsahu požadovaném legislativou. Poskytuje údaje pro národní a evropskou surveillanci infekcí spojených se zdravotní péčí. [15]

### **1.13 Způsob hlášení nozokomiálních nákaz**

Způsob, jak hlásit nozokomiální nákazy je popsán ve vyhlášce č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče, konkrétně v § 2.

Požadavky zákona č. 258/2000 Sb., stanovují povinnost zdravotnických zařízení evidovat každou nemocniční nákazu a na vyžádání poskytnout údaje příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví. [51]

*„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 „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“.*[46]

*„Těžké poškození zdraví se rozumí, došlo-li u fyzické osoby v důsledku nemocniční nákazy alespoň k jedné z následujících situací, a to k reoperaci, rehospitalizaci, přeložení na jiné pracoviště akutní lůžkové péče intenzivní, zahájení intenzivní volumoterapie, antibiotické terapie nebo oběhové podpory“.*[46]

## **1.14 Protiepidemická opatření**

Tato opatření mají dvojí charakter: preventivní s cílem zabránit vzniku NN a represivní, jejichž cílem je při již existujícím výskytu infekcí, přerušit nebo zabránit jejich šíření. Mezi represivní opatření patří např. hlášení výskytu NN, léčba a izolace pacienta, vyhledávání kontaktů, profylaktická opatření. [11]

Ve zdravotnickém zařízení tvoří opatření preventivní i represivní velmi často jednotu, nelze vždy tyto skupiny oddělit. [28]

V prevenci nozokomiálních nákaz se stanovují hygienické požadavky pro příjem nemocných, jejich ošetřování a léčení. Zdravotničtí pracovníci musí dodržovat hygienické a protiepidemické zásady a postupovat při všech činnostech tak, aby nemohlo dojít k šíření nemocničních nákaz. [29]

### **1.14.1 Hygiena rukou**

Hygiena rukou je klíčovým opatřením v prevenci převážně většiny nozokomiálních nákaz. Jde o velmi prostou činnost, ale nedostatky v jejím dodržování u poskytovatelů zdravotní péče jsou celosvětovým problémem. Světová zdravotnická organizace v rámci první globální výzvy ke zvýšení bezpečnosti pacientů „Čistá péče je bezpečnější péče“ zaměřuje část své pozornosti na zlepšování standardů praxe hygieny rukou při poskytování zdravotní péče.

Nesprávně provedená hygienická dezinfekce rukou (např. použití nedostatečného množství přípravku nebo nedostatečné trvání provádění hygieny rukou) vede k nízké dekontaminaci. Ruce zdravotnického personálu mohou být kolonizovány komenzální florou nebo potencionálními patogeny. Mikroorganismy mohou na rukou zdravotnických pracovníků přežít různou dobu. Platí pravidlo, že čím déle je péče poskytována, tím vyšší je stupeň kontaminace. [50]

Existuje 5 situací, kdy hygienu rukou provádět:

1. Před kontaktem s pacientem
2. Po kontaktu s pacientem
3. Po expozici biologického materiálu
4. Před aseptickými výkony
5. Po kontaktu s prostředím pacienta

Rozlišuje se běžné mytí rukou s použitím mýdla a vody, hygienická dezinfekce a chirurgická dezinfekce. [50]

#### **1.14.1.1 Běžné mytí rukou**

Mytí rukou s použitím tekutého mýdla a tekoucí vody. Provádí se, pokud jsou ruce viditelně znečištěné, viditelně potřísněné biologickým materiálem nebo po použití toalety. Také pokud existuje podezření, že došlo k expozici patogenem *Clostridium difficile*. [50]

#### **1.14.1.2 Hygienická dezinfekce rukou**

Hygienická dezinfekce rukou redukuje množství přechodné mikroflóry z pokožky rukou s cílem přerušit cestu přenosu mikroorganismů. [23]

Dezinfekční prostředek na alkoholové bázi se nanáší na holé, suché ruce. Uvedeným postupem (viz Příloha 2) se vtírá až k zápěstí po dobu 30 sekund. Pohyby každého popsaného kroku se provádějí pětkrát. Po ukončení posledního kroku se jednotlivé kroky opakují až do uplynutí předepsané aplikační doby. Ruce po celou aplikační dobu musí zůstat vlhké. [50]

#### **1.14.1.3 Chirurgická dezinfekce rukou**

Chirurgická dezinfekce rukou redukuje množství přechodné i trvalé mikroflóry na pokožce rukou i předloktí. Provádí se před zahájením operačního programu, mezi jednotlivými operacemi, při porušení celistvosti nebo při výměně rukavic během operace.

Používá se dezinfekční prostředek, který je určený k chirurgické dezinfekci rukou, z dávkovače bez přímého dotyku. Vtírá se v množství cca 10 ml po dobu 3-5 minut do suché pokožky rukou a předloktí až do úplného zaschnutí. K odstranění nečistot z okolí nehtů se používá kartáček. Ruce musejí zůstat po celou dobu expozice vlhké. [43]

### **1.14.2 Přípravky k mytí a dezinfekci rukou**

Požadavky na dezinfekční prostředky na ruce musí vyhovovat ČSN EN 1499, ČSN EN 1500.

Prostředky musí být účinné, šetrné, dobře aplikovatelné, dostupné, ekonomické. Alkoholové dezinfekční prostředky jsou dodávány v originálním balení. Dávkovací zařízení je nutné udržovat v čistotě a při každé výměně náplně se musí vše řádně omýt, vydezinfikovat, případně sterilizovat. Náplně jsou neředěné, vhodné k okamžitému použití, s rychlým účinkem a obsahují zvlhčovací složky, které zabraňují vysoušení pokožky. [43]



### **1.14.3 Manipulace s prádlem**

Použité prádlo se považuje za kontaminované biologickým materiálem i v případě, že pochází z neinfekčních oddělení. Výměna lůžkovin se provádí při každém znečištění anebo podle potřeby. Jinak nejméně jedenkrát týdně. Všechno prádlo, které může být potřísněno krví, sekrety sliznic nebo hnisem se sbírá do speciálních pytlů, které jsou vhodné k praní nebo jsou na jedno použití. Po jejich uzavření se prádlo skladuje ve vyčleněném prostoru a denně se odváží do prádelny. S prádlem se manipuluje bez roztřepávání, personál používá ochranný oděv a rukavice. Podle zdravotního rizika se prádlo rozděluje na tzv. vysoce infekční prádlo, infekční prádlo, prádlo znečištěné cytostatiky, prádlo znečištěné radionuklidy a ostatní prádlo. Po pracím procesu (termodezinfekce nebo chemotermodezinfekce) se čisté prádlo chrání obalem a vhodným skladováním proti mikrobiální kontaminaci. [29]

### **1.14.4 Úklid a odstraňování nemocničního odpadu**

Úklid je spojený s dezinfekcí a provádí se zásadně navlhko. Frekvence úklidu je stanovena v provozním řádu a je závislá na typu pracoviště. [20] Na operačních sálech a v prostorech, kde se provádí invazivní výkony, se provádí úklid spojený s dezinfekcí vždy před a po výkonu. Roztoky musí mít virucidní účinek. Na pracovištích akutní lůžkové péče intenzivní a v místnostech, kde je prováděn odběr biologického materiálu, se úklid provádí třikrát denně. Frekvence na ostatních pracovištích je přizpůsobena provozu. [29]

Malování místností se provádí jedenkrát ročně, ostatní s výjimkou prostor nesloužících k poskytování zdravotních služeb jednou za dva roky. Při kontaminaci stěn a stropů biologickým materiálem se provádí okamžitě. V případě aplikace antibakteriálních nátěrových hmot se postupuje podle návodu výrobce. [46]

Odpad se třídí v místě vzniku, nebezpečný odpad (ostrý, infekční) se ukládá do označených, krytých, oddělených, uzavíratelných a mechanicky odolných obalů, podle možnosti spalitelných bez nutnosti další manipulace s odpadem. U lůžek pacientů se odstraňuje bezprostředně a z pracoviště průběžně, nejméně jednou za 24 hodin.

Shromažďování odpadu ve vyhrazeném prostoru je možné nejdéle 3 dny. Skladování nebezpečného odpadu (anatomického a infekčního) je možné pouze po dobu jednoho měsíce v mrazícím nebo chladícím zařízení při teplotě maximálně 8 °C. [46]

Při kontaminaci ploch biologickým materiálem se provede okamžitá dekontaminace potřísněného místa překrytím papírovou jednorázovou utěrkou navlhčenou virucidním dezinfekčním roztokem nebo zasypáním absorpčními granulemi s dezinfekčním účinkem. Kontaminované místo se očistí obvyklým způsobem. [46]

#### **1.14.5 Zásady bezpečnosti práce v infekčním prostředí**

Vstup do prostředí, kde se manipuluje s infekčním materiálem je povolený pouze v předepsaném pracovním oděvu a obuvi. Ochranný oděv je nutné vyměnit minimálně každý týden, při znečištění každý den. Před začátkem práce, po skončení a před každým odchodem z místnosti je pracovník povinen si umýt a vydezinfikovat ruce. Každý infekční materiál musí být zřetelně označený. S materiálem neznámého původu se manipuluje tak, jako by byl infekční. V místnostech, kde se nachází infekční materiál je zakázáno jíst, pít a kouřit. Bezpečnostní předpisy musí být vyvěšené na viditelném místě a jsou také doplněny pokyny a postupy na dezinfekci, dekontaminaci pracovních ploch, nábytku a pomůcek. [19]

Dále je nutno 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. [51]

## **2 Cíl práce a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíl práce**

Stanovení hlavních příčin vzniku vybraných nozokomiálních nákaz v Nemocnici Strakonice, a.s. u hospitalizovaných pacientů.

### **2.2 Výzkumné otázky**

Výzkumná otázka č. 1: Je u pacientů s klostridiovou kolitidou rizikový faktor vysoký věk?

Výzkumná otázka č. 2: Je vysoký věk rizikový faktor u recidivujících klostridiových infekcí?

Výzkumná otázka č. 3: Je první 3 měsíce po skončení ATB terapie zvýšené riziko vzniku klostridiové kolitidy?

Výzkumná otázka č. 4: Je počet pacientů s klostridiovou kolitidou ve vybraném zdravotnickém zařízení podobný s udávaným s celosvětovým průměrem? (1/500 přijetí)

### 3 Metodika

Při realizaci empirické části diplomové práce byl zvolen kombinovaný výzkum, protože byly použity jak metody kvantitativní, tak i kvalitativní. Hlavní část výzkumu byla zaměřena na sekundární analýzu dat z dostupných informačních zdrojů. Výzkum probíhal v Nemocnici Strakonice, a.s.. Výzkumný soubor tvořili pacienti jmenované nemocnice, kteří byli v době trvání výzkumu hospitalizováni. Veškeré informace o pacientech byly získány z nemocničního informačního systému WinMedicals a z laboratorního programu (VaxNt Janiga Labs) používaného ve zdravotnickém zařízení. V rámci konzultací ATB střediska s jednotlivými lékaři se získávala další data, z důvodu co nejpřesnějších informací. Tato část výzkumu byla pouze doplňující.

Prioritní oblastí práce jsou pacienti pozitivní na přítomnost patogenu *Clostridium difficile* a methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA). Data na přítomnost patogenů CLDI jsou získána za období od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2013. Stejná délka výzkumu je stanovena také pro pacienty s MRSA. Hlavní část představovala analýza dat získaná z uvedených informačních zdrojů. Pro přehlednější uspořádání byl vytvořen sběrový formulář, kam jsem si zaznamenávala další informace, potřebné pro zpracování diplomové práce. V empirické části jsou vyjádřeny výsledky také dle statistické významnosti. Byl vypočten ukazatel OR (Odds ratio) – poměr šancí. Kdy hodnoty  $>1$  znamenají zvýšené riziko, hodnoty  $<1$  snížené riziko a hodnoty  $=1$  stejné riziko u obou sledovaných skupin.

