

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

Nozokomiální nákazy – výskyt a prevence katérových infekcí centrálního  
žilního řečiště

Bc. Tereza Červinková

Diplomová práce

2015

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tereza Červinková**  
Osobní číslo: **Z13354**  
Studijní program: **N5341 Ošetrovatelství**  
Studijní obor: **Ošetrovatelství ve vybraných klinických oborech**  
Název tématu: **Nozokomiální nákazy - výskyt a prevence katéetrových infekcí centrálního žilního řečiště.**  
Zadávatel katedra: **Katedra ošetrovatelství**

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

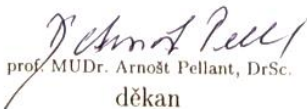
1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

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

1. GÖPFERTO VÁ, Dana, Petr PAZDIORA a Jana DÁŇOVÁ. **Epidemiologie (obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí)**. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006, 299 s. ISBN 80-246-1232-1.
2. MAĎAR, Rastislav, Renata PODSTATOVÁ a Jarmila ŘEHOŘOVÁ. **Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi**. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2006, 180 s. ISBN 80-247-1673-9.
3. PACHL, Jan a Karel ROUBÍK. **Základy anesteziologie a resuscitační péče dospělých i dětí**. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003, 374 s. ISBN 80-246-0479-5.
4. ROZSY PAL, Hanuš, Michal HOLUB a Monika KOSÁKOVÁ. **Infekční nemoci ve standardní a intenzivní péči**. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2013, 386 s. ISBN 978-80-246-2197-5.
5. ŠRÁMOVÁ, Helena a kol. **Nozokomiální nákazy**. 3. vyd. Praha: Maxdorf Jessenius, 2013, 400 s. ISBN 978-80-7345-286-5.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Martina Rabová**  
Fakulta zdravotnických studií

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2013**  
Termín odevzdání diplomové práce: **4. května 2015**

  
prof. MUDr. Arnošt Pellant, DrSc.  
děkan

L.S.

  
PhDr. Kateřina Černáková, DiS.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 2. března 2015

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 4. 2015

Bc. Tereza Červinková

Poděkování:

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí své práce Mgr. Martině Rabové za její cenné rady a čas, který mi věnovala během tvorby této práce. Dále bych ráda poděkovala paní Ing. Janě Holé, Ph.D. za cenné rady při zpracování statistických dat.

Velké poděkování patří i mé rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

## **ANOTACE**

V diplomové práci na téma „*Nosokomiální nákazy – výskyt a prevence katéetrových infekcí centrálního žilního řečiště*“ bylo hlavním cílem práce vyhodnotit výskyt nosokomiálních infekcí krevního řečiště v období 2010 – 2014 předem dané nemocnice.

Na retrospektivní studii navazuje skryté pozorování na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení, které mělo za cíl zhodnotit dodržování platného Metodického pokynu v oblasti kanylace centrálního žilního katétru, ošetrovatelské péči o něj a dekanylace.

V teoretické části jsou rozebrány nosokomiální nákazy se zaměřením na katéetrové infekce centrálního žilního řečiště.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

nozokomiální nákazy, infekce centrálního žilního řečiště, prevence, centrální žilní katétr

## **TITLE**

Nosocomial Infections – Incidence and Prevention of Catheter Infections of the Central Venous System.

## **ANNOTATION**

In this diploma thesis „*Nosocomial Infections – Incidence and Prevention of Catheter Infections of the Central Venous System*“ was the main goal of this work to evaluate the incidence of nosocomial blood stream infections in the period 2010 - 2014 in advance of the hospital.

On retrospective study builds holden observation on Anesthesiology and resuscitation, aimed to assess compliance with applicable Methodological Instruction in cannulation of central venous catheter nursing care of him and decannulation.

The theoretical part deals with nosocomial infection with a focus on catheter infection of the central venous system.

## **KEYWORDS**

Nosocomial infections, catheter infections of the central venous system, prevention, central venous catheter

# OBSAH

ÚVOD .....	14
CÍLE PRÁCE .....	15
I TEORETICKÁ ČÁST .....	16
1 Historie.....	16
2 Nozokomiální nákazy (NN).....	18
2.1 Rozdělení nozokomiálních nákaz.....	20
2.2 Proces vzniku a šíření NN .....	21
2.2.1 Zdroje původců nákaz .....	21
2.2.2 Vnímavý jedinec .....	23
2.2.3 Přenos infekce .....	24
2.3 Původci nozokomiálních nákaz.....	27
2.3.1 Významní původci .....	28
2.4 Racionální podávání antibiotik.....	32
2.5 Dělení nozokomiálních nákaz .....	33
2.5.1 Nozokomiální nákazy pooperačních ran.....	33
2.5.2 Nozokomiální nákazy močového traktu .....	34
2.5.3 Nozokomiální nákazy respiračního traktu .....	34
2.5.4 Infekce krevního řečiště .....	35
2.6 Incidence a rizikové faktory vzniku nozokomiálních nákaz .....	36
2.7 Prevence Nozokomiálních nákaz .....	37
3 Centrální žilní kanylace .....	39
3.1 Kanylace v. subclavia.....	40

3.2	Kanylace v. jugularis interna.....	41
3.3	Kanylace v. femoralis.....	41
3.4	Komplikace centrálních žilních katétrů.....	42
3.4.1	Mechanické komplikace.....	42
3.4.2	Pneumothorax.....	42
3.4.3	Infekce katétru.....	43
3.4.4	Trombóza.....	43
3.4.5	Uzávěr katétru .....	43
3.4.6	Extravazát.....	44
3.4.7	Vzduchová embolie.....	44
3.4.8	Embolizace katétru.....	44
3.5	Mechanismus kolonizace a infekce na odděleních intenzivní péče .....	45
3.6	Epidemiologie a patogeneze.....	45
3.7	Diagnostika infekce centrálních žilních katétrů .....	47
3.8	Rizikové faktory podporující vznik infekce.....	49
3.9	Prevence katéetrových infekcí .....	50
3.10	Program Surveillance Nozokomiálních nákaz .....	55
4	Předešlé výzkumy v oblasti výskytu a prevence katéetrových infekcí .....	56
II	VÝZKUMNÁ ČÁST.....	59
5	Výzkumné otázky a hypotézy.....	59
6	Metodika výzkumu .....	60
6.1	Retrospektivní studie .....	60
6.2	Pozorování.....	60



7	Vyhodnocení Nozokomiálních nákaz infekcí krevního řečiště v období 2010 – 2014 – retrospektivní studie .....	62
8	Výsledky statistického ověřování hypotéz .....	70
9	Vyhodnocení výsledků pozorování na oddělení ARO .....	75
9.1	Dodržování platného metodického pokynu při kanylaci centrálního žilního řečiště .....	75
9.2	Dodržování platného metodického pokynu při ošetřování zavedeného centrálního žilního katétru.....	86
9.3	Dodržování platného metodického pokynu při dekanylaci centrálního žilního katétru .....	92
10	DISKUZE .....	99
11	ZÁVĚR .....	102
12	POUŽITÁ LITERATURA .....	103
13	PŘÍLOHY .....	108

## SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 Počet infekcí krevního řečiště v letech 2010-2014 .....	62
Obrázek 2 Provedl NLZP před kanylací HDR dle platného Metodického pokynu? .....	76
Obrázek 3 Používá NLZP ochranné pomůcky při přípravě instrumentačního stolu? .....	77
Obrázek 4 Provedl lékař před kanylací CHDR? .....	79
Obrázek 5 Použil lékař před kanylací sterilní ochranné pomůcky? .....	80
Obrázek 6 Provedl NLZP po skončení výkonu HDR? .....	81
Obrázek 7 Použil NLZP po skončení výkonu a HDR čisté nesterilní rukavice? .....	82
Obrázek 8 Provedl NLZP po úklidu pomůcek HDR? .....	84
Obrázek 9 Provedl NLZP záznam do ZD klienta o péči o CŽK (datum, délka zavedení, podpis, otisk jmenovky)? .....	85
Obrázek 10 Má NLZP správně nachystané pomůcky k výkonu? .....	86
Obrázek 11 Provedl NLZP HDR rukou? .....	87
Obrázek 12 Použil NLZP čisté ochranné pomůcky? .....	88
Obrázek 13 Provedl NLZP správně dezinfekci okolí místa vpichu CŽK dle platného DŘ? .....	88
Obrázek 14 Označil NLZP krycí folii datem ošetření? .....	89
Obrázek 15 Použil NLZP ochranné nesterilní rukavice po předchozí HDR při aplikaci intravenózních léčiv. ....	91
Obrázek 16 Provedl NLZP HDR dle platného MP? .....	94
Obrázek 17 Použil NLZP nesterilní ochranné pomůcky při dekanylaci? .....	94
Obrázek 18 Provedl NLZP dezinfekci místa okolí CŽK dle platného MP? .....	95
Obrázek 19 Dodržel NLZP během výkonu zásady asepse? .....	96
Obrázek 20 Odezinfikoval NLZP místo vpichu po odstranění katétru? .....	96
Obrázek 21 Ošetřil NLZP místo vpichu dle platného MP? .....	97
Obrázek 22 Označil NLZP krytí datem převazu? .....	98

Tabulka 1 Mikroorganismy zastoupené nejčastěji při katérových hematogenních infekcích (Streitová, 2011, s. 8).....	46
Tabulka 2 Počet infekcí krevního řečiště v letech 2010-2014.....	62
Tabulka 3 Počet infekcí krevního řečiště na oddělení intenzivní a resuscitační péče .....	63
Tabulka 4 Počet infekcí krevního řečiště na oddělení standardní lůžkové péče .....	63
Tabulka 5 Počet infekcí krevního řečiště na oddělení následné péče.....	64
Tabulka 6 Počet infekcí krevního řečiště u zavedeného centrálního žilního katétru.....	65
Tabulka 7 Počet infekcí krevního řečiště u zavedeného periferního žilního katétru.....	65
Tabulka 8 Počet infekcí krevního řečiště u zavedeného arteriálního katétru .....	66
Tabulka 9 10 nejčastějších patogenů vyvolávajících vznik katérové infekce .....	67
Tabulka 10 Rezistence patogenů vůči vybraným antibiotikům.....	67
Tabulka 11 Četnosti patogenů vyvolávající vznik katérové infekce v období 1-5 dnů od zavedení CŽK .....	68
Tabulka 12 Četnosti patogenů vyvolávající vznik katérové infekce v období 6-10 dnů od zavedení CŽK .....	68
Tabulka 13 Četnosti patogenů vyvolávající vznik katérové infekce v období 11-15 dnů od zavedení CŽK .....	69
Tabulka 14 Kontingenční tabulka typů katétrů a počtu případů v letech 2010 – 2014 .....	70
Tabulka 15 Pearsonův chí-kvadrát .....	71
Tabulka 16 Kontingenční tabulka typů katétrů a počtu případů v letech 2010-2014.....	73
Tabulka 17 Pearsonův chí-kvadrát .....	73

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

- AOLC – acridine orange leucocyte cyto-spin
- ARO – Anesteziologicko-resuscitační oddělení
- ATB – antibiotika
- CDC – Centers for Disease Control and Prevention
- CDI – infekce *Clostridium difficile*
- CNS – centrální nervová soustava
- CRB – catheter related bacteremia
- CRBSi – catheter-related blood stream infection sepsis
- CRS – catheter related sepsis
- CŽK – centrální žilní katétr
- DŘ – dezinfekční řád
- EKG – elektrokardiogram
- ESBL – extended spektrum beta-lactamases
- GIT – gastrointestinální trakt
- HDR – hygienická dezinfekce rukou
- CHDR – chirurgická dezinfekce rukou
- IKŘ – infekce krevního řečiště
- JIP – Jednotka intenzivní péče
- ml – mililitr
- mm – milimetr
- MP – metodický pokyn
- MRSA – methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus*
- NAP – Národní antibiotický program
- NLZP – nelékařský zdravotnický pracovník
- NN – nozokomiální nákazy
- RTG – rentgen
- SDD – Selektivní dekontaminace trávicího traktu
- SGS – Studentská grantová soutěž
- UZ – ultrazvuk
- VAP – ventilátorová pneumonie
- VRE – vankomycin rezistentní enterokoky

WHO – World Health Organization

ZD – zdravotnická dokumentace

## ÚVOD

Pro svoji diplomovou práci jsem si vybrala téma „*Nozokomiální nákazy – výskyt a prevence katérových infekcí centrálního žilního řečiště*“, pro jeho aktuálnost a zajímavost. Tato práce byla podpořena projektem Studentské grantové soutěže (SGS) vyhlášené Univerzitou Pardubice pro rok 2014 pod názvem „*Kvalita péče ve zdravotnických zařízeních 2014*.“

Průměrně se v českých nemocnicích nakazí nozokomiální nákazou cca 100 000 pacientů (každý 20. pacient). Nozokomiální nákazy mají celou řadu negativních dopadů, nejenže zvyšují morbiditu (nemocnost) a mortalitu (smrtnost), ale prodlužují dobu hospitalizace a samozřejmě zvyšují ekonomické náklady na péči.

Výskyt nozokomiálních nákaz je dle mého názoru vnímán zdravotnickými zařízeními velmi negativně. Počet infekcí je často srovnáván s kvalitou péče, tedy čím více vykázaných infekcí, tím horší péče. Proto jsou zdravotnická zařízení porovnávána mezi sebou, nicméně si neuvědomujeme, že jsou mezi nimi velké rozdíly (např. skladba přijatých pacientů, epidemiologická situace daného kraje aj.).

Nozokomiální nákazy se vyskytují v každém zdravotnickém zařízení a nelze je zcela vymýtit, ale můžeme je účinně snižovat dodržováním základních postupů, ať už užíváním ochranných pomůcek či správnou ošetrovatelskou péčí – tedy prevencí.

## CÍLE PRÁCE

**Hlavní cíle:** Shrnout základní informace v problematice nozokomiálních nákaz se zaměřením na centrální žilní katétrů.

Vyhodnocení výskytu nozokomiálních infekcí krevního řečiště v dané nemocnici v období let 2010 - 2014.

Zjistit dodržování platného metodického pokynu v péči o centrální žilní katétrů na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení dané nemocnice.

Vytvořit návrh záznamového archu pro sledování dodržování platného metodického pokynu v péči o centrální žilní katétrů pro dané oddělení.

# I TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Historie

Vznik nozokomiálních nákaz je úzce spojen se vznikem a působením špitálů už od prvopočátku, ať to byly křesťanské nemocnice, charitativní zařízení či hospice.

Poznatky o nozokomiálních nákazách byly silně ovlivněny lékařskými objevy, například Antony van Leeuwenhoek, který jako první sestrojil mikroskop a stal se tak prvním pozorovatelem bakterií, dále pak objevitelé druhů bakterií – Robert Koch (původci sněti slezinné, tuberkulózy, cholery), Fridrich Loeffler a Emile Roux (objevitelé viru).

V roce 1886 zavedl Joseph Lister poprvé zásady asepse a antisepte do chirurgické praxe.

Významný objev učinil Alexander Fleming, který za objevení penicilinu obdržel Nobelovu cenu. Při objevu „záračného léku“ svitla naděje na úplné vymizení infekcí, čemuž se však nestalo a nadměrné užívání antibiotik způsobilo nadměrnou odolnost mikroorganismů (Vytečková, 2011, s. 50; Rozsypal, 2013, s. 28; Bostlová, 2010, s. 54-55).

Jedním z nejnebezpečnějších onemocnění žen v historii patřila horečka omladnic (febris puerperalis). Ženy časně po porodu umíraly, ačkoliv porod proběhl v pořádku. Maďarský lékař Ignác Filip Semmelweise (1818-1865) pátral po příčině úmrtí, ale dlouhá léta na ni nemohl přijít. Tehdy poprvé vyslovil podezření, že infekci přenáší lékaři na svých rukou. Odpovědí mu však byl velký odpor ze strany lékařů, kteří si nechtěli připustit, že by mohli za smrt pacientky. Nemohl se ztotožnit s názorem některých svých kolegů, kteří tvrdili, že je to samozřejmost. Všiml si, že ženy, které rodily na porodnických odděleních, umíraly mnohem méně často, než na jeho porodnické klinice.

Prostudoval více než 40 000 porodopisů, aby přišel na to, proč je na dvou odděleních v jedné budově tak vysoký rozdíl v úmrtnosti. Až jednou nešťastnou náhodou zemřel jeho kolega, který byl poraněn studentem na pitvě – infekce z mrtvolky se dostala do celého těla a on zemřel na celkovou sepsi. Tehdy si Semmelweise uvědomil, že vražednou infekci roznášel on, jeho kolegové a studenti, kteří chodili na pitvu a poté na porodnickou kliniku. Sestry – porodní asistentky, totiž na pitvu nechodily a tudíž infekci neroznášely. Na základě této skutečnosti se Semmelweise snažil zabránit těmto komplikacím. Zkoušel si mýt ruce v písku a lihu, nicméně to však nebylo účinné. Uspokojila ho až chlorová voda, kterou se museli mýt



všichni před vstupem na porodní sál (Vytejková, 2011, s. 50; Rozsypal, 2013, s. 28; Bostlová, 2010, s. 54-55).

## 2 Nozokomiální nákazy (NN)

Slovo nozokomiální nákazy pochází z řeckého slova *nosokomeion* – nemocnice (řec. nosos – choroba, komeo – starat se).

*„Nozokomiální nákazy jsou definovány jako onemocnění infekčního původu, která mají příčinnou souvislost s hospitalizací nebo zdravotnickým zákrokem.“* (Göpfertová a kol., 2006, s. 260)

Definice dle CDC (Centers for Disease Control and Prevention): *„charakterizují nozokomiální infekci jako lokalizovanou nebo systémovou reakci organismu na přítomnost infekčního původce nebo jeho toxinu, která nebyla přítomna nebo nebyla v inkubační době v čase přijetí do nemocniční péče.“* (Sas, 2010, s. 1079)

Nozokomiální nákazy jsou nežádoucí komplikací péče ve zdravotnických zařízeních, které mají své negativní dopady, jež vedou k nárůstu morbidit, mortality, prodloužení doby hospitalizace a zvýšení ekonomických nákladů za péči. Vznik nozokomiální nákazy prodlužuje dobu hospitalizace pacienta průměrně až o 4 dny, v případě pneumonií a sepsí se jedná řádově až o týdny a jsou na 4. místě v příčinách úmrtí hospitalizovaných pacientů. Například pseudomonádová pneumonie se vykazuje až 70-80% smrtností (Stádníková, 2010, s. 38-40).

Za nozokomiální nákazu považujeme i tu infekci, která se projevila až po propuštění do domácí péče, či přeložení pacienta do jiného zdravotnického zařízení. Ovšem nákazy, které se zjistily při příjmu do zdravotnického zařízení, nebo se projeví do 48 hodin od příjmu, nepovažujeme za nozokomiální. I v případě, že byl pacient v době příjmu do zdravotnického zařízení v inkubační době, nehodnotíme vznik nákazy v souvislosti s hospitalizací, jde o nákazu komunitní (Göpfertová a kol., 2006, s. 260; Novák a kol., 2001, s. 177; Tuček a kol., 2012, s. 309).

Pravděpodobnost vzniku nozokomiální nákazy je mnohem vyšší u rizikových pacientů vyššího věku, onkologických pacientů s častými invazivními procedurami, které vedou k většímu počtu hospitalizovaných pacientů. Další rizikovou skupinou pacientů jsou ti, kteří

jsou hospitalizovaní na lůžku intenzivní péče s četnými onemocněními, využíváním invazivních technik a nadměrným užíváním antibiotik. Dle statistických údajů se v nemocnici nakazí okolo 100 000 osob za rok - tedy každý 20. pacient (Vytejková, 2011, s. 50; Sas, 2010, s. 1079).

Dle Rozsypala (Rozsypal a kol, 2013, s. 28) lze výskyt nozokomiálních nákaz zhruba odhadnout na 5-10%, kdy s délkou hospitalizace počet narůstá a obzvláště vysoký výskyt se objevuje na odděleních JIP, ARO (udává až 25%).

Kolář (Kolář, 2008, s. 112) ve své publikaci rozděluje nákazy dle stupně nebezpečnosti takto: cévní vstupy (především centrální žilní katétr), intubační (tracheostomická) kanyla, močová cévka, nazogastrická sonda. Velkým rizikem je i ošetřování ran a dekubitů.

Závažnost nozokomiálních nákaz je dána tím, že se velké množství patogenů dostává do organismu, aniž by patogen musel překonávat přirozené bariéry proti infekci (sliznice, neporušená kůže), navíc díky narušenému zdravotnímu stavu je imunitní systém „zanepřázdňen“ a není tak schopen časně efektivní odpovědi. Dalším faktem je, že se často jedná o patogeny odolné vůči širokému spektru antimikrobiálních látek. Na některých pracovištích ve světě bylo zjištěno, že příčinou závažného stavu byli mikroby, u nichž se vyvinula rezistence vůči všem dostupným antimikrobiálním lékům (Kolář, 2008, s. 112-113).

Je třeba rozlišit **pojem kolonizace a infekce**.

**Kolonizace** je definována jako přítomnost potenciálně patogenních mikroorganismů na kůži, sliznicích či v ráně, která však nevede ke vzniku a projevům infekce. Míra kolonizace je na odděleních intenzivní péče relativně vysoká, například kolonizace v dýchacích cestách dosahuje až 80%, kolonizace močového systému ve 20-60% a kolonizace ran ve 30-50%. Kolonizace je přirozený proces, který začíná již od narození. Např. gastrointestinální trakt je největším rezervoárem mikroorganismů v těle.

Naproti tomu **infekce** je již mikrobiologicky ověřenou diagnózou zánětu, lokálního nebo generalizovaného (Burke A. Cunha, 1998, s. 17-18; Ševčík a kol, 2003, s. 114).

## 2.1 Rozdělení nozokomiálních nákaz

Dělení nozokomiálních nákaz můžeme rozdělit na nákazy specifické a nespecifické.

**Nespecifické nákazy** – jsou nákazy vyvolané infekčním onemocněním. Pokud dojde k nakažení oslabených pacientů, může mít nozokomiální nákaza vážný průběh s horší prognózou než v kolektivu u jinak zdravých jedinců. Typickými příklady nespecifických nozokomiálních nákaz mohou být virové respirační infekce, salmonelózy. Dle Tučka (Tuček, 2012, s. 309) se jedná o nákazy, které většinou charakterizují epidemiologickou situaci v dané oblasti zdravotnického zařízení nebo mohou být ukazatelem hygienické úrovně.

**Specifické nákazy** vznikají důsledkem diagnostických či terapeutických výkonů. Předpokladem pro vznik specifické nozokomiální nákazy je pobyt ve zdravotnickém zařízení a provádění terapeutických a diagnostických výkonů. Specifické nákazy se vyskytují mimo zdravotnické zařízení zřídka. Typickým příkladem jsou pooperační rané infekce, infekce popálenin, infekce močových cest při zavádění cévek (Göpfertová a kol., 2006, s. 260; Tuček, 2012, s. 309).

Dalším dělením je dělení nákaz na **exogenní** a **endogenní infekce**.

