

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav ošetrovatelství

Hana Vykopalová

Prevence katérových infekcí krevního řečiště

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Renáta Váverková

Olomouc 2017

Prohlášení

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

Olomouc 29. dubna 2017

podpis

Poděkování

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

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Téma práce: Prevence katérových infekcí krevního řečiště

Název práce: Prevence katérových infekcí krevního řečiště

Název práce v AJ: Prevention of catheter infection bloodstream

Datum zadání: 2015-01-29

Datum odevzdání: 2017-04-28

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetrovatelství

Autor práce: Hana Vykopalová

Vedoucí práce: Mgr. Renáta Váverková

Oponent práce:

Abstrakt v ČJ: Bakalářská práce se zabývá prevencí související s centrálními a periferními žilními katétry zavedenými do krevního řečiště. S centrálními a periferními žilními katétry se setkávají všeobecné sestry v každodenní praxi u pacientů, kteří potřebují intravenózní terapii. V práci jsou předkládány informace o výskytu infekčních komplikací a bakteriích, které se kvůli špatné manipulaci vyskytují. Stěžejní část bakalářské práce je věnována preventivním opatřením v rámci ošetrovatelské péče u pacientů se zavedenými katétry. Jsou zde zmiňovány informace o umístění katétrů, jejich proplachování, o obvazech a sterilních krytí a dezinfekčních opatřeních v rámci péče o katétry. Důležitou součástí v prevenci katérových infekcí je hygiena rukou, kterou všeobecné sestry musí v rámci prevence dodržovat. Cílem této přehledové práce je dohledat publikované poznatky týkající se problematiky prevence katérových infekcí krevního řečiště. Práce je rozdělena na dva dílčí cíle. První dílčí cíl má předložit dohledané poznatky o výskytu infekčních komplikací intravaskulárních katétrů. Druhý dílčí cíl si klade za úkol shrnout dohledané poznatky o zásadách ošetrování intravaskulárních katétrů se zaměřením na prevenci infekcí krevního řečiště. K vytvoření bakalářské práce byly použity zdroje z databází, jako je ProQuest, PubMed, Science Direct a EBSCO.

Abstrakt v AJ: The bachelor thesis deals with the prevention of central and peripheral venous catheters introduced into the bloodstream. With central and peripheral venous catheters

General nurses meet in everyday practice in patients who need intravenous therapy. The work presents information on the occurrence of infectious complications and bacteria that occur due to poor manipulation. The main part of the bachelor thesis is devoted to preventive measures in nursing care in patients with established catheters. Information on the location of catheters, their flushing, dressings and sterile coatings and disinfection measures in the context of catheter care is mentioned here. An important part of the prevention of catheter infections is the hand hygiene that the nurses must observe in the prevention. The aim of this review is to investigate the published findings on the prevention of catheter infections in the bloodstream. The thesis is divided into two sub-objectives. The first sub-goal is to present the traced knowledge of the incidence of infectious complications of intravascular catheters. The second sub-goal aims to summarize the lessons learned on the principles of treating intravascular catheters with a focus on the prevention of blood vessel infections. The bachelor thesis was used by sources from databases such as ProQuest, PubMed, Science Direct And EBSCO.

Klíčová slova v ČJ: Bakterie, způsobující infekce krevního řečiště, centrální žilní katétry, Chlorid sodný 0,9%, Citrát sodný, CRBSI, CLABSI, dezinfekce kůže, Flebitida, Heparin, hygiena rukou, hygienické zásady, intravaskulární katétry, infekční komplikace krevního řečiště, infekce krevního řečiště, MARSÍ, Midline katétr, prevence infekcí krevního řečiště, péče o katétry, Povidon-jód, periferní žilní katétr, transparentní krytí

Klíčová slova v AJ: Bacteria causing bloodstream infections, central venous catheters, sodium chloride 0.9%, sodium citrate, CRBSI, CLABSI, disinfection of skin, phlebitis, heparin, hand hygiene, hygienic principles, intravascular catheters, infection, blood stream infection bloodstream, Mars, Midline catheter, preventing bloodstream infections, catheter care, povidone-iodine, peripheral venous catheter, transparent cover

Rozsah: 44 stran

OBSAH

ÚVOD	7
1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI.....	9
2 INTRAVASKULÁRNÍ KATÉTRY V OŠETŘOVATELSKÉ PÉČI.....	11
2.1 Infekční komplikace spojené s intravaskulárními katétry	14
2.2 Preventivní opatření v rámci ošetrovatelské péče.....	19
2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků	29
ZÁVĚR	32
REFERENČNÍ SEZNAM.....	34
SEZNAM ZKRATEK	44

ÚVOD

Intravaskulární katétrý jsou součástí moderní medicíny již od 20. století. Zavádění intravaskulárních katétrů patří mezi nejběžnější invazivní procedury. Využívají se k aplikaci léků, tekutin, parenterální výživy a dalších. Přestože intravaskulární katétrý mají v ošetrovatelské praxi své nezastupitelné místo, jejich používání se neobejde bez komplikací. Špatná manipulace, nedostatečná technika a hygiena při jejich aplikování jsou zdrojem infekčních komplikací, které mohou být pro pacienty nebezpečné až smrtelné. Infekce krevního řečiště zvyšují náklady na péči, prodlužují dobu hospitalizace pacientů a zvyšují mortalitu. (Smith, Nolan, 2013, s. 1–2; 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 zaváděním katétrů 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. Čísla jsou však významně nižší než v západních zemích (Charvát, 2013).

Hlavní část bakalářské práce se zabývá preventivními opatřeními, které by měly všeobecné sestry znát a respektovat. Jejich zavádění a dodržování je nezbytnou součástí ošetrovatelské péče u intravaskulárních katétrů. Jejich cílem je snížení a zmírnění infekčních komplikací a urychlení léčebného procesu. Tím se sníží také finanční náklady vynaložené na léčbu a zvýší se životní úroveň pacientů (O'Grady et al., 2011, s. e163). Zdravotnická zařízení by měla vytvářet metodické pokyny, které jsou aktuální při ošetrování intravaskulárních katétrů. Všeobecné sestry by měly dodržovat nejnovější zásady u ošetrovatelské péče o tyto pacienty. Měly by vědět, které místo při zavádění intravaskulárních katétrů zvolit, jak a čím ošetrovat místo vstupu katétrů. Dále musí respektovat délku, s jakou mají být katétrý zavedeny, čím je proplachovat, jaké krytí a náplasti zvolit. A samozřejmě je rozhodujícím faktorem v rámci prevence dodržování dostatečné hygieny rukou všeobecnými sestrami.

V souvislosti s touto problematikou si můžeme položit otázku: „Jaké jsou publikované poznatky o prevenci infekcí krevního řečiště v péči o pacienty se zavedeným centrálním či periferním katétre?“

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

Dílčí cíl 1

Předložit dohledané poznatky o výskytu infekčních komplikací intravaskulárních katétrů.

Dílčí cíl 2

Shrnout dohledané poznatky o zásadách ošetřování intravaskulárních katétrů se zaměřením na prevenci infekcí krevního řečiště.

Vstupní literatura:

MAĎAR, Rastislav, ŘEHOŘOVÁ, Jarmila a 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



VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

Klíčová slova v ČJ: Bakterie, způsobující infekce krevního řečiště, centrální žilní katétr, Chlorid sodný 0,9%, Citrát sodný, CRBSI, CLABSI, dezinfekce kůže, Flebitida, Heparin, hygiena rukou, hygienické zásady, intravaskulární katétr, infekční komplikace krevního řečiště, infekce krevního řečiště, MARSI, Midline katétr, prevence infekcí krevního řečiště, péče o katétr, Povidon-jód, periferní žilní katétr, transparentní krytí

Klíčová slova v AJ: Bacteria causing bloodstream infections, central venous catheters, sodium chloride 0.9%, sodium citrate, CRBSI, CLABSI, disinfection of skin, phlebitis, heparin, hand hygiene, hygienic principles, intravascular catheters, infection, blood stream infection bloodstream, Mars, Midline catheter, preventing bloodstream infections, catheter care, povidone-iodine, peripheral venous catheter, transparent cover

Jazyk: čeština, angličtina

Období: 2010 - 2016

DATABÁZE:

EBSCO, PubMed, Science Direct, ProQuest,



Nalezeno 230 článků



Vyřazující kritéria: články, které nesouvisí s daným tématem
neúplné texty, duplicitní články



SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ

EBSCO: 15 článků

Medvik: 1 článek

PubMed: 16 článků

ProQuest: 11 článků

Science Direct: 15 článků

MEDICAL TRIBUNE CZ 1 článek

SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ

ČESKÁ PERIODIKA

Tribuna lékařů a zdravotníků 1 článek

Nozokomiálne nákazy 1 článek

ZAHRANIČNÍ PERIODIKA

Journal of Clinical Nursing 1 článek

American Journal of Infection Control 2 články

Brazilian Journal of Infectious Diseases 1 článek

Australian Journal of Advanced Nursing 1 článek

Clinical Microbiology and Infection 1 článek

Journal of Infection and Public Health 1 článek

Journal of the Association for Vascular Access 3 články

International Journal of Clinical Medicine 1 článek

Journal of Infection and Chemotherapy 1 článek

International Journal of Nursing Studies 1 článek

Nursing Times 1 článek

Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing 1 článek

Journal of vascular and interventional radiology 1 článek

The Journal Of Vascular Access 2 články

Clinical Infectious 1 článek

Micron 1 článek

Journal of Infection Prevention 1 článek

Clinical Review 1 článek

European Journal of Cancer 1 článek

PloS One 2 články

The Journal of Emergency Medicine 1 článek

Pakistan Journal of Medical sciences 1 článek

International Journal of Hematology 1 článek

Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care 1 článek

International Journal of Pharmaceutical Compounding 1 článek

American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 1 článek

International Wound Journal 1 článek

Rev Bras Enferm 1 článek

The American Surgeon 1 článek

Critical care 1 článek

Anaesthesia 3 články

Journal of Postgraduate Medicine 1 článek

Applied Nursing Research 1 článek

Nursing Standard 1 článek

Current Infectious Disease Reports 2 články

BMJ Quality & Safety 1 článek

Annals of Hematology 1 článek

Clinical Infectious Diseases 1 článek

Journal of Intensive Care Medicine 2 články

G Ital Nefrol 1 článek

Supportive Care in Cancer 1 článek

BMJ 1 článek

The Lancet 1 článek

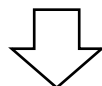
Annals of Intensive Care 1 článek

Infection 1 článek

Nursing Research and Practice 1 článek

Saudi Journal of Anaesthesia 1 článek

Journal of Perinatology 1 článek



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 59 dohledaných článků

2 INTRAVASKULÁRNÍ KATÉTRY V OŠETŘOVATELSKÉ PÉČI

Používání intravaskulárních katétrů se stalo důležitou součástí péče o kriticky nemocné pacienty nejen v prostředí intenzivní péče. Do krevního řečiště se katétry zavádí centrální nebo periferní cestou (Smith, Nolan, 2013, s. 1).

Centrální žilní katétry (CŽK) byly poprvé zavedeny v roce 1929. Od té doby se stal žilní přístup základem moderní klinické praxe. CŽK se využívají k podávání infuzí, léků, antibiotik (ATB), k celkové parenterální výživě a také pokud je znemožněn periferní vstup. K dalším indikacím patří monitorování hemodynamických funkcí, centrálního žilního tlaku, plicního arteriálního tlaku a zavedení kardiostimulátoru. Ke kontraindikacím řadíme pneumotorax, hemotorax, syndrom horní duté žíly, předchozí chirurgický zákrok, radioterapie, nespolupracujícího pacienta, koagulopatii, trombocytopenii, trombózu, obstrukci či stenózu cév na krku, poskytování kardio-pulmonální resuscitace (Smith, Nolan, 2013, s. 1). Vinay a Tejesh nedoporučují zavádět CŽK, pokud má pacient patologické deformity krku, např. jizvy, dále deformity hrudníku, velkou hmotnost krku a opakované centrální žilní katetrizace (Vinay, Tejesh, 2016, s. 256).