Výsledky byly přehledně zpracovány do tabulek a grafů v programu Microsoft Excel.

## 4 Výsledky

### 4.1 Výzkumná otázka č. 1

Je u pacientů s klostridiovou kolitidou rizikový faktor vysoký věk?

**Tab. 1** Výsledky studie případů a kontrol - rizikový faktor vysoký věk.

	Vysoký věk	Nízký věk	Celkem	Podíl osob s vysokým věkem
<b>Osoby s CLDI</b>	29	14	43	0,67
<b>Osoby bez CLDI</b>	98	52	150	0,65
	127	66	193	0,66
<b>OR-poměr šancí</b>	1,099			

Zdroj: Vlastní výzkum

Počet pacientů pozitivních na přítomnost CLDI bylo celkem 43. Z toho 29 osob bylo v pokročilém věku nad 65 let (67 %). Skupina osob zdravých (kontrolních) zahrnovala 150 pacientů. Z této kontrolní skupiny bylo ve vysokém věku 98 lidí (65 %). Odds ratio pro rizikový faktor vysoký věk je 1,099. Data použitá v tabulce jsou za rok 2013.

Hodnoty  $>1$  znamenají zvýšené riziko, hodnoty  $<1$  snížené riziko a hodnoty  $=1$  stejné riziko u obou sledovaných skupin.

### 4.2 Výzkumná otázka č. 2:

Je vysoký věk rizikový faktor u recidivujících klostridiových infekcí?

**Tab. 2** Výsledky studie případů a kontrol - rizikový faktor vysoký věk u recidivujících infekcí.

	Vysoký věk	Nízký věk	Celkem	Podíl osob s vysokým věkem
<b>Recidivující</b>	9	2	11	0,8
<b>Nejsou recidivující</b>	20	12	32	0,6
	29	14	43	0,7
<b>OR</b>	2,7			

Zdroj: Vlastní výzkum

Počet pacientů, u kterých byl opakující výskyt klostridiové infekce v časovém odstupu více jak 1 měsíc, tvořilo 11 pacientů. Z toho jich 9 (82 %) bylo v pokročilém věku. 32 pacientů prodělalo infekci pouze jednou. Z toho 20 osob bylo starších 65 let (63 %). Odds ratio pro rizikový faktor vysoký věk u recidivujících infekcí je 2,7.

**Tab. 3** Výsledky studie případů a kontrol - rizikový faktor pohlaví.

	Ženy	Muži	Celkem	Podíl žen
<b>Osoby s CLDI</b>	29	14	43	0,67
<b>Osoby bez CLDI</b>	93	57	150	0,62
	122	71	193	0,63
<b>OR</b>	1,3			

Zdroj: Vlastní výzkum

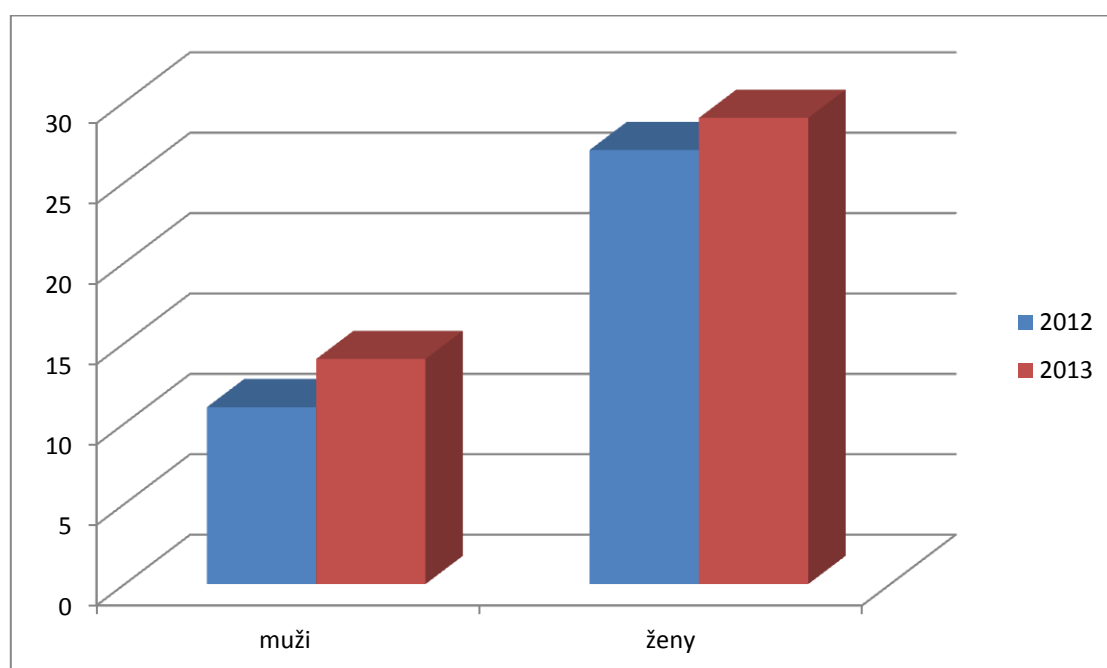
Skupina osob pozitivních na přítomnost CLDI tvořilo celkem 43 pacientů, z toho 14 mužů a 29 žen. Pacienti, kteří byli negativní na přítomnost CLDI, tvořili celkem 150 osob, z toho bylo 57 mužů a 93 žen. Odds ratio pro rizikový faktor pohlaví je 1,3.

**Tab. 4 Celkový počet případů CLDI za rok 2012, 2013 (pouze 1. záchyt).**

	2013	2012
<b>muži</b>	14	11
<b>ženy</b>	29	27
	43	38

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 1 Celkový počet případů CLDI za rok 2012, 2013 (pouze 1. záchyt).**



Zdroj: Vlastní výzkum

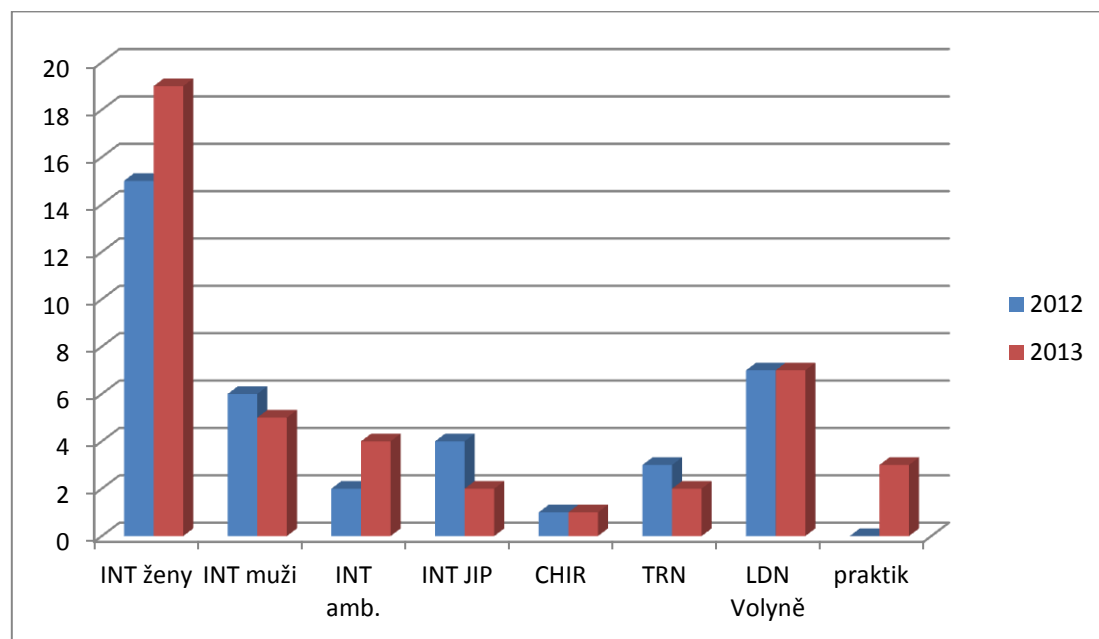
Daleko vyšší výskyt se zaznamenal u žen než u mužů. Z celkového počtu případů (81) tvořily ženy 69 % a muži pouhých 31 %.

**Tab. 5 Celkový počet případů CLDI za rok 2012, 2013. Výskyt podle jednotlivých oddělení ve zdravotnickém zařízení.**

	2013	2012
INT ženy	19	15
INT muži	5	6
INT amb.	4	2
INT JIP	2	4
CHIR	1	1
TRN	2	3
LDN Volyně	7	7
Praktický lékař	3	0
	43	38

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 2 Počet pacientů s CLDI za rok 2012, 2013. Výskyt podle jednotlivých oddělení.**



Zdroj: Vlastní výzkum

Nejvyšší výskyt je zaznamenán na oddělení interna-ženy. Dále následuje LDN ve Volyni.

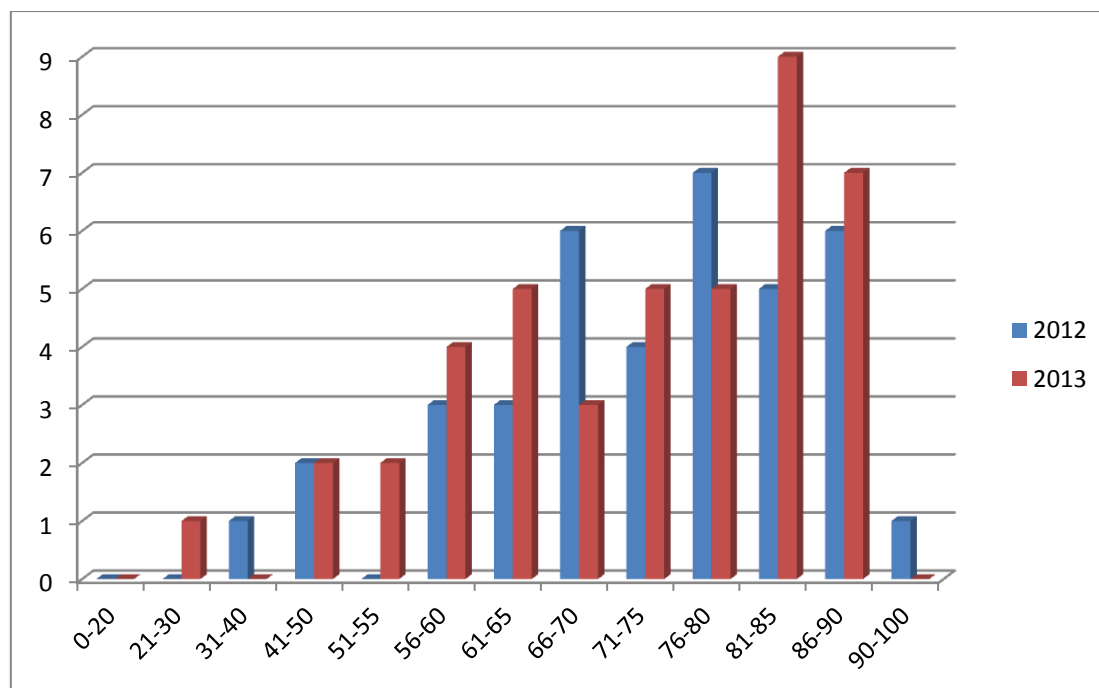


**Tab. 6 Celkový počet případů CLDI za rok 2012, 2013. Výskyt podle věku pacientů.**

	2013	2012
0-20	0	0
21-30	1	0
31-40	0	1
41-50	2	2
51-55	2	0
56-60	4	3
61-65	5	3
66-70	3	6
71-75	5	4
76-80	5	7
81-85	9	5
86-90	7	6
90-100	0	1
	43	38

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 3 Celkový počet případů CLDI za rok 2012, 2013. Výskyt podle věku pacientů.**



