

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav ošetrovatelství

Jana Nedbalová

**Ošetrovatelská péče o permanentní žilní katétry**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Gabriela Sedláková

Olomouc 2018

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

Olomouc

-----

Podpis autora

Děkuji Mgr. Gabriele Sedlákové za vstřícnost, odborné vedení a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Děkuji i své rodině, která mi poskytla podporu během mého studia.

## **ANOTACE**

**Typ závěrečné práce:** Přehledová bakalářská práce

**Téma práce:** Ošetrovatelská péče o žilní vstupy

**Název práce:** Ošetrovatelská péče o permanentní žilní katétry

**Název práce v AJ:** Nursing care about permanent catheter

**Datum zadávání:** 2018-01-31

**Datum odevzdání:** 2018-06-29

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

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetrovatelství

**Autor práce:** Nedbalová Jana

**Vedoucí práce:** Mgr. Gabriela Sedláková

**Oponent práce:**

### **Abstrakt v ČJ:**

Přehledová bakalářská práce popisuje problematiku ošetrovatelské péče o žilní vstupy. Cílem bakalářské práce je shrnutí odlišných druhů permanentních katétrů, možnosti zavedení permanentního katétru, aplikací různých zátek, možnosti fixace a druhy krytí. Předkládá aktuální dohledané poznatky o komplikacích a prevenci infekce u pacientů se zavedeným permanentním katétrem.

### **Abstrakt v AJ:**

This bachelor's thesis deals with the issue of nursing care for venous inputs. The target of the bachelor's thesis is a summary of the different types of permanent catheters, the possibility of the insertion of a permanent catheter, the application of various plugs, fixation options and types of coverage. It introduces a contemporary knowledge about the complications and the prevention of infection in patients with an inserted permanent catheter.

**Klíčová slova v ČJ:** Katétrizace, centrální žilní katétr, Broviac katétr, Hickmanův katétr, ošetrovatelská péče, komplikace, prevence, pacient, odstranění ochlupení, fixace, bezjehlové vstupy, krytí

**Klíčová slova v AJ:** Catheterization, central venous catheter, Broviac catheter, Hickman catheter, nursing care, complications, prevention, patient, hair removal, fixation, needleless inputs, cover

**Rozsah:** 44 stran / 0 příloh

# Obsah

Úvod .....	7
1 Popis rešeršní činnosti .....	9
2 Ošetrovateľská péče o permanentní žilní katétry .....	12
2.1 Typy permanentních žilních katétrů .....	12
2.2 Komplikace a prevence komplikací u pacientů se zavedeným permanentním žilním katétrem .....	16
2.3 Význam a limitace dohledaných zdrojů .....	31
Závěr .....	33
Referenční seznam .....	35
Seznam zkratk .....	44

## Úvod

K významnému rozvoji v léčbě pacienta přispěla centrální žilní katétrizace pomocí katétrů k tomu určených (Ježová a Žiaková, 2011, s. 6). Zavedení centrálního žilního katétru znamená běžný invazivní vstup, který je v dnešní době jednoduchý a relativně bezpečný (Premuzic et al., 2018, s. 118). V současné době se intravenózní přístup používá u pacientů až z 90%. Využívá se k parenterální výživě, podávání cytostatik a protiinfekčních látek, při iontové substituci, a především k zajištění hydratace. Pro periferní aplikaci mají některé látky nevyhovující vlastnosti, zejména osmolalita větší než 500 mosm/l, pH pod 5,0 a nad 9,0 nebo jejich chemická struktura. V případě dialýzy, aferézy nebo měření centrálního žilního tlaku je zavedení centrálního žilního katétru nezbytné. Žilní vstupy se člení na krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé nebo podle uložení konce katétru. Permanentní žilní katétrů dělíme na periferní a centrální. K periferním patří periferní venózní kanyla a midline katétrů. K centrálním katétrům řadíme PICC - periferní cestou implantovaný katétr (peripherally implanted central catheter), krátkodobý netunelizovaný centrální žilní katétr, tunelizovaný žilní katétr a implantabilní port. (Maňásek et al., 2012, s. 10).

### Cíl

Předložit aktuální dohledané poznatky v ošetrovatelské péči o permanentní žilní katétrů.

#### Dílčí cíl 1

Předložit aktuální dohledané poznatky v ošetrovatelské péči o střednědobé a dlouhodobé katétrů.

#### Dílčí cíl 2

Předložit aktuální dohledané poznatky v ošetrovatelské péči při řešení komplikací a jejich prevenci u pacientů se zavedeným permanentním žilním katétrém.

Seznam vstupní literatury:

NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-206-0.

DRÁBKOVÁ, Jarmila. *Centrální žilní katétry: funkce, základy zavádění a ošetřování*. Příbram: MSM, 2001. ISBN 80-902583-3-6.

VYTEJČKOVÁ, Renata, Petra SEDLÁŘOVÁ, Vlasta WIRTHOVÁ, Iva OTRADOVCOVÁ a Lucie KUBÁTOVÁ. *Ošetřovatelské postupy v péči o nemocné III: speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3421-7.

KALA, Zdeněk. *Perioperační péče o pacienta v cévní chirurgii*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011. ISBN 978-80-7013-536-5.

*The journal of vascular access*. Milano: Wichtig Editore, 2000. ISSN 1129-7298.  
Dostupné také z: <http://www.vascular-access.info>



# 1 Popis rešeršní činnosti

Pro rešeršní činnosti byl použit standardní vyhledávací postup rešeršní strategie pomocí vhodných klíčových slov za pomoci booleovských operátorů.

VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA	
<b><u>Klíčová slova v ČJ:</u></b>	katétrizace, centrální žilní katétr, Broviac katétr, Hickmanův katétr, ošetrovatelská péče, komplikace, prevence, pacient, odstranění ochlupení, fixace, bezjehlové vstupy, krytí
<b><u>Klíčová slova v AJ:</u></b>	catheterization, central venous catheter, Broviac catheter, Hickman catheter, nursing care, complications, prevention, patient, hair removal, fixation, needleless inputs, cover
<b><u>Jazyk:</u></b>	angličtina, čeština, němčina, slovenština
<b><u>Období:</u></b>	2010 - 2017
<b><u>Další kritéria:</u></b>	recenzovaná periodika, články



DATABÁZE:	
EBSCO	68
MEDLINE	34
MEDVIK	41
GOOGLE SCHOLAR	36
Academic Search Ultimate	16
PubMed	13



Nalezeno 208 článků

**VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:**

Duplicitní články

Články netýkající se tématu

Kvalifikační práce



**SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ**

EBSCO

28 článků

MEDVIC

4 články

MEDLINE

12 článků

PubMed

9 článků



**SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ**

American Journal of Infection Control	4 články
Anesteziologie a intenzivní medicína	1 článek
Anesthesia: Essays	1 článek
Critical Care	1 článek
Biomedical Papers	1 článek
BMC Infectious Diseases	1 článek
British Journal of Nursing	1 článek
Case Reports in Vascular Medicine	1 článek
Clinical Nutrition	1 článek
Časopis České a Slovenské Onkologické Společnosti	1 článek
Česko-slovenská pediatrie	1 článek
Der Anaesthesist	1 článek
Dokumenty (SPPK)	1 článek
Ethiopian Journal of Health Sciences	1 článek
Florence	2 články

CHEST	1 článek
Indian Journal Of Critical Care Medicine: Peer-Reviewed, Official Publication Of Indian Society Of Critical Care Medicine	2 články
Intensive Care Medicine	1 článek
Journal of Critical Care	1 článek
Journal of infusion Nursing: Infusion Therapy Standards of Practice	1 článek
Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques	1 článek
Klin Onkol	1 článek
Kontakt	1 článek
Leukemia	1 článek
Monografie	2 publikace
Nephrology Nursing Journal	1 článek
Nursing Research	1 článek
Nutrition	1 článek
Pakistan Journal Of Medical Sciences	1 článek
PLoS ONE	2 články
Pediatric Surgery International	1 článek
Profese on-line	1 článek
Revista Iberoamericana de Micología	1 článek
Revista Latino-Americana de Enfermagem	1 článek
Saudi Journal of Anaesthesia	2 články
Seminars in Dialysis	2 články
Směrnice a zákony	2 články
The Journal Of Vascular Access	3 články
Transplant Infectious Disease	1 článek
Vnitřní lékařství	2 články



**Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 53 dohledaných článků.**

## 2 Ošetrovatelská péče o permanentní žilní katétry

Do kompetencí všeobecných sester v České republice patří hodnocení a ošetřování celistvosti kůže u centrálních a periferních žilních vstupů (Vyhláška č. 55/2011 Sb.).

### 2.1 Typy permanentních žilních katétrů

V případě zabezpečení žilního přístupu je k dispozici více typů katétrů, označujících se anglickou zkratkou VAD (vascular access device). Mají své přednosti, ale i nedostatky, proto je třeba volbu pečlivě zvážit. Dle jednoho kritéria se vstupy dělí na krátkodobé, střednědobé nebo dlouhodobé. Původně byly katétry zhotoveny z polyetylénu a z polyvinylchloridu, ale tento materiál způsoboval opakované komplikace, především trombotické. S rozvojem nových technologií se začaly vyvíjet nové materiály jako je teflon, silikon a polyuretan. Dnes se převážně používají katétry ze silikonu a polyuretanu. Katétry ze silikonu jsou tromborezistentní, a s většinou látek, včetně alkoholových dezinfekcí, se snášejí dobře. Neměly by přijít do styku s povidonjodem či peroxidem. V takovém případě může dojít k zúžení lumenu a následnému snížení průtoku. Katétry z polyuretanu jsou šetrnější, protože při tělesné teplotě jsou poddajnější a nehrozí k poranění vnitřní stěny žíly. Polyuretan má pevnější vlastnosti oproti silikonu a tím může zajistit větší průtok. Katétry z tohoto materiálu jsou náchylné k poškození při použití alkoholové dezinfekce.

Kalibr katétrů se určuje podle frenchů (Fr), jeden french odpovídá 0.3 milimetru. Čím více frenchů, tím větší je vnější průměr (Charvát, 2016, s. 34-35).

Výhodou permanentního žilního vstupu, využitelného i v případě dialýzy, je povrchová antimikrobiální nebo antiseptická úprava, která zabraňuje osídlení bakteriemi. Katétry jsou povlečeny sloučeninou stříbra nebo antibiotikem. Další volbou jsou katétry impregnované heparinem jako prevence trombózy (Chytilová et al., 2015, s. 84). Šenkyřík (2014) uvádí jako vhodný materiál katétrů ve vztahu nižšího nebezpečí infekce silikon a polyuretan, naproti polyvinylchloridu a polyetylénu. Impregnované katétry potažené antimikrobiální a také antiseptickou složkou nezískaly ve studiích oproti katétrům nepotaženým jednoznačnou přednost, protože tyto katétry jsou finančně nákladnější. Impregnované katétry potažené chlorhexidin/sulfadiazin stříbrem a monocyklin/rifampicinem by se měly zavádět pacientům, kteří již dříve prodělali opakované katéetrové infekce i za dodržení

veškerých zásad aseptického zavádění (Šenkyřík, 2014, s. 108). Snarski et al. (2015) navrhují jako prevenci mikrobiální kolonizace katétru volit takové katétry, které mají impregnaci chlorhexidin/stříbrná sůl sulfadiazinu nebo minocycline/klindamycinu a eventuálně přistoupit k antikoagulační terapii (Snarski et al., 2015, s. 558-565).