Existují čtyři druhy CŽK. Netunelizované katétry jsou zaváděny do vena (v.) jugularis interna, v. subclavia, v. axilaris a v. femoralis. Tento typ katétrů má pacient zaveden až tři týdny. Zavádí se u pacientů s obtížným intravenózním přístupem, k podávání dráždivých léků a zavádí se při totální krátkodobé parenterální výživě. Z periferie zavedené CŽK, tzv. PICC katétry, jsou zaváděny do v. basilica, v. brachialis, v. cephalica. PICC katétry jsou dlouhé 50 až 70 cm. PICC katétry mají ventily, které snižují výskyt sraženin a zabraňují zpětnému toku krve. Bývají zavedeny až několik měsíců. Aplikují se u pacientů, u kterých je obtížný intravenózní přístup, při opakovaném odběru krve, k podávání léků (např. antibiotika, chemoterapie) nebo také při totální parenterální výživě. Tunelizované katétry jsou zaváděny do v. jugularis interna nebo do v. subclavia. Tento typ katétrů slouží k dlouhodobé aplikaci, která může být až několikaletá. Pacientům slouží např. k podávání chemoterapeutik. Totálně zavedené katétry neboli porty, jsou zaváděny do v. jugularis interna a do v. subclavia. Využívají se při dlouhodobém přerušovaném přístupu, např. při pravidelné hospitalizaci se špatným intravenózním přístupem a také k podávání léků (chemoterapie) (Smith, Nolan, 2013, s. 8). Longmate navrhuje výměnu CŽK po sedmi dnech použití. Dále nedoporučují odstraňovat CŽK při vzniku horečky. S tím souhlasí i Rickard a dodává, že katétry zavedené během akutního

stavu se mají vyměnit po 24 hodinách od zavedení. Pokud jsou katétry odstraněny dříve, pacientům hrozí zvýšená rizika vzniku infekcí krevního řečiště (Longmate et al., 2011, s. 175 až 177; Rickard et al., 2012, s. 1067–1069). Patel a jeho kolegové (2014, s. 125–126) popisují, že CŽK umístěné do v. jugularis interna jsou spojeny s nižším rizikem infekce než katétry zavedené do v. subclavia. Naproti tomu Choron uvádí, že katétry umístěné do v. subclavia jsou spojené s nižším výskytem infekčních komplikací (Choron, 2015, s. 527–529). V multicentrické kohortové studii provedené na JIP autoři zjistili, že katétry zavedené do v. jugularis jsou náchylnější ke vzniku infekcí než katétry zavedené do v. subclavia. Tyto infekce se vyvíjejí z důvodů vzniku kolonizace kůže zapříčiněné z orofaryngeální sekrece (Bicudo et al., 2011, s. 330). Riziko mikrobiální kolonizace u v. jugularis vzrůstá u pacientů s indexem tělesné hmotnosti nižším než 24,2 a u pacientů s indexem tělesné hmotnosti vyšším než 28,4 (Frasca et al., 2010, s. 3). Rizikovým místem vstupu je podle výše uvedených autorů v. femoralis. V. femoralis je bezpečná pouze do třetího dne od zavedení kanylace. Longmate u CŽK doporučuje vyhnout se kanylaci v. femoralis a preferuje k ní používat v. subclavii nebo v. jugularis interna (Longmate et al., 2011, s. 175–177). Během resuscitace je bezpečnější umístit CŽK do v. femoralis oproti v. subclavia. Metaanalýza provedená v roce 2015 popisuje, že nebyl shledán žádný rozdíl v četnosti infekcí při zavedení do v. subclavia, v. jugularis a v. femoralis (Choron, 2015, s. 527–529). V roce 2012 byla provedena randomizovaná studie, do které bylo zahrnuto 270 pacientů se zavedeným katétrem. Katétry byly umístěny do v. femoralis nebo v. subclavia. Výsledkem studie bylo zjištěno, že katétry zavedené do v. femoralis mají vyšší riziko kolonizace mikroorganismů (6,4 %) než katétry zavedené do v. subclavia (2 %) (Longmate et al., 2011, s. 175–177). S tímto tvrzením souhlasí i Frasca, který v randomizované studii prokázal, že zavedení katétrů do v. femoralis se pojí s vyšší mírou výskytu infekcí krevního řečiště (Frasca et al., 2010, s. 3).

Bodenham uvádí, že zavedení periferních žilních katétrů (PŽK) je nejčastějším a pravděpodobně nejdůležitějším invazivním postupem prováděným v nemocnicích (Bodenham et al., 2016, s. 574). Neudává však žádné číslo, které by jeho tvrzení ověřilo. To činí až O'Grady, podle něhož jsou PŽK zavedeny u 70 % pacientů. Nicméně McCallum a Higgins (2012, s. 12) se zmiňují o tom, že PŽK jsou zavedeny u každého třetího pacienta. PŽK jsou zavedeny jehlou do periferní žíly a používají se převážně k podání intravenózní terapie, k aplikaci léků, krve a krevních derivátů a k podávání kontrastních látek. PŽK jsou určeny ke krátkodobému použití. Doba zavedení by neměla být delší než šest dnů. PŽK se doporučuje vyměňovat po 72–96 hodinách (O'Grady et al., 2011, s. e165). S výměnou po 72–96 hodinách souhlasí i Bodenham (Bodenham et al., 2016, s. 574). Cicolini a jeho kolegové

(2014, s. 2583) jsou s těmito tvrzeními zajedno a i podle nich by doba zavedení katétrů neměla být delší než 96 hodin. Předčasné nebo zbytečné odstranění katétrů může přerušit léčbu a zvýšit tak stres pro pacienta a náklady na nové umístění katétrů (Rickard et al., 2012, s. 1067–1069). PŽK jsou nejčastěji zaváděny do horní končetiny, a to do fossa cubity, v. cephalica, v. brachialis a v. radialis. Umístít PŽK lze i do v. superficialis na dolní končetině, avšak zde je větší riziko vzniku infekcí krevního řečiště a embolie (McCallum, Higgins, 2012, s. 12). Centra pro prevenci a kontrolu nemoci (CDC) doporučují použít horní končetinu pro periferní katetrizaci (Fabiani et al, 2014, s. 1). Kaya (2016, s. 257) nedoporučuje zavádět PŽK při totální parenterální výživě, chemoterapii, traumatech, při závažných chirurgických výkonech, akutní hemodialýze, plazmaferéze, periferní poruše oběhu, hypovolémii, plicní arteriální katetrizaci, umístění kardiostimulátoru a při dlouhodobé hospitalizaci. V takových případech se navrhuje používat CŽK. Bodenham dodává, že PŽK nejsou vhodné pro infuzní tekutiny s osmolalitou vyšší než 500 nebo nižší než 5, dále při vysokém pH (> 9) (Bodenham et al., 2016, s. 574).

Do periferního cévního řečiště se zavádí midline katétr. Ty jsou dlouhé 10–20 cm a jsou zaváděné do v. brachialis, v. basilica a v. cephalica. Midline katétr se nezavádí do centrálního žilního řečiště. Používání Midline katétrů zabraňuje zbytečnému a opakovanému zavádění PŽK u hospitalizovaných pacientů. Snižují náklady na péči, méně traumatizují pacienty a snižují výskyt infekcí. Midline katétr šetří čas všeobecných sester. Ideální doba použití Midline katétrů je dva až čtyři týdny. Midline katétr se používají k aplikaci intravenózní terapie, snižují výskyt flebitidy, infiltrace a diskomfortu pacienta (Adams, Little et al., s. 253–254).

2.1 Infekční komplikace spojené s intravaskulárními katétry

Infekce krevního řečiště souvisí se zvýšeným procentem mortality. Někteří autoři tvrdí, že tyto infekce nemají vliv na úmrtnost pacientů, jako např. Miller a O'Grady (2012, s. 997). Nicméně Weeks a jeho spolupracovníci (2011, s. 343) uvádějí, že v roce 2002 byly infekce krevního řečiště desátou nejčastější příčinou úmrtí v USA, zahrnující přibližně 1,7 miliónů infekcí, kdy zemřelo 99 000 pacientů. Latif a jeho tým (2015, s. 1) popisují široké rozmezí mortality, a to 14 až 40 %. Podle Richardsona (2015, s. 256) infekce spojené se zaváděním katétrů do krevního řečiště zvyšují mortalitu až o 35 %. S tím souhlasí i Frasca (2010, s. 1) a uvádí až 35% výskyt mortality. Podle Bakera a jeho kolegů (2010, s. 346) je mortalita mnohem nižší, oproti ostatním autorům, a to mezi 12–25 %. O nejvyšším podílu mortality píše Girgenti a ta činí až 47 % (Girgenti et al., 2015, s. 70).

Frasca a jeho kolegové v roce 2010 uvedli, že v USA bylo zavedeno až 5 milionů CŽK. Deliberato a kolegové v roce 2012 zmínili, že v USA bylo zavedeno až 150 milionů CŽK. Tento vzestupný trend předpověděl již Frasca se svým týmem. Podle nich se počet kriticky nemocných pacientů vyžadujících CŽK bude zvyšovat každý rok (Frasca et al., 2010, s. 1; Deliberato et al., 2012, s. 1.) Každá infekce krevního řečiště vyžaduje velmi nákladnou léčbu, a to asi 45 000 dolarů (Pronovost et al., 2010, s. 1–6). Baker a jeho kolegové (2010, s. 346) odhadují náklady vynaložené na jednu infekci krevního řečiště mezi 25 000–35 000 dolarů. V USA bylo v roce 2001 diagnostikováno 43 000 infekcí krevního řečiště, v roce 2009 došlo k výraznému snížení výskytu, a to o 58 %. Podle odhadu bylo zachráněno 3000 až 6 000 lidských životů. Tím se také snížily náklady, a to o 414 miliónů dolarů. Dle statistického údaje v USA se vyskytuje až 500 000 infekcí krevního řečiště, což odpovídá vzniku 57 infekcí krevního řečiště každou hodinu a jedné infekce každou minutu (Humphrey, 2015, s. 143).

V souvislosti s infekcemi krevního řečiště rozeznáváme dva druhy, a to Catheter-related bloodstream infection (CRBSI) a Central line-associated blood stream infections (CLABSI). CRBSI jsou infekce způsobené bakteriemi vyskytujícími se na hrotu katétru. Za CRBSI jsou nejčastěji zodpovědné mikroorganismy koaguláza negativní *Staphylococcus* (23 %) a *Staphylococcus aureus* (17 %) (Gagneux-Brunon et al., 2014, s. O1084). Někteří pacienti mohou mít již dříve existující infekce, jako je např. pneumonie, a tyto mikroorganismy mohou kolonizovat a infikovat katétry (Scales, 2011, s. 50; Mermel, 2011, s. 211–212).

Procento mortality při CRBSI v důsledku gramnegativní bakterie je 12,5 %, v porovnání s grampozitivní bakterií, kde je procento mortality 10 % (Hajjej et al., 2014, s. 167). Naproti tomu Leistner se svým týmem popisuje ve své uzavřené kohortové prospektivní studii, že

CRBSI je způsobeno ze 48 % bakteriemi *Staphylococcus*, 34 % *Enterococcus* spp., 6 % *Staphylococcus aureus*, 5 % *Candida* spp. a 4 % *Escheria coli*. Dále přibližuje náklady spojené s léčením CRBSI, které se pohybují v rozmezí od 31 591 do 33 268 dolarů (Leistner et al, 2014, s. 33–34). O něco vyšší náklady na péči, a to až 50 000 dolarů, uvádí Delibereto. Frasca a jeho kolegové zmiňují roční náklady na CRBSI, které se pohybují od 300 milionů do 2,3 bilionů dolarů. Podle Bareka (2010, s. 346) se roční náklady spojené s katérovými infekcemi krevního řečiště způsobené bakteriemi mohou vyšplhat až na 6,25 bilionů dolarů. Všichni tito autoři se dále shodují na tom, že ročně vznikne na JIP 80 000 CRBSI. Podle Frascy je CRBSI hlášeno u 3–8 % všech zavedených katétrů a že se jedná o nejčastější příčinu nozokomiálních infekcí na JIP. Všichni výše uvedení autoři se shodují, že CRBSI prodlužuje dobu hospitalizace. Podle Frascy se hospitalizace prodlouží u pacientů o jeden týden na JIP a o další dva až tři týdny v nemocnici (Frasca et al., 2010, s. 1; Deliberato et al., 2012, s. 1–2). Sakai a jeho kolegové v retrospektivní studii uvádějí výskyt CRBSI u CŽK a u PICC. Z jejich výsledků vyplývá, že PICC katétrů jsou spojeny s nižším výskytem CRBSI než u CŽK. Panagiotounakou se svým týmem v randomizované studii popisuje, že tyto infekce se u PICC katétrů vyskytují méně často než u CŽK (Sakai et al., 2014, s. 596.; Panagiotounakou et al., 2014 s. 461).