Zdroj: Vlastní výzkum

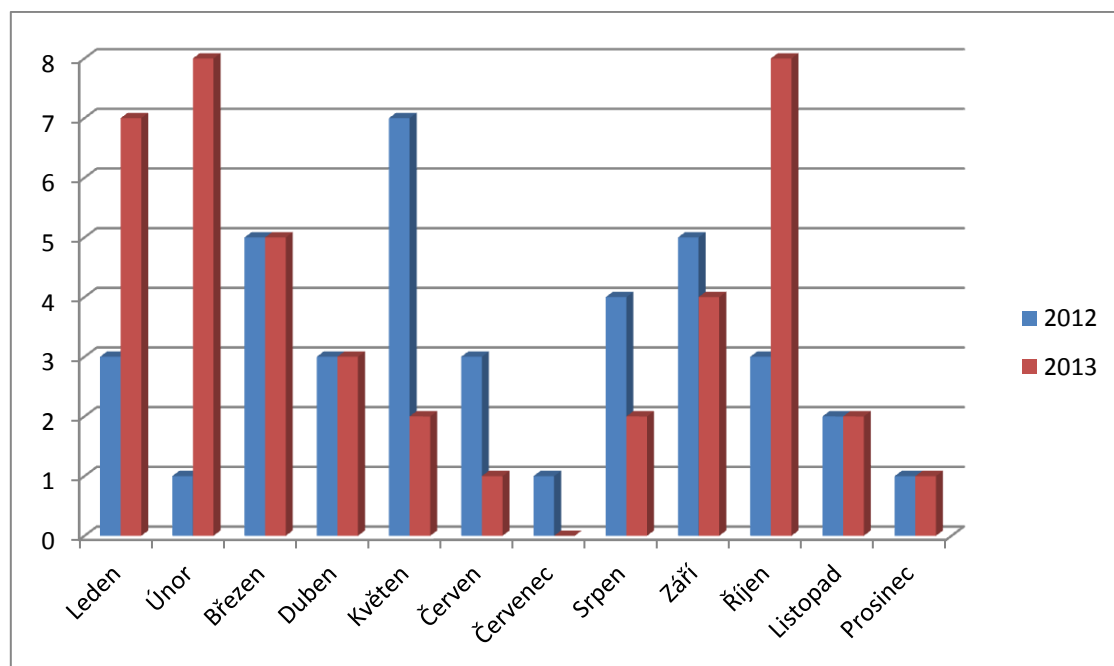
Nejvíce pozitivních pacientů na přítomnost CLDI vykazuje věková kategorie 81-85 let. Zvýšený nárůst je zaznamenán od věkové kategorie 56-60 let. Průměrný věk za sledované období činí 74 let.

**Tab. 7 Celkový počet případů CLDI za rok 2012, 2013. Výskyt podle jednotlivých měsíců v roce.**

	<b>2013</b>	<b>2012</b>
Leden	7	3
Únor	8	1
Březen	5	5
Duben	3	3
Květen	2	7
Červen	1	3
Červenec	0	1
Srpen	2	4
Září	4	5
Říjen	8	3
Listopad	2	2
Prosinec	1	1
	<b>43</b>	<b>38</b>

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 4 Celkový počet pacientů s CLDI za rok 2012, 2013. Výskyt podle jednotlivých měsíců v roce.**



Zdroj: Vlastní výzkum

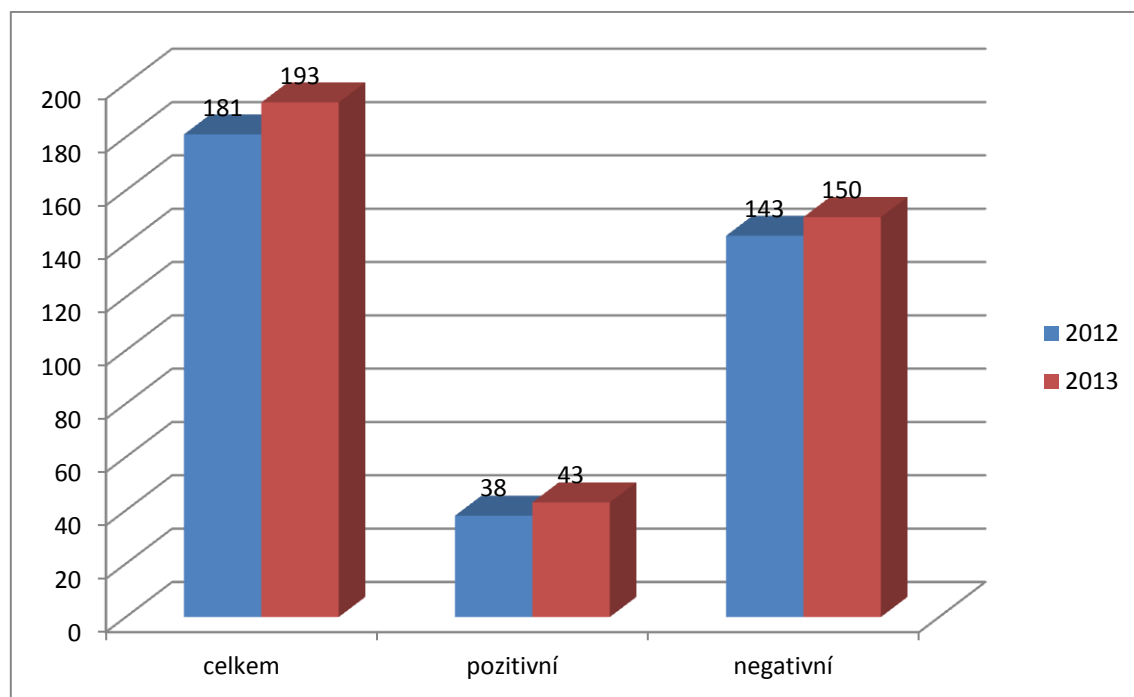
Nejméně případů bylo za sledované období v červenci a srpnu. Nejvíce naopak leden, únor a říjen.

**Tab. 8 Celkový počet všech vyšetření na CLDI za rok 2012, 2013. Každý pacient zahrnut pouze jednou.**

	celkem	pozitivní	negativní
2012	181	38	143
2013	193	43	150

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 5 Celkový počet všech vyšetření na CLDI za rok 2012, 2013. Každý pacient zahrnut pouze jednou.**



Zdroj: Vlastní výzkum

Za rok 2012, 2013 bylo celkem provedeno v mikrobiologické laboratoři 181, 193 vyšetření na *Clostridium difficile*, z toho bylo 38, 43 pacientů pozitivních a 143, 150 vzorků negativních.

**Tab. 9 Recidivující infekce CLDI za rok 2012, 2013. Rozdělení dle věku pacientů.**

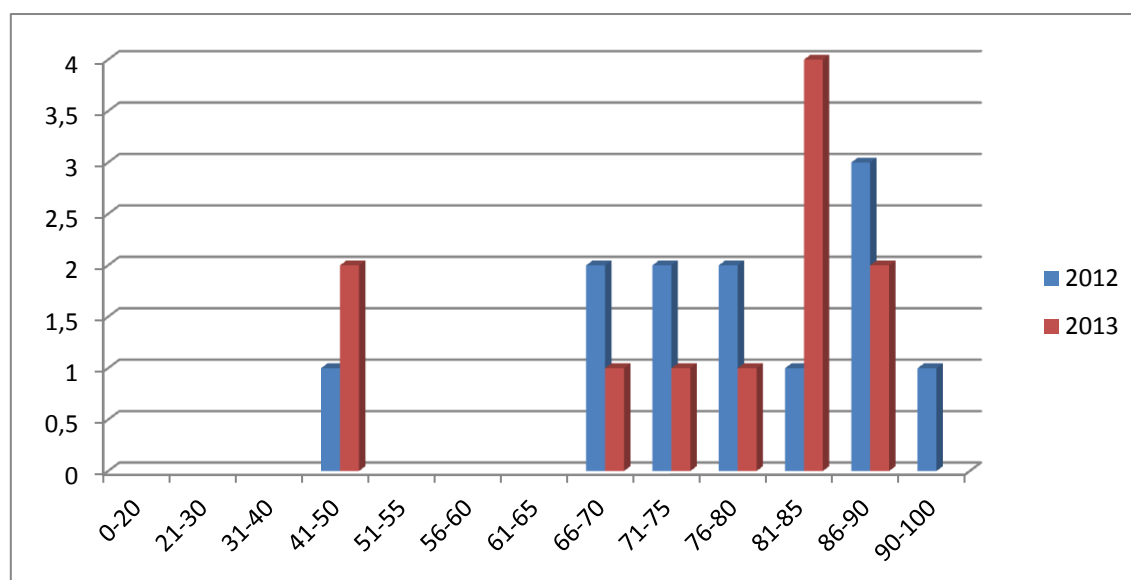
	2012	2013
0-20		
21-30		
31-40		
41-50	1	2
51-55		
56-60		
61-65		
66-70	2	1
71-75	2	1
76-80	2	1
81-85	1	4
86-90	3	2
90-100	1	
	12	11

Zdroj: Vlastní výzkum

2012 - recidiva žena 42 let

2013 – recidiva žena 48, muž 45 let

**Graf 6 Recidivující infekce CLDI za rok 2012, 2013. Rozdělení dle věku pacientů.**



Zdroj: Vlastní výzkum

### 4.3 Výzkumná otázka č. 3

Je první 3 měsíce po skončení ATB terapie zvýšené riziko vzniku klostridiové kolitidy?

**Tab. 10 ATB terapie před vznikem CLDI. (První 3 měsíce před objevením klinických příznaků). Data za rok 2013.**

ATB	Počet
ANO zjištěno	28
NE	8
Nezjištěno (LDN Volyně)	7

Zdroj: Vlastní výzkum

Získaná data za rok 2013 vykazují podaná antibiotika ve 28 případech. 8 pacientů nebylo v tomto rozmezí léčeno antibiotickou terapií a u 7 pacientů není možné data dohledat.

### 4.4 Výzkumná otázka č. 4

Je počet pacientů s klostridiovou kolitidou ve vybraném zdravotnickém zařízení podobný s udávaným s celosvětovým průměrem? (1/500 přijetí).

**Tab. 11 Počet pacientů s CLDI přepočtených na počet přijetí.**

	Počet přijatých pacientů	Počet pacientů s CLDI	Přepočtený výskyt
2012	13127	38	1,4/500
2013	12595	43	1,7/500

Zdroj: Vlastní výzkum

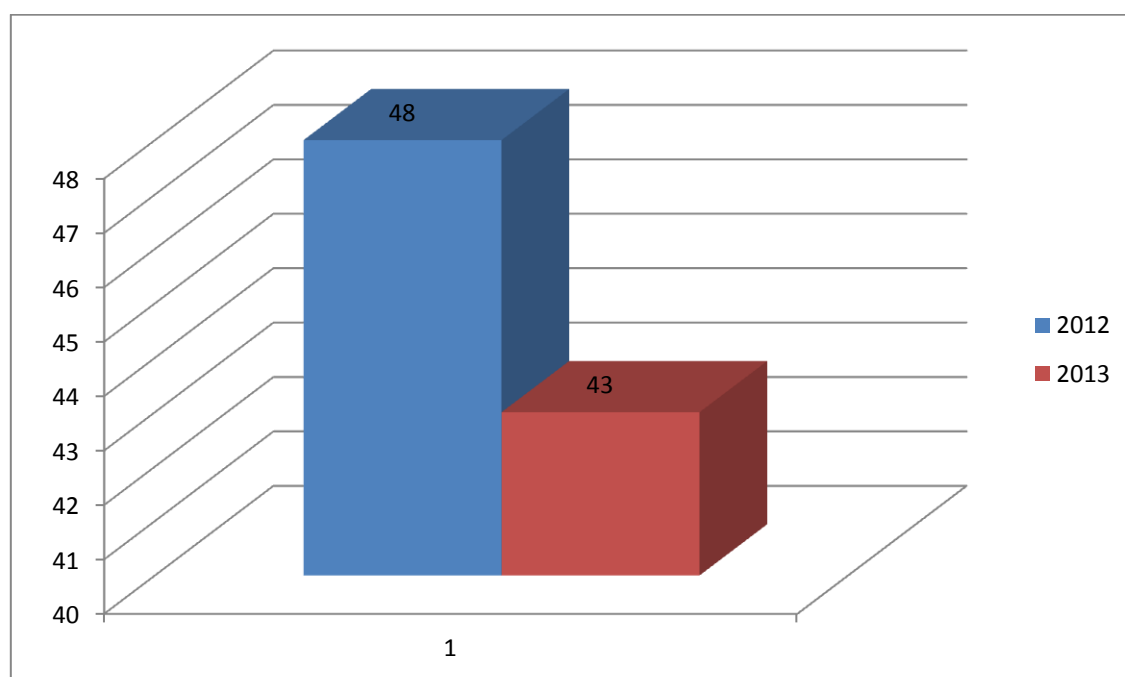
Za rok 2012 je výskyt pacientů s CLDI vyšší o 0,4 než udává celosvětový průměr. V roce 2013 je dokonce vyšší o 0,7. V tomto roce byla zrušena také lůžka na oddělení kožním a očním, a proto je méně přijatých pacientů.

