

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav ošetrovatelství

Andrea Smékalová

**Komplikace centrálních žilních katétrů u onkologicky nemocných**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Radana Pěružková

Olomouc 2020

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

Olomouc 3. června 2020

-----

podpis

Děkuji Mgr. Radaně Pěružkové za odborné vedení, cenné rady a trpělivost při zpracování bakalářské práce. Děkuji i své rodině, která mi byla po celou dobu studia oporou.

## **ANOTACE**

**Typ práce:** Bakalářská práce

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

**Název práce v ČJ:** Komplikace centrálních žilních katétrů u onkologicky nemocných

**Název práce v AJ:** Complications of central venous catheter in cancer patients

**Datum zadání:** 11/2019

**Datum odevzdání:** 6/2020

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

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetrovatelství

**Autor:** Smékalová Andrea

**Vedoucí:** Mgr. Radana Pěružková

**Oponent:**

**Abstrakt v ČJ:** Přehledová bakalářská práce se zabývá sumarizací nejnovějších dohledaných publikovaných poznatků z elektronických zdrojů o komplikacích centrálního žilního katétru (CŽK) a periferně zavedeného centrálního žilního katétru (PICC) u onkologicky nemocných, a vytváří tak přehled o prevenci komplikací. Mezi nejčastější komplikace CŽK a PICC patří infekce, malpozice a trombembolie. Správná ošetrovatelská péče je základem pro předcházení komplikací. Jako zdroj byla použita recenzovaná periodika v českém a anglickém jazyce a také informace z databází EBSCO a MEDVIK.

**Abstrakt v AJ:** This review bachelor thesis deals with summaries latest of published findings from electronic databases about complication of central venous catheter (CVC) and peripheral venous catheter (PICC) connected with oncological patients. This work crates an overview of prevention of complications. The most common complications of CVC and PICC are infection, malposition and thromboembolism. The right nursing care is basis for prevention of complication connected with it. As the main sources of this bachelor thesis was used reviewed periodicals in Czech and English and also information from databases like EBSCO and MEDVIK.

**Klíčová slova v ČJ:** centrální venózní katétr, periferně zavedený centrální žilní katétr, katetrizace centrálních žil, komplikace, infekce, malpozice, trombóza, embolie, onkologický pacient, onkologie, ošetřování, PICC tým

**Klíčová slova v AJ:** central venous catheter, peripherally inserted central venous catheter, catheterization central venous, complication, infection, malposition, thrombosis, embolism, oncological patient, oncology, nursing care, PICC team

**Rozsah práce:** 37 stran/ 0 příloh

## Obsah

Úvod.....	7
1 Popis rešeršní činnosti .....	9
2 Přehled publikovaných poznatků o komplikacích žilních vstupů u onkologicky nemocných.....	12
2.1 Publikované poznatky o komplikacích krátkodobého centrálního žilního katétru u onkologicky nemocných.....	13
2.2 Komplikace periferně zavedeného centrálního žilního katétru u onkologicky nemocných.....	19
2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků .....	27
Závěr .....	29
Referenční seznam.....	30
Seznam zkratk.....	37

## Úvod

„Až u 90 % hospitalizovaných pacientů je využívána intravenózní terapie“ (Charvát, 2016, s. 137). Periferní nebo centrální žilní katétrů jsou nezbytné pro aplikaci léků, k zajištění nutrice a v neposlední řadě jsou hojně využívány pro řadu diagnostických a léčebných výkonů, pro krevní odběry a monitorování vitálních funkcí. Žilní vstupy však najdou své uplatnění také u pacientů v ambulantní péči. Zde se jedná zejména o onkologicky nemocné pacienty, kteří podstupují léčbu chemoterapií. Onkologický pacient je vzhledem k přítomnosti malignity vystaven vysokému riziku vzniku infekčních a trombotických komplikací, které jsou důsledkem aplikace chemoterapie s imunosupresivním efektem. Z tohoto důvodu musí být zavedena velmi přísná pravidla, která omezí rozvoj infekčních komplikací. V případě volby centrálního žilního katétru (CŽK), který je jedno- až pěticestný, je nutno zvážit, kolik jich bude u nemocného skutečně potřeba, protože každá z cest může být zdrojem infekce. V současné době je centrální žilní katétr zaváděn po ultrazvukovém vyšetření, které posoudí stav jednotlivých žil a umožní tak výběr vhodné žíly ke kanylaci. Mezi nově využívané žilní vstupy se řadí zejména tzv. Midline katétr a periferně zavedený centrální žilní katétr (PICC). Tento typ našel své klinické uplatnění až po zavedení nových metod a technologií do praxe. Mezi ně patří především ultrazvuková navigace a vývoj nových materiálů pro výrobu katétru, které vedly k radikálnímu poklesu vzniku komplikací. Midline katétr a PICC jsou využívány jak u hospitalizovaných, tak u ambulantních pacientů (Charvát, 2016, s. 13, 114, 137, 151). PICC je vyroben ze silikonu nebo termosenzitivního polyuretanu. Speciální chlopeč umístěná uvnitř katétru většinou na distálním konci významně snižuje návrat žilní krve zpět do katétru a zamezuje vzniku vzduchové embolie. Velmi důležitou součástí péče o katétrů je udržení průchodnosti a funkčnosti centrálních vstupů (Zítková, 2016, s. 84–85).

Pacient je také před zavedením a po zavedení centrálního žilního vstupu vystaven mnoha otázkám, zda ho bude žilní vstup omezovat v jeho denních aktivitách a při běžných činnostech, zda žilní vstup bude na viditelném místě, jestli se o něj dokáže postarat apod. Při léčbě onkologicky nemocných je třeba komunikovat s ošetřujícími lékaři, sestrami a ostatním zdravotnickým personálem, který se na léčbě podílí. Je důležité pacientovi podat dostatek informací o důvodu zavedení centrálního žilního vstupu s postupem aplikace a následnou péčí (Charvát, 2016, s. 163–169).

Cílem bakalářské práce je sumarizace aktuálních dohledaných publikovaných poznatků o komplikacích žilních vstupů u onkologicky nemocných.

## **Dílčí cíl 1**

Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o komplikacích krátkodobého centrálního žilního katétru u onkologicky nemocných.

## **Dílčí cíl 2**

Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o komplikacích periferně zavedeného centrálního žilního katétru u onkologicky nemocných.

## **Vstupní studijní literatura:**

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

ZÍTKOVÁ, Marie a kol. *Ošetrovatelství v hematoonkologii*. Brno: Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, 2016. ISBN 978-80-210-8264-9



# 1 Popis rešeršní činnosti

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



## SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ

Acta Oncologica: 1 článek

Biomedical Research: 1 článek

BMC Infectious Diseases: 1 článek

Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis: 1 článek

Clinical Journal of Oncology Nursing 1 článek

Clinical Microbiology and Infection: 1 článek

European Journal of Haematology: 2 články

Indian Anaesthetists' Forum: 1 článek

Indian Journal of Anaesthesia: 1 článek

Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology: 1 článek

Journal of Cancer Research: 1 článek

Journal of Infection in Developing Countries: 1 článek

Indian Journal of Critical Care Medicine: 1 článek

Indian Journal of Medical and Paediatric Oncology: 1 článek

Indian Journal of Medical Microbiology: 1 článek

Indian Journal of Medical Research and Therapeutics: 2 články

Journal of Oncology Nursing: 1 článek

Journal Vascular Brasileiro: 1 článek

Klinická onkologie: 1 článek

Korean Journal of Anesthesiology: 1 článek

Korean Journal of Hospice: 1 článek

Leukemia & Lymphoma: 1 článek

Medical Tribune: 2 články

PLOS ONE: 4 články

Therapeutics: 2 články

Therapeutics and Clinical Risk Management: 1 článek

Transfuze a hematologie dnes: 1 článek

Transplant Infectious Disease: 1 článek

Trials: 1 článek

Trombosis Journal: 2 články

**Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 38 dohledaných článků.**

## **2 Přehled publikovaných poznatků o komplikacích žilních vstupů u onkologicky nemocných**

Pacienti s onkologickým onemocněním vyžadují dlouhodobý žilní přístup z důvodu dlouhodobé léčby, časté aplikace chemoterapie, opakovaných krevních transfúzí a transplantace kmenových buněk kostní dřeně u hematologických a onkologických pacientů. Manipulace s centrálním žilním katétre vyžaduje odbornou péči a může být spojena s různými komplikacemi (Babu et al., 2016, s. 232). S intravenózní terapií je úzce spojen psychický stav pacienta, který podstupuje onkologickou léčbu. V tomto případě se nejčastěji u onkologicky nemocných pacientů setkáváme s úzkostí a se strachem z bolesti, což můžeme považovat za určitý druh komplikace v souvislosti s kanylací. U pacientů převažuje strach z jehel a injekcí. V případě kanylace je do okolí místa vpichu aplikována lokální anestezie, po které už zavádění žilního katétru bolestivé není. U onkologických pacientů, kteří podstupovali onkologickou léčbu, byl proveden průzkum s cílem zmonitorovat povědomí pacientů o intravenózních vstupech a s ní spojené psychické zátěži. Dotazník byl rozdělen na čtyři části, z nichž první se týkala obecné charakteristiky pacienta, druhá část zjišťovala vědomosti o podávání léčiv do periferních žil, třetí část se týkala dlouhodobých žilních vstupů a čtvrtá část hodnotila psychickou stránku pacienta. Z výsledků vyplývá, že pacienti mají větší strach z aplikace léčiv do periferie nebo do centrálního žilního systému než ze samotného odběru krve. S opakovanou venepunkcí se setkala 79 % pacientů při venepunkci žil na horní končetině. S paravazací se nesetkalo 62 % pacientů. V případě, kdy měli pacienti nějaký druh intravenózního vstupu, věděli i o dalších alternativách, jak uvedlo 89 % pacientů, v opačném případě 16 % pacientů bez intravenózního vstupu vědělo i o jejich dalších druzích. Respondenti však neměli informace o bezpečném podávání parenterálních léčiv, když 46 % respondentů zvolilo odpověď „nevím“. Z toho vyplývá, že je nutné doplnit informace pro pacienty, týkající se bezpečného podávání parenterálních léčiv. Mezi hlavní kritéria při výběru druhu centrálního žilního katétru patří, aby žilní vstup omezoval pacienta v životě co nejméně (Jokl et al., 2015, s. 426–430).