CLABSI jsou infekce způsobené přístupem přímo do krevního řečiště. Kontaminováno je buď místo zavedení katétrů, nebo došlo k znečištění hrdla katétrů a bakterie se dostanou vnější nebo vnitřní částí katétrů do krve. CLABSI jsou ze 60 % způsobené grampozitivními organismy, které se běžně vyskytují na kůži (34 % koaguláza pozitivní *Staphylococcus*, 16 % *Enterococcus* a 10 % *Staphylococcus aureus*). Zbývající část je tvořena gramnegativními organismy (18 %), *Candida* (12 %) a jinými organismy (10 %) (Weeks et al., 2011, s. 344). Podle Gagneux-Brunona a jeho kolegů (2014, s. O1084) ve Francii v roce 2014 onemocnělo infekcí krevního řečiště 33 % pacientů s CŽK a 8,3 % pacientů s PŽK. Nejčastějšími původci katérových infekcí jsou koaguláza negativní stafylokoky a enterokoky (Walz et al., 2010, s. 132). Infekce krevního řečiště způsobují *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, Enterokoky a *Escherichia coli*. Gramnegativní bakterie (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*) jsou pro zdraví pacienta velmi nebezpečné (Haas et al., 2012, s. 433). Z rodu *Staphylococcus* se nejčastěji vyskytují bakterie *Staphylococcus epidermidis*, zodpovědné za 50–70 % infekcí krevního řečiště. Dále se často vyskytují *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus xylosum*, *Staphylococcus lugdunensis* a *Staphylococcus schleiferi* (Walz et al., 2010, s. 132). Infekce krevního řečiště jsou způsobené také kvasinkovou houbou rodu *Candida*, zodpovědnou za vznik kandidémie, která patří mezi čtvrtou nejčastější nozokomiální infekci krevního řečiště v USA. Úmrtnost spojená

s kandidemií se pohybuje v rozmezí od 10–49 %. Existuje více než 17 zástupců rodu *Candida*, mezi ně patří *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Candida krusei*, *Candida tropicalis* a *Candida glabrata*. Giri upozorňuje, že kandidémie má spíše vzestupný trend. I když *Candida albicans* stále zůstává nejčastější příčinou vzniku kandidémie po celém světě, došlo také k nárůstu non-*albicans* druhů (Giri et al., 2013, s. 190–191).

Paráz-Bravo uvádí, že ke komplikacím PICC patří CLABSI, flebitida, otoky a ekchymóza (Paráz-Bravo et al., 2016, s. 4). Naproti tomu Pikwer řadí mezi komplikace PICC tromboflebitidu. Do systematické review bylo zahrnuto 448 studií, z nichž 436 nesplňovaly kritéria. Ve dvanácti zbývajících, které byly zveřejněny v letech 1986 až 2011, bylo zavedeno 3116 PICC, 2193 netunelizovaných a 819 tunelizovaných CŽK. Většina PICC, tj. 58 % katétrů bylo zavedeno všeobecnými sestrami. Všechny CŽK byly zavedeny lékaři. Výsledky klinické studie se značně lišily. Nebyl zjištěn žádný rozdíl ve výskytu infekcí. Používání PICC je velmi rozšířené a je spojeno s menšími komplikacemi než u CŽK. Výskyt tromboflebitidy byl desetkrát vyšší u PICC než u CŽK. Pikwer se zmiňuje o tom, že Mollee, Smith a jejich kolegové zjistili výskyt infekce 1,8; 4,7; 3,8 a 0,67 případů na 1000 dnů pro PICC a CŽK. Anesteziologická asociace ve Velké Británii a Irsku zjistila, že u PICC se vyskytují komplikace dvakrát častěji než u CŽK. V tomto systematickém přehledu upřednostňují používání CŽK před PICC (Pikwer, 2012, s. 65–69).

Ačkoliv incidence lokálních infekcí spojených s PŽK je nízká, komplikace jsou závažné a vzhledem k frekvenci používání PŽK představují významný problém. Aplikace PŽK mohou způsobovat místní nebo systémové komplikace. K hlavním místním komplikacím patří flebitida (Smith, Nolan, 2013, s. 1–2). Zavedení PŽK na hřbetu ruky zvyšuje riziko flebitidy o 30–50 %. Riziko infekce lze minimalizovat. Hodnotíme celkový stav žil, zamezení flexe dostatečnou edukací pacienta, typy léků, které mají být aplikovány. Dále hodnotíme rychlost podávání infuzního roztoku, délku terapie, velikost kanyly ve srovnání s velikostí žíly a možné komplikace. Mezi klinické příznaky patří zarudnutí, hnisavý otok a zvýšená citlivost, které se vyskytují podél žíly a způsobují zatvrdnutí. Pacient si může stěžovat na bolest v průběhu aplikace infuze a léčiv prostřednictvím kanyly. Příčiny mohou být septické, pokud byly provedeny nevhodné aseptické postupy během zavádění katétrů. Ke vzniku flebitidy přispívá řada faktorů: věk, kouření, hospitalizace pacienta, léčba ATB, materiál, ze kterého jsou katetry vyrobeny, místo zavedení, nedostatečná asepsie při zavádění a doba výměny katétrů. Flebitida může vzniknout drážděním tunica intima. Riziko vzniku lze snížit při použití menší kanyly. Flebitida se může objevit po podání silně zásaditých, kyselých nebo hypertonických léků. Léky podáváme dle doporučení výrobce. Při vzniku flebitidy mikroorganismy vstupují do žíly přes

místo vpichu (Cicolini et al., 2014, s. 2580–2585; McCallum, Higgins, 2012, s. 12; Salgueiro-Oliveira et al., 2012, s. 33). Pasalioglu uvádí pět stupňů flebitidy. U prvního stupně nejsou žádné příznaky flebitidy. U druhého stupně se projevují příznaky zánětu žil spojené s vyrážkou o průměru 2,5 cm a bolesti při palpaci. U třetího stupně se vyrážka objevuje v průměru o velikosti 2,5–5 cm. Vyskytuje se bolest a tuhost postižené žíly. Předposlední stupeň se projevuje pokročilým zánětem žil a poslední stupeň představuje tromboflebitida s hnisaným výtokem (Pasalioglu et al., 2014, s. 726). Salgueiro-Oliveira provedl prospektivní observační studii, ve které hodnotil výskyt flebitidy a s tím spojené rizikové faktory. Ve studii sledoval místo zavedení katétrů, použití rizikových léků a pohlaví pacientů. Studie byla prováděna po dobu šesti týdnů. Do studie bylo zahrnuto 1244 katétrů, z toho 372 PŽK bylo odstraněno a 50 PŽK bylo ze studie vyřazeno (Salgueiro-Oliveira et al., 2012, s. 32–38). Také Cicolini v multicentrické prospektivní studii popisuje, zda místo zavedení PŽK ovlivňuje riziko vzniku flebitidy. V této multicentrické studii také sledovali místo a dobu zavedení katétrů, věk a pohlaví pacientů a výskyt flebitidy na jednotlivých odděleních. Zmíněná studie byla provedena v období od ledna do června 2012. Nakonec se výzkumu zúčastnilo 1498 pacientů (Cicolini et al., 2014, s. 2580–2585). Salgueiro-Oliveira a jeho kolegové uvádějí, že flebitida se vyskytovala na dolní končetině v 72 %. Riziko vzniku flebitidy podle nich bylo nižší při zavedení PŽK v oblasti v. radialis, v. cephalica, fossa cubity než katétrů umístěné na dorsum ruky. Naproti tomu podle Cicoliniho se katétrů zaváděné na dorsum ruky vyskytují častěji než u pacientů, kteří mají katétrů zavedeny do fossa cubity a do předloktí. U katétrů zavedených na dorsum ruky byla flebitida zaznamenána u 19 % pacientů. Ve 12 % případů se flebitida vyskytla u pacientů, kterým byl katétr zaveden do fossa cubity, a v 15,5 % se flebitida projevila u pacientů, kterým byl katétr zaveden do v. cephalica. Salgueiro-Oliveira a jeho spolupracovníci uvádějí, že mezi nejvýznamnější rizikové faktory patří používání KCl (chlorid draselný), ATB, hypertonických roztoků, kontinuální aplikování léků a zavedení PŽK při akutním zásahu. KCl zvyšuje vznik flebitidy. Podle Salgueiro-Oliveira nebyly pozorovány v jejich prospektivní observační studii žádné rozdíly mezi pohlavím (Salgueiro-Oliveira et al., 2012, s. 32–38). Naproti tomu Cicolini zjistil, že rozdíl mezi pohlavími jsou minimální. V rámci ženské populace byla flebitida zaznamenána v 15,8 % a u mužské populace ve 14,9 %. Věkový průměr byl 60,8 let. Ve věku 18–39 let se flebitida vyskytla u 11,3 % pacientů, ve věku 40–59 let u 14,5 % pacientů a ve věku nad 60 let u 18 % pacientů. Při zavedení katétrů po dobu kratší než 24 hodin byla zaznamenána flebitida u 2,6 % pacientů. U katétrů zavedených 25 až 48 hodin se flebitida vyskytla u 4,9 % pacientů a u katétrů zavedených 49–72 hodin u 6 % pacientů. Při zavedení katétrů 73–96 hodin se flebitida vyskytla u 3,8 % pacientů a u katétrů

zavedených 97–120 hodin se flebitida projevila u 13 % pacientů. U nekuřáků se flebitida vyskytla u 12,9 % pacientů, pacienti, kteří s kouřením přestali, měli flebitidu ve 24,1 % a u pacientů, kteří doposud kouří, byl zaznamenán výskyt flebitidy 9,5 %. Na geriatrickém a kardiologickém oddělení se flebitida vyskytla u 24,6 % pacientů. Chirurgické oddělení zaznamenalo 16,3 %, ortopedické oddělení 5,6 %, porodnické a gynekologické oddělení 13,9 % a ostatní chirurgické oddělení 10,2 % výskytu flebitidy (Cicolini et al., 2014, s. 2580 až 2585).

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 dokážou kolonizovat a vytvořit biofilm již za 24 hodin po umístění katétrů, a tak mohou bakterie proudit do systémového oběhu. Pérez-Zárate uvádí, že biofilm zabraňuje účinkům ATB. Pokud biofilm není možné z katétru odstranit, je velmi obtížné k eliminaci biofilmu použít léčbu ATB (Pérez-Zárate et al., 2015; s. 34–36).

Podpůrnými faktory vzniku bakteriální infekce na JIP je rychlá kolonizace katétrů nemocničními kmeny a častá manipulace s katétry. Většina bakteriálních infekcí vzniká migrací mikroorganismů z kůže pacienta a kontaminací infuzního systému, tj. spojek katétrů nebo vstupů trojcestných kohoutků a ramp (Haas et al., 2012, s. 434–435). Podle zjištění Lufta a jeho kolegů (2010) jsou náchylnější ke vzniku infekcí muži. Do studie bylo zahrnuto celkem 126 mužů (57,5 %) a 93 žen (42,5 %). Bylo prokázáno, že u 41 mužů (63,1 %) došlo ke kolonizaci hrotu katétrů, a tím ke vzniku infekcí krevního řečiště, oproti 24 ženám (36,9 %). Z těchto výsledků je patrné, že u mužského pohlaví je výskyt infekcí dvakrát vyšší než u ženského. Luft ale uvádí, že se při dalších výzkumech rozdíly v pohlaví neprokázaly (Luft et al., 2010, s. 1267–1270).