**Tab. 12 Počet MRSA pozitivních pacientů.**

Rok	Počet pacientů
2012	48
2013	43

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 7 Počet MRSA pozitivních pacientů.**



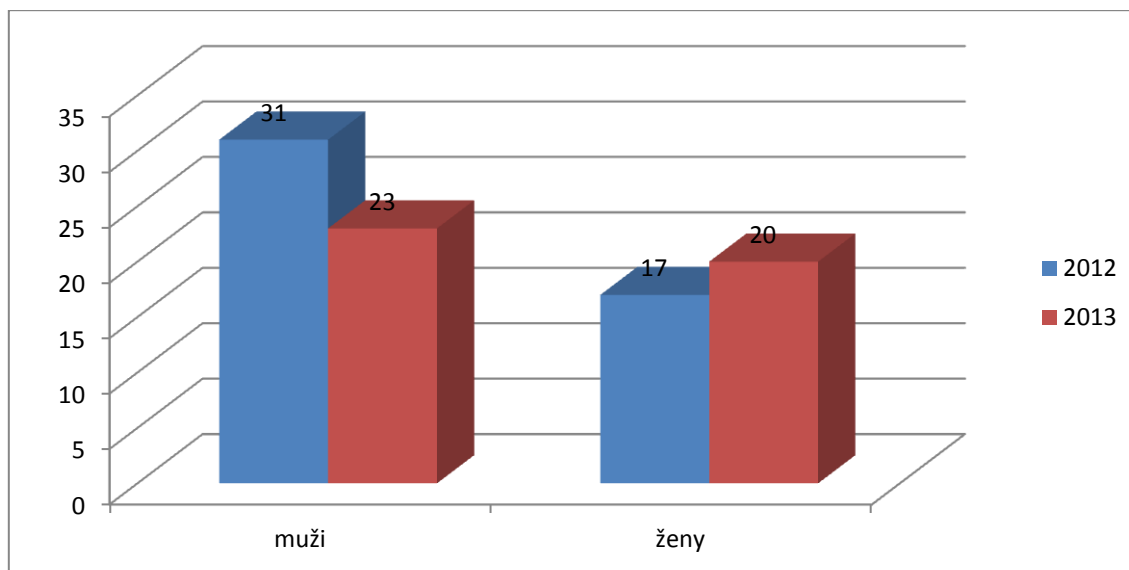
Zdroj: Vlastní výzkum

**Tab. 13 Rozdělení pacientů s MRSA podle pohlaví.**

Rok	Muži	Ženy
2012	31	17
2013	23	20

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 8 Rozdělení pacientů s MRSA podle pohlaví.**



Zdroj: Vlastní výzkum

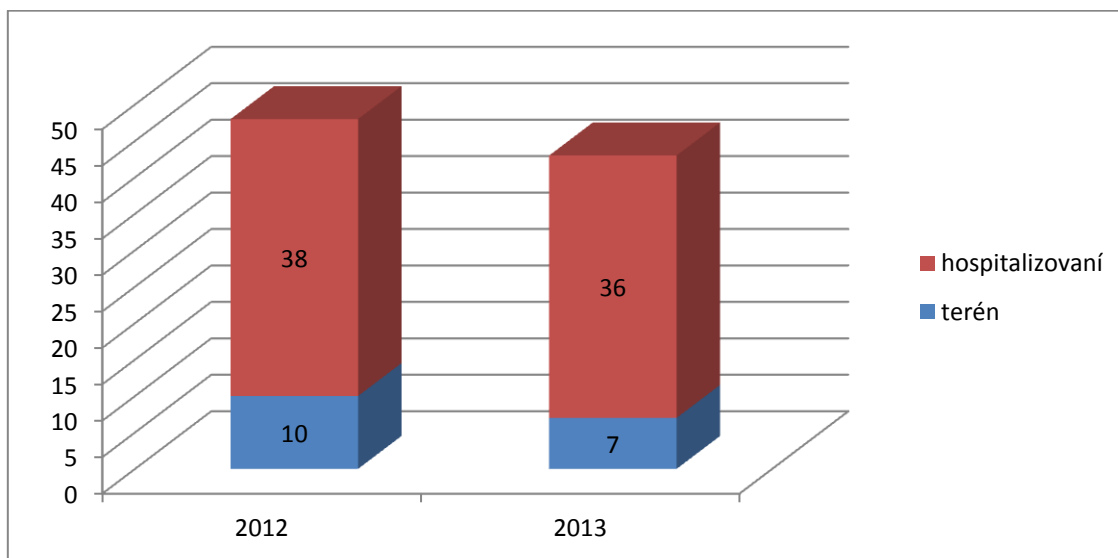
**Tab. 14 Záchyt kmenů MRSA podle jednotlivých oddělení.**

	2012	2013
Celkem (komunitní i hospitalizovaní)	48	43
CHIR	10	4
Kožní	4	1
INT	13	14
ARO	4	4
TRN	4	5
DIALÝZA	0	1
ODN	1	4
NEUROLOGIE	0	1
UROLOGIE	3	0
OČNÍ	1	1
DĚTSKÉ	2	1

Zdroj: Vlastní výzkum



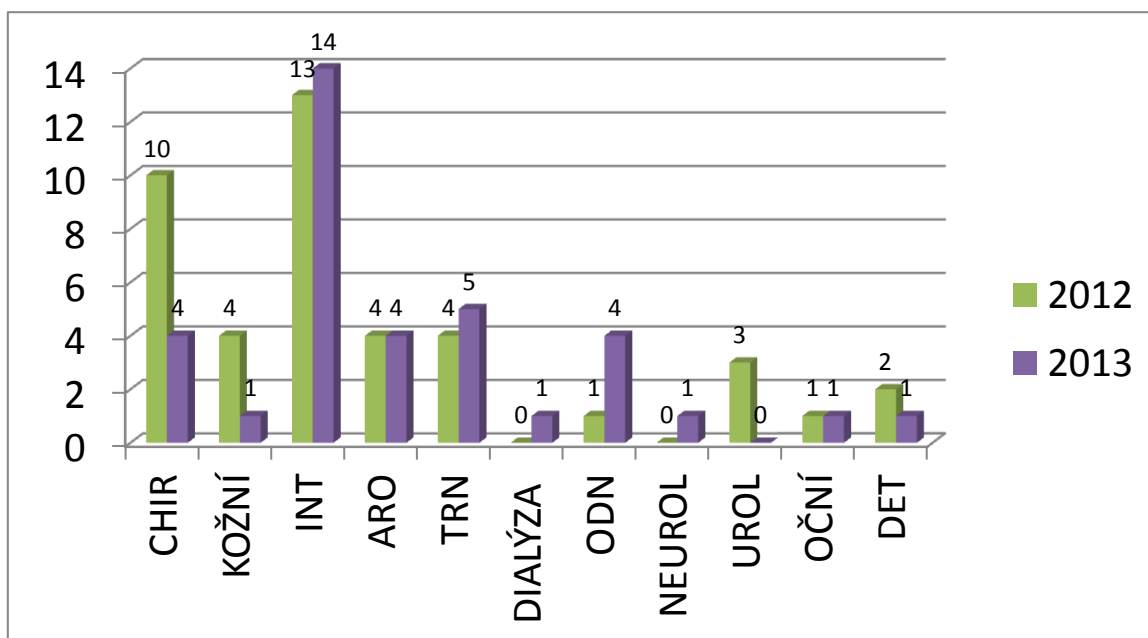
**Graf 9 Komunitní a hospitalizovaní MRSA pacienti.**



Zdroj: Vlastní výzkum

Tento graf vyjadřuje, kolik pacientů pozitivních na MRSA bylo hospitalizováno a kolik pacientů je komunitních.

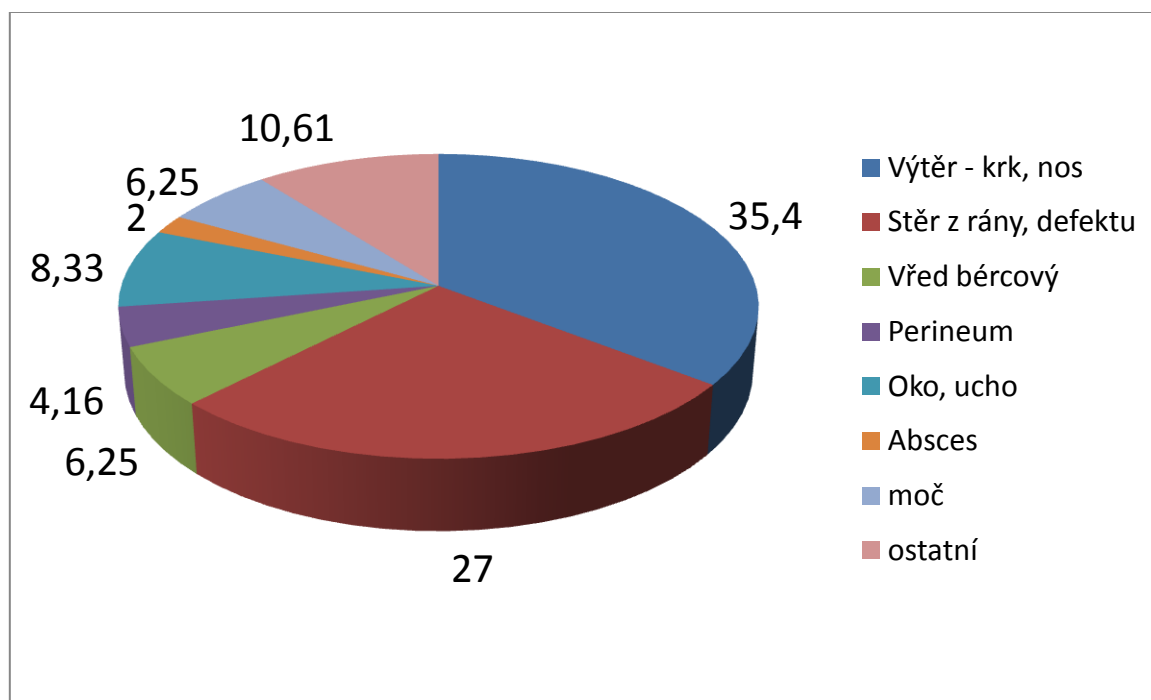
**Graf 10 Záchyt kmenů MRSA podle oddělení.**



Zdroj: Vlastní výzkum

Největší výskyt je zaznamenaný na oddělení interním. Následuje oddělení chirurgické, anesteziologicko-resuscitační, oddělení následné péče

