

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav ošetrovatelství

Hana Vykopalová

**Prevence katérových infekcí krevního řečiště**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Renáta Váverková

Olomouc 2016

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 30. dubna 2016

-----

podpis

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí bakalářské práce Mgr. Renatě Váverkové za cenné rady a připomínky, které mi byly poskytnuty při zpracování bakalářské práce.

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** Bakalářská práce

**Téma práce:** Prevence nozokomiálních nákaz v aspektu ošetrovatelské péče

**Název práce:** Prevence katérových infekcí krevního řečiště

**Název práce v AJ:** Prevention of catheter infection bloodstream

**Datum zadání:** 2015-06-24

**Datum odevzdání:** 2016-04-30

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetrovatelství

**Autor práce:** Vykopalová Hana

**Vedoucí práce:** Mgr. Renáta Váverková

**Oponent práce:**

### **Abstrakt v ČJ:**

Bakalářská práce s názvem Prevence katérových infekcí krevního řečiště se zabývá problematikou související se zaváděním centrálních a periferních katétrů do krevního řečiště. S centrálními a periferními katétry se setkává zdravotnický personál v každodenní praxi, a to zejména u pacientů na jednotkách intenzivní péče, kteří jsou ohroženi na životě, u dětských pacientů a u pacientů, u kterých je potřeba zajistit intravaskulární přístup. V této práci jsou předkládány informace o infekčních komplikacích, o bakteriích způsobující infekce krevního řečiště a o preventivních opatřeních, kterými by se měl zdravotnický personál řídit, aby došlo k co možná nejrapidnějšímu snížení infekcí krevního řečiště. Cílem této přehledové práce je dohledat publikované poznatky, které umožní sumarizovat poznatky vedoucí ke zkvalitnění ošetrovatelské péče u pacientů s centrálními a periferními katétry. K vytvoření bakalářské práce byly použity, jak literární zdroje, tak české a zahraniční zdroje z databází, jako je ProQuest, PubMed, Science Direct.

**Abstrakt v AJ:**

Bachelor thesis entitled Preventing catheter bloodstream infections deals with issues related to the implementation of the central and peripheral catheters into the bloodstream. The central and peripheral catheters meets medical staff in everyday practice, especially in patients in intensive care units who are at risk for life in pediatric patients and in patients who need secure intravascular access. In this work are presented information on infectious complications of bacteria causing bloodstream infection and on preventive measures which should govern medical staff in order to reduce possible bloodstream infections. The aim of this briefing paper is to trace the published findings that allow summarize findings to improve the quality of nursing care for patients with central and peripheral catheters. The creation of the thesis were used as literary sources and Czech and foreign sources from databases, such as ProQuest, PubMed, Science Direct.

**Klíčová slova v ČJ:** centrální žilní katétr, periferní žilní katétr, infekce, prevence, hygiena rukou, péče, komplikace, bakterie, infuzní sety, infuzní roztoky

**Klíčová slova v AJ:** central venous catheter, peripheral venous catheter infection prevention, hand hygiene, care, complications, bacteria, infusion sets, infusion solutions

**Rozsah:** 42 stran

# OBSAH

ÚVOD.....	7
1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI .....	9
2 INTRAVASKULÁRNÍ KATÉTRY V INTENZIVNÍ PÉČI.....	11
2.1 Infekční komplikace spojené s intravaskulárními katétry .....	12
2.2 Materiály intravaskulárních katétrů .....	16
3 POSTUPY V PREVENCI KATÉTROVÝCH INFEKČÍ.....	17
3.1 Zásady ošetřování intravaskulárních katétrů .....	17
3.2 Hygiena rukou.....	25
3.3 Povinnosti všeobecných sester.....	26
3.4 Význam a limitace dohledaných poznatků .....	27
ZÁVĚR.....	29
REFERENČNÍ SEZNAM .....	31
SEZNAM ZKRATEK .....	42

# ÚVOD

Centrální a periferní katétrů hrají důležitou roli nejen v péči u pacientů na jednotkách intenzivní péče, ale také u pacientů, kterým je potřeba z různého důvodu zavést katétr do krevního řečiště. Katétrů zavedené do krevního řečiště mohou způsobovat závažné komplikace, které mohou zhoršovat zdravotní stav jednotlivých pacientů. Tyto komplikace zvyšují náklady vynaložené na zdravotní péči nejen v USA, ale i v jiných zemích. V Západní Evropě a v USA se u více než 5 000 000 pacientů zavádí katétr do krevního řečiště (Frasca et al., 2010, s. 1). V České republice není přesně evidován počet pacientů, kterým byl katétr zaveden, a ani nejsou vyhodnoceny statistiky o komplikacích spojených se zavedeným katérem do krevního řečiště. Jediné údaje, které jsou k dispozici, jsou od zdravotnických firem, a to o počtu prodaných portů a katétrů. Tyto firmy udávají ročně okolo 5000 – 6000 prodaných intravaskulárních katétrů. Tyto čísla jsou však významně nižší než v západních zemích (Charvát, 2013, s. 3).

Management nemocnic v USA se neustále snaží ve spolupráci se Světovou zdravotnickou organizací (WHO), Institute for Healthcare Improvement (IHI) a dalšími organizacemi vytvářet mezinárodní doporučení a pokyny, které mají za cíl závažné komplikace zmírnit či odstranit (Ullman et al., 2014, s. 203). K závažným komplikacím patří infekce, flebitida nebo trombóza. Infekce krevního řečiště způsobují zejména bakterie, které se do krevního řečiště dostávají při manipulaci s katérem. Všeobecné sestry někdy nemají potřebné znalosti o ošetřování intravaskulárních katétrů (Maďar et al., 2006, s. 78-116). V souvislosti s touto problematikou je tedy možno si položit otázku: „Jaké jsou publikované poznatky o prevenci infekcí krevního řečiště v péči o pacienty se zavedeným centrálním či periferním katérem?“

Cílem bakalářské práce je předložit dohledané publikované poznatky týkající se problematiky prevence katérových infekcí krevního řečiště. Pro účely této práce byly stanoveny dílčí cíle.

Dílčí cíl 1

Předložit dohledané poznatky o výskytu katérových infekcí krevního řečiště.

Dílčí cíl 2

Předložit dohledané poznatky o prevenci katérových infekcí krevního řečiště.

Vstupní literatura:

MAĎAR, Rastislav, Řehořová, Jarmila, PODSTATOVÁ, Renáta. Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1673-9.

VORLÍČEK, Jiří et al. Klinická onkologie pro sestry. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-3742-3.

KRAJÍČEK, Milan et al. Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80247-0607-8.



# 1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

## ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

```
graph TD; A[ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI] --> B[VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA: Klíčová slova v ČJ: centrální žilní katétr, periferní žilní katétr, infekce, prevence, hygiena rukou, péče, komplikace, bakterie, infuzní sety, infuzní roztoky Klíčová slova v AJ: central venous catheter, peripheral venous catheter infection prevention, hand hygiene, care, complications, bacteria, infusion sets, infusion solutions Jazyk: čeština, angličtina, slovenština Období: 2010-2016]; B --> C[DATABÁZE: EBSCO, PubMed, Science Direct, ProQuest a Google-Scholar, Bibliographia medica Českoslovaca]; C --> D[Nalezeno 577 článků]; D --> E[Vyřazující kritéria: Nerecenzovaná periodika: 67 Články, které nesouvisí s daným tématem: 39 Neúplné texty: 471]; E --> F[SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ EBSCO: 12 PubMed: 8 Science Direct: 16 ProQuest: 9 Google-Scholar: 10]; F --> G[9];
```

### VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

**Klíčová slova v ČJ:** centrální žilní katétr, periferní žilní katétr, infekce, prevence, hygiena rukou, péče, komplikace, bakterie, infuzní sety, infuzní roztoky

**Klíčová slova v AJ:** central venous catheter, peripheral venous catheter infection prevention, hand hygiene, care, complications, bacteria, infusion sets, infusion solutions

**Jazyk:** čeština, angličtina, slovenština

**Období:** 2010-2016

### DATABÁZE:

EBSCO, PubMed, Science Direct, ProQuest a Google-Scholar, Bibliographia medica Českoslovaca

Nalezeno 577 článků

### Vyřazující kritéria:

Nerecenzovaná periodika: 67

Články, které nesouvisí s daným tématem: 39

Neúplné texty: 471

### SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ

EBSCO: 12

PubMed: 8

Science Direct: 16

ProQuest: 9

Google-Scholar: 10

## SUMARIZACE VYUŽITÝCH DOKUMENTŮ A PERIODIK

American Journal of Infection Control – 1 článek  
Australian Journal of Advanced Nursing – 1 článek  
The American Journal of Medicine – 3 články  
The American Surgeon – 2 články  
Critical care Medicine – 2 články  
Clinical Review – 1 článek  
Anaesthesia – 3 články  
Acta Anaesthesiologica Scandinavica – 1 článek  
Clinical Microbiology and Infection – 2 články  
Journal of the Association for Vascular Access – 2 články  
Journal of Infection and Public Health – 2 články  
Journal of Postgraduate Medicine – 2 články  
Journal of Infection and Chemotherapy – 1 článek  
Journal of Infection Prevention – 1 článek  
Kidney International – 1 článek  
Pediatrie pro sestry – 1 článek  
Ošetrovatel'stvo: teória, výskum, vzdelávanie – 1 článek  
International Journal of Clinical Medicine – 3 články  
Journal of Intensive Care Medicine – 2 články  
Academic Emergency Medicine – 2 články  
Clinical Journal of the American Society of Nephrology – 1 článek  
Nurse Education Today – 1 článek  
Nursing Times – 3 články  
Chinese Nursing Research – 1 článek  
Journal of Vascular and Interventional Radiology – 1 článek  
Intensive Care Medicine – 2 články  
Medical Tribune – 1 článek  
Medicína pro praxi – 1 článek  
BMJ Quality & Safety – 3 články  
Annals of Hematology – 1 článek  
Infection – 1 článek  
Clinical Infectious Diseases – 2 články  
Anesteziologie a intenzivní medicína – 1 článek  
International Journal of Advanced Nursing Studies – 2 články



Pro přehled publikovaných poznatků bylo  
použito celkem 62 dohledaných článků

## 2 INTRAVASKULÁRNÍ KATÉTRY V INTENZIVNÍ PÉČI

Zavádění intravaskulárních katétrů se stalo důležitou součástí moderní medicíny již od 40. let 20. století. V Ošetřovatelském slovníku je katétr definován jako: „*cévka, která se zasunuje do otvorů, a kterou může být odstraněna nebo doplněna tekutina*“ (Kolektiv autorů, 2007, s. 234). Zavádění katétrů a zajištění správného a spolehlivého přístupu do krevního řečiště je součástí každého léčebného postupu. Zavádí se nejen u pacientů v kritickém stavu, ale i u hospitalizovaných pacientů, jejichž zdravotní stav vyžaduje zavedení intravaskulárních katétrů. Své místo si zavádění katétrů našlo také v intenzivní pediatrii a také u pacientů s onkologickým onemocněním (Ševčík, Černý, Vítovec et al., 2003, s. 14-15).

Intravaskulární katétry zastávají v ošetřovatelské oblasti široké uplatnění a využívají se k aplikaci léků, tekutin a parenterální výživy, k odběrům krve pro laboratorní vyšetření a k měření hemodynamického tlaku. V intenzivní péči se podle Ševčíka využívají katétry také k podávání krevních derivátů a k zavedení dočasného kardiostimulátoru (Ševčík, Černý, Vítovec et al., 2003, s. 14-15). Zavádění katétrů umožňuje monitorování fyziologických funkcí pacienta, podávání infuzí, roztoků, antibiotické (dále jen ATB) léčby a aplikaci chemoterapeutik (Weekes et al., 2014, s. 65).

Do krevního řečiště se katétry zavádí centrální nebo periferní cestou. Na výběru katétru závisí celá řada faktorů, především celkový stav pacienta, doba používání, technika zavedení a jiné (Maďar et al., 2006, s. 73-116; Kapounová, 2007, s. 75-78).