2.2 Preventivní opatření v rámci ošetrovatelské péče

Dolan spolu se svým týmem nedoporučuje aplikování kontaminovaných infuzí a léků. Navrhuje používání aseptické techniky při manipulaci s parenterálními léky a odběrů vzorků krve. Dále radí, aby zdravotnická zařízení zajistila bezpečnou aplikaci injekcí a léků a zabránila přenosu virů a mikrobiálních patogenů v různých zdravotnických zařízeních po celých USA (Dolan et al., 2010, s. 467–168). Také Longmate a jeho kolegové upozorňují, že je nezbytně nutné při zavádění intravaskulárních katétrů dodržovat zásady aseptiky, bariérová opatření a hygienu rukou (Longmate et al., 2011, s. 175–177). I Rosetti s Tronchinem uvádějí, že mezi nejzákladnější, rozhodující faktory v prevenci katérových infekcí krevního řečiště patří pečlivá sterilní technika během zavádění katétrů. Ve srovnání s PŽK nesou ČŽK významně vyšší riziko infekce, a proto bariérová opatření musí být přísnější (Rosetti, Tronchin, 2015, s. 746). Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC) nedoporučuje přípravu infuzních lahví a léků předem, a to v noci nebo jednu hodinu před použitím. Naopak radí přípravu parenterálních léků co nejdříve času aplikace. A navrhuje pravidelnou kontrolu dodržování těchto postupů, které se uplatňují v prevenci neúmyslné kontaminace. Pouze vyškolený personál může připravovat parenterální léky, které mohou snížit riziko kontaminace. Příprava parenterálních léků musí být provedena na suchém a čistém pracovním stole, který je bez kontaminace. APIC doporučuje dodržování přísných aseptických postupů při manipulaci s lahvičkami léků a dále používání nové sterilní jehly a nové sterilní stříkačky. Při porušení sterility musí být lahvičky zlikvidovány. Léky se musí skladovat na čistém místě. Rozbalené jehly a stříkačky je nutné zlikvidovat a dále je nezbytně zlikvidovat načaté lahvičky, které byly otevřeny při akutním zásahu, a zamezit kontaminování sterilních léků (Dolan et al., 2010, s. 168–170).

Specializované týmy sledují zavedené ČŽK a PŽK a zajišťují další vzdělávání všeobecných sester. Týmy inovují postupy a standardy péče o katétry, převazy, optimální hygienické praxe, kožní antiseptiku i dodržování bariérových opatření. Postupy jsou klíčové a jsou definovány jako skupina intervencí založených na důkazech. Týmy se věnují správnému umístění katétrů, péči o ně a sledování místa vstupu katétrů. Specializované týmy monitorují komplikace a provádějí včasné intervence (Legemaat et al., 2015, s. 1004). O'Grady a jeho kolegové uvádějí, že hodnocení specializovaných týmů je důležité pro budoucí studie. Kromě toho je tyto studie třeba rozšířit, aby zahrnovaly výsledky, komplikace a vedly ke snížení nákladů. Dodržování standardů má zásadní význam z hlediska kvalitní péče o katétry a všeobecné sestry by se standardy měly řídit. 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'Grady et al., 2011, s. e163). Za důležitý postup v prevenci infekcí je v ošetrovatelském procesu nezbytně důležité vedení dokumentace a postup zavádění katétrů. Do dokumentace se zaznamenává datum, čas a důvod zavedení a odstranění katétrů a také známky infekce. Royal College of Nursing (RCN) (2010) popisují, že každá nemocnice by měla vést kvalitní dokumentaci a tím přispět ke zlepšování kvality péče o pacienty (McCallum, Higgins, 2012, s. 12).

Důležitými determinanty v prevenci katérových infekcí je materiál, ze kterého jsou katétry vyrobeny. Materiál by měl být biokompatibilní, hemokompatibilní, biologicky stabilní, chemicky neutrální a neutrální vůči podávaným lékům. Dále musí být pružný, odolný a snadno přístupný ke sterilizaci. Většina katétrů používaných v USA a mnoha evropských zemích je vyrobena z polyvinylchloridu nebo polyethylenu. Bylo prokázáno, že u katétrů zhotovených z teflonového nebo polyuretanového materiálu se objevuje menší počet infekčních komplikací než u katétrů z polyvinylchloridu nebo polyethylenu. Katétry potažené antimikrobiálními nebo antiseptickými obaly snižují ulpívání mikroorganismů a vytváření biofilmů a tím i riziko katérové infekce. Použitím těchto katétrů se výrazně snižují nemocniční náklady (Frasca et al., 2010, s. 2). Některé studie např. ukazují, že byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi materiálem, ze kterého jsou katétry vyrobeny a flebitidou. U katétrů vyrobených z polyuretanu byl ve srovnání s katétry vyrobenými z teflonu prokázán nižší pokles výskytu tromboflebitidy o 30–45 %. Podle některých studií se se zdá jisté, že teflonové a polyuretanové katétry jsou spojeny s nižší mírou výskytu infekčních komplikací než u katétrů vyrobených z polyvinylalkoholu nebo polyethylenu (Salgueiro-Oliveira et al., 2012, s. 37). Intravaskulární katétry také mohou být vyrobeny ze silikonu. Tyto katétry vykazují hydrofilní vlastnosti, avšak mechanické vlastnosti silikonových katétrů byly zpochybněny pro únavu materiálu s následnou rupturou. Obecně tedy platí, že katétry vyrobené z polyuretanu jsou považovány za stabilnější. Ve srovnání mezi silikonovým a polyuretanovým materiálem bylo zjištěno, že polyuretanové katétry jsou spojeny s vyšším rizikem infekčních komplikací, protože hrot katétrů bývá často kontaminován. Místní infekční komplikace se vyskytly častěji u katétrů z polyuretanu, a to u 35,6 % případů, oproti silikonovým katétrům, kde byl výskyt dvouprocentní. U 46,2 % pacientů s polyuretanovými katétry se vyskytly infekční komplikace. U 9,3 % se vyskytly infekční komplikace u pacientů se silikonovými katétry. Z výsledků je patrné, že katétry vyrobené z polyuretanu jsou náchylnější ke komplikacím. Katétry ze silikonu se ale vyznačují sníženou mechanickou stabilitou a nižšími materiálovými vlastnostmi. Může také dojít k poškození během zavádění katétrů do krevního oběhu (Wildgruber, 2016, s. 114–122).

V USA se ze 70 % používají polyuretanové katétry. Předpokládá se, že do roku 2017 se toto procento zvýší na 95 a silikonové katétry by mohly z trhu zcela zmizet. K flebitidě dochází při zavádění polyuretanových kanyl pravděpodobně kvůli tomu, že velikost těchto kanyl je objemnější než u kanyl silikonových. I když je polyuretanová kanyla objemnější, pravděpodobnost prasknutí kvůli rychlosti toku je stejná jako u katétrů silikonových. Flebitida se vyskytuje o 15 % častěji u pacientů, kteří mají zavedený katétr z polyuretanu než u katétrů silikonových, u kterých je výskyt flebitidy 8,3 % (Seckold, 2015, s. 168 a 175). Ocelové jehly používané při zavádění PŽK mají stejnou míru infekčních komplikací jako teflonové katétry. Použití ocelových jehel způsobuje infiltraci intravenózních tekutin do podkožních tkání (O'Grady et al., 2011, s. e170). Dezinfekční přípravky používané při zavedení katétrů jsou na bázi Povidon-jodu nebo Chlorhexidinu. Povidon-jod se používal nejdříve ve formě vodného roztoku, a to nejčastěji ve Francii, v jiných zemích se používá Chlorhexidin. Tento dezinfekční prostředek je k dispozici v koncentraci od 0,5 do 4 %. Aplikuje se samostatně nebo v kombinaci alkoholu či jiných látek. Používání 2% Chlorhexidinu v 70% etanolu patří mezi nejúčinnější opatření k dezinfekci kůže (Timsit et al., 2012, s. 1277). O'Grady uvádí, že expozice 70% etanolu po dvou hodinách aplikace ničí biofilm způsobený gram-pozitivní, gram-negativní bakterií a Candidou. Ethanol je účinný při koncentraci větší než 20 %, a pokud je koncentrace větší než 50 %, zabraňuje tvorbě biofilmu. Baktericidní vlastnosti byly prokázány v několika in-vitro studiích (O'Grady et al., 2011, s. e162–193; Timsit et al., 2011, s. 2). Mimož společně se svými kolegy odkazují na Chaiyakunapruka, který ve své randomizované studii prokázal, že použití 10% vodného roztoku Povidon-jodu je spojeno s dvojnásobným zvýšením infekcí krevního řečiště. Použití 5% roztoku Povidon-jodu je účinnější než 10% roztok Povidon-jodu (Mimos et al., 2016, s. 1784). Podle Girarda a jeho kolegů (2012, s. 36) má Chlorhexidin lepší antiseptické účinky než Povidon-jod. O'Grady a jeho kolegové radí ošetřit místo vstupu sterilní gázou namočenou v Povidon-jodu. Na místo zavedení katétru nedoporučují používat žádné antibiotické masti ani krémy. Hrozí zde riziko plísňových infekcí (O'Grady et al., 2011, s. e164–5; McCallum, Higgins, 2012, s. 14). Také Timsit doporučuje ošetřit kůži alkoholovým roztokem Povidon-jodu nebo alkoholovým roztokem s 2% Chlorhexidinem. Dále navrhuje použít alkoholový Chlorhexidin při převazech pro asepsi kůže (Timsit et al., 2012, s. 1277). O'Grady a McCallum se svými týmy doporučují krýt katétry transparentními obvazy. Sterilní krytí minimalizuje riziko infekce. Transparentní, polopropustné krytí zabezpečuje kontinuální, vizuální kontrolu katétrů a umožňuje pacientovi koupat se a sprchovat bez poškození krytí. Krytí s Chlorhexidinem snižuje riziko kolonizace katétrů a infekcí krevního řečiště (O'Grady et al., 2011, s. e164–5; McCallum, Higgins, 2012, s. 14). Také Timsit a jeho kolegové ve své

multicentrické randomizované studii radí používat sterilní krytí Tegaderm s Chlorhexidinem, který snižuje výskyt infekcí krevního řečiště. Krytí Tegaderm s Chlorhexidinem je semipermeabilní, transparentní obvaz s impregnovaným gelovým polštářkem, který obsahuje 2% Chlorhexidin glukonát. 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 Chlorhexidim přispívá ke snížení kolonizovaných katétrů (Timsit et al., 2012, s. 1277). Podle O'Gradyho se převazy mají provádět každý třetí den. Obvazy musí být sterilní a semipermeabilní. Nesterilní krytí není doporučováno. Správné použití krytí minimalizuje riziko vzniku flebitidy. Převazy se provádějí při každém znečištění nebo prosáknutí. Obvazy se nedoporučují zajistit bandáží, protože zadržují vlhkost a znemožňují vizuální kontrolu. Krytí by se mělo vyměnit, pokud se obvaz uvolní, orosí nebo je zvlhlý. V případě kontaminace krytí je nutné ho vyměnit dříve. Krytí napuštěné antimikrobiální látkou je nejlepší použít u pacienta recidivujícího infekcí. O'Grady doporučuje kontrolovat kanylu nejméně jedenkrát denně. Při výskytu bolesti nebo jiných známek infekce se krytí musí odstranit a vizuálně zkontrolovat (O'Grady et al., 2011, s. e164–e165; McCallum, Higgins, 2012, s. 14). Timsit a jeho kolegové v multicentrické randomizované studii doporučují krytí vyměňovat po třech až sedmi dnech a sterilní gázový obvaz po dvou až třech dnech. Kontrola krytí závisí na typu obvazu a na stavu pacienta (Timsit et al., 2012, s. 1277). V kontrolované studii provedené Makim a Ringerem bylo zkoumáno použití transparentního krytí u více než 2000 pacientů se zavedeným PŽK. Jejich zjištění naznačuje, že míra kolonizace u katétrů krytých 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 (O'Grady et al., 2011, s. e172–173).