**Exogenní infekce** vznikají zavlečením patogenu z vnějšího prostředí do těla nemocného, nejčastějším zdrojem infekce je ošetřující personál, jiný pacient, či výjimečně návštěva (Rozsypal a kol., 2013, s. 29).

**Endogenní infekce** jsou ovlivněny působením vlastní mikroflóry, kdy je patogen zavlečen z fyziologicky kolonizované tkáně do jiného systému (rány, cévní vstup). U těchto nákaz se často uplatňují nepatogenní mikroorganismy. Endogenní infekce nemají inkubační dobu, nevzniká proti nim imunitní odolnost (Rozsypal a kol., 2013, s. 29).

Sas (Sas, 2010, s. 1080-1081) ve svém článku rozděluje endogenní nákazy na primárně endogenní a sekundárně endogenní infekce. Primárně endogenní infekce vznikají působením potenciálně patogenními mikroorganismy, které jsou přítomny v pacientově normální mikroflóře a vyskytují se nejčastěji během prvního týdne pobytu na oddělení intenzivní péče.

Sekundárně endogenní infekce vznikají následkem působení gram-negativních bakterií a methicilin-rezistentním *Staphylococcus aureus*, jež jsou zodpovědné až za 1/3 všech infekcí na odděleních intenzivní péče (Sas, 2010, s. 1080-1081).

## **2.2 Proces vzniku a šíření NN**

Vznik NN je výsledkem střetu mikroorganismu, schopného vyvolat onemocnění, a vnímavého jedince.

Mikroorganismem, který vyvolá onemocnění je odolný patogen, který je součástí nemocniční flóry a je odolný vůči antibiotikům, chemoterapeutikům či dezinfekčním přípravkům.

Na druhé straně stojí vnímavý jedinec (hostitel), který je oslabený (onemocnění, zákroky).

Pro šíření infekce jsou nutné tři články v procesu vzniku infekce:

- **Zdroj infekce**
- **Způsob přenosu**
- **Vnímavý jedinec**

### **2.2.1 Zdroje původců nálezů**

Pro vznik onemocnění je důležitá přítomnost původce nákazy, kterým zpravidla bývá infikovaný člověk či zvíře. Období, kdy dochází k vylučování patogenů, je různá u mnoha onemocnění. U virových onemocnění dochází nejvíce k vylučování mikroorganismů ještě před objevením prvních příznaků, naopak u bakteriálních onemocnění se mikroorganismy vylučují z těla v prvních dnech propuknutí nemoci. Období vylučování původců se nazývá období nakažlivosti. Zdroj nákazy je prvním článkem vzniku infekce (Göpfertová a kol., 2006, s. 261).

#### **Pacient jako zdroj infekce**

Zdrojem nákazy může být pacient s klinickými projevy nákazy nebo pacient jako nosič patogenů bez klinických projevů, kdy je pacient relativně zdrav, bez projevů infekčního onemocnění, přičemž dochází k vylučování patogenů. Pacient s nozokomiální infekcí musí být včas jako zdroj infekce identifikován a vznik infekce podléhá povinnému hlášení. Do roku

1992 hlásili nozokomiální nákazy praktičtí lékaři a zaznamenávali je do systému ISPO. Ročně se incidence nálezů pohybovala okolo 2% a tato hranice se nezvýšila ani v průběhu dalších let, kdy se hlášení uskutečňovalo počítačovým programem EPIINFO. V současnosti podléhá povinnému hlášení hromadný výskyt nálezů (více než jedna NN v příčinné souvislosti) nebo NN způsobující závažné poškození zdraví důsledkem opakované operace, hospitalizace, překlad pacienta na jiné pracoviště JIP, chemoterapie, či nákaza, která způsobila smrt pacienta. Hlášení se podává Orgánu ochrany veřejného zdraví, dle místa spádovosti zdravotnického zařízení (Šrámová, 2013, s. 57-58; Šrámová, 2001, s. 235-238).

Zdrojem nozokomiálních nálezů může být pacient i sám sobě (v případě endogenních nálezů), u nichž dochází k zavlečení patogenu z jednoho systému do jiného během operace, zákroků, ale i při ozařování a imunosupresivní léčbě, kdy je pacient oslaben a snadno může dojít ke vzniku a šíření infekce. Potenciální zdroj nálezů představují také rodinní příslušníci a návštěvy (Šrámová, 2013, s. 57-61; Novák a kol., 2001, s. 178; Dostál a kol., 2005, s. 31).

### **Zdravotník jako zdroj infekce**

Zdravotnický personál může být pro pacienta zdrojem infekce, ale může tomu být i naopak, kdy pacient představuje riziko pro zdravotníka. Nejčastějším a nejrizikovějším způsobem přenosu infekce jsou ruce zdravotníka, tedy přenos přímým kontaktem. V případě nálezů zdravotníka se nejedná o nozokomiální nákazu, ale o nákazu profesionální. Nosičství bez příznaků onemocnění je velmi závažné a může ohrozit pacienta i na životě.

Příkladem je třeba případ invazivního onemocnění vyvolané patogenem *Streptococcus pyogenes* (muž, 56 let, po operaci Ledderhoteovy kontraktury, zákrok proveden v chirurgické ambulanci v roce 1997). Po dvou dnech od výkonu byl pacient hospitalizován s nekrotizující flegmónou pravé dolní končetiny. Pacient podstoupil vysokou amputaci dolní končetiny. I přes veškerou intenzivní péči, pacient stavu podlehl. Mikroorganismus (izolován u pacienta v ráně) byl kultivován z odběru biologického materiálu odebraného z nosu a krku u privátního chirurga (Šrámová, 2013, s. 62).

Mikroorganismy z nakaženého pacienta se mohou prostřednictvím kapének, prachu nebo kontaminovaných předmětů dostat k druhému pacientovi. Zdravotnický personál může přenášet infekci jednak v případě vlastního infekčního onemocnění, případně kontaminovaným zdravotnickým materiálem a pomůckami, nedostatečnou hygienou rukou atd. (Novák a kol., 2001, s. 179; Dostál a kol., 2005, s. 32).

## **Profesionální infekce**

Přenosem infekce nejsou ohroženi pouze hospitalizovaní pacienti, ale i pečující zdravotnický personál. Nejčastější profesionální nákazy jsou virové hepatitidy A, B, C, tuberkulóza, svrab, infekční mononukleóza, průjmová onemocnění nebo virové respirační nákazy. Pravděpodobnost vzniku nákazy se odvíjí dle typu oddělení, charakteru práce, práce s biologickým materiálem pacienta. Infekce se může přenést přímým kontaktem s pacientem nebo prostřednictvím kontaminovaných pomůcek a nedodržování zásad bariérové péče (Vytejková, 2011, s. 50; Šrámová, 2001, s. 43).

### **2.2.2 Vnímavý jedinec**

Nozokomiální nákaza je výsledkem střetu nemocného s původcem nákazy, přičemž záleží na zdravotním stavu pacienta. Předpoklady pro vznik nozokomiální nákazy lze dle epidemiologických studií rozdělit do čtyř skupin:

- oslabení základním onemocněním, výkony – operace, zavedení katétru, porušení celistvosti kůže, ale i pacienti s nádorovým onemocněním, diabetem mellitem, po transplantaci
- podávané léky – cytostatika, kortikoidy, ATB
- zavlečení infekce do těla nemocného – katétry, plicní ventilace, hemodialýza, cizí těleso (šicí materiál, implantáty) – vede k prolomení přirozené kožní a slizniční bariéry
- porušení zásad asepse a antisepte – nedodržení zásad (hygienu rukou zdravotníků, kontaminace nástrojů)

Nefyziologické otevření dýchacích cest, močových cest a kanylace žil vede k snadné kontaminaci a vzniku infekce, které představují pro pacienta největší riziko.

Stále se na některých odděleních můžeme setkat s neodůvodněnou katetrizací močového měchýře u starých ležících pacientů z důvodu usnadnění ošetrovatelské péče zdravotníkům, stejně tomu je tak i u kanylací žilního řečiště (Šrámová, 2013, s. 260-263).

### 2.2.3 Přenos infekce

#### Cesta šíření nákazy

Tělo člověka je chráněno prostředím (kůže, sliznice dýchacího a trávicího traktu, oční spojivkou a urogenitálním ústrojím), kterými musí patogen proniknout do těla, aby infikoval hostitele. Tento vstup infekce nazýváme **vstupní branou infekce**.

Původce infekce je vylučován například slinami, krví, hnisem, močí, stolicí, sekretem, který se dostane do vstupní brány infekce (ústa, poraněná kůže, atd.) (Novák a kol., 2001, s. 178; Göpfertová a kol., 2006, s. 261).

Přenos mikroorganismů do těla vnímavého jedince je dvojitý – přímým a nepřímým kontaktem.

- **Přímý přenos infekce** – je uskutečněn přímým kontaktem se zdrojem nákazy a to přímým dotekem kožního nebo slizničního povrchu (typickým je přenos svrabu, sexuálně přenosné nemoci, infekční mononukleóza).

Zvláštním případem je přenos fekálně-orální, kdy si člověk přenesse výměty nakažené osoby na vlastní sliznice a infikuje se.

Při přenosu kapénkami dochází k vmetení drobných kapének kýcháním, kašláním na sliznice či oční spojivku nakaženého. Důležitá je těsnost ke zdroji infekce, neboť kapénky mají dolet pouhé 2 metry a rychle klesají k zemi.

Přenos infekce pokousáním nebo poškrábáním zvířetem se může přenést na člověka vzteklinou nebo tetanus.

Přenos transplacentární znamená přenos infekce z matky na dítě prostřednictvím placenty, kterou mohou mikroorganismy přecházet a infikovat tak plod (virus zarděnek, cytomegalovirus) (Novák a kol., 2001, s. 178; Göpfertová a kol., 2006, s. 261).

- **Nepřímý přenos infekce** na člověka je zprostředkovaný předměty, které jsou kontaminovány (kontaminované hračky, ručníky, chirurgické nástroje), vehikula (voda, potraviny, ve kterých se patogen může pomnožit), biologický materiál (krev, transfuzní



přípravky, sperma), vektorem (členovci, kteří mají infikovaný sosák, končetiny nebo se přímo v těle členovce pomnoží) a vzduchem (přenos aerosolu obsahující infekční agens, kdy není nutná současná přítomnost zdroje a vnímavého jedince, ale infekční aerosol přetrvává ve vzduchu delší dobu (laboratoře, čištění nástrojů kontaminovaných biologickým materiálem, ale třeba i důkladný úklid) (Novák a kol., 2001, s. 180; Göpfertová a kol., 2006, s. 262).

### **Přenos nozokomiálních nákaz**

Infekce je přenášena směrem od zdroje nákazy ke vnímavému jedinci. V případě šíření nákazy při přítomnosti zdroje – jedná se přenos infekce přímým kontaktem. Více se však uplatňuje přenos infekce nepřímým kontaktem, kdy již není přítomný zdroj infekce a infekční agens musí přežít dostatečně dlouhou dobu mimo tělo vnímavého jedince, což vyžaduje jeho dostatečnou adaptaci v prostředí (vehikula), ve kterém je schopen přežít, pomnožit se a přenést se na jiného hostitele (Šrámová, 2001, s. 53).

- **nespecifická vehikula** - jsou obecná vehikula, pomocí nichž mohou infekce vznikat i v jiném prostředí než jen v nemocničním, patří sem například ovzduší, voda, prádlo, strava, předměty, odpad, ale také členovci (Šrámová, 2001, s. 53-111).

- **specifická vehikula** - specifickými vehikuly rozumíme prostředky nemocniční péče, které se nikde jinde než ve zdravotnictví nevyskytují a souvisí s diagnostickými a terapeutickými postupy a jsou nezbytné pro uzdravení pacienta (Šrámová, 2001, s. 113-235).

Do skupiny specifických vehikul řadíme:

**Operační rána** – operační rána je chirurgický řez kůží, sliznicí a dalšími tkáněmi. Hulton (Šrámová, 2013, s. 152) stanovil 4 základní stupně infekce: zarudnutí, serózní sekrece, hnisavá sekrece z malé plochy rány či hnisavá sekrece z celé rány, ev. rozpad rány (dehiscence). Ke vzniku infekce může dojít během všech fází operačního procesu, tedy během předoperační přípravy, během operačního výkonu a v pooperačním období.

### **Aplikace léků parenterálně**

**Injekční aplikace** – nejčastější příčinou vzniku infekce je nedodržení zásad aseptiky, nedostatečná dezinfekce místa vpichu a nedodržení hygieny rukou zdravotníků.

**Infuzní a léčebné roztoky** – se mohou kontaminovat při nedodržení hygienicko-epidemiologického režimu během jejich výroby, distribuci, ale i při jejich přípravě (Šrámová, 2013, s. 161-166; Šrámová, 2001, s. 125-130).

**Centrální žilní katétr** – katérové infekce mají za následek 10% až 20% úmrtnost, dále vedou k prodloužení hospitalizace, zvýšení nákladů za péči a použitá antibiotika. Lokální infekce vznikají v místě zavedení katétru nebo přímo v tunelu katétru, naproti tomu systémové infekce probíhají pod obrazem sepse nereagující na podaná antibiotika, ale zdravotní stav pacienta se zlepšuje po odstranění katétru (Šrámová, 2013, s. 166-168).

**Močové katétr** – urinární nozokomiální nákazy představují až 40% všech nákaz a nejčastěji vznikají s katetrizací močového měchýře. Některé studie poukazují na snížený výskyt infekcí v případě výměny katétru a močového vaku jednou za týden. Diagnóza infekce je stanovena kultivací moče. Prevence infekce spočívá v dodržování zásad asepse, zavádět katétr na základě jasných indikací (inkontinence není indikací k zavedení katétru), používat sterilní pomůcky, ochranné pomůcky personálu, používat nejmenší možný katétr s nejmenší velikostí balónku (Šrámová, 2013, s. 170-172).

**Umělá plicní ventilace** – vlivem přístroje zajišťující jednu ze základních životních funkcí, tj. dýchání, dochází k mikrotraumatům a porušení celistvosti sliznice, dýchací přístroj vyřadí z fyziologické činnosti dýchací epitel, který zajišťuje odstranění mechanických nečistot z dýchacích cest, odstraňuje mikroorganismy a hromadí se hlen a tím může snadno vzniknout infekce (Šrámová, 2013, s. 173-176).

Mezi další specifická vehikula řadíme endoskopy, stomatologické nástroje, přístroje pro hemodialýzu, implantace cizích těles, oční tonometry, lékařské nástroje a zdravotnické pomůcky (Šrámová, 2013, s. 178-209).

## 2.3 Původci nozokomiálních nákaz

Původcem nozokomiální nákazy může být jakýkoliv mikroorganismus, ale stále více se uplatňují podmíněné patogeny, které ve společnosti běžně nezpůsobují žádné infekce.

Nejlépe známými jsou bakterie, jejichž bakteriální flóra se během hospitalizace mění.

V prvních 4 dnech hospitalizace se jedná o kmeny zavlečené z komunity. Takovými patogeny mohou být hemolytické streptokoky, stafylokoky, enterokoky, pneumokoky a hemofily. Tyto kmeny jsou dobře citlivé na antibiotika, ale při jejich nadužívání vznikají rezistence.

Od 5. dne vznikají infekce multirezistentními kmeny, jako jsou například *Staphylococcus aureus* – MRSA – rezistentní vůči methicilinu, koaguláza – negativní stafylokoky (*Staphylococcus epidermis*, *haemolyticus*), enterokoky (*Enterococcus faecalis*) a v posledních letech se objevuje tzv. VRE (Vankomycin rezistentní enterokoky) a mnoho dalších (Šrámová, 2013, s. 28-29).

V průběhu let se škála původců nemocí měnila a mění. Někteří původci byli vymýcení, jiní se jako zcela noví objevují či jsou nově izolováni. Každý patogen je charakterizován vlastnostmi:

*„Patogenita je schopnost určitého (druhu) infekčního agens vyvolat ve vnímavém hostitelském organismu specifický patologický stav. Výrazem genetické determinace patogenity je ohraničenost na určité živočišné druhy hostitele.“*

*„Virulence vyjadřuje stupeň patogenity jednotlivých kmenů infekčního agens, tedy jejich schopnost vyvolávat těžká nebo smrtelná onemocnění. Je to vlastnost proměnlivá a není stálá ani v rámci určitého kmene. Virulenci určuje ve vzájemné relaci toxicita a invazivita agens.“*

*„Toxicita znamená schopnost mikrobiálního agens poškozovat hostitelský organismus produkcí toxinů (exotoxinů, endotoxinů), aniž by se agens ve tkáních hostitele šířilo.“*

*„Invazivita je schopnost mikroorganismů pronikat do tkání hostitele, udržet se v nich a pomnožovat se.“ (Göpfertová a kol., 2006, s. 36-37).*

V celém procesu přenosu infekce se uplatňují mimo výše uvedené také rezistence, čili odolnost vůči fyzikálním vlivům (vysoké a nízké teploty, sucho, ionizující záření), schopnost mikroorganismu množit se mimo tělo vnímavého jedince (hostitele) a schopnost infikovat „mezihostitele“ (příkladem mohou být živočišné druhy nebo vektory - hmyz, členovci).

Významný podíl na vzniku infekce má infekční dávka, která se různí u jednotlivých onemocnění. Pro vznik některých onemocnění stačí velmi malé množství patogenu, aby vyvolalo patologický stav, u jiných je nutné větší množství. Inkubační doba je časové období důležité pro pomnožení původce (Göpfertová a kol., 2006, s. 36-37).

### 2.3.1 Významní původci

- **Stafylokoky** – jsou považovány za nejčastější původce nozokomiálních infekcí.

**Staphylococcus aureus** – nejčastější lidský patogen, kdy u 1/3 lidí nevyvolává žádné příznaky a projevit se může u lidí oslabených. *Staphylococcus aureus* vyvolává záněty kůže, podkoží, kostí a mléčné žlázy. Způsobit infekci může i ve středouší, záněty mozkových blan. K projevům infekce je náchylnější poškozená tkáň, než zdravá (popáleniny, dekubity, bércové vředy, intravenózní kanyly).

*„V České republice byl zaznamenán vzestupný trend ve výskytu proporce MRSA kmenů ze všech zachycených kmenů Staphylococcus aureus, a to z necelých 4 % v r. 2000 na 12,8 % v r. 2005, 13,1 % v r. 2006 a na 14,2 % v r. 2008. Také se zvýšil počet nemocnic s výskytem MRSA kmenů z 11 v roce 2000 na 51 v roce 2005 a na 83 v roce 2006.“* (Šrámová, 2013, s. 35)

Studie z roku 2007 ukazuje, že 85 % invazivních infekcí MRSA vzniklo na základě pobytu ve zdravotnickém zařízení, zbytek byl spojen s komunitou. Nejdostupnějším a nejúčinnějším opatřením před rozšířením nákazy je izolace nemocných a přísné dodržování zásad hygienického režimu.

Nově zavedeným lékem do klinické praxe v boji proti MRSA je linezolid ze skupiny antibiotik oxazolidinů. Lék je účinný proti rezistentním kmenům MRSA, VRE, rezistentními koaguláza-negativními stafylokoky a pneumokoky. Léčba linezolidem je však velmi finančně náročná (Šrámová, 2013, s. 33-36; Schindler, 2010, s. 66-68; Melter a kol., 2014, s. 81-85).

- **Koaguláza – negativní stafylokoky**

Do skupiny podmíněně patogenních mikroorganismů se řadí *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. hominidis*, které se uplatňují především u pacientů s oslabenou imunitou, při podávání imunosupresivních a cytotoxických látek, radioterapií, invazivními výkony, při dlouhodobé parenterální výživě, transplantovaných a dialyzovaných pacientů.

V poslední době mnohem více způsobují bakteriemi v příčinné souvislosti s dlouhodobým zajištěním cévního vstupu. Významnou ochranou bakterie proti antibiotikům a obrannými mechanismy napadeného jedince je její schopnost tvořit tzv. sliz, který napomáhá perzistenci infekce (Šrámová, 2013, s. 36-38).

*„Mortalita u sepsí zapříčiněných koaguláza – negativními stafylokoky vzrostla podle některých studií z 18, 5 na 57% (Šrámová, 2013, s. 37).*

- **Enterokoky**

**Vankomycin rezistentní enterokoky (VRE)** – grampozitivní bakterie běžně se vyskytující v trávicím traktu lidí a zvířat. Většina infekcí je způsobena patogeny *Enterococcus faecalis* a *Enterococcus faecium*. Dle odhadů více než 10 % nákaz vzniká následkem enterokoku, převážně u močových infekcí a bakteriemií na JIP.

Důvodem je pravděpodobně nadměrné užívání antibiotik, cefalosporinů, linkosamidů, metronidazolu a přirozená odolnost enterokoků.

Primárním zdrojem VRE jsou hospodářská zvířata, která mají ve svých útrobach mikroorganismy VRE, jež jsou běžnou součástí střevní mikroflóry. V důsledku používání antibiotik v hospodářství za účelem léčby onemocnění zvířat, ale i jako prostředky podporující růst, mohou kontaminovat potraviny živočišného původu. Šíření nákazy na člověka se děje přímým kontaktem se zvířetem, případně kontaminovanými potravinami (maso, mléko a mléčné výrobky, vejce) primárně zvířetem, nebo sekundárně při zpracovávání a skladování potravin (Šrámová, 2013, s. 38-40; Schindler, 2010, s. 74).

- **Klostridie**

***Clostridium difficile*** – jde o velmi náročnou anaerobní grampozitivní tyčinkovitou bakterii, která vyvolává průjemy. Bakterie produkuje dva toxiny – způsobující průjem a toxický účinek na buňky střevní stěny. Dokáže však v nepříznivých podmínkách tvořit tzv. endospory účinné proti suchu, teplu a chemickým vlivům.

Bakterie se běžně vyskytuje v půdě, vodních tocích a trávicím traktu zvířat a lidí. Vyvolání patologického stavu ve střevech člověka je dáván do spojitosti s užíváním antibiotik (hlavně fluorochinolony), které narušují fyziologickou střevní mikroflóru a tím umožní pomnožení rezistentní bakterie *Clostridium difficile*.

Pro zvládnutí infekce je nutné dodržovat zásady, které jsou zaměřeny na přerušování přenosu infekce a její šíření, hlásit výskyt patogenu, izolace pacienta, bariérová ošetřovatelská péče.

Sběr prádla do odděleného pytle označeného jako infekční, mimo jiné se doporučuje před sběrem prádlo dekontaminovat 0,5% Persterilem (Šrámová, 2013, s. 40-41).

- **Burkholderie**

**Burkholderia cepacia** – která úzce souvisí s cystickou fibrózou, jež je dědičně přenosné chronické onemocnění, se projevuje častými a zdlouhavými infekcemi dýchacích cest, vysokým obsahem solí v potu, u mužů neplodností a celkovým neprospíváním dítěte.

Bakterie osidluje hustý hlen v dýchacích cestách osob s cystickou fibrózou a způsobují infekce. Přenos je uskutečněn přenosem z pacienta na pacienta, rukama personálu, kontaminovanými pomůckami. Zajímavostí je, že zdraví jedinci se touto bakterií nakazit nemohou.