Z průzkumu zabývajícího se tolerancí nitrožilní léčby u onkologicky nemocných, který měl za cíl deskriptivně popsat jejich povědomí o způsobu aplikace parenterálních léčiv, jejich rizicích a rozdílech v aplikaci léčiv do centrálního a periferního řečiště, jednoznačně vyplývá, že onkologické pacienty intravenózní vstup neomezuje nebo pouze minimálně a že jsou schopni provádět běžné aktivity. Většina onkologických pacientů uvedla, že jsou se žilním vstupem spokojeni; kromě toho to přináší své výhody v oblasti léčby a odběrů krve (Jokl et al., 2015, s. 426–430).

## **2.1 Publikované poznatky o komplikacích krátkodobého centrálního žilního katétru u onkologicky nemocných**

Jednou z hlavních komplikací u hematologických a onkologických pacientů je infekce související s CŽK. Mezi nejčastěji izolované organismy patří *Stenotrophomonas maltophilia*, nozokomiální patogen s multirezistencí. Cílem retrospektivní studie bylo zkoumat klinický význam a vliv bakteriémie *Stenotrophomonas maltophilia* u 49 onkologických a hematologických pacientů. Pouze 4 pacienti (25 %) s bakteriémií měli zánětlivé příznaky v místě CŽK. Léčba bakteriémie vyžaduje odstranění infikovaného CŽK. Incidence gramnegativní bakteriémie související s CŽK a septicémií způsobenou *S. maltophilia* se během posledních dvou desetiletí zvýšila. Všichni onkologičtí pacienti v této studii měli nozokomiální infekci, 15 pacientů (94 %) podstoupilo předchozí léčbu ATB. Opakující se bakteriémii mělo 5 pacientů 31 %, provedená analýza prokázala, že byla způsobena opakovanou infekcí různými kmeny. Z důvodu vnitřní rezistence tohoto organismu vůči ATB je léčba infekce *S. maltophilia* problematická. V této studii dostávalo pouze 19 % pacientů (3 pacienti) vhodnou ATB léčbu. Nicméně 12 z 13 pacientů (92 %), kteří dostávali nevhodnou ATB léčbu, se vyléčilo po odstranění CŽK. Ze studie tedy vyplývá, že odstranění CŽK může být důležitější než vhodná léčba ATB při léčbě bakteriémie *S. maltophilia* u hematologických a onkologických pacientů (Lai et al., 2006, s. 986–991).

Jak vysoké je riziko vzniku infekce u hematologických a onkologických pacientů s CŽK, potvrzuje také následující studie z Indie. Studie analyzovala incidenci, bakteriologický profil a antimikrobiální citlivost izolátu v krevním oběhu u pacientů s CŽK. Studie se zúčastnilo 115 pacientů s CŽK, incidence vzniku infekce byla 21,73 % (25/115), kdy celková délka kanylace byla 1713 dní, při celkové délce kanylace 1000 dní byla incidence vzniku infekce 14,59 %. U 58,49 % (62/106) katétrů s bakteriálními i plísňovými čidly byla pozorována kolonizace. Bylo získáno celkem 81 izolátů špiček katétrů, kde monomikrobiální

kolonizace byla 72,6 % a polymikrobiální kolonizace byla 4 %. Kolonizace katétru obvykle začala 3. den a maximální kolonizace dosahovala 10. den po zavedení katétru. Nejčastější kolonizující mikroorganismy: *Staphylococcus aureus* 25,9 % (n = 21), *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex 20,9 % (n = 17), *Enterococcus faecalis* 13,6 % (n = 17), *Pseudomonas aeruginosa* 12,3 % (n = 10), non-albicans *Candida* 11,1 % (n = 9), *Escherichia coli* 7,4 % (n = 6), *Klebsiella pneumoniae* 3,7 % (n = 3), *Proteus mirabilis* 2,4 % (n = 2), *Citrobacter koseri* 1,2 % (n = 1) a koagulázově negativní stafylokoky 1,2 % (n = 1). U 80/115 pacientů (69,56 %) byla pozorována bakteriémie. Ve srovnání se studií provedenou národním systémem sledování nozokomiálních infekcí v sedmi indických nemocnicích je výskyt vzniku infekce v této studii 14,59 % případů na 1000 dní kanylace oproti incidenci 0,0–11,86 % případů na 1000 dní kanylace (Kaur et al., 2015, s. 248–254).

Mezi hlavní příčiny infekce patří grampozitivní bakterie, které mají příznivé prostředí k množení u dlouhodobě zavedených CŽK u onkologických pacientů, kteří podstupují imunosupresivní léčbu. U této skupiny pacientů, kteří mají oslabenou imunitu, může dojít k nekontrolovatelnému rozšíření infekce. Snížení rizika vzniku infekce a následné snížení mortality a morbidit způsobené těmito multirezistentními bakteriemi, by se dalo dosáhnout včasnou diagnostikou a identifikací zdroje infekce. Ty jsou však zřídka identifikovány z důvodu jejich široké distribuce v přírodním prostředí, jejich adaptace na výživu a schopnosti tvořit biofilmy, proto je jejich výskyt v nemocnicích častý a druhy *Burkholderia* patří mezi nozokomiální patogeny. Odstranění CŽK s perzistentní bakterií *Burkholderia cepacia* je u onkologických pacientů velkým otazníkem, protože je často velký problém zajistit jiný intravenózní přístup pro aplikaci chemoterapie. Pokud je gramnegativní bacilární infekce krevního oběhu spojena s celkovou sepsí nebo perzistentní bakterie do 72 hodin nereaguje na antimikrobiální terapii, doporučuje Společnost infekčních nemocí Ameriky (IDSA) odstranění CŽK (Gupta et al., 2018, s. 1–5).

Na lůžkovém oddělení onkologického centra byla provedena analytická studie. Mezi nejčastěji zjištěnými patogeny byl *B. cepacia*. Jelikož během 3 měsíců stále narůstal počet infekcí u pacientů s CVC bez ohledu na datum kanylace, bylo podezření na ohnisko nákazy *B. cepacia* a bylo zahájeno rychlé epidemiologické a environmentální vyšetřování s cílem zjistit zdroj patogenu a omezit jeho šíření. Provedly se nosní výtěry u zdravotnického personálu, rozbory antiseptických roztoků, IV tekutin, běžně používaných léků a chemoterapeutických léčiv a také byly testovány vzorky potravin. Ze všech možných analyzovaných zdrojů infekce vyšel pozitivní výsledek pouze ze vzorku vody v kuchyni. Mezi nejčastější projevy infekce patřila recidivující horečka. Pouze u 1 pacienta byly zaznamenány

lokální známky infekce. Opatřeními, která měla zabránit šíření infekce, bylo zvýšení hygieny rukou a proškolení zdravotnického personálu o manipulaci s CŽK (Gupta et al., 2018, s. 1–5).

Druhým nejčastějším patogenem způsobujícím bakteriémií je *Staphylococcus aureus*, spojený s vysokou morbiditou a mortalitou u onkologicky nemocných pacientů. V případě koagulopatie, trombocytopenie a neutropenie není vždy možné odstranění CŽK. Společnost infekčních nemocí Ameriky (IDSA) doporučuje v případě výskytu infekce krevního systému související s CŽK (CLABSI) výměnu katétru přes vodící drát za CŽK, potažený ATB minocyklinem nebo rifampinem. Takto potažený CŽK zlepšuje výsledky CLABSI pro různé patogeny, neboť u těchto CŽK nedochází k přenosu infekce, jak tomu je při výměně nepotažených CŽK. Tvrzení potvrzuje i provedená studie, kdy výměna vysoce kolonizovaného CŽK za CŽK potažený minocyklinem nebo rifampinem zabránila kolonizaci biofilmu. Tento přístup je také velice přínosný u septických pacientů a u onkologických pacientů, kteří trpí trombocytopenií diseminovanou intravaskulární koagulací a současně CLABSI způsobenou *S. aureus*. Za zmínku také stojí vysoká finanční úspora. Potažené CŽK ATB se doporučuje používat již jako prevenci vzniku infekce u vysoce rizikových pacientů, mezi něž se řadí především onkologičtí pacienti (Chaftari et al., 2014, s. 1–5).