Nejčastěji používaným typem intravaskulárních katétrů jsou periferní žilní katétry (dále jen PŽK). U PŽK je důležitá správná technika zavedení a vhodné místo aplikace. Vhodným místem zavedení je dorzum ruky, loketní jamka, v. jugularis externa a dorzum nohy, kam se aplikují léky, krevní deriváty a parenterální výživa (Ševčík, Černý, Vítovec et al., 2003, s. 13; Krajíček, 2007, s. 402).

U kriticky nemocných pacientů jsou častěji využívány centrální žilní katétry (dále jen CŽK). CŽK jsou využívány i v případech, kdy není ze zdravotních důvodů možné použít PŽK. CŽK jsou zaváděny do v. jugularis interna, v. subclavia, v. femoralis, v. basilica, v. mediana. Pacientům s tracheostomií se zavádí CŽK do v. subclavia, vpich je umístěn co nejdále od infekčního aerosolu z dýchacích cest (Kapounová, 2007, s. 15). CŽK se zavádí zejména z důvodu, že umožňují současně podávání tekutin a léků, monitorování, podávání infuzních roztoků i provádění odběrů krve (Lichvárová, 2011, s. 100). Tyto katétry se používají k zabezpečení cévního přístupu u pacientů, např. u chemoterapie, hemodialýzy apod. (Maďar et al., 2006, s. 73-116).

## 2.1 Infekční komplikace spojené s intravaskulárními katétry

Aplikace katétrů do krevního řečiště způsobují pacientům určitá rizika lokálních i celkových infekčních komplikací (Bodenham, Babu, Bennett et al., 2016, s. 1-13). Komplikace spojené s intravenózní terapií mají neblahý vliv na zdraví a kvalitu života pacientů. Infekce krevního řečiště jsou spojeny se zvýšeným počtem nemocných pacientů a zvýšenými náklady na zdravotní péči z důvodů delší hospitalizace a potřebné péče (Ševčík, Křikava, 2008, s. 210-217). Doba hospitalizace se díky infekci krevního řečiště může prodloužit až na 3 další týdny (Frasca et al., 2010, s. 1). Dále infekce krevního řečiště souvisí se zvýšeným procentem mortality (Krajíček, 2007, s. 402). Ševčík a Křikava (2008) uvádí, že se jedná o 10 – 20 % případů. Podle Richardsona et al. (2015, s. 256-261) infekce spojené se zaváděním katétrů do krevního řečiště zvyšují mortalitu až o 35 %. S tím souhlasí i Frasca et al. (2010, s. 1), kteří uvádí 35% výskyt mortality. Baker et al. (2010, s. 346) uvádí výskyt mortality mezi 12% až 25%. Nejvyšší podíl mortality uvádí Girgenti et al., a to až 47% (Girgenti et al., 2015, s. 70). Tyto infekce způsobují až 10 % nozokomiálních infekcí (Ševčík, Křikava, 2008, s. 210-217). Frasca et al. (2010, s. 1) uvádí daleko nižší procento výskytu infekcí, a to 3 %. Mařar et al. (2006, s. 78-80) uvádí, že CŽK zapříčiňují téměř 90 % všech infekcí krevního řečiště.

Infekce krevního řečiště jsou v USA evidovány až u 5 000 000 pacientů a každým rokem toto číslo stoupá (Frasca et al., 2010, s. 1; Girgenti et al., 2015, s. 69). Každá tato infekce si vyžaduje také velmi nákladnou léčbu a to asi \$ 45. 000 (Pronovost et al., 2010, s. 1-6). Baker et al. (2010, s. 346) odhaduje náklady vynaložené na jednu infekci mezi \$ 25. 000 až 35. 000 \$. Roční náklady spojené s katérovými infekcemi krevního řečiště způsobené bakteriemi se mohou vyšplhat až na \$ 6, 25 biliónů. V USA se v roce 2001 vyskytovalo 43. 000 infekcí krevního řečiště, v roce 2009 došlo k rapidnímu snížení výskytu, a to o 58 %. Podle odhadu bylo zachráněno 3000 – 6000 lidských životů. S tím se také snížily náklady a to o \$ 414 miliónu (Humhrey, 2015, s. 143).

Ačkoliv incidence lokálních infekcí spojených s PŽK je nízká, komplikace jsou závažné a vzhledem k frekvenci používání PŽK představují významný problém. PŽK se běžně používají ve zdravotnických zařízeních k podávání intravenózní terapie. Tyto katétry jsou spojené s řadou komplikací, které mohou být škodlivé pro zdraví pacienta. Důležité je důkladné posouzení pacienta a pečlivé zavedení katétru. Katétry nejčastěji způsobují záněty žil. Vznik embolie se vyskytuje při zavedení kanyly do povrchových žil na dolních končetinách. Výskyt embolie u pacientů se zavedeným katétrem se pohybuje v rozmezí od 0% - 17% (Smith, Nolan,

2013, s. 347). Riziko infekce lze minimalizovat. Hodnotíme celkový stav žil, zamezení flexe dostatečnou edukací pacienta, typy léků, které mají být aplikovány. Dále hodnotíme osmolalitu a pH, rychlost podávání infuzního roztoku, délku terapie, velikost kanyly ve srovnání s velikostí žíly a možné komplikace (Hu et al., 2016, s. 1-6; Fallouh et al., 2015, s. 723-724).

Použití CŽK sice zvyšuje pohodlí pacientů, ti jsou však ohroženi zejména tromboembolickými komplikacemi, které mohou mít za následek i úmrtí pacientů (Frykholm, Hammarskjöld, 2016, s. 1-4). Hu et al. (2016, s. 3) uvádí 2% - 26% výskyt hluboké žilní trombózy na horní končetině. O něco nižší výskyt hluboké žilní trombózy uvádí také Fallouh et al. (2015, s. 723), a to mezi 5% - 15%. Centrální žilní trombóza se projevuje otokem končetin, syndromem horní duté žíly a využívá se antikoagulační léčba (Krajíček, 2007, s. 412).

S tím souhlasí i Bureš (Bureš, Beroušek, Cvachovec, 2009, s. 149-152). Podle studií, CŽK s více lumeny zapříčiňují daleko větší riziko infekce než jednocestné katétry (Maďar et al., 2006, s. 78-80). S infekcemi spojenými s CŽK se uvádí několik definic. Jedná se o infekce krevního řečiště spojené s CŽK, a to CRBSI (catheter-related blood stream infection). Zde nejsou určena přesná kritéria pro stanovení bakteriálních kmenů. Dále je to CRB (catheter-related bacteremia), tedy bakteriémie související s katétre. Zde jsou vykultivovány stejné bakteriální kmeny z periferní krve, hemokultury, nebo katétru. Pokud hemokultura je negativní, nebo nebyla vůbec provedena, jedná se o CRS (catheter-related sepsis), tedy hovoříme o sepsi související s katétre (Ševčík, Kříkava, 2008, s. 210-217).

Výsledky retrospektivní studie popisují zvýšené riziko infekce při dlouhodobém zavedení CŽK u starších pacientů s onkologickým onemocněním. Snižování počtu infekčních onemocnění souvisí s omezením používáním CŽK. Lipitz-Snyderman ve své studii posoudili dopad dlouhodobých CŽK a následná rizika infekce. Dále popsali 2 základní metody, kterými může být infekce vyloučena. Jednou z možností je snížení použití CŽK u pacientů, u kterých zavedení CŽK přímo nevyžaduje zdravotní stav. Druhou z možností je dodržování zásad prevence infekce (Lipitz-Snyderman et al., 2011, s. 1-7).

Brunon et al. (2014, s. O1084-O1085) uvádí, že ve Francii v roce 2014 onemocnělo nozokomiálními nákazami 33 % pacientů s CŽK a 8,3 % pacientů s PŽK. Nejčastějšími původci katéetrových infekcí jsou koaguláza negativní stafylokoky a enterokoky (Walz et al., 2010, s. 131-138). Katéetrové infekce mohou být způsobeny mikroorganismy včetně *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, Enterokoky a *Escherichia coli*. Gramnegativní bakterie (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*) jsou pro zdraví pacienta velmi nebezpečné (Hass et al., 2012, s. 434-438). Tyto gramnegativní kmeny

se množí při špatně provedené hygieně rukou, dále při kontaminovaných ampulích, infuzích nebo kontaminovaných dezinfekčních prostředků (Mađar et al., 2006, s. 76).

Z rodu *Staphylococcus* se nejčastěji vyskytují bakterie *Staphylococcus epidermidis*, zodpovědná za 50 – 70 % infekcí krevního řečiště. Dále se často vyskytují *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus lugdunensis* a *Staphylococcus schleiferi* (Walz et al., 2010, s. 131-138). Za CRBSI jsou nejčastěji zodpovědné mikroorganismy koaguláza negativní *Staphylococcus* (23 %) a *Staphylococcus aureus* (17 %) (Gagneux-Brunon et al., 2014, s. O1084-85). Krajíček uvádí, že nejčastějšími původci infekce krevního řečiště jsou *Staphylococcus aureus* a *Staphylococcus epidermis* (Krajíček, 2007, s. 412). Procento mortality při CRBSI v důsledku gramnegativní bakterie je 12, 5 %, v porovnání s grampozitivní bakterií, kde je procento mortality 10 % (Hajjej at al., 2014, s. 167).

Infekce krevního řečiště jsou způsobené také kvasinkovou houbou rodu *Candida*, zodpovědná za vznik kandidémie. Kandidémie patří mezi 4 nejčastější nozokomiální infekce krevního řečiště v USA. Za vznik kandidémie stojí zejména zástupci *Candida albicans*, ale také *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis* a *Candida glabrata*. Podle Giri et al. (2013, s. 190-195) má vznik kandidémie spíše vzestupný trend. *Candida albicans* se vyskytují nejčastěji, ale v průběhu let došlo i k nárůstu non-*albicans* druhů (Giri et al., 2013, s. 190-195; Hofmann-Santos, 2013, s. 409-415).

Hlavní komplikací související se zaváděním intravenózních katétrů je flebitida. Mezi klinické příznaky patří zarudnutí, hnisavý otok, citlivost, které se mohou vyskytnout podél žíly a mohou způsobit zatvrdnutí. Pacient si může stěžovat na bolest buď kontinuálně, nebo v průběhu aplikace infuze a léčiv prostřednictvím kanyly. Příčiny mohou být septické, pokud byly provedeny nevhodné aseptické postupy během zavádění katétru. Ke vzniku flebitidy přispívá řada faktorů. Mezi ně patří materiál, ze kterého je katétr vyroben, místem zavedení katétru, nedostatečné asepse při zavádění katétrů, dobou výměny katétru (Salgueiro-Oliveira et al., 2013, s. 32-39).

Infekční zánět žil vzniká v důsledku přítomnosti mikroorganismů z kontaminované špičky katétru. Tyto infekce pochází z vlastní kožní mikroflóry nebo z křížové kontaminace mikroorganismů na PŽK a vstříkovacích otvorech. Infekční záněty vznikají při nedostatečné hygienické péči prováděné personálem. Opakovanou vizuální kontrolou přispívají všeobecné sestry k prevenci flebitidy. Pokud se klinické příznaky objeví, je nutné ihned odstranit katétr (Health & Medicine Week, 2014, s. 438).

Následkem neúspěšného zavádění kanyly nebo nepřiměřeným stlačením místa vpichu po extrakci kanyly se může objevit hematoma. Dále se můžeme setkat s extravazací látek do tkáně. Zde musíme dbát na dobrou fixaci kanyly a používání zejména flexibilní kanyly. Některé látky, aplikované mimožilně, mohou způsobit nekrózu tkáně (Kapounová, 2007, s. 74-75).

Mikroorganismy vstupující do těla extraluminálně se vyskytují na kůži pacienta, nebo intraluminálně, a ty jsou přítomny v katétrech, nebo z kontaminovaných intravenózních roztoků. Některé bezjehlové konektory jsou spojeny se zvýšeným výskytem infekcí krevního řečiště. Pravděpodobně z intraluminální trasy. Tyto infekce jsou důležité v patogenezi infekcí CŽK. Brzy po zavedení CŽK vznikají častěji infekce krevního řečiště extraluminální cestou, zatímco infekce vznikající intraluminální cestou vzniká při delším zavedení katétru (Mermel, 2010, s. 211-212). Jak uvádí Luft et al. (2010) ve svém článku, náchylnější ke vzniku infekcí jsou muži. Do studie, kterou společně s kolegy provedl, bylo zahrnuto celkem 126 (57,5%) mužů a 93 (42,5 %) žen. Bylo prokázáno, že u 41 (63,1 %) mužů došlo ke kolonizaci hrotu katétru, a tím ke vzniku infekce krevního řečiště, oproti 24 (36,9 %) ženám. Z těchto výsledků je patrné, že u mužského pohlaví je výskyt infekcí dvakrát vyšší, než ženského pohlaví. Luft a jeho kolegové ale uvádí, že při dalších výzkumech se rozdíly v pohlaví neprokázaly (Luft et al., 2010, s. 1255-1257).