Protiepidemická opatření zahrnují zabránění kontaktu pacientů nekolonizovaných se skupinou těch, kteří jsou infikováni (Šrámová, 2013, s. 42-43).

- **Gramnegativní bakterie**

**Pseudomonas sp., Klebsiella sp., Acinetobacter sp.** – patří mezi multirezistentní původce produkující enzymy hydrolyzující beta-laktamový kruh penicilinů, cefalosporinů i karbapenemů, označovaných beta-laktamázy (ESBL – extended spectrum beta-lactamases).

**Pseudomonas aeruginosa** je závažným původcem nozokomiálních nákaz, podílí se na vzniku respiračních a urinárních nákaz.

**Klebsiella sp.** je zodpovědná za vznik závažných až smrtelných pneumonií u novorozenců na neonatálních jednotkách intenzivní péče.

**Acinetobacter sp.** se často vyskytuje na odděleních JIP a ARO a způsobuje respirační a urinární infekce, meningitidy, katérové infekce krevního řečiště (Šrámová, 2013, s. 43-45).

- **Multirezistentní mikroorganismy**

V posledních letech narůstá významnost infekcí vyvolaných mikroorganismy, jež jsou odolné vůči širokému spektru antibiotik.

Multirezistentní organismy jsou definovány jako mikroorganismy (př. bakterie), které jsou odolné vůči jedné nebo více skupinám antibiotik. Do skupin odolných mikroorganismů řadíme kmeny MRSA (methicilin-rezistentní *Staphylococcus aureus*), VRE (vankomycin-rezistentní enterokoky).

Přenos mikroorganismů a jeho přežití je závislé odolností pacienta, výběrem antibiotik a možnosti přenosu infekce na jiné pacienty (děje se nejčastěji rukama zdravotnického personálu).

Bakterie mohou získat rezistenci chromozomálními mutacemi, kdy získané genetické informace umožní bakteriím získat odolnost třemi způsoby: tvorbou enzymů, které inaktivují nebo zničí antibiotikum, mohou změnit cílové místo vazby antibiotika či vyhnout se jeho účinku (Sas, 2010, s. 1085-1087).

### **Methicilin-rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA):**

Druh stafylokoka odolného vůči penicilinovým antibiotikům (methicilin, oxacilin, penicilin, amoxycilin), je rezistentní i vůči cefalosporinům, klindamycinu, aminoglykosidům. Vyskytuje se na kůži, v nose, respiračním traktu a rektu. Účinným lékem je vankomycin. Nejprve se kmeny MRSA objevovaly pouze v nemocnicích, v současnosti se však vyskytuje i v komunitě (Sas, 2010, s. 1085-1087; Schindler, 2010, s. 68).

### **Vankomycin-rezistentní enterokoky (VRE):**

Za normálních okolností se enterokoky vyskytují v gastrointestinálním a genitálním traktu. U oslabených pacientů může vyvolat invazivní infekce – infekce močového traktu, infekce krevního řečiště, endokarditidy, infekce CNS (centrální nervová soustava).

Faktory podporující vznik infekce jsou dlouhodobá léčba antibiotiky, vankomycinem a kombinováním antibiotik, dále operace v dutině břišní.

Přenos se uskutečňuje nejčastěji kontaminovanými rukama zdravotnického personálu.

Nejvýznamnějšími patogeny jsou *Enterococcus faecium* a *Enterococcus faecalis*.

Léčba je obtížná z důvodu rezistence vůči širokému spektru antibiotik (Sas, 2010, s. 1085-1087).

### **Infekce *Clostridium difficile* (CDI):**

*Clostridium difficile* je gram-pozitivní anaerobní bakterie, která je spojená s celou řadou infekcí gastrointestinálního traktu od bezpříznakové kolonizace až po těžké průjemy, toxické megakolon, perforace střeva až po septický šok a smrt pacienta.

Nachází se u zdravých jedinců ve střevech v četnosti asi 2-3% a u pacientů hospitalizovaných ve 20-30%.

Z 90% je infekce vyvolána předchozí léčbou antibiotiky, kdy téměř všechny skupiny mohou způsobit rozvoj infekce. Při antibiotické léčbě dochází k narušení normální střevní mikroflóry a dochází k tvorbě toxinů. Nejtěžší průběh infekce je u starých a oslabených pacientů.

Léčbou je přerušení podávání podezřelého antibiotika a jeho nahrazením jiným druhem, u kterého není riziko vzniku infekce. Lékem volby jsou metronidazol a vankomycin (Sas, 2010, s. 1085-1087).

## **2.4 Racionální podávání antibiotik**

Palčivým problémem současnosti je narůstající odolnost (rezistence) mikroorganismů vůči podávaným antibiotikům.

V roce 2000 vydala Světová zdravotnická organizace dokument „WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance“ v němž apeluje na řešení závažného problému na mezinárodní úrovni.

V 90. letech došlo v ČR k výraznému užívání antibiotik díky změnám ve financování zdravotnictví, aniž by došlo k změnám v epidemiologické situaci. To samozřejmě vedlo k tomu, že od roku 2000 došlo k nárůstu rezistence některých původců až o desítky procent. Zvláště vysoký je u nás výskyt kmenů gramnegativních bakterií. Rok 2009 přinesl ustanovení Ministerstva zdravotnictví ČR – Národní antibiotický program (NAP) o rozvázném užívání antibiotických látek. Cílem NAP je uvážené podávání antibiotik, účinná prevence a kontrola infekcí, vzdělávání zdravotnických pracovníků a informování laické veřejnosti o problematice (Tejkalová a kol., 2010, s. 63-64).

Příkladem správného přístupu může být FN u sv. Anny, kde vydali dokumenty omezující spotřebu antibiotik a pracovní postupy s cílem snížit výskyt a šíření polyrezistentních kmenů.

V dokumentech byla zanesena antibiotika, která podléhají schválení Antibiotického střediska, aby mohla být lékárnou vydána. Po zavedení těchto opatření se jim podařilo snížit téměř o 40% spotřebu nejrizikovějšího antibiotika – fluorochinolonu – rezistence vůči nim vzniká velmi brzy, často i v průběhu léčby. Dále snížili spotřebu antibiotik, která patří k těm nejdražším – karbapenemů - až o 13%. Úspory za jednotlivé skupiny činí až 500 000 Kč. V nemocnici byl vytvořen Nozokomiální tým, který konzultuje danou situaci v případě



výskytu polyrezistentních kmenů, spolupráce je tedy mezioborová. Spolupráce přináší kladné výsledky ukazující na sníženou spotřebu některých antibiotik a podařilo se jim omezit vzrůst některých polyrezistentních kmenů (Tejkalová a kol., 2010, s. 63-64).

Po nasazení antibiotik přežívají jen ty nejodolnější bakterie, které se následně množí s novou genetickou informací, která dalším bakteriím zajišťuje tolik potřebnou rezistenci.

Racionální podávání antibiotik znamená zvažování indikace ATB, tj. upřednostnit ATB s úzkým spektrem účinku, pokud možno počkat do doby určení citlivosti. V případě nasazení širokospektrých antibiotik a následném zjištění původce onemocnění se doporučuje přejít na cílené podání antibiotik s úzkým spektrem účinku.

Častou chybou podávání ATB se udává podání příliš nízké dávky nebo zbytečně dlouhý časový interval mezi jednotlivými dávkami, případně prodloužená doba podávání i přes odeznění příznaků onemocnění (Stádníková, 2010, s. 38-40).

## **2.5 Dělení nozokomiálních nákaz**

Dělení nozokomiálních nákaz si vyžaduje dělení dle mikrobiologických a epidemiologických hledisek, ale i dle klinického dělení, které mohou mít zásadní rozdíly po zdravotní, sociální a ekonomické stránce.

### **2.5.1 Nozokomiální nákazy pooperačních ran**

Jedná se o třetí nejčastější nozokomiální infekci. Infekce pooperační rány je způsobena její kontaminací při porušení celistvosti kůže (operační výkon, trauma, popáleniny).

Údaje o incidenci nozokomiálních nákaz pooperačních ran jsou velmi rozdílné z důvodu rozdílného sledování NN a hlavně z různých definic. Někteří autoři hodnotí jako infekci i zarudnutí kolem stehů.

Operace představuje velký zásah do organismu a je tak rizikovým faktorem pro vznik infekce. Předpokládá se, že vznik infekce je u klientů podstupujících operační výkon až 4x vyšší než u osob neoperovaných. Riziko vzniku infekce ještě o to více stoupne při zavedení invazivních vstupů.

Doporučení pro prevenci vzniku infekce zahrnují minimalizovat předoperační hospitalizaci, odhalit a likvidovat zánět v organismu před operací, důkladná dezinfekce operačního pole, chirurgické mytí rukou, užívání jednorázových ochranných pomůcek, dodržovat zásady asepse při převazech, profylakticky podávat dávku antibiotik při úvodu operace dle druhu výkonu a jeho infekčního rizika, aby v době incize byla v krvi zajištěna maximální hladina ATB (Šrámová, 2013, s. 15-17; Sas, 2010, s. 1085).

### **2.5.2 Nozokomiální nákazy močového traktu**

Infekce močového traktu je nejčastější nákaza, která je až z 90% spojena v souvislosti se zavedeným močovým katétrem a zhruba v 10% pak souvisí s endoskopickými zákroky (Vytejková, 2011, s. 50; Maďar, 2006, s. 20).

*„V průběhu prvního týdne lze bakteriurii prokázat cca u 5% katetrizovaných pacientů, po 4 týdnech je to téměř 100%.“* (Maďar, 2006, s. 20)

Diagnózu potvrdí mikrobiologický nálezn v moči, signifikantní je množství  $10^5$  bakterií v  $\text{cm}^3$  moči. Infekce se šíří při katetrizaci močového měchýře, cystoskopii (ascendentně – vzestupně), krevní cestou nebo per continuitatem.

Rizikovým faktorem je dlouhodobá katetrizace a riziko vzniku stoupá s délkou zavedení katétru. Prevencí je dodržování zásad asepse, užívání jednorázových sterilních pomůcek a výměna systému za 7 dní (Šrámová, 2013, s. 17-19).

### **2.5.3 Nozokomiální nákazy respiračního traktu**

Incidence výskytu ventilátorové pneumonie se pohybuje v rozmezí 8-28% dle různých literatur.

Nejvýznamnějším rizikovým faktorem pro vznik infekce je samozřejmě endotracheální intubace a dle Sase (Sas, 2010, s. 1083-1084) zvyšuje endotracheální intubace riziko vzniku infekce až 21x. Nejprve dojde ke kolonizaci orofaryngu patogenními mikroorganismy, později dojde k jejich aspiraci a nakonec k prolomení přirozených obranných mechanismů dýchacího ústrojí. Ke kolonizaci orofaryngu dochází nejčastěji buď znečištěnými rukama personálu nebo při refluxu bakterií z duodena do žaludku a následně gastroezofageálním refluxem do jícnu a do orofaryngu (Dučaiová, 2013, s. 55-56).

*„Radioizotopovým sledováním se zjistilo, že až 45% zdravých dospělých aspiruje ve spánku.“* (Dučaiová, 2013, s. 55-56)

Odsávací systémy mohou být **otevřené** a **uzavřené**.

Otevřené systémy vyžadují přísné aseptické postupy při odsávání. Uzavřený systém odsávání s sebou nese menší riziko zavlečení infekce a je doporučeno užívat systém trach care, který je nasazen přímo přes spojku na endotracheální rourku či tracheostomii a umožňuje tak sterilní odsávání sekretů z dýchacích cest (Dučaiová, 2013, s. 55-56).

Nejzávažnějším druhem NN je bezpochyby nozokomiální pneumonie. Téměř polovina všech nakažených klientů na následky onemocnění umírá.

Zabránit vzniku infekce pomůže dodržování zásad asepse, užívání jednorázových bariérových pomůcek, důkladná dekontaminace přístrojů, výměna dýchacího okruhu každých 48 hodin, péče o dutinu ústní a DC.

#### **2.5.4 Infekce krevního řečiště**

Infekce krevního řečiště patří mezi jedny z nejčastějších a nejzávažnějších. Významně zvyšují morbiditu a mortalitu, z ekonomického hlediska zvyšují náklady na péči. Úmrtnost představuje 10 – 20% nakažených. Dostál (Dostál, 2005, s. 304) udává úmrtnost až 50%.

Infekce periferního nebo centrálního žilního katétru se často projeví bolestivostí, zarudnutím, embolizací. Celkovými projevy mohou být horečka, bakteriemie až sepsis. Infekce může vstupovat do krevního řečiště v místě zavedení katétru nebo spojkami, kterými se spojují sety, kde hrozí kontaminace znečištěnými rukama zdravotnického pracovníka. Výjimečně může být kontaminovaný infuzní roztok přímo z výroby. Při kolonizaci katétru se vytvoří na jeho povrchu takzvaný biofilm. Rizikovým faktorem je udáváno i místo zavedení katétru. Nižší riziko vzniku infekce je prokázáno při zavádění katétru do v. subclavia než do v. femoralis.

Hlavními zásadami prevence jsou důkladná hygiena rukou, užívání ochranných jednorázových sterilních pomůcek, pravidelná kontrola místa vpichu, pravidelné převazy u různých druhů krytí, péče o spojovací sety a porty.

Nejčastějším vznikem infekce je kolonizace kůže a migrace mikroorganismů podél katétru nebo kontaminace spojek při ošetřování. Méně častou možností je krevní rozsev mikroorganismů ze vzdáleného ložiska ke katétru. Touto cestou se mohou přenést infekce vyvolané střevními bakteriemi nebo houbami. Vzácným způsobem přenosu infekce může nastat pomocí kontaminovaných roztoků (Sas, 2010, s. 1084-1085).

## 2.6 Incidence a rizikové faktory vzniku nozokomiálních nákaz

Incidence vzniku nozokomiálních nákaz na odděleních intenzivní péče je relativně vysoká, různé odborné literatury uvádějí interval od 10 – 50%, přičemž počet infekcí je 5-10x vyšší než na standardních odděleních.

Za nejčastější nozokomiální nákazu na odděleních intenzivní péče považujeme infekce dolních cest dýchacích a plic, následují infekce krevního řečiště související s častým zaváděním intravaskulárních katétrů, infekce močových cest a rané infekce.

Během uplynulých let se mění i spektrum dominujících patogenů. Například v 50. letech 20. století byl hlavním původcem nozokomiálních infekcí *Staphylococcus aureus*, o dvacet let později jím byly gramnegativní bakterie a v 80. letech rezistentní grampozitivní kmeny (MRSA – methicilin – rezistentní *Staphylococcus aureus*, poprvé izolován v roce 1968) a enterokoky (včetně VRE – Vankomycin – rezistentní enterokoky).

V posledních letech narůstá podíl infekcí vyvolané polyrezistentními gramnegativními bakteriemi, dále pak viry, houby a paraziti u pacientů imunokompromitovaných.

Nemocnice je rezervoárem patogenních a potenciálně patogenních mikroorganismů, které se mohou vyskytovat u každého pacienta, personálu, na pomůckách a přístrojích s vysokým rizikem přenosu na pacienta.

Z hlediska patientských faktorů přispívá k rozvoji infekce vysoký věk, přidružená onemocnění (chronická onemocnění), aktuální stav nemocného či dlouhodobá hospitalizace, malnutrice, antibiotika, endotracheální intubace, diabetes mellitus, granulocytopenie, renální insuficience, radiační terapie, imunosuprese (Burke A. Cunha, 1998, s. 18-19; Sas, 2010, s. 1081).

## 2.7 Prevence Nozokomiálních nákaz

### Bariérová ošetrovatelská péče

Nejvýznamnější cestou přenosu infekce na pacienta je přenos uskutečněný rukama personálu, proto zásady prevence vycházejí z principu bariérového ošetřování, které je dáno vyhláškou 306/2012 MZČR.

Hlavní cíl bariérového způsobu ošetřování je omezit a zabránit proniknutí a následnému šíření mikroorganismů z těla pacienta do širokého okolí a naopak – tedy z okolí k pacientovi.

Bariérový způsob ošetřování se dělí na dva základní přístupy:

- bariérový izolační režim – spočívá v izolaci a léčení pacienta s NN, užívání bariérových ochranných prostředků, důkladná hygiena a dezinfekce rukou zdravotníků, individualizování pomůcek pro pacienta, dezinfekce a sterilizace pomůcek
- bariérová ošetrovací technika – představuje aseptické postupy prováděné na těle pacienta zabraňující přenosu mikroorganismů z infekčního pacienta do jeho okolí, bariérový ošetrovací přístup je nutné dodržet při převazech, kanylacích, výměnách katétrů, podávání infuzní terapie, péče o dekubity, polohování pacienta a hygieně pacienta (Šrámová, 2013, s. 263-270).

**Mytí rukou** představuje nejjednodušší prevenci v přenosu infekce a může snižovat četnost infekcí až o 25-50 %.

Zásady mytí rukou:

- Vždy po kontaktu s tělem pacienta, či pomůckami související s denní péčí o pacienta
- Ruce personálu nemají obsahovat prsteny, hodinky a gelové nehty
- Nikdy nepoužívat látkové ručníky pro osušení rukou, vždy jednorázové papírové ručníky

**Ochranné rukavice** – „*Olsen et al. prokázal snížení kontaminace rukou personálu o 77 % při používání rukavic.*“ Rukavice používáme nejen při ošetřování pacienta, ale i při práci s pomůckami a přístroji.

**Ochranné oblečení** snižuje kontaminaci oblečení personálu sekrety od pacienta a přenos infekce dál.

**Ochranné masky** sice snižují osídlení nosu personálu kmeny MRSA, nicméně nejsou doporučeny pro běžné ošetřování pacientů.

**Edukace personálu** je nezbytnou součástí prevence vzniku a přenosu nozokomiálních nákaz.

**Prostorové uspořádání oddělení intenzivní péče** – dostatek prostoru okolo lůžka je podmínkou pro správné a kvalitní ošetřování, nejideálnějším řešením se jeví rozdělení oddělení do boxů.

**Selektivní dekontaminace trávicího traktu (SDD)** – jedná se o velice studovanou metodu prevence kolonizace potenciálně patogenních mikroorganismů, která spočívá v podávání nevstřebatelných antibiotik s úzkým spektrem účinku (určeny především na gramnegativní bakterie a kvasinky). Cílem je zabránit kolonizaci v orofaryngu a uchránit fyziologickou flóru gastrointestinálního traktu. Dle některých studií je přínos této metody zatím nejednoznačný, možný je benefit na rozvoj časně VAP (ventilátorová pneumonie). Nicméně v souvislosti s touto metodou byl prokázán vyšší výskyt odolných bakteriálních kmenů (Šrámová, 2013, s. 263-270; Workman, 2006, s. 47-56).

Pro doplnění a zajímavost v minulosti byla zavedena technika podávání antibiotik v aerosolu, která měla ovlivnit kolonizaci dýchacích cest. Výsledkem byl významný pokles incidence ventilátorové pneumonie, naproti tomu však došlo k výraznému nárůstu závažných infekcí rezistentními kmeny. Na základě těchto zkušeností bylo od metody upuštěno (Sas, 2010, s. 1081-1082).

### 3 Centrální žilní kanylace

V roce 1929 německý chirurg Werner Forsmann jako první provedl kanylaci centrálního žilního systému zavedením tenkého močového katétru skrz žilu v loketní jamce až do pravé srdeční síně.

Perkutánní přístup do podklíčkové žíly byl do praxe zaveden v roce 1952 lékařem Aubaniacem u zraněného vojáka, jehož přístup se na dlouhá léta používal v anestezii a intenzivní péči. Vzhledem k možným rizikům techniky se začaly rozvíjet nové metody a přístupy minimalizující vznik komplikací (Michálek, 2013, s. 263).

Centrální žilní katétr je katétr, který je zaveden do duté žíly (Kasal a kol., 2004, s. 59). Kanylace katétru je na resuscitačních odděleních a odděleních intenzivní péče velmi častým výkonem. Důvodem pro zavedení katétru může být hydratace nemocného, podávání přípravků parenterální výživy, podávání léků. Výhodou kanylace centrálního žilního řečiště oproti kanylaci periferního žilního řečiště je šetření cévní stěny, rychlejší nástup účinku léků, umožňuje podávání koncentrovaných léčiv (Třeška, 2003, s. 19; Scharfen, 2013, s. 88-89).

Metody jak zavést katétr jsou dle **Seldingera** a dle **Desilleta-Hoffmanna**.

Metoda dle Seldingera spočívá v punkci centrální žíly a zavedení kovového vodiče, po kterém se pak zavede katétr. Výhodou metody je malá traumatizace (Pachl a kol., 2003, s. 140-141; Duda, 2000, s. 130).

Pro zavedení katétru dle Desilleta-Hoffmanna je potřeba speciálního setu, který obsahuje kromě vodiče a dilatátoru, zaváděcí pochvu, skrze kterou je katétr zaveden. Metoda se spíše používá při zavádění plicnicových katétrů, využití techniky najdeme i při zavádění centrálních katétrů, které nesmí přijít do styku s kůží nebo s infikovanou plochou (popáleniny) (Pachl a kol., 2003, s. 140-141).

### 3.1 Kanylace v. subclavia

Vena subclavia je přímým pokračováním axilární žíly a probíhá u dospělého člověka 3-4 cm pod klíční kostí. Při jejím spojení s vena jugularis interna vzniká brachycefalická žíla v oblasti sternoklavikulárního skloubení (Pachl a kol., 2003, s. 142-143).

Přístup cestou v. subclavia je první volbou zajištění dlouhodobého žilního přístupu z důvodu dobré tolerance pacientů a nižšího výskytu komplikací než u jiných přístupů. Nevýhodou je obtížnější punkce u pacientů na operačním sále a vyšší počet akutních komplikací. Při zavádění katétru cestou v. subclavia volíme přístup infra- nebo supraklavikulární. Infraklavikulární přístup je nejběžnější přístup na odděleních resuscitační péče i přes vyšší riziko poškození plicního parenchymu. Pacient je uložen do Trendelenburgovy polohy jako prevence vzduchové embolie. Pro usnadnění výkonu je vhodné pacientovi podložit lopatky s otočenou hlavou na opačnou stranu, než je místo vpichu a zatažení horní končetiny na straně vpichu (Herman a kol., 2011, s. 118-125).

Jehla se stříkačkou a fyziologickým roztokem je zaváděna za stálé aspirace mezi klíční kostí a prvním žebrem směrem ke skloubení klíční kosti s hrudní kostí. V. subclavia je uložena v hloubce cca 4 – 6 cm a při její punkci aspirujeme tmavou žilní krev. Seldingerovou metodou zavedeme vodič. Při znatelném odporu je jasné, že jsme mimo lumen žíly a je nutné provést novou lokalizaci cévy. Pro správnou lokalizaci použijeme EKG (při pozorování arytmií povytáhneme vodič o několik centimetrů). Po vodiči zavedeme dilatátor a rozšíříme kanál, kterým pak zavedeme katétru. Správnou lokalizaci katétru kontrolujeme aspirací krve. Po správném zavedení katétru napojíme set s infuzí a správně fixujeme. Správnost zavedení zkontrolujeme RTG snímkem v odstupu 2 hodin od kanylace, kdy je případný pneumotorax již zřetelný na snímku (Herman a kol., 2011, s. 118-125; Duda, 2000, s. 143).