Dalším indikátorem v prevenci katérových infekcí patří udržení a obnova kůže. McNichol a jeho kolegové uvádějí, že součástí sesterské ošetrovatelské péče patří péče o kůži. Doporučují, aby všeobecné sestry chránily kůži pacienta před zbytečným poraněním a bolestmi, které mohou způsobovat zdravotní adheziva. Poranění kůže způsobené adhezivou se nazývá Medical Adhesive-Related Skin Injuries (MARSI). Při odstraňování krytí může dojít k zarudnutí a podráždění kůže. Tyto komplikace ovšem způsobují bolest, zvyšují riziko infekce, zpomalují hojení a snižují kvalitu života pacientů. K zabránění vzniku infekce navrhuje používat správnou

techniku při aplikování krytí a zvolení nejvhodnějších adhezivních produktů. Doporučují, aby všeobecné sestry hodnotily jemnost krytí, prodyšnost a elasticitu adheziva. Na suchou a čistou kůži se aplikuje bezalkoholový film Cavilon, který se nechá zaschnout. Poté se aplikuje krytí. Při odstraňování náplastí doporučují přidržit krytí jedním prstem, a poté pomalu krytí odstranit. Kůže se musí stabilizovat v místě odlepení prstem druhé ruky. Vzdělávání všeobecných sester o nejnovějších technikách lepení a odstraňování adhezivních materiálů může minimalizovat riziko MARSI a tím snížit riziko infekcí krevního řečiště. Při pevnějším přilepení krytí je dobré používat odstraňovač adheziv nebo hydratační krém, který se aplikuje podél linie odlepení (McNichol et al., 2013, s. 368–376). Stephen-Haynes a Stephens navrhuje používat k ošetření kůže Sorbaderm, který zajišťuje efektivní a dlouhotrvající ochranu kůže. Přípravek neobsahuje olej, latex, vůně a alkohol a tím se minimalizuje riziko podráždění (Stephen-Haynes, Stephens, 2013, s. 690–693).

V CDC byly zveřejněny pokyny, které doporučují použití ATB k uzavření dlouhodobých katétrů. Pokyny nepopisují, jaká ATB jsou vhodná a 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 ČŽK (O'Grady et al., 2011, s. e162–193). Baker jeho tým ve své práci prezentují výsledky od Hendricksona, Carrataly a Saxeny a jejich týmů. Také Hendrickson a jeho kolegové navrhuje při uzavírání katétrů 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 ve své studii u dětských pacientů prokázal 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 jeho tým, kteří svůj výzkum realizovali u pacientů s onkologickým onemocněním. Saxena a jeho kolegové prokázali významné snížení infekcí krevního řečiště u dialyzovaných pacientů. Ke snížení infekčních komplikací použili Cefotaxim společně s Heparinem. Ani u jedné studie nebyly uvedeny výsledky procentuálního zlepšení (Baker et al., 2010, s. 346). Heparin a ATB je vhodné použít u pacientů s dlouhodobým přístupem. Heparin může vyvolat větší a rychlejší vývoj biofilmu. Bosna a jeho kolegové v randomizované studii popisují zvýšený výskyt biofilmu po aplikaci Heparinu u 44–86 % pacientů ve srovnání s 30% citrátem sodným, kde se biofilm vyskytl u 8–22 % pacientů. Antimikrobiální citrát sodný udržuje katétr průchodný a snižuje dobu hospitalizace nemocných. Koncentrace 0,5% citrátu sodného zastavuje růst *Staphylococcus aureus* a *Staphylococcus epidermidis*. K ničení

staphylocockových kmenů a Escheria Coli se používá citrát sodný. Kohortová studie srovnávala účinek Heparinu a 4% citrátu sodného. Všeobecné sestry aplikovaly 2–3 ml citrátu sodného po hemodialýze do žilního katétru. Po ukončení každé dialýzy proplachovaly každý lumen katétru 10 ml 0,9% roztoku chloridu sodného a poté aplikovaly 5 000 jednotek Heparinu nebo 4% citrát sodný. Před začátkem každé dialýzy odsály všeobecné sestry Heparin nebo citrát sodný. Výsledky této studie ukázaly, že použití citrátu sodného bylo spojeno s nižším výskytem intravaskulárních infekcí. Jones a jeho spolupracovníci v prospektivní randomizované studii u 30 pacientů porovnávali Heparin se 4% citrátem sodným. U skupiny pacientů léčených Heparinem zjistili zvýšený výskyt biofilmu. V této studii dospěli k závěru, že 4% citrát sodný je srovnatelný s Heparinem, má méně vedlejších účinků a je méně nákladný. Použití 4% citrátu sodného má uplatnění v rámci prevence katéetrových infekcí. Mandolfo ve své práci uvádí výsledky Weijmera, který používá citrát sodný. Ten dospěl k závěru, že 30% citrát sodný snižuje výskyt infekcí. Podle něj používání 46,7% citrátu sodného zvyšuje náklady na péči. Vysoká koncentrace citrátu sodného, kromě ekonomického problému, může u pacienta způsobit hypokalcémii, arytmii a srdeční zástavu. Roztok 4% citrátu sodného je podle něj srovnatelný s Heparinem. Má méně vedlejších účinků a je méně nákladný. Citrát sodný udržuje katétr průchodný a snižuje dobu hospitalizace nemocných. Koncentrace 0,5% citrátu sodného zastavuje růst Staphylococcus aureus a Staphylococcus epidermidis. Použití citrátu sodného je účinnější v ničení staphylocockových kmenů a Escheria Coli (Mandolfo, 2012, s. 303–305). Podle Frykholma (2016, s. 494) je nutné dezinfikovat bezjehlové membrány před každým použitím. Bezjehlové membrány, konektory a ventily připojené k CŽK se doporučují vyměňovat každý třetí den v nemocnici a alespoň jednou týdně v ambulantní péči. Bezjehlové konektory jsou používány na intravenózních setech a umožňují snadný přístupový bod pro infuzní připojení. Kolonizace bezjehlových konektorů je považována za 50% příčinu způsobující CRBSI. Při odpojení infuzní soupravy dochází u bezjehlového konektoru ke kontaminaci ve 33–45 % případech. Bezjehlové konektory se musí před použitím dezinfikovat 70% alkoholovým dezinfekčním prostředkem až 60 sekund. Používání takto koncentrovaného prostředku snižuje CRBSI o 48–86 % (Moureau, Flynn, 2015, s. 1–2). Timsit popisuje ve své kohortové studii, že bezjehlové systémy mohou být kontaminovány po třech až pěti sekundách trvání alkoholové dezinfekce. Velké epidemiologické studie v pěti nemocnicích zjistily, že tyto systémy zvyšují riziko infekcí krevního řečiště. Nicméně pokud jsou tyto systémy impregnované stříbrem, mohou snížit mikrobiální kontaminaci. Dále doporučuje proplachovat kanylu fyziologickým roztokem po každém použití (Timsit et al., 2011, s. 3). K prevenci obstrukce se provádí proplachování intravaskulárních katétrů. Všeobecné sestry

proplachují intravaskulární katétry před a po aplikaci léků, po aplikaci krevních derivátů, po odebrání krevních vzorků, dále zajišťují péči o katétry, které jsou momentálně uzavřeny. Výrobci doporučují proplachovat katétry každé čtyři týdny. Protokoly se zabývají proplachováním katétrů, které se liší druhem zdravotnického zařízení a typem intravaskulárního přístupu. Někteří autoři uvádějí, že všeobecné sestry používají k udržení průchodnosti pouze fyziologický roztok. Cílem proplachování intravaskulárních katétrů je zabránění kontaktu mezi jinými léky a snížení uzávěru katétrů. Všeobecné sestry používají k proplachu metodu start-stop. To je technika vytvářející turbulenci uvnitř lumen katétru a umožňuje odstranění nečistot a zabránění zpětného toku krve (Molin et al., 2014, s. 241). Všeobecné sestry většinou aplikují 10–20 ml fyziologického roztoku a poté aplikují 5 ml Heparinu. Nicméně účinnost Heparinu není prokázána. Při aplikaci Heparinu se mohou vyskytnout nežádoucí účinky, jako např. trombocytopenie, alergické reakce a krvácení. Neexistuje však žádný důkaz, že použití Heparinu je účinnější než použití fyziologického roztoku při snižování okluzí (Molin et al., 2014, s. 241). 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 bylo zahrnuto do této studie 71 pacientů. Z toho 35 pacientů bylo umístěno do intervenční skupiny a 36 pacientů do kontrolní skupiny. Výskyt katérových infekcí 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 (O'Grady et al., 2011, s. e162 až 193). Součástí péče o Midline katétry je udržení průchodnosti a zabránění směšování nekompatibilních roztoků a léků. Pokud má Midline katétr dva lumény, musí být každý lumen řízen samostatně. K udržení průchodnosti se používá turbulentní proplach metodou start-stop. Velikost injekční stříkačky by neměla být menší než 10 ml. Menší velikost injekční stříkačky může způsobit tlak, který má za následek nenapravitelné poškození katétrů. Před proplachem se doporučuje clave katétrů mechanicky očistit dezinfekčním roztokem, a to čtverečkem s 2% Chlorhexidinem s 70% alkoholem a nechá se zaschnout. Proplachování katétrů se provádí před začátkem a po ukončení aplikace léků a infuzí 10 ml fyziologického roztoku. Při aplikování tukových infuzních roztoků a krevních derivátů se aplikuje 20 ml fyziologického roztoku. Po provedení odběru krve je přínosné katétry proplachovat 20 ml fyziologického roztoku. Pokud se katétry nepoužívají denně, doporučují se proplachovat jedenkrát za sedm dní (Moureau, Chopra, 2016, s. 142). Pro udržení průchodnosti Midline katétrů se nepoužívá Heparin. Midline katétry mají systém uzavřeného ventilu, který pomáhá udržovat průchodnost katétrů. Zabraňuje zpětnému toku krve a ucpání katétrů trombem (Adams, Little et al., s. 253–254). Infuzní terapie

je aplikována u 80–90 % pacientů. Doporučuje se používat jeden žilní vstup k aplikaci více infuzí najednou. Zde hrozí riziko zpětného toku 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. V prospektivní kontrolované randomizované a dvojité zaslepené studii byl prokázán nižší výskyt infekcí krevního řečiště při použití infuzních setů Certofix (Frykholm et al., 2016, s. 495). Infuzní sety je nutné měnit každých 72 hodin. Při jejich výměně po dvou dnech se nezvyšuje rychlost vzniku infekcí krevního řečiště. Transfuzní sety se používají při aplikaci transfuzí krve, krevních derivátů a lipidových emulzí, které se doporučují měnit po 24 hodinách použití. Do klinické praxe byly zavedeny intravaskulární spojovací ventily jako prevence poranění injekční jehlou. Zde je mikrobiální kontaminace nižší než u trojcestných kohoutů (Timsit et al., 2011, s. 3).

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 katétrů. U hygieny rukou můžeme využívat buď produkt na bázi alkoholu, nebo antibakteriální mýdlo s dostatečným oplachováním vodou (O'Grady et al., 2011, s. e163). CDC vydalo významné doporučení o hygieně rukou, která hraje klíčovou roli v prevenci nozokomiálních nákaz. Pro dezinfekci rukou se radí jejich umývání antimikrobiálním mýdlem nebo roztokem s alkoholovým obsahem po dobu 15 sekund. Pokud si všeobecné sestry mohou vybrat mezi antimikrobiálním mýdlem a roztokem alkoholu, měly by dát přednost roztoku s alkoholem. Jeho používání je pro dezinfekci rukou rychlejší. Autoři této studie tvrdí, že pokud všeobecné sestry používají pouze mýdlo obyčejné či antimikrobiální, strávily by mytím rukou 16 hodin ošetrovatelského času z celkové 24hodinové směny. Pokud by ale všeobecné sestry používaly prostředek na bázi alkoholu, čas by se snížil o tři hodiny. Tak se všeobecné sestry mohou daleko více věnovat potřebné péči, kterou pacienti 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 katétrů. 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. Dezinfekce rukou se dále doporučuje po sejmutí rukavic, při každé manipulaci s biologickým materiálem, při manipulaci s odpadem a použitým prádlem po dobu 30 sekund.