Podpůrnými faktory vzniku bakteriální infekce na JIP je rychlá kolonizace katétru nemocničním kmenem a častá manipulace s katétrech (Hass et al., 2012, s. 434-438). Většina bakteriálních infekcí vzniká migrací mikroorganismů z kůže v místě zavedení podél katétru do cévy a kontaminací infuzního systému, tj. spojky katétru nebo vstupů trojcestných kohoutků a ramp. Kapounová (2007, s. 75-78) uvádí, že při zvýšené teplotě je třeba myslet na možnost intravaskulární infekce. Mikrobiální kolonizace představují ložisko, ze kterého se mikroorganismy tranzitorně, intermitentně nebo kontinuálně vyplavují do krevního oběhu. Invazivní zákroky s použitím intravaskulárních katétrů jsou nejčastější příčinou nozokomiálních krevních infekcí (Křikava, Ševčík, 2008, s. 210-217).

Migrace kožních mikroorganismů z hrotu katétru je nejčastější způsob infekce, jak pro krátkodobé, tak i pro dlouhodobé žilní katétrů. Dlouhodobé žilní katétrů zůstávají na místě více, jak 15 dní (Kapounová, 2007, s. 75-78). Proces vzniku krevních katérových infekcí je multifaktoriální, např. věk, nemocnost (ischemická choroba srdeční, astma bronchiale), kombinace genetických a negenetických faktorů (Richardson et al. 2015, s. 256-261).

## 2.2 Materiály intravaskulárních katétrů

Důležitými determinanty katéetrových infekcí jsou i vlastnosti mikroorganismů a materiál, ze kterého je katétr vyroben. Některé materiály, z kterých je katétr vyroben, mohou být trombogenní a náchylné na infekci. Části původci katéetrových infekcí mají vyšší schopnost adherence na polymerové povrchy. Velmi citlivé na mikrobiální kolonizaci jsou katétrů vyrobené z polymerových povrchů (Křikava, Ševčík, 2008, s. 210-217).

Sas (2010, s. 1085) uvádí, že polyetylenové katétrů vedou k vyššímu riziku infekce, naopak, při používání polyuretanových a teflonových katétrů, jsou rizika menší. S tím souhlasí i Mađar, který kromě polyetylenových katétrů za rizikové považuje také polyvinylchloridové (Mađar et al, 2006, s. 73-116).

Katétrů impregnované Chlorhexidinem a Sulfadiazinem snižují četnost výskytu infekcí. Katétrů potažené antimikrobiálními nebo antiseptickými obaly snižují ulpívání mikroorganismů, a tím i riziko katéetrové infekce. Použitím těchto katétrů, se výrazně snižují nemocniční náklady (Bureš, Beroušek, Cvachovec, 2009, s. 149-152).

Podle Bureše (2009) výsledky těchto studií nejsou jednoznačně prokazatelné (Bureš, Beroušek, Cvachovec, 2009, s. 149-152). Ocelové jehly používané při zavádění PŽK mají stejnou míru infekčních komplikací jako teflonové katétrů. Použití ocelových jehel způsobuje infiltraci intravenózních tekutin do podkožních tkání (O'Grady et al., 2011, s. 179-181).

Komplikovaný proces kolonizace bakterií má za následek vznik biofilmu. Bakterie se velmi dobře umí přizpůsobit změněným podmínkám. Biofilmem označujeme společenství mikrobů. Vznikají na pevných plochách a jsou obaleny hmotou, kterou produkují. Tito mikrobi navíc vykazují změněný genotyp. Produkující hmota biofilmu má pro mikroby ochranný význam. Mikrobi dokáží kolonizovat a vytvořit biofilm již za 24 hodin po umístění katétrů a bakterie mohou proudit do systémového oběhu (Pérez-Zárate et al., 2015, s. 33-39). To způsobuje bakteriémií nebo sepsi. Paréz-Zápare et al. (2015) ve svém článku uvádí, že biofilm zabraňuje účinku ATB. Pokud biofilm není možné z katétrů odstranit, je velmi obtížné k eliminaci biofilmu použít léčbu ATB (Pérez-Zárate et al., 2015; s. 33-39; Křikava, Ševčík, 2008, s. 210-217).



### **3 POSTUPY V PREVENCI KATÉTROVÝCH INFEKČÍ**

Hlavní náplní zdravotnického personálu je provádění prevence vedoucí ke snížení počtu těchto infekcí. Pokud nemocnice chtějí snížit náklady na zdravotní péči, toto úsilí musí být multidisciplinární. Zdravotnický personál, který pečuje o CŽK a PŽK, musí dodržovat přísná hygienická a bezpečnostní opatření vedoucí ke snížení počtu infekcí krevního řečiště. Opatření vedoucí k minimalizaci infekcí krevního řečiště, musí najít rovnováhu mezi bezpečností pacientů a efektivitou vynaložených nákladů. To znamená, že je třeba organizovaných programů, které sledují a vyhodnocují péči o CŽK a PŽK, a poskytují vzdělávání pro všechny všeobecné sestry (Maďar et al., 2006; Kapounová, 2007).

Specializované týmy sledují zavedené CŽK a PŽK a zajišťují další vzdělávání všeobecných sester. Tyto týmy inovují postupy a standardy péče o katétry, převazy, optimální hygienické praxe, kožní antisepsi i dodržování maximální sterilní bariéry (Legemaat et al., 2015, s. 1003-1010). Tyto postupy jsou klíčové a jsou definovány jako skupina intervencí založených na důkazech. Dále se věnují správnému umístění katétru, péči o katétry a sledováním místa vstupu katétru. Založené týmy jsou dále zodpovědné za zachování integrity kůže, monitorování komplikací a také za provádění včasných intervencí (Legemaat et al., 2015, s. 1003-1010).

Za důležitý postup v prevenci infekcí je v ošetrovatelském procesu nezbytně důležité vedení dokumentace a postup zavádění katétru. Do dokumentace se zaznamenává datum, čas a důvod zavedení a odstranění katétru a také známky infekce. Royal College of Nursing (RCN) (2010) uvádí, že každá nemocnice by měla vést kvalitní dokumentaci a tím přispět ke zlepšování kvality péče o pacienty (McCallum, Higgins, 2012, s. 14-15).

Budoucí studie potřebují dobře definované výsledky a popis cévních přístupových týmů. Kromě toho, budoucí studie je třeba rozšířit, aby zahrnovaly výsledky, komplikace a snížení nákladů. Kvalitní péče o katétry ze strany všeobecných sester má zásadní význam v dodržování standardů u pacientů. Při správné péči o katétry a aplikaci současných poznatků lze prodloužit životnost katétrů, snížit morbiditu a mortalitu nemocných, a tím zvýšit kvalitu života pacientů (O'Grandy et al., 2011, s. 162-193).

#### **3.1 Zásady ošetřování intravaskulárních katétrů**

Jedním z nejzákladnějších, ale rozhodujících faktorů prevence katéetrové infekce krevního řečiště, je pečlivá sterilní technika během zavádění katétru. Ve srovnání s PŽK, CŽK nesou

významně vyšší riziko infekce a proto úroveň bariérových opatření musí být přísnější (Rosetti, Tronchin, 2015, s. 742-747).

Před zavedením katétru je místo ošetřeno sterilní gázou namočenou v Povidon-jódu. Katétr má být kryt transparentním obvazem. Obvazy musí být sterilní a semipermeabilní. Převazy provádíme každý 3. den. Dále je nutné převazy provádět při každém znečištění nebo prosáknutí. Nesterilní krytí není doporučováno. Správná aplikace krytí udrží bezpečně katétr a minimalizuje riziko flebitidy. Pokud se obvaz orosí, je nutné jej vyměnit. Obvazy nesmějí být zajištěny bandáží, protože zadržují vlhkost a znemožňují vizuální kontrolu místa vpichu. V případě kontaminace krytí má být měněno i dříve. Intravaskulární katétr a obvazy napuštěné antimikrobiální látkou mohou být použity i u pacientů s recidivující infekcí. Je nutné důsledné sledování pacienta a pečlivá péče o katétr. Všechny katétr je nutné po zavedení krýt sterilním krytím, aby se minimalizovala rizika infekce. Pokud integrita není ohrožena, krytí není zvlhlé, včetně vytékání krve z místa vpichu, doporučuje se kontrolovat kanyly nejméně 1krát denně. Kanyla musí být kryta transparentním obvazem, aby místo vstupu kanyly bylo dobře vidět. Transparentní polopropustné polyuretanové krytí zabezpečují kontinuální vizuální kontrolu katétru a umožňují se pacientům koupat a sprchovat bez poškození krytí (Timsit et al., 2012, s. 1272-1278).

Dezinfekční prostředky používané při zavedení katétrů jsou na bázi Povidon-jódu nebo Chlorhexidinu. Povidon-jód se používal nejdříve ve formě vodného roztoku, v poslední době se využívá v kombinaci s ethanolem. Roztok Povidon-jódu je využíván ve Francii, v jiných zemích se naopak používá Chlorhexidin. Tento dezinfekční prostředek je k dispozici v různých koncentracích, a to od 0,5 do 4% a používá se buď samostatně, nebo v kombinaci alkoholu či jiných látek. Girard ve svém článku uvádí, že Chlorhexidin má lepší antiseptické účinky než Povidon-jód (Girard et al., 2012, s. 36).

Timsit a kolektiv provedli studii, ve které se prokázalo jako nejúčinnější opatření ošetřit kůži pacienta 2% Chlorhexidinem v 70% roztoku ethanolu (Timsit et al., 2012, s. 1272-1278). Stejného názoru jsou i Moureau a Flynn (2015), kteří zastávají také názoru, že před aplikací katétru je nutné dezinfikovat místo vpichu 2% Chlorhexidinem v 70% roztoku Isopropylalkoholu (Moureau, Flynn, 2015, Timsit et al., 2012, s. 1272-1278). Také Bureš na základě provedené metaanalýzy dospěl k závěru, že místo vpichu je nejvhodnější ošetřit 2% Chlorhexidinem, a navíc tento roztok doporučuje alespoň 30 sekund nechat zaschnout (Bureš, Beroušek, Cvachovec, 2009, s. 149-152).

Chaiyakunapruk ve své randomizované studii prokázal, že použití 10% vodného roztoku Povidon-jódu, je spojeno s dvojnásobným zvýšením infekcí krevního řečiště. Tato studie také

poukázala na fakt, že použití 5% alkoholu Povidonu-jódu je účinnější než 10% roztok Povidonu-jódu (Mimoz et al., 2016, s. 1-3).