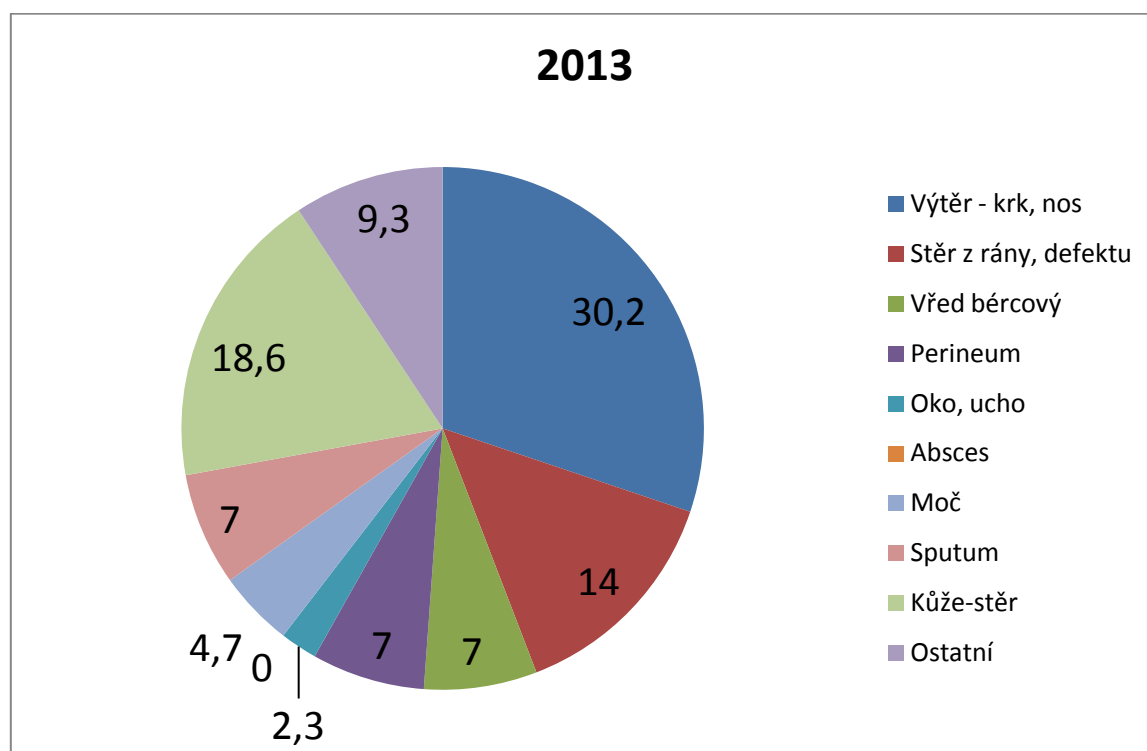
**Graf 11 Izolace kmenů MRSA - nejčastější typ klinického materiálu. Za rok 2012. (v %)**



Zdroj: Vlastní výzkum

Celkově nejčastějším výskytem MRSA z klinického materiálu je: výtěr z krku a nos (35,4 %). Z epidemiologického hlediska je nosní nosičství nejzávažnější. Následuje stěr z rány, defektu. Tento typ klinického materiálu zaujímá 27 %. Dále vřed bérkový, perineum, oko, ucho, absces, moč a ostatní.

**Graf 12 Izolace kmenů MRSA - nejčastější typ klinického materiálu. Za rok 2013.**



Zdroj: Vlastní výzkum

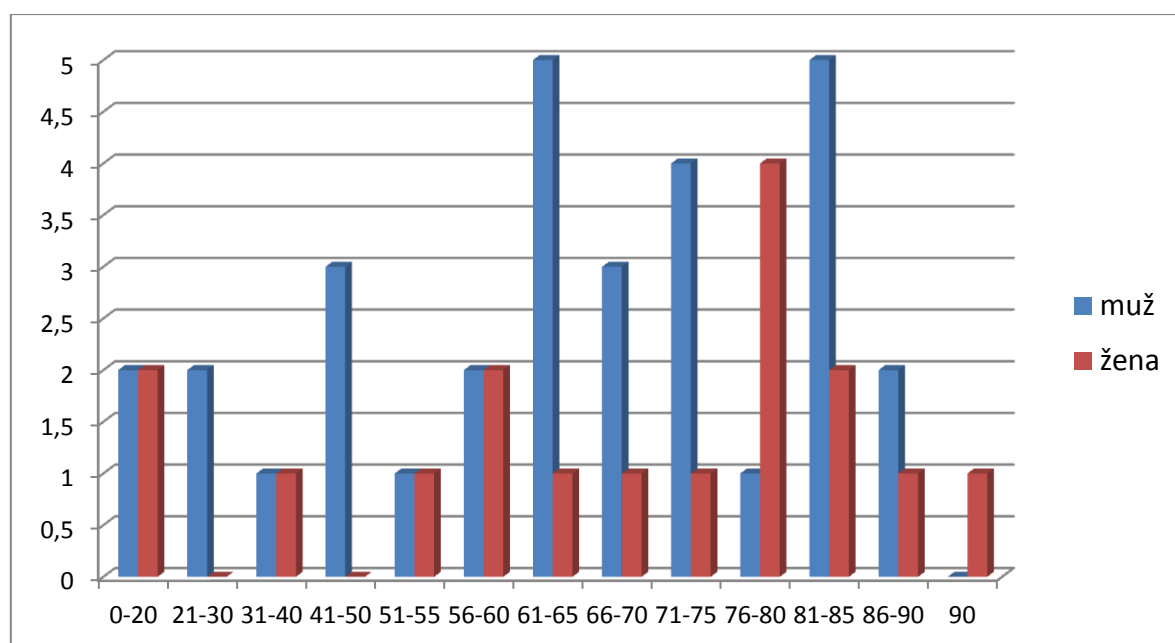
Za rok 2013 zaujímá výtěr z krku a nosu 30,2 %. Následuje stěr z kůže, který zaujímá 18,6 %. Stěr z rány a defektu tvoří 14 %. Vřed bérkový, perineum a sputum 7 %.

**Tab. 15 Celkový počet případů MRSA za rok 2012. Výskyt podle věku pacientů.**

2012	Muži	Ženy	Celkem
0-20	2	2	4
21-30	2	0	2
31-40	1	1	2
41-50	3	0	3
51-55	1	1	2
56-60	2	2	4
61-65	5	1	6
66-70	3	1	4
71-75	4	1	5
76-80	1	4	5
81-85	5	2	7
86-90	2	1	3
90+	0	1	1

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 13 Celkový počet případů MRSA za rok 2012. Výskyt podle věku pacientů.**



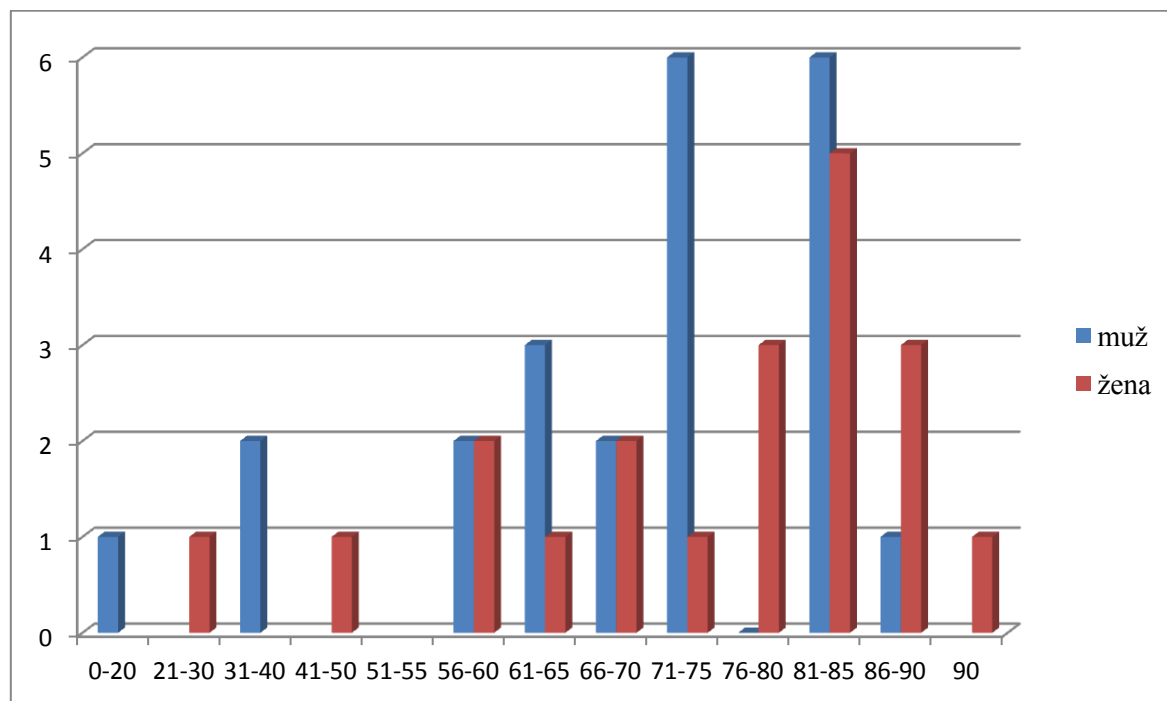
Zdroj: Vlastní výzkum

**Tab. 16 Celkový počet případů MRSA za rok 2013. Výskyt podle věku pacientů.**

2013	Muži	Ženy	Celkem
0-20	1	0	1
21-30	0	1	1
31-40	2	0	2
41-50	0	1	1
51-55	0	0	0
56-60	2	2	4
61-65	3	1	4
66-70	2	2	4
71-75	6	1	7
76-80	0	3	3
81-85	6	5	11
86-90	1	3	4
90+	0	1	1

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 14 Celkový počet případů MRSA za rok 2013. Výskyt podle věku pacientů.**



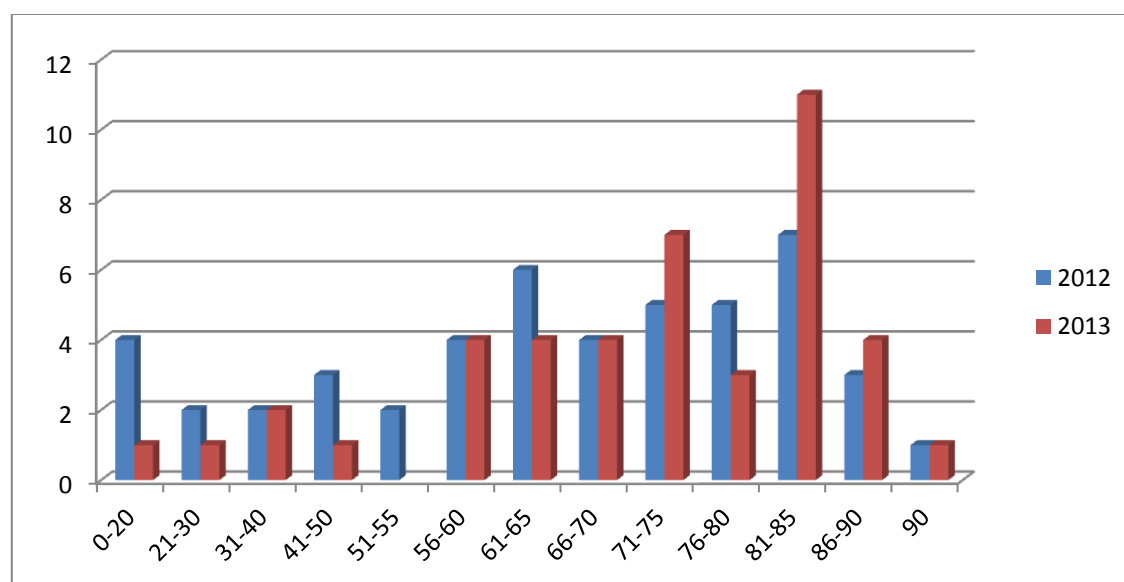
Zdroj: Vlastní výzkum

**Tab. 17 Celkový počet případů MRSA za rok 2012, 2013. Výskyt podle věku pacientů bez ohledu na pohlaví.**

Věk	2012	2013
0-20	4	1
21-30	2	1
31-40	2	2
41-50	3	1
51-55	2	0
56-60	4	4
61-65	6	4
66-70	4	4
71-75	5	7
76-80	5	3
81-85	7	11
86-90	3	4
90+	1	1
<b>Celkem:</b>	<b>48</b>	<b>43</b>