Dřívější metodou zavádění katétru byla tzv. venesekce, která spočívala v chirurgické preparaci. Metoda však pro pacienta znamenala větší traumatizaci okolí s vyšším rizikem infekčních komplikací (Herman a kol., 2011, s. 118-125; Duda, 2000, s. 143).

Centrální žilní katétru nesmí být zaveden dále jak 15 cm, protože by mohlo dojít k poranění pravé síně, její perforaci s tamponádou srdeční až k fatálním důsledkům (Zadák, 2007, s. 53).



### **3.2 Kanylance v. jugularis interna**

Punkce v. jugularis interna představuje vyšší riziko v poranění tepny a menší riziko v chybném umístění katétru. Přístup cestou vena jugularis interna se zdá být vhodnější v urgentních stavech, při resuscitaci nebo na operačním sále z důvodu lepšího přístupu, nicméně je udáván vyšší počet infekčních komplikací, pokud je katétr zaveden déle než 5 dnů. Poloha pacienta při zavádění katétru a technika zavádění je stejná jako u přístupu do v. subclavia (Herman a kol., 2011, s. 118-125; Drábková, 2002, s. 218-219).

Ve srovnání s kanylací vena subclavia je tato metoda bezpečnější, nicméně může dojít k poranění s následným závažným krvácením, které pak musí řešit cévní chirurg či invazivní radiolog. Zvedení katétru cestou vena jugularis představuje pro pacienta dyskomfort, u neklidných pacientů, kteří zaujímají nevhodnou polohu hlavy, může dojít k trombóze katétru i žíly. U pacientů s tracheostomií může dojít k snadné kolonizaci katétru z tracheostomie z důvodu blízkosti k ČŽK. Naproti tomu přístup má výhody vylučující riziko pneumotoraxu (Zadák, 2007, s. 53-55).

### **3.3 Kanylance v. femoralis**

Přístup cestou v. femoralis je méně častý. Má obrovskou výhodu ve snáze přístupnou lokalizaci, nicméně má mnoho rizik. Hlavním rizikem je vznik trombózy a to až v 8%, vysoké riziko infekce, riziko dislokace katétru a menší pohodlí pro pacienta. Tento přístup se volí spíše v případě nouze nebo se používá pro mimotělní eliminační metody (Kasal a kol., 2004, s. 60; Zadák a kol., 2007, s. 55).

Při zavádění je pacient v poloze na zádech s podloženými kyčlemi. Místo vpichu najdeme cca 1 – 1,5 cm mediálně od a. femoralis.

V případě obtížnějších podmínek pro zavedení, lze polohu žíly upřesnit dle ultrasonografie, případně lze zavést katétr pod skiaskopickou kontrolou. Velmi zřídka lze zvolit cestu přístupu periferní cévou (cefalická, basilická, kubitální). Přístup je snadný, není nebezpečí poranění okolních struktur, nicméně je zde velké riziko dislokace katétru, vznik trombózy (Herman a kol., 2011, s. 118-125).

### **3.4 Komplikace centrálních žilních katétrů**

Kanylace centrálního žilního řečiště je spojována s celou řadou komplikací, které mohou ohrožovat zdravotní stav, ale i život nemocného. Faktory, které mohou přispět na vznik komplikací, vychází z vlastností katétrů (typ katétru), ze strany pacienta (onemocnění, anatomická lokalizace, medikace), z místa zavedení katétru a ze způsobu péče o katétr (zkušenosti lékaře se zaváděním katétru, ošetrovatelská péče).

Vliv na vznik infekce má i materiál, ze kterého je katétr vyroben. Nejméně trombogenních komplikací se vyskytuje u katétru vyrobených ze silikonu a polyuretanu. Zvýšené riziko komplikací je prokázáno u vícecestných katétrů a těch, které jsou zavedeny delší dobu. Zásadní význam mají zkušenosti lékaře se zaváděním katétru. Za zkušeného lékaře považuje Bernard (Bernard, 1971) lékaře, který zavedl minimálně padesát katétrů do centrálního žilního řečiště (Zadák a kol., 2007, s. 56).

#### **3.4.1 Mechanické komplikace**

K častým komplikacím mechanického charakteru patří nabodnutí tepny, pneumotorax, hemotorax, chylotorax, nevhodná poloha katétru, hematom, krvácení, embolizace konce katétru, poškození nervů, arytmie, srdeční tamponáda.

Závažnou komplikaci představuje poranění podklíčkové tepny, která se může projevit formou pulzujícího hematomu. V tomto případě je pacient ohrožen rupturou a je nutné tento stav řešit chirurgickou intervencí. U stabilizovaných pacientů je možná léčba endovaskulární, případně vydatné stlačení místa (Zadák a kol., 2007, s. 56).

#### **3.4.2 Pneumothorax**

Pneumothorax je nejčastější komplikací při zavádění katétru cestou vena subclavia. Po zavedení katétru je nutné pacienta sledovat, opakovaně provádět poslech plic eventuálně provést snímek plic (Zadák a kol., 2007, s. 56).

### **3.4.3 Infekce katétru**

Dle Hermana (Herman a kol., 2011, s. 118-125) se výskyt infekcí u katétru udává v četnosti 1 – 40%. Je třeba rozlišit kolonizaci katétru a katérovou infekci, pokud je u odstraněného katétru pozitivní kultivace. Katétr se však může kolonizovat při jeho odstraňování z kůže. Katérová infekce se projevuje lokální infekcí, horečkou z neznámého důvodu při zavedení katétru déle jak 3 dny, pozitivní hemokultura a vymizení horečky v případě odstranění katétru. Výskyt infekčních komplikací je vyšší u katétrů zavedených do vena femoralis, méně komplikací se objevuje u katétrů zavedených do vena subclavia. Vznik trombu má významný vliv na vznik bakteriální infekce, neboť usnadňuje usídlení bakterií.

Riziko infekce je skoro nulové u katétrů zavedených po dobu 3 dnů, mezi 3. a 7. dnem zavedení riziko infekce stoupá na 3 – 5% a při zavedení katétru déle než 7 dní je riziko vzniku infekce 5 – 10%.

### **3.4.4 Trombóza**

Výskyt trombózy je udáván v četnosti až 67%, pokud je katétr zaveden déle než týden. Randolph a Monreal (Randolph, 1998; Monreal, 1996) uvádějí ve svých pracích, že pacienti, kteří užívají heparin, perorální antikoagulancia nebo nízkomolekulární heparin, mají snížené riziko vzniku trombů a tím i snížené riziko vzniku infekce (Herman a kol., 2011, s. 118-125).

### **3.4.5 Uzávěr katétru**

Uzávěr katétru je následkem vzniku trombu a vzniká postupně. Zpočátku se může objevovat uzávěr při odběru krve, při podání infuze je katétr volný. Změna polohy nebo Valsalvův manévr pomůže v aspiraci. V případě neúspěchu lze užít infuzi streptokinázy nebo urokinázy. Po odstranění katétru může trombóza vymizet, ale po dlouhodobém zavedení katétru může vést k okluzi (Herman a kol., 2011, s. 118-125).

Valsalvův manévr znamená usilovný výdech proti odporu, při uzavření příklopky hrtanové, ústech i nosu, při kterém se výrazně zvětší průměr centrální žíly (Michálek, 2013, s. 264).

### 3.4.6 Extravazát

Extravazace znamená uniknutí infuzního roztoku mimo cévní lumen zapříčiněné mechanickým poškozením katétru, či jeho dislokace (př. důsledkem špatné fixace). Extravazátu lze předejít kvalitní ošetrovatelskou péčí (Herman a kol., 2011, s. 118-125).

### 3.4.7 Vzduchová embolie

Vzduchová embolie může vzniknout při zavádění katétru, ale i při rozpojení systému během infuzní terapie. Příznaky embolie jsou závislé na rychlosti vniknutí vzduchu a jeho objemu. Prevencí vzduchové embolie při kanylaci je uložení pacienta do Trendelenburgovy polohy.

Klinickými příznaky vzduchové embolie je hypotenze, zástava srdce, šplouchavý zvuk při poslechu srdce.

První pomocí při embolii je uložení pacienta na levý bok s aspirací vzduchu přímo z žilní linky. V krajním případě je možné provést punkci pravé srdeční komory skrz hrudní stěnu a odsát vzduch (Kasal a kol., 2004, s. 60; Zadák a kol., 2007, s. 56; Adams, 1999, s. 78).

*„Tlakový gradient 4 mm rtuťového sloupce u dostatečně širokého žilního katétru může vést k nasátí vzduchu rychlostí 90 ml za sekundu a může vytvořit smrtelnou vzduchovou embolii již za 2 sekundy od otevření žilního katétru.“ (Zadák a kol., 2007, s. 55)*

### 3.4.8 Embolizace katétru

Vzácnou komplikací je fragmentace (odlomení částice) katétru s následnou embolizací, která se vyskytuje s četností 0,1 – 1%.

Příčinou odlomení části katétru může být násilná manipulace s katétrem při zavádění, nekvalitní materiál katétru i stlačení katétru mezi klíční kostí a prvním žebrem tzv. Pinch – off syndrom.

Pinch – off syndrom popsal v roce 1984 Aitken a Mint – příčinou je mechanické stlačení katétru střížnou silou v malém prostoru mezi klíční kostí a prvním žebrem. Postupně opakované pohyby ramenem mohou vést k zalomení katétru, jeho perforaci a odlomení části. Jedná se o komplikaci vzácnou, ale závažnou, která může mít za následek závažné

komplikace (nekróza myokardu, srdeční selhání, infekční komplikace). Prevencí Pinch – off syndromu je zavedení katétru přes v. jugularis (Zadák a kol., 2007, s. 56).

### **3.5 Mechanismus kolonizace a infekce na odděleních intenzivní péče**

Dle Sase (Sas, 2010, s. 1080) existují dva mechanismy kolonizace a infekce u pacientů na oddělení intenzivní péče – migrace a translokace nebo transmuraní migrace.

Migrací rozumíme pohyb potenciálních patogenních bakterií z jednoho místa (například GIT-gastrointestinální trakt) do dalšího orgánu, který je za normálních okolností sterilní. Migrace je hlavním mechanismem vzniku endogenní infekce.

Translokace (transmuraní migrace) znamená vniknutí potenciálně patogenních mikrobu př. z GITu skrz slizniční bariéru do lymfoidní tkáně GIT, jež obsahuje makrofágy, které jsou za normálních okolností u zdravého člověka schopny postupně snižovat mikroorganismy pronikající ze střeva. Při porušení této fyziologické funkce může dojít k přestupu střevních bakterií do krevního řečiště a rozvinout sepsis až multiorganové selhání.

### **3.6 Epidemiologie a patogeneze**

Na vzniku infekce krevních katétrů se podílí mnoho faktorů. Za nejčastější příčinu je považován přestup infekce z blízkého okolí kůže do místa zavedení katétru. Kontaminace katétru z kůže je statisticky prokázána v 60 % případů. Ovšem infekci mohou způsobit také kontaminované roztoky a kolonizace katétrů mikroorganismy.

Důležitými faktory rozhodujícími pro vznik nákazy jsou vlastnosti mikroorganismů, ale i materiál, ze kterého je katétr vyroben. Z podpůrných vlastností, které napomáhají přilnutí některých patogenů, je i nerovnost povrchu materiálu, navíc některé materiály jsou mnohem více trombogenní než ostatní.

Dle výzkumů jsou častými patogeny koaguláza-negativní stafylokoky (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*), které mají vyšší schopnost adherence na polymerové povrchy než ostatní agens. Společně se *Staphylococcus epidermis* představuje 60 – 70% výskytu (Streitová, 2011, s. 7; Maďar a kol., 2006, s. 73-75).

*Staphylococcus aureus* má vysokou afinitu k proteinovým substancím, které jsou na povrchu katétrů, mimo to stafylokoky produkují látku, která je chrání před pohlcením leukocyty a zvyšují tak jejich odolnost vůči antimikrobiálním látkám. Některé nové studie poukazují na to, že stejnou vlastnost mají i patogeny z rodu *Candida* v tekutinách obsahující glukózu, což vysvětluje narůstající incidenci kandidových krevních infekcí v souvislosti s podáváním intravaskulární parenterální výživou (Maďar a kol., 2006, s. 74-75).

Vhodným prostředím pro množení různých druhů mikroorganismů jsou roztoky určené k podání pro parenterální výživu. Mnohým patogenům se dobře daří v lipidových roztocích, kde můžeme pozorovat růst některých patogenů již 6 hodin po inokulaci, s dosažením klinicky významné hladiny do 24 hodin. I přes tyto vlastnosti, které mohou mít významný vliv na vznik infekce, většina infekcí však vznikla v souvislosti s kontaminací katétrů než samotných roztoků (Maďar a kol., 2006, s. 74-75).

Tabulka 1 Mikroorganismy zastoupené nejčastěji při katérových hematogenních infekcích (Streitová, 2011, s. 8).

Typ mikroorganismu	% podíl výskytu
Koaguláza-negativní stafylokok a <i>Staphylococcus epidermis</i>	60-70 %
<i>Staphylococcus pyogenes, aureus</i>	5-15 %
<i>Candida</i> sp.	5-10 %
Enterobacteriaceae včetně <i>Escherichia coli</i> , <i>Enterobacter</i> sp., <i>Klebsiella</i>	5-10 %
<i>Enterococcus</i> sp.	2-4 %
<i>Pseudomonas</i> sp.	< 5 %
MRSA	< 5 %
<i>Burkholderia</i> sp.	< 2 %
<i>Malassezia</i> sp.	< 2 %

### 3.7 Diagnostika infekce centrálních žilních katétrů

Intravenózní terapie je vysoce specializovaná činnost, která má zásadní význam v léčbě pacientů na jednotkách intenzivní péče a je tak součástí rutinní péče lékařů a sester. Slouží k parenterální aplikaci léčiv, podávání parenterální výživy, hydratace pacienta, ale i k monitorování hemodynamických parametrů u kriticky nemocných pacientů. Zavádí se i v případě kolapsu periferního žilního řečiště. Nejčastěji bývá zaváděn do žil vena subclavia a vena jugularis interna, výjimečně lze zavést katétr do v. femoralis a v. iliaca (Herman a kol., 2011, s. 118-125)

V souvislosti s vznikem infekcí krevního řečiště existuje mnoho definic:

**CRBSi** – sepse související s katétrem (catheter-related blood stream infection sepsis) – je definována jako pozitivní kultivace v případě, že je katétr považován jako zdroj pacientovy sepse, ale bakteriémie není přítomná. Termín infekce krve se užívá v souvislosti s katétrem a vztahuje se i na případy, u nichž je pozitivní kultivace periferní hemokultury, kultivace konce katétru však nesplňuje kritéria pozitivní kultivace, přesto je zavedený katétr pravděpodobným zdrojem infekce (příkladem může být pokles teploty po odstranění katétru (Křikava, 2008, s. 210).

**CRB** – bakteriémie související s katétrem (Catheter Related Bacteriemia) je definována pozitivní kultivací katétru, pozitivní kultivací z periferní krve odebrané před odstraněním katétru a nalezením identického mikroorganismu v každé z předchozích uvedených kultivací (Černý a kol., 2005, s. 28-31).

**CRS** – sepse související s katétrem (Catheter Related Sepsis), definice se nejčastěji užívá v případě, že není přítomna bakteriémie - hemokultura vyšla negativně nebo nebyla vůbec provedena (Křikava, 2008, s. 210).

**Biofilm** – jedná se o mnohvrstevné společenství mikrobů, které vzniká na pevných površích. Pro mikroby má biofilm obrovský význam. Poskytuje jim ochranu (adhezi k povrchům i mechanickou ochranu před odplavením), dále ochranu před imunitním

systemem pacienta a antimikrobiálními léky, což má za následek rezistenci mikrobu (Křikava, 2008, s. 211-212).

Považujeme-li centrální žilní katétr za zdroj infekce, můžeme diagnostikovat infekci prostřednictvím hemokultur, za předpokladu, že pacientův klinický stav dovoluje ponechání katétru a v případě, že léčba infekce představuje menší riziko než nové zavedení katétru a jsou také přítomny jiné zjevné příčiny bakteriémie.

Literatura uvádí dva přístupy, jak diagnostikovat infekci centrálního žilního katétru jako zdroj bakteriémie, aniž by bylo nutné katétr odstranit.

První možností je kultivovat krev ze zavedeného katétru a z periferní krve. Druhou možností je provedení testu AOLC (acridine orange leucocyte cyospin) (Černý a kol., 2005, s. 28-31).

### **Kultivace z krve centrálního žilního řečiště**

Tento postup je založen na důkazech, že koncentrace bakterií z odebrané krve z infikovaného katétru je v porovnání s periferní krví 4x – 30x vyšší.

Pro diagnostiku jsou použitelné dvě metody – kvantitativní hemokultura a kontinuální sledování hemokultur. Vzhledem k tomu, že obě metody jsou založeny na kultivaci, dochází tak k časovému prodloužení až 48 hodin (Černý a kol., 2005, s. 28-31).

### **Acridine orange leucocyte cyospin test**

Pro rychlou diagnostiku CRB je zapotřebí pouze 50 µl krve z centrálního žilního katétru, test trvá přibližně 30 minut a zvládne jej i lékař bez velkých zkušeností v laboratoři. Předěšlé studie však nepřinesly výsledky, které by jasně doporučovaly tento postup jako rutinní (Černý a kol., 2005, s. 28-31).

V případě, že katétr považujeme za zdroj infekce a není u pacienta přítomná bakteriémie, pro diagnostiku je nezbytné odstranit katétr s následnou kultivací.



### 3.8 Rizikové faktory podporující vznik infekce

- jugulární nebo femorální žíla je spojena s vyšším rizikem vzniku infekce než je tomu u podklíčkové žíly (jugulární žíla – vyšší riziko infekce z důvodu blízkosti místa zavedení katétru ke kolonizovanému orofaryngu a zvýšená pohyblivost katétru při pohybech hlavy)
- infekce u katétru zavedeného do jugulární žíly se vyskytuje v 17%, u femorální žíly je tomu v 36% a vena subclavia 5%
- obtížné zavedení katétru a opakované pokusy zavedení představují vyšší riziko vzniku infekce
- katétr s více vstupy (víceluminální) jsou spojeny s vyšším výskytem infekce než katétr s jedním vstupem
- podkožní tunelizace katétru méně ohrožuje pacienta infekcí, infekce tunelu se projevuje zarudnutím, infiltrací a hnisavou sekrecí
- katétr s impregnovanou antimikrobiální nebo antibiotickou složkou snižují výskyt CRB až o 70% u pacientů v kritickém stavu, přesto užívání těchto látek může vést k rezistenci mikroorganismů
- centrální žilní katétr zavedený z důvodu parenterální výživy je spojen s vyšším výskytem vzniku infekce
- riziko infekce u katétru obecně stoupá s délkou zavedení, nejsou však jasná doporučení, za jakých okolností katétr vyměnit, obecně platí, že jakmile katétr nepotřebujeme k léčbě, odstraníme jej, katétr zavedený do třísla je vhodné po 5 dnech vyměnit
- katétr vyměněný po vodiči méně zatěžuje pacienta mechanickými komplikacemi, ale představuje vyšší riziko vzniku infekce než u katétru zavedeného v jiném místě
- jiná onemocnění – pacienti s popáleninami a traumatem jsou rizikovější pro vznik infekce, naopak pacient v neurochirurgii je méně ohrožen vznikem infekce
- katétr vyrobené z teflonových a silikonových materiálů jsou méně adherentní vůči mikroorganismům, než ostatní katétr
- na vzniku infekce se může podílet místnost, kde se katétr zavádí, nejvhodnějším je operační sál, ale to vždy není možné a praktické, je tedy nutné dodržet přísné zásady asepsy při zavádění katétru
- dle Šrámové (Šrámová, 2013, s. 167-168) není úplně jasné, které krycí obvazy jsou těmi nejvhodnějšími - obvaz z gázy nezabrání průniku vlhkosti, ale umožňuje jednoduchou

kontrolu stavu krytí i místa vpichu. Pod transparentním krytím může dojít k pomnožení bakterií, ale ne všechny studie dávají tento fakt do souvislosti se vznikem katérové infekce.

- teflonové nebo polyuretanové katétry jsou spojeny s nižším rizikem infekce, než katétry z PVC a polyetylénu (Šrámová, 2013, s. 167-168; Černý a kol., 2005, s. 28-31; Sas, 2010, s. 1084-1085)

Při podezření na vzniklou infekci v místě zavedení katétru, provedeme stěry a odešleme na kultivaci. Hnisavá sekrece je indikací k okamžitému odstranění katétru bez ohledu na výsledek kultivace a nový katétr zavedeme do jiného vzdáleného místa od původního. Dle Černého pravidelná výměna katétru nemá vliv na snížení infekčních komplikací, preventivním opatřením je pečlivá ošetrovatelská péče (Černý a kol., 2005, s. 70-72).

Při odstranění katétru se dělá kultivace ze tří míst: z konce katétru, z místa, kde katétr vstupuje pod kůži a z kónusu katétru. Doporučuje se ještě vytažený katétr podélně sterilně rozříznout a provést stěr z vnitřku katétru, především z poslední třetiny katétru (Zadák a kol., 2007, s. 57-58).

### **3.9 Prevence katérových infekcí**

#### **Bariérová ochrana při zavádění**

- katetrizace by měla být provedena v tzv. čistých zónách (operační a zákrokové sály, JIP)
- lékař před katetrizací provede chirurgickou dezinfekci rukou, ošetrovatelský personál provede hygienickou dezinfekci rukou dle platného věstníku 5/2012 – metodický návod – hygiena rukou při poskytování zdravotní péče
- lékař použije sterilní rukavice, čepici, ústenku a dlouhý sterilní empír, ošetrovatelský personál užívá jednorázové rukavice, ústenku a ochranný nesterilní plášť
- operační pole zakryjeme velkou rouškou s otvorem tak, aby pacienta zahalila (Streitová, 2011, s. 9; O'Grady, 2011, s. 11).