Všeobecné sestry mají zakázáno nosit šperky na ruku, nehty mají být krátké a bez použití laků na nehty. Mytí rukou je jedním z nejdůležitějších kroků v prevenci infekce. WHO (World Health Organization) zdůrazňuje, že je nutné dezinfikovat ruce před každou manipulací s CŽK a PŽK. 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 (O'Grady et al., 2011, s. e168–e170; Rosetti, Tronchin, 2015, s. 746). Hygiena rukou musí být provedena před a po vložení intravaskulárních katétrů, při výměně spojovacích hadiček a při převazu katétrů. K účinné dezinfekci rukou je nutné odstranit šperky a nosit oděv s krátkým rukávem. Nehty musí mít všeobecné sestry krátké a čisté a bez umělých nehtů. Efektivní technika mytí rukou zahrnuje tři fáze: příprava, mytí a sušení. Příprava znamená mytí rukou vlažnou vodou s použitím tekutého mýdla nebo antimikrobiálního přípravku. Při mytí se umývá celý povrch rukou. Při sušení je doporučováno používat kvalitní papírové ručníky. Potom aplikujeme alkoholový prostředek k dezinfekci rukou. Roztok musí pokrýt celou plochu rukou. Roztok na bázi alkoholu se vtírá až ke konečkům prstů a v oblastech mezi prsty. Všeobecné sestry by měly být seznámeny se škodlivými účinky dezinfekce. Pro zachování integrity kůže je vhodné používat zvláčňující krém na ruce. Aseptická technika při vložení katétru je doporučována pro jakýkoliv postup, který porušuje přirozenou obranyschopnost organismu, tj. při vkládání a údržbě invazivních prostředků, při manipulaci s infuzními roztoky a léky (O'Grady et al., 2011, s. 164–165). Pokyny plynoucí ze Society of Critical Care Medicine (SCCM), APIC a z dalších organizací pro rok 2011 nastínilly následující kroky pro zavádění katétrů: správná hygiena rukou, použití ústenky, ochranné čepice, sterilního pláště a sterilních rukavic. Mnohé instituce zavedly sterilní balení obsahující potřebné vybavení pro zavádění katétrů. Vhodná aseptická technika nevyžaduje nutně sterilní rukavice. Při použití bezdotykové techniky během zavádění katétrů se musí použít nový pár nesterilních rukavic (O'Grady et al., 2011, s. 162–193). Mezi nejnovější pokyny pro prevenci intravaskulárních katétrů patří dodržování prevence infekce, používání antiseptických nebo antimikrobiálních impregnovaných CŽK, provedení hygieny rukou před zaváděním katétrů nebo před manipulací s katétry, dodržovat zásady sterilní bariéry a k dezinfekci kůže používat alkoholový Chlorhexidin (Yokoe, 2014, s. 823). Management nemocnic se snaží snižovat náklady v léčbě infekcí krevního řečiště. Pro použití ve zdravotnictví nejsou vhodné vinylové rukavice, které se snadno trhají a mají větší propustnost. Rukavice z neoprenu a polyisoprenu se používají při alergii na latex. U všeobecných sester je při výskytu kožních onemocnění navrhováno použití ochranných rukavic s vnitřní vrstvou s příměsí krému (Munteanu a Bednaříková, 2011,

s. 10–11). Všeobecné sestry musí mít potřebné klinické znalosti související s péčí o intravaskulární katétry. Jejich znalosti musí být aktuální s cílem snížit komplikace spojené s těmito katétry. 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., 2012, s. 1273–1274). Neustále se zavádí programy, které zvyšují znalosti všeobecných sester. Několik výzkumů ukázalo, že i zkušené všeobecné sestry se potýkají 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. 1273–1274). 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 tří dnů, kdy se první den hodnotily znalosti všeobecných sester, druhý den bylo provedeno školení všeobecných sester týkající se hygienických zásad a třetí den se hodnotily znalosti, které všeobecné sestry získaly. Z výsledků z prvního dne vyplynulo, že pouze 9 % všeobecných sester znalo správnou techniku při práci s katétre, 56 % nevědělo, jak správně katétr propláchnout, a 95 % vůbec nevědělo, jaký typ clave se má při zavádění katétru použít. Dále se ukázalo, že pouze 67 % všeobecných sester vědělo, 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. Poslední den bylo zaznamenáno zlepšení znalostí. Správnou techniku proplachování katétru znalo 64 % všeobecných sester. U 40 % došlo ke zlepšení vědomostí ohledně proplachování katétru. Na základě tohoto výzkumu se ukázalo, že vzdělávací programy zvyšují znalosti všeobecných sester o pacienty s CŽK a PŽK (Humphrey, 2015, s. 145–148).

2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků

Bakalářská práce sumarizuje poznatky o intravaskulárních katétrech v ošetrovatelské péči. Jsou zde shrnuty dohledané informace o ČŽK a PŽK a o výskytu infekčních komplikací intravaskulárních katétrů. Hlavní část práce je zaměřena na prevenci infekcí krevního řečiště.

Všeobecné sestry využívají čtyři druhy ČŽK, a to netunelizované, PICC katétrů, tunelizované a totálně zavedené katétrů, dále používají PŽK a Midline katétrů. ČŽK se využívají k podávání infuzí, léků, při parenterální výživě a u těch pacientů, u kterých nemůže být použit PŽK. Existuje i několik zdravotních omezení, u nichž se zavádění nedoporučuje, a to např. pneumotorax, hemotorax, syndrom duté žíly, radioterapie, koagulopatie a jiná. Dohledaní autoři se shodují, že pokud jsou katétrů zavedeny déle než sedm dní nebo odstraněny dříve než za 24 hodin, je u pacientů větší riziko vzniku infekcí krevního řečiště. Z dohledaných zdrojů také vyplývá, že pro zavedení je nejrizikovějším místem v. femoralis oproti v. jugularis interna a v. subclavia. Nejméně rizikovým místem je podle autorů v. subclavia. Longmate ve svém výzkumu prokázal, že v. subclavia je nejméně rizikovým místem a infekce se vyskytla pouze u 2 % pacientů. Úplně jiný názor zastává Choron a tvrdí, že žádný rozdíl v místě zavedené katétrů neexistuje (Smith, Nolan, 2013, s. 1; Longmate et al., 2011, s. 175–177; Frasca et al., s. 3; Rickard et al., 2012, s. 1067–1069; Choron, 2015, s. 527–529). Autoři McCalum, Higgins a Fabiani a Rickard souhlasí se zaváděním PŽK na horní končetinu oproti dolní končetině z důvodu výskytu embolie. O'Grady, Cicoliny, Bodenham, McCalum, Higgins a Fabiani a Rickard se shodují na tom, že PŽK by neměly být zavedeny déle než 96 hodin.

Katétrů zavedené do krevního řečiště mohou způsobovat systémové infekce. Tyto infekce prodlužují dobu hospitalizace pacientů, zvyšují náklady na léčbu a mohou být příčinou mortality pacientů. Dohledaní autoři uvádějí výskyt mortality mezi 12–47 %. Nejnižší výskyt zmiňuje Barek (12–25 %), nejvyšší Girgenti (47 %). Liší se také finanční náklady spojené s léčbou infekcí krevního řečiště. Podle Deliberata jsou náklady vynaložené na jednu infekci ve výši 45 000 dolarů oproti Bakerovi, který uvádí maximální výši 35 000 dolarů. Autoři rozeznávají dva druhy infekcí – CRBSI a CLABSI. Infekce způsobující bakterie, které se vyskytují na hrotu katétrů, jsou CRBSI infekce. Infekce vyvolané přímým přístupem do hlavního řečiště se označují jako CLABSI. Jsou způsobeny bakteriemi rodu *Staphylococcus*, dále *Enterokoky*, *Klebsiella*, a kvasinkovou houbou rodu *Candida*. Z dohledaných zdrojů vyplývá, že CRBSI je považuje za nejčastější příčinu nozokomiálních infekcí krevního řečiště a dále se shodují, že ročně se na JIP vyskytuje až 80 000 CRBSI. Z dohledaných zdrojů

vyplývá, že nejčastější infekcí krevního řečiště u PŽK je flebitida. Ta se podle uvedených autorů vyskytuje častěji u katétrů zavedených na dorsum ruky než u katétrů umístěných v oblasti v. radialis, v. cephalica a fosa cubity. Podle autorů neexistují zásadní rozdíly mezi pohlavími. Z hlediska věku se flebitida vyskytuje u lidí starších 60 let (18 %) oproti pacientům ve věku 18–39 let (11,3 %). Podle délky zavedení katétrů se flebitida vyskytla nejčastěji u pacientů, kteří měli katétr zavedený 97–120 hodin (13 %). Pouze 2,6% výskyt byl u pacientů se zavedeným katétreem méně než 24 hodin. Paradoxně nejnižší výskyt byl zaznamenán u lidí, kteří kouří (9,5 %) oproti pacientům, kteří s kouřením přestali (24,6 %) (Salguiero-Oliveira et al., 2012, s. 32–38; Cicoliny et al., 2014, s. 2580–2585).

V rámci preventivních opatření se doporučuje dodržovat sterilní technika při zavádění katétrů. Infekce krevního řečiště se sníží při dodržování bariérových opatření a provádění řádné hygieny rukou. Z dohledaných zdrojů vyplývá, že v prevenci intravaskulárních katétrů je nezbytně důležité vytvářet specializační týmy, které se věnují vzdělávání všeobecných sester o správné manipulaci s katétry. Infekce krevního řečiště lze snížit správných výběrem katétrů z hlediska materiálů, správnou volbou obvazů a krytí, náplastí a proplachování. Intravaskulární katétry rozlišujeme polyethylenové, silikonové, polyuretanové a teflonové. Z dohledaných zdrojů vyplývá, že polyuretanové katétry se používají častěji než ostatní materiály. I když u katétrů vyrobených z polyuretanu jsou prokázány častější infekční komplikace než u katétrů silikonových. 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. Důležitá je také správná volba dezinfekčních prostředků. Používá se buď Povidon-jod, nebo Chlorhexidin. Podle autorů je nejlepší využít k dezinfekci kůže 2% Chlorhexidin v 70% ethanolu. Podle autorů má Chlorhexidin lepší účinky než Povidon-jod. Ten je spojen s dvojnásobně vyšším výskytem infekcí než použití Chlorhexidinu a doporučuje se raději aplikovat 5% než 10% roztok Povidon-jodu. Dále je vhodné používat transparentní obvazy a sterilní krytí Tegaderm s 2% Chlorhexidinem. Převazy se mají provádět každý třetí den a krytí se má vyměňovat maximálně po sedmi dnech. Samozřejmě pokud není jiný důvod k častější výměně. Součástí prevence vzniku katéetrových infekcí je zabránit kožním poraněním a bolestem způsobeným adhezivou. Poranění kůže způsobené adhezivou (MARSI) může vzniknout po odstranění náplasti nebo při špatném nalepení náplasti. Před zavedením intravaskulárního katétru je důležitá dezinfekce místa vpichu, správná technika zavádění a dodržování hygienických opatření. Místa inzerce katétru se kryjí sterilním obvazem a jsou pravidelně kontrolována jedenkrát 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. Dále se autoři zabývali proplachováním katétrů. Z výsledku je zřejmé, že používání Heparinu je srovnatelné s používáním 4% citrátu sodného. Ten má ale méně vedlejších účinků a je méně nákladný. Autoři dospěli k názoru, že použití 30% citrátu sodného snižuje vznik infekcí krevního řečiště. Dále se k proplachování využívá fyziologický roztok, a to metodou start-stop. K udržení průchodnosti navrhují někteří autoři použít Taurolidin citrát a Heparin, i když podle O'Grady se infekce vyskytovaly méně při použití Taurolidinu citrátu. Klíčovým faktorem v prevenci infekcí krevního řečiště je správná hygiena rukou. Podle CDC by mýdlo mělo být antimikrobiální. Preferuje se však používání roztoku na bázi alkoholu, která má až 99,9% úspěšnost. Dezinfekční prostředek má být vtírán do suchých rukou, a to po dobu 15 vteřin. WHO doporučuje umývat ruce před každou aplikací, po aplikaci a při jakémkoliv znečištění. O'Grady uvádí, že efektivní čištění rukou probíhá ve třech fázích: příprava, která zahrnuje mytí rukou vlažnou vodou s antimikrobiálním mýdlem, při mytí se umývá celý povrch rukou a k sušení se používají papírové ubrousky. V rámci prevence se musí také používat vždy nové rukavice. Z dohledaných zdrojů použitých při tvorbě bakalářské práce vyplývá, že ošetrovatelská péče o intravaskulární katétrů je náročná a všeobecné sestry by měly této problematice věnovat velkou pozornost a měly by striktně dodržovat preventivní opatření. Tím se může docílit snížení výskytu infekčních komplikací a snížení nákladů na následnou péči.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo předložit dohledané publikované poznatky týkající se problematiky prevence katérových infekcí krevního řečiště. Cíl bakalářské práce byl rozdělen do dvou dílčích cílů.