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 15 Celkový počet případů MRSA za rok 2012, 2013. Výskyt podle věku pacientů bez ohledu na pohlaví.**



Zdroj: Vlastní výzkum

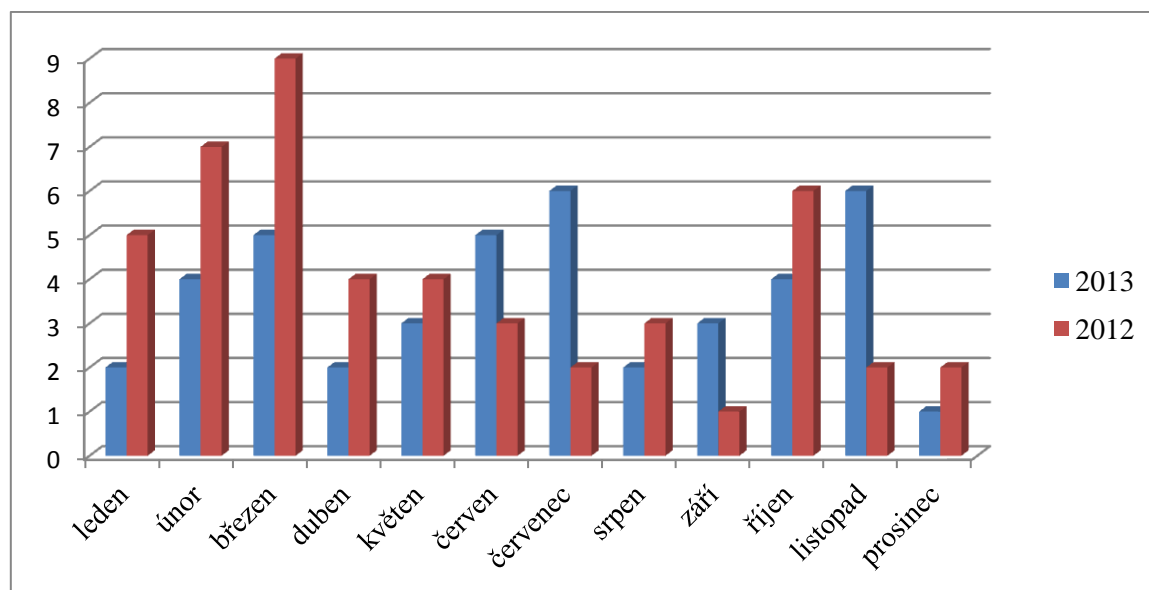
Průměrný věk pacientů s MRSA činí 66 let. Nejvíce pacientů se nachází ve věkové kategorii 81-85 let.

**Tab. 18 Celkový počet případů MRSA za rok 2012, 2013. Výskyt podle jednotlivých měsíců v roce.**

	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Leden	5	2
Únor	7	4
Březen	9	5
Duben	4	2
Květen	4	3
Červen	3	5
Červenec	2	6
Srpen	3	2
Září	1	3
Říjen	6	4
Listopad	2	6
Prosinec	2	1
	<b>48</b>	<b>43</b>

Zdroj: Vlastní výzkum

**Graf 16 Celkový počet případů MRSA za rok 2012, 2013. Výskyt podle jednotlivých měsíců v roce.**



Zdroj: Vlastní výzkum

**Tab. 19 Počet pacientů s MRSA přepočtených na 1/500 přijetí.**

	Počet přijatých pacientů	Počet pacientů s MRSA	Přepočtený výskyt
2012	13127	48	1,8/500
2013	12595	43	1,7/500

Zdroj: Vlastní výzkum



## 5 Diskuse

Průzkum práce zaměřený na nozokomiální nákazy a jejich příčiny byl prováděn na základě dat, získaných během šetření v Nemocnici ve Strakonících, a.s. za období od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2013. Výzkumný soubor tvořili hospitalizovaní pacienti na všech odděleních jmenované nemocnice. Prioritou bylo zmapovat současný výskyt infekcí vyvolaných patogenem *Clostridium difficile* a methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA).

Slabou stránkou výzkumu bylo krátké časové období realizace. Sběr dat byl prováděn za období dvou let. Vypovídající údaje o klesající či vzrůstající tendenci jsou alespoň v rozmezí desetiletém.

Výzkumná otázka č. 1 zjišťovala, zda je u pacientů s klostridiovou kolitidou rizikový faktor vysoký věk. Za rok 2012, 2013 bylo celkem provedeno v mikrobiologické laboratoři 181, 193 vyšetření na *Clostridium difficile*, z toho bylo 38, 43 pacientů pozitivních a 143, 150 vzorků negativních. Za poslední rok vykazovalo 29 osob pokročilý věk a to nad 65 let. (67 %) a pod tuto hranici spadalo 14 pacientů (33 %). Rizikový faktor vysoký věk se shoduje i za rok 2012. Průměrný věk za výzkumné období činí 74 let.

Tyto výsledky jsou porovnatelné s ECDIS studií, kdy skoro 2/3 pacientů bylo starších 65 let. Platí také pravidlo, že čím více je vyšetřovaných lidí, tím je i vyšší výskyt. [1]

Daleko vyšší výskyt se zaznamenal u žen než u mužů. Z celkového počtu případů (81) tvořily ženy 69 % a muži pouhých 31 %. V odborné literatuře není vliv pohlaví spojován se vznikem onemocnění. Pravděpodobně se jedná o chybu malých čísel nebo to také může souviset s oddělením, na kterém probíhala hospitalizace. Uvádí se, že i samotná hospitalizace na pokoji po předchozím pacientovi s CLDI je riziková. [1] S tím souvisí nejčastější výskyt na oddělení interna-ženy.

Z hlediska oddělení je nejčastější výskyt na zmiňovaném oddělení interním, a pak následuje léčebna dlouhodobě nemocných, kdy pobyt v tomto zařízení, má také významný vliv na riziko nakažení.

Na výzkumnou otázku č. 1 navazuje výzkumná otázka č. 2, která zjišťuje, zda je vysoký věk rizikový také u recidivujících infekcí. Počet pacientů, u kterých byl opakující výskyt infekce v časovém odstupu, více jak 1 měsíc, tvořilo 23 pacientů (28 %). Z toho 20 (87 %) bylo v pokročilém věku a pouze 3 pacienti (13 %) byli pod hranicí 65 let. 58 pacientů (72 %) prodělalo infekci pouze jednou.

Z výsledků vyplývá, že vysoký věk má vliv, jak na vznik prvotní infekce, tak i na opakované. Literatura uvádí, že infekce se navzdory úspěšné léčbě opakují až u ¼ pacientů a tím přispívají k dalším finančním nákladům zdravotnického zařízení. Z výzkumu vyplynulo, že se infekce opakovala ve 28 %. Toto tvrzení se potvrdilo.

Výzkumná otázka č. 3 se zabývá, zda jsou první 3 měsíce po skočení ATB terapie rizikové pro vznik infekce.

Získaná data za rok 2013 vykazují podaná antibiotika ve 28 případech. 8 pacientů nebylo v tomto rozmezí léčeno antibiotickou terapií a u 7 pacientů není možné data dohledat. Nicméně se potvrzuje udávaný rizikový faktor, že uživatelé antibiotik jsou vystaveni 7-10 krát vyššímu riziku CLDI během terapie a první 3 měsíce po použití ATB.  
[1]

Výzkumná otázka č. 4 zjišťovala, zda je počet pacientů ve vybraném zdravotnickém zařízení podobný s udávaným celosvětovým průměrem a to na 1 případ z 500 hospitalizovaných pacientů.

Za rok 2012 bylo celkem přijato 13 127 osob, z toho 38 pozitivních na přítomnost CLDI. Přepočtený výskyt činí 1,4/500 přijetí. Výskyt je vyšší o 0,4 než udává celosvětový průměr. V roce 2013 je datováno 12595 hospitalizací. Méně hospitalizací, než rok předtím, je způsobeno zrušením lůžek na kožním a očním oddělení. Ze 43 případů vychází přepočet na 1,7/500 přijetí.

Vyšší počet případů, než udávají celosvětové statistiky, může být způsobeno tím, že jsou zaznamenány všechny případy a probíhá vyšetřování pacientů trpících na průjmy. Nahlášená incidence CLDI velmi kolísá, což může způsobovat různorodost, jak je diagnostikováno, zaznamenáváno a hlášeno, a proto byl celkově odhadnut výskyt na 1/500 hospitalizací. I zde platí pravidlo, že čím více je vyšetřeno lidí, tím je i vyšší výskyt. V současné době platí vzestupný trend, který i přes krátké časové období byl splněn. [1] V roce 2013 bylo o 5 pozitivních případů více, než rok předtím. Toto srovnání by bylo zajímavé, alespoň v desetiletém rozmezí.

Infekce vyvolané *Clostridium difficile* nejsou zahrnuty ve vyhlášce č. 473/2008 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekce. Nicméně v souladu se zněním § 62 Zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění, jsou poskytovatelé léčebné péče povinni její výskyt hlásit příslušným protiepidemickým oddělením Krajské hygienické stanice. [2]

### **Methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA).**

Methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA) patří mezi nebezpečné původce nozokomiálních nákaz. MRSA způsobuje zpravidla podobné infekce jako *Staphylococcus aureus*, ale obtížněji se léčí, protože bývá rezistentní k většině běžných antibiotik. Z tohoto důvodu se v nemocnicích provádějí opatření, která mají zabránit rozšíření MRSA na další nemocné.

Každé zdravotnické zařízení by mělo mít vypracovaný doporučený postup pro kontrolu výskytu kmenů *Staphylococcus aureus* rezistentních k oxacilinu (MRSA). S tímto postupem by měl být seznámen veškerý personál poskytující zdravotní péči. Důležité je jeho dodržování v každodenním pracovním procesu. Protiepidemická opatření při výskytu MRSA má vypracované i zdravotnické zařízení, ve kterém byl výzkum proveden. Mezi obecné zásady, které jsou bezpodmínečně dodržovány, je izolace pacienta na samostatném pokoji, který je dohodnutým způsobem označen. Po ukončení izolace se provádí dezinfekce veškerých předmětů, lůžka, matrací, lůžkovin, pomůcek,

přístrojů a ploch. Po závěrečné dezinfekci se provádí kontrolní stěry z rizikových míst pokoje. [52] Ostatní zásady jsou zpracovány v teoretické části diplomové práce.

MUDr. Helena Šrámová, CSc., z Ministerstva zdravotnictví ČR shrnula výskyt MRSA v roce 2008. Portugalsko a Malta udávají výskyt vyšší než 50 %, severské země (Dánsko, Norsko, Finsko) nižší než 3 %, nejmenší (0,7 %) je v Nizozemsku a ve Švédsku. Ve Velké Británii, Belgii a Francii došlo v roce 2008 k poklesu, Česká republika udává 10–25% výskyt. [38]

Za sledované období bylo evidováno 91 MRSA pacientů. Jednalo se o 54 (59 %) mužů a 37 (41 %) žen. Průměrný věk pacientů v roce 2012 je 61 let a v roce 2013 činí 70 let. Nejvíce invazivních infekcí se vyskytuje u osob nad 75 let.

Nejčastější typ klinického materiálu, kde byl zjištěn výskyt MRSA, zaujímá výtěr z krku a nosu 30,2 %. Následuje stěr z kůže 18,6 %. Stěr z rány a defektu tvoří 14 %. Vřed bérkový, perineum a sputum pak po 7 %. Rok předtím je také celkově nejčastějším výskytem MRSA výtěr z krku a nosu (35,4 %). Z epidemiologického hlediska je nosní nosičství nejzávažnější. Zvýšené riziko přenosu je při akutním respiračním infektu. Následuje stěr z rány a defektu. Tento typ klinického materiálu zaujímá 27 %. Dále vřed bérkový, perineum, oko, ucho, absces a moč.