Další možností je dělení podle uložení distálního konce katétru, čímž nám určuje, jestli se jedná o katéتر periferní nebo centrální. U periferních katétrů je distální konec vložen v povrchové žíle. U centrálního katétru je konec usazen na rozhraní dolní části vena cava superior a pravé srdeční síně nebo horní části vena cava inferior. Při střednědobé terapii se používá midline katéتر, který je určen na 2-4 týdny. Umístění distálního konce katétru může být ve vena basilica nebo ve vena cephalica. Midline katétry mohou být vyrobeny ze silikonu, ale i polyuretanu (Maňásek et al., 2012, s. 10). Dalším katétreem je PICC - periferní cestou implantovaný katéتر (peripherally implanted central catheter). Tento typ katétru je využíván pro střednědobou a dlouhodobou léčbu, v průměru více jak 6 měsíců (Nicholson, 2010, s. 9). Zavedení centrálního žilního katétru je nezbytné v případě dialýzy, aferézy nebo měření centrálního žilního tlaku (Maňásek et al., 2012, s. 10). Používá se u pacientů při chemoterapii, intravenózní terapii, ale i podáváním parenterální výživy. K zavedení PICC katétru je vhodná vena basilica. PICC katéتر je zároveň centrální vstup, protože jeho distální konec je umístěn v místě, kde horní dutá žíla ústí do pravé síně srdeční. K ověření distálního konce katétru je třeba použít ultrazvuk, EKG navigace nebo RTG. PICC katéتر se vyrábí ze silikonu nebo polyuretanu (Nicholson, 2010, s. 9). Z retrospektivní španělské studie vyplývá, že při volbě PICC katétru se riziko extravazace značně snižuje, což má velký význam při aplikaci cytostatik, některých léčiv a jiných dráždivých látek. I když PICC katéتر se řadí k bezpečným a stabilním katétrům, ani u něj nelze vyloučit komplikace, například infekce nebo hluboká žilní trombóza (Parás-Bravo et al., 2016, s. 1-12).

Krátkodobé centrální žilní kanyly se používají v případě zajištění parenterální výživy v perioperačním období, u některých druhů chemoterapie a při infekčních problémech. Centrální žilní kanyly krátkodobé netunelizované jsou určeny na dobu ne více jak deset dní. U některých pacientů při kvalitní ošetrovatelské péči, při odsouhlasení lékařem a pravidelných kontrolách a bez známek infekčních komplikací, je možno krátkodobou centrálně uloženou kanylu nechat déle (Maňásek et al., 2012, s. 10-11). Nejvhodnější zvolené místo vstupu do centrálního řečiště je vena jugularis interna a vena subclavia. Přístup do vena femoralis se naopak

používá jen výjimečně z důvodů většího rizika infekce (Charvát, 2016, s. 75). Distální umístění katétru je rovněž stejné jako u PICC katétru. Materiál katétru je silikon, polyuretan nebo polyetylen, ale i PVC (Maňásek et al., 2012, s. 11). Další možností je centrální žilní port, který patří k dlouhodobé léčbě, a to déle než 6 měsíců. Výhodou je, že v denních běžných aktivitách pacienta nikterak nelimituje. Indikace centrálního žilního portu je nejčastěji u onkologických pacientů s dlouhodobou infuzní, antibiotickou či analgetickou terapií. Do žilního portu se mohou aplikovat i látky s různým pH a různou osmolalitou. Je vhodný pro podávání transfuzí nebo pro opakující se krevní odběry a v neposlední řadě pro aplikaci parenterální výživy. Přístup je přes venu juguláris internu nebo venu subclavii a distální konec je umístěn opět v oblasti kavoatriální junkce. Žilní port je vyroben ze silikonu anebo z polyuretanu (Renc et al., 2014, s. 235-236).

V případě nutnosti zajištění centrálního žilního katétru na delší dobu je vhodnou volbou katétru tunelizovaný, který je určen na dlouhodobou léčbu přesahující 6 měsíců až 2 roky. Využívá se při podávání léků, krevních derivátů, měření centrálního žilního tlaku, ale hlavně pro dialýzu. Může se zavádět do veny juguláris interny nebo veny subclavie. Distální konec je usazen v místě vena cava superior při ustí do pravé síně srdeční. Katétr je většinou vyroben z silikonu nebo polyuretanu (Midha et al., 2017, s. 463-465). Tunelizovaný katétru se odlišuje od katétru netunelizovaného manžetou, která je uložena do podkoží, kde zaroste a tím zajistí asi po dvaceti dnech nejen fixaci, ale vytváří i protiinfekční bariéru do extraluminálního prostoru (Charvát, 2016, s. 75).

Střednědobé a dlouhodobé žilní kanyly tunelizované jsou určeny na dobu delší než šest týdnů, spíše až měsíců, eventuálně let. Většinou je to katétru Hickmanův nebo Broviacův, využívaný pro parenterální výživu, hydrataci, podávání cytostatik, podávání protiinfekčních látek a iontovou substituci. (Maňásek et al., 2012, s. 10-11). K Broviacu a Hickmanovu katétru řadíme ještě Hohnův a Groshongův katétru.

Katétru Groshongův se odlišuje od ostatních katétrů jednosměrnou chlopní, která zastává funkci dvoucestného ventilu. Všechny tyto katétrů jsou jednocestné o průměru 4-6 frenchů a využívají se spíše u pacientů v péči ambulantní (Charvát, 2016, s. 75).

Hickmanův katétru se zavádí na operačním sále jako plánovaný výkon pomocí ultrazvuku a rentgenu. Jedná se o spolupráci chirurga, radiologa a anesteziologa a katétru se nejčastěji zavádí do pravé vény jugulární. (M. Y. Lim et al., 2013, s. 1264).

Broviacův katétr patří k dlouhodobým centrálním přístupům pro novorozence a kojence, kdy se pomocí ultrazvuku lokalizuje žilní přístup a pomocí rentgenu se ověřuje správnost uložení katétru (Arul et al., 2010, s. 816-818). Tento typ katétru se používá i u dětí předčasně narozených s velmi nízkou porodní hmotností, méně než 1000 g. V celkové anestezii pomocí ultrazvuku za využití Seldingerovi metody se Broviacův katétr o průměru 2,7 frenchů, zavádí do pravé jugulární veny a pooperačně se ověřuje správnost uložení rentgenem (Dambkowski et al., 2015, s. 958-960). Dále je využíván u dětí trpících například enterokolitidou, gastroschízou, atrézií střeva, Hirschsprungovou chorobou nebo chronickými průjmy a v případě onkologického onemocnění. Broviacův katétr patří k nejvhodnějším i v případě parenterální výživy. Zavádět jej musí zkušený tým, za podpory zdravotnické techniky (Arul et al., 2010, s. 816-818).

V případě hemodialýzy a jiných eliminačních metod se využívá dvoucestný centrální žilní katétr o průměru 12-14 frenchů, kdy je nezbytné zabezpečit vysoký průtok a to až 300–350 ml/minutu kvůli hemodialyzačnímu zařízení. Tyto katétry jsou netunelizované a tunelizované. Netunelizované se zavádějí v případě, pokud jejich využití nebude trvat déle než 14 dní. Pokud je jejich využití na delší časové období, volí se hemodialyzační katétr tunelizovaný, vybavený dakronovou manžetou (Charvát, 2016, s. 76). Chytilová et al. (2015) se rovněž zabývá hemodialyzačními centrálními žilními katétry a popisuje, že první vstup je označen jako arteriální, odtud jde krev do extrakorporálního oběhu a druhým venózním vstupem se krev vrací do těla pacienta (Chytilová et al., 2015, s. 81). Dlouhodobé žilní katétry jsou nezbytné při hemodialyzační léčbě nejen u akutního selhání ledvin, ale především u chronického ledvinového onemocnění. U pacientů, kteří ještě nemají založený periferní arteriovenózní zkrat nebo arteriovenózní zkrat není ještě funkční, je centrální žilní katétr jedinou možnou volbou dlouhodobého přístupu a zabezpečení potřebného krevního průtoku pro dialýzu (Schwaiger et al., 2012, s. 915-916). U dlouhodobých žilních vstupů je nejčastější kanylace vnitřní žíly krční (vena jugularis interna) a podklíčkové žíly (vena subclavia), a to s pomocí ultrazvuku a za předpokladu přítomnosti radiologa. V lokální anestezii se provádí 75 % kanylací, 24 % kanylací je kombinace lokální anestezie a sedace a 1 % kanylací v celkové anestezii (Marcy et al., 2017, s. 391-394). Při zavádění dialyzačního žilního katétru, kdy se plánuje našít arteriovenózní fistuly a hrozí nebezpečí stenózy žíly subklaviální, zavádíme dialyzační katétr do žíly vnitřní jugulární. Obvykle u vstupů na

horní části těla dáváme přednost pro lepší kanylaci pravé straně před stranou levou (Šenkyřík, 2014, s. 108).

Při podávání určitých druhů cytostatik může dojít k extravazaci neboli k paravazaci. K paravazaci dochází v případě, kdy léčivo vyhrazené do cévního řečiště pronikne do okolí, kde způsobí poškození různého rozsahu, tento stav je často označován jako „zpuchýření“. Aplikace těchto látek do periferní žíly musí splňovat několik předpokladů. Důležitá je správná volba místa pro venepunkci. Vhodné jsou žíly na předloktí, které jsou široké. Místo punkce by nemělo zasahovat oblast nad klouby, volární část zápěstí, dorsum ruky či fossu antecubiti. Rovněž nejsou vhodné dolní končetiny. Pokud dojde k paravazaci, pacienti cítí bolest, často i svědění, pálení, tepání a trhání v končetině. Místo aplikace je zarudlé a oteklé. K nejzávažnějším komplikacím patří poškození tkáně, které vede až k nekróze (Maňásek, 2016, s. 93-96). Kanadská studie se zabývá srovnáním aplikace vazopresorických léků do periferního nebo centrálního řečiště, a následné ischemie, vedoucí k nekróze tkáně a kůže dané končetiny. Riziko extravazace je v případě periferního vstupu daleko větší, než u vstupu centrálního (Loubani, Green, 2015, s. 653.e9-17).

V případě látek, které poškozují endoteliální vrstvu intimy jsou léčiva podávána do řečiště centrálního. Nejedná se jen o léčiva, ale i o parenterální výživu, která obsahuje více jak 10 % glukózy nebo více jak 5 % aminokyselin (Maňásek et al., 2012, s. 10).

## **2.2 Komplikace a prevence komplikací u pacientů se zavedeným permanentním žilním katétreem.**

Preventivní podávání antibiotik v okamžiku zavedení katétru nebo antibiotická profylaxe před zavedením, nemá prokazatelný smysl (Šenkyřík, 2014, s. 108). Výsledky provedených studií prezentují souvislost infekcí v místě chirurgického výkonu s nárůstem výdajů na zdravotní péči, jako je delší hospitalizace, volba jiných dalších antibiotik, revize operačních výkonů nebo následné prodloužení neschopnosti vrácení se pacienta do zaměstnání. Pokud je kůže pacienta v místě vstupu ochlupená, je třeba ochlupení odstranit. Výskyt ochlupení může být zdrojem nečistoty nebo je spojen s výskytem infekce. K nejčastějším infekcím v nemocnici jsou infekce v oblasti chirurgického zákroku v rozmezí 14-20 % a tendence na pracovištích chirurgického typu může stoupat až na 38 % hospitalizovaných



pacientů. Použití žiletky či holítko k odstranění ochlupení není již podle doporučení NICE - (National Institute for Health Care Excellence) vhodné, protože zvyšují riziko infekce (Srovátková, 2017, s. 30). Odstranění ochlupení pomocí clipperu se provádí v den operace v místnosti, která je mimo operační sál. Ochlupení by se mělo odstranit jen v takovém rozsahu, kde zasahuje do operačního pole. Použití clipperů nahrazuje v současné době holení pomocí žiletky. Klipování pomocí clipperu je technika, která v místě chirurgického výkonu snižuje výskyt infekce. Clipper je elektrický a má jednorázovou, vyměnitelnou hlavici (Edmiston et al., 2016, s. 1639-1644). Od roku 2016 Světová zdravotnická organizace doporučuje před kterýmkoliv chirurgickým výkonem, pokud to není nezbytné, ochlupení pacientovi neodstraňovat. Pokud je nutné ochlupení odstranit je doporučeno použít clipper. (Srovátková, 2017, s. 30).