## **Dezinfekce kůže**

- operační pole omyjeme, odmastíme, oholíme a dezinfikujeme
- je nutné dbát na prevenci drobných poranění kůže při holení, protože mikroorganismy mohou vniknout do rány z okolí kůže
- tekutý dezinfekční prostředek nanášíme sterilním tampónem, aby vytvořil souvislý povlak, dezinfekci ve spreji nanášíme křížovým postříkáním a míst se nedotýkáme
- doporučuje se užívat dezinfekční prostředky na bázi alkoholu nebo Chlorhexidinu, lze užívat i barevné přípravky, po nanesení jsou vidět, ale mohou na ně vznikat alergie
- se zaváděním katétru vyčkáme do uplynutí doby expozice prostředku (30 sek. – 1 min.).
- Šrámová (Šrámová, 2013) doporučuje omýt místo vpichu mýdlem a vodou, otřít gázou napuštěnou sterilním fyziologickým roztokem nebo centrimidem, k dezinfekci použít přípravky na bázi chlorhexidinu, jodpolyvidonu (Betadine) nebo 70% alkohol (etanol, izopropylalkohol) a nechat přípravek zaschnout (Šrámová, 2013, s. 168-169; Streitová, 2011, s. 9-10; O'Grady, 2011, s. 13)

## **Výběr vhodného materiálu pro zavedení CŽK**

- preferujeme výběr teflonových nebo polyuretanových katétrů (PUR), které představují menší riziko infekcí a mechanických komplikací, než katetry polyetylenové nebo polyvinylchloridové (Silikon, VIALON) a mají vyšší odolnost vůči adhezím mikroorganismů
- kvalitní katetry jsou potaženy hydromerem, který zabraňuje ulpívání fibrinů a tvorbě biofilmu, jenž je vhodným prostředím pro vznik infekce
- užití katétrů s impregnací antimikrobiálních látek nebo stříbra volíme u pacientů s imunosupresí, transplantovaných či onkologicky nemocných (Streitová, 2011, s. 10; Adamus a kol., 2012, s. 236)

## **Výběr místa vpichu**

- volíme přístup vena subclavia (místo vpichu u pacientů s tracheostomií je dostatečně daleko a nedochází k jeho kontaminaci aerosoly z dýchacích cest)
- nejméně vhodný je přístup v. femoralis z důvodu častých infekcí (blízkost genitální oblasti, zapáčka, hygienické potřeby) (Streitová, 2011, s. 11; O'Grady, 2011, s. 11).

## **Ochrana cévních katétrů**

- u pacientů, které musíme často odpojovat od infuzního setu, užíváme tzv. bezpečnostní infuzní vstup (inteligentní modul), který zabraňuje zpětnému toku krve a je nepropustný, je nutné jej řádně dezinfikovat, doba jeho použití je dána výrobcem, průměrně je 3-6 dní nebo 100 aplikací
- infuzní filtry s membránou od 0, 2 $\mu$  - 1, 2 $\mu$  zadrží některé houby, spory, bakterie a endotoxiny, doba použití filtrů je v rozmezí 24 až 96 hodin a jsou vhodné u pacientů s krátkodobou infuzní aplikací
- speciální pomůckou jsou ochranné boxy na infuzní rampy a trojcestné kohouty, které lze využít v případě, že nelze zajistit, aby neležely v lůžku pacienta, do boxu je nutné aplikovat á 8 hodin určený dezinfekční prostředek a po 3 – 6- ti dnech box vyměníme (ostatní části infuzní terapie je nutné vyměnit po 24 – 48 hodinách (některá literatura uvádí i po 72 hodinách)
- vždy infuzní části vyměnit při jejich znečištění, při rozpojení provedeme důkladnou dezinfekci, nikdy ne prostředkem používaným na dezinfekci ploch, kůže, či sliznic (Streitová, 2011, s. 11-13)

## **Péče o místo vpichu a prevence infekce**

- místo vpichu kontrolujeme každý den
- při převazu dáváme pozor na porušení kožního krytu
- při užití textilního krytí provádíme převaz po 12 hodinách, v případě transparentního krytí převazujeme po 48 – 72 hodinách
- při znečištění krytí ihned místo vpichu převážeme
- vždy dodržujeme zásady asepsy
- lze užít antiseptické prostředky (Inadine, Bactigras)
- nedoporučuje se užívat antimikrobiální masti a zásypy, zásyp v kombinaci s dezinfekčním prostředkem vytvoří povlak, který je nutné při převazech odstranit a může dojít k poranění kůže (Streitová, 2011, s. 14)
- parenterální výživu podávat samostatným kanálem, který u trojcestného katétru musí být vyčleněn jen pro tento účel
- infuzní set se doporučuje vyměnit po 72 hodinách
- nepoužívat ATB pro profylaxi

- vstupy dezinfikovat a počkat do působení dezinfekce (Streitová, 2011, s. 14; Petlachová, 2012, s. 52-54; O'Grady, 2011, s. 13)

### **Odstranění katétru**

- odstranění se provádí u pacienta v Trendelenburgově poloze
- očistit kůži dezinfekčním prostředkem na bázi chlorhexidinu nebo jodpolyvidonu
- při pozitivitě hemokultury odstříhnout konec katétru, cca 5 cm od konce, odeslat na mikrobiologii
- po odstranění katétru místo ošetřit sterilním krytím
- zaznamenat do dokumentace (Šrámová, 2013, s. 168-169)

### **Možnosti ochrany centrálních žilních katétrů**

- **úprava povrchu katétrů** – dnes se používají katétrů, které jsou potaženy antimikrobiální látkou během výrobního procesu, kdy se příslušný katétr namočí do roztoku s antimikrobiální látkou a nechá se usušit
- **kombinace chlorhexidinu/sulfadiazinu stříbra (CH-SS)** – chlorhexidin je širokospektré antiseptikum s baktericidním účinkem, má však slabší virocidní a fungicidní účinek
- sulfadiazin stříbra má antimikrobiální účinek a užívá se nejčastěji u močových infekcí
- **antibiotická ochrana** – je další možnost, jak katétrů ochránit, katétrů ošetřené cefazolinem či teikoplaninem chránily katétrů pouhé dva dny, jako vhodnější se ukázala kombinace minocyklinu s rifampicinem
- **stříbro** – stříbro je známé svými antimikrobiálními účinky, podobně jako měď či jiné kovy, nicméně se katétrů impregnované stříbrem potýkaly s řadou problémů, z nichž nejvýznamnější bylo příliš rychlé uvolňování stříbra z katétru, nebo naopak nízkou koncentrací stříbra na povrchu materiálu
- **5-fluorouracil (5-FU)** - katétr pokrytý 5-fluorouracilem vyrábí firma Angiotech, jedná se o látku, která je velmi dobře prozkoumána se slibným potenciálem, jako ochrana katétrů, která se navíc často nepoužívá ve zdravotnictví na rozdíl od antibiotik nebo antiseptik (Křikava, 2008, s. 212-214)

Studiím, které sledují účinnost impregnovaných katétrů, jsou často vytýkány chyby, které poté přinášejí zavádějící informace. Nejčastější chyby se vyskytují v neúplných nebo

zavádějících definicích infekcí centrálního žilního řečiště. V některých studiích chybí i zhodnocení celkového stavu pacienta, onemocnění, poskytovaná léčba (imunosupresiva, lipidové infuze, krevní deriváty) a mnoho dalších (Křikava, 2008, s. 214-215).

**Nová doporučení dle Practice Guidelines for Central Venous Access (A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access):**

- zavádění katétrů v aseptických podmínkách
- na každém pracovišti by měl být protokol pro zavádění
- podání ATB před zavedením katétru - doporučena u imunokompromitovaných pacientů a vysoce rizikových novorozenců
- při zavádění užívat jednorázové ochranné pomůcky
- k dezinfekci místa vpichu je doporučen dezinfekční roztok s chlorhexidinem, u alergických pacientů na chlorhexidin užit roztoky s povidon-iodinem nebo alkoholem
- potažené katétrů užit pouze u pacientů se zohledněním rizika infekce, dobou zavedení
- místo zavedení katétru nesmí být kontaminované nebo potenciálně kontaminované (popáleniny, blízkost tracheostomie)
- délka zavedení dle potřeby léčby, odstraněn ihned v případě, že jej již nepotřebujeme
- minimálně 1x za den kontrola místa vpichu
- při podezření na infekci katétru vyměnit nebo odstranit
- při nepoužívání vstupů je uzavřít
- při zavádění katétru do oblasti horní duté žíly, uložit pacienta do Trendelenburgovy polohy
- typ katétru volit dle klinické potřeby, zavedení dvou a více katétrů individuálně zvážit
- doporučeno zavádět katétru pod UZ kontrolou, doporučena též manometrie, analýza tlakové křivky a hodnota krevních plynů
- ke kontrole umístění katétru lze použít RTG, EKG (Černý, 2012, s. 212-214)

### 3.10 Program Surveillance Nozokomiálních nákaz

Program surveillance je program zaměřený na neustálé sledování vzniku a šíření nozokomiálních nákaz a na stanovení opatření směřujících na potlačení a likvidaci nákaz. Program surveillance je ovlivňován vědeckými poznatky, rozvojem diagnostických a vyšetřovacích metod. Cílem je definování protiepidemiologických opatření snižujících výskyt NN a jejich komplikací. Předpokladem pro plnění programu je nezbytná spolupráce ošetřujícího lékaře, epidemiologa a mikrobiologa (Šrámová, 2013, s. 278-280).

Program má represivní i preventivní charakter:

- **represivní opatření** – cílem je likvidovat již vzniklé ohnisko nákazy (hlášení výskytu nákazy, léčení nemocného pacienta, izolace infekčního agens z biologického materiálu pacienta, bariérový způsob ošetřování, dezinfekce a sterilizace pomůcek a nástrojů, vyhledávání osob, které přišly do kontaktu s pacientem, ať už přímo či nepřímo (kontaminované pomůcky, přístroje, strava, atd., a samozřejmě edukační činnost a kontrola dodržování platných nařízení)
- **preventivní opatření** – cílem preventivních opatření je předcházet vniku a šíření NN – protiepidemiologický a hygienický režim (hygiena rukou zdravotníků, užívání ochranných prostředků, bariérový způsob ošetřování, izolace infekčních pacientů, dekontaminace nemocničního prostředí, dezinfekce a sterilizace pomůcek a přístrojů, vypracování dezinfekčního plánu nemocnice, sledovat výskyt NN, vytvořit tým sledující výskyt NN) (Šrámová, 2013, s. 278-280)

## **4 Předešlé výzkumy v oblasti výskytu a prevence katéetrových infekcí**

### **Studie 1**

V období 1. 4. – 31. 12. 2007 proběhla studie na Resuscitačním oddělení Kliniky anesteziologie a resuscitace Fakultní nemocnice v Motole. Cílem této studie bylo zjistit výskyt kolonizace katéetrov potažených chlorhexidinem-stříbrem a výsledky porovnali s dalšími studii. Sledoval se celkový počet zavedených katéetrov, délka jejich zavedení, příčina výměny katéetrov a výsledek kultivace z katéetrov a z hemokultur.

Katéetrov byl zaveden za přísných aseptických pomůcek, k dezinfekci použili 10% roztok jodpovidinu a katéetrov byl použit pouze jednoho typu (katéetrov potažený chlorhexidinem a Ag sulfadiazinem).

Celkem bylo sledováno 270 zavedených katéetrov. Kolonizovaných katéetrov bylo 16 (5,9%). Nejčastějším patogenem byly Koaguláza – negativní Stafylokoky (celkem 11), ostatními mikroorganismy byli Viridující streptokoky, Acinetobacter sp., Pseudomonas aeruginosa, Enterococcus faecalis, Candida sp.

Z výsledků studie vyplynulo, že užívání katéetrov se složkou chlorhexidinu – stříbra je spojeno s malým výskytem CRBSI (Catheter-Related Blood Stream Infections = Infekce způsobená katéetrov zavedeným do krevního řečiště) (Bureš a kol., 2009, s. 149-152).

### **Studie 2**

Od března roku 2008 – do března roku 2010 proběhla na JIP Infekčního oddělení Nemocnice České Budějovice, a. s. studie zahrnující sledování 142 zavedených centrálních žilních katéetrov. Cílem této studie bylo sledovat vliv edukační a technické intervence na výskyt infekcí CŽK. Před začátkem studie byl uspořádán seminář pro lékaře a sestry o infekčních komplikacích CŽK, dodržování platného standardu ošetrovatelské péče.

Dále na daném oddělení upravili opatření při zavádění katéetrov – použití velkého rouškování, komplexní osobní ochranné pomůcky, trojitá dezinfekce pokožky ramene, krku a horní poloviny hrudníku 70% alkoholem, upřednostnění zavedení katéetrov do podklíčkové žíly.

Pro krytí katéetrov užívali gázové krytí, z důvodu špatných zkušeností s průhlednou folií, pod kterou se u febrilních pacientů hromadil pot, a konce folie se odchlipovaly. Ošetrovatelská péče probíhala dle platných standardů oddělení.



Současně si na oddělení zavedli jednoduchý záznam pro sledování všech katétrů zavedených pouze na vlastním oddělení, kde zaznamenávali datum zavedení, den vytažení a jeho důvod. Nehodnotili katétrů zavedené na jiných odděleních u pacientů, kteří pak byli přeloženi na JIP.

Po dvou letech od zavedení registru hodnotili zpětně chorobopisy a kultivační výsledky. Během sledovaných dvou let bylo zavedeno celkem 142 centrálních žilních katétrů. Z důvodu nevysvětlitelné teploty bylo vytaženo celkem 10 katétrů, ve 4 případech byla zjištěna infekce krevního řečiště v souvislosti se zavedeným CŽK a v dalších dvou případech se jednalo o kolonizaci CŽK s jinak nevysvětlitelnou teplotou bez bakteriemií.

*„Celkově jsme zaznamenali 2,81 prokázaných katérových IKŘ (infekce krevního řečiště) na 1000 katérových dnů. Prokázaná infekce krevního řečiště nebo kolonizace katétru společně s jinak nevysvětlitelnou teplotou, tedy prokázaná nebo možná IKŘ, se vyskytla u 4,22 případů na 1000 katérových dnů.“* (Chrdle a kol., 2012, s. 15)

Mikrobiologické výsledky přinesly odlišné výsledky od metaanalýz, oproti kterým zachytili vyšší výskyt střevních patogenů. Výsledek přičítají menšímu počtu sledovaných zavedených katétrů, větší úspěšnosti při čistotě, při zavádění katétrů.

Díky vlastnímu zavedenému registru výskytu infekcí centrálního žilního řečiště, zjistili, že zavedená technická opatření a znalosti lékařů a sester v této oblasti vedou k lepší kvalitě péče a tím i k větší bezpečnosti pacientů (Chrdle a kol., 2012, s. 13-16).

### **Studie 3**

Studie sledující incidenci infekcí krevního řečiště u novorozenců.

Retrospektivní studie sledující výskyt infekcí krevního řečiště před a po zavedení modulu Posiflow (bezjehlový vstup do infuzního systému) a před a po zavedení užívání rukavic u novorozenců. Výzkumným vzorkem bylo 427 novorozenců s váhou do 1500g hospitalizovaných na JIRPN fakultní nemocnice. Dle doby narození byli novorozenci rozdělení do 4 období:

1. období – 10/2004 – 9/2005, rok před zavedením Posiflow
2. období – 10/2005 – 9/2006, rok po zavedení Posiflow
3. období – 10/2006 – 9/2007, rok před používáním rukavic
4. období – 10/2007 – 9/2008, rok po zavedení používání rukavic

Sledovali tedy vliv dvou uvedených opatření na vznik infekce krevního řečiště a na incidenci pozitivní kultivace konců katétrů u umbilikálních i centrálních žilních katétrů. Všechny infekce byly potvrzeny pozitivním výsledkem hemokultury. Vzhledem k rozsáhlosti výzkumu uvádím výsledky pouze u zavedených centrálních žilních katétrů.

Centrální žilní katétr mělo zavedeno v 1. období celkem 94 novorozenců, 74,5 % katétrů z celkového počtu 94 mělo po vytažení pozitivní konec.

Ve 2. sledovaném období po zavedení Posiflow mělo zavedený centrální žilní katétr celkem 89 novorozenců. Pozitivní konec byl identifikován u 53 katétrů (tedy 59,5 % z celkového počtu 89 zavedených katétrů). Tím byl zaznamenán pokles výskytu o 15 %. V následujících dvou obdobích bylo procento pozitivních konců katétrů rozdílné o 2,9 %. Závěrem lze říci, že analýza potvrdila velký přínos pro ochranu novorozence před infekcí při užívání bezjehlových vstupů Posiflow a užívání sterilních rukavic (Svobodová a kol., 2010, s. 64-67).

## II VÝZKUMNÁ ČÁST

### 5 Výzkumné otázky a hypotézy

#### **Výzkumná otázka č. 1:**

Je statisticky významný vztah mezi typem péče a počtem infekcí krevního řečiště?

#### **Pracovní hypotézy:**

$H_0$ : Mezi typem péče a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých kategoriích není statisticky významný vztah.

$H_A$ : Mezi typem péče a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých kategoriích je statisticky významný vztah.

#### **Výzkumná otázka č. 2:**

Je statisticky významný vztah mezi typem katétru a počtem infekcí krevního řečiště?

#### **Pracovní hypotézy:**

$H_0$ : Mezi typem katétru a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých kategoriích není statisticky významný vztah.

$H_A$ : Mezi typem katétru a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých kategoriích je statisticky významný vztah.

## **6 Metodika výzkumu**

Diplomová práce byla podpořena projektem Studentské grantové soutěže (SGS) vyhlášené Univerzitou Pardubice pro rok 2014 pod názvem „Kvalita péče ve zdravotnických zařízeních 2014.“

Výzkumná část je rozdělena do dvou hlavních celků.

### **6.1 Retrospektivní studie**

Cílem retrospektivní studie bylo vyhodnotit výskyt nozokomiálních infekcí krevního řečiště (IKŘ) ve sledovaném období od 1/2010 - 12/2014 v daném zdravotnickém zařízení, které bylo ochotno poskytnout data o počtu vykázaných infekcí krevního řečiště.

Data byla zpracována v přehledných tabulkách v programu MS Excel, MS Word a v programu STATISTICA.

### **6.2 Pozorování**

Metoda skrytého pozorování byla využita ve stejné nemocnici na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení. Cílem pozorování bylo zjistit dodržování platného metodického pokynu u centrálních žilních katétrů.

O skrytém pozorování byla informována pouze vrchní sestra daného oddělení z důvodu objektivity, která souhlasila s výzkumem.

Do pozorování byli zahrnuti zdravotničtí záchranáři, všeobecné sestry, všeobecné sestry se specializací a lékaři.

Dle platného metodického pokynu daného oddělení byl vytvořen dokument (viz příloha), do kterého se pozorování zapisovalo.

Výzkum jsem prováděla osobně v délce pěti týdnů, od 19. 1. 2015 – 23. 1. 2015 a od 9. 2. 2015 – 6. 3. 2015.

Ve sledovaném období bylo zhodnoceno celkem 10 kanylací CŽK, 9 ošetřování CŽK a 6 dekanylací CŽK.

Nízký počet všech pozorování je dán tím, že dle platného MP daného oddělení se provádí výměna CŽK po 10 dnech a ošetřování místa vpichu se při užívání sterilního krytí s 2 %

chlorhexidinem provádí jednou za 7 dní. Dekanylace byla většinou v souvislosti s indikací výměny.

I přes tyto bariéry budou výsledky pozorování jistě přínosem pro dané oddělení.

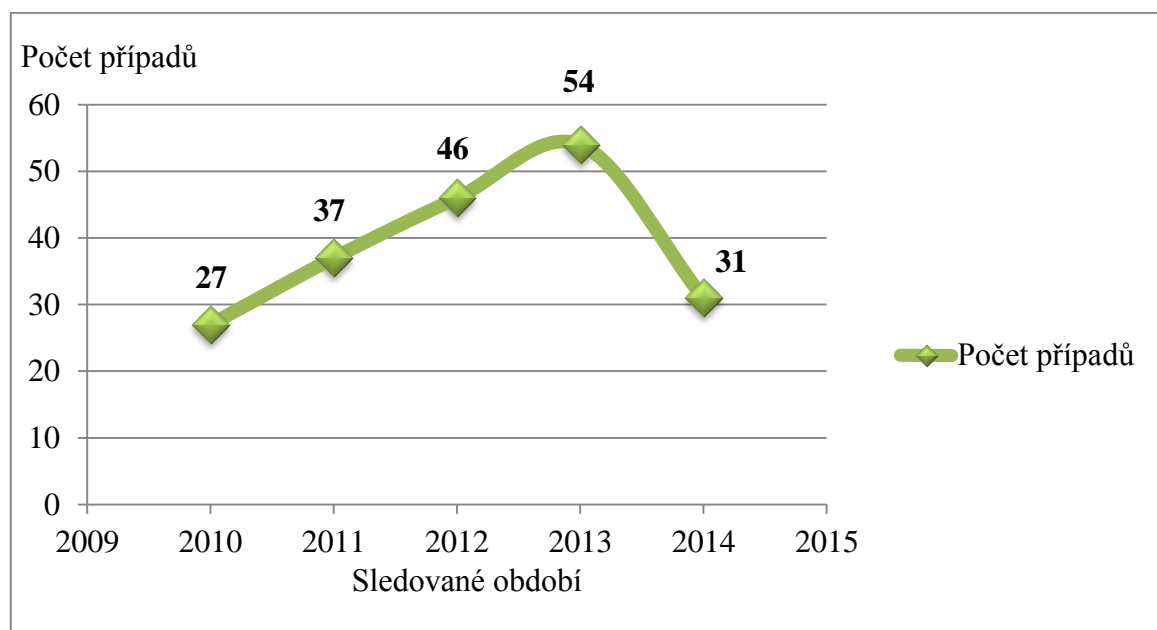
Výsledky skrytého pozorování byly vyhodnoceny v programech MS Excel a MS Word.

## 7 Vyhodnocení Nozokomiálních nález infekcí krevního řečiště v období 2010 – 2014 – retrospektivní studie

### Počet případů infekce

Tabulka 2 Počet infekcí krevního řečiště v letech 2010-2014

Počet infekcí krevního řečiště		
Rok	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
2010	27	14 %
2011	37	19 %
2012	46	23 %
2013	54	28 %
2014	31	16 %
<b>Celkem</b>	<b>195</b>	<b>100 %</b>



Obrázek 1 Počet infekcí krevního řečiště v letech 2010-2014

Celkem ve sledovaném období 2010 – 2014 dané nemocnice vzniklo 195 infekcí krevního řečiště. Dle obrázku č. 1 je vidět od roku 2010 do roku 2013 vzestupný trend. Mezi rokem 2013 a 2014 došlo k výraznému poklesu.

## Typ oddělení

Tabulka 3 Počet infekcí krevního řečiště na oddělení intenzivní a resuscitační péče

<b>Intenzivní a resuscitační péče</b>		
<b>Rok</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>2010</b>	17	13 %
<b>2011</b>	28	21 %
<b>2012</b>	31	23 %
<b>2013</b>	39	29 %
<b>2014</b>	21	15 %
<b>Celkem</b>	<b>136</b>	<b>100 %</b>

Na oddělení intenzivní a resuscitační péče dané nemocnice vzniklo celkem 136 infekcí krevního řečiště ve sledovaném období. Nejvíce infekcí krevního řečiště vzniklo v roce 2013 (celkem 39), nejméně infekcí bylo zaznamenáno v roce 2010 (celkem 17).

Tabulka 4 Počet infekcí krevního řečiště na oddělení standardní lůžkové péče

<b>Standardní lůžková péče</b>		
<b>Rok</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>2010</b>	10	18 %
<b>2011</b>	9	16 %
<b>2012</b>	14	25 %
<b>2013</b>	13	23 %
<b>2014</b>	10	18 %
<b>Celkem</b>	<b>56</b>	<b>100 %</b>

Na oddělení standardní lůžkové péče dané nemocnice vzniklo ve sledovaném období celkem 56 infekcí krevního řečiště. Počet infekcí v jednotlivých letech není výrazně rozdílný.