První dílčí cíl této práce je věnován poznatkům o výskytu infekčních komplikací intravaskulárních katétrů. Nejprve se pojednává o centrálních a periferních katétrech, u nichž jsme se zaměřili na druhy, místa a způsob zavedení, indikace a kontraindikace CŽK a PŽK. Intravaskulární katétrů se používají k podávání infuzí, léků, ATB, krevních derivátů a parenterální výživy. Z dohledaných zdrojů vyplývá, že v ošetrovatelské péči je preferován až v 70 % zavádění PŽK. Zavádění CŽK a PŽK se však nemusí obejít bez komplikací a velmi často se u pacientů setkáváme s infekcemi. Ty mohou v krajních případech způsobit i úmrtí pacienta. Názor autorů ve výskytu mortality se liší, a to od 12–47 %. Při vzniku infekcí krevního řečiště se prodlužuje délka hospitalizace pacientů v průměru o tři týdny. Zvyšují se náklady na léčbu infekcí krevního řečiště. Infekce krevního řečiště může pacient získat několika způsoby, např. při kontaminaci katétru, při špatném ošetření kůže, při kontaminaci infuze a další. Rozeznáváme CRBSI a CLABSI infekce. Mezi nejčastější infekční komplikace patří flebitida. Intravaskulární infekce jsou způsobeny nejčastěji mikroorganismy *Staphylococcus epidermidis* a *Staphylococcus aureus* nebo kvasinkovou houbou rodu *Candida*.

Druhý dílčí cíl této bakalářské práce se zabýval zásadami ošetřování intravaskulárních katétrů se zaměřením na prevenci krevního řečiště. V rámci tohoto cíle byla zaměřena pozornost na postupy v prevenci katérových infekcí, jako je ošetrovatelská péče o kůži, dále péče o udržení průchodnosti katétrů a možná poranění kůže zdravotními adhezivy (MARSÍ). Dalším determinantem v rámci prevence je materiál, ze kterého je katétr vyroben. Intravaskulární katétrů mohou být vyrobeny z teflonu, polyuretanu, polyethylenu a polyvinylchloridu. Z dohledaných zdrojů vyplývá, že katétrů vyrobené z polyuretanu prokázaly nižší výskyt infekčních komplikací. K dalším důležitým faktorům prevence katérových infekcí krevního řečiště patří důsledná technika během zavádění katétrů. V rámci toho je důležité dodržovat správný výběr místa, správný výběr a použití náplastí, vhodného krytí, správného proplachování katétru a zajišťování průchodnosti katétrů. Práce se dále zabývá aseptickými postupy při infuzní terapii, hygieně rukou, kterou musí všeobecné sestry dodržovat, a také hodnocením znalostí všeobecných sester v oblasti ošetrovatelské péče o intravaskulární katétrů. Ze všech dohledaných zdrojů je patrné, že všeobecné sestry musí věnovat určitou péči pacientům, kterým je zaveden intravaskulární katétr, a musí dodržovat

stanovené standardy. Používání správné a důkladné hygieny rukou se uplatňuje v prevenci přenosu šíření všech nozokomiálních infekcí. Při dodržování aseptických postupů v péči o intravaskulární katétrů může dojít ke kontaminaci systémů, a proto je nutné neustále u všeobecných sester kontrolovat dodržování ošetrovatelských standardů.

Tato bakalářská práce může sloužit jako návod pro všeobecné sestry při ošetřování intravaskulárních katétrů. Jedině vyškolené všeobecné sestry s dostatkem informací mohou dodržovat preventivní opatření, které vedou k eliminaci infekčních komplikací.

Hlavní cíl bakalářské práce i cíle dílčí byly splněny.

REFERENČNÍ SEZNAM

ADAMS, Daniel S., LITTLE, Andrew, VINSANT, Charles et al. 2016. The Midline Catheter: A Clinical Review. *The Journal of Emergency Medicine* [online]. Elsevier. September 2016, 51(3), 252–258 [cit. 2017-01-11]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2016.05.029>

BAKER, Daniel S., WALDROP, Bruce a ARNOLD, John. 2010. Compatibility and Stability of Cefotaxime, Vancomycin, and Ciprofloxacin in Antibiotic Lock Solutions Containing Heparin. *International Journal of Pharmaceutical Compounding* [online]. July/August 2010, 14(4), 346–349 [cit. 2016-01-20]. ISSN 1092-4221. Dostupné z: [file:///C:/Users/admin/Downloads/out%20\(11\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/out%20(11).pdf)

BICUDO, Daniela, BATISTA, Ruth et al. 2011. Risk factors for *catheter*-related bloodstream infection: a prospective multicenter study in Brazilian intensive care units. *Brazilian Journal of Infectious Diseases* [online]. 2011, 15(4), 328–331 [cit. 2016-03-15]. ISSN 1413-8670. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-86702011000400005>

BODENHAM, A., S. BABU, J. BENNETT et al. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Safe vascular access 2016. *Anaesthesia* [online]. November 2016, 71(12), 573–585 [cit. 2017-03-30]. DOI: 10.1111/anae.13360. ISSN 00032409. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/anae.13360>.

CICOLINI, Giencarlo, SIMONETTI, Valentina, COMPARCINI, Dania et al. 2014. Nurses' knowledge of evidence-based guidelines on the prevention of peripheral venous catheter-related infections: a multicentre survey. *Journal of Clinical Nursing* [online]. September 2014, 23(17–18), 2578–2588 [cit. 2016-11-11]. ISSN 0962-1067. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/jocn.12474>

DELIBERATO, Rodrigo Octávio, MARRA, Alexandre R, CORREA, Thiago Domingos et al. 2012. Catheter Related Bloodstream Infection (CR-BSI) in ICU Patients: Making the Decision to Remove or Not to Remove the Central Venous Catheter. *PLoS ONE* [online]. March 2012, 7(3), e32687, 1–6 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: [doi:10.1371/journal.pone.0032687](http://doi.org/10.1371/journal.pone.0032687)

DOLAN, Susan A., FELIZARDO, Gwenda, BARNES, Sue et al. 2010. APIC position paper: Safe injection, infusion, and medication vial practices in health care. *American Journal of Infection Control*. Elsevier [online]. April, 2010, **38**(3), 167–172 [cit. 2016-03-30]. ISSN 0196-6553. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2010.01.001>

CHARVÁT, Jiří. 2013. Dlouhodobé cévní vstupy – současná situace v ČR. *MEDICAL TRIBUNE CZ Tribuna lékařů a zdravotníků*. [online]. 20. Listopad 2013, [cit. 2016-11-15]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/31541-dlouhodobce-cevni-vstupy-soucasna-situace-v-cr>

CHORON, Rachel L, WANG, Andrew, VAN ORDEN, Kathryn et al. 2015. Emergency central venous catheterization during trauma resuscitation: a safety analysis by site. *The American Surgeon* [online]. 2015, 81(5), 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>

FABIANI, Adam, DREAS, Lorella a SANSON, Gianfranco. 2016. Ultrasound-guided deep-arm veins insertion of long peripheral catheters in patients with difficult venous access after cardiac surgery. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care*. Elsevier [online]. 22. October 2016, 1–8 [cit. 2016-03-11]. ISSN 0147-9563/\$. Dostupné prostřednictvím Science Direct z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrtlng.2016.09.003>

FRASCA, Denis, DAHYOT-FIZELIER, Claire a MIMOZ, Olivier. 2010. Prevention of central venous catheter-related infection in the intensive care unit. *Critical care* [online]. PMC. Web. 2010, **14**(2/212), 1–8 [cit. 2016-12-21]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: <http://doi.org/10.1186/cc8853>

FRYKHOLM, P. a HAMMARSKJÖLD, F. 2016. Vascular access - guidance for success. *Anaesthesia* [online]. 25. February, 2016, **71**(5), 487–505 [cit. 2016-01-18]. ISSN 0003-2409. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/anae.13417>

GAGNEUX-BRUNON, A., TIMSIT, F. T., LEPAPE, A. a BERTHELOT, P. 2014. Vascular catheter-related infection claims to health insurance company: often preventable. *Clinical*

Microbiology and Infection. Elsevier [online]. December 2014, **20**(12), O1084–O1087 [cit. 2016-03-19]. ISSN 1198-743x. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1111/1469-0691.12684>

GIRARD, Raphaële, COMBY, Christine a JACQUES, Didier. 2012. 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), 35–42 [cit. 2016-03-30]. ISSN 1876-0341. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1876034111001080>

GIRI, S., KINDO, A. a KALYANI, J. 2013. Candidemia in intensive care unit patients: A one year study from a tertiary care center in South India. *Journal of Postgraduate Medicine* [online]. 2013, **59**(3), 190–195 [cit. 2016-03-02]. ISSN 0022-3859. Dostupné z: 10.4103/0022-3859.118036

GIRGENTI, Constance, DONNELLAN, Elizabeth a SMITH, Teon. 2015. A Vascular Access Team's Journey to Central Venous Catheter and Arterial Line Placement. *Journal of the Association for Vascular Access* [online]. June 2015, **20**(2), 69–74 [cit. 2016-03-03]. ISSN 1552-8855. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.java.2015.02.001>

HAAS, Lenneke E., KORTLANDT Bart C., THIJSEN, Steven F. T. et al. 2012. A Fatal Complication of a Peripheral Venous Catheter. *International Journal of Clinical Medicine* [online]. September 2012, **3**(5), 433–437 [cit. 2016-01-11]. ISSN 2158-284X. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.4236/ijcm.2012.35081>

HAJJEJ, Zied, NASRI, Mourad, SELLAMI, Walid et al. 2014. Incidence, risk factors and microbiology of central vascular catheter-related bloodstream infection in an intensive care unit. *Journal of Infection and Chemotherapy*. Elsevier [online]. March 2014, **20**(3), 163–168 [cit. 2016-01-15]. ISSN 1341-321x. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiac.2013.08.001>

HUMPHREY, Joy S. 2015. 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]. September 2015, **20**(3), 143–149 [cit. 2016-03-26]. ISSN 1552-8855. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.java.2015.05.003>

KAYA, Hatice, TURAN, Yüksel et al. 2016. The effect of nursing care protocol on the prevention of central venous catheter-related infections in neurosurgery intensive care unit. *Applied Nursing Research*. Elsevier [online]. November 2016, 32, 257–261 [cit. 2016-26-03]. ISSN 0897-1897/©. Dostupné prostřednictvím Science Direct z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apnr.2016.08.006>

LATIF, Asad, HALIM, Sohail Muhammad, PRONOVOST, Peter P. 2015. Eliminating Infections in the ICU: CLABSI. *Current Infectious Disease Reports* [online]. 2. June 2015, 17(7), 1–9 [cit. 2016-11-11]. ISSN 1523-3847. Dostupné z doi: 10.1007/s11908-015-0491-8

LEGEMAAT, Monique M., JONGERDEN, Irene P., VAN RENS, Roland M.F.P.T. et al. 2015. 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*. Elsevier [online]. May 2015, 52(5), 1003–1010 [cit. 2016-03-11]. ISSN 0020-7489. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.11.010>

LEISTNER, R., E. HIRSEMANN, A. BLOCH, P. GASTMEIER a C. GEFFERS. 2014. Costs and prolonged length of stay of central venous catheter-associated bloodstream infections (CVC BSI): a matched prospective cohort study. *Infection* [online]. 2014, 42(1), 31–36 [cit. 2017-02-06]. DOI: 10.1007/s15010-013-0494-z. ISSN 0300-8126. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s15010-013-0494-z>