Timsit a kolektiv provedli v roce 2012 multicentrickou randomizovanou studii, která porovnávala 3 typy transparentního krytí a krytí sterilní. Z transparentního krytí se jednalo o krytí Tegaderm s Chlorhexidinem glukonátem, vysoce lepící obvaz Tegaderm HP transparentní krycí fólie a dále standardní prodyšné hypoalergenní krytí Tegaderm transparentní krycí fólie. Krytí Tegaderm s Chlorhexidinem glukonátem je semipermeabilní transparentní obvaz s impregnovaným gelový polštářkem, který obsahuje 2% Chlorhexidin glukonát. Krytí Tegaderm s Chlorhexidinem výrazně snižuje výskyt infekcí krevního řečiště. Kontrola inserce závisí na typu obvazu a stavu pacienta. Obvaz musí být pravidelně kontrolován, zda není zvlhlý. Transparentní krytí musí být měněno po třech až sedmi dnech. Sterilní gázový obvaz musí být měněn po 2-3 dnech. Ze studie byli vyloučeni pacienti alergičtí na Chlorhexidin nebo na průhledné obvazy. Před zavedením katétru byla kůže ošetřena alkoholovým roztokem Povidon-jódem nebo alkoholovým roztokem s 2% Chlohexidinem. Krytí bylo měněno po 24 hodinách a dále po 3 až 7 dnech v souladu s běžnou praxí na každé JIP. Při znečištění byly obvazy ihned vyměněny. Při převazech byl použit alkoholový Chlorhexidin pro asepsi kůže. Pacienti byli sledováni po dobu 48 hodin. Pokud katétrů nebyly potřeba, byly ihned odstraněny. Hroty katétrů byly poté kultivovány kvantitativní technikou. Krytí s Chlorhexidinem vedlo ke snížení katérových infekcí oproti standartnímu krytí. Počet infekcí krevního řečiště se snížil při použití krytí s Chlorhexidinem z 2,11 na 1 až 0,69 na 1000 katetrizačních dnů. Při používání krytí s Chlorhexidinem se vyskytují méně kolonizované katétrů (Timsit et al., 2012, s. 1272-1278).

V kontrolované studii provedené Maki a Ringerem bylo zkoumáno použití transparentního krytí u více než 2000 pacientů se zavedeným PŽK. Jejich zjištění naznačuje, že míra kolonizace u katétrů krytá průhlednými obvazy (5,7 %) je srovnatelná s krytím z gázy (4,6 %). Z těchto výsledků je patrné, že neexistují žádné významné klinické rozdíly ve výskytu kolonizace katétrů. Transparentní krytí mohou být bezpečně ponechány na PŽK bez zvýšeného rizika vzniku tromboflebitidy. Pokud jde o krytí CŽK, provedená metaanalýza posoudila studii, která porovnávala riziko vzniku infekcí krevního řečiště pro skupiny s transparentním krytím oproti skupinám kryté sterilní gázou. Volba obvazu záleží na volbě oddělení. Pokud krev vytéká z místa zavedení katétrů, může být vhodnější krytí s gázou. Krytí s Chlorhexidinem snížilo riziko kolonizace katétrů a infekcí krevního řečiště (O'Grandy et al., 2011, s. 162-193).

V Center for Disease Control and Prevention (CDC) byly zveřejněny pokyny, které doporučují použití ATB k uzavření dlouhodobých katétrů. Pokyny nepopisují, jaká ATB jsou

vhodná a ani, jak dlouho má léčba trvat. Jako obecné pravidlo platí, že ATB je vybíráno na základě kultivace z krevního řečiště. Jednou z hlavních obav rutinního používání ATB, je vývoj rezistentních kmenů bakterií. Nicméně alternativní antimikrobiální zámky jsou stále více populární u dětských pacientů s CŽK. Randomizovaná kontrolovaná studie byla provedena u dětských pacientů. Studie porovnávala použití Taurolidinu citrátu a Heparinu k udržení průchodnosti katétrů u dětí léčených chemoterapií. Taurolidin je účinný proti širokému spektru mikroorganismů. Celkem 71 pacientů bylo zahrnuto do této studie. Z toho 35 pacientů bylo umístěno do intervenční skupiny a 36 pacientů do kontrolní skupiny. Výskyt katérové infekce krevního řečiště byl 1,3 na 1000 katétrů s Heparinem ve srovnání 0,3 infekcí na 1000 katetrizačních dnů s Taurolidinem. Více preferovaná je alternativa s ethanolem. Baktericidní vlastnosti ethanolu byly prokázány v několika in-vitro studiích (O'Grandy et al., 2011, s. 162-193).

Při uzavírání katétrů se doporučuje používat ATB určená k profylaxi proti infekcím krevního řečiště. Bylo realizováno několik studií, které porovnávaly použití Vancomycinu s Heparinem nebo Ciprofloxacin s Heparinem oproti samotnému používání Heparinu. Hendrickson a kolektiv ve své studii u dětských pacientů prokázali nižší výskyt infekcí krevního řečiště při používání Vancomycinu s Heparinem i Ciprofloxacinu s Heparinem, na rozdíl od samotného používání Heparinu. To samé prokázal i Carratala a kolektiv, který svůj výzkum realizovali u pacientů s onkologickým onemocněním. Saxena a kolektiv prokázali významné snížení infekcí krevního řečiště u dialyzovaných pacientů. Ke snížení infekčních a trombotických komplikací použili Cefotaxim společně s Heparinem. Ani u jedné studie nebyly uvedeny výsledky procentuálního zlepšení (Baker et al., 2010, s. 346-349).

Tenekteplasa je specifický fibrin, rekombinantní tkáňový aktivátor plazminogenu. Mění plazminogen na plazmin. Je bezpečný a efektivní pro obnovu funkce katétrů u pacientů s nefunkčním CŽK. CŽK, které jsou určeny k aplikaci infúzí látek a nutričních produktů, jsou často dysfunkční. Randomizovaná, placebem kontrolovaná studie vyhodnotila účinnost a bezpečnost Tenekteplasy k obnově funkce katétru (Lok et al., 2011, s. 587-598).

Tumlin a jeho kolegové zveřejnili článek, ve kterém popisují výsledky provedené v randomizované studii. Studie zkoumala, zda použitím Tenekteplasy lze obnovit průtok krve v nefunkčním katétru. Celkem do této studie bylo zařazeno 149 pacientů se zavedeným CŽK katétre, 75 z nich bylo pro obnovu průchodnosti katétru podáno placebo a 74 pacientům byla podána Tenekteplasa. Výzkum se uskutečnil v období od 2007 – 2008. Po jedné hodině mělo funkční katétr 22 % pacientů, kterým byla podána Tenekteplasa a pouze 5 % pacientů, kterým bylo podáno placebo. Celkem byly popsány 4 infekce krevního řečiště, a to 3 při použití

placeba a pouze 1 u použití Tenekteplasy, studie ale neuvádí, o které infekce přesně šlo. Vyskytly se ale nežádoucí účinky, a to nevolnost, bolest hlavy, zvracení, trombóza a bakteriémie. Při podání Tenekteplasy se vyskytlo krvácení dásní. Závěr této studie zněl, že Tenekteplasa má příznivý vývoj na bezpečnost pacientů ve srovnání s placebem. Sledování a udržení průchodnosti katétrů je důležité, protože při omezené průchodnosti se zvyšuje riziko infekce. Pokud je katétr obturovaný, zminimalizovat riziko můžeme pomocí aplikací trombolitik přímo do nefunkčního katétru (Tumlin et al., 2016, s. 631-636).

Také studie provedená Tebbim a jeho kolegy ukazuje na účinek Tenekteplasy pro obnovu průchodnosti CŽK. Pacientům, dětským i dospělým, byla podána Tenekteplasa v množství 2 ml. Tenekteplasa byla v CŽK ponechána 120 minut, pokud nedošlo ke změně, další dávka byla aplikována po dalších 120 minutách. Výsledky ukazují, že u 177 pacientů z 246, tedy u 72 % pacientů, byl katétr průchodný do 120 minut od podání první dávky. Nežádoucí účinky s podáním Tenekteplasy byly pozorovány, a to horečka, alergická reakce a nevolnost (Tebbi et al., 2011, s. 1117-1123).

Doba katetrizace je definována jako počet dní od zavedení katétru do jeho odstranění (O'Grady et al., 2011, s. 179-187). Sas uvádí, že CŽK a PŽK by měl být zaveden pouze na nezbytně nutnou dobu. Také dodávají, že čím déle je katétr zavedený, tím stoupá riziko infekce (Sas, 2010, s. 1084).

Longmate doporučuje výměnu CŽK po 7 dnech použití. Dále doporučuje vyhnout se kanylaci v. femoralis a používat ke kanylaci v. subclavia nebo v. jugularis interna. Uvádí, že je nezbytně nutné při zavádění dodržovat aseptické techniky, maximální sterilní bariéru a hygienu rukou (Longmate et al., 2011, s. 175-177). Nedoporučuje se odstraňovat CŽK při vzniku horečky. S tím souhlasí i Rickard a dodává, že katetry zavedené během akutního stavu se mají vyměnit po 24 hodinách po zavedení. Trvání antimikrobiální terapie je 7 – 21 dní. Míra úspěšnosti léčby se pohybuje v rozmezí 60 – 90%. Pokud je katétr odstraněn dříve, je u pacientů zvýšené riziko vzniku infekcí (Rickard et al., 2012, s. 1067-1069).

PŽK se doporučuje vyměňovat po 72 hodinách až 96 hodinách.(O'Grady et al., 2011, s. 179-187). Předčasné nebo zbytečné odstranění katétru může přerušit léčbu a zvýšit tak stres pro pacienta a náklady na nové umístění katétru (Rickard et al., 2012, s. 1067-1069).

Pattel et al. (2014, s. 125-126) popisují, že katetry umístěné do v. jugularis interna jsou spojeny s nižším rizikem infekce než katetry zaváděné do v. subclavia. Naproti tomu Choron uvádí, že katetry umístěné do v. subclavia jsou spojené s nižším výskytem infekčních komplikací (Choron, 2015, s. 527-529). Bureš a Sas uvádí v. subclavii jako místo zavedení s nejmenším rizikem vzniku infekcí (Bureš, Beroušek, Cvachovec, 2009, s. 150; Sas, 2010,

s. 1085). Tento vstup je upřednostňován i Lichvárovou, a to zejména u onkologických pacientů (Lichvárová, 2011, s. 101). Rizikovým místem vstupu je podle výše uvedených autorů v. femoralis. V. femoralis je bezpečná pouze do 3. dne od zavedení kanylce. CŽK umístěné během resuscitace do v. femoralis je naopak bezpečnější než do v. subclavia. V multicentrické kohortové studii provedené na JIP autoři zjistili, že katétrů zavedené do v. jugularis jsou náchylnější ke vzniku infekce než katétrů zavedené do v. subclavia. Tyto infekce vznikají z důvodů vzniku kolonizace kůže zapříčiněné z orofaryngeální sekrece (Bicudo et al., 2011, s. 338-339).

Sas popisuje míru kolonizace infekce u jednotlivých cév v procentech. U v. subclavia je infekční riziko pouze 5 %, u v. jugularis je to 17 % a u v. femoralis je riziko největší, a to 36 % (Sas, 2010, s. 1085). Metaanalýza provedená v roce 2015 popisuje, že nebyl shledán žádný rozdíl v četnosti infekcí při zavádění do v. subclavia, v. jugularis a v. femoralis (Choron, 2015, s. 527-529).

Katétrů s více lumeny mají vyšší riziko vzniku infekce, a to 13,1 %, ve srovnání s katétrů, které mají lumen jeden, a to 2,6 %. Frasca a jeho kolegové provedli v roce 2012 randomizovanou studii, do které bylo zahrnuto 270 pacientů se zavedeným katétre. Katétrů byly umístěny do v. femoralis nebo v. subclavia. Výsledkem studie bylo zjištěno, že katétrů zavedené do v. femoralis mají vyšší riziko kolonizace mikroorganismů (6,4%) než katétrů zavedené do v. subclavia (2 %). Riziko mikrobiální kolonizace vzrůstá u pacientů s indexem tělesné hmotnosti nižším než 24,2 a u pacientů s indexem tělesné hmotnosti nad 28,4 se riziko snížilo (Frasca et al., 2012, s. 3). Frykholm et al. (2014, s. 510) doporučuje dezinfikovat bezjehlové membrány před každým použitím. Bezjehlové membrány, konektory a ventily připojené k CŽK se doporučuje vyměňovat každý 3. den v nemocnici a alespoň 1 týdně v ambulantní péči. Heparin a ATB je vhodné použít u pacientů s dlouhodobým přístupem s oslabenou imunitou. Doporučuje se proplachovat kanylu fyziologickým roztokem po každém použití. V prospektivní kontrolované randomizované a dvojité zaslepené studii byl prokázán nižší výskyt infekce krevního řečiště při použití infuzních setů Certofix (Frykholm et al., 2014, s. 510-515).