Před vlastní aplikací permanentního žilního katétru je nutná dokonalá dezinfekce kůže v místě zavedení. K odstranění kožní mikroflóry je vhodné použít 2 % roztok chlorhexidinu v alkoholu. Může být použit i jodovaný povidon, pokud pacient je na jód alergický, lze zvolit i 70 % alkohol. (Šenkyřík, 2014, s. 108). Rouškování operačního prostoru sterilním jednorázovým materiálem se provádí až po zaschnutí dezinfekce. Okolí místa vpichu musí být kůže neporušená, aby se zamezilo většímu výskytu bakteriálního osídlení (Schwaiger et al., 2012, s. 915-916).

Pro bezpečné zavádění centrálních žilních vstupů je potřeba mít k dispozici nejen přístrojové zázemí jako je ultrazvuk, skiaskopická navigace, EKG, ale také stálý tým, který se na kanylaci žilního systému specializuje. Zavádění permanentních katétrů je nezbytné realizovat na chirurgickém nebo intervenčním sále (Charvát, 2016, s. 132).

K usnadnění kanylace centrálního žilního katétru slouží Seldingerova metoda, při které se přes punkční jehlu zasune ohebný vodič a po vytažení jehly se následně zavádí katétr (Charvát, 2016, s. 19). Z čínské studie meta-analýzy vyplývá, že tato technika je prospěšná i v případě PICC katétru. Seldingerovou metodou se za pomoci ultrazvuku dosáhne nejen lepší a snadnější kanylace, ale i nižšího výskytu pooperačních komplikací (Li z a Chen I, 2015, s. 64). Další studie se shoduje s použitím modifikované Seldingerovi metody při kanylaci jako úspěšnější. Jedná se o menší krvácení a tím snížení komplikací při punkci, zvýšení komfortu pacienta v případě menší bolesti a menšího výskytu mechanické flebitidy a tvorby trombu (Wang et al., 2016, s. 1179-1183). Pomocí radiologa a angiografie při skiaskopické technice operatér sleduje umístění distálního konce permanentního katétru, který

instaluje pomocí vodícího drátu. Nejvýhodnější umístění distálního konce permanentního žilního katétru je úsek, kdy horní dutá žíla přechází do pravé síně. Opakovanou aspirací ze všech vstupů operátor zjišťuje, zda je katétr průchodný, jestli nedošlo k dislokaci nebo k malpozici katétru. Katétr se následně proplachuje fyziologickým roztokem a pod kontrolou ultrazvuku operátor zaznamenává turbulence v pravé síni, což znamená správné umístění distálního konce katétru (Midha et al., 2017, s. 463-465). Samozřejmě i při plném technickém zázemí je nebezpečí mechanických komplikací, jako jsou malpozice katétru, vytvoření hematomu v místě vpichu, nechtěná punkce arterie, hemothorax, pneumothorax a poranění nervu (Hayaran et al., 2017, s. 773-775).

Mezi neinfekční komplikace patří chybné umístění vodiče nebo samotného katétru při zavádění nebo jeho otáčení. Tyto nesprávné techniky mohou vyvolat závažné komplikace, jako například poruchy srdečního rytmu, a to v důsledku zavedení vodiče a katétru do pravé síně nebo komory srdeční, kde dojde k následnému podráždění. K předejití malpozice do srdce se doporučuje umístit hrot vodiče či katétru do horní duté žíly a tím zabránit nejen maligním arytmiím, ale i předejití poranění srdečního svalu a vytvoření srdeční tamponády. Správné umístění se vždy ověřuje skiaskopií, ultrazvukem nebo pomocí EKG (Vinay, Tejesh, 2016, s. 255).

Srdeční tamponáda, způsobená perforací srdeční stěny při zavádění katétru je komplikace vzácná, ale úmrtnost je při ní vysoká, proto vyžaduje okamžitou diagnostiku a léčbu (Premuzic et al., 2018, s. 118).

K dalším komplikacím katétrizace řadíme malpozice u veny juguláris interny nebo veny subclavie. Nesprávné nasměrování katétru může vést k mnoha komplikacím, jako je hematoma v místě punkce, nechtěná punkce arterie, pneumotorax, poranění nervu, trombóza, katétrem způsobená srdeční tamponáda, arytmie, ale výjimečně i ke komplikacím vzácným, jako je malpozice z pravé veny subclavia do levé veny subclavia. Podle aspirace krve ze vstupů katétru se tato vzácná komplikace neprojeví. Malpozici lze rozpoznat chybnou hodnotou centrálního žilního tlaku nebo vyloučit po zavedení tuto komplikaci rentgenovým zobrazením, kde lze rozpoznat nepřesné umístění hrotu v oblasti horní duté žíly a pravého atria, kdy katétr nekončí v požadovaném místě. K malpozici může nastat v okamžiku, kdy pacient v začátku výkonu změní polohu hlavy, kašlem, kýcháním nebo celkovými projevy neklidu. Častější výskyt této komplikace bývá při punkci veny subclaviculární (Takhar et al., 2017, s. 79-90).

K velmi vzácným mechanickým, ale nanejvýše závažným komplikacím patří odlomení části katétru a jeho následná embolizace. Tunelizované katétry, opatřené manžetou, jsou zásadní pro pacienty, kteří potřebují dlouhodobý hemodialyzační přístup a založení arteriovenózní píštěle bylo opakovaně neúspěšné. V případě komplikací souvisejících s dlouhodobým katétre jsou výměny katétru častější. K odlomení části katétru může dojít vlivem mechanického poškození, jako je náhodný řez ostrým nástrojem při výměně katétru, jeho prasknutí a vnější tažná síla (Li et al., 2016, s. e42-43). Fragment může embolizovat do srdeční předsíně, komory, dolní duté žíly a plicní tepny. Množství těchto případů je uváděno 0,1 %. Při této komplikaci pacienti mohou být asymptomatictí nebo mají potíže, jako jsou bolesti na hrudi, dušnost a synkopa. Přítomnost a umístění fragmentu se určuje rentgenovým snímkem hrudníku a dle uložení se přistupuje k endovasculární terapii doplněné terapií chirurgickou (Hamad et al., 2016, s. 85-88).

U pacientů s permanentním katétre, kteří jsou pravidelně dialyzováni, se může vyskytovat stenóza centrální žíly. Začínající stenóza se nachází v místě, kde se katétr opírá o intimu a dráždí žilní endotel, který se poškozuje při konstantních pohybech srdeční funkce a dýchání. Nastává zánětlivá reakce spojená s hyperplazií a vznikem stenózy. Dlouhotrvající stenóza časem způsobí trombózu nebo dojde k částečné či úplné okluzi, která se projeví otokem a bolestí na postižené straně (Skandalou et al., 2017, s. 1-3). Stenóza vzniká především opakovaným používáním centrálních žilních vstupů, ať už je to PICC katétr, centrální venózní katétr nebo přístroje na úpravu srdečního rytmu - kardiostimulátory či defibrilátory. Větší riziko vytvoření žilní stenózy nastává umístěním centrálního venózního katétru do subclavikulární žíly a volba žil na levé straně. Na komplikaci centrální žilní stenózy se někdy přijde až nefunkčností cévního přístupu, asi u 50 % pacientů se stenóza projevuje asymptomaticky. Dalších 50 % pacientů má potíže, které jsou charakteristické pro stenózu, jako například začínající otok, zvýšená citlivost, bolest a erytém na stejnostranné končetině, otok prsu a pleurální výpotek té samé strany, způsobené žilní hypertenzí. Pokud je stenóza centrálních přístupů na obou stranách a je postižena i horní dutá žíla, vyvíjí se syndrom horní duté žíly. (Agarwal et al., 2014, s. 278-281). Více příznaků při stenóze mívají pacienti, kteří mají převážně založený arteriovenózní štěp než arteriovenózní fistulu, a kteří mají tento zákrok s přístupem spíše na paži než na předloktí. U pacientů, kteří mají stenózu asymptomatickou, se nemusí intervence zatím provádět, u pacientů s potížemi se

provádí jako první balónková angioplastika, která je účinná, ale musí se provádět opakovaně. Při opětovné stenóze nemusí být angioplastika již efektivní a přistupuje se k umístění intraluminálního stentu. Jeho použití bývá technicky úspěšné, ale ani stent nezaručí dlouhodobou průchodnost. Další možností jsou rekonstrukční žilní výkony, jako jsou cévní náhrady a bypassy, kdy se operační cestou provede obejít nebo i přemostění stenózy (Toomay et al., 2016).

Mezi další komplikace související s centrálním žilním katétre patří hluboká žilní trombóza, která může způsobit plicní embolii. V retrospektivní studii je popsáno několik rizikových faktorů, které přispívají ke vzniku hluboké žilní trombózy. Větší procento vzniku hluboké žilní trombózy v souvislosti s centrálním žilním katétre u kriticky nemocných pacientů je kanylace veny juguláris interny, z důvodů mechanického poškození stěny cévní, která by mohla souviset s pohybem hlavy a krku a následným pohybem katétru. Hlubokou žilní trombózou jsou více ohroženi pacienti, u kterých je indikována antikoagulační terapie již před zavedením centrálního žilního katétru, a kde je třeba upravit léčbu prostřednictvím nízkomolekulárního heparinu. Naopak účinek profylaktické léčby nízkomolekulárním heparinem na incidenci žilní trombózy nebyl ve studii prokázán. Vyšší riziko hluboké žilní trombózy se neprokázalo ani u pacientů, kteří přijímají parenterální výživu nebo podstupují transfúzní terapii. Nebyl pozorován žádný vliv podmíněn věkem, pohlavím nebo přítomností infekce (Hrdy et al., 2017 s. 369-373).

Prospektivní studie z Berlína se zabývá fixací dialyzačních katétrů, pomocí Statlocku, ve srovnání s klasickým šicím materiálem. Teichgräber et al, (2011) zmiňuje dobré výsledky Statlocku jako fixačního zařízení, které snižuje okluze, infekce, netěsnosti, dislokace a výskyt žilní trombózy v případě PICC katétrů. Ve studii je popsáno využití Statlocku i u tunelizovaných dialyzačních katétrů, opatřených dakronovou manžetou, kdy po dobu, než manžeta zarostla, nedošlo k migraci katétru, ke katérové infekci, ani po dobu, než arteriovenózní spojka začala být funkční. Tento způsob fixace je účinný s malým množstvím komplikací a u tunelizovaných katétrů efektivnější než klasická fixace pomocí stehů (Teichgräber et al., 2011 s. 17-20). S tím se shoduje doporučení Společnosti pro porty a permanentní katétr (2016), kdy není vhodné provádět fixaci pomocí stehů, z důvodů možného vzniku granulomu kůže. Granulom způsobuje v místě stehu vznik infekce. Prospěšnější k upevnění katétru je využití fixačních kompletů jako je Statlock, Griplok

nebo fixace podkožní SecuraCath (Společnost pro porty a permanentní katétry, 2016, s. 1-18).

Centrální žilní vstupy jsou kryty materiálem, který musí být sterilní, transparentní a polopropustný nejméně po dobu 7 dní. Při prosakování krve v místě vstupu nebo při nadměrném pocení je vhodnější použití sterilního savého mulu a nejpozději po 48 hodinách provedení převazu. Vždy je důležitá pravidelná vizuální kontrola lékařem i středním zdravotnickým personálem (Šenkyřík, 2014, s. 109). Po zvládnutí prosakování krve či sekretu je třeba opět zvolit krytí polopropustné a transparentní s chlorhexidinem, který zajišťuje efektivní a preventivní postup v boji proti katérovým infekcím (Společnost pro porty a permanentní katétry, 2016, s. 1-18). Než se na vpich katétru přiloží krytí, je nutné potření kůže 2 % chlorhexidinu v roztoku alkoholu, pokud se projeví alergická reakce, kůže se potře jodovou tinkturou, povidon-iodine nebo 70 % alkoholem. Před přiložením krytí se kůže musí důsledně nechat uschnout. Pro roztoky chlorhexidinové je třeba počkat minimálně 30 sekund a v případě jodových preparátů 1,5 - 2 minuty. U dětí do 2 měsíců je v případě dezinfekčních roztoků nezbytné nejvyšší opatrnosti, kdy může dojít k chemickému popálení pokožky nebo její iritaci. U pediatrických pacientů proto raději volíme potření kůže sterilní vodou nebo 0.9 % roztokem chloridu sodného (Journal of infusion Nursing: Infusion Therapy Standards of Practice, 2016 s. S82).

V zájmu pacienta je snaha snižovat a nejlépe zcela eliminovat možný výskyt infekce v perioperační péči, dodržovat zásady hygieny rukou před chirurgickým výkonem, zásady oblékání do sterilního operačního pláště a správném postupu oblékání do sterilních rukavic (Ritter, 2011, s. 328 A). Je nezbytné dodržovat postup mytí rukou před chirurgickým výkonem a následné chirurgické dezinfekce rukou jako prevence výskytu a přenášení infekčních nákaz. Chirurgické mytí rukou se provádí před chirurgickou dezinfekcí rukou a znamená to mytí rukou pomocí mýdla a vody 60 sekund, pokud jsou pod nehty nečistoty, je nutné použít čistič na nehty a poté ruce vysušit jednorázovým ubrouskem. Účelem je zničení přechodné mikrobiální flóry v oblasti rukou. Následuje chirurgická dezinfekce rukou, která se provádí za účelem zničení trvalé i přechodné mikrobiální flóry v oblasti rukou a předloktí. K této dezinfekci je třeba pákový dávkovač s dezinfekčním roztokem, který je ovládán loktem, nanese se postupně na levou a posléze na pravou ruku 10 ml roztoku a tato dezinfekce se vtírá od konečků prstů směrem k předloktí. Dobu vtírání je nutné dodržet dle doporučení výrobce daného dezinfekčního roztoku do zaschnutí.

Chirurgická dezinfekce rukou se provádí vždy po chirurgickém mytí rukou před operačním programem. Dále je třeba ji zopakovat mezi jednotlivými operačními výkony a při protržení operačních rukavic během operačního výkonu. Přesně je také vymezeno, jak mají být zdravotničtí pracovníci k operačnímu výkonu oblečení. Musí být vybaveni operační čepicí, která pokrývá vlasatou část, ústní rouškou, která přesahuje přes nos i ústa, sterilním ochranným oděvem-pláštěm, sterilními operačními rukavicemi a samozřejmě vhodnou obuví, určenou pouze pro prostory operačního či zákrového sálu (Vyhláška č. 306/2012 Sb).

Infekce, které se dostanou do krevního řečiště prostřednictvím zavedení katétru, se označují CRBSI-Catheter Related Blood Stream Infections. Infekce mohou být tunelové, které patří k lokálním infekčním komplikacím nebo se může jednat o infekce katéetrové, které se řadí k systémovým infekčním komplikacím (Víšek et al., 2012, s. 955-957). Lokální komplikace se mohou projevit ztvrdnutím a jako infekcí se hodnotí, pokud se objeví alespoň jeden s následujícími příznaky, a to zarudnutí, zatvrdnutí, bolestivost na dotek a teplejší okolí (Pérez-Granda et al., 2015, s. 2-3). Katéetrové infekce se projevují u pacientů, kde jsou přítomny očividné známky infekce za přítomnosti pozitivní hemokultury bez dalšího zjevného zdroje infekce. (Víšek et al., 2012, s. 955-957). Už jen při podezření, že se jedná o katéetrovou sepsi, je nutné přistoupit k odpovídající léčbě. Tato situace je řešitelná jednak vytažením katétru a systémovým nasazením antibiotik, jednak nasazením systémových antibiotik, které jsou doplněny baktericidním roztokem, který je aplikován do intraluminálního prostoru katétru. Pokud se jedná o katéetry krátkodobé, tak ty se zpravidla odstraňují. V případě katétru dlouhodobého je snaha katétr ponechat a zahájit konzervativní léčbu. Ke konzervativní terapii je přistupováno obvykle v případě dětí, kdy výměna a instalace nového centrálního přístupu znamená pro dítě další zátěž, dále je to u pacientů, kteří jsou nutričně závislí na parenterální výživě. Konzervativní léčba katéetrové sepse spočívá v systémovém podávání antibiotik a lokální aplikace antibiotického roztoku o vysoké koncentraci společně s heparinem, z důvodů vytvořeného biofilmu. Heparin zajistí lepší průnik antibiotika do biofilmu a jeho rozpuštění. Jedná se o tzv. antibiotickou zátku. Nežádoucím účinkem heparinu může být ovlivnění chemické rovnováhy roztoku. Jako prevence trombotizace v centrálním řečišti je třeba zabezpečení periferního vstupu, který je prozatím využíván pro infuzní terapii. Pokud není možný periferní přístup, lze aplikovat antibiotickou zátku v centrálním vstupu alespoň na určitou dobu během dne (Fencel, 2015, s. 351-355).

Stále více se zvyšuje množství pacientů, kterým se zavádí centrální dlouhodobý žilní katétr z důvodu hemodialýzy, chemoterapeutické léčby nebo jsou na dlouhodobé parenterální výživě v domácím prostředí. S větším množstvím pacientů, kteří mají zavedený centrální žilní katétr, se zvyšuje i počet infekčních komplikací. Nejvýznamnějším důvodem mortality a morbidit jsou katérové sepse. Poměr vzniklých katérových sepsí je častokrát uváděn jako množství katérových sepsí na 1000 katétrodnů. V jednotlivých publikacích jsou incidence odlišné, nejčastěji se uvádí 0,2-7,2 sepsí na 1000 katétrodnů. Tyto hodnoty mohou být i vyšší, ale ty se vyskytují spíše v akutní péči při zavedení katétru krátkodobého netunelizovaného. Nižší počet katérových sepsí se objevuje u katétru dlouhodobého tunelizovaného, který je vybaven dakronovou manžetou umístěnou do podkoží a u portů, které jsou usazeny subkutánně (Fencel, 2015, s. 351-355).

Retrospektivní studie z USA popisuje infekční komplikace při parenterální výživě v domácím prostředí. K parenterální výživě se často přidávají vážné komplikace nejen infekční, ale i metabolické a mechanické. Komplikace spojené s infekcí krevního řečiště v souvislosti s centrálním katérem se řadí k nejpodstatnějším a nemusí být vždy nutně spojeny pouze se zavedením centrálního žilního katétru a podáváním makroživin infúzí, ale často jsou také podmíněny nižší imunitou způsobenou základním onemocněním. Parenterální výživa pro tyto pacienty je život zachraňující léčba, kdy pacienti trpí různými střevními dysfunkcemi a nejsou schopni udržet uspokojivou hydrataci a nutrici z gastrointestinálního traktu. (Zhao et al., 2013, s. 52-59).

K vzácným, ale velmi závažným komplikacím patří kandidemie. Je to přítomnost kvasinek kandida v krvi. Jedná se o závažný stav, kdy dochází k průniku kandid hluboko do organismu. Při této kvasinkové infekci se zvažuje, jestli centrální žilní katétr ponechat nebo odstranit. U dospělých pacientů bez neutropenie, kdy je nutné podávat antimykotika, připadá v úvahu centrální žilní katétr ponechat. Pokud pacient na antimykotickou léčbu nezareaguje za 3-5 dnů, je potřeba odstranění centrálního katétru zvážit. Jestliže je infekce prokázána v místě vstupu nebo se jedná o tunelovou kvasinkovou infekci, doporučuje se katétr odstranit (Nucci et al., 2013, s. 179-188).

Při palpační citlivosti, zarudnutí, sekreci nebo v případě klinických příznaků ukazujících na infekci má být katétr odstraněn. Při prokazatelné infekci je odebrána krev z centrálního vstupu i vstupu periferního na hemokulturu. Konec odstraněného

katétru je nezbytné odeslat na vyšetření kultivace. Při zvýšené teplotě pacienta ještě není důvod centrální žilní vstup rušit, ale je nutno pečlivě zvážit její původ. Do vstupu, který je pokládán za infekční, se nesmí implantovat nový katétr přetažením po vodícím drátu (Šenkyřík, 2014, s. 109). Indikací k odstranění centrálního vstupu je endokarditida, osteomyelitida, septická trombóza a těžká sepse. Vždy následuje antibiotická terapie, trvající 14 dnů, při endokarditidě je to 6 týdnů a pokud se jedná o osteomyelitidu, až 8 týdnů (Charvát, 2016, s. 147). Častokrát se ke snížení počtu katéetrových infekcí, předcházení komplikací a následnému snížení morbidity a mortality u pacientů stačí řídit jednoduchými a finančně nenáročnými pravidly (Glac et al., 2016, s. 34-35).

Brazílská recenzovaná publikace se zabývá trombózou centrálního žilního katétru u pacientů prodávající léčbu transplantací hematopoetických kmenových buněk. Publikace vychází ze dvou randomizovaných kontrolovaných klinických studií a třech kohortních studií. Jedna studie se zabývá preventivním opatřením trombózy, další studie se věnují léčebným opatřením, účinností streptokinázy a urokinázy, efektivnímu používání nízkomolekulárního heparinu a využití heparinu nebo urokinázy v případě obstrukce katétru. U pacientů s tímto onkologickým onemocněním je nezbytná implantace dlouhodobého centrálního žilního katétru, jeho průchodnost je zajištěna fyziologickým roztokem s heparinem, který ale může vyvolat nežádoucí účinky jako krvácení, anemie a trombocytopenie. Vytvoření trombózy v souvislosti s dlouhodobým žilním katétre je ve frekvenci 0,02-0,92 případů za 1000 katéetrodnů. Mezi nejzávažnější komplikace u pacientů s dlouhodobým přístupem je vzniklá infekce spolu s přítomností fibrinu nebo intraluminální trombózy, kdy je podporována bakteriální adheze a kolonizace. V publikaci se uvádí tromboembolické komplikace v souvislosti se zavedením Hickmanova katétru do veny subclaviculární. V případě prevence obstrukce byly prokázány velmi dobré výsledky podáváním perorálního Warfarinu od prvního dne zavedení dlouhodobého žilního katétru. U léčebného opatření se ukázala účinná streptokináza a urokináza. Projevily se i prokazatelné výhody při podávání nízkomolekulárního heparinu a evidentně úspěšná léčba obstrukce pomocí heparinu a urokinázy. Publikace upozorňuje na malé množství studií prováděné všeobecnými sestrami, přitom zajištěná průchodnost, manipulace a ošetrovatelská péče o katétr spadá do jejich kompetencí. Výsledky ukazují nezbytnost většího počtu studií ohledně ošetrovatelských intervencí, týkající



se prevence žilní trombózy v souvislosti se zavedeným dlouhodobým žilním katétre (Arone et al., 2012, s. 804-812).

Ježová a Žiaková (2011) popisují, jak je do uzávěrů permanentního katétru z důvodů prevence mikrobiální kolonizace s rozvojem infekce a katérové trombózy aplikována heparinová zátka. Zároveň ve své publikaci popisují stejný účinek 0,9 % NaCl jako u heparinu, to je zachovat katétru průchodný a zamezit vzniku flebitidy. Na některých pracovištích na Slovensku se na jednotkách intenzivní péče dává přednost roztoku 0.9 % NaCl a upřednostňuje se zátka celaskónová, pokud se jedná o léčbu nepřetržitou nebo s krátkými časovými pauzami. V případě, že se centrální žilní katétru 12 hodin nepoužívá, je třeba aplikovat zátku heparinovou (Ježová a Žiaková, 2011, s. 9). Příprava a ředění heparinové zátky by neměla v naší zemi patřit k standartním postupům zahrnující ošetrovatelskou péči o permanentní žilní katétru, nicméně tento typ zátky je stále hojně využíván. Často dochází k nepřesnostem v koncentraci ředění heparinové zátky, někdy koncentrace spíše odpovídá plně antikoagulační léčbě, jindy je koncentrace tak nízká, že nemůže mít žádný terapeutický účinek. Velmi závažné je neuvedení aplikace heparinové zátky do zdravotnické dokumentace (Podrazilová, Hudáčková, 2015, s. 223). Francouzská randomizovaná kontrolovaná studie se zabývá srovnáním zátky citronanu sodného a zátky s fyziologickým roztokem u 78 pacientů na JIP s renálním selháváním a závislých na hemodialýze. Neprokázaly se výrazné rozdíly v souvislosti výskytu CRBSI mezi skupinou pacientů s citrátovou zátkou a skupinou se zátkou s fyziologickým roztokem, ale citrátová zátka prodloužila čas výskytu první katérové infekce, a tím prodloužila životnost dialyzačního katétru. Antitrombotické vlastnosti citrátové zátky mají lepší výsledky v boji proti trombóze, která vede k předčasnému zrušení katétru (Hermite et al., 2012 s. 279-285). Další retrospektivní studie z Velké Británie ukazuje účinnost taurolidinu-citrátu, jako silného antiseptika, které efektivně ničí nejen bakterie různých skupin, ale stejně reaguje i na houby v biofilmu katétru. Taurolidine byl použit u hemodialyzovaných pacientů, a to 3x týdně po každé hemodialýze, dále u pacientů s parenterální výživou po každé aplikaci a jeho účinek zásadně snížil infekci krevního řečiště. Rezistence mikrobiálních patogenů na taurolidine nebyla prokázána. Ani tato zátka není v boji proti infekci nejúčinnější. V studii jsou nabídnuty nové možnosti v řešení infekcí, zlepšení kvality života a snížení nákladů na péči při použití taurolidinu-citrátu a při zachování obvyklých standardizovaných preventivních postupů (Touré et al., 2012 s. 567-570). V případě

prevence trombotických obtíží a prevence následné infekce se heparinové zátky využívají stále ve velké míře, přestože nejsou žádné důkazy o evidentních přednostech v případě antikoagulační léčby. Současně je zvažováno v péči o dlouhodobé, tunelizované, krátkodobé, ale i dialyzační katétry, využití taurolidinu, a to samostatně nebo ve spojení s heparinem. Na používání taurolidinu ještě avšak chybí potřebné množství studií (Šenkyřík, 2014, s. 109). Olthof et al. (2014) se v retrospektivní nizozemské studii věnuje srovnáním zátky heparinové a zátky s taurolidine u pacientů s parenterální výživou. Výsledky této studie ukazují prospěch taurolidinu, jako účinnějšího preparátu v boji proti infekci krevního řečiště, které patří mezi zásadní problémy zdravotního stavu pacienta na domácí parenterální výživě. Svoji roli hraje struktura této výživy, jako například přítomnost lipidových emulzí a kalorický obsah. Mezi další rizikové faktory patří délka trvání žilního přístupu, místo vložení katétru a druh materiálu katétru. Zátka 2 % taurolidine (Taurosept) se chová mikrobiocidně s širokospektrým působením proti bakteriím a houbám a snižuje infekci v krevním řečišti úspěšněji než zátka heparinová. Ovšem ani zátka z taurolidine není bez rizika. Při přechodu z heparinu na taurolidine se projeví u 7 % pacientů vedlejší účinky, jako je závrať, nevolnost, bolest či porucha citlivosti. U jednoho pacienta došlo k anafylaktické reakci, která se manifestovala zvracením, dušností a vyrážkou. Pět pacientů bylo převedeno z čistého taurolidine na taurolidine-citrát, ale i v tomto případě se objevily podobné nežádoucí příznaky. U dvou pacientů se při převedení na taurolidine-citrát žádné vedlejší příznaky nevyskytly (Olthof et al., 2014, s. 1-8).

Dříve se v pediatrii používala v případě katéetrových infekcí, antibiotická zátka s heparinem. V současné době, se dává přednost zátce s vysokoprocentním etanolem. Součástí antibiotické zátky je heparin, z důvodů lepšího proniknutí antibiotika do vytvořeného biofilmu. Antibiotická zátka přináší řadu nevýhod, a to vysoké koncentrace antibiotik v zátce, mykotické superinfekce, hrozící změna stability roztoku s heparinem, neúplné její prostoupení do biofilmu a jeho rozložení a hrozící průnik koncentrovaného roztoku při proplachu centrálního katétru do cévního řečiště. Naopak etanolová zátka má lepší vlastnosti při rozpouštění biofilmu na povrchu katétru než heparin, má minimální toxicitu, a proto je vhodná i v případě pacientů s nejnižší věkovou hranicí. Její nespornou výhodou je jednodušší aplikace, protože zde odpadá ředění antibiotika s heparinem. Heparin je v případě etanolové zátky kontraindikován. Cena etanolu je minimální, proto má i nesporné ekonomické

přednosti. Nežádoucí účinky etanolové zátky se mohou projevit při jejím dlouhodobém používání a při neověření materiálové slučitelnosti katétru s koncentrovaným etanolem (Fencel, 2015, s. 351-355).

Bezjehlové konektory poskytují bezpečný přístup ke konečné části katétru jako prevence poranění ostrým předmětem zdravotnických pracovníků, ale také kombinovatelnost ventilů s některými infuzními sestavami, jednodušší manipulace a jako zmenšení rizika trombembolické okluze a tím prodloužení životnosti katétru (Btaiche et al., 2011, s. 277). Nesporným kladem bezjehlových konektorů je ochrana zdravotnických pracovníků před nebezpečím neúmyslného zranění a získání potencionální infekce, jako například hepatitida B, C nebo HIV. V roce 1992 americká instituce BOZP doporučila, aby se začaly provádět technické kontroly, které umožní větší ochranu zdravotnických pracovníků vůči těmto patogenům (Tabak et al., 2014, s. 1278-1284). Jejich součástí je dělené septum a luer mechanické ventily. Tyto ventily mohou být s pozitivním, negativním nebo neutrálním objemem. U neutrálních mechanických ventilů se jedná o nulový výtlak tekutiny (Btaiche et al., 2011, s. 277-283). Tabak et al, (2014) v americké meta-analýze uvádí, že bezjehlové konektory pozitivní, které mají konstruktivně zlepšený design, zlepšují a zefektivňují intravenózní péči a snižují riziko infekce v krevním řečišti. Meta-analýza porovnává pozitivní a negativní konektory a ukázala výhody konstrukční úpravy pozitivních bezjehlových konektorů, jako účinnější dezinfekci hladkého, pevného povrchu vnější části konektoru, utěsnění přepážkového krytu, vizuální kontrolu průtoku tekutiny, eliminace mrtvého prostoru a krevního refluxu a bezproblémové propláchnutí fyziologickým roztokem. Studie prokázala, že úprava designu pozitivních bezjehlových konektorů zlepšila bezpečnost pacienta ve smyslu snížení infekce krevního řečiště v souvislosti s centrálním žilním katétrem, oproti konektorům negativním. Do budoucna je třeba se tímto tématem nadále zabývat (Tabak et al., 2014, s. 1278-1284). Nesprávná manipulace s katétrem způsobuje pronikání mikroorganismů do krevního řečiště s následnou infekcí. Zvláště u hemodialyzačních katétrů je třeba hledat nejúčinnější prostředky, jak infekci zastavit. Bezjehlové konektory umožňují mechanické a biologické uzavření prostoru za nulového výtlaku tekutiny, tzv. neutrálního. Tyto konektory je možno ponechat 7 dní, přičemž se zmenšuje počet manipulací s katétrem a tím i redukce infekce. Snaha o prevenci a neustálé snižování CRBSI je cílem pro všechny členy zdravotnického týmu. Zvláště všeobecné sestry by měly být zárukou dodržování zásad a doporučení od výrobce s

používáním bezjehlových konektorů a podílení se na edukaci dalších všeobecných sester (Micklos, 2015, s. 383-386). Bezjehlové konektory jsou v USA používány téměř ve všech zdravotnických zařízeních. Moureau a Flynn, (2015) se ve své publikaci zabývají účinnosti dezinfekce bezjehlových konektorů a víček, ale také průběžným vzděláváním a školením zdravotnických pracovníků v této problematice. Ochrana pacientů před infekcí znamená důslednou dezinfekci povrchu bezjehlového konektoru tak, aby nedocházelo ke kontaminaci a tím vytvoření intraluminálního biofilmu. Bylo zjištěno, že přítomnost bakterií na povrchu konektoru se nacházely i v biofilmu katétru. Na vině je chybná manipulace, nedostatečná hygiena rukou a zkrácený čas věnovaný dezinfekci povrchu konektoru. Studie porovnává dezinfekční účinky 70 % alkoholu a chlorhexidinu. Biocidní výsledek alkoholu se projevuje během dezinfekce a po vysušení, kdy dochází k dehydrataci bakteriálních buněk, kdežto chlorhexidin působí v průběhu sušení, kdy proniká do buňky a je příčinou její destrukce. Dezinfekční účinek spojením obou preparátů je daleko efektivnější. Dále zdůrazňuje výhodu krytí bezjehlových konektorů dezinfekčním víčkem, které napomáhá k aseptickému přístupu do krevního řečiště. Pěnová víčka napuštěná alkoholchlorhexidinem zásadně čelí kontaminaci a přispívají k účinné dezinfekci bezjehlových konektorů (Moureau a Flynn, 2015, s. 1-20). S tím se ztotožňuje i americká odborná publikace, kde je popsáno, jak záleží na vlastnostech dezinfekce, která je použita na konec bezjehlového konektoru. Doporučuje se používat 70 % isopropyl alkohol, kdy konektor touto dezinfekcí je silně mechanicky drhnut po dobu 5-60 sekund. Dále je na konektor nasazen kryt, což je jednorázové pasivní víčko, které obsahuje dezinfekci. Kryt se po odstranění vyhazuje. Bezjehlové konektory se mění nejdříve po 96 hodinách (Journal of infusion Nursing: Infusion Therapy Standards of Practice, 2016 s. S69). Bezjehlové konektory se začaly používat z důvodů zvýšení bezpečnosti zdravotnických pracovníků, jako poranění s infekčními komplikacemi. Zároveň je tu obava z následné okluze katétru a v případě konektorů s negativním tlakem i riziko vzniku infekce v krevním řečišti pacienta. K infekci přispívají chybné kroky v zdravotní péči před použitím bezjehlových konektorů nebo jejich nevyhovující povrchová úprava. Rozsah infekce se snížil díky důkladnému mechanickému vydezinfikování konce konektoru (Patel et al., 2017, s. 115-120).

V případě permanentního žilního vstupu je snaha minimalizovat komplikace jako třeba infekce, bolest pacienta a zároveň nezvyšovat náklady na zdravotní péči v nemocničním zařízení a v domácí péči. Záleží na výběru vhodného materiálu,

správné technice zavedení, a to za přísně aseptických podmínek a následné ošetrovatelské péči o permanentní žilní vstup. Prevence těchto komplikací spočívá v průběžném vzdělávání, obvyklém tréninku a pravidelných kontrolách v podobě auditů u lékařů a všeobecných sester (Schwaiger et al., 2012, s. 915-916). Předpokladem účinné prevence zaměřené na infekce v souvislosti s poskytováním péče (Healthcare-associated infections – HAI) jsou precizní znalosti zaměřené na kvalitní aseptickou péči o centrální žilní katétr (Podrazilová, Hudáčková, 2015, s. 219-221). Na jednotkách intenzivní péče v USA je evidováno téměř 80 000 infekčních případů za rok, což sebou nese nemalé zvýšení nákladů, a to až kolem 300 milionů dolarů. Z toho důvodu se prevencí nezabývají jen odborné ústavy, ale i taková společnost, jako Centers for Disease Control and Prevention, která v pravidelných intervalech vydává schválené postupy ohledně péče související s žilními katétry. I v podmínkách České republiky je nezbytné postupovat preventivně proti infekcím centrálních žilních katétrů. Nutností je provádět edukace a nácvik s novým zdravotnickým personálem. Nejčastějším důvodem pochybení a nedodržení stanovených standardů v péči o permanentní žilní katétr je nedostačující množství personálu k počtu pacientů (Šenkyřík, 2014, s. 108). Ošetrovatelská péče o centrální žilní katétr byla dříve vymezena jen na jednotkách intenzivní péče. Podle retrospektivní studie z USA z roku 2011 je u dospělých pacientů prokázáno, že až 81 % krevních infekcí bývá zapříčiněno ve spojitosti se zavedením centrálního žilního katétru. V dnešní době se péče o centrální žilní katétr nesoustředí pouze na jednotky intenzivní péče, ale patří i na oddělení standardního typu. Nedílnou součástí prevence HAI je dodržování správných postupů, například standardy, které přesně definují a zaručují bezpečnou a kvalitní ošetrovatelskou péči, protože HAI vzniká především ve spojitosti nejen s poskytováním ošetrovatelské a léčebné péče ve zdravotnickém zařízení nemocničního typu, ale i poskytování péče v sociálních službách. S vynálezem antibiotik se předpokládalo, že dojde ke značné eliminaci velkého množství bakteriálních kmenů, ale postupem času docházelo stále k většímu počtu těchto kmenů na antibiotika rezistentní. Proto musí ošetrovatelská péče dosahovat požadované kvality, která je zajištěna profesními standardy a klinickými doporučeními pro sestry. V naší zemi infekce spojené se zdravotnickou péčí představují 5-7 % přijatých pacientů k hospitalizaci (Podrazilová, Hudáčková, 2015, s. 219-221). I Pérez-Granda et al. (2015) se zmiňuje o prospěšnosti vzdělávacích programů zdravotnického personálu, například online tréninky, distribuce plakátů a

letáků na odděleních, používání chlorhexidinu s alkoholem, používání konektorů a pravidelné kontroly. Výsledky ukázaly, že díky vzdělávacímu programu v péči o permanentní katétr, byla kvalita péče zvýšena a byla efektivnější u pacientů hospitalizovaných mimo jednotky intenzivní péče (Pérez-Granda et al., 2015, s. 2-3). Podobně se vyjadřuje i Snarski et al. (2015) tvrzením, že účinnou prevencí v předcházení infekcí je průběžné vzdělávání prostřednictvím přednášek, instruktážních videí a simulačních programů. Zároveň je nezbytné dodržovat preventivní opatření, především důsledná chirurgická hygiena rukou, dodržování zásad sterility, použití chlorhexidinu a pokud možno vyhnutí se femorálním vstupům (Snarski et al., 2015, s. 558-565). Znalosti v oblasti hygieny rukou, správný postup při dezinfekci místa vpichu, příprava veškerých pomůcek při zavádění nebo při převazech by měly být automaticky rutinní záležitostmi. Větší riziko infekce krevního řečiště hrozí u netunelizovaných krátkodobých katétrů, které nemají povrchovou antimikrobiální úpravu. Vznik infekce nemusí být vždy zaviněn neprofesionálním přístupem zdravotnické péče, ale příčina může být v těžkém celkovém stavu pacienta (Podrazilová, Hudáčková, 2015, s. 219-221).

Intravenózní léčba zprostředkovaná centrálním žilním katétreem se odráží i na psychice pacienta. Cílem všech zdravotnických pracovníků je nejen úsilí o vyléčení pacienta, ale i snaha zabývat se jeho bio-psycho-sociálními potřebami (Charvát, 2016, s. 168). Prospektivní francouzská studie se zabývá spokojeností a mírou tolerance s implantovaným centrálním žilním katétreem. Dlouhodobý katétr je nejčastější a nejvhodnější volbou pro chronickou i akutní léčbu, parenterální výživu, a především léčbu onkologickou. Skutečnost, že se jedná o katétr dlouhodobý, má samozřejmě psychologický, sociální i kulturní dopad na pacienta. Cílem je zvýšit úroveň péče o pacienta, ale to znamená aktivní zájem o pacientovy pocity, míru spokojenosti a jakým způsobem přijímá a hodnotí léčbu. Záleží na zdravotním stavu, tělesné zdatnosti, věku a pohlaví pacienta. Důležitým aspektem je i vnímání bolesti při implantaci a délce zákroku. 70 % pacientů upřednostňuje implantaci na pravé straně vzhledem k prokazatelné technické úspěšnosti, a tím kratší době zavádění. V případě estetického hlediska a soukromí se se zavedeným žilním katétreem lépe vyrovnávají pacienti nad 60 let. Mladší pacienti se s dlouhodobou kanylací vyrovnávají hůře, vnímají ji jako problém především při zaměstnání, v každodenních aktivitách a vnímání obrazu těla v soukromí. Z estetického hlediska dlouhodobou kanylaci lépe snáší muži než ženy. Nejméně tolerují katétr z pohledu pohodlí,

soukromého života a přijetí obrazu těla mladší ženy s rakovinou prsu. V oblasti partnerského života tento stav snáší lépe ženy starší, včetně jejich partnerů, oproti ženám mladším, kdy úzkost a deprese ještě zhoršují jejich zdravotní stav (Marcy et al., 2017, s. 391).

### **2.3 Význam a limitace dohledaných zdrojů**

Vytvoření centrálního dlouhodobého žilního přístupu patří k nepostradatelným a běžným výkonům u pacientů s chronickým onemocněním ledvin, u onkologických pacientů, při parenterální terapii, hydrataci a výživě. V publikacích se autoři zabývají typem katétrů dle diagnózy a potřeb pacienta. Dalším tématem je vhodný materiál katétrů, ze kterého jsou vyrobeny, včetně reakcí na dezinfekci. V případě povrchové antimikrobiální nebo antiseptické úpravy, či impregnace pomocí heparinu u tunelizovaných dlouhodobých katétrů, se autoři názorově liší. Od roku 2016 je dle Světové zdravotnické organizace doporučeno k odstranění ochlupení použít clipper. V porovnávání druhu dezinfekce před vlastní aplikací katétru se autoři shodují jako na nejefektivnějším v boji proti infekčním komplikacím 2 % roztok chlorhexidinu v alkoholu, jodovaný povidon a 70 % alkohol. Jsou zde porovnávány možnosti výběru místa vstupu vzhledem k eliminaci komplikací a rizik. V případě dlouhodobých žilních vstupů je nejběžnější kanylace vnitřní žíly krční (vena jugularis interna) a podklíčkové žíly (vena subclavia). Zavádění se realizuje za podpory ultrazvuku a pomocí rentgenové skiaskopické techniky, kterou zajišťuje radiolog. K bezpečnějšímu zavádění operátor využívá Seldingerovu metodu. Při fixaci je podle nejnovějších poznatků nejprospěšnější upevnění katétru pomocí fixačních kompletů Statlock, Griplok a SecuraCath, místo fixace stehem. I v případě krytí je třeba používat materiál sterilní, polopropustný, transparentní s chlorhexidinem. Následně jsou prezentovány bezjehlové konektory, které chrání zdravotnický personál před poraněním. U bezjehlových konektorů se autoři shodují v důkladné dezinfekci konce konektoru a krytí konektoru dezinfekčním vrškem. Samozřejmostí je dodržování aseptických zásad a dodržování přísné sterility nejen při samotné aplikaci katétru, ale i v následné ošetrovatelské péči. Dále jsou v publikacích popsány různé druhy zátek především u dialyzačních katétrů, kdy mezi dialýzami jsou do jednotlivých vstupů katétru aplikovány látky, které mají antikoagulační a antimikrobiální účinek. Ve všech publikacích, které se zabývají problematikou zátek, autoři uvádí, že na toto téma je potřeba více studií. Otázkou zůstává, která látka by byla nejbezpečnější a

nejúčinnější. V prevenci proti infekčním i neinfekčním komplikacím se autoři shodují v dodržování nastavených standardů, které zajistí spolehlivou a kvalitní léčebnou a ošetrovatelskou péči, poskytující nejen na JIP, či na standardních odděleních, ale i v sociálních zařízeních a domácí péči. Ve všech publikacích je zdůrazňovaná nutnost neustálého vzdělávání všeobecných sester pomocí seminářů, instruktážních videí a názorných ukázek na pracovištích. Vyžadovány jsou především znalosti různých typů permanentních katétrů, ředění a druh zátek, správné používání bezjehlových konektorů, víček a bezpečná manipulace, která zajišťuje pokles komplikací a snížení morbididy a mortality pacientů.



## Závěr

Péče o permanentní katétrů jsou běžnou ošetrovatelskou záležitostí. Nutností je, aby sestry znaly různé typy permanentních katétrů, jejich povrchovou úpravu, časovou délku, na kterou jsou určeny a jejich materiálové vlastnosti v souvislosti s používáním vhodné dezinfekce. Důležitá je znalost anatomie a porozumění, jak se permanentní katétr zavádí, tj. místo vstupu a místo usazení distálního konce katétru. Do ošetrovatelské péče spadá ředění zátek, znalosti o vlastnostech spojovacích ventilů a kombinovatelnost s infuzními sestavami a možnosti krytí. Především je nutné dodržování hygienických zásad při dezinfekci rukou a dodržení aseptických zásad při manipulaci s permanentním katétre. Zachování sterility a profesních standartních postupů prodlužuje životnost katétru a snižuje riziko infekčních i neinfekčních komplikací. Velmi důležitá je kompletní a opakovaná edukace nových všeobecných sester tak, aby snadno a zavčas rozpoznaly nástup příznaků, které tyto komplikace charakterizují. Katérové sepse přispívají k mortalitě a morbiditě pacienta. Lokální komplikací je ztvrdnutí a pokud se objeví zarudnutí, palpační bolestivost a teplejší okolí, hodnotíme tento stav už jako infekci. Menší počet katérových infekcí je u dlouhodobých tunelizovaných katétrů, protože jsou vybaveny dakronovou manžetou, která slouží jako protiinfekční bariéra.

I komplikace neinfekční jsou neméně závažné. Mohou to být infiltrace, které jsou ovšem v případě permanentního katétru vzácnější. Malpozice se projeví chybnou hodnotou naměřeného centrálního žilního tlaku. Tato komplikace může nastat kašlem, kýčáním, změnou polohy hlavy či celkovým neklidem pacienta při implantaci. Při vyvinutí nepřiměřené vnější tažné síly může dojít k prasknutí katétru. Dalším neinfekčním problémem je trombóza, na kterou se naváží infekční komplikace. Při hluboké žilní trombóze hrozí plicní embolie. U pacientů, kteří mají permanentní žilní katétr a jsou opakovaně dialyzováni, dochází k žilní stenóze vlivem dráždění katétru na intimu a poškozování žilního endotelu, který se prohlubuje díky konstantním pohybům srdce a dechu. Následná zánětlivá reakce a okluze se projeví otokem, erytémem a bolestivostí postižené strany.

Vedle všech těchto komplikací a snaze o vyléčení pacienta, je třeba se zajímat i o bio-psycho-sociální potřeby, a do jaké míry je permanentní katétr pacientem tolerován. Začíná to vnímáním bolesti při implantaci katétru, zájmem o pacientovy

pocity, s vyrovnáváním se s novými podmínkami, spokojeností s léčbou a ztotožněním se s touto situací ve smyslu přijetí obrazu těla.

Cílem bakalářské práce bylo předložit aktuální dohledané poznatky v ošetrovatelské péči o permanentní žilní katétrů. Hlavní cíl byl rozdělen do dvou dílčích cílů.

Dílčí cíl 1 byl splněn. Byly předloženy aktuální dohledané poznatky v ošetrovatelské péči u střednědobých a dlouhodobých katétrů.

Dílčí cíl 2 byl splněn. Byly předloženy aktuální dohledané poznatky v ošetrovatelské péči při komplikacích a jejich prevenci u pacientů se zavedeným permanentním žilním katétrem.

## Referenční seznam

AGARWAL, Anil K., Nabil J. HADDAD a Hooman KHABIRI. How Should Symptomatic Central Vein Stenosis be Managed in Hemodialysis Patients?. *Seminars in Dialysis* [online]. 2014, **27**(3), 278-281 [cit. 2018-04-24]. DOI: 10.1111/sdi.12205. ISSN 08940959.

ARONE, Kátia Michelli Bertoldi, Cleyton Zanardo DE OLIVEIRA, Lívia Maria GARBIN, Paula Elaine Diniz DOS REIS, Cristina Maria GALVÃO a Renata Cristina de Campos Pereira SILVEIRA. Thrombotic obstruction of the central venous catheter in patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* [online]. 2012, **20**(4), 804-812 [cit. 2018-03-15]. DOI: 10.1590/S0104-11692012000400022. ISSN 01041169.

ARUL, G. S., H. LIVINGSTONE, P. BROMLEY a J. BENNETT. Ultrasound-guided percutaneous insertion of 2.7 Fr tunnelled Broviac lines in neonates and small infants. *Pediatric Surgery International* [online]. 2010, **26**(8), 815-818 [cit. 2017-10-16]. DOI: 10.1007/s00383-010-2616-3. ISSN 0179-0358. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00383-010-2616-3>

BTAICHE, Imad F., Debra S. KOVACEVICH, Nabil KHALIDI a Lorelei F. PAPKE. Major article: The effects of needleless connectors on catheter-related bloodstream infections. *AJIC: American Journal of Infection Control* [online]. 2011, **39**(4), 277-283 [cit. 2018-05-03]. DOI: 10.1016/j.ajic.2010.07.011. ISSN 01966553.

DAMBKOWSKI, Carl L., Claire T. ABRAJANO a James WALL. Ultrasound-Guided Percutaneous Vein Access for Placement of Broviac Catheters in Extremely Low Birth Weight Neonates: A Series of 3 Successful Cases. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques* [online]. 2015, **25**(11), 958-960 [cit. 2018-03-06]. DOI: 10.1089/lap.2015.0315. ISSN 1092-6429. Dostupné z: <http://online.liebertpub.com/doi/10.1089/lap.2015.0315>

EDMISTON, Charles E., Russell K. GRIGGS, Judith TANNER, Maureen SPENCER, Gary R. SEABROOK a David LEAPER. Perioperative hair removal in the 21st century: Utilizing an innovative vacuum-assisted technology to safely expedite hair

removal before surgery. *American Journal of Infection Control* [online]. 2016, **44**(12), 1639-1644 [cit. 2018-02-24]. DOI: 10.1016/j.ajic.2016.03.071. ISSN 01966553. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655316304886>

FENCL, Filip. Etanolová zátka v terapii a prevenci katérové sepse. *Česko-slovenská pediatrie*. 2015, **70**(6), 351-355. ISSN 0069-2328. Dostupné také z: <http://www.prolekare.cz/cesko-slovenska-pediatrie-clanek/etanolova-zatka-v-terapii-a-prevenci-katetrove-sepse-56930>

GLAC, Tomáš, Klára RUSKOVÁ, Dana STREITOVÁ a Milan MAJEK. Indikátor kvality ošetrovatelské péče v prevenci infekce místa inzerce centrálního žilního katétru. *Florence*. 2016, **12**(5), 34-35. ISSN 1801-464x. Dostupné také z: <http://www.florence.cz/>

HAMAD, Mohammed, Reynu RAJAN, Nik KOSAI, Paul SUTTON, Srijit DAS a Hanafiah HARUNARASHID. Retained Fractured Fragment of A Central Venous Catheter: A Minimally Invasive Approach to Safe Retrieval. *Ethiopian Journal of Health Sciences* [online]. 2016, **26**(1), 85-88 [cit. 2018-03-17]. DOI: 10.4314/ejhs.v26i1.14. ISSN 10291857.

HAYARAN, Nitin, Nitin GOYAL, Sudipta JOY a Aruna JAIN. Coiling of Central Venous Catheter: A Rare and Preventable Complication. *Anesthesia: Essays* [online]. 2017, **11**(3), 773-775 [cit. 2017-10-15]. DOI: 10.4103/aer.AER\_47\_17. ISSN 02591162.

HERMITE, Laure, Jean-Pierre QUENOT, Abdelouaid NADJI, et al. Sodium citrate versus saline catheter locks for non-tunneled hemodialysis central venous catheters in critically ill adults: a randomized controlled trial. *Intensive Care Medicine* [online]. 2012, **38**(2), 279-285 [cit. 2018-05-06]. DOI: 10.1007/s00134-011-2422-y. ISSN 03424642.

HRDY, Ondrej, Eva STRAZEVSKA, Petr SUK, Robert VACH, Radim KARLIK, Jiri JARKOVSKY, Igor SAS a Roman GAL. Central venous catheter-related thrombosis in intensive care patients - incidence and risk factors: A prospective observational study. *Biomedical Papers* [online]. 2017, **161**(4), 369-373 [cit. 2018-03-15]. DOI:

10.5507/bp.2017.034. ISSN 12138118. Dostupné z:  
<http://biomed.papers.upol.cz/doi/10.5507/bp.2017.034.html>

CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5621-9.

CHYTILOVÁ, Eva. *Cévní přístupy pro hemodialýzu*. Praha: Mladá fronta, 2015. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3657-3.

JEŽOVÁ, Ľubomíra a Katarína ŽIAKOVÁ. 2011. Starostlivosť o centrálny venózný katéter. *Profese on-line* [online]. 2011, **4**(1), 6-10 [cit. 1.12.2011]. ISSN: 1803-4330. Dostupné z: [http://profeseonline.upol.cz/upload/soubory/2011\\_01/33-jezova.pdf](http://profeseonline.upol.cz/upload/soubory/2011_01/33-jezova.pdf).

*Journal of infusion Nursing: Infusion Therapy Standards of Practice*. 315 Norwood Park South: Norwood, MA 02062, 2016, **39**(1S), S1-156 ISSN 1533-1458.

LI, ZhanZhan a LiZhang CHEN. Comparison of ultrasound-guided modified Seldinger technique versus blind puncture for peripherally inserted central catheter: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Critical Care* [online]. 2015, **19**(1), 64- [cit. 2018-03-10]. DOI: 10.1186/s13054-015-0742-y. ISSN 1364-8535. Dostupné z: <http://ccforum.com/content/19/1/64>

LIM, Ming Y., Aref AL-KALI, Aneel A. ASHRANI, et al. Comparison of complication rates of Hickman® catheters versus peripherally inserted central catheters in patients with acute myeloid leukemia undergoing induction chemotherapy. *Leukemia* [online]. 2013, **54**(6), 1263-1267 [cit. 2017-10-16]. DOI: 10.3109/10428194.2012.742520. ISSN 10428194

LI PJ, LIANG ZA, FU P a FENG Y. Removal of a fractured tunneled cuffed catheter from the right atrium and inferior vena cava by percutaneous snare technique. *The Journal Of Vascular Access* [online]. 2016, **17**(3), e42-3 [cit. 2018-03-17]. DOI: 10.5301/jva.5000497. ISSN 17246032.

LOUBANI, Osama M. a Robert S. GREEN. A systematic review of extravasation and local tissue injury from administration of vasopressors through peripheral intravenous catheters and central venous catheters. *Journal of Critical Care* [online]. 2015, **30**(3),

653.e9-653.e17 [cit. 2018-04-23]. DOI: 10.1016/j.jcrc.2015.01.014. ISSN 08839441. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883944115000337>

MAŇÁSEK, V., et al. Žilní vstupy v onkologii. *Klin Onkol* [online]. 2012 **25**(1), 9-16. [citace 2016-12-22] ISSN 1802-5307. Dostupné z: <http://www.linkos.cz/files/klinicka-onkologie/168/3917.pdf>

MAŇÁSEK V. [Extravasation of Cytostatic Drugs - Prevention and Best Practices]. *Klinická Onkologie: Casopis Ceske A Slovenske Onkologicke Spolecnosti* [online]. 2016, **29**(2), 93-9 [cit. 2018-02-12]. ISSN 0862495X.

MARCY PY, SCHIAPPA R, FERRERO JM, et al. Patient satisfaction and acceptance of their totally implanted central venous catheter: a French prospective multicenter study. *The Journal Of Vascular Access* [online]. 2017, **18**(5), 390-395 [cit. 2017-10-15]. DOI: 10.5301/jva.5000744. ISSN 17246032.

MICKLOS, Lisa. Do Needle-Free Connectors Prevent Catheter-Related Bloodstream Infections in Patients Receiving Hemodialysis Treatments Using Central Venous Catheters?. *Nephrology Nursing Journal* [online]. 2015, **42**(4), 383-386 [cit. 2018-05-12]. ISSN 1526744X.

MIDHA D, CHAWLA V, KUMAR A a MANDAL AK. Ultrasound Guidance for Central Venous Catheterization: A Step Further to Prevent Malposition of Central Venous Catheter before Radiographic Confirmation. *Indian Journal Of Critical Care Medicine: Peer-Reviewed, Official Publication Of Indian Society Of Critical Care Medicine* [online]. 2017, **21**(7), 463-465 [cit. 2018-05-24]. DOI: 10.4103/ijccm.IJCCM\_61\_17. ISSN 09725229.

MINISTRERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. *Portál veřejné správy* [online]. 2016, 1-116. [citace 2017-02-21]. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=73877&nr=55~2F2011&rpp=15#localcontent>

MINISTRERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. Vyhláška č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče. *Sbírka zákonů* [online]. 2012,

s. 3954-3980 [citace 2018-05-21]. Dostupné z:  
[http://www.bmt.cz/Data/files/legislativa/vyhlaska\\_2012\\_306.pdf](http://www.bmt.cz/Data/files/legislativa/vyhlaska_2012_306.pdf)

MOUREAU, Nancy L. a Julie FLYNN. Disinfection of Needleless Connector Hubs: Clinical Evidence Systematic Review. *Nursing Research* [online]. 2015, **2015**, 1-20 [cit. 2018-05-03]. DOI: 10.1155/2015/796762. ISSN 20901429.

NICHOLSON, Jackie. Development of an ultrasoundguided PICC insertion service. *British Journal of Nursing, 2010 (Intravenous supplement), Vol 19, No 10*. 2010, **2010**, 9-17. ISSN 0966-0461.

NUCCI, Marcio, Luis THOMPSON-MOYA, Manuel GUZMAN-BLANCO, et al. Recomendaciones para el manejo de la candidemia en adultos en América Latina. *Revista Iberoamericana de Micología* [online]. 2013, **30**(3), 179-188 [cit. 2018-03-16]. DOI: 10.1016/j.riam.2013.06.001. ISSN 11301406. Dostupné z:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130140613000521>

OLTHOF, Evelyn D., Michelle W. VERSLEIJEN, Getty HUISMAN-DE WAAL, Ton FEUTH, Wietske KIEVIT, Geert J. A. WANTEN a Daniel SCHNEDITZ. Taurolidine Lock Is Superior to Heparin Lock in the Prevention of Catheter Related Bloodstream Infections and Occlusions. *PLoS ONE* [online]. 2014, **9**(11), e111216- [cit. 2018-05-06]. DOI: 10.1371/journal.pone.0111216. ISSN 1932-6203. Dostupné z:  
<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0111216>

PARÁS-BRAVO, Paula, María PAZ-ZULUETA, Raquel SARABIA-LAVIN, et al. Complications of Peripherally Inserted Central Venous Catheters: A Retrospective Cohort Study. *PLoS ONE* [online]. 2016, **11**(9), 1-12 [cit. 2018-06-01]. DOI: 10.1371/journal.pone.0162479. ISSN 19326203.

PATEL, Parul A., Susan BOEHM, Ying ZHOU, Catherine ZHU, Kari E. PETERSON, Althea GRAYES a Lance R. PETERSON. Major Article: Prospective observational study on central line-associated bloodstream infections and central venous catheter occlusions using a negative displacement connector with an alcohol disinfecting cap. *AJIC: American Journal of Infection Control* [online]. 2017, **45**(2), 115-120 [cit. 2018-05-03]. DOI: 10.1016/j.ajic.2016.06.013. ISSN 01966553.

PÉREZ-GRANDA, M. J., M. GUEMBE, C. RINCÓN, P. MUÑOZ a E. BOUZA. Effectiveness of a training program in compliance with recommendations for venous lines care. *BMC Infectious Diseases* [online]. 2015, **15**(1), - [cit. 2018-03-10]. DOI: 10.1186/s12879-015-1046-1. ISSN 1471-2334. Dostupné z: <http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-015-1046-1>

PODRAZILOVÁ, Petra a Andrea HUDÁČKOVÁ. Komparace znalostí všeobecných sester o ošetrovatelské péči u centrálních žilních katétrů. *Kontakt*. 2015, **17**(4), 218-229. ISSN 1212-4117. Dostupné také z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/kontakt/>

PREMUZIC, Vedran, Lea KATALINIC, Marijan PASALIC a Hrvoje JURIN. Nonfatal cardiac perforation after central venous catheter insertion. *Saudi Journal of Anaesthesia* [online]. 2018, **12**(1), 118- [cit. 2018-03-14]. DOI: 10.4103/sja.SJA\_365\_17. ISSN 1658-354X. Dostupné z: <http://www.saudija.org/text.asp?2018/12/1/118/222363>

RENC, Ondřej, Vendelín CHOVANEC a Jan RAUPACH. Centrální žilní porty a jejich využití k zajištění dlouhodobého cévního přístupu. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2014, **25**(3), 235-238. ISSN 1214-2158. Dostupné také z: <http://www.prolekare.cz/anesteziologie-intenzivni-medicina-clanek/centralni-zilni-porty-a-jejich-vyuziti-k-zajisteni-dlouhodobeho-cevniho-pristupu-49566>

RITTER, Garry. A Central Venous Catheter Line Protocol by the Continuum of Care Decreases Complications in Hospitalized Patients: Two Steps Beyond a Checklist. *CHEST* [online]. 2011, **140**, 328A [cit. 2017-08-14]. DOI: 10.1378/chest.1090978. ISSN 00123692.

SCHWAIGER, K., M. CHRIST, M. BATTEGAY a A. WIDMER. Vermeidung katheterassoziierter Infektionen. *Der Anaesthetist* [online]. 2012, **61**(10), 915-924 [cit. 2017-11-17]. DOI: 10.1007/s00101-012-2093-2. ISSN 0003-2417. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00101-012-2093-2>

SKANDALOU, Eleni I., Fani D. APOSTOLIDOU-KIOUTI, Ilias D. MINASIDIS a Ioannis K. SKANDALOS. Left Brachiocephalic Vein Stenosis due to the Insertion of a Temporal Right Subclavian Hemodialysis Catheter. *Case Reports in Vascular Medicine* [online]. 2017, **2017**, 1-3 [cit. 2018-03-17]. DOI: 10.1155/2017/9524739.



ISSN 2090-6986. Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/crivam/2017/9524739/>

SNARSKI, E., A. MANK, S. IACOBELLI, J. HOEK, J. STYCZYŃSKI, A. BABIC, S. CESARO a E. JOHANSSON. Current practices used for the prevention of central venous catheter-associated infection in hematopoietic stem cell transplantation recipients: a survey from the Infectious Diseases Working Party and Nurses' Group of EBMT. *Transplant Infectious Disease* [online]. 2015, **17**(4), 558-565 [cit. 2018-03-13]. DOI: 10.1111/tid.12399. ISSN 13982273. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/tid.12399>

SPOLEČNOST PRO PORTY A PERMANENTNÍ KATÉTRY. Doporučení SPPK pro volbu, zavedení a ošetřování žilních vstupů 2016. *Společnost pro porty a permanentní katétry* [online]. 2016, 1-18. [citace 2017-02-15]. Dostupné z: [http://www.sppk.eu/?page\\_id=488](http://www.sppk.eu/?page_id=488)

SYROVÁTKOVÁ, L. Odstranění ochlupení při přípravě operačního pole. *Florence*. 2017, **13**(7-8), 30. ISSN 1801-464x. Dostupné také z: <http://www.florence.cz/>

ŠENKYŘÍK, Michal. Septický/infikovaný trombus přechodu horní duté žíly a pravé síně se zavedeným centrálním žilním katétre – editorial. *Vnitř Lék*. 2014, **2014**(2), 108-109. ISSN 1801–7592.

TABAK, Ying P., William R. JARVIS, Xiaowu SUN, Cynthia T. CROSBY a Richard S. JOHANNES. Major article: Meta-analysis on central line-associated bloodstream infections associated with a needleless intravenous connector with a new engineering design. *AJIC: American Journal of Infection Control* [online]. 2014, **42**(12), 1278-1284 [cit. 2018-05-03]. DOI: 10.1016/j.ajic.2014.08.018. ISSN 01966553.

TAKHAR, PRajendra, Bunkar MOTILAL a Arya SAVITA. Malpositioning of central venous catheter from right to left subclavian vein: A rare complication. *Indian Journal of Critical Care Medicine* [online]. 2017, **21**(11), 799- [cit. 2018-03-15]. DOI: 10.4103/0972-5229.218155. ISSN 0972-5229. Dostupné z: <http://www.ijccm.org/text.asp?2017/21/11/799/218155>

TEICHGRÄBER UK, DE BUCOURT M, GEBAUER B, STREITPARTH F, HAMM B a ENZWEILER C. Effectiveness of sutureless percutaneous placement of cuffed tunneled hemodialysis catheters applying StatLock attachment devices. *The Journal Of Vascular Access* [online]. 2011, **12**(1), 17-20 [cit. 2018-05-08]. ISSN 17246032.

TOOMAY S, RECTENWALD J a VAZQUEZ MA. How Can the Complications of Central Vein Catheters Be Reduced?: Central Venous Stenosis in Hemodialysis Patients. *Seminars In Dialysis* [online]. 2016, **29**(3), 201-3 [cit. 2018-04-24]. DOI: 10.1111/sdi.12478. ISSN 1525139X.

TOURÉ, Abdoulaye, Madeleine LAUVERJAT, Catherine PERALDI, Michèle BONCOMPAIN-GERARD, Patrick GELAS, Didier BARNOUD a Cécile CHAMBRIER. Taurolidine lock solution in the secondary prevention of central venous catheter-associated bloodstream infection in home parenteral nutrition patients. *Clinical Nutrition* [online]. 2012, **31**(4), 567-570 [cit. 2018-04-30]. DOI: 10.1016/j.clnu.2012.01.001. ISSN 02615614. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561412000039>

VINAY, M a CA TEJESH. 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. 2018-03-05]. DOI: 10.4103/1658-354X.174904. ISSN 1658-354X. Dostupné z: <http://www.saudija.org/text.asp?2016/10/3/255/174904>

VÍŠEK, Jakub, Jan MAŇÁK, Roman ŠAFRÁNEK, Michaela. KUBIŠOVÁ, R. DLOUHÁ, Luboš SOBOTKA a Vladimír BLÁHA. Péče o tunelizované žilní katétry u nemocných na domácí parenterální výživě podle současných doporučení. *Vnitřní lékařství*. 2012, **58**(12), 955-957. ISSN 0042-773x. Dostupné také z: <http://www.prolekare.cz/vnitri-lekarstvi-clanek/pece-o-tunelizovane-zilni-katetry-u-nemocnych-na-domaci-parenteralni-vyzive-podle-soucasnych-doporuceni-39790>

WANG Q, WANG N a SUN Y. Clinical effect of peripherally inserted central catheters based on modified seldinger technique under guidance of vascular ultrasound. *Pakistan Journal Of Medical Sciences* [online]. 2016, **32**(5), 1179-1183 [cit. 2018-03-06]. ISSN 1682024X.

ZHAO, Vivian M., Daniel P. GRIFFITH, Henry M. BLUMBERG, et al. Characterization of post-hospital infections in adults requiring home parenteral nutrition. *Nutrition* [online]. 2013, **29**(1), 52-59 [cit. 2018-03-17]. DOI: 10.1016/j.nut.2012.03.010. ISSN 08999007. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899900712001347>

## **Seznam zkratek**

BOZP - bezpečnost a ochrana zdraví při práci

CRBSI - Catheter Related Blood Stream Infections

EKG - elektrokardiograf

Fr - French

g - gram

HAI - Healthcare-associated infections

HIV - virus lidské imunodeficiency

JIP - jednotka intenzivní péče

ml - mililitr

mosm/l - miliosmol na litr

NaCL - Chlorid sodný

NICE - National Institute for Health Care Excellence

pH - potenciál vodíku

PICC - periferní cestou implantovaný katétra (peripherally implanted central catheter).

PVC – polyvinylchlorid

RTG - radioizotopový termoelektrický generátor

VAD - vascular access device