Nejvyšší výskyt je zaznamenán na oddělení interním (27 pacientů) a oddělení chirurgickém (14 pacientů). V diplomové práci je také znázorněn výskyt podle jednotlivých měsíců v roce. Nebyl prokázán vliv ročního období na rozvoj infekcí.

Mezi hlavní problémy patří malé množství dat a jejich nemožnost srovnávání ve velkém časovém rozestupu. Ve dvouletém sledování mírně poklesl počet pacientů s MRSA ze 48 případů na 43 a naopak pacientů s CLDI lehce přibýlo. Odborná literatura uvádí, že v současné době je 2-4krát běžnější CLDI než MRSA. [1] Toto tvrzení se v diplomové práci nepotvrdilo. Výskyt vychází prakticky totožně. Po tak krátkém období nelze ale vyvozovat závěry. Je vhodné v tomto průzkumu pokračovat i nadále. Čím více po sobě jdoucích let bude zaznamenáno, tím budou i věrohodnější data.

Výsledky z této práce a z provedeného výzkumu budou sloužit do celonemocniční dokumentace a věřím, že budou nápomocny v tom, aby se zvýšila kvalita péče a bezpečí pacientů ve zdravotnickém zařízení.

## 6 Závěr

Nozokomiální nákazy představují v dnešní době nezanedbatelný a ne zcela probádaný problém, se kterým se potýká každé zdravotnické zařízení. NN mají terapeutické, epidemiologické a ekonomické dopady, které z pozice poskytovatelů zdravotní péče zvyšují morbiditu a mortalitu, náklady na zdravotní péči a prodlužují dobu léčení. Platí zde pravidlo, že prevence je a bude vždy nejlevnější variantou. [3] Cílem diplomové práce bylo popsat vybrané nozokomiální nákazy a jejich příčiny. V teoretické části je vysvětlena definice a základní fakta o nemocničních infekcích. Obsaženy jsou informace o cestě přenosu, nejčastějších původcích a popsáno je také rozdělení NN z hlediska klinické manifestace. Více prostoru je věnováno patogenu *Clostridium difficile*, kterému se věnuji ve výzkumné části. V neposlední řadě jsou zmíněny metody surveillance.

V praktické části byly stanoveny 4 výzkumné otázky, které byly zaměřeny na pacienty s klostridiovou kolitidou.

První výzkumná otázka zní: „Je u pacientů s klostridiovou kolitidou rizikový faktor vysoký věk?“ Počet pacientů pozitivních na přítomnost CLDI za rok 2013 bylo celkem 43. Z toho 29 osob bylo v pokročilém věku nad 65 let (67 %). Lze tedy říci, že čím vyšší věk, tím vyšší riziko infekce. V grafu č. 3, kde jsou zahrnuta data za rok 2012, 2013, je znázorněna vzrůstající tendence.

Druhá výzkumná otázka řeší problematiku recidivujících infekcí a jejich souvislost s přibývajícím věkem. Bylo potvrzeno, že i vysoký věk u opakovaných infekcí rovněž přispívá ke vzniku onemocnění. V roce 2012 prodělala opakovanou kolitidu pouze jedna žena (42 let) a v roce 2013 onemocněli 2 pacienti (45,48). Všichni ostatní pacienti byli starší 65 let.

Výzkumná otázka č. 3: „Je první 3 měsíce poskočení ATB terapie zvýšené riziko vzniku klostridiové kolitidy?“ Antibiotika byla podána ve 28 případech ze všech 43

pozitivních pacientů, u 7 pacientů se informace nepodařilo dohledat a v pouhých 8 situacích nebyly podány.

Výzkumná otázka č. 4: Je počet pacientů s klostridiovou kolitidou ve vybraném zdravotnickém zařízení podobný s udávaným s celosvětovým průměrem? (1/500 přijetí). Výskyt ve zdravotnickém zařízení byl ve sledovaném období vyšší, než udává celosvětový průměr. V roce 2012 o 0,4/500 přijetí a v roce 2013 dokonce o 0,7/500 přijetí.

V praktické části se věnuji také problematice methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA). MRSA je na výsluní zájmu odborné veřejnosti, kdy hlavním důvodem je schopnost MRSA kolonizovat člověka bez klinických příznaků a schopnost přežít v nepříznivých podmínkách. Touto prací bych chtěla poukázat na její celkový výskyt ve zdravotnickém zařízení. Významným údajem bylo také zjištění, na jakém oddělení je nejvyšší záchyt, který bude sloužit k zavedení přísnějších režimových opatření. Údaje jsou zpracovány dle pohlaví, věku, klinického materiálu a podle jednotlivých měsíců v roce.

V České republice je celkově vysoká podhlášenost nozokomiálních infekcí a chyby v surveillance. Dokud nebudou známá přesná data o jednotlivých typech NN, o původcích, nelze proti nim účinně bojovat. Momentálně nelze ještě objektivně posoudit, zda celková incidence poklesla či nikoliv. Zhodnocení bude možné až po dlouhodobém sledování.

Výsledky z této práce budou použity a zařazeny do nemocniční dokumentace. Sledované zdravotnické zařízení pořádá na toto téma také odborné semináře, kde budou výsledky z praktické části této práce použity. Pořádají se zpravidla za časové období jednoho roku a jsou určeny především lékařům, vrchním sestřám a ostatním zdravotnickým pracovníkům, kteří mají zájem o tuto problematiku. Epidemiologická sestra sděluje výstupy z interních hygienických auditů. Nemocniční epidemiolog obvykle

přednáší aktuální epidemickou situaci v kraji a mikrobiolog společně s asistentem nemocniční epidemiologie výsledky ze surveillance nozokomiálních nákaz v nemocnici.



## 7 Literatura

- [1] Astellas Pharma Europe Ltd., *Clostridium difficile infection in Europe*. United Kingdom, 2013. 44s. Job code: FDX/12/0082/EU
- [2] BENEŠ, J., HUSA, P., NYČ, Otakar. Doporučený postup diagnostiky a léčby kolitidy vyvolané *Clostridium difficile*.
- [3] BENEŠOVÁ, V. Nozokomiální infekce-trvalá hrozba. *Diagnóza*, 2010, roč. VI, č. 1, s. 5, ISSN 1801-1349.
- [4] BERGEROVÁ, Tamara et al. *Doporučený postup pro kontrolu výskytu kmenů Staphylococcus aureus rezistentních k oxacilinu (MRSA) a s jinou nebezpečnou antibiotickou rezistencí ve zdravotnických zařízeních*. Praha: Centrum epidemiologie a mikrobiologie SZÚ, 2006. 16 s.
- [5] ECDC, *European Centre for Disease Prevention and Control*, [online]. [cit. 2014-21-01] Dostupné z: <http://www.ecdc.europa.eu/en/aboutus/Pages/aboutus.aspx>
- [6] GLOGEROVÁ, Eva. TORŠOVÁ, Věra. Současné možnosti surveillance nozokomiálních nákaz na mezinárodní úrovni. *Diagnóza v ošetrovatelství*, 2007, roč. 3, č. 8, s. 284-286. ISSN 1801-1349.
- [7] GÖPFERTO VÁ, D., et al. *Epidemiologie: obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí*. Praha: Karolinum, 2006. 299 s. ISBN 80-246-1232-1.
- [8] GÖPFERTO VÁ, D., et al. *Mikrobiologie, Imunologie, Epidemiologie, Hygienu*. Praha: TRITON, 2002. 148 s. ISBN 80-7254-223-0.
- [9] HRABÁK, et al. *Průkaz beta-laktamáz širokého spektra (ESBL) a typu AmpC u enterbakterií* [online]. Národní referenční laboratoř pro antibiotika. Státní zdravotní ústav, 18.6.2008 [cit. 2014-05-03]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/prukaz-beta-laktamaz-sirokeho-spektra-esbl-a-typu-ampc-u>

- [10] CHRDLÉ, A., et al. Katérové infekce krevního řečiště – prevalence a intervence. *Časopis lékařů českých*, 2012, roč. 151, č. 1, s. 13-16, ISSN 0008-7335.
- [11] JANOVSÁ, J. *Nosokomiální infekce*. Ústav epidemiologie 3. LF UK, Listopad 2011, Dostupné z: [http://www.lf3.cuni.cz/opencms/export/sites/www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/kpl/magisterske/predmety/HEPL\\_I\\_Nozokomialni\\_infekce.pdf](http://www.lf3.cuni.cz/opencms/export/sites/www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/kpl/magisterske/predmety/HEPL_I_Nozokomialni_infekce.pdf)
- [12] JINDRÁK, V. *Národní referenční centrum pro infekce spojené se zdravotní péčí*. SZÚ [online]. Leden 2013 [cit. 2014-02-25]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/narodni-referencni-centrum-pro-infekce-spojene-se-zdravotni>
- [13] JINDRÁK, V., et al. *Současný koncept prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí Díl 2*. Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie, SZÚ Praha, 2012. s. 180-186.
- [14] JINDRÁK, V., et al. *Současný koncept prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí Díl 1*. Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie, SZÚ Praha, 2012. s. 134-138.
- [15] JINDRÁK, V., et al. *Současný koncept prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí Díl 3*. Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie, SZÚ Praha, 2012. s. 238-243.
- [16] JIROUŠ, J., *Prevence nosokomiálních pneumonií v souvislosti s umělou plicní ventilací*. Oddělení epidemiologie FN Plzeň, 2012. Dostupné z: <http://www.sneh.cz/>
- [17] JIROUŠ, J., *Prevence infekcí močových cest spojených s katetrizací*. Oddělení epidemiologie FN Plzeň, 2012. Dostupné z: <http://www.sneh.cz/>
- [18] JIROUŠ, J., *Prevence infekcí cévního řečiště spojených s intravaskulární katetrizací*. Oddělení epidemiologie FN Plzeň, 2012. Dostupné z: <http://www.sneh.cz/>
- [19] JURÍŠ, P., MITERPÁKOVÁ, M. *Hygiena prostředí*. Fakulta zdravotnictva a sociální práce bl. P. P. Gojdiča Prešov, 2006. s. 88. ISBN 80-969449-5-9.

- [20] KOVALČÍKOVÁ, K., KOBER, L. Nozokomiální nákazy a hygienicko-epidemiologický režim. *Sestra*, 2009, č. 10, ISSN 1210-0404.
- [21] KRATOCHVÍLOVÁ, J., et al. *Problematika nozokomiálních pneumonií na ARO*. Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, 20. Mezinárodní konference Nemocniční epidemiologie a hygiena, Brno, 2013. Dostupné z: [http://www.sneh.cz/\\_soubory/\\_clanky/82.pdf](http://www.sneh.cz/_soubory/_clanky/82.pdf)
- [22] KŮRKOVÁ, Věra. *Doporučený postup pro pacienty s MRSA*. [online]. Společnost nemocniční epidemiologie a hygieny SNEH, 20.08.2012. [cit. 2014-07-07]. Dostupné z: [http://www.sneh.cz/\\_soubory/\\_clanky/2.pdf](http://www.sneh.cz/_soubory/_clanky/2.pdf)
- [23] MAĎAR, R., et al. *Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi*. Praha: Grada, 2006. 178 s. ISBN 80-247-1673-9.
- [24] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. Účinnost kontroly infekcí studií SENIC. [online]. [cit. 2014-05-06]. Dostupné z: <http://www.mzcr.cz/Soubor.ashx?souborID=6517&typ=application/msword&n>
- [25] NOVOTNÁ, J., BEŇO, P. Nozokomiální nákazy I. *Diagnóza v ošetrovatelství*, 2011, č. 4, s. 10-11, ISSN 1801-1349.
- [26] NYČ, O., et al. *Principy laboratorní diagnostiky Clostridium difficile*. Zprávy epidemiologie a mikrobiologie, SZÚ Praha, 2008. s. 19-20.
- [27] PEČENKA, A. Nozokomiální infekce – největší problém moderního zdravotnictví. *Infactum*, 2003, roč. 1, č. 1, s. 1–3.
- [28] PODSTATOVÁ, H. *Hygiena provozu zdravotnických zařízení a nová legislativa*. Olomouc: Epava, 2002. 267 s. ISBN 80-86297-10-1.
- [29] PODSTATOVÁ, H. *Mikrobiologie, Epidemiologie, Hygiena*. Olomouc: Epava, 2001. 285 s. ISBN 80-86297-07-01.