LONGMATE, A. G., ELLIS, K. S., BOYLE, L. et al. 2011. Elimination of central-venous-catheter-related bloodstream infections from the intensive care unit. *BMJ Quality & Safety* [online]. 2011, 20(2), 174–180 [cit. 2016-04-02]. ISSN 2044-5415. Dostupné z doi: 10.1136/bmjqs.2009.037200

LUFT, Dirk, SCHMOOR, Claudia, WILSON, Christine, WIDMER, Andreas F. et al. 2010. 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]. December 2010, 89(12), 1265–75 [cit. 2016-01-28]. ISSN 0939-5555. Dostupné z doi: 10.1007/s00277-010-1005-2

MCCALLUM, Louise, HIGGINS, Dan. 2012. Care of peripheral venous cannula sites. *Nursing Times* [online]. August 2012, 108(34–35):12, 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>

MCNICHOL, Laurine, LUND, Carolyn, ROSEN, Ted a GRAY, Mikel. 2013. Medical adhesives and patient safety: state of the science: consensus statements for the assessment, prevention, and treatment of adhesive-related skin injuries. *Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing* [online]. 2013, July/August, **40**(4), 365–380 [cit. 2016-11-12]. ISSN 1071-5754. Dostupné z doi: 10.1097/WON.0b013e3182995516

MERMEL, Leonard A. 2011. What Is The Predominant Source of Intravascular Catheter Infections? *Clinical Infectious Diseases* [online]. 15. January 2011, **52**(2), 211–212 [cit. 2016-03-26]. ISSN 1058-4838. Dostupné z: <http://cid.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/cid/ciq108>

MILLER, Donald L., O'GRADY, Naomi P. 2012. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections: Recommendations Relevant to Interventional Radiology for Venous Catheter Placement and Maintenance. *Journal of vascular and interventional radiology* [online]. August 2012, **23**(8), 997–1007 [cit. 2016-11-10]. ISSN 10510443. Dostupné z doi:10.1016/j.jvir.2012.04.023

MIMOZ, Olivier, CHOPRA, Vineet a TIMSIT, a Jean-François. 2016. What's new in catheter-related infection: skin cleansing and skin antisepsis. *Journal of Intensive Care Medicine* [online]. November 2016, **42**(11), 1784–1786 [cit. 2016-03-09]. ISSN 0342-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s00134-016-4244-4

MOLIN, Alberto Dal., ALLARA, Elias, MONTANI, Doriana et al. 2014. Flushing the central venous catheter: is heparin necessary? *The Journal Of Vascular Access* [online]. 2014, **15**(4), 241–248 [cit. 2016-10-11]. ISSN 1129-7298. Dostupné z doi: 10.5301/jva.5000225

MANDOLFO, Salvatore. 2012. Il rebus del „lock“ del catetere venoso centrale per la prevenzione della trombosi e delle batteriemie da catetere. [Central venous catheter lock to prevent thrombosis and bacterial infection]. *G Ital Nefrol* [online]. May–June 2012, **29**(3),

301–307 [cit. 2016-10-11]. ISSN 0393-5590. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=f76bc738-ad70-4b12-ab18-428b342fb072%40sessionmgr2>

MOUREAU, Nancy, FLYNN, Julie. 2015. Dicinfection of Needleless Connector Hubs: Clinical Evidence Systematic Review. *Nursing Research and Practice* [online]. 2015, ID 796762, 1–20 [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/796762>

MOUREAU, Nancy, VINEET, Chopra. 2016. Indications for Peripheral, Midline, and Central Catheters: Summary of the Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters Recommendations. *Journal of the Association for Vascular Access* [online]. September 2016, 21(3), 140–148 [cit. 2017-02-11]. Dostupné z doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.java.2016.06.002>

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

O'GRADY, Naomi P., ALEXANDER, Mary, BURNS, Lilian A. et al. 2011. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clinical Infectious* [online]. 1. April 2011, 52(9), e162–e193 [cit. 2016-03-26]. ISSN 1058-4838. Dostupné z: <http://cid.oxfordjournals.org/content/52/9/e162.full.pdf+html>

PANAGIOTOUNAKOU, P., ANTONOGEORGOS, G. a GOUNARI, E. et al. 2014. Peripherally inserted central venous catheters: frequency of complications in premature newborn depends on the insertion site. *Journal of Perinatology* [online]. 2014, 34(6), 461–463 [cit. 2017-03-28]. ISSN 0743-8346. DOI: 10.1038/jp.2014.36. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/jp.2014.36>

PATEL, G. S., K. JAIN, R. KUMAR et al. 2014. 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, 22(1), 121–128 [cit. 2016-01-13]. ISSN 0941-4355. Dostupné z doi: 10.1007/s00520-013-1941-1

PARÁS-BRAVO, Paula, PAZ-ZULUETA, María, SARABIA-LAVIN, Raquel et al. 2016. Complications of Peripherally Inserted Central Venous Catheters: A Retrospective Cohort Study. *PLoS ONE* [online]. September 2016, 11(9): e0162479, 1–12 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0162479

PASALIOGLU, Kardiyie Burcu a KAYA, Hatice. 2014. Catheter indwell time and phlebitis development during peripheral intravenous catheter administration. *Pakistan Journal of Medical sciences* [online]. 2014, 30(4), 725–730 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: doi: http://dx.doi.org/10.12669/pjms.304.5067

PÉREZ-ZÁRATE, Pamela, ARAGÓN-PIÑA, Antonio, SORIA-GUERRA, Ruth Elena, GONZÁLEZ-AMARO, Ana María et al. 2015. Risk factors and biofilm detection on central venous catheters of patients attended at tertiary hospital. 2015. *Micron* [online]. Elsevier. November 2015, **78**, 33–39 [cit. 2016-03-26]. ISSN 09684328. Dostupné z: http://dx.doi.org/10.1016/j.micron.2015.07.001

PIKWER, Andreas, ÅKESON, J., LINDGREN, S. 2012. Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation. *Anaesthesia* [online]. 2012, 67(1), 65–71 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06911.x

PRONOVOST, Peter. J, GOESCHEL, Christine A., COLANTUONI, Elizabeth et al. 2010. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ* [online]. 2010, c340:c309, 1–6 [cit. 2016-03-11]. ISSN 0959-8138. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.c309

RICHARDSON, Anette, MELLING, Andrew, STRAUGHAN, Chris et al. 2015. Central venous catheter dressing durability: an evaluation. *Journal of Infection Prevention* [online]. 23. July 2015, **16**(6), 256–261 [cit. 2016-02-27]. ISSN 1757-1774. Dostupné z: http://bjj.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1757177415594246

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

ROSETTI, Késia Alves Gomes a TRONCHIN, Daisy Maria Rizatto. 2015. Compliance of hand hygiene in maintaining the catheter for hemodialysis. *Rev Bras Enferm* [online]. 2015, **68**(6), 742–747 [cit. 2016-02-27]. ISSN 0034-7167. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2015680608i>

SAKAI, Toshiro, KOHDA, Kyuhei a KONUMA, Yuichi et al. 2014. A role for peripherally inserted central venous catheters in the prevention of catheter-related blood stream infections in patients with hematological malignancies. *International Journal of Hematology* [online]. 2014, 100(6), 592-598 [cit. 2017-03-28]. ISSN 0925-5710. DOI: 10.1007/s12185-014-1677-9. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12185-014-1677-9>

SALGUEIRO-OLIVEIRA, Anabela, PARREIRA, Pedro a VEIGA, Pedro. 2012. Incidence of phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: The influence of some risk factors. *Australian Journal of Advanced Nursing* [online]. December 2012, **30**(2), 32–39 [cit. 2016-03-11]. ISSN 0813-0531. Dostupné z: <http://www.ajan.com.au/Vol30/Issue2/4Salgueiro-Oliveira.pdf>

SCALES, Katie. 2011. Reducing infection associated with central venous access devices. *Nursing Standard* [online]. 11. May 2011, **25**(36), 49–56 [cit. 2016-11-11]. ISSN 0029-6570. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/868855185?accountid=16730>

SECKOLD, Tammy, WALKER, Sandra a DWYER, Trudy. 2015. A comparison of silicone and polyurethane PICC lines and postinsertion. *The Journal Of Vascular Access* [online]. 7. November 2015, **16**(3), 167–177 [cit. 2016-11-11]. ISSN 1129-7298. Dostupné z doi: 10.5301/jva.5000330

SMITH, N. Reston a NOLAN, P. Jerry, 2013. Central venous catheters. *Clinical Review* [online]. 2013, 347(11), 1–11 [cit. 2016-26-03]. Dostupné z: <http://www.bmj.com/content/bmj/347/bmj.f6570.full.pdf>

STEPHEN-HAYNES, Jackie, STEPHENS, Claire. 2013. 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, 689–69 [cit. 2017-11-02]. ISSN 1742-4801. Dostupné z doi: 10.1111/j.1742-481X.2012.01045.x

TIMSIT, Jean-François, DUBOIS, Yohann, MINET, Clémence et al. 2011. New materials and devices for preventing catheter-related infections. *Annals of Intensive Care* [online]. 25 July 2011, **1**(34), 1–9 [cit. 2016-11-10]. ISSN 2110-5820. Dostupné z doi: 10.1186/2110-5820-1-34

TIMSIT, Jean-François, MIMOZ, Olivier, MOURVILLIER, Bruno et al. 2012. 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]. 15. December 2012, **186**(12), 1272–8 [cit. 2016-03-29]. ISSN 1073-449X. Dostupné z: <http://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.201206-1038OC>

VINAY, M a CA TEJESH. 2016. Depth of insertion of right internal jugular central venous catheter: Comparison of topographic and formula methods. *Saudi Journal of Anaesthesia* [online]. 2016, **10**(3), 255 [cit. 2017-03-25]. DOI: 10.4103/1658-354X.174904. ISSN 1658-354x. Dostupné z: <http://www.saudija.org/text.asp?2016/10/3/255/174904>

WALZ, J. M., S. G. MEMTSOUDIS a S. O. HEARD. 2010. Analytic Reviews: Prevention of Central Venous Catheter Bloodstream Infections. *Journal of Intensive Care Medicine* [online]. 19 January 2010, **25**(3), 131–138 [cit. 2016-03-26]. ISSN 0885-0666. Dostupné z doi: 10.1177/0885066609358952

WEEKS, Kristena R., GOESCHEL, Christine A., COSGROVE, Sara E. et al. 2011. Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections: A Journey Toward Eliminating Preventable Harm. *Current Infectious Disease Reports* [online]. August 2011, **13**(4), 343–349 [cit. 2016-03-11]. ISSN 1523-3847. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1007/s11908-011-0186-8>

WILDGRUBER, Moritz, LUEG, Claudia et al. 2016. Polyurethane versus silicone catheters for central venous port devices implanted at the forearm. *European Journal of Cancer*. Elsevier [online]. May 2016, **59**, 113–124 [cit. 2016-02-11]. ISSN 0959-8049^a. Dostupné prostřednictvím Science Direct z: dx.doi.org/10.1016/j.ejca.2016.02.011

YOKOE, Deborah S., ANDERSON, Deverick J., BERENHOLTZ, Sean M. et al. 2014. A Compendium of Strategies to Prevent Healthcare-Associated Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Updates. *American Journal of Infection Control*. Elsevier [online]. August

2014, 42(8), 820–828 [cit. 2017-02-02]. Dostupné z:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655314009481>

SEZNAM ZKRATEK

APIC	Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology
ATB	Antibiotikum
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CLABSI	Central line-associated blood stream infections
CRBSI	Catether-related bloom stream infection
CŽK	Centrální žilní katétr
MARSI	Medical Adhesive-Related Skin Injuries
JIP	Jednotka intenzivní péče
KCl	Chlorid sodný
PICC	Peripherally inserted central catheter
PŽK	Periferní žilní katétr
RCN	Royal College of Nursing
SCCM	Society of Critical Care Medicine
V.	véna (žíla)
WHO	World Health Organizacion