Tabulka 5 Počet infekcí krevního řečiště na oddělení následné péče

<b>Následná péče</b>		
<b>Rok</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>2010</b>	0	0 %
<b>2011</b>	0	0 %
<b>2012</b>	1	33 %
<b>2013</b>	2	67 %
<b>2014</b>	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>3</b>	<b>100 %</b>

Na oddělení následné péče vznikly ve sledovaném období dané nemocnice 3 infekce krevního řečiště a to v letech 2012 a 2013.



## Typ katétru

Tabulka 6 Počet infekcí krevního řečiště u zavedeného centrálního žilního katétru

<b>Centrální žilní katétr</b>		
<b>Rok</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>2010</b>	18	14 %
<b>2011</b>	22	17 %
<b>2012</b>	24	19 %
<b>2013</b>	40	31 %
<b>2014</b>	23	18 %
<b>Celkem</b>	<b>127</b>	<b>100 %</b>

Ve sledovaném období dané nemocnice vzniklo celkem 127 infekcí v souvislosti se zavedeným centrálním žilním katétrem. Nejvíce infekcí krevního řečiště v souvislosti s CŽK bylo v roce 2013 – celkem 40 případů.

Tabulka 7 Počet infekcí krevního řečiště u zavedeného periferního žilního katétru

<b>Periferní žilní katétr</b>		
<b>Rok</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>2010</b>	8	17 %
<b>2011</b>	11	23 %
<b>2012</b>	18	38 %
<b>2013</b>	6	13 %
<b>2014</b>	5	10 %
<b>Celkem</b>	<b>48</b>	<b>100 %</b>

Periferní žilní katétr ve sledovaném období dané nemocnice způsobil celkem 48 infekcí krevního řečiště. Nejvíce infekcí se objevilo v roce 2012 – celkem 18 případů.

Tabulka 8 Počet infekcí krevního řečiště u zavedeného arteriálního katétru

<b>Arteriální katétr</b>		
<b>Rok</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>2010</b>	1	5 %
<b>2011</b>	4	21 %
<b>2012</b>	4	21 %
<b>2013</b>	8	42 %
<b>2014</b>	2	11 %
<b>Celkem</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>

Arteriální katétr způsobil ve sledovaném období celkem 19 infekcí krevního řečiště. V roce 2013 se objevil nejvyšší počet infekcí – celkem 8 případů.

V jednom případě nebyl určen typ katétru.

## 10 nejčastěji vyskytujících se patogenů v období 2010-2014

Tabulka 9 10 nejčastějších patogenů vyvolávajících vznik katérové infekce

Rok						
10 nejčastějších patogenů	2010	2011	2012	2013	2014	Celkem
<i>Staphylococcus epidermis</i>	1	12	12	14	3	<b>42</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	5	11	12	6	<b>39</b>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	5	7	9	4	<b>35</b>
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	6	6	12	3	<b>29</b>
<i>Staphylococcus hominidis</i>	2	3	5	5	2	<b>17</b>
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	3	3	4	2	<b>14</b>
Neuvedeno	1	1	5	2	3	<b>12</b>
<i>Candida albicans</i>	3	1	1	2	3	<b>10</b>
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	3	1	3	1	<b>10</b>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	2	2	0	2	<b>9</b>

V tabulce č. 9 je zobrazeno 10 nejčastějších patogenů, které byly kultivací z katétru zjištěny.

Nejčastějším patogenem ve sledovaném období dané nemocnice byl *Staphylococcus epidermis*. Patogeny jsou seřazeny sestupně. Ostatní patogeny, které nejsou uvedeny v tabulce, se objevily pouze v nízkých četnostech.

Tabulka 10 Rezistence patogenů vůči vybraným antibiotikům

Rezistence	2010	2011	2012	2013	2014	Celkem
ESBL	4	4	5	5	3	<b>21</b>
MRSA	1	0	1	5	1	<b>8</b>
AMPC	1	0	1	0	0	<b>2</b>
<b>Celkem</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>31</b>

Ve sledovaném období bylo zjištěno celkem 31 rezistencí. Rezistence znamená odolnost patogenů vůči určitým skupinám antibiotik.

Nejčastější rezistence se vyskytla u ESBL (beta-laktamová antibiotika) – celkem 21 případů infekce.

V následujících tabulkách je rozdělení patogenů v závislosti na počtu dnů od vzniku infekce. Cílem této části bylo zjistit, po kolika dnech od zavedení katétru vzniká infekce a jaký nejčastější patogen ji vyvolává.

Tabulka 11 Četnosti patogenů vyvolávající vznik katérové infekce v období 1-5 dnů od zavedení CŽK

<b>1 - 5 dnů od zavedení katétru</b>	<b>Počet případů</b>
<b>Staphylococcus aureus</b>	22
<b>Staphylococcus epidermis</b>	14
<b>Staphylococcus haemolyticus</b>	13
<b>Klebsiella pneumoniae</b>	6
<b>Staphylococcus hominidis</b>	5
<b>Celkem</b>	<b>60</b>

V období 1-5 dnů od zavedení katétru vzniklo ve sledovaném období 2010-2014 celkem 60 infekcí krevního řečiště. Nejčastějším patogenem vyvolávajícím infekci krevního řečiště byl *Staphylococcus aureus*.

Tabulka 12 Četnosti patogenů vyvolávající vznik katérové infekce v období 6-10 dnů od zavedení CŽK

<b>6 - 10 dnů od zavedení katétru</b>	<b>Počet případů</b>
<b>Klebsiella pneumoniae</b>	10
<b>Staphylococcus epidermis</b>	10
<b>Enterococcus faecalis</b>	8
<b>Staphylococcus aureus</b>	7
<b>Enterococcus cloacae</b>	6
<b>Staphylococcus hominidis</b>	6
<b>Staphylococcus haemolyticus</b>	6
<b>Celkem</b>	<b>53</b>

V období od 6-10 dne od zavedení katétru vzniklo ve sledovaném období 2010-2014 celkem 53 infekcí krevního řečiště. Nejčastějšími patogeny způsobující vznik infekce byli *Klebsiella pneumoniae* a *Staphylococcus epidermis*.

Tabulka 13 Četnosti patogenů vyvolávající vznik katérové infekce v období 11-15 dnů od zavedení CŽK

<b>11 - 15 dnů od zavedení</b>	<b>Počet případů</b>
<b>Staphylococcus epidermis</b>	12
<b>Staphylococcus haemolyticus</b>	7
<b>Klebsiella pneumoniae</b>	6
<b>Staphylococcus aureus</b>	5
<b>Candida albicans</b>	4
<b>Pseudomonas aeruginosa</b>	4
<b>Celkem</b>	<b>38</b>

V období od 11-15 dne od zavedení katétru ve sledovaném období 2010-2014 vzniklo celkem 38 případů infekce krevního řečiště. Nejčastějším patogenem, který vyvolal vznik infekce, byl *Staphylococcus epidermis*.

V tabulkách je jasně vidět měnící se spektrum patogenů, kteří vyvolávají vznik katérové infekce v závislosti na počtu dnů od zavedení katétru.

## 8 Výsledky statistického ověřování hypotéz

### 1. výzkumná otázka

Je statisticky významný vztah mezi typem péče a počtem infekcí krevního řečiště?

**Pracovní hypotézy:**

$H_0$ : Mezi typem péče a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých kategoriích není statisticky významný vztah.

$H_A$ : Mezi typem péče a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých kategoriích je statisticky významný vztah.

Tabulka 14 Kontingenční tabulka typů katétrů a počtu případů v letech 2010 – 2014

Kontingenční tabulka						
Typ péče	2010	2011	2012	2013	2014	Celkem
Intenzivní a resuscitační péče	17	28	31	39	21	136
	63 %	76 %	67 %	72 %	68 %	
Standardní lůžková péče	10	9	14	13	10	56
	37 %	24 %	30 %	24 %	32 %	
Následná péče	0	0	1	2	0	3
	0 %	0 %	3 %	4 %	0 %	
<b>Celkem</b>	<b>27</b>	<b>37</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>31</b>	<b>195</b>

Kontingenční tabulka se skládá z typů péče a počtu infekcí v jednotlivých letech. Ve sledovaném období se vyskytlo celkem 195 infekcí krevního řečiště.

Nejvíce infekcí krevního řečiště se vyskytlo na oddělení intenzivní a resuscitační péče.

Testování hypotézy proběhlo pomocí Pearsonova chí-kvadrátu na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ .

Tabulka 15 Pearsonův chí-kvadrát

	Pearsonův chí-kvadrát		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	5,181796	df=8	p=,73798
M-V chí-kvadr.	6,137014	df=8	p=,63189

Vypočítaná p hodnota byla větší než zvolená hladina významnosti  $\alpha$ . Tedy  $p > \alpha$ , tudíž nezamítáme nulovou hypotézu.

#### **Interpretace výsledku:**

Mezi typem péče a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých letech není statisticky významný vztah.

Součástí výzkumné otázky číslo 1, jsem chtěla zjistit, zda je rozdíl v počtu případů infekce mezi intenzivní a resuscitační péčí a mezi standardní lůžkovou péčí.

Pro ověření hypotézy jsem použila testování rozdílů relativních četností v programu STATISTICA.

#### **Testování rozdílů relativních četností:**

**Je statisticky významný rozdíl v relativních četnostech infekcí mezi intenzivní, resuscitační péčí a standardní lůžkovou péčí v jednotlivých letech?**

$H_0$ : Mezi intenzivní, resuscitační péčí a standardní lůžkovou péčí není statisticky významný rozdíl v četnostech infekcí.

$H_A$ : Mezi intenzivní, resuscitační péčí a standardní lůžkovou péčí je statisticky významný rozdíl v četnostech infekcí.

Testování rozdílů četností na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

Vypočítaná p hodnota byla menší než zvolená hladina významnosti  $\alpha$ , tedy  $p < \alpha$ , tudíž zamítáme nulovou hypotézu a přijímáme alternativní.

**Interpretace výsledku:**

Rozdíl v relativních četnostech infekcí mezi intenzivní a resuscitační péčí a standardní lůžkovou péčí v jednotlivých letech je statisticky významný. Na odděleních intenzivní a resuscitační péče se vyskytlo ve sledovaném období více infekcí než na standardním oddělení.



## 2. výzkumná otázka

Je statisticky významný vztah mezi typem katétru a počtem infekcí krevního řečiště?

$H_0$ : Mezi typem katétru a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých kategoriích není statisticky významný vztah.

$H_A$ : Mezi typem katétru a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých kategoriích je statisticky významný vztah.

Tabulka 16 Kontingenční tabulka typů katétrů a počtu případů v letech 2010-2014

Kontingenční tabulka						
Typ katétru	2010	2011	2012	2013	2014	Celkem
Centrální žilní katétr	18	22	24	40	23	127
	67%	59%	52%	74 %	74%	
Periferní žilní katétr	8	11	18	6	5	48
	30%	30%	39%	11%	16%	
Arteriální katétr	1	4	4	8	2	19
	3%	11%	9%	15%	7%	
Neurčeno	0	0	0	0	1	1
	0%	0%	0%	0%	3%	
<b>Celkem</b>	<b>27</b>	<b>37</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>31</b>	<b>195</b>

Kontingenční tabulka se skládá z typů katétrů a počtu infekcí krevního řečiště v jednotlivých letech. Nejvíce infekcí krevního řečiště vzniklo v souvislosti se zavedeným centrálním žilním katétre – celkem 127 infekcí za sledované období 2010-2014 dané nemocnice.

Testování hypotézy proběhlo pomocí Pearsonova chí-kvadrátu na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ .

Tabulka 17 Pearsonův chí-kvadrát

	Pearsonův chí-kvadrát		
	Chí-kvadr.	sv	p
<b>Pearsonův chí-kv.</b>	20,11250	df=12	p=,06499
<b>M-V chí-kvadr.</b>	19,23365	df=12	p=,08304

Vypočítaná p hodnota byla větší než zvolená hladina významnosti  $\alpha$ . Tedy  $p > \alpha$ , tudíž nezamítáme nulovou hypotézu.

### **Interpretace výsledku:**

Mezi typem katétru a počtem infekcí krevního řečiště v jednotlivých kategoriích není statisticky významný vztah.

Součástí výzkumné otázky číslo 2, jsem chtěla zjistit, zda je rozdíl v počtu případů infekce mezi centrálním žilním katétre a periferním žilním katétre.

Pro ověření hypotézy jsem použila testování rozdílů relativních četností v programu STATISTICA.

### **Testování rozdílů četností:**

#### **Je statisticky významný rozdíl v relativních četnostech infekcí centrálního žilního katétru a periferního žilního katétru v jednotlivých letech?**

$H_0$ : Mezi četnostmi infekcí centrálního žilního katétru a periferním žilním katétre není statisticky významný rozdíl.

$H_A$ : Mezi četnostmi infekcí centrálního žilního katétru a periferním žilním katétre je statisticky významný rozdíl.

Testování rozdílů četností na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

Vypočítaná p hodnota byla menší než zvolená hladina významnosti  $\alpha$ , tedy  $p < \alpha$ , tudíž zamítáme nulovou hypotézu a přijímáme alternativní.

### **Interpretace výsledku**

Rozdíl v četnostech infekcí mezi centrálním žilním katétre a periferním žilním katétre je statisticky významný rozdíl. U centrálního žilního katétru se vyskytlo více infekcí krevního řečiště než u periferního žilního katétru.

## 9 Vyhodnocení výsledků pozorování na oddělení ARO

Během praxe byly sledovány tři oblasti – zavádění katétru, ošetrovatelská péče a dekanylace.

### 9.1 Dodržování platného metodického pokynu při kanylaci centrálního žilního řečiště

Během praxe jsem měla možnost zhlédnout celkem 10 kanylací centrálního žilního řečiště na oddělení ARO.

Kanylace CŽK se dle Metodického pokynu provádí po 10 dnech.

<b>1. Provádí výkon oprávněný pracovník?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	10	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Výkon prováděli pouze oprávnění pracovníci.

<b>2. Má NLZP správně nachystané pomůcky k výkonu?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	10	100 %
<b>NE</b>	0	0%

Ve všech deseti pozorováních měli zdravotníci (NLZP – nelékařský zdravotnický pracovník) správně nachystané pomůcky.

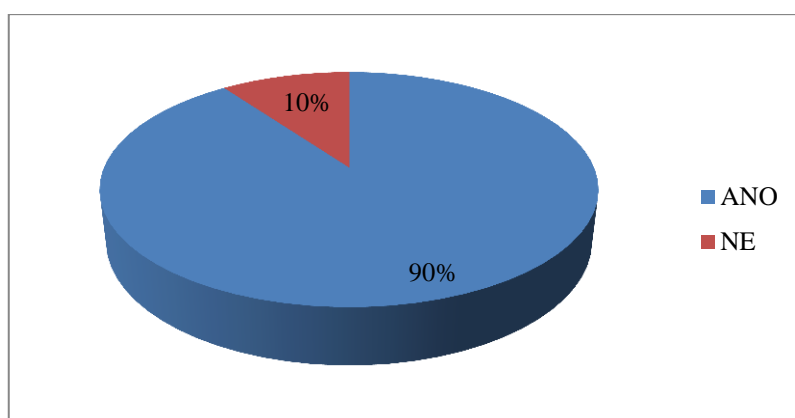
### 3. Provedl NLZP před kanylací CŽK povrchový úklid a dezinfekci?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
<b>ANO</b>	10	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Ve všech deseti případech byl proveden před kanylací povrchový úklid a dezinfekce. Na oddělení je zvykem, že až po povrchovém úklidu a dezinfekci boxu pacienta se provádí odborné výkony.

### 4. Provedl NLZP před kanylací HDR dle platného MP?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
<b>ANO</b>	9	90 %
<b>NE</b>	1	10 %

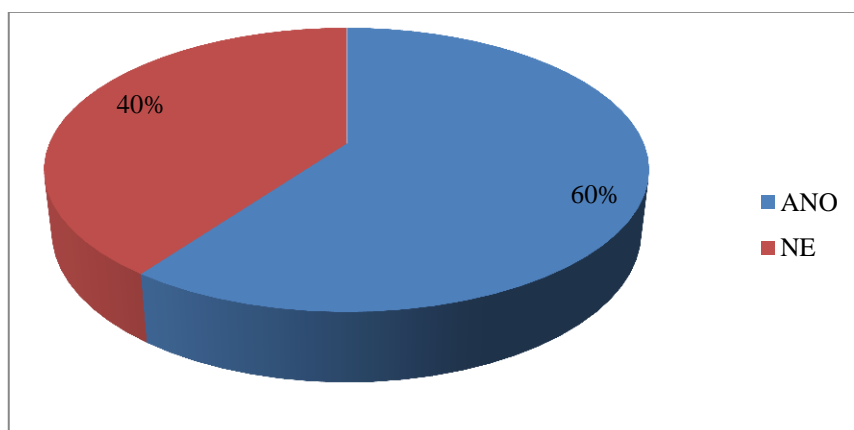


Obrázek 2 Provedl NLZP před kanylací HDR dle platného Metodického pokynu?

Devět z deseti zdravotníků provedlo před výkonem hygienickou dezinfekci rukou. Jeden zdravotník ji před výkonem neprovedl.

### 5. Používá NLZP ochranné pomůcky při přípravě instrumentačního stolu?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	6	60 %
NE	4	40 %



Obrázek 3 Používá NLZP ochranné pomůcky při přípravě instrumentačního stolu?

Šest zdravotníků z deseti použilo při chystání instrumentačního stolu ochranné pomůcky. Čtyři zdravotníci pomůcky nepoužili vůbec nebo neměli všechny pomůcky.

### 6. Zkontroloval NLZP expiraci všech pomůcek?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	10	100 %
NE	0	0 %

Ve všech deseti pozorováních zdravotnický pracovník zkontroloval expiraci pomůcek.

### 7. Dodržel NLZP při chystání instrumentačního stolku zásady asepse?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	10	100 %
NE	0	0 %

Ve všech deseti pozorováních zdravotnický pracovník dodržel zásady asepse, tj. správně dezinfikoval stolec, nedošlo ke znesterilnění pomůcek.

Do této odpovědi nebylo zaznamenáno použití ochranných pomůcek – výsledky se zabývá otázka č. 5.

### 8. Ověřil zdravotník před kanylací totožnost klienta?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	10	100 %
NE	0	0 %

Zdravotnický pracovník vždy ověřil před samotnou kanylací totožnost pacienta.

Vzhledem ke zdravotnímu stavu některých pacientů není možné provést aktivní identifikaci. Zde je možná pouze kontrola identifikačního náramku se jménem uvedeném na monitoru.

### 9. Informoval lékař klienta o zavedení CŽK dle stavu vědomí?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	1	10 %
NE	9	90 %

**Nemožno informovat vzhledem ke zdravotnímu stavu pacientů.**

Vzhledem ke zdravotnímu stavu pacientů, nemohli být pacienti o výkonu informováni, tj. 9 pacientů informováno nebylo.

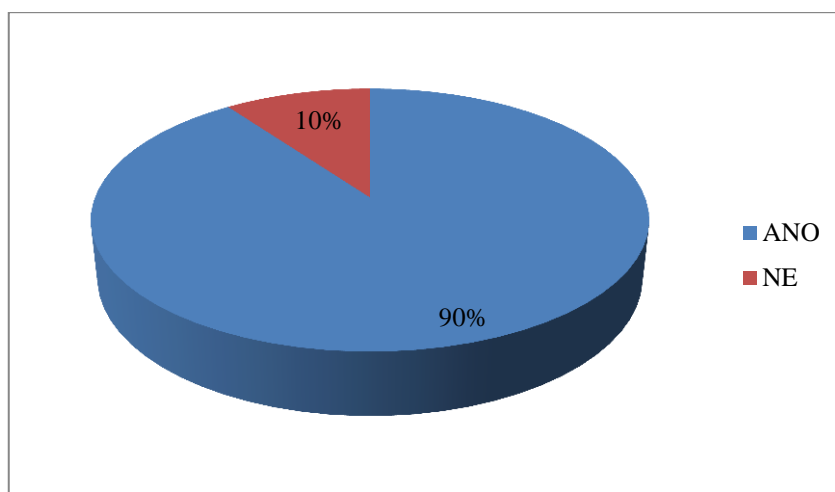
V jednom případě byl pacient informován o výkonu vzhledem ke zlepšení svého zdravotního stavu.

<b>10. Informoval NLZP klienta o péči o zavedený CZK dle stavu vědomí?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	1	10 %
<b>NE</b>	9	90 %
<b>Nemožno informovat vzhledem ke zdravotnímu stavu pacientů.</b>		

Vzhledem ke zdravotnímu stavu pacientů, nemohli být pacienti o výkonu informováni, tj. 9 pacientů informováno nebylo.

V jednom případě byl pacient informován o výkonu vzhledem ke zlepšení svého zdravotního stavu.

<b>11. Provedl lékař před kanylací CHDR?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	9	90 %
<b>NE</b>	1	10 %

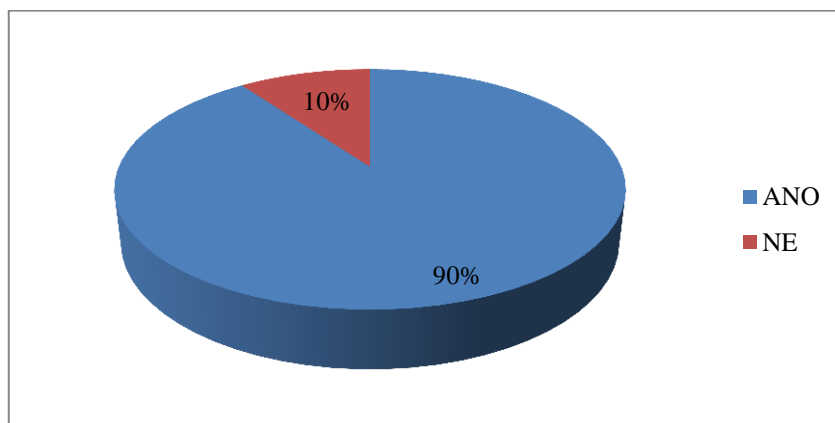


Obrázek 4 Provedl lékař před kanylací CHDR?

V devíti případech pozorování lékař správně provedl chirurgickou dezinfekci rukou (CHDR).

V jednom případě ji lékař neprovedl či nebyla provedena správně.

<b>12. Použil lékař před kanylací sterilní ochranné pomůcky?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	9	90 %
<b>NE</b>	1	10 %



Obrázek 5 Použil lékař před kanylací sterilní ochranné pomůcky?

V 9 případech lékař před kanylací použil sterilní ochranné pomůcky. V 1 případě lékař nepoužil sterilní ochranné rukavice.

<b>13. Provedl lékař dezinfekci místa vpichu dle DŘ?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	10	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Ve všech 10 případech lékař provedl správně dezinfekci místa vpichu dle dezinfekčního řádu.



#### 14. Sledoval personál po celou dobu výkonu celkový stav klienta?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	10	100 %
NE	0	0 %

Po celou dobu výkonu zdravotníci monitorovali celkový stav klienta.