Infuzní terapie je aplikována u 80 – 90 % pacientů. Doporučuje se používat 1 žilní vstup k aplikaci více infuzí najednou. Zde ale hrozí riziko zpětného roku infuze. Všeobecné sestry odpovídají za správné nastavení rychlosti infuze a při používání zdravotnické techniky musí dodržovat ošetrovatelské standardy a protokoly. Rychlost dané infuze musí být stabilní. Variabilita průtoku vede k chybnému dávkování a vzniká poddávkování nebo předávkování a to vede k toxicitě (Batista et al., 2015, s. 2-3).

Používání kontaminovaných infuzních roztoků a léků je ve zdravotnickém zařízení nepřípustné. Důležité je používání aseptické techniky při přípravě infuzní terapie a intravenózní aplikací léků. Příprava infuzní terapie musí být provedena v čistém a suchém prostředí. Parenterální roztoky by měly být skladovány v kontrolovaném prostředí, aby se zamezilo její poškození. Léčivo aplikované do infuzního vaku se podává ihned po přípravě. Nedoporučuje se připravovat infuzní vaky předem, např. v noci, před vlastní aplikací až ráno a je důležité toto kontrolovat. Je nezbytné kontrolovat dodržování aseptické techniky při přípravě infuzní terapie a manipulaci s intravenózními léky (Dolan et al., 2010, s. 170-171).

Péče o infuzní sety je součástí náplně práce všeobecných sester. Během této ošetrovatelské intervence je třeba zajistit co nejlepší podmínky. Zatímco v české odborné literatuře nebyl doposud stanoven praktický pracovní postup v souvislosti s péčí o infuzní sety, RCN v angloamerických zemích vydala standarty vztahující se k této problematice (Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 11). Již v roce 2006 organizace The Infusion Nurses Society (INS) vydala standarty s vymezením požadavků, nutné pro správné klinické podávání infuzní terapie. V tomto doporučení je také uvedena používaná terminologie, technologie a zásady práce pro bezpečné aplikování infuzní terapie (INS IN Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 11). Pokorná a Dvořáková provedly výzkum v podmínkách českého zdravotnictví zaměřený na problematiku aplikace infuzní terapie za pomoci infuzních převodových souprav. Záměrem tohoto výzkumu bylo zhodnotit aktuální problémy a nedostatky při infuzní terapii. Cílem výzkumu bylo na základě zjištěných informací vytvořit doporučený postup pro aplikaci infuzní terapie, právě v českém zdravotnictví. Pro výzkum byla zvolena dotazníková metoda, které se zúčastnilo celkem 354 všeobecných sester z pěti českých nemocnic. Výzkum se skládal z několika částí. Z první části výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že 298 všeobecných sester (84,18%) se na pracovišti řídí podle vypracovaného standardu pro zacházení s infuzním setem. Předmětem podrobnějšího hodnocení nebyla kvalita a propracovanost jednotlivých standardů, ale ověřovaly se i kontrolní mechanismy na pracovišti (Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 13-14).

Další bod výzkumu se zaměřil na dodržování hygienické péči rukou, která je nezbytná před přípravou infuzní terapie. Z výsledků vyplývá, že 241 (60,45%) všeobecných sester dodržuje hygienické zásady. Mechanické mytí rukou využívá 73 (20,62 %) všeobecných sester a hygienické mytí rukou provádí 60 (16,95 %) všeobecných sester. Pouze 1 (0,28 %) všeobecná sestra neprovádí při přípravě infuzní terapie žádnou zvláštní hygienickou péči rukou. Všeobecné sestry pracující na onkologickém oddělení častěji využívají správný postup při hygienické dezinfekci rukou. Naproti tomu všeobecné sestry z chirurgického oddělení provádí pouze mechanické mytí rukou (Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 15 – 16).

Další sledovanou oblastí byly infuzní sety a infuzní vaky. Infuzní sety neoznačuje 159 (44,92 %) všeobecných sester. Dobu expirace označuje na Martinově baňce 78 (22,03 %) všeobecných sester. První použití infuzního setu, tedy datum a čas na Martinově baňce zaznamenává 39 (11,01 %) všeobecných sester. Zápis o výměně infuzních setů provádí 32 (9,04 %) všeobecných sester. První použití infuzního setu zaznamenalo pouze 11 (3,11 %) všeobecných sester. Pouze 5 (14,29 %) všeobecných sester zapisuje čas aplikace a expirace na infuzní sety. Po použití vyhodí infuzní set jen 3 (8,57 %) všeobecné sestry a stejný počet všeobecných sester zapisují veškerá data na láhev či vak. Z této analýzy jsou patrné výrazné rozdíly v praxi při označování infuzního setu. Infuzní sety v praxi neoznačuje 85 % všeobecných sester s delší dobou získané praxe a 41 % všeobecných sester s kratší dobou získané praxe značení setu vynechává. Označování infuzních setů se liší dle typu pracoviště. Infuzní sety jsou označovány především na onkologických pracovištích. Sledovaným faktorem byla nejednotnost údajů uvedených na štítku. Některé všeobecné sestry uvádí rodné číslo na štítek. Jiné uvádí na štítek celé jméno pacienta. Iniciály napsané na infuzním vaku jsou potencionálním rizikovým faktorem. Na infuzní vaky není doporučováno používat nesmazatelný popisovač nebo kuličkové pero. Vhodné je nalepení štítku (Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 16-17). Langston et al. (2014, s. 18-19) ve své studii uvádí, že černý inkoust SHARPIE používaný na popis infuzního vaku nekontaminuje infuzní roztoky a léky.

Další bod výzkumu byl zaměřen na výměnu infuzního setu. Existuje lineární nepřímá úměra mezi věkem, délkou praxe a frekvencí výměny infuzního setu. Zkušenější všeobecné sestry mění sety častěji. Všeobecné sestry z onkologických oborů mění sety jednou za 24 hodin nebo jednou za 48 hodin v závislosti na potřebě. Infuzní sety jsou určeny pouze k jednorázovému použití. Toto doporučení avšak není zdůvodněno, z jakého důvodu tomu tak je. Zda kvůli bezpečnosti pacientů nebo pro zisk výrobců infuzních setů (Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 17).

Dalším sledovaným faktorem byla dezinfekce krytky infuzní lahve. Důležitá je prevence kontaminace infuzní terapie a prevence zvýšené zátěže pro nemocného. Mezi to patří: dezinfikování krytky infuzní láhve a vaku. Nesprávnou dezinfekcí krytky prováděly všeobecné sestry s delší praxí. Všeobecné sestry z onkologického oddělení nejsou zvyklé dezinfikovat kryt láhve a vaku. Gabriel (IN Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 18) uvádí, že po odlomení krytky je kryt sterilní, a proto nemusí již být dezinfikován (Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 18).

Závěrem této studie dospěli autoři k výsledkům, že jediným správným postupem ke snížení infekcí krevního řečiště je zajištění správné hygieny rukou. Při spojování infuzní soupravy a při manipulaci s infuzním setem používá pouze 201 (56,78 %) všeobecných sester



rukavice. U rizikových pacientů používá ochranné rukavice jen třetina všeobecných sester. Většina všeobecných sester používá ochranné rukavice podle vlastního uvážení. Tato rozdílnost v používání ochranných rukavic je závažná z důvodu možnosti infekčnosti každého pacienta. Přenosná onemocnění jsou diagnostikována později, i když jsou v bezpříznakovém stádiu. Ke své ochraně zdraví přistupují všeobecné sestry nedůsledně a bagatelizují rizika přenosných nemocí (Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 13-17).

Pokyny výrobců doporučují výměnu infuzního setu společně s každou novou infuzní láhví. Krinko uvádí, že je zapotřebí po aplikaci infuze infuzní set zlikvidovat. Dále uvádí, že v praxi se používá stejný set při podávání dalších infuzí. Výsledky studie popisují, že infuzní sety, které zůstávají připojeny k infuzní láhvi, mohou být až 72 hodin bez kontaminace. Pokud neaplikujeme ATB, infuzní set musí být vyměněn při každé další infuzní láhvi. Výměna infuzních setů na JIP je spojená se zvýšením nákladů a zvýšenou zátěží pro všeobecné sestry. Nicméně objasnit otázku spojenou s výměnou setů je zapotřebí delšího zkoumání (Von Au et al., 2013, s. 1).

### **3.2 Hygiena rukou**

Provádění správné a pravidelné hygieny rukou se ukázalo jako nejúčinnější opatření, které má zabránit přenosu patogenů do krevního řečiště. Pro zavádění katétrů do krevního řečiště je nutná řádná hygiena rukou ještě před zavedením katétru. Při manipulaci s katétreem je důležité dodržení aseptické techniky. U hygieny rukou můžeme využívat buď produkt na bázi alkoholu, nebo antibakteriální mýdlo s dostatečným oplachováním vodou (Lok et al., 2011, s. 587-598).

CDC vydalo revoluční doporučení o hygieně rukou, kdy mytí rukou hraje klíčovou roli v prevenci nozokomiálních nákaz. Pro dezinfekci rukou se doporučuje umývání rukou antimikrobiálním mýdlem nebo roztokem s alkoholovým obsahem po dobu 15 sekund. Pokud zdravotnický personál si bude moci vybrat mezi antimikrobiálním mýdlem a roztokem alkoholu, měli by si vybrat ten s roztokem alkoholu. Používání alkoholového roztoku zkracuje dobu dezinfekce rukou. Autoři této studie tvrdí, že pokud by zdravotní personál používal pouze obyčejné či mýdlo antimikrobiální, strávil by 16 hodin ošetrovatelského času, pokud by trávil na směně celých 24 hodin. Pokud by ale personál používal prostředek na bázi alkoholu, tento čas by se snížil na 3 hodiny. Tak se zdravotnický personál může daleko více věnovat potřebné péči, kterou pacienti neodkladně potřebují. Studie prokázaly až 99,9% úspěšnost v prevenci nozokomiálních nákaz při použití prostředku na bázi alkoholu. Dále CDC doporučuje použití prostředku na bázi alkoholu před samotným zaváděním katétru (Mathai, 2010, s. 349-356).

Dezinfekce rukou je prováděna alkoholovým dezinfekčním prostředkem, který je opakovaně vtírán do suchých rukou. Ruce mají být vlhké, neoplachují se a neutírají. Hygienická dezinfekce rukou je prováděna jako součást hygienického filtru před každým vyšetřováním a ošetřováním pacienta, před aplikací parenterální výživy a před invazivním výkonem. Dále se doporučuje dezinfekce rukou po sejmutí rukavic, při každé manipulaci s biologickým materiálem, při manipulaci s odpadem a použitým prádlem po dobu 30 sekund. Zdravotníci pracovníci mají zakázáno nosit šperky na rukou, nehty mají být krátké a bez použití laků na nehty (Mathai, 2010, s. 349-356; Lok et al., 2011, s. 587-598). Mytí rukou je jedním z nejdůležitějších kroků v prevenci infekce. WHO zdůrazňuje, že ruce je nutné dezinfikovat před aseptickými postupy s cílem snížit riziko infekcí spojených v souvislosti s PŽK a ČŽK. Otázky hygieny rukou se staly prioritním programem zaměřeným na bezpečnost péče o pacienty. Iniciativa z WHO byla zahájena v roce 2004. Od tohoto roku se vypracovávají směrnice a realizují se opatření pro zvýšenou hygienu rukou s cílem snížit riziko infekcí krevního řečiště (Rosetti, Tronchin, 2015, s. 742-747).

Nejaktuálnější pokyny plynoucí ze Society of Critical Care Medicine (SCCM), Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC) a z dalších organizací pro rok 2011 nastínily následující kroky pro zavedení katétru: správná hygiena rukou, použití ústenky, ochranné čepice, sterilního pláště a sterilních rukavic. Mnohé instituce zavedly sterilní balení obsahující potřebné vybavení pro zavedení katétru. Vhodná aseptická technika nevyžaduje nutně sterilní rukavice. Při použití bezdotykové techniky během zavádění katétru se musí použít nový pár nesterilních rukavic (O'Grandy et al., 2011, s. 162-193). Ale rukavice jsou doporučovány jako standardní opatření pro prevenci expozice krevním patogenům (Rosetti, Tronchin, 2015, s. 742-747). Management nemocnic se snaží snižovat náklady ohledně infekce krevního řečiště. Pro použití ve zdravotnictví nejsou vhodné vinylové rukavice, které se snadno trhají. Rukavice z neoprenu a polyisoprenu se používají při alergii na latex. Při výskytu kožního onemocnění u zdravotníků je doporučováno použití ochranných rukavic s vnitřní vrstvou s příměsí krému (Munteanu a Bednaříková, 2011, s. 10-11).