- [30] PODSTATOVÁ, H. *Základy epidemiologie a hygieny*. Praha: Galén, Karolinum, 2009. 158 s. ISBN 978-80-7262-597-0.
- [31] PODSTATOVÁ, R., et al. *Jak přežít pobyt ve zdravotnickém zařízení, 100+1 otázek a odpovědí pro pacienty*. Praha: Grada, 2007. 144 s. ISBN 978-80-247-1997-9.
- [32] PODSTATOVÁ, R., Hygiena rukou k akreditaci zdravotnického zařízení. *Sestra* [online]. 2009, 10/2009, [cit. 2014-03-18] Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/hygiena-rukou-k-akreditaci-zdravotnickeho-zarizeni-447347>
- [33] SCHINDLER, J. *Mikrobiologie: pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2010. 218 s. ISBN 978-80-247-3170-4.
- [34] ŠENKÝŘOVÁ, V. *METICILIN REZISTENTNÍ STAPHYLOCOCCUS AUREUS*. *Urologie pro praxi* [online]. 2006, č. 5, [cit. 2014-04-15] Dostupné z: <http://www.solen.cz>
- [35] ŠEDOVIČ, D., KOCAN, I. *Rizikové miesta výskytu Pseudomonas aeruginosa v nemocničnom prostredí*. *Nozokomiální nákazy* [online]. 2009, č. 2, [cit. 2014-04-15] Dostupné z: <http://www.Mediconsulting.cz>
- [36] ŠRÁMOVÁ, H., et al. *Nozokomiální nákazy II*. Praha: Maxdorf, 2001. 303 s. ISBN 80-85912-25-2.
- [37] ŠRÁMOVÁ, H., et al. *Nozokomiální nákazy*. Praha: Maxdorf, 1995. 224 s. ISBN 80-85912-00-7.
- [38] ŠRÁMOVÁ, Helena. *MRSA – v ČR 25–50% výskyt. VI. Mezinárodní kongres prevence nozokomiálních nákaz* [online]. Spojená akreditační komise, 7.6.2010. [cit. 2014-07-07]. Dostupné z: <http://www.sakcr.cz/cz-main/napsali-o-nas/rok-2010/vi-mezinarodni-kongres-prevence-nozokomialnich-nakaz-.83/>

- [39] TRUBAČ, Roman. *Povrch katétru chrání před infekcí* [online]. Zelená hvězda, 7.6.2011 [cit 2014-05-06]. Dostupné z: <http://www.zelenahvezda.cz/clanky-a-studie/odborne-clanky/injekcni-a-infizni-technika/povrch-katetru-chrani-pred-infekci>
- [40] UGAS, M., et al. *Central and peripheral venous lines-associated blood stream infections in the critically ill surgical patients*. BioMed Central, 2012. ISSN 1750-1164.
- [41] URBÁŠKOVÁ, P. *Enterokoky a jejich rezistence k antibiotikům*. Klinická mikrobiologie infekčního lékařství, roč. 3. 1997. (10), s. 269-277
- [42] Úřední věstník Evropské unie L 262, *Právní předpisy*. 27. září 2012. Svazek 55. ISSN 1977-0626.
- [43] Věstník MZ ČR - Metodický návod. *Hygienu rukou při poskytování zdravotní péče*, 29. června 2012. Částka 5.
- [44] Věstník MZ ČR – Metodický návod. Program prevence a kontroly infekcí ve zdravotnických zařízeních poskytovatelů akutní lůžkové péče. 4. dubna 2013. Částka 2/2013.
- [45] VOTAVA, Miroslav et al. *Lékařská mikrobiologie speciální*. Brno: NEPTUN, 2003. 495 s. ISBN 80-902896-6-5.
- [46] Vyhláška č. 306/2012 Sb., ze dne 12. 9. 2012, o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče. *Sbírka zákonů*. 24. 9. 2012. částka 109. ISSN 1211-1244.
- [47] VYHNÁLEK, F. Projevy, rizika a prevence infekce chirurgického místa. *Infactum*, 2004, 2-3 s.
- [48] WENZEL, R., et al. *A Guide to Infection Control in the Hospital*. B.C. Decker Inc. Hamilton, Ontario L8N 3K7, 1998. s. 182. ISBN 1-55009-059-3.
- [49] WENZEL, R., *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. Lippincott Williams & Wilkins, 1997. s. 1266. ISBN 0683089161, 9780683089165.

[50] WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Guidelines on Hand Hygiene in Health Care*. First Global Patient Safety Challenge. Clean care is safer care. WHO, 2009. 262 s.

[51] Zákon č. 258/2000 Sb., ze dne 14. 7. 2000, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. *Sbírka předpisů ČR*. Částka 74. ISSN 1211-1244.

[52] ZELA, O., VÍTEK, P. *Infekce Clostridium difficile – stav v roce 2012*. Beskydské gastrocentrum, Interní oddělení Nemocnice ve Frýdku-Místku, 2012. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/10/06.pdf>

## **8 Klíčová slova**

Clostridium difficile

Methicilin rezistentní Staphylococcus aureus

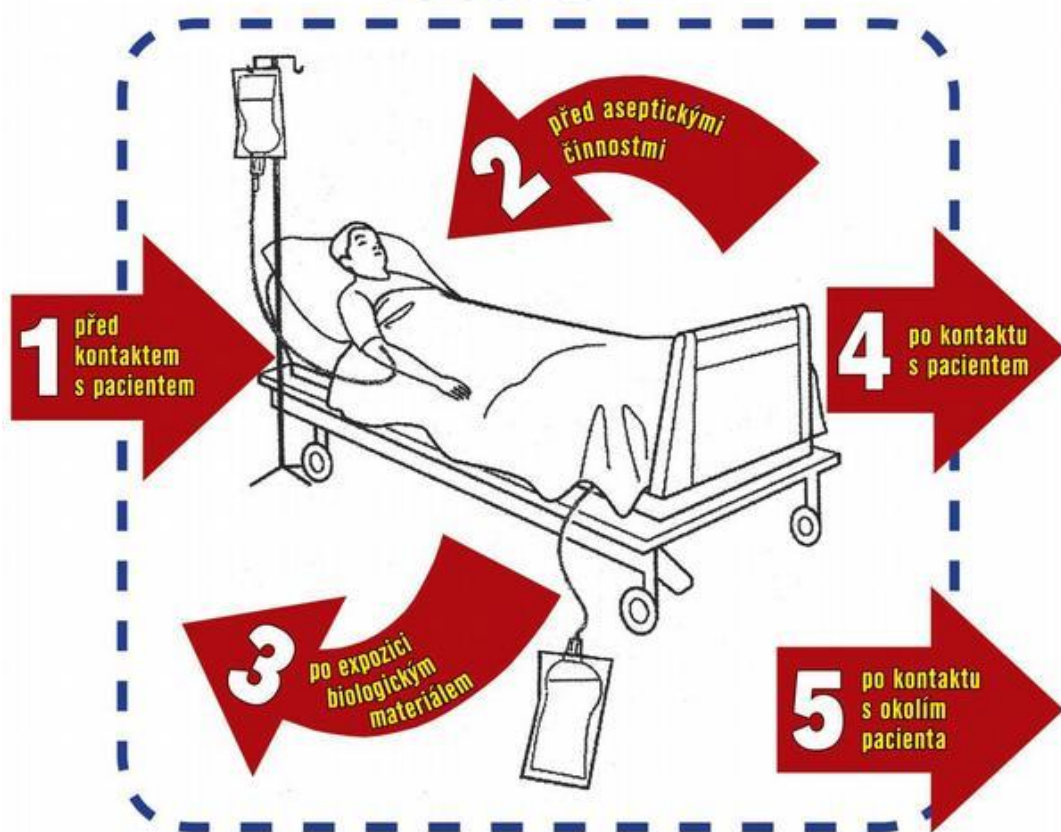
Infekce spojené se zdravotní péčí

Nozokomiální nákazy

## 9 Přílohy

### Příloha č. 1 Kdy dezinfikovat ruce

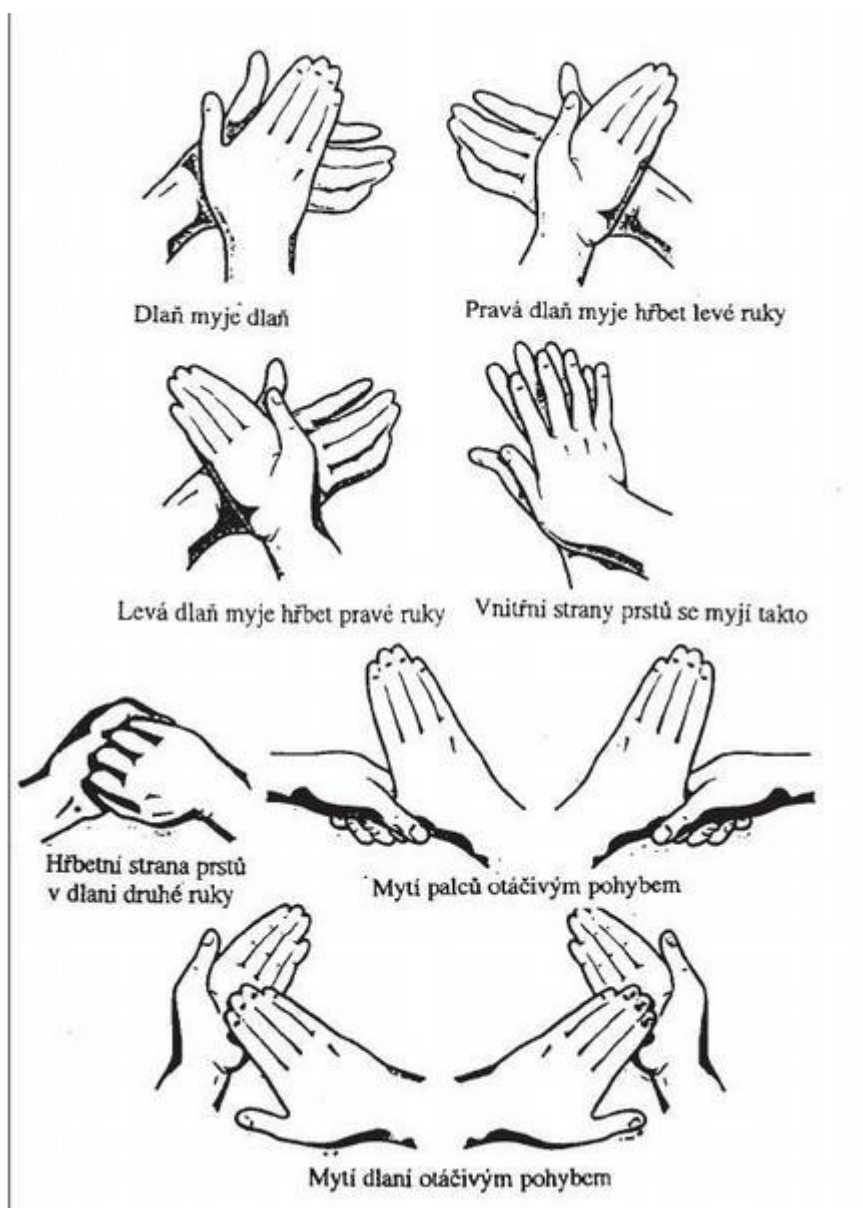
# KDY DEZINFIKOVAT RUCE



Příloha č.1: Kdy dezinfikovat ruce, zdroj: Sestra, <http://zdravi.e15.cz> [31]



## Příloha č. 2 Technika mytí rukou



Příloha 2: Technika mytí rukou, zdroj: Sestra, <http://zdravi.e15.cz> [31]