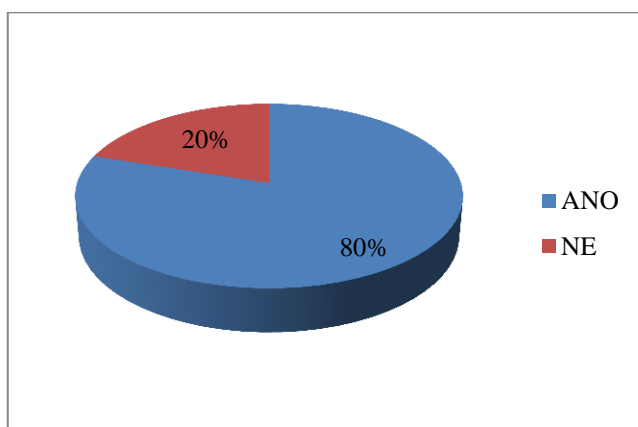
#### 15. Provedl lékař po skončení výkonu HDR?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	10	100 %
NE	0	0 %

Lékař po výkonu vždy provedl HDR.

#### 16. Provedl NLZP po skončení výkonu HDR?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	8	80 %
NE	2	20 %

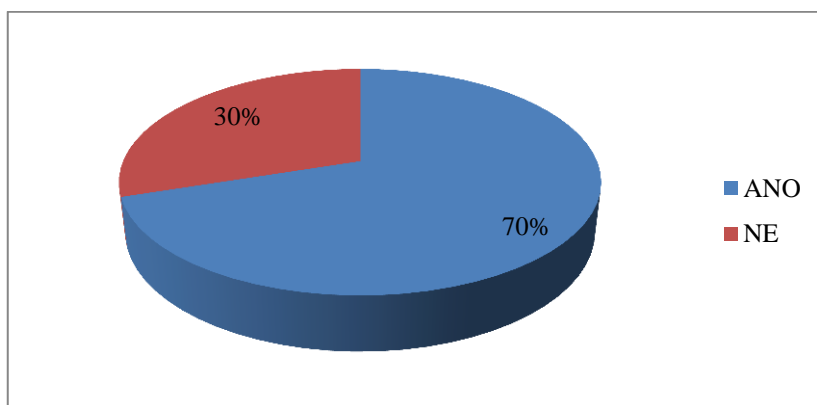


Obrázek 6 Provedl NLZP po skončení výkonu HDR?

V 8 případech zdravotník správně provedl HDR, ve 2 případech ji zdravotník neprovedl vůbec.

### 17. Použil NLZP po skončení výkonu a HDR čisté nesterilní rukavice?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
<b>ANO</b>	7	70 %
<b>NE</b>	3	30 %



Obrázek 7 Použil NLZP po skončení výkonu a HDR čisté nesterilní rukavice?

V 7 případech z 10 NLZP po skončení výkonu a HDR použil čisté nesterilní rukavice, ve 3 případech je zdravotník nepoužil.

**18. Použil NLZP v případě krvácení sterilní semipermeabilní folii bez chlorhexidinu?**

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	3	30 %
NE	7	70 %

**19. Použil NLZP sterilní semipermeabilní folii s chlorhexidinem při nepřítomnosti krvácení?**

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	7	70 %
NE	3	30 %

V celkem 3 případech došlo po kanylaci k drobnému krvácení. 7 provedených kanylací bylo bez krvácení. V obou případech zdravotník vždy vybral správné krytí, tudíž obě otázky jsou zcela správně.

**20. Označil NLZP krycí materiál datem zavedení CŽK?**

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	10	100 %
NE	0	0 %

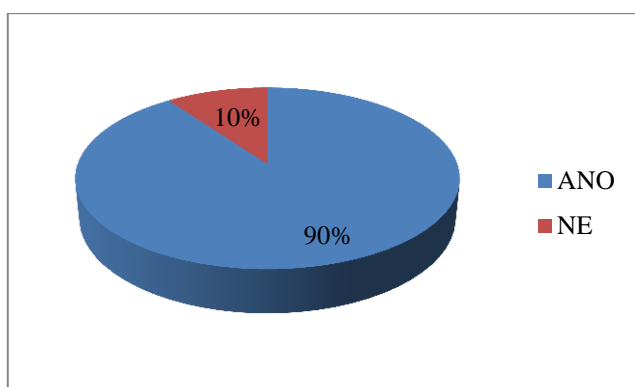
Zdravotník vždy správně označil krytí datem zavedení CŽK.

**21. Zlikvidoval NLZP použité pomůcky a ostré předměty dle platných MP?**

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	10	100 %
NE	0	0 %

Zdravotník dle platných Metodických manuálů správně zlikvidoval použité pomůcky a ostré předměty.

<b>22. Provedl NLZP po úklidu pomůcek HDR?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	9	90 %
<b>NE</b>	1	10 %



Obrázek 8 Provedl NLZP po úklidu pomůcek HDR?

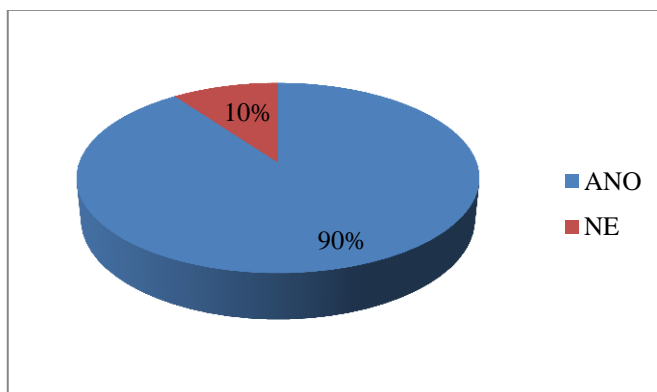
V 9 případech z 10 NLZP provedl po úklidu pomůcek HDR. V 1 případě zdravotník HDR neprovedl.

<b>23. Provedl lékař záznam do ZD klienta o zavedení CŽK?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	10	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Lékař vždy provedl správně záznam o zavedení CŽK do zdravotnické dokumentace klienta.

**24. Provedl NLZP záznam do ZD klienta o péči o CŽK (datum, délka zavedení, podpis, otisk jmenovky)?**

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	9	90 %
NE	1	10 %



Obrázek 9 Provedl NLZP záznam do ZD klienta o péči o CŽK (datum, délka zavedení, podpis, otisk jmenovky)?

V 9 případech zdravotník provedl záznam do ZD klienta, v 1 případě záznam nebyl zaznamenán.

## 9.2 Dodržování platného metodického pokynu při ošetřování zavedeného centrálního žilního katétru

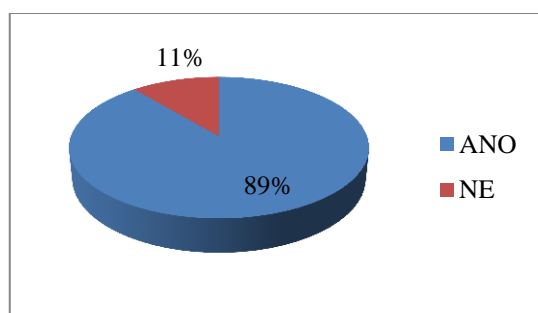
Během praxe jsem viděla celkem 9 ošetření zavedeného centrálního žilního katétru.

Dle platného MP se ošetrovatelská péče provádí jednou za 7 dní v případě užití krytí s 2 % chlorhexidinem.

<b>1. Provádí výkon oprávněný pracovník?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	9	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Ošetrovatelskou péči prováděl vždy oprávněný pracovník.

<b>2. Má NLZP správně nachystané pomůcky k výkonu?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	8	89 %
<b>NE</b>	1	11 %



Obrázek 10 Má NLZP správně nachystané pomůcky k výkonu?

8 zdravotníků z 9 mělo správně nachystané pomůcky o ošetření CŽK. 1 zdravotník neměl nachystané všechny pomůcky.

### 3. Provedl NLZP péči CŽK až po provedení povrchového úklidu a dezinfekci?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	9	100 %
NE	0	0 %

Ošetření centrálního žilního katétru bylo provedeno vždy až po provedení povrchového úklidu a dezinfekci.

### 4. Poučil NLZP klienta o převazu CŽK dle stavu vědomí?

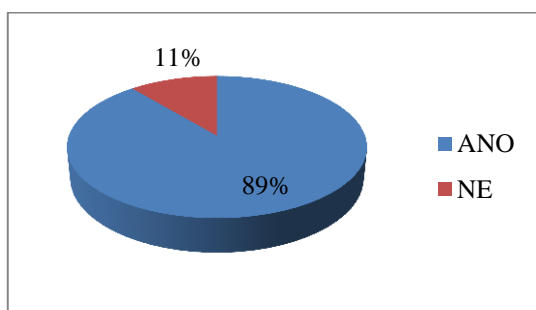
	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	4	44 %
NE	5	56 %

**Nemožno informovat vzhledem ke zdravotnímu stavu pacientů.**

Vzhledem ke zdravotnímu stavu klientů některé nebylo možné informovat o převazu CŽK.

### 5. Provedl NLZP HDR rukou?

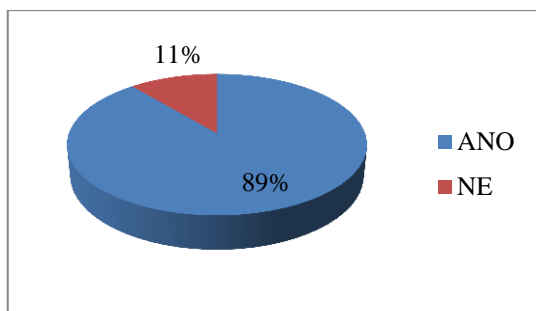
	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	8	89 %
NE	1	11 %



Obrázek 11 Provedl NLZP HDR rukou?

Správnou HDR před výkonem provedlo 8 zdravotníků. 1 zdravotník ji neprovedl správně nebo vůbec.

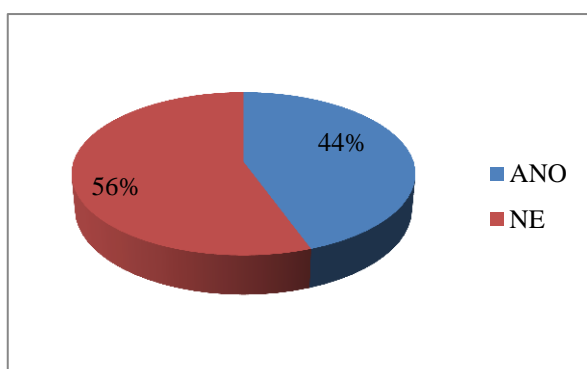
6. Použil NLZP čisté ochranné pomůcky?		
	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	8	89 %
NE	1	11 %



Obrázek 12 Použil NLZP čisté ochranné pomůcky?

8 zdravotníků použilo čisté ochranné pomůcky, 1 zdravotník čisté ochranné pomůcky nepoužil.

7. Provedl NLZP správně dezinfekci okolí místa vpichu CŽK dle platného DŘ?		
	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	4	44 %
NE	5	56 %

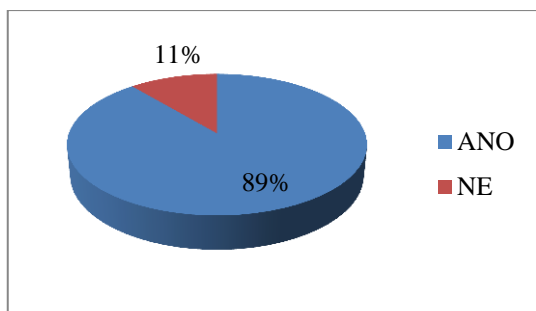


Obrázek 13 Provedl NLZP správně dezinfekci okolí místa vpichu CŽK dle platného DŘ?

Dezinfekci místa vpichu CŽK správně provedli 4 zdravotníci, 5 zdravotníků dezinfekci místa vpichu CŽK provedlo špatně.



<b>8. Označil NLZP krycí folii datem ošetření?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	8	89 %
<b>NE</b>	1	11 %



Obrázek 14 Označil NLZP krycí folii datem ošetření?

8 zdravotníků označilo krycí folii datem ošetření. 1 zdravotník neoznačil krycí folii datem ošetření.

<b>9. Provedl NLZP dezinfekci spojovací linky při každém vstupu do ní?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	9	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Všech 9 zdravotníků provedlo dezinfekci spojovací linky při každém vstupu do ní.

**10. Provedl NLZP dezinfekci bezjehlového vstupu před aplikací léků otřením alkoholovým ubrouskem s 2% chlorhexidinem?**

	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	9	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Všichni zdravotníci provedli dezinfekci vstupu alkoholovým ubrouskem s 2% chlorhexidinem (případně dezinfekcí ve spreji) před aplikací léků.

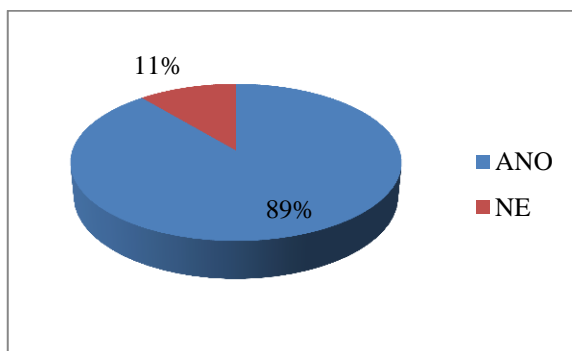
**11. Propláchl NLZP před aplikací bezjehlový vstup fyziologickým roztokem?**

	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	9	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Zdravotníci vždy před aplikací vstup propláchl fyziologickým roztokem.

## 12. Použil NLZP ochranné nesterilní rukavice po předchozí HDR při aplikaci intravenózních léčiv?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	8	89 %
NE	1	11 %



Obrázek 15 Použil NLZP ochranné nesterilní rukavice po předchozí HDR při aplikaci intravenózních léčiv.

8 zdravotníků použilo ochranné nesterilní rukavice po předchozí HDR při aplikaci intravenózních léčiv. 1 zdravotník nepoužil ochranné nesterilní rukavice po předchozí HDR.

## 13. Byl vyměněn spojovací set a bezjehlový vstup po každé aplikaci transfuzních přípravků?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	1	100 %
NE	0	0 %

**Transfuzní přípravek byl po dobu výzkumu podán u jednoho pacienta.**

V době praxe se podala jedna transfúze. Spojovací set a bezjehlový vstup byl po každé aplikaci vyměněn.

### 9.3 Dodržování platného metodického pokynu při dekanylaci centrálního žilního katétru

Během konané praxe jsem viděla celkem 6 dekanylací.

Dekanylace byla provedena nejčastěji z důvodu nutnosti výměny katétru po 10 dnech dle platného MP.

<b>1. Provádí výkon oprávněný pracovník?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	6	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Výkon vždy prováděl oprávněný pracovník.

<b>2. Má NLZP správně nachystané pomůcky k výkonu?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	5	83 %
<b>NE</b>	1	17 %

5 zdravotníků z 6 mělo správně nachystané pomůcky k dekanylaci. 1 zdravotník neměl nachystané pomůcky správně.

<b>3. Ověřil zdravotník totožnost klienta před dekanylací?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	6	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Zdravotnický pracovník vždy ověřil před dekanylací totožnost pacienta.

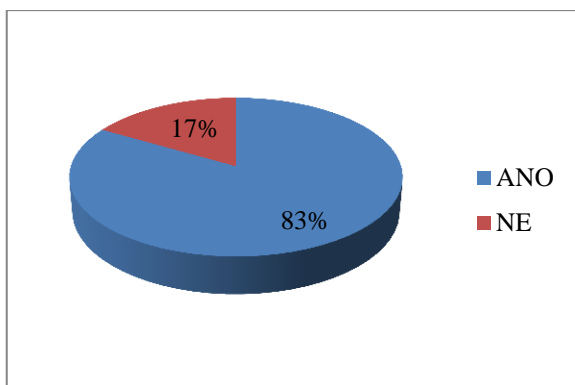
Vzhledem ke zdravotnímu stavu některých pacientů není možné provést aktivní identifikaci. Zde je možná pouze kontrola identifikačního náramku se jménem uvedeném na monitoru.

<b>4. Byl klient informován lékařem o dekanylaci dle stavu vědomí?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	0	0 %
<b>NE</b>	6	100 %
<b>Vzhledem ke zdravotnímu stavu pacientů nebyly podány informace o výkonu.</b>		

<b>5. Byl klient informován NLZP o výkonu dle stavu vědomí?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	0	0 %
<b>NE</b>	6	100 %
<b>Vzhledem ke zdravotnímu stavu pacientů nebyly podány informace o výkonu.</b>		

Vzhledem ke zdravotnímu stavu pacienti nebyli informováni o provedení výkonu lékařem a NLZP.

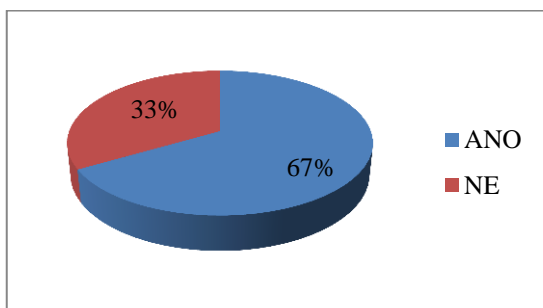
<b>6. Provedl NLZP HDR dle platného MP?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	5	83 %
<b>NE</b>	1	17 %



Obrázek 16 Provedl NLZP HDR dle platného MP?

5 zdravotníků správně provedlo HDR dle platného MP, 1 zdravotník HDR neprovedl.

<b>7. Použil NLZP nesterilní ochranné pomůcky při dekanylaci?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	4	67 %
<b>NE</b>	2	33 %

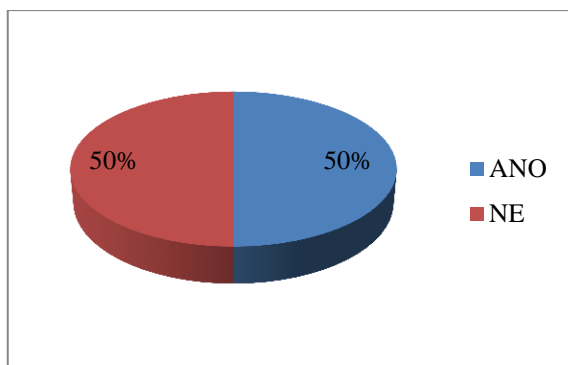


Obrázek 17 Použil NLZP nesterilní ochranné pomůcky při dekanylaci?

4 zdravotníci použili nesterilní ochranné pomůcky při dekanylaci. 2 zdravotníci nepoužili žádné ochranné pomůcky.

### 8. Provedl NLZP dezinfekci místa okolí CŽK dle platného MP?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	3	50 %
NE	3	50 %

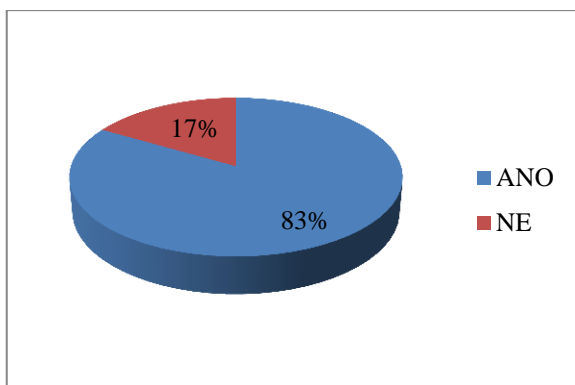


Obrázek 18 Provedl NLZP dezinfekci místa okolí CŽK dle platného MP?

3 zdravotníci správně provedli dezinfekci místa vpichu CŽK a okolí a 3 zdravotníci dezinfekci místa vpichu a okolí neprovedli správně.

### 9. Dodržel NLZP během výkonu zásady asepse?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	5	83 %
NE	1	17 %



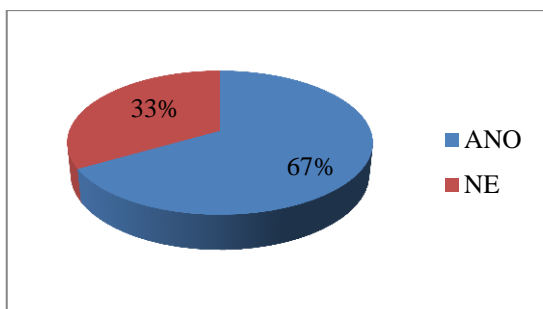
Obrázek 19 Dodržel NLZP během výkonu zásady asepsy?

5 zdravotníků z 6 dodrželo během výkonu zásady asepsy, 1 zdravotník zásady asepsy během výkonu nedodržel.

10. Byl odeslán konec CŽK na mikrobiologické oddělení?		
	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	6	100 %
NE	0	0 %

Konec od CŽK byl vždy poslán na mikrobiologické oddělení.

11. Odezinfikoval NLZP místo vpichu po odstranění katétru?		
	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	4	67 %
NE	2	33 %

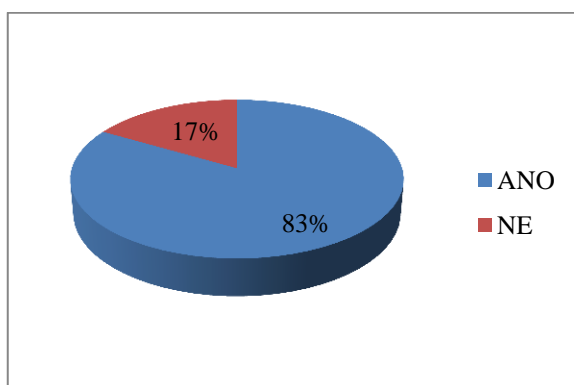


Obrázek 20 Odezinfikoval NLZP místo vpichu po odstranění katétru?



4 zdravotníci odezinfikovali místo vpichu po odstranění katétru. 2 zdravotníci tak neučinili.

<b>12. Ošetřil NLZP místo vpichu dle platného MP</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	5	83 %
<b>NE</b>	1	17 %



Obrázek 21 Ošetřil NLZP místo vpichu dle platného MP?

5 zdravotníků správně ošetřilo místo vpichu dle platného Metodického pokynu.

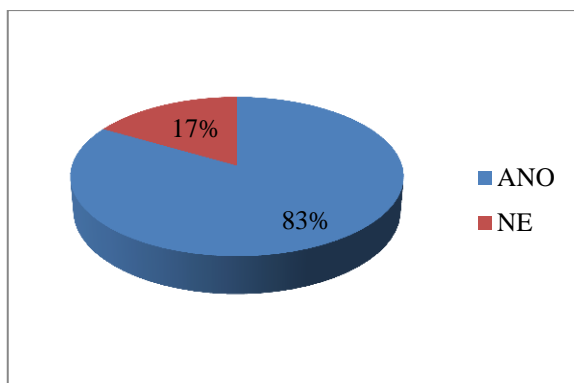
1 zdravotník místo vpichu neošetřil správně.

<b>13. Provedl NLZP po skončení výkonu HDR?</b>		
	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost v %</b>
<b>ANO</b>	6	100 %
<b>NE</b>	0	0 %

Všichni zdravotníci provedli po skončení výkonu HDR.