### **3.3 Povinnosti všeobecných sester**

Všeobecné sestry musí mít potřebné klinické znalosti související s péčí o intravaskulární katetry. Jejich znalosti musí být aktuální s cílem snížit komplikace spojené s těmito katetry. Všeobecné sestry významně ovlivňují kvalitu poskytované péče přijetím zásad spojených

s bezpečnou manipulací s katétry a péčí o pacienty, kteří mají katétry zavedené (Timsit et al., 2011, s. 1272-1278).

Neustále se zavádí programy, které zvyšují znalosti všeobecných sester. Několik výzkumů ukázalo, že i zkušený zdravotnický personál se potýká s nedostatečnými znalostmi rizikových faktorů spojených s infekcí krevního řečiště. Stávající multicentrické studie prokázaly účinnost realizace vzdělávacího programu v prevenci infekcí krevního řečiště. Dále studie prokázaly, že vývojové programy a pravidelná školení snižují počet infekcí spojených s krevním řečištěm. Všeobecné sestry by měly dodržovat zásady hygienické péče v souladu s místními nemocničními pokyny (Timsit et al., 2012, s. 1272-1278).

Humphrey zveřejnil článek, ve kterém popisuje výzkum vztahující se k péči a hygieně při používání CŽK a PŽK. V Regional Medical Center byl proveden výzkum prostřednictvím dotazníku, který obsahoval 16 dotazníkových položek. Výzkumu se zúčastnilo 64 všeobecných sester bakalářského, magisterského i doktorského vzdělání s různou délkou praxe v oblasti intenzivní péče. Výzkum se uskutečnil po dobu 3 dnů, kdy 1. den se hodnotily znalosti všeobecných sester, 2. den bylo provedeno školení všeobecných sester týkající se hygienických zásad a 3. den se hodnotily znalosti, které všeobecné sestry získaly. Z výsledků z 1. dne vyplynulo, že pouze 9 % všeobecných sester zná správnou techniku při práci s katétrem, 56 % všeobecných sester neví, jak správně katétr propláchnou a 95 % vůbec neví, jaký typ clave se má při zavádění katétru použít. Dále se ukázalo, že pouze 67 % všeobecných sester ví, že dodržováním správné hygieny rukou lze zabránit infekcím krevního řečiště. Z tohoto zjištění vyplývá, že přes klinická doporučení, která byla k této problematice vydána, se ukázalo, že všeobecné sestry pracující na JIP, nedodržují pokyny založené na důkazech praxe. 3. den, tedy po proškolení, došlo u odpovědí všeobecných sester ke zlepšení. Správnou techniku proplachování katétru znalo 64 % všeobecných sester, o 40 % došlo ke zlepšení znalostí ohledně proplachování katétru. I u dalších odpovědí po cíleném školení bylo zaznamenáno rapidní zlepšení znalostí (Humphrey, 2015, s. 143-149).

Na základě tohoto výzkumu se ukázalo, že vzdělávací programy zvýší znalosti všeobecných sester o pacienty s CŽK a PŽK (Humphrey, 2015, s. 143-149).

### **3.4 Význam a limitace dohledaných poznatků**

S intravaskulárními katétry se setkáváme v každodenní ošetrovatelské péči. Tyto katétry mohou ale způsobovat systémové infekce, které prodlužují dobu hospitalizace pacientů, zvyšují náklady na jejich léčbu a mohou být příčinou mortality pacientů. ČŽK se používá nejen

u pacientů, kteří jsou ohroženi na životě, ale i u pacientů, kterým nelze zavést PŽK. Více cestné CŽK jsou rizikovější než katétry jednocestné. Infekce krevního řečiště mohou způsobovat nejen mikroorganismy, ale i kvasinkové houby. Infekce krevního řečiště vzniká extraluminální cestou nebo intraluminální cestou. Extraluminální cestou vzniká infekce častěji při zavedení CŽK. Zatímco intraluminální cestou infekce vzniká při delším zavedení katétru.

Infekce krevního řečiště může ovlivňovat materiál, ze kterého je katétr vyroben. Intravaskulární katétry máme polyetylenové, polymerové a teflonové. Katétry, které jsou impregnované Chlorhexidinem a Sulfadiazinem. Ke snížení infekcí krevního řečiště přispívají katétry potažené antimikrobiálními nebo antiseptickými obaly. Některé katétry mají povrchové nerovnosti, které zvyšují ulpívání mikroorganismů. Katétry vyrobené z těchto materiálů jsou zvláště citlivé na mikrobiální kolonizaci a následně na vznik infekce. Hlavním úsilím zdravotnického personálu je provádění prevence vzniku těchto infekcí a toto úsilí musí být multidisciplinární. Péče o intravaskulární katétry nezkušenými všeobecnými sestrami může zvýšit riziko infekcí krevního řečiště.

K minimalizování infekcí krevního řečiště je potřeba najít rovnováhu mezi bezpečností pacientů a efektivitou nákladů. Důležité je zavedení organizovaných programů, které sledují péči o tyto katétry. Před zavedením intravaskulárního katétru je důležitá dezinfekce místa vpichu. Místa inzerce katétru se kryje sterilním obvazem, které je pravidelně kontrolováno 1krát denně. Transparentní krytí zajišťuje vizuální kontrolu ve srovnání se sterilním krytím. CDC doporučuje k uzavření katétru používat ATB. Rutinní používání ATB přispívá ke vzniku rezistentních kmenů bakterií.

Dodržováním hygienických zásad můžeme minimalizovat nozokomiální nákazy. I zkušený personál může mít nedostatečné znalosti rizikových faktorů, které mohou přispívat ke vzniku infekcí krevního řečiště. CŽK zavedené do v. femoralis a v. jugularis jsou náchylnější ke vzniku infekcí oproti v. subclavia. Naproti CŽK zavedené do v. femoralis během resuscitace je bezpečnější než do v. subclavia. Infuzní přípravky musí být skladovány na čistém a suchém místě. Při přípravě infuzní terapie musí být dodržovány aseptické postupy. Naopak nedodržení těchto postupů přispívá ke vzniku infekcí krevního řečiště. Z výsledků studie vyplývají i rozdílné znalosti a zvyklosti všeobecných sester při přípravě infuzní terapie. Všeobecné sestry se snaží prohlubovat své znalosti dalším vzděláváním v této problematice. Kontinuální vzdělávání všeobecných sester může přispět ke snížení těchto infekcí. Ze studií vyplývá, že dodržování stanovených standardů může přispět ke snížení výskytu katérových infekcí.

## ZÁVĚR

Přehledová bakalářská práce byla zaměřena na prevenci infekce intravaskulárních katétrů. Cílem této práce bylo dohledat publikované poznatky vztahující se ke zvolené problematice. Pro účel bakalářské práce byly formulovány 2 dílčí cíle. Stanovené cíle byly splněny. První dílčí cíl byl zaměřen na předložení dohledaných poznatků o výskytu infekcí krevního řečiště. Z dohledaných zdrojů vyplývá, že infekce krevního řečiště se mohou způsobit komplikace, ale i úmrtnost pacientů. Při vzniku infekcí krevního řečiště se prodlužuje délka hospitalizace pacientů a zvyšují se náklady na jejich léčbu. Komplikace vznikající při zavedení intravaskulárních katétrů prodlužují délku hospitalizace a zvyšují náklady na jejich léčbu. Mezi nejčastější komplikace patří flebitida. Intravaskulární infekce jsou způsobeny nejčastěji mikroorganismy *Staphylococcus epidermidis* a *Staphylococcus aureus* nebo kvasinková houba rodu *Candida* (Ševčík, Křikava, 2008, s. 210-217; Mađar et al., 2006, s. 76; Krajíček, 2007, s. 412; Frasca et al; 2010, s. 1; Richardson et al, 2015, s. 256-261).

Druhým dílčím cílem bylo předložit dohledané poznatky zaměřené na prevenci infekcí intravaskulárních katétrů. V rámci prevence je nezbytně nutné dodržovat preventivní opatření. Jsou vytvořeny specializované týmy, které sledují tyto katétry. Zajišťují i kontinuální vzdělávání všeobecných sester, které pečují o tyto katétry. Pravidelně kontrolují dodržování těchto standardů při zavádění katétrů. Vedení kvalitní dokumentace může přispět ke zlepšení kvality péče o pacienty (McCallum, Higgins, 2012, s. 14-15). Každý katétr musí být zajištěn transparentním krytím nebo sterilním krytím. Nedoporučuje se katétr zajistit obvazem, protože toto zabraňuje kontrole katétrů. Tyto obvazy také zadržuje vlhkost. K prevenci infekcí krevního řečiště je doporučeno použít krytí s Chlorhexidinem (Timsit et al, 2012, s. 1272-1278). Dlouhodobé katétry je vhodné uzavřít ATB, které mohou způsobit vznik rezistentních kmenů. (O'Grady et al, 2011, s. 162-193). Omezení průchodnosti může zvyšovat vznik infekcí krevního řečiště. Katétry se doporučují proplachovat po 12 hodinách a dále po aplikaci léků a krevních derivátů (Tumlin et al, 2016, s. 631-636).

PŽK se doporučuje vyměňovat po 72 až 96 hodinách. Dále CŽK se doporučují vyměňovat po 7 dnech používání. Hygiena rukou patří mezi klíčovou roli v prevenci nozokomiálních nákaz. Dezinfekce rukou je prováděna alkoholovým dezinfekčním prostředkem, který je opakovaně vtírán do suchých rukou a zabraňuje přenos patogenů na ostatní pacienty (Mathai 2010, s. 349-356; Lok et al; 2011, s. 587-598).

Příprava infuzní terapie musí být provedena v čistém a suchém prostředí. Je nezbytně nutné kontrolovat aseptické techniky při přípravě infuzní terapie (Dolan et al; 2010,

s. 170-171). Součástí prevence intravaskulárních katétrů patří pravidelná výměna infuzních setů a spojovacích hadiček. Infuzní sety jsou určeny především k jednorázové aplikaci (Pokorná, Dvořáková, 2012, s. 17). Ze všech dohledaných zdrojů je patrné, že zdravotnický personál musí věnovat určitou péči pacientům, kterým je zaveden intravaskulární katétr a musí dodržovat stanovené standardy.

## REFERENČNÍ SEZNAM

Central Venous Catheter; Findings from M. Dolister and Co-Authors in the Area of Central Venous Catheter Reported (Intraosseous vascular access is safe, effective and costs less than central venous catheters for patients in the hospital setting). *Health & Medicine Week* [online]. 2014, s. 438 [cit. 2016-01-20]. ISSN 15316459. Dostupné z: <http://search.proquest.com/healthcomplete/docview/1539906517/7F4751EEA7184126PQ/7?accountid=16730>.

BAKER, Daniel S., Bruce WALDROP a John ARNOLD. Compatibility and Stability of Cefotaxime, Vancomycin, and Ciprofloxacin in Antibiotic Lock Solutions Containing Heparin. *International Journal of Pharmaceutical Compounding* [online]. 2010, roč. 14, č. 4, s. 346-349 [cit. 2016-01-20]. ISSN 10924221. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/744216718/32B0D3D60EF2439FPQ/11?accountid=16730>.

BATISTA, Elsa, Nelson ALMEIDA a Andreia FURTADO et al. Assessment of drug delivery devices. *De Gruyter* [online]. 2015, roč. 5, č. 13, s. 1-11 [cit. 2016-03-27]. DOI 0.1515/bmt-2014-0138. Dostupné z: <http://www1.ipq.pt/PT/Site/EspacoQ/Diversos/Documents/bmt-2014-0138.pdf>.

BICUDO, Daniela, Ruth, BATISTA et al. Risk factors for *catheter*-related bloodstream infection: a prospective multicenter study in Brazilian intensive care units. *Brazilian Journal of Infectious Diseases* [online]. 2011, roč. 15, č. 4, s. 328-331 [cit. 2016-03-15]. ISSN 1413-8670. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-86702011000400005>. Dostupné z: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-86702011000400005&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-86702011000400005&script=sci_arttext&tlng=es).