Nejčastějším zdrojem infekce krevního oběhu za rok 2015 byly grampozitivní koky a *Staphylococcus aureus* dle provedené retrospektivní analýzy v hematooonkologických centrech v České republice a na Slovensku. Analýza byla provedena formou dotazníku na používání centrálních žilních katétrů a s nimi spojených infekcí krevního oběhu (Kaput et al., 2018, 27–36). Mezi nejčastěji postižené žíly infekcí patří femorální žíla (*vena femoralis*) nebo vnitřní jugulární žíla (*vena jugularis interna*) ve srovnání s kanylací podklíčkové žíly (*vena subclavia*) u onkologických pacientů. Dodržování sterilních bariérových opatření při kanylaci, které spočívají v používání masky, sterilního oblečení, sterilních rukavic, správném krytí CŽK a včasném odstranění katétru v případech, kdy už není nutný, pomáhá předcházet riziku vzniku infekce (Li et al., 2018, s. 477–483).

Kaur et al. popisují u 115 onkologických pacientů s průměrnou celkovou délkou kanylace 1713 dní vznik infekce v 21,73 %. Nejčastějším patogenem vzniku infekce byl *Staphylococcus Aureus* a *Pseudomonas aeruginosa*, ale také kvasinky *Candida*, zejména non-albicans *Candida*. Jako rizikové faktory ve své studii pro vznik infekce uvedli jinou katetrizace a pobyt na jednotce intenzivní péče (JIP) (Kaur et al., 2015, s. 248–254).

Hlavními původci kontaminace katétru jsou mikroorganismy na kůži pacienta nebo na rukou zdravotnického personálu. Používání impregnovaného obvazu chlorhexidinem snižuje vznik infekce ve srovnání s běžnými obvazy, je zde ale vyšší ekonomická nákladnost (Pedrolo et al., 2018, s. 871).

Prevence CLABSI zahrnuje doporučení, která jsou založena na důkazech pro pacienty s CŽK. Prevence infekce CŽK se skládá z: hygieny rukou, bariérové ošetrovatelské péče, dezinfekce místa vstupu CŽK chlorhexidinem, vyhnutí se kanylaci femorální žíly a odstranění nevyužívaného CŽK (Snarski et al., 2015, s. 558–565). Nejvýznamnější doporučení v prevenci infekce, vycházející z Infectious Diseases Society of America (IDSA), European Society for Medical Oncology (ESMO), Infectious Diseases Working Party (AGIHO) a the German Society of Hematology and Oncology (DCHO), jsou: zkušený a edukovaný zdravotnický personál, aseptický přístup včetně bariérové ošetrovatelské péče, což vyžaduje přísné dodržování ošetrovatelských standardů, používání alkoholových chlorhexidinových prostředků k dezinfekci místa výstupu katétru, a pokud to zdravotní stav umožňuje, vyhnout se kanylaci vena femoralis. Preventivní podávání ATB v rámci prevence infekce se nedoporučuje (Kaput et al., 2018, 27–36). Mezi základní opatření pro manipulaci s CŽK patří: po aplikaci léku nebo tekutin CŽK propláchnout fyziologickým roztokem, před každou aplikací do CŽK ústí katétru dezinfikovat, obvaz vyměňovat pravidelně každých sedm dní nebo v případě znečištění ihned, dezinfekce pokožky vstupu a okolí CŽK 2% chlorhexidinem (Esposito et al., 2017, s. 1–11).

Centrální žilní kanylace se běžně provádí na operačním sále a jednotkách intenzivní péče. Malpozice je často spojena se závažnými komplikacemi (Ahn et al., 2015, s. 175). Malpozice se pohybuje v rozmezí od 3,6 % do 14 %. Z důvodu předcházení nežádoucí malpozice se používá k určení správné polohy konce katétru rentgen (RTG). Optimální poloha je v distální třetině vena cava superior, aby se minimalizoval výskyt komplikací, mezi něž se řadí migrace katétru, extravazace dráždivých látek, vaskulární perforace a lokální žilní trombóza. Preferována je vena jugularis interna, kde úspěšnost kanylace je 90–99 % (Venugopal et al., 2013, s. 397–400). Naopak vena jugularis externa je málo využívána k centrální kanylaci z důvodu častých komplikací. Existuje však studie, která toto tvrzení vyvrací a uvádí úspěšnost kanylace CŽK pomocí Seldingerovy metody za pomoci využití tělesných manévřů, mezi něž patří vypodložení strany ramene, na které probíhá kanylace. Tato prospektivní randomizovaná kontrolovaná studie měla za cíl vyhodnotit účinnost kanylace CŽK při současném vypodložení strany ramene, na kterém právě probíhala kanylace. Studie se zúčastnilo 100 onkologických pacientů, kteří byli rozděleni do dvou



skupin. Studijní skupina podstoupila kanylaci pomocí Seldingerovy metody současně s vypodložením ramene a kontrolní skupina podstoupila kanylaci CŽK bez vypodložení ramene. Míra úspěšnosti kanylace CŽK u studijní skupiny byla 98 %, u kontrolní skupiny 80 %. Ve srovnání s kontrolní skupinou byla průměrná doba kanylace výrazně nižší u studijní skupiny. Také malpozice a selhání kanylace CŽK byly u studijní skupiny nižší oproti kontrolní skupině – 0 % malpozice a selhání kanylace 2 % oproti kontrolní skupině, kdy malpozice byla 20 % a selhání kanylace 12,5 %. Provedená studie dokazuje, že pomocí Seldingerovy metody a využití určitých tělesných manévru, kterými je myšleno vypodložení ramene na straně, kde probíhá kanylace, výrazně zlepšuje úspěšnost kanylace CŽK prostřednictvím vena jugularis externa (Magoon et al., 2017, s. 985–989).

Mezi nejvíce vyskytované komplikace centrální kanylace patří malpozice s uváděným výskytem v rozmezí 1–60 %. Ultrasonografie (USG) se využívá pro sledování vodícího drátu a katétru během kanylace, aby se předešlo komplikacím způsobeným špatným umístěním a opětovným manipulacím katétru, které způsobují zvýšené riziko vzniku infekce. Výskyt malpozice u vnitřní jugulární žíly (vena jugularis interna) je uváděn v 5,3 % a v 9,3 % u podklíčkové žíly (vena subclavia). Podle pokynů Americké společnosti anesteziologů (ASA) z roku 2012 by měla být USG použita při venepunkci žíly a následně ke kontrole pohybu vodícího drátu v cévním řečišti (Midha et al., 2017).

Druhou nejčastější příčinou úmrtí u ambulantních onkologických pacientů je venózní tromboembolie. Ve srovnání s běžnou populací nesou pacienti s rakovinou 4–7× vyšší riziko vzniku žilní trombózy. U pacientů s CŽK může riziko vzniku trombózy stoupnout až o 28 %. CŽK může způsobit fyzické nebo chemické narušení endotelu, kdy v důsledku narušení nastane snížení exprese přirozených antikoagulací. Kromě CŽK patří mezi další významné rizikové faktory pro vznik venózní trombózy typ nádoru u pacientů s rakovinou, kde nejvyšší riziko je u nádorů slinivky břišní a rakoviny mozku, dále to je stadium onemocnění, chemoterapie, chirurgické výkony, hormonální léčba a podávání antiagregačních léčiv (Hajjar, 2017, s. 318–319). Akutní trombotická příhoda může být spojena s vážnými komplikacemi. Mezi příznaky posttrombotického syndromu patří bolestivý otok a pigmentace, v závažných případech až kožní ulcerace. Je zde potenciálně vyšší riziko plicní embolie u onkologických pacientů, které je spojeno s mortalitou a morbiditou. U těchto pacientů je pravděpodobnější zhoršená plicní ventilace, která je způsobená metastázemi, infekcí a předchozí radioterapií. Retrospektivní studie prokázala, že trombóza má negativní vliv na prognózu onemocnění (Mansour et al., 2018, s. 1234–1240).

Hluboká žilní trombóza související s CŽK se pohybuje v rozmezí od 3 % do 60 % v závislosti na studované populaci zařazené do symptomatické, nebo asymptomatické trombózy a využití USG pro diagnostiku nebo venografii. Většina trombóz hlubokých žil v souvislosti s CŽK probíhá asymptomaticky a jejich incidence a klinický význam je stále velkým otazníkem (Boddi et al., 2015, s. 472–479).

U onkologických pacientů s dlouhodobým CŽK ovlivňuje riziko vzniku hluboké žilní trombózy materiál katétru a jeho poloha, místo zavedení, infekce a předchozí kanylace. Během prvního měsíce po kanylaci CŽK je nejvyšší prevalence hluboké žilní trombózy u pacientů s rakovinou. Byla provedena studie, kde asymptomatická hluboká žilní trombóza se vyskytovala hlavně během prvního měsíce po implantaci CŽK. Odstranění katétru v důsledku diagnostiky hluboké žilní trombózy nebylo nikdy provedeno ani v souvislosti s nasazením nebo nenasazením antikoagulační terapie (Boddi et al., 2015, s. 472–479). Ve srovnání s celkovou populací představuje venózní tromboembolie u pacientů s rakovinou vyšší výskyt závažných krvácení 4,1 % proti 0,9 %, žilní tromboembolie s antikoagulací 6,1 % proti 2,8 % a úmrtím 22 % proti 3,5 %. Venózní tromboembolie je multifaktorově spojena s aktivací koagulačních faktorů, mechanickou kompresí žíly nádorem a iatrogenními faktory, mezi něž patří chemoterapie nebo CŽK (Gaddh et al., 2014, s. 501–508).

Výskyt venózní tromboembolie závisí na typu populace pacientů, druhu katétru, metodě kanylace CŽK, metodách screeningu a diagnostických testech venózní tromboembolie. Při screeningové venografii je vyšší incidence vzniku venózní tromboembolie (27–66 %) proti venózní trombóze související s CŽK (0,3–28 %) pacientů. Screeningový Dopplerův ultrazvuk odhalí až 15 % pacientů s hlubokou žilní trombózou, z nichž 60 % je asymptomatických. Symptomatická plicní embolie je diagnostikována u 6 % pacientů s venózní tromboembolií související s CŽK. Vyšší incidence 11 % byla hlášena u pacientů s hlubokou žilní trombózou, kterým byla provedena screeningová ventilační nebo perfuzní zkouška. Některé studie uvádějí pokles incidence symptomatické trombózy na 5 % u pacientů s rakovinou a CŽK. Výsledek je přiřazován k lepšímu výběru druhu CŽK a zlepšení techniky kanylace (Gaddh et al., 2014, s. 501–508).

K rizikovým faktorům pro vznik hluboké žilní trombózy u pacientů s CŽK patří materiál a velikost katétru, počet lumenů, místo vložení, technika kanylace, poloha hrotu katétru a infekce katétru (s nízkým rizikem venózní trombózy jsou spojeny silikonové CŽK, protože jsou měkkší a méně traumatické oproti CŽK z polyuretanu). K dalším rizikovým faktorům patří vrozená trombofilie, počet krevních destiček, typ a rozsah rakoviny, dále pak chemoterapie, hormonální terapie, podpůrná léčba, podstoupení chirurgické operace a záření.

Pro onkologické pacienty s CŽK může mít vznik venózní tromboembolie vážné následky, mezi něž patří ztráta venózního přístupu, plicní embolie, recidivující hluboká žilní trombóza, infekce a posttrombotický syndrom. Léčba venózní tromboembolie v souvislosti s CŽK je velice složitá v důsledku potřeby žilního přístupu. Při trombocytopenii, koagulopatii a současném krvácení je antikoagulační léčba kontraindikována. Před zahájením léčby je třeba zvážit celkovou prognózu a kvalitu života pacienta a rizika krvácení (Gaddh et al., 2014, s. 501–508).

Moriwaki et al. (2017) uvádí, že CŽK je až v 70 % nejčastější příčinou sekundární etiologie hluboké žilní trombózy horní končetiny, přičemž až 40 % případů hluboké žilní trombózy horní končetiny souvisí s rakovinou. Z tohoto důvodu patří CŽK využívaný při léčbě rakoviny k nejvýznamnějším predispozičním faktorům pro vznik sekundární hluboké žilní trombózy horní končetiny. Toto tvrzení autor dokládá provedenou kohortovou studií, která prokázala vysoké riziko vzniku hluboké žilní trombózy při nádorovém onemocnění vaječníků, mozku a slinivky břišní. Autor se odkazuje na doporučení, která podporují u pacientů s akutní hlubokou žilní trombózou zahájit antikoagulační terapii pomocí perorálního rivaroxabanu. Léčba jedním rivaroxabanem přináší podobné výsledky při léčbě hluboké žilní trombózy jako klasická léčba nízkomolekulárním heparinem kombinovaným s antagonistou vitamínu K. U pacientů, kteří podstupují léčbu rivaroxabanem, je riziko velkého krvácení nižší proti pacientům na klasické léčbě nízkomolekulárním heparinem (Moriwaki et al., 2017, s. 1–5).

## **2.2 Komplikace periferně zavedeného centrálního žilního katétru u onkologicky nemocných**

Periferně zavedený centrální žilní katétr (PICC) si získal popularitu z důvodu předpokládaných výhod oproti jiným druhům CŽK. Má méně infekčních komplikací, může být zaváděn speciálně vyškolenými sestrami mimo operační sál a v neposlední řadě je ekonomičtější, ale žádný z těchto argumentů není založen na vědeckých důkazech. Studie, která měla za cíl porovnat jednotlivé výsledky o komplikacích PICC, však shromáždila velice málo kvalitních poznatků, aby mohla porovnat jednotlivé druhy CŽK, týkající se úspěšnosti zavedení, funkčnosti, časných komplikací, spokojenosti pacientů a ekonomické náročnosti (Johansson et al., 2013).

Dle provedené studie, která zkoumala možné komplikace PICC u onkologických pacientů v terminálním stádiu, má periferně zavedený centrální žilní katétr (PICC) oproti jiným druhům CŽK minimální rizika komplikací při kanylaci, mezi které se řadí např. pneumotorax nebo hemotorax. Zavádí se přes periferní žílu nejčastěji na horní končetině, má delší dobu použitelnosti a menší pravděpodobnost výskytu infekce krevního oběhu CRBSI (Park, 2014, s. 179–184).

Při využití PICC je riziko extravazace nízké, což je velmi důležité při aplikaci chemoterapie. Ačkoli tento typ žilního přístupu představuje bezpečnou cestu trvalého žilního přístupu, i tak s sebou přináší riziko vzniku komplikací. Mezi nejčastější a nejzávažnější komplikace PICC u hematoonkologických pacientů je infekce, tromboflebitida a trombóza. Riziko vzniku infekce je vysoké pro hematoonkologické pacienty, kteří podstupují imunosupresivní léčbu (Parás Bravo et al., 2016, s. 1–12). Ve srovnání s jinými cévními katétry má PICC menší riziko vzniku infekce a je ekonomičtější. Jelikož je PICC zaváděn periferně, má zásadní význam pro prevenci komplikací (hemotorax, pneumotorax) a iatrogenního poškození pacienta (Di Santo et al., 2017, s. 104–112). PICC je relativně bezpečný a ekonomický v případě zajištění dlouhodobého intravenózního vstupu, jak již bylo zmíněno výše. Ve srovnání s CŽK je kanylace PICC snadnější, ale vyžaduje proškoleného zdravotnického pracovníka. Mezi nejčastější komplikace PICC, které dokazují i provedené studie, patří infekce, žilní trombóza, katérová okluze, flebitida, dislokace katétru, chronická žilní nedostatečnost a plicní embolie (Chen et al., 2014, s. 359–362).

Infekce krevního oběhu spojená s PICC je závažnou komplikací a může vést k septické embolizaci, infekční endokarditidě, osteomyelitidě, septické artritidě a smrti. Selhání PICC má negativní dopad na pacienty z důvodu špatné zkušenosti s katétre a opakovatelným vpichům pro opětovné zajištění žilního přístupu (Chan et al., 2017, s. 1–2). Infekce související s krevním oběhem při zavedeném PICC má menší incidenci vzniku infekce proti jiným druhům CŽK. Byla provedena kohortová studie, která měla identifikovat prevalenci a rizikové faktory pro vznik infekce v souvislosti s PICC. Studie se zúčastnilo celkem 912 pacientů s rakovinou. Z nich 378 pacientů bylo mužského pohlaví a 534 ženského pohlaví. Průměrný věk byl 53,93 roku a průměrná délka zavedeného PICC byla 105,6 dnů. Nejčastější důvod pro odstranění katétru bylo ukončení terapie, jednalo se o 813 pacientů (89,14 %) s PICC, odstranění z důvodu komplikací bylo provedeno u 99 pacientů (10,86 %), u 43 pacientů (4,71 %) byl katétr odstraněn z důvodu infekčních komplikací a u 0,99 % pacientů na vlastní žádost. Většina infekcí (70,18 %) byla způsobena grampozitivními bakteriemi, gramnegativní bakterie tvořily 21,05 % a Candida byla v 8,77 %. Studie prospektivně zkoumala výskyt

a rizikové faktory různých druhů infekcí. Celková incidence vzniku infekcí byla 0,98 na 1000 dnů kanylace 10,31 %, průměrná délka nástupu byla 98,26 dne od kanylace (Gao Yufang et al, 2015, s. 863–871).

Rizikové faktory pro vznik infekce související s PICC byly: nedostatečná péče o katétr, kanylace v letních měsících (v létě spolu s vysokou teplotou a vlhkostí mohla kolonizace vzrůst, což může být důvodem vyššího výskytu infekce), fixace katétru a poloha hrotu katétru, umístěného v horních dvou třetinách horní duté žíly. Ve studii byla průměrná délka zavedení PICC čtyři měsíce, přičemž 73 % pacientů mělo PICC zaveden déle než 90 dní a několik pacientů až jeden rok. V této studii byla incidence vzniku infekce oproti jiným studiím nižší. Důvody mohou být následující: správné umístění katétru, péče o PICC kvalifikovaným zdravotnickým personálem (sestry proškolené v oblasti péče o PICC), celkový fyzický stav pacientů (nízké procento malignit), pacienti s hematologickými malignitami jsou ohroženi vyšším rizikem vzniku infekce než pacienti s jiným druhem onkologického onemocnění. Fixace katétru pomocí StatLock a správná poloha konce hrotu katétru je spojena s nižším výskytem infekce PICC. Umístění konce katétru v oblasti horních dvou třetin horní duté žíly má větší pravděpodobnost migrace, což může být důvodem vyššího rizika infekce a vzniku trombózy. Z výsledků studie vyplývá, že hlavním zdrojem mikroorganismů infekce PICC je kůže pacienta a ruce zdravotnického personálu (Gao Yufang et al, 2015, s. 863–871).