#### 14. Označil NLZP krytí datem převazu?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	5	83 %
NE	1	17 %



Obrázek 22 Označil NLZP krytí datem převazu?

5 zdravotníků označilo krytí datem převazu, 1 zdravotník tak neučinil.

#### 15. Zlikvidoval NLZP použité pomůcky a ostré předměty dle platných MP?

	Absolutní četnost	Relativní četnost v %
ANO	6	100 %
NE	0	0 %

Všichni zdravotníci zlikvidovali použité pomůcky a ostré předměty dle platných Metodických pokynů.

## 10 DISKUZE

### Retrospektivní studie

Ze statistického zpracování dat vyplývá, že v období let 2010 – 2014 vzniklo v jednom daném zařízení celkem 195 infekcí krevního řečiště.

Od roku 2010-2013 docházelo k postupnému vzestupu incidence infekcí krevního řečiště (počet nově vzniklých případů). Mezi rokem 2013-2014 však došlo k výraznému poklesu incidence infekcí krevního řečiště. Rozdíl v počtech případů může být zapříčiněn jednak skladbou hospitalizovaných pacientů, epidemiologickou situací, ale i zavedením různých opatření, jako například nový metodický pokyn v péči o centrální žilní katétrů.

Nejvíce infekcí krevního řečiště se v daném zdravotnickém zařízení objevilo na odděleních intenzivní a resuscitační péče a u zavedených centrálních žilních katétrů.

Na oddělení intenzivní a resuscitační péče jsou přijímáni pacienti ve velmi vážném zdravotním stavu, často ohrožení na životě. Tito pacienti jsou oslabeni jednak svým vlastním onemocněním, pro které jsou hospitalizováni, dalšími přidruženými onemocněními, podanou léčbou (různé kombinace antibiotik), malnutricí, vysokým věkem pacientů, ale i zavedením invazivních vstupů, které představují snadnou cestu pro vstup infekce. Tito pacienti jsou mnohem více ohrožení vznikem nozokomiální nákazy, než pacienti hospitalizovaní na odděleních standardní péče. Výrazným rezervoárem patogenů také představují ruce zdravotnického personálu (Burke A. Cunha, 1998, s. 18-19; Sas, 2010, s. 1081).

Ze získaných dat bylo možné zjistit výskyt jednotlivých patogenů vyvolávajících infekci krevního řečiště v závislosti na počtu dnů od zavedení katétru.

Dle dostupné literatury se v prvních 4 dnech od zavedení katétru vyskytují patogeny zavlečené z komunity, jako například hemolytické streptokoky, enterokoky, stafylokoky.

Od 5. dne od zavedení katétru nastupují patogeny typické pro nemocniční prostředí – tzv. multirezistentní kmeny, jako například MRSA (methicilin rezistentní *Staphylococcus aureus*), koaguláza negativní stafylokoky (*Staphylococcus epidermis*, *haemolyticus*), enterokoky (*Enterococcus faecalis*) (Šrámová, 2013, s. 28-29).

V souboru získaných dat případů infekce krevního řečiště se v intervalu 1-5 dnů od zavedení katétru nejčastěji vyskytovali patogeny typu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis* nebo *Staphylococcus haemolyticus*.

V intervalu od 6-10 dnů od zavedení katétru byly nejčastějšími patogeny potvrzeny *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus epidermis* nebo *Enterococcus faecalis*.

V intervalu od 11-15 dnů od zavedení katétru byli nejčastějšími patogeny *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus haemolyticus* či *Klebsiella pneumoniae*.

Výsledky jsou téměř srovnatelné s dostupnou literaturou. Některé rozdíly mohou být způsobeny tím, že byl stanoven interval v počtech dnů od zavedení katétru po 5 -ti dnech, rozdíly v epidemiologické situaci či menšího počtu infekcí krevního řečiště v jednotlivých letech.

## **Vlastní skryté pozorování**

Skryté pozorování proběhlo na Anesteziologicko-resuscitačním oddělení předem dané nemocnice v délce 5 – ti týdnů a navazovalo na retrospektivní studii.

Správně provedenou ošetrovatelskou péčí o invazivní vstupy můžeme předejít řadě komplikací.

Správným mytím rukou lze snížit výskyt infekce až o 25-50 % a při užívání ochranných rukavic snižujeme kontaminaci rukou personálu až o 77 % (Šrámová, 2013, s. 263-270; Workman, 2006, s. 47-56).

Skryté pozorování bylo zaměřeno na dodržování platného metodického pokynu (MP) daného oddělení v oblasti kanylace centrálníhožilního řečiště, ošetrovatelské péči o zavedený centrální žilní katétr a dekanylaci centrálního žilního katétru.

Mezi nejčastější chyby v jednotlivých oblastech se jednalo o nepoužívání ochranných pomůcek při výkonu ze strany NLZP, nesprávná hygienická dezinfekce rukou nebo nesprávná dezinfekce místa vpichu centrálního žilního řečiště.

Výsledky mohly být ovlivněny malým počtem pozorování, protože ošetření místa vpichu katétru se dle platného MP provádí jednou za 7 dní v případě užití krytí s chlorhexidinem a výměna katétru se provádí jednou za 10 dní.

Péče o centrální žilní katétr je pro zdravotnický personál každodenní rutinou, i když v současnosti se interval mezi převazy prodlužuje. Důvodem je užívání semipermeabilního krytí s 2 % chlorhexidinem, které má celou paletu výhod.

Hlavní výhodou je prodloužení doby expozice na místě vpichu a tedy snížení rizika zavlečení infekce během převazu. Dle výrobce je udávaná délka užívání až 7 dní. Po tuto dobu není nutné provádět ošetření místa vpichu. Výměna krytí se provede po uplynutí doby užití krytí, při jeho odchlípení či výrazném znečištění.

Další výhodou je vizuální kontrola místa vpichu – zda není místo zarudlé, oteklé, krvácení z místa vpichu.

Problémem může být vyšší cena krytí či případná alergie ze strany pacienta.

Dalšími faktory, které mohou přispět ke vzniku infekce a nebyly předmětem zkoumání, mohou být materiály, ze kterých je katétr vyroben, místo zavedení katétru, délka zavedení katétru, užívání různých infuzních roztoků, katétrů s více vstupy a mnoho dalších.

Tedy lze říci, že vznik nozokomiální infekce krevního řečiště je multi-faktorový a je nutné se zaměřit na všechny dané oblasti.

Skryté pozorování má své výhody i nevýhody. Jako výhodu spatřuji to, že o pozorování pozorovaná osoba neví a tím výsledek není zkreslen, nicméně při skrytém pozorování není zápis do pozorovacího dokumentu proveden ihned, dochází k časovému prodloužení a tím může dojít k opomenutí některých skutečností.

Při hodnocení je dle mého názoru nejlepší, pokud jej provádí nezávislá osoba, aby bylo hodnocení co nejobjektivnější.

Výsledky pozorování mají přinést zdravotnickému personálu objektivní pohled na danou problematiku a zaměřit se na nedostatky. Z výsledků skrytého pozorování se domnívám, že je potřeba se zaměřit na edukaci NLZP v správné hygieně rukou a používání ochranných pomůcek, které jsou pro ošetřování klíčové.

## 11 ZÁVĚR

Nozokomiální nákazy jsou neustále aktuálním tématem. Můžeme se s nimi setkat prakticky na všech odděleních zdravotnických zařízení. U některých pacientů mohou způsobit lehké obtíže, u jiných mohou být příčinou smrti.

Nozokomiální nákazy by v žádném případě neměly být opomíjeny či podceňovány a je nutné jim věnovat pozornost.

K této problematice existuje celá řada publikací, výzkumů a studií, které mohou přinést nové, jiné poznatky v prevenci či léčbě nozokomiálních nákaz.

Jak již bylo dříve uvedeno, důležitá je prevence nozokomiálních nákaz, která je ve všech ohledech méně náročnou, než řešení komplikací, které vznikly nozokomiální nákazou.

A doporučení pro praxi?

Výsledky celého výzkumu byly předány dané nemocnici a konkrétnímu oddělení. Dané zdravotnické zařízení může nadále stejným způsobem vyhodnocovat počty nozokomiálních infekcí krevního řečiště v dalších letech a sledovat tak celkový vývoj výskytu a to nejen u infekcí krevního řečiště, ale i u ostatních nozokomiálních nákaz.

Skryté pozorování, které proběhlo na oddělení ARO, má zase pomoci nastítnit nedostatky vznikající při poskytování ošetrovatelské péči a redukovat je vhodnou edukací personálu či dalšímu sledování dodržování metodického pokynu pomocí vytvořeného záznamového archu, který je uveden v příloze.

Tyto výsledky nemají sloužit k jakýmkoliv represím zdravotnického personálu. Výsledky celého pozorování mohly být ovlivněny malým počtem pozorování, délkou mé odborné praxe či tím, že z důvodu skrytého pozorování, byly záznamy provedeny s časovým prodlením.

## 12 POUŽITÁ LITERATURA

### Monografie

1. ADAMS, B. a C. E. HAROLD. *Sestra a akutní stavy od A do Z*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 1999, 488 s. ISBN 80-7169-893-8.
2. ADAMUS, Milan a kolektiv. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, 358 s. ISBN 978-80-244-2996-0.
3. CUNHA, A. Burke. *Infectious Diseases in Critical Care Medicine*. 2. vyd. New York: Marcel Dekker, Inc., 1998, 848 s. ISBN 0-8247-0114-3.
4. ČERNÝ, Vladimír a kol. *Sepse v intenzivní péči*. 2. vyd. Praha: MAXDORF JESSENIUS, 2005, 212 s. ISBN 80-7345-054-2.
5. DOSTÁL, Václav a kolektiv. *Infektologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2005, 338 s. ISBN 80-246-0749-2.
6. DRÁBKOVÁ, Jarmila. *Polytraumata v intenzivní medicíně*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2002, 308 s. ISBN 80-247-0419-6.
7. DUDA, Miloslav a kolektiv. *Práce sestry na operačním sále*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2000, 392 s. ISBN 80-7169-642-0.
8. GÖPFERTO VÁ, Dana, Petr PAZDIORA a Jana DÁŇOVÁ. *Epidemiologie (obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí)*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006, 299 s. ISBN 80-246-1232-1.
9. HERMAN, Jiří, Dalibor MUSIL a kolektiv. *Žilní onemocnění v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011, 280 s. ISBN 978-80-247-3335-7.

10. KASAL, Eduard a kolektiv. *Základy anesteziologie, resuscitace, neodkladné medicíny a intenzivní péče pro lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 197 s. ISBN 80-246-0556-2.
11. KOLÁŘ, Michal. *Infekce u kriticky nemocných*. 1. vyd. Praha: Galén, 2008, 379 s. ISBN 978-80-7262-488-1.
12. MAĎAR, Rastislav, Renata PODSTATOVÁ a Jarmila ŘEHOŘOVÁ. *Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006, 184 s. ISBN 80-247-1673-9.
13. MELTER, Oto a Annika MALMGREN. *Principy a praktika lékařské mikrobiologie*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 2014, 139 s. ISBN 978-80-246-2414-3.
14. NOVÁK, Karel a kolektiv. *Infekce v chirurgii – miniinvazivní radiodiagnostické a chirurgické trendy a další aktuální pohledy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2001, 260 s. ISBN 80-247-0229.
15. PACHL, Jan, Karel ROUBÍK a kolektiv. *Základy anesteziologie a resuscitační péče dospělých i dětí*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003, 374 s. ISBN 80-246-0479-5.
16. ROZSYPAL, Hanuš, Michal HOLUB a Monika KOSÁKOVÁ. *Infekční nemoci ve standardní a intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2013, 394 s. ISBN 978-80-246-2197-5.
17. SCHINDLER, Jiří. *Mikrobiologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010, 248 s. ISBN 978-80-247-3170-4.
18. SCHARFEN, Josef. *Diferenciální diagnostika v klinické mikrobiologii*. 1. vyd. Praha: Nucleus HK, 2013, 236 s. ISBN 978-80-87009-32-1.
19. STREITOVÁ, Dana a Renáta ZOUBKOVÁ. *Prevence sepse v intenzivní péči*. 1. vyd. Ostrava: Tribun EU, 2011, 90 s. ISBN 978-80-7368-830-1.



20. ŠRÁMOVÁ, Helena a kolektiv. *Nozokomiální nákazy*. 3. vyd. Praha: Maxdorf Jessenius, 2013, 400 s. ISBN 978-80-7345-286-5.
21. TŘEŠKA, Vladislav a kolektiv. *Propedeutika vybraných klinických oborů*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2003, 460 s. ISBN 80-247-0239-8.
22. TUČEK, Milan a kolektiv. *Hygiena a epidemiologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2012, 358 s. ISBN 978-80-246-2025-1.
23. VYTEJČKOVÁ, Renata a kolektiv. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011, 256 s. ISBN 978-80-247-3419-4.
24. WORKMAN, Barbara a Clare BENNETT. *Klíčové dovednosti sester*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006, 260 s. ISBN 80-247-1714-X.
25. ZADÁK, Zdeněk, Eduard HAVEL a kolektiv. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007, 336 s. ISBN 978-80-247-2099-9.

## Články

26. BOSTLOVÁ, Monika. Antiseptice v průběhu věků. *Sestra*. 2010, 11(20), 54-55. ISSN 1210-0404.
27. BUREŠ, Jan a Jan BEROUŠEK. Katétrem způsobené infekce krevního řečiště. *Anesteziologie & intenzivní medicína*. 2009, 3(20), 149-152. ISSN 1214-2158.
28. ČERNÝ, Vladimír. Practice Guidelines for Central Venous Access (A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access) – Výběr z doporučení. *Anesteziologie & intenzivní medicína*. 2012, 4(23), 212-214. ISSN 1214-2158.
29. DUČAIOVÁ, Jarmila a Blažena LITVÍNOVÁ. Prevence nozokomiálních infekcí respiračního systému. *Sestra*. 2013, 9(23), 55-56. ISSN 1210-0404.

30. CHRDLÉ, Aleš a kolektiv. Katérové infekce krevního řečiště – prevalence a intervence. *Časopis lékařů českých*. 2012, 1(151), 13-16. ISSN 0008-7335.
31. KŘÍKAVA, Ivo a Pavel ŠEVČÍK. Možnosti antimikrobiální ochrany centrálních žilních katétrů. *Anesteziologie & intenzivní medicína*. 2008, 19(4), 210-217. ISSN 12-14-2158.
32. MICHÁLEK, Pavel. Ultrazvuk v zobrazení a kanylaci centrálního žilního systému. *Anesteziologie & intenzivní medicína*. 2013, 8(24), 263-267. ISSN 1214-2158.
33. PETLACHOVÁ, Martina. Péče o centrální venózní katétry. *Pediatric pro praxi*. 2012, 13(1), 52-54. ISSN 1213-0494.
34. SAS, Igor. Nozokomiální infekce a infekce multirezistentními organismy v podmínkách intenzivní péče. *Postgraduální medicína*. 2010, 9(12), 1079-1087. ISSN 1212-4184.
35. STÁDNÍKOVÁ, Miroslava. Nozokomiální nákazy na OCHRIP. *Sestra*. 2010, 6(20), 38-40. ISSN 1210-0404.
36. SVOBODOVÁ, Jarmila, Rastislav MAĎAR a Martina MUTALOVÁ. Možnosti snížení incidence infekcí krevního řečiště u novorozenců. *Sestra*. 2010, 11(20), 64-67. ISSN 1210-0404.
37. TEJKALOVÁ, Renata, Leona MEJZLÍKOVÁ a Jaromíra KRATOCHVÍLOVÁ. Pokles výskytu rezistentních bakteriálních kmenů – multioborový přístup. *Sestra*. 2010, 11(20), 63-64. ISSN 1210-0404.

## **Webové zdroje**

38. O'GRADY, Naomi P. et al. 2011 Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. In: *Centers for Disease Control and Prevention*[online]. 2011 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>.

## 13 PŘÍLOHY

Dokument k hodnocení Metodického pokynu  
Asistence u kanylace centrálního žilního katétru a péče o centrální  
žilní katétr

Platnost MP – 2015-01-01

Účinnost – 2015-01-01

Kontrola aktuálnosti – dle potřeby

MP závazný pro NLZP a lékaře

## Zkratky použité v hodnocení

- CŽK – centrální žilní katétr
- DŘ – dezinfekční řád
- HDR – hygienická dezinfekce rukou
- CHDR – chirurgická dezinfekce rukou
- MP – metodický pokyn
- NLZP – nelékařský zdravotnický personál
- ZD – zdravotnická dokumentace

## Kritéria hodnocení k Metodickému pokynu

### Zavádění ČŽK

Kód	Kontrolní kritéria	Metoda hodnocení	ANO	NE
S1	Provádí výkon oprávněný pracovník?	Dotaz na personál		
S2	Má NLZP správně nachystané pomůcky k výkonu?	Kontrola oš. personálu		
P1	Provedl NLZP před kanylací ČŽK povrchový úklid a dezinfekci?	Kontrola oš. personálu		
P2	Provedl NLZP před kanylací HDR dle platného MP?	Kontrola oš. personálu		
P3	Používá NLZP ochranné pomůcky? (ústěnka, čepice)	Kontrola oš. personálu		
P4	Zkontroloval NLZP expiraci všech pomůcek?	Kontrola oš. personálu		
P5	Dodržel NLZP při chystání instrumentačního stolku zásady aseptiky?	Kontrola oš. personálu		
P6	Ověřil zdravotník před kanylací totožnost klienta?	Kontrola oš. personálu		
P7	Informoval lékaře klienta o zavedení ČŽK dle stavu vědomí?	Kontrola lékaře		
P8	Informoval NLZP klienta o péči o zavedený ČŽK dle stavu vědomí?	Kontrola oš. personálu		
P9	Provedl lékař před kanylací CHDR?	Kontrola lékaře		
P10	Použil lékař před kanylací stěrní ochranné pomůcky?	Kontrola lékaře		
P11	Provedl lékař dezinfekci místa vpichu dle platného DR?	Kontrola lékaře		
P12	Sledoval personál po celou dobu výkonu celkový stav klienta?	Kontrola oš. personálu		

<b>P13</b>	Provedl lékař po skončení výkonu HDR?	Kontrola lékaře		
<b>P14</b>	Provedl NLZP po skončení výkonu HDR?	Kontrola oš. personálu		
<b>P15</b>	Použil NLZP po skončení výkonu a HDR čisté nestenlní rukavice?	Kontrola oš. personálu		
<b>P16</b>	Použil NLZP v případě krvácení stenlní semipermeabilní folii bez chlorhexidinu?	Kontrola oš. personálu		
<b>P17</b>	Použil NLZP stenlní semipermeabilní folii s chlorhexidinem při nepřítomnosti krvácení?	Kontrola oš. personálu		
<b>P18</b>	Označil NLZP krycí materiál datem zavedení ČŽK?	Kontrola oš. personálu		
<b>P19</b>	Zlíkvidoval NLZP použité pomůcky a ostré předměty dle platných MP?	Kontrola oš. personálu		
<b>P20</b>	Provedl NLZP po úklidu pomůcek HDR?	Kontrola oš. personálu		
<b>P21</b>	Provedl lékař záznam do ZD klienta o zavedení ČŽK?	Kontrola lékaře		
<b>P22</b>	Provedl NLZP záznam do ZD klienta o péči o ČŽK (datum, délka zavedení, popis, otisk jmenovky)?	Kontrola oš. personálu		

#### ☒ Péče o zavedený ČŽK

<b>Kód</b>	<b>Kontrolní kritéria</b>	<b>Metoda hodnocení</b>	<b>ANO</b>	<b>NE</b>
<b>S1</b>	Provádí výkon oprávněný pracovník?	Dotaz na personál		
<b>S2</b>	Má NLZP správně na chycené pomůcky k výkonu?	Kontrola oš. personálu		
<b>P1</b>	Provedl NLZP péči o ČŽK až po provedení povrchového úklidu a	Kontrola oš. personálu		

	dezinfekci?			
P2	Poučil NLZP klienta o převazu ČŽK dle stavu vědomí?	Kontrola oš. personálu		
P3	Provedl NLZP HDR rukou?	Kontrola oš. personálu		
P4	Použil NLZP čisté ochranné pomůcky?	Kontrola oš. personálu		
P5	Provedl NLZP správně dezinfekci okolí místa vpichu ČŽK dle platného DŘ?	Kontrola oš. personálu		
P6	Označil NLZP krycí folii datem ošetření?	Kontrola oš. personálu		
P7	Provedl NLZP dezinfekci spojovací linky při každém vstupu do ní?	Kontrola oš. personálu		
P8	Provedl NLZP dezinfekci bezjehlového vstupu před aplikací léků otřením alkoholovým ubrouskem 2% chlorhexidinem?	Kontrola oš. personálu		
P9	Propláchl NLZP před aplikací bezjehlový vstup fyziologickým roztokem?	Kontrola oš. personálu		
P10	Použil NLZP ochranné nesterilní rukavice po předchozí HDR při aplikaci intravenózních léků?	Kontrola oš. personálu		
P11	Byl vyměněn spojovací set a bezjehlový vstup po každé aplikaci transfuzních přípravků?	Kontrola oš. personálu		

### Dekontaminace ČŽK

Kód	Kontrolní kritéria	Metoda hodnocení	ANO	NE
S1	Provádí výkon oprávněný pracovník?	Dotaz na personál		
S2	Má NLZP správně na chystané pomůcky k výkonu?	Kontrola oš. personálu		



<b>P1</b>	Ověřil zdravotník totožnost klienta před dekarýlací?	Kontrola oš. personálu	
<b>P2</b>	Byl klient informován lékařem o dekarýlacii dle stavu vědomí?	Kontrola lékaře	
<b>P3</b>	Byl klient informován NLZP o výkonu dle stavu vědomí?	Kontrola oš. personálu	
<b>P4</b>	Provedl NLZP HDR dle platného MP?	Kontrola oš. personálu	
<b>P5</b>	Použil NLZP nestenňní ochranné pomůcky při dekarýlacii? (ústěnka, rukavice)	Kontrola oš. personálu	
<b>P6</b>	Provedl NLZP dezinfekci místa okolí CZK dle platného manuálu?	Kontrola oš. personálu	
<b>P7</b>	Do držel NLZP během výkonu zásady asepse?	Kontrola oš. personálu	
<b>P8</b>	Byl odeslán konec CZK na mikrobiologické oddělení?	Kontrola oš. personálu	
<b>P9</b>	Odezinfikoval NLZP místo vpichu po odstranění katétru?	Kontrola oš. personálu	
<b>P10</b>	Ošetřil NLZP místo vpichu dle platného MP?	Kontrola oš. personálu	
<b>P11</b>	Provedl NLZP po skončení výkonu HDR?	Kontrola oš. personálu	
<b>P12</b>	Označil NLZP krytí datem převazu?	Kontrola oš. personálu	
<b>P13</b>	Zlikvidoval NLZP použité pomůcky a ostré předměty dle platných MP?	Kontrola oš. personálu	

#### HODNOCENÍ:

U každého kritéria v případě správného provedení zakřížkovat možnost ANO, v případě nesprávného provedení či neprovedení úkonu zakřížkovat možnost NE.