BODENHAM, A., S. BABU, J. BENNETT et al. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Safe vascular access 2016. *Anaesthesia* [online]. 2016, n/a-n/a [cit. 2016-01-18]. DOI: 10.1111/anae.13360. ISSN 00032409. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/anae.13360>.

BUREŠ, Jan, Jan BEROUŠEK a Karel CVACHOVEC. Katétrem způsobení infekce krevního řečiště. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. Praha: ČSL JEP. ISSN 1214-2158. 2009, [cit. 2016-11-21]roč. 20, č. 3, s. 149-152. Dostupné z: <http://www.prolekare.cz/anesteziologie-intenzivni-medicina-clanek/katetrem-zpusobene-infekce-krevniho-reciste-5686>.

DOLAN, Susan A., Gwenda FELIZARDO, Sue BARNES, Tracy R. COX, Marcia PATRICK, Katherine S. WARD a Kathleen Meehan ARIAS. APIC position paper: Safe injection, infusion, and medication vial practices in health care. *American Journal of Infection Control* [online]. 2010, 38(3), s. 167-172 [cit. 2016-03-30]. DOI: 10.1016/j.ajic.2010.01.001. ISSN 01966553. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655310000611>.

FALLOUH, Nabil, Helen M. MCGUIRK, Scott A. FLANDERS a Vineet CHOPRA. Peripherally Inserted Central Catheter-associated Deep Vein Thrombosis: A Narrative Review. *The American Journal of Medicine* [online]. 2015, 128(7), s. 722-738 [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1016/j.amjmed.2015.01.027. ISSN 00029343. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002934315001023>.

FRASCA, Denis, Claire DAHYOT-FIZELIER a Olivier MIMOZ. Prevention of central venous catheter-related infection in the intensive care unit. *Critical care* [online]. 2010, 14:212, s. 1-8 [cit. 2016-12-21]. Dostupné z: [http://download.springer.com/static/pdf/245/art%253A10.1186%252Fcc8853.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fccforum.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2Fcc8853&token2=exp=1459001944~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F245%2Fart%25253A10.1186%25252Fcc8853.pdf\\*~hmac=3584c7210c40c3476b34b5822e6bac4ac94ce1099788ab28f36c115dc233c6c7](http://download.springer.com/static/pdf/245/art%253A10.1186%252Fcc8853.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fccforum.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2Fcc8853&token2=exp=1459001944~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F245%2Fart%25253A10.1186%25252Fcc8853.pdf*~hmac=3584c7210c40c3476b34b5822e6bac4ac94ce1099788ab28f36c115dc233c6c7)

FRYKHOLM, P. a F. HAMMARSKJÖLD. Vascular access - guidance for success. *Anaesthesia* [online]. 2016, n/a-n/a [cit. 2016-01-18]. DOI: 10.1111/anae.13417. ISSN 00032409. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/anae.13417>.



FRYKHOLM, P., A. PIKWER, F. HAMMARSKJÖLD et al. Clinical guidelines on central venous catheterisation. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* [online]. 2014, **58**(5), 508-524 [cit. 2016-04-17]. DOI: 10.1111/aas.12295. ISSN 00015172. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/aas.12295>.

GAGNEUX-BRUNON, A., J.F. TIMSIT, A. LEPAPE a P. BERTHELOT. Vascular catheter-related infection claims to health insurance company: often preventable. *Clinical Microbiology and Infection* [online]. 2014, 20(12), s. O1084-O1087 [cit. 2016-03-19]. DOI: 10.1111/1469-0691.12684. ISSN 1198743x. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1198743X15600623>.

GIRARD, Raphaële, Christine COMBY a Didier JACQUES. Alcoholic povidone-iodine or chlorhexidine-based antiseptic for the prevention of central venous catheter-related infections: In-use comparison. *Journal of Infection and Public Health* [online]. 2012, 5(1), s. 35-42 [cit. 2016-03-30]. DOI: 10.1016/j.jiph.2011.10.007. ISSN 18760341. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1876034111001080>.

GIRGENTI, Constance, Elizabeth, DONNELLAN a Teon SMITH. A Vascular Access Team's Journey to Central Venous Catheter and Arterial Line Placement. *Journal of the Association for Vascular Access* [online]. 2015, vol. 20, no. 2, s. 69-74 [cit. 2016-03-03]. ISSN 15528855. Dostupné z: <http://search.proquest.com/healthcomplete/docview/1682232145/70C0C15C74A94281PQ/26?accountid=16730>.

GIRI, S., A. KINDO a J. KALYANI. Candidemia in intensive care unit patients: A one year study from a tertiary care center in South India. *Journal of Postgraduate Medicine* [online]. 2013, vol. 59, no. 3, s. 190-5 [cit. 2016-03-02]. ISSN 00223859. Dostupné z: <http://www.jpgmonline.com/article.asp?issn=0022-3859;year=2013;volume=59;issue=3;spage=190;epage=195;aulast=Giri>.

HAJJEJ, Zied, Mourad NASRI, Walid SELLAMI, Hedi GHARSALLAH, Iheb LABBEN a Mustapha FERJANI. Incidence, risk factors and microbiology of central vascular catheter-related bloodstream infection in an intensive care unit. *Journal of Infection and Chemotherapy* [online]. 2014, 20(3), s. 163-168 [cit. 2016-01-15]. DOI:

10.1016/j.jiac.2013.08.001. ISSN 1341321x. Dostupné z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1341321X13000251>.

HAAS, Lenneke E. M. et al. A Fatal Complication of a Peripheral Venous Catheter. *International Journal of Clinical Medicine* [online]. 2012, roč. 3, č. 5, s. 434-438 [2016-01-11]. ISSN 2158284X. Dostupné z:  
<http://search.proquest.com/docview/1152021035?accountid=16730>.

HIGGINSON, Ray a Andrew PARRY. Phlebitis: treatment, care and prevention. *Nursing Times* [online]. 2011. roč. 107, č. 36, s. 18-21 [cit. 2016-03-12]. Dostupné z:  
<http://search.proquest.com/hospital/docview/1039305281/fulltext/47853B4D76D542BBPQ/1?accountid=16730>.

HOFFMANN-SANTOS, Hugo Dias, Paula, CLAUDETE RODRIGUES, Ana Caroline Akeme YAMAMOTO et al. Six-Year Trend Analysis of Nosocomial Candidemia and Risk factors in Two Intensive Care Hospitals in Mato Grosso, Midwest Region of Brazil. *Mycopathologia* [online]. 2013, roč. 176, č. 5-6, s. 409-415 [cit. 2016-03-03]. ISSN 0301486X. Dostupné z:  
[http://download.springer.com/static/pdf/959/art%253A10.1007%252Fs11046-013-9705-5.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%252Fs11046-013-9705-5&token2=exp=1459589320~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F959%2Fart%25253A10.1007%25252Fs11046-013-9705-5.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Farticle%252F10.1007%252Fs11046-013-9705-5\\*~hmac=aeb08d6b99f01acc6954e2febeb941491a2e0dbfc5df3ac24c2ec3baa5f69eb3](http://download.springer.com/static/pdf/959/art%253A10.1007%252Fs11046-013-9705-5.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%252Fs11046-013-9705-5&token2=exp=1459589320~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F959%2Fart%25253A10.1007%25252Fs11046-013-9705-5.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Farticle%252F10.1007%252Fs11046-013-9705-5*~hmac=aeb08d6b99f01acc6954e2febeb941491a2e0dbfc5df3ac24c2ec3baa5f69eb3).

HU, Fang, Ruo-Nan, HAO, Jie, ZHANG a Zhi-Cheng MA. Analysis of risk factors and the establishment of a risk model for peripherally inserted central catheter thrombosis. *Chinese Nursing Research* [online]. 2016, s. 1-10 [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1016/j.cnre.2015.12.003. ISSN 20957718. Dostupné z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2095771816300275>.

HUMPHREY, Joy S. Improving Registered Nurses' Knowledge of Evidence-Based Practice Guidelines to Decrease the Incidence of Central Line-Associated Bloodstream Infections: An Educational Intervention. *Journal of the Association for Vascular Access* [online]. 2015, roč. 20, č. 3, s. 143-149 [cit. 2016-03-26]. ISSN 15528855. Dostupné z: <http://search.proquest.com/healthcomplete/docview/1709240243/fulltext/7762322F13249D4PQ/23?accountid=16730>.

CHARVÁT, Jiří. Dlouhodobé cévní vstupy – současná situace v ČR. *Medical Tribune* [online]. 2013, roč. 23, s. 1-5 [cit. 2016-03-19]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/31541-dlouhodobce-cevni-vstupy-soucasna-situace-v-cr>.

CHORON, Rachel L, Andrew WANG, Kathryn, VAN ORDEN, Lisa CAPANO-WEHRLE a Mark J. SEAMON. Emergency central venous catheterization during trauma resuscitation: a safety analysis by site. *The American Surgeon* [online]. 2015, roč. 81, č. 5, s. 527-531 [cit. 2016-03-19]. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9846f142-b72d-45da-a250-2aade90cad77%40sessionmgr4004&vid=81&hid=4201>.

KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství Grada Publishing a.s., 2007. 352 s. ISBN 978-80-247-1830-9.

KRAJÍČEK, Milan et al. *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-0607-8.

KOLEKTIV AUTORŮ. *Výkladový ošetrovatelský slovník*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství Grada Publishing a.s., 2007. 568 s. ISBN 978-80-247-2240-5.

KŘÍKAVA, Ivo a Pavel ŠEVČÍK. Možnosti antimikrobiální ochrany centrálních žilních katétrů. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2008, roč. 19, č. 4, s. 210-217 [cit. 2016-11-27]. Dostupné z: <http://www.prolekare.cz/anesteziologie-intenzivni-medicina-clanek/moznosti-antimikrobialni-ochrany-centralnich-zilnich-katetru-695>.

LANGSTON, James D., W. P. MONAGHAN a Melissa BUSH. The contamination of intravenous fluids by writing on the infusion bag: Fact or fiction?. *International Journal of*

*Advanced Nursing Studies* [online]. 2014, roč. 3, č. 1, s. 18-19 [cit. 2016-11-27]. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/1637583893?pq-origsite=gscholar>.

LEGEMAAT, Monique M., Irene P. JONGERDEN, Roland M.F.P.T. VAN RENS, Marjanne ZIELMAN a Agnes VAN DEN HOOGEN. Effect of a vascular access team on central line-associated bloodstream infections in infants admitted to a neonatal intensive care unit: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies* [online]. 2015, roč. 52, č. 5, s. 1003-1010 [cit. 2016-03-11]. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2014.11.010. ISSN 00207489. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020748914003046>.

LICHVÁROVÁ, Ildikó. Parentální výživa u malnutričních pacientov. *Medicina pro praxi* [online]. 2011, roč. 6, č. 2, s. 99-102 [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: [http://www.solen.sk/index.php?page=pdf&view\\_pdf&\\_id=5018\\_magazine\\_id=10](http://www.solen.sk/index.php?page=pdf&view_pdf&_id=5018_magazine_id=10).

LIPITZ-SNYDERMAN, Allison, Steinwachs, ONALD, Dale M, NEEDHAM et al. Impact of a statewide intensive care unit quality improvement initiative on hospital mortality and length of stay: retrospective comparative analysis. *BMJ* [online]. 2011, 342 (jan28 1), d219-d219, s. 1-7 [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1136/bmj.d219. ISSN 0959-8138. Dostupné z: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.d219>.

LONGMATE, A. G., K. S. ELLIS, L. BOYLE, S. MAHER, C. J. S. CAIRNS, S. M. LLOYD a C. LANG. Elimination of central-venous-catheter-related bloodstream infections from the intensive care unit. *BMJ Quality & Safety* [online]. 2011, roč. 20, č. 2, s. 174-180 [cit. 2016-04-02]. DOI: 10.1136/bmjqs.2009.037200. ISSN 2044-5415. Dostupné z: <http://qualitysafety.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjqs.2009.037200>.

LOK, Charmaine E a Michele H. MOKRZYCKI. Prevention and management of catheter-related infection in hemodialysis patients. *Kidney International* [online]. 2011, roč. 79, č. 6, s. 587-98. [cit. 2016-02-17]. ISSN 00852538. Dostupné z: <http://www.esrdnet5.org/Files/Clinical/Current-Projects/LANs/HAIArticle2.aspx>.