Následující studie vyvrací tvrzení nižší incidence vzniku infekce CLABSI v souvislosti s PICC, která se pohybuje od 0,6 % do 7,4 %. Infekce CLABSI se nejčastěji vyskytuje na JIP a u hematoonkologických pacientů. Provedená studie měla za cíl zjistit údaje o prevalenci infekce u PICC. Kanylace byla prováděna na zákrovém sálu proškoleným personálem nebo u lůžka pacienta na JIP. Před každou kanylací byla provedena dezinfekce jodovou tinkturou nebo 2% chlorhexidinem glukonátu, pro kanylaci byla nejčastěji preferována pravá horní část paže a vždy byla využívána USG pro zavedení PICC, kdy až  $\frac{2}{3}$  pacientů měly zavedený PICC s dvojitým lumenem. Mezi nejčastějšími indikacemi pro PICC byly intravenózní terapie, ATB terapie, parenterální výživa a aplikace chemoterapie. Infekce byla prokázána u 58 pacientů ze 746 pacientů (6,2 %). Mezi rizikové faktory pro vznik infekce patří umístění katétru do levé paže, aplikace chemoterapie, délka hospitalizace a počet lumenů katétru, kdy PICC s dvojitým lumenem představuje větší riziko vzniku infekce proti katétru s jedním lumenem. Sterilní krytí se měnilo každý druhý den a 1× týdně polopropustný průhledný obvaz (Lee et al., 2019, s. 1–9).

Následující studie, jež byla provedena, měla za cíl prozkoumat související faktory ovlivňující riziko vzniku infekce u pacientů s kostními nádory, kteří měli zavedený PICC. Studie se zúčastnilo 223 pacientů s PICC a míra vzniku infekce byla 8,07 %. Faktory pro vznik infekce byly: zkušenosti zdravotnického personálu, celková doba kanylace, aplikace chemoterapie, obranyschopnost pacienta, stádium a druh onemocnění (He et al., 2018, s. 90–93).

Mezi nejdůležitější faktory pro prevenci infekce patří proškolený zdravotnický personál, protože opakovaným vpichem při kanylaci dochází k porušení cévní stěny a rizika vzniku infekce tak, jako tomu je při nešetrném zacházení s katétre, kdy může dojít ke kontaminaci katétru bakterií a jejímu následnému vniknutí do cévního systému (He et al., 2018, s. 90–93). Obvazy jsou nedílnou součástí prevence komplikací PICC, které by měly zabránit dislokaci a migraci a měly by sloužit jako ochranná bariéra před vniknutím zdroje infekce. Cílem jedné studie bylo srovnání standardní péče o PICC u dospělých oproti třem inovativním druhům obvazů (polyuretan s absorpční mřížkou, kombinovaný obvaz obsahující tkáňové lepidlo a bezšňůrové zabezpečovací zařízení). Všechny metody kromě bezšňůrového zabezpečovacího zařízení měly diskem impregnovaný chlorhexidin-glukonát. Studie se zúčastnilo celkem 124 pacientů ve věku od 16 let a starších. Primární výsledek byl, že míra selhání PICC byla nejvyšší u polyuretanu s absorpční mřížkou 20 % a nejnižší u kombinovaného obvazu 7 %, standardní polyuretanové obvazové a bezšňůrové zabezpečovací zařízení 10 %. Sekundární výsledky ukazují nejčastěji na selhání PICC, které bylo způsobeno uvolněním, jež postihlo 6 % všech pacientů. První výměna obvazu byla u polyuretanu s absorpční mřížkou průměrně 0,9 dne 95 % a nejdelší kombinovaný obvaz průměrně 1,8 dne 95 %. Průměrná délka obvazů byla nejkratší u následujících metod: tkáňové lepidlo + standardní polyuretanový obvaz 3,4 dne a kombinovaný obvaz 3,5 dne. Kožní komplikace u jednotlivých metod, jako jsou vyrážka, puchýře, svědění, sekrece pokožky nebo modřiny při odstraňování zařízení, se pohybovaly v rozmezí od 20 % do 36 %. Nejčastějšími ukazateli pro přítomnost flebitidy byl erytém 11,31 %, citlivost 10,28 %, otok 9,26 % a bolest 5,14 %. Nejsnadněji šel odstranit standardní polyuretanový obvaz a bezšňůrové zabezpečovací zařízení, průměr 8,44 z 10, nejhůře potom polyuretan s absorpční mřížkou, průměr 5 z 10. Studie prokázala bezpečnost a proveditelnost dvou metod kombinovaného obvazu s tkáňovým lepidlem + standardní polyuretanové obvazové zařízení oproti standardní péči (Chan et al., 2017, s. 1–13). Aby PICC vydržel co nejdéle funkční a přešlo se případným komplikacím, je nezbytné dodržovat zásady pro správnou manipulaci a zásady aseptického ošetřování. Fixace katétru je zajišťována tzv. StatLockem nebo GripLockem,

který zajišťuje dostatečnou fixaci katétru a brání jeho vytažení. Fixaci je nutné pravidelně kontrolovat především v případě, kdy místo vpichu prosakuje nebo se pacient zvýšeně potí a dochází k odlepování fixace. Průchodnost katétru je zajišťována pravidelnými proplachy předplněnými stříkačkami fyziologickým roztokem o velikosti minimálně 10 ml. Používání předplněných stříkaček s fyziologickým roztokem je spojeno s nižším výskytem infekce v souvislosti s katétre. Je zakázáno používat stříkačky o objemu menším než 10 ml z důvodu, že při aplikaci vyvinou příliš vysoký tlak, který by mohl způsobit roztržení katétru. Proplach PICC se provádí stylem START-STOP, aby se vytvořil vír, který lépe spláchne stěnu katétru. V případě, že se PICC nevyužívá, je proplachován minimálně jedenkrát týdně fyziologickým roztokem. Z důvodu prevence poškození katétru je důležité dbát na pokyny výrobce o vhodnosti přípravku na ošetřování PICC. Na polyuretanové katétry se můžou používat přípravky obsahující povidon-jód a 2% chlorhexidin, alkoholové dezinfekční prostředky jsou nevhodné. Naopak na silikonové katétry je jód nevhodný (Lisová, Paulínová, 2013).

V případě využívání PICC k aplikaci chemoterapie několik týdnů a měsíců je obzvláště důležité jeho správné umístění. Evropská doporučení obsahují správné umístění hrotu katétru v horní části atria, a to oproti americkým doporučením, která preferují umístění do dolní třetiny vena cava superior (Yuan et al., 2017, s. 1–12). Před kanylací je důležité informovat pacienta o průběhu kanylace, upozornit na fakt, že při zákroku nepocítí bolest. Základem správné kanylace je uvolněný pacient spolupracující se zdravotnickým personálem. V případě potíží s provedením kanylace je vhodné změnit polohu těla. První den po kanylaci naučíme pacienta používat končetinu (např. brát jídlo obvyklým způsobem). Edukujeme pacienta o důležitosti nelehat si na končetinu, na které má zavedený katétr, aby nedošlo k jeho stlačení a následné nefunkčnosti. Doporučíme pacientovi, aby se vyvaroval velké fyzické námahy (Chen et al., 2014, s. 359–362).

V dnešní době se nejčastěji zavádí PICC pomocí tzv. slepé punkce Seldingerovou nebo USG řízenou Seldingerovou technikou. Pro přesné uložení katétru lze také využít elektrokardiografii (EKG), která nezahrnuje RTG ozáření. V Číně byla u onkologicky nemocných provedena studie, kde byl vzorek nemocných náhodně rozdělen do dvou skupin, mezi kterými nebyly výrazné demografické rozdíly. Podmínkou pro účast ve studii bylo onkologické onemocnění. Ze studie byli vyloučeni pacienti s infekcí, pacienti se závažným kardiovaskulárním onemocněním a pacienti s kardiostimulátorem (Li et al., 2018, s. 477–483).

První skupina zahrnovala pacienty, kteří podstoupili kanylaci pod EKG kontrolou, a druhou skupinu tvořili pacienti, kteří podstoupili kontrolu pod RTG. Výsledek studie ukazuje, že úspěšnost umístění konce katétru byla dosažena v 99,3 % u první skupiny oproti druhé skupině, kde byla úspěšnost potvrzena v 92,3 % (Li et al., 2018, s. 477–483).

Při kanylaci se může objevit bolest na hrudi, arytmie, srdeční tamponáda a může nastat poškození srdeční chlopně. V místě vpichu se může objevit bolest, otok končetiny a nepříjemné pocity. Umístění hrotu katétru do jugulární žíly může způsobit potíže s otáčením hlavy a krku a bolestivost na postižené straně. Cílem studie bylo zhodnotit vliv faktorů spojených s malpozicí PICC za účelem informovanosti o nejlepších klinických postupech. Studie se zúčastnilo celkem 2084 pacientů s rakovinou. Žádný z pacientů neměl v anamnéze radiační léčbu. Kanylaci u pacientů prováděla sestra se specializací na PICC s minimální délkou praxe dva roky. Kanylace u 2084 pacientů probíhala následovně: u 720 pacientů (35 %) klasickým postupem, u 640 pacientů (31 %) Seldingerovou metodou a u 704 pacientů (34 %) USG řízenou Seldingerovou metodou (Xuying Li et al., 2015, s. E70–E73).

Vysokou úspěšnost při kanylaci za použití USG potvrzuje i výzkum provedený v Brazílii proti kanylaci naslepo. Při dosažení vysoké míry úspěšnosti nastalo snížení komplikací, jako jsou infekce v místě kanylace, trombózy a migrace katétru (Di Santo, 2017, s. 108). Všichni pacienti zaujímali při kanylaci polohu na zádech. Po úspěšné kanylaci byl proveden kontrolní RTG hrudníku pro stanovení polohy hrotu katétru. V případě jeho správné polohy byl vodící drát vytažen, v opačném případě byl upraven a následně vytažen. Malpozice byla sledována u 170 případů (8 %) z celkového počtu všech 2084 pacientů. Její statistika u jednotlivých cévních přístupů: vena jugularis 103 pacientů (61 %), vena axilaris 12 pacientů (7 %), supraklavikulární vena subclavia 10 pacientů (6 %) a infraklavikulární vena subclavia 8 pacientů (5 %), brachiocephalická vena 1 pacient (1 %), jiné žíly 36 pacientů (21 %). Následně se zkoumal vliv faktorů způsobujících malpozici, mezi něž patří: věk, pohlaví, druh onemocnění, volba končetiny pro kanylaci, místo vpichu, druh žíly pro kanylaci, typ katétru a metoda punkce. Studie prokázala, že volba končetiny, místo vpichu a druh žíly zvolené pro kanylaci měly vliv na výskyt malpozice. Ze 170 případů malpozice byl PICC v 145 případech (85 %) správně upraven. Ve 21 případech (12 %) selhalo opětovné umístění a katétr byl vyjmut po dvou cyklech chemoterapie. Jeden případ vykazoval trombózu po chemoterapii a z tohoto důvodu byl vyjmut ihned. Studie však neprokázala souvislost malpozice se zavedením PICC do levé nebo pravé horní končetiny (Xuying Li et al., 2015, s. E70–E73).



Jako nová technika pro správné umístění PICC se objevuje intracavitární elektrokardiogram (IC EKG), který prokazuje mnoho potenciálních výhod v nedávno provedených studiích. Byla provedena studie srovnávající PICC vedený IC EKG, zda má přesnější umístění konce katétru oproti běžným orientačním anatomickým bodům u pacientů s rakovinou, kteří podstupují léčbu chemoterapií. Studie prokázala vyšší úspěšnost kanylace ve skupině IC EKG oproti orientačním anatomickým bodům v případě, že byla využívána pravá končetina. Současné výsledky ukazují, že tato alternativní technika je stejně přesná jako radiologické metody. Je bezpečná a umožňuje monitorování v reálném čase; snižuje tak potřebu RTG záření. Dle údajů však chybí randomizovaná kontrolovaná studie, která by porovnávala metodu kanylace pomocí IC EKG oproti RTG (Yuan, 2017, s. 1–12).

Jednou z nejzávažnějších komplikací PICC je hluboká žilní trombóza horní končetiny. Za poslední roky došlo k jejímu nárůstu v souvislosti s PICC, což by mohlo být způsobeno materiálem katétru, provedeným operačním výkonem, sníženou mobilitou, kdy jsou pacienti upoutáni na lůžko, fyzickým stavem pacienta trpícího vysokou koagulací a druhem aplikované chemoterapie. K diagnostice se nejčastěji využívá Dopplerův UZ a angiografie (Bai et al., 2017, s. 9707–9711). Výskyt trombózy u PICC je vysoký a více než polovina se projevuje bez příznaků. Mezi žíly horní končetiny nejčastěji postižené trombózou patří: vena cefalica, vena basilica a vena brachialis. Vyšší výskyt trombózy ve vena cefalica je způsoben anatomickými faktory této žíly. Dle dostupných retrospektivních a prospektivních studií byl odhalen výskyt trombózy v souvislosti s PICC v rozmezí od 0,5 % do 19,4 %, přičemž vyšší výskyt trombózy byl spojen s větším průměrem katétru PICC a přítomností malignity. Také byla prokázána nižší míra okluze u PICC s chlopni oproti PICC bez chlopně. U PICC bez chlopně je vyžadován proplach heparinem, což v důsledku vede ke zvyšování ošetrovatelské péče a zvyšování finančních nákladů (Di Santo et al., 2017, s. 109). U onkologicky nemocných se výskyt trombózy pohybuje mezi 6 % a 7 %. Riziko žilní trombózy v horní končetině po zavedení PICC je multifaktoriální dle nedávných retrospektivních studií a vznik trombózy je závislý na základní diagnóze, způsobu léčby, mobilitě pacienta, přítomnosti infekce, průsvitu katétru a velikosti žíly, do které je katétr zaveden. Podle některých retrospektivních studií může účinek antikoagulační a antiagregační léčby pravděpodobnost vzniku žilní trombózy snížit. Ultrazvuková navigace v souvislosti s PICC má příznivý vliv na incidenci trombózy. Ultrazvuk umožní výběr žíly s největším průsvitem (na rozhraní střední a horní třetiny paže) a omezí počet vpichů nutných k punkci vybrané žíly. V intenzivní péči je riziko trombózy větší z důvodu využívání dvou- a třicestných PICC, které mají širší průměr oproti katétrům, jež jsou implantovány onkologickým pacientům (Charvát, 2013).

K riziku vzniku trombózy přispívá snížená aktivita a obezita. Jak ukazuje následující studie, která byla provedena v Číně, kde byl výskyt trombózy zaznamenán u 54,4 % pacientů, trombóza se nejčastěji vyskytovala druhý den po zavedení PICC. Mezi příznaky patřila bolest, indurace, otok předloktí a horní části paže. Výsledkem studie bylo, že výskyt hluboké žilní trombózy horní končetiny byl vyšší u pacientů s rakovinou. Téměř polovina se však projevovala bez příznaků. Z výsledků studie též vyplývá důležitost prevence trombózy hlavně v prvních dvou týdnech, kdy je její výskyt nejčastější (Li et al., 2015, s. 153–160).

Zavedený PICC zvyšuje riziko hluboké žilní trombózy a plicní embolie. Výskyt uvedených komplikací je běžný, zvyšují se však náklady na zdravotnickou péči a jsou spojeny se zvýšenou morbiditou. U pacientů s onkologickým onemocněním může být riziko vzniku těchto komplikací ještě vyšší. Byla provedena studie, která uvádí jako významný rizikový faktor opakovaný pokus o zavedení PICC, onkologický pacient mužského pohlaví podstupující léčbu chemoterapií, která obsahuje fluoropyrimidin. V této studii antikoagulancia nezabránila vzniku hluboké žilní trombózy (Jones et al., 2015, s. 1–6). Jedna studie uvádí vznik hluboké žilní trombózy v souvislosti s PICC u 13 % asymptomatických pacientů, kdy byla potvrzena UZ Dopplerem. Hluboká žilní trombóza se nejčastěji vyskytovala první dva týdny po zavedení PICC a průměrná doba jejího vzniku od zavedení PICC byla 13. až 51. den. Riziko vzniku venózní tromboembolie a hluboké žilní trombózy v souvislosti s PICC je stejně vysoké. Rizikový faktor významně přispívající ke vzniku hluboké žilní trombózy je kouření a vysoký BMI. V případě venózní tromboembolie je to vysoké BMI a chemoterapie obsahující fluopyrimidin (Al-Asadi et al., 2019, s. 1–7).

Mezi rizikové faktory pro vznik trombózy v souvislosti s katétre patří: velikost a typ katétru, umístění hrotu katétru, místo a počet vpichů, celková délka zavedeného katétru, onkologické onemocnění a s ním související chemoterapie, chirurgický zákrok, předchozí tromboembolie, vyšší věk, druhy použitých infuzních roztoků, použití antikoagulancií, obezita a aktivita pacienta. Pro diagnostiku trombózy horní a dolní končetiny se používá Doppler UZ především z důvodu neinvazivního přístupu, cenové dostupnosti a rychlosti provedení. Pomocí Doppler UZ byla potvrzena změna toku krve žil v případě umístění PICC. Trombóza nejčastěji nastupuje do dvou týdnů po kanylaci. Příznaky trombózy jsou bolest v oblasti zavedeného PICC, indurace, otok předloktí a otok paže, jak již bylo uvedeno výše (Liu et al., 2015, s. 153–160).

## 2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků

Články dohledané v recenzovaných periodických se zabývají komplikacemi CŽK a PICC, které vznikají během kanylace a po ní. Zkoumají nové postupy kanylace za využití nejvhodnější techniky, zabývají se příznaky vznikajících komplikací a intervencemi pro předcházení nebo řešení již vzniklých komplikací. Hlavní důraz v prevenci komplikací je kladen na proškolení zdravotnických pracovníků v péči o CŽK a PICC, protože správné ošetřování CŽK a PICC vedou k minimalizaci vzniku komplikací. Autoři článku se jednoznačně shodují a přikládají zásadní význam správné hygieně rukou a používání bariérové ošetrovatelské péče jak při samotné kanylaci, tak při následné péči o PICC nebo CŽK, mezi něž patří používání sterilních rukavic, ústenky, jednorázového empíru a čepice v souvislosti s prevencí infekce CŽK a PICC. Výběr správného antiseptického přípravku k dezinfekci pokožky a jeho správné používání hraje významnou roli v prevenci infekčních komplikací CŽK a PICC. Autoři článků se shodují na využívání zobrazovacích technik při kanylaci, jako je RTG a USG, které vedou k minimalizaci malpozice. Dle dostupných informací je vena jugularis externa ke kanylaci málo využívána z důvodu častých komplikací. Existuje ovšem studie, která toto tvrzení vyvrací a uvádí úspěšnost kanylace CŽK pomocí Seldingerovy metody spolu s využitím tělesných manévřů, mezi něž patří vypodložení ramene, na kterém probíhá kanylace. Pro přesné uložení PICC katétru lze také využít EKG monitoraci; tato metoda je ideální z toho důvodu, že pacienti nejsou zatěžováni RTG zářením.

Výsledek aktuální studie dokazuje, že EKG monitorace je stejně přesná jako RTG technika. Autoři článků se shodují, že nejzávažnější komplikací u CŽK a PICC je hluboká žilní trombóza, kdy je vyšší výskyt zaznamenán u onkologicky nemocných pacientů. Dle některých retrospektivních studií může antikoagulační a antiagregační léčba pravděpodobnost vzniku žilní trombózy snížit. Některé studie uvádějí pokles incidence symptomatické trombózy u onkologických pacientů, tento výsledek je přisuzován lepšímu výběru druhu CŽK a zlepšení techniky kanylace.

Nebyly dohledány články, které by jednoznačně preferovaly pravou, nebo levou končetinu vhodnou ke kanylaci. Jedna studie, která byla založena na porovnávání jednotlivých druhů CŽK, nebyla přesvědčující vzhledem ke skutečnosti, že každá studie byla provedena za jiných podmínek a nebyly porovnávány jednotlivé druhy CŽK. Bylo dohledáno, jen malé množství článků zabývajících se tromboembolií u PICC.

Následující limitace v získaných poznacích jsou zejména v dohledaných člancích týkajících se malpozice CŽK u onkologických pacientů. Dále nebyly nalezeny články, které

by se jednoznačně zaměřovaly pouze na ošetrovatelskou péči o CŽK a PICC. Bylo dohledáno jen malé množství zdrojů, které by se zabývaly problematikou cévních přístupů v ČR a jejich komplikací u onkologických pacientů. Nalezené poznatky jsou validní. V sumarizaci dohledaných publikovaných poznatků převažují studie s dobrou úrovní důkazů, jež jsou vhodné pro uplatnění v klinické praxi. Zjištěná doporučení pomáhají předcházet vzniku komplikací centrálních žilních katétrů u onkologicky nemocných.

Přehledová bakalářská práce by mohla být přínosná jak na ambulancích, tak na lůžkových odděleních, kde pacienti potřebují trvalý žilní přístup, a to především na onkologických klinikách. Dále by bakalářská práce mohla být užitečná pro všeobecné sestry, případně pro všeobecné sestry, které jsou členkami PICC týmu.

## Závěr

Všechny typy intravenózních vstupů jsou spojeny s komplikacemi a ovlivňují kvalitu života pacienta. Vhodný výběr žíly a správně provedená kanylace spolu se správným ošetřováním intravenózního vstupu vedou k minimalizaci vzniku komplikací. Je nutné dodržovat správnou hygienu rukou a provádět bariérovou ošetrovatelskou péči.

Cílem bakalářské práce byla sumarizace nejnovějších dohledaných publikovaných poznatků o komplikacích žilních vstupů u onkologicky nemocných, specifikovaná do dílčích cílů.

Dílčí cíl 1 byl splněn. Byly sumarizovány nejnovější nalezené publikované poznatky o komplikacích krátkodobého centrálního žilního katétru u onkologicky nemocných. Mezi nejvýznamnější patří infekční komplikace v souvislosti s CŽK. Hlavním zdrojem vzniku infekce je kůže pacienta a zdravotnického personálu. K riziku vzniku infekční komplikace přispívá i fakt, že se jedná o imunosupresivní pacienty. Mezi žíly nejčastěji postižené infekcí patří vena femoralis. Doporučení v prevenci infekce jsou založena na dodržování bariérové ošetrovatelské péče a proškolení zdravotnického personálu v péči o CŽK. Mezi další komplikace patří malpozice, která však dle dostupných studií není vysoká z důvodu využívání RTG nebo USG. Vznik venózní trombembolie představuje u onkologicky nemocných vyšší výskyt ve srovnání s běžnou populací.

Dílčí cíl 2 byl splněn. Byly sumarizovány dohledané publikované poznatky o komplikacích PICC u onkologicky nemocných. Infekce v souvislosti s PICC má menší incidenci vzniku oproti jiným druhům CŽK, tvrzení ale nebylo potvrzeno jinou studií. Prevence infekce spočívá v bariérové ošetrovatelské péči a správné hygieně rukou, jak již bylo zmíněno. Aby se předešlo vzniku malpozice, je důležité využívat při kanylaci RTG nebo USG, některé studie doporučují provádění EKG i během kanylace pro určení správné polohy hrotu katétru. Mezi nejzávažnější komplikace u PICC náleží hluboká žilní trombóza. Její riziko je multifaktoriální. Využití USG při kanylaci má příznivý vliv na riziko vzniku hluboké žilní trombózy, protože USG umožní výběr žíly s největším průsvitem.

## Referenční seznam

AHN, SoWoon et al., 2015. Malposition of central venous catheter in the jugular venous arch via external jugular vein -a case report-. *Korean Journal of Anesthesiology* [online]. **68**(2) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4097/kjae.2015.68.2.175. ISSN 2005-6419. Dostupné z: <http://ekja.org/journal/view.php?doi=10.4097/kjae.2015.68.2.175>

AL-ASADI, Osamah, Manar ALMUSARHED a Hany ELDEEB, 2019. Predictive risk factors of venous thromboembolism (VTE) associated with peripherally inserted central catheters (PICC) in ambulant solid cancer patients: retrospective single Centre cohort study. *Thrombosis Journal* [online]. **17**(1) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1186/s12959-019-0191-y. ISSN 1477-9560. Dostupné z: <https://thrombosisjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12959-019-0191-y>

BABU, K. et al., 2016. Outcomes, cost comparison, and patient satisfaction during long-term central venous access in cancer patients: Experience from a Tertiary Care Cancer Institute in South India. *Indian Journal of Medical and Paediatric Oncology* [online]. **37**(4) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4103/0971-5851.195732. ISSN 0971-5851. Dostupné z: <http://www.ijmpo.org/text.asp?2016/37/4/232/195732>

BAI, Xuming et al., 2017. Clinical diagnosis and treatment of peripherally inserted central catheter related upper extremity deep venous thrombosis. *Biomedical Research (0970-938X)* [online]. **28**(22), 9707-9711 [cit. 2020-01-29]. ISSN 0970938X. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&an=128212096&scope=site>

BODDI, Maria et al., 2015. Incidence of ultrasound-detected asymptomatic long-term central vein catheter-related thrombosis and fibrin sheath in cancer patients. *European Journal of Haematology* [online]. **95**(5), 472–479 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1111/ejh.12519. ISSN 09024441. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/ejh.12519>

DI SANTO, Marcelo, Kalil et al., 2017. Cateteres venosos centrais de inserção periférica: alternativa ou primeira escolha em acesso vascular? *Jornal Vascular Brasileiro* [online]. **16**(2), 104–112 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1590/1677-5449.011516. ISSN 1677-5449. Dostupné z: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-54492017000200104&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-54492017000200104&lng=pt&tlng=pt)

ESPOSITO, Maria Rosaria et al., 2017. Knowledge, attitudes, and practice on the prevention of central line-associated bloodstream infections among nurses in oncological care: A cross-sectional study in an area of southern Italy. *PLOS ONE* [online]. **12**(6) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1371/journal.pone.0180473. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0180473>

HAJJAR, Katherine A., 2017. Central venous catheter thrombosis and the fibrin sleeve: unraveling the mystery. *European Journal of Haematology* [online]. **98**(4), 318–319 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1111/ejh.12642. ISSN 09024441. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/ejh.12642>

HE, Kui, Yongxian WAN a Shengping XIAN, 2018. Risk analysis on infection caused by peripherally inserted central catheter for bone tumor patients. *Journal of Cancer Research and Therapeutics* [online]. **14**(1) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4103/jcrt.JCRT\_777\_17. ISSN 0973-1482. Dostupné z: <http://www.cancerjournal.net/text.asp?2018/14/1/90/226763>

CHAFTARI, Anne-Marie et al., 2014. The use of minocycline-rifampin coated central venous catheters for exchange of catheters in the setting of staphylococcus aureus central line associated bloodstream infections. *BMC Infectious Diseases* [online]. **14**(1) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1186/1471-2334-14-518. ISSN 1471-2334. Dostupné z: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-14-518>

CHAN, Raymond J. et al., 2017. Central venous Access device SeCurement And Dressing Effectiveness for peripherally inserted central catheters in adult acute hospital patients (CASCADE): a pilot randomised controlled trial. *Trials* [online]. **18**(1) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1186/s13063-017-2207-x. ISSN 1745-6215. Dostupné z: <http://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-017-2207-x>

CHARVÁT, Jiří, 2013. Dlouhodobé cévní vstupy – současná situace v ČR. *Medical tribune*. **9**(23). ISSN 1214-8911. Dostupné také z: <http://www.tribune.cz/tituly/mtr>

DENG, Haoyu et al., 2014. A comprehensive intervention program on the long-term placement of peripherally inserted central venous catheters. *Journal of Cancer Research and Therapeutics* [online]. **10**(2) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4103/0973-1482.136657. ISSN 0973-1482. Dostupné z: <http://www.cancerjournal.net/text.asp?2014/10/2/359/136657>.

GADDH, Manila et al., 2013. Venous access catheter-related thrombosis in patients with cancer. *Leukemia & Lymphoma* [online]. **55**(3), 501–508 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.3109/10428194.2013.813503. ISSN 1042-8194. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/10428194.2013.813503>

GAO, Yufang et al., 2015. The incidence and risk factors of peripherally inserted central catheter-related infection among cancer patients. *Therapeutics and Clinical Risk Management* [online]. 11 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.2147/TCRM.S83776. ISSN 1178-203X. Dostupné z: <http://www.dovepress.com/the-incidence-and-risk-factors-of-peripherally-inserted-central-cathet-peer-reviewed-article-TCRM>

GAO, Yufang et al., 2015. Peripherally inserted central catheter thrombosis incidence and risk factors in cancer patients: a double-center prospective investigation. *Therapeutics and Clinical Risk Management* [online]. 11 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.2147/TCRM.S73379. ISSN 1178-203X. Dostupné z: <http://www.dovepress.com/peripherally-inserted-central-catheter-thrombosis-incidence-and-risk-f-peer-reviewed-article-TCRM>

GUPTA, Pushplata et al., 2018. Outbreak of Burkholderia cepacia catheter-related bloodstream infection in cancer patients with long-term central venous devices at a tertiary cancer centre in India. *The Indian Anaesthetists Forum* [online]. **19**(1) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4103/TheIAForum.TheIAForum\_38\_17. ISSN 2589-7934. Dostupné z: <http://www.theiaforum.org/text.asp?2018/19/1/1/232906>



JOHANSSON, Eva et al., 2013. Advantages and disadvantages of peripherally inserted central venous catheters (PICC) compared to other central venous lines: A systematic review of the literature. *Acta Oncologica* [online]. **52**(5), 886–892 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.3109/0284186X.2013.773072. ISSN 0284-186X. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/0284186X.2013.773072>

JOKL, Jan et al., 2015. Psychologické aspekty nitrožilní léčby v onkologii a tolerance dlouhodobých žilních vstupů. *Klinická onkologie*. **28**(6), s. 426–430. ISSN 0862-495X.

JONES, Daniel et al., 2017. The risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters in ambulant cancer patients. *Thrombosis Journal* [online]. **15**(1) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1186/s12959-017-0148-y. ISSN 1477-9560. Dostupné z: <http://thrombosisjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12959-017-0148-y>

KABUT, Tomáš et al., 2018. Použití a infekce centrálních venózních katetrů u hematologických pacientů: situace v České republice a na Slovensku a doporučení v jejich prevenci a diagnostice: Use of central venous catheters in haematological patients and associated infections: overview of the situation in the Czech and Slovak Republics and recommendations for prevention and diagnosis. *Transfuze a hematologie dnes*. **24**(1), 27–36. ISSN 1213-5763.

KAUR, M. et al., 2015. Incidence, risk factors, microbiology of venous catheter associated bloodstream infections – A prospective study from a tertiary care hospital. *Indian Journal of Medical Microbiology* [online]. **33**(2) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4103/0255-0857.153572. ISSN 0255-0857. Dostupné z: <http://www.ijmm.org/text.asp?2015/33/2/248/153572>

KUMAR, Arun et al., 2017. 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* [online]. **21**(7), 463–465 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4103/ijccm.IJCCM\_61\_17. ISSN 0972-5229. Dostupné z: [https://www.ijccm.org/doi/10.4103/ijccm.IJCCM\\_61\\_17](https://www.ijccm.org/doi/10.4103/ijccm.IJCCM_61_17)

LAI, C. H. et al., 2006. Central venous catheter-related *Stenotrophomonas maltophilia* bacteraemia and associated relapsing bacteraemia in haematology and oncology patients. *Clinical Microbiology and Infection* [online]. **12**(10), 986–991 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2006.01511.x. ISSN 1198743X. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1198743X14620280>

LEE, Jae Hwan et al., 2019. Prevalence and predictors of peripherally inserted central catheter-associated bloodstream infections in adults: A multicenter cohort study. *PLOS ONE* [online]. **14**(3) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1371/journal.pone.0213555. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0213555>

LI, Ai Min et al., 2018. A randomized controlled study of bedside electrocardiograph-guided tip location technique & the traditional chest radiography tip location technique for peripherally inserted central venous catheter in cancer patients. *Indian Journal of Medical Research* [online]. **147**(5) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4103/ijmr.IJMR\_1120\_16. ISSN 0971-5916. Dostupné z: <http://www.ijmr.org.in/text.asp?2018/147/5/477/238229>

LI, Xuying et al., 2015. Multifactor Analysis of Malposition of Peripherally Inserted Central Catheters in Patients With Cancer. *Clinical Journal of Oncology Nursing* [online]. **19**(4), E70-E73 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1188/15.CJON.E70-E73. ISSN 1092-1095. Dostupné z: <http://cjon.ons.org/cjon/19/4/multifactor-analysis-malposition-peripherally-inserted-central-catheters-patients-cancer>

LISOVÁ, Kateřina a Vendula PAULÍNOVÁ, 2013. Ošetřování PICC. *Medical tribune*. **9**(23). ISSN 1214-8911. Dostupné také z: <http://www.tribune.cz/tituly/mtr>

MAGOON, Rohan et al., 2017. Randomised controlled trial of central venous catheterisation through external jugular vein: A comparison of success with or without body manoeuvres. *Indian Journal of Anaesthesia* [online]. **61**(12) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4103/ija.IJA\_423\_17. ISSN 0019-5049. Dostupné z: <http://www.ijaweb.org/text.asp?2017/61/12/985/220681>

MANSOUR, Asem et al., 2018. Clinical Course and Complications of Catheter and Non-Catheter-Related Upper Extremity Deep Vein Thrombosis in Patients with Cancer. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis* [online]. **24**(8), 1234–1240 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1177/1076029618788177. ISSN 1076-0296. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1076029618788177>

MIDHA, Devinder et al., 2017. 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* [online]. **21**(7), 463–465 [cit. 2020-03-21]. DOI: 10.4103/ijccm.IJCCM\_61\_17. ISSN 09725229.

MORIWAKI, Hiroto et al., 2017. Internal Jugular and Subclavian Vein Thrombosis in a Case of Ovarian Cancer. *Case Reports in Otolaryngology* [online]. **2017**, 1–5 [cit. 2020-03-21]. DOI: 10.1155/2017/5748402. ISSN 2090-6765. Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/criot/2017/5748402/>

PARK, Kwonoh a Hunho SONG, 2014. Safety and Efficacy of Peripherally Inserted Central Catheters in Terminally Ill Cancer Patients: Single Institute Experience. *Korean Journal of Hospice* [online]. **17**(3), 179–184 [cit. 2020-03-21]. DOI: 10.14475/kjhpc.2014.17.3.179. ISSN 12291285.

PARÁS-BRAVO, Paula et al., 2016. Complications of Peripherally Inserted Central Venous Catheters: A Retrospective Cohort Study. *PLOS ONE* [online]. **11**(9) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1371/journal.pone.0162479. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0162479>

PEDROLO, Edivane et al., 2018. Cost effectiveness of dressing in the prevention of catheter-related infection in critically ill patients. *The Journal of Infection in Developing Countries* [online]. **12**(10), 871–877 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.3855/jidc.10269. ISSN 1972-2680. Dostupné z: <https://jidc.org/index.php/journal/article/view/10269>

SNARSKI, E. et al., 2015. 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]. **17**(4), 558–565 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1111/tid.12399. ISSN 13982273. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/tid.12399>

VENUGOPAL, Achuthan Nair, Rachel Cherian KOSHY a Sumod M. KOSHY, 2013. Role of chest X-ray in citing central venous catheter tip: A few case reports with a brief review of the literature. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology* [online]. **29**(3) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4103/0970-9185.117114. ISSN 0970-9185. Dostupné z: <http://www.joacp.org/text.asp?2013/29/3/397/117114>

YUAN, Ling et al., 2017 Superior success rate of intracavitary electrocardiogram guidance for peripherally inserted central catheter placement in patients with cancer: A randomized open-label controlled multicenter study. *PLOS ONE* [online]. **12**(3) [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.1371/journal.pone.0171630. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0171630>

## Seznam zkratek

AGIHO	Infectious Diseases Working Party
AH	Aeromonas Hydrophila
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
ASA	Americká společnost anesteziologů
ATB	antibiotika
B. cepacia	Burkholderia cepacia
BMI	Body Mass Index
CLABSI	infekce krevního systému související s katétrem
CRBSI	infekce krevního systému související s katétrem
CŽK	centrální žilní katétr
DGHO	the German Society of Hematology and Oncology
EKG	elektrokardiografie
ESMO	European Society for Medical Oncology
IC	intracavitární
IDSA	Infectious Diseases Society of America (společnost infekčních nemocí Ameriky)
IV	intravenózní
JIP	jednotka intenzivní péče
ml	mililitr
PICC	periferně zavedený centrální žilní katétr
RTG	rentgen
S. aureus	Staphylococcus aureus
S. maltophilia	Stenotrophomonas maltophilia
USG	ultrasonografie