LUFT, Dirk et al. Central venous catheter-associated bloodstream infection and colonisation of insertion site and catheter tip. What are the rates and risk factors in haematology patients?. *Annals of Hematology* [online]. 2010, roč. 89, č. 12, s. 1265-75 [cit.

2016-01-28]. ISSN 09395555. Dostupné z:  
<http://link.springer.com/article/10.1007/s00277-010-1005-2>.

MAĎAR, Rastislav, Renata, PODSTATOVÁ a Jarmila ŘEHOŘOVÁ. *Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství Grada Publishing a.s., 2006. 180 s. ISBN 80-247-1673-9.

MATHAI, E., B. ALLEGRANZI, W. H. SETO, M.-N. CHRAĚTI, H. SAX, E. LARSON a D. PITTET. Educating healthcare workers to optimal hand hygiene practices: addressing the need. *Infection* [online]. 2010, roč. 38, č. 5, s. 349-356 [cit. 2016-03-29]. DOI: 10.1007/s15010-010-0047-7. ISSN 0300-8126. Dostupné z:  
<http://link.springer.com/10.1007/s15010-010-0047-7>.

MCCALLUM, Louise a Dan HIGGINS. Care of peripheral venous cannula sites. *Nursing Times* [online]. 2012. roč. 108, č. 34/35, s. 12-15 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z:  
<http://www.nursingtimes.net/Journals/2012/08/22/b/k/e/210812Care-of-peripheral-venous-cannula-sites.pdf>.

MIMOZ, Olivier, Vineet, CHOPRA a Jean-François TIMSIT. What's new in catheter-related infection: skin cleansing and skin antiseptics. *Intensive Care Medicine* [online]. 2016, s. 1-3 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1007/s00134-016-4244-4. ISSN 0342-4642. Dostupné z: [http://download.springer.com/static/pdf/97/art%253A10.1007%252Fs00134-016-4244-4.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%2Fs00134-016-4244-4&token2=exp=1459006236~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F97%2Fart%25253A10.1007%25252Fs00134-016-4244-4.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Farticle%252F10.1007%252Fs00134-016-4244-4\\*~hmac=eaa2751c123d2c6209203b6eaf74db0f3121163d81cf5ea3cc049724aaaf9019](http://download.springer.com/static/pdf/97/art%253A10.1007%252Fs00134-016-4244-4.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%2Fs00134-016-4244-4&token2=exp=1459006236~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F97%2Fart%25253A10.1007%25252Fs00134-016-4244-4.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Farticle%252F10.1007%252Fs00134-016-4244-4*~hmac=eaa2751c123d2c6209203b6eaf74db0f3121163d81cf5ea3cc049724aaaf9019).

MERMEL, L. A. What Is The Predominant Source of Intravascular Catheter Infections? *Clinical Infectious Diseases* [online]. 2010, roč. 52, č. 2, s. 211-212 [cit. 2016-03-26]. DOI:

10.1093/cid/ciq108. ISSN 1058-4838. Dostupné z:  
<http://cid.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/cid/ciq108>.

MUNTEANU, Alan a Jana BEDNARŽÍKOVÁ. Rukavice – podceňovaná ochrana zdravotníků. *Nozokomiálne nákazy*. 2011, roč. 10, č. 4, s. 10-11. ISSN 1336-3859.

O'GRADY, N. P., M. ALEXANDER, L. A. BURNS et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clinical Infectious Diseases* [online]. 2011, roč. 52, č. 9, e162-e193 [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1093/cid/cir257. ISSN 1058-4838. Dostupné z: <http://cid.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/cid/cir257>.

PATEL, G. S., K. JAIN, R. KUMAR et al. Comparison of peripherally inserted central venous catheters (PICC) versus subcutaneously implanted port-chamber catheters by complication and cost for patients receiving chemotherapy for non-haematological malignancies. *Supportive Care in Cancer* [online]. 2014, roč. 22, č. 1, s. 121-128 [cit. 2016-01-13]. DOI: 10.1007/s00520-013-1941-1. ISSN 0941-4355. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00520-013-1941-1>.

PÉREZ-ZÁRATE, Pamela, Antonio ARAGÓN-PIÑA, Ruth Elena SORIA-GUERRA, Ana María GONZÁLEZ-AMARO, José PÉREZ-URIZAR, Luis Fernando PÉREZ-GONZÁLEZ a Fidel MARTINEZ-GUTIERREZ. Risk factors and biofilm detection on central venous catheters of patients attended at tertiary hospital. *Micron* [online]. 2015, č. 78, s. 33-39 [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1016/j.micron.2015.07.001. ISSN 09684328. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0968432815300172>.

POKORNÁ, Andrea a Kateřina DVOŘÁKOVÁ. Prevention of Contamination during the Infusion Therapy. In *Ošetrovatelstvo: teória, výskum, vzdelávanie* [online]. 2012, roč. 2, č. 1, s. 11-19 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://www.osevratelstvo.eu/archiv/2012-rocnik-2/cislo-1/prevence-kontaminace-behem-infuzni-terapie>.

PRONOVOST, P. J., C. A. GOESCHEL, E. COLANTUONI et al. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ* [online]. 2010, 340(feb04 1), s. c309-c309 [cit. 2016-03-11]. DOI:

10.1136/bmj.c309. ISSN 0959-8138. Dostupné z:  
<http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.c309.pdf>.

SAS, Igor. Nozokomiální infekce a infekce multirezistentními organismy v podmínkách intenzivní péče. *Postgraduální medicína*. Praha: Mladá Fronta – Medical Services. ISSN 1212-4184. 2010, roč. 12, č. 9, s. 1079-1087.

SALGUEIRO-OLIVEIRA, Anabela, Pedro, PARREIRA a Pedro, VEIGA. Incidence of phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: The influence of some risk factors. *Australian Journal of Advanced Nursing* [online]. 2013, roč. 30, č. 2, s. 32-39 [cit. 2016-02-19]. Dostupné z: <http://www.ajan.com.au/Vol30/Issue2/4Salgueiro-Oliveira.pdf>.

SMITH, Reston N. a Jerry P. NOLAN. Central venous catheters. *Clinical Review* [online]. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f6570>. 347 s. [cit. 2016-26-03]. Dostupné z: <http://www.bmj.com/content/347/bmj.f6570.long>.

STEPHEN-HAYNES, Jackie a Claire STEPHENS. Evaluation of clinical and financial outcomes of a new no-sting barrier film and barrier cream in a large UK primary care organisation. *International Wound Journal* [online]. 2013, 10(6), s. 689-696 [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2012.01045.x. ISSN 17424801. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1742-481X.2012.01045.x>.

ŠEVČÍK, Pavel, Vladimír ČERNÝ a Jiří VÍTOVEC. *Intenzivní medicína*. 2., rozš. vyd. Praha: Galén, c2003. ISBN 80-7262-203-X.

RICHARDSON, A., A. MELLING, C. STRAUGHAN et al. Central venous catheter dressing durability: an evaluation. *Journal of Infection Prevention* [online]. 2015, 16(6), s. 256-261 [cit. 2016-02-27]. DOI: 10.1177/1757177415594246. ISSN 1757-1774. Dostupné z: <http://bjj.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1757177415594246>.

ROSETTI, Késia Alves Gomes a Daisy Maria Rizatto TRONCHIN. Compliance of hand hygiene in maintaining the catheter for hemodialysis. *Rev Bras Enferm* [online]. 2015, roč. 68, č. 6, s. 742-747 [cit. 2016-02-27]. ISSN 00347167. Dostupné z: [http://www.scielo.br/pdf/reben/v68n6/en\\_0034-7167-reben-68-06-1050.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reben/v68n6/en_0034-7167-reben-68-06-1050.pdf).

RICKARD, Claire M., Joan WEBSTER, Marianne C. WALLIS et al. Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: a randomised controlled equivalence trial. *The Lancet* [online]. 2012, 380(9847), s. 1066-1074 [cit. 2016-04-02]. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61082-4. ISSN 01406736. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673612610824>.

Royal College of Nursing (2010) Standards for Infusion Therapy. London: RCN. [tinyurl.com/RCN-Infusion](http://tinyurl.com/RCN-Infusion) IN McCallum, L., & Higgins, D. (2012, Aug). Care of peripheral venous cannula sites. *Nursing Times*, 108, s. 12-15 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/1034897338?accountid=16730>.

TEBBI, Cameron, John COSTANZI, Robert SHULMAN et al. A Phase III, Open-Label, Single-Arm Study of Tenecteplase for Restoration of Function in Dysfunctional Central Venous Catheters. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* [online]. 2011, 22(8), s. 1117-1123 [cit. 2016-03-11]. DOI: 10.1016/j.jvir.2011.02.034. ISSN 10510443. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1051044311007421>.

TIMSIT, Jean-François, Olivier, MIMOZ, Bruno, MOURVILLIER et al. Randomized Controlled Trial of Chlorhexidine Dressing and Highly Adhesive Dressing for Preventing Catheter-related Infections in Critically Ill Adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 2012, roč. 186, č. 12, s. 1272-8 [cit. 2016-03-29]. ISSN 1073449X. Dostupné z: <http://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.201206-1038OC>.

TUMLIN, James, Jesse, GOLDMAN, David M. SPIEGEL et al. A Phase III, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study of Tenecteplase for Improvement of Hemodialysis Catheter Function: TROPICS 3. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* [online]. 2010, roč. 5, č. 4, s. 631-636 [cit. 2016-02-17]. DOI: 10.2215/CJN.06520909. Dostupné z: <http://cjasn.asnjournals.org/content/5/4/631.full>.

ULLMAN, Amanda J., Debbie A., LONG a Claire, M. RICKARD, Prevention of central venous catheter infections: A survey of paediatric ICU nurses' knowledge and practice. *Nurse Education Today* [online]. 2014, roč. 34, č. 2, s. 202-207 [cit. 2016-03-27]. DOI:



10.1016/j.nedt.2013.09.002.

Dostupné

z:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691713003262>

VON AU, Felix, Sylvia, RYLL, Christian, WEGNER et al. Is routine replacement of i.v. administration sets required after each change of intermittently administered antibiotic infusions? *GMS Hyg Infect Control* [online]. 2013, roč. 8, č. 1, s. 1-4 [cit. 2016-03-27].

DOI: 10.3205/dgkh000208, ISSN 2196-5226. Dostupné z:

<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=8ae09b7d-a002-4d81-93c6-af55edb70298%40sessionmgr4001&vid=1&hid=4213>.

VORLÍČEK, Jiří, Jitka ABRAHÁMOVÁ a Hilda VORLÍČKOVÁ. *Klinická onkologie pro sestry*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2006. Sestra (Grada). ISBN 80-247-1716-6.

WALZ, J. M., S. G. MEMTSOUDIS a S. O. HEARD. Analytic Reviews: Prevention of Central Venous Catheter Bloodstream Infections. *Journal of Intensive Care Medicine* [online]. 2010, 25(3), s. 131-138 [cit. 2016-03-26]. DOI: 10.1177/0885066609358952.

ISSN 0885-0666. Dostupné z: <http://jic.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0885066609358952>.

WEEKES, Anthony J., David A., JOHNSON, Stephen M., KELLER et al. Central Vascular Catheter Placement Evaluation Using Saline Flush and Bedside Echocardiography. *Academic Emergency Medicine* [online]. 2014, 21(1), s. 65-72 [cit. 2016-03-18]. DOI:

10.1111/acem.12283. ISSN 10696563. Dostupné z:

<http://doi.wiley.com/10.1111/acem.12283>.

## **SEZNAM ZKRATEK**

<b>ATB</b>	Antibiotikum
<b>CDC</b>	Center for Disease Control and Prevention
<b>CRB</b>	Catether-related bacteremia
<b>CRS</b>	Catether-related sepsis
<b>CRBSI</b>	Catether-related blood stream infection
<b>CŽK</b>	Centrální žilní katétr
<b>JIP</b>	Jednotka intenzivní péče
<b>PŽK</b>	Periferní žilní katétr
<b>RCN</b>	Royal College of Nursing
<b>WHO</b>	World